

Ing. Jiří Žižka  
Inženýr pro pozemní stavby  
konzultace a dynamiku staveb  
08100180

ZHOTOVITEL:



Boa Construction s.r.o.  
Rybná 716/24, Staré Město, 110 00 Praha 1  
IČ: 4779398, tel: +420 603794388

ZODPOVĚDNÁ OSOBA:

Ing. Vít Řezáč

AKCE:

Rekonstrukce objektu koleje G ČZU  
Kamýcká 1281  
165 21 Praha 6 - Suchbát

ZHOTOVITEL ČÁSTI:



Agral Plast s.r.o.  
Chrastavská 276/46, 460 01 Liberec 2

ZODPOVĚDNÁ OSOBA:

Ing. Jiří Žižka

VYPRACOVAL:

Ing. Filip Jandejsek

INVESTOR:

Česká zemědělská univerzita v Praze  
Kamýcká 129, 165 21 Praha 6 - Suchbát

ČÁST DOKUMENTACE:

KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

NÁZEV ČÁSTI:

TECHNICKÁ ZPRÁVA A STATICKÝ VÝPOČET

ZAK.Č.

20-301

STUPEŇ PD:

PARÉ:

DATUM:

30.4.2020

DVZ

FORMÁT:

213 x A4

ČÍSLO ČÁSTI:

D.1.2.

MĚŘÍTKO:

-

ČÍSLO VÝKRESU:

1.

## 1) Úvod

Statický výpočet byl vypracován v úrovni dokumentace pro provádění stavby na akci Rekonstrukce objektu koleje G v areálu České zemědělské univerzity v Praze, Kamýcká 1281, Praha 6 - Suchbát.

## 2) Stavebně technické řešení

Rekonstrukce objektu koleje G obnáší následující soubor stavebních objektů – ocelová konstrukce nástavby na stávající železobetonovou konstrukci objektu, vnější únikové ocelové schodiště, prodloužení stávajícího interiérového schodiště, samostatný železobetonový objekt evakuačního výtahu a nádrže pro sprinklery v suterénu stávajícího objektu.

**Ocelová konstrukce nástavby** nad 5.NP koleje G je v celé půdorysné ploše objektu a má dvě výšková patra. V osových rozměrech je půdorys patra 20x3,6 x 15,14m, výška nástavby je 5,4m. Jedná se o rámovou ocelovou konstrukci, která respektuje pozici stávajících železobetonových sloupů. S ohledem na rozdílné dispozice 5. a 6.NP je na krátkých sloupech uložený ocelový profil IPE180/HEA180 S355, který vynáší sloupy vnější fasády průřezu HEA200 S235, sloupy uvnitř mezipokojové příčky z hranaté trubky Ja 120/60/6,3 S235 a sloupy u schodišťového traktu průřezu Ja 120/120/8,0 S235 v běžném poli, HEA140 S235 v místě mezipatra a HEB160 S235 u strojovny výtahu. Příčle vynášející střešní plech je z válcovaného nosníku IPE240 S235. Atikové sloupky pro venkovní žaluzii jsou profilu HEA140 S235. V podélném směru je přes příčle rámu pnutý trapézový plech profil TR135/310/0,88mm. Tento popis platí pro běžná pole s modulem 3,6m. V jedné části budovy jsou spojené dva moduly v jeden a došlo k vypuštění vodorovného prvku IPE180 v podlaže. Koncepte je zde změněná především v oblasti střechy. Došlo k otočení plechu o 90°. V rovině střechy jsou doplněné vaznice střechy na rozpětí 7,2m. Průřez vaznice je IPE270 S235 v poli, resp. IPE180 S235 u atiky. Fasádní sloupy jsou beze změny. Vnitřní sloupy jsou jednak z hranaté trubky Ja 120/60/6,3 mezilehlé resp. Ja 120/120/6,3 S235 chodbové. Podlahový nosník je průřezu IPE200 S355. Tuhost konstrukce ve svislé rovině zajišťují tažená táhla z ploché oceli 50x4 S235, umístěné v mezipokojových příčkách. Ve střešní rovině je soustava ztužidel jak z kulatiny Ø20 S235, tak i z kruhových trubek Tr.60,3/5 resp. Tr.82,5/4,5 S235.

V místě výtahové šachty je patro 7.NP tvořené soustavou ocelových stropnic IPE160 S235 a plechobetonové desky. Monolitická železobetonová deska celkové tloušťky 100mm je vylitá do trapézového plechu profilu TR50/250/1,00mm. Deska ve vyztužená sítí Ø4-100x100 při horním povrchu a Ø8 v každé vlně při dolním líci. Beton je třídy C20/25.

Mezipatro v části nástavby je navrženo ze stropnic z hranaté trubky Ja100/50/4,0mm a průvlaku Ja100/100/6,3 S235. Konstrukce mezipatra je kotvená do sloupů mezipokojových stěn.

**Vnější ocelová konstrukce únikového schodiště** je jednoduchá rámová konstrukce v půdorysu obdélníkového tvaru o osových rozměrech 3,28 x 5,63m. Atika konstrukce je na kótě +17,42m. V půdorysu má konstrukce 8 sloupů, tj v každém rohu podesty jeden. Sloupy jsou jednotně z válcovaného průřezu HEA160 S235. Podestové nosníky jsou profilu IPE160 S235. Schodišťová ramena jsou z ploché oceli 220x16. Stupně i podesty jsou navrženy z pororoštu. Úprava roštů je protismyková s okem velikosti 33/11. Konstrukce schodiště je zastřešená pultovou střechou nosníky

HEA160 S235 v kombinaci s trapézovým plechem TR50/250/0,88. Schodiště má zábradlí ze čtvercových trubek. Vnější plášť tvoří konstrukce z tahokovu. Povrchová úprava celého schodiště je žárovým zinkem. Založení schodiště je na samostatné nové železobetonové konstrukci vstupu do 1.PP koleje G.

**Vnitřní plechobetonové schodiště** prodlužující vertikální komunikaci z 5.NP do 6.NP je navrženo z válcovaných profilů UPN200 S235. Mezi pásnice je vložený trapézový plech TR50/250/1,00mm, do kterého je vybetonovaná deska tloušťky 150mm se sítí Ø8-100x100 při spodním líci. Beton je třídy C20/25. Na desce jsou samostatně betonované stupně. Podesta je podchycená průvlakem HEA180 S235. Zábradlí je navrženo z kruhových trubek.

**Monolitická železobetonová konstrukce únikového výtahu** stojí u opačného štítu koleje G než je únikové ocelové schodiště. Jedná se o tubus v půdorysu obdélníkového tvaru o rozměrech 2,54 x 3,0m. Výška atiky na kótě +19,99m. Výtahová šachta je založena na monolitické desce tloušťky 600mm, která je podepřena 4ks velkopřůměrových pilot Ø620mm a délky 7m. Výtahová šachta má stěny tloušťky 200mm. Zastropená je monolitickou deskou tloušťky 150mm. V místě výstupů z výtahu směrem do stávajícího objektu koleje G jsou vykonzolované podesty tloušťky 170mm. Základová deska je vyztužená vázanou výztuží Ø16 @ 150mm pro oba směry a oba povrchy. Samotné těleso šachy je vyztuženo prutovou výztuží Ø10 @ 150mm pro oba směry a oba povrchy. Krytí je 25mm, beton je třídy C20/25.

**Monolitické nádrže na vodu** pro sprinklerovou stanici jsou umístěny na podlaze 1.PP koleje G. Celkem se jedná o 2ks nádrží z monolitického betonu s dodatečnou hydroizolací. Stěny i deska jsou navrženy z betonu tloušťky 150mm. Výška stěny se předpokládá 2,5m. Zbytek po strop 1.PP bude provedený z dodatečně zmonolitněných tvárnic. Výška napuštění hladiny vody je 2,2m. Monolitická nádrž je vyztužena svařovanou sítí KY49 Ø8-100x100 při obou površích. Krytí 20mm. Beton třídy 25/30.

**Železobetonové únikové schodiště** pod ocelovou konstrukcí únikového schodiště umožňuje únik osob ze suterénu koleje G a zároveň slouží pro založení ocelové konstrukce schodiště. V půdorysu konstrukce respektuje půdorys ocelové nadzemní části. Železobetonová část je kombinací vstupní části tvaru U se schodištěm a koridorem do prostoru 1.PP a základové desky. Založení je řešeno na 6ks velkopřůměrových pilot Ø620mm a délky 7m. Stěno-deskové prvky vstupu jsou vyztuženy vázanou výztuží Ø10 resp. Ø16 dle konstrukčních zásad pro ŽB konstrukce. Krytí je 30mm. Beton třídy C20/25.

**Demontáž stropních panelů 5.NP** v místě schodiště proběhne po odstranění souvrství střešního pláště a po vybourání záhlavkové malty a výztuže. Pokud to bude možné, použijí se pro demontáž původní závěsná oka, pokud oka nebudou, použijí se zvedací popruhy, které se pod panel provléknou spárou, zhotovenou v místě původních závěsných bodů.

**Demontáž atikových panelů** v úrovni střechy v místě obou štítů, kde má nově vzniknout komunikační koridor k únikovému schodišti resp. výtahu. Po odstranění souvrství střešního pláště se provede kontrola kotvení okolních atikových panelů. Provede se demontáž okenní výplně o patro níže. Panel se zavěsí na jeřáb. Prořízne se a nebo vybourá spára mezi demontovaným panelem a tím, co

zůstává. Uvolní se kotevní prvek a panel se snese. Jak demontáž stropních panelů tak i demontáž atikových panelů nemá negativní vliv na stabilitu konstrukce jako celku.

**Zhotovení otvoru ve fasádním panelu 1.NP v místě únikového schodiště** lze provést po zhotovení ocelové konstrukce na vnitřním líci panelu, která má za funkci stabilizaci okolních částí panelu po vyříznutí otvoru. Fasádní panely jsou velmi slabě vyztužené pouze pro transport a v místě uložení na nosnou ŽB konstrukci. Proto doporučuji před vyříznutím otvoru zhotovit ocelovou konstrukci ve tvaru „H“ z válcovaného profilu UPN160 S235, která bude mít rozměry stavebního otvoru. Ocelová konstrukce se přikotví pomocí kotev k panelu v počtu cca 3ks kotev/1bm délky nosníku. Vyřízne se otvor diamantovou technikou, nebudou použita sbíjecí kladiva. Následně se otvor olemuje pásovou ocelí 120/10, která se přivaří k ocelovému „H“ profilu.

**Zhotovení průrazu cihelnou suterénní zdi** pro nové dveře ve štítové zdi resp. větrací kanál VZT v místě schodiště bude následující

- Do zdiva se z jedné strany zdi vyseká drážka maximálně do 2/3 tloušťky zdiva a výšky o cca 100mm vyšší než je nosník IPE160 a o 250mm delší než je světlá šířka otvoru. Osadí se 2ks nosníků s tím, že minimální délka uložení nosníku na cihelné zdivo je 200mm. Ocelové nosníky se zaktivují vyklínováním vůči zdivu nad horní hranou pásnice oceli tak, aby ocelový nosník vykázal svislou deformaci 10mm. Následně se spára mezi horní hranou oceli a zdivem vyplní cementovou zálivkou nebo lépe expanzivní cementovou podlévací hmotou, která dokonale vyplní prostor.
- Po vyzrání zálivky se ten samý postup zopakuje na druhé straně zdi.
- Po řádném vyzrání se může zbylá zeď odstranit. Svislé ostění otvoru doporučuji zhotovit odříznutím cihelného zdiva. Použití sbíjecích kladiv může poškodit celistvost cihelného zdiva pod uloženými konci nosníků.

### 3) Zatížení a výpočet

Statický výpočet byl proveden v souladu s platnými ČSN EN normami. Stálá zatížení působící na konstrukci byla sestavena z projektové dokumentace objednatele statického výpočtu. Klimatická zatížení byla sestavena dle ČSN EN norem. Nahodilá zatížení jsou sestavena dle platné normy.

### 4) Použité normy

EN 1990	Zásady navrhování konstrukcí
EN 1991-1-1	Zatížení konstrukcí
	Část 1-1: Obecná zatížení
EN 1992-1-1	Navrhování betonových konstrukcí
	Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
EN 1993-1-1	Navrhování ocelových konstrukcí
	Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby



## **5) Závěr**

Statický výpočet prokázal únosnost ocelových a železobetonových konstrukcí dle mezního stavu únosnosti MSÚ a mezního stavu použitelnosti podle platné ČSN EN normy.

Liberec, duben 2020

Ing. Filip Jandejsek

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE  
STAVEBNÍ ÚPRAVY A NÁSTAVBA KOLEJE G

---

A) OBJEKT NÁSTAVBY V G.NP

1.) ZATÍŽENÍ

KONSTRUKCE STŘECHY

- HYDROIZOLACE m PVC	0,05 $\text{kN/m}^2$
- TEPEL. IZOLACE $1,3 \times 0,06 + 0,3 \times 0,22 =$	0,15
- ASF. PÁS	0,10
- TRAP. PVECH	0,20
- SDK PODHLAVED	0,20
- TECH. REZERVA	0,30
	<hr/>
	$\Sigma 1,0 \text{ kN/m}^2$

KONSTRUKCE VĚZIPATEK

- PODL. KRYTINA	0,10 $\text{kN/m}^2$
- 1x OSB DESKA 18mm	0,25
- PODHLAVED SDK	0,20
- REZERVA	0,15
	<hr/>
	$\Sigma 0,70 \text{ kN/m}^2$

KONSTRUKCE STĚN JVNÝ

- PODLAH. KRYTINA	0,30 $\text{kN/m}^2$
- 1x BETON 15mm	0,35
- KROČEV. IZOL.	0,05
- TR + ŽB	1,80
- SDK PODHLAVED	0,20
- REZERVA	0,10
	<hr/>
	$\Sigma 2,80 \text{ kN/m}^2$

# NATOBILÁ ZATÍŽENÍ

## PROVOZ

- STROJOUNA

$$5,0 \text{ kW/m}^2$$

- MEZIPATEO

$$1,5 \text{ kW/m}^2$$

## SNÍH

$$s_k = 0,7 \text{ kW/m}^2$$

$$\mu_1 = 0,8 \quad s = 0,56 \text{ kW/m}^2$$

NÁVĚJ ZA ATIKOU

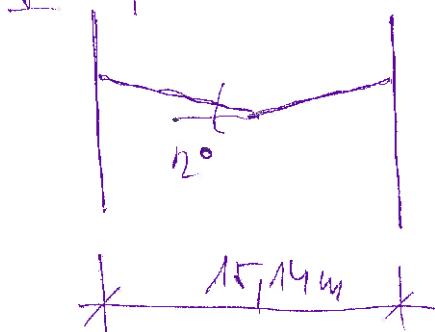
$$\mu_w = 20 \quad s = 1,40 \text{ kW/m}^2$$

## VĚTR

$$v_{b,0} = 15 \text{ m/s}$$

kat. TERENU II

$$z + 20,1 \text{ m}$$



$$z + 17,8 \text{ m}$$

$$q_p = 1,099 \text{ kW/m}^2$$

$$54,0 \text{ m}$$

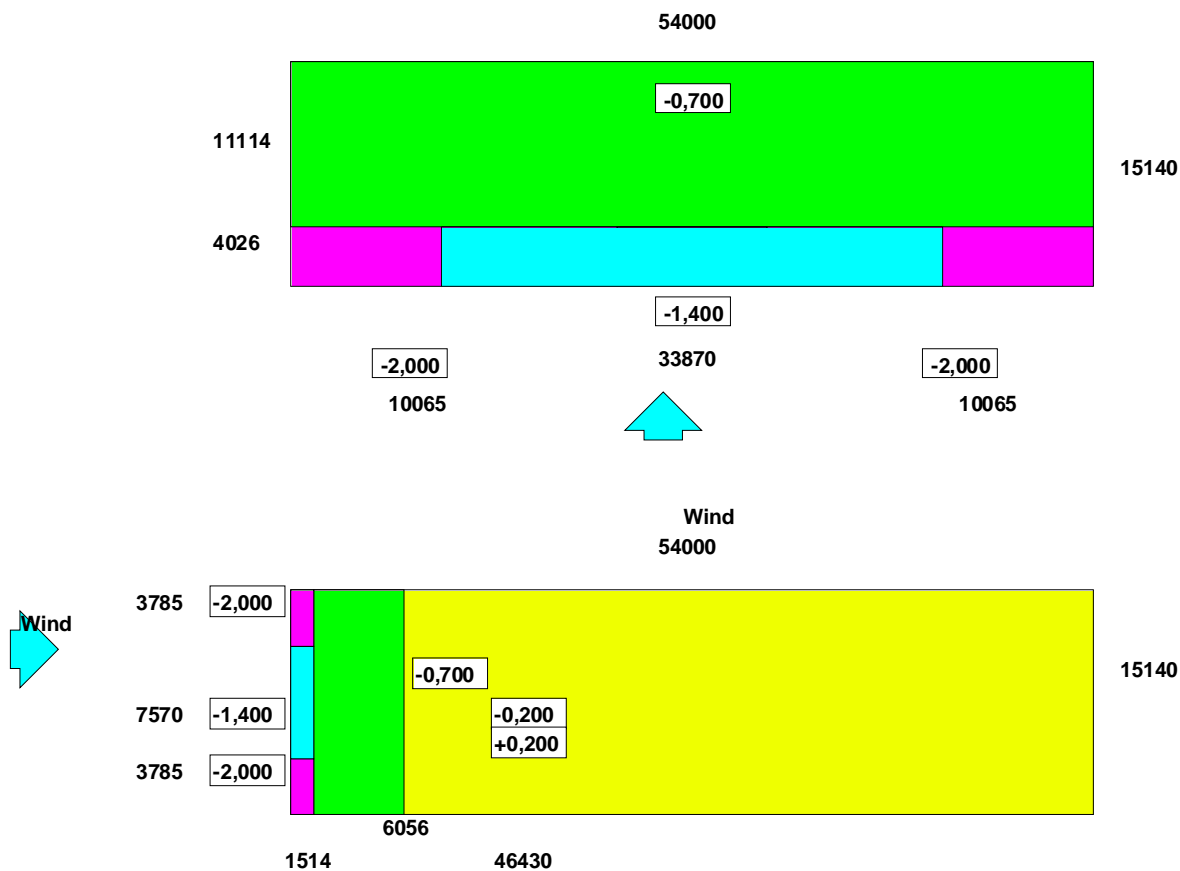
## Wind Analysis to EN 1991-1-4 - Cpe Results for Roofs

### DATA ENTRY:-

Short Face Length of Building 15,140 m Reference Height 20,130m

Long Face of Building 54,000 m

Roof Type Flat roof- sharp eaves



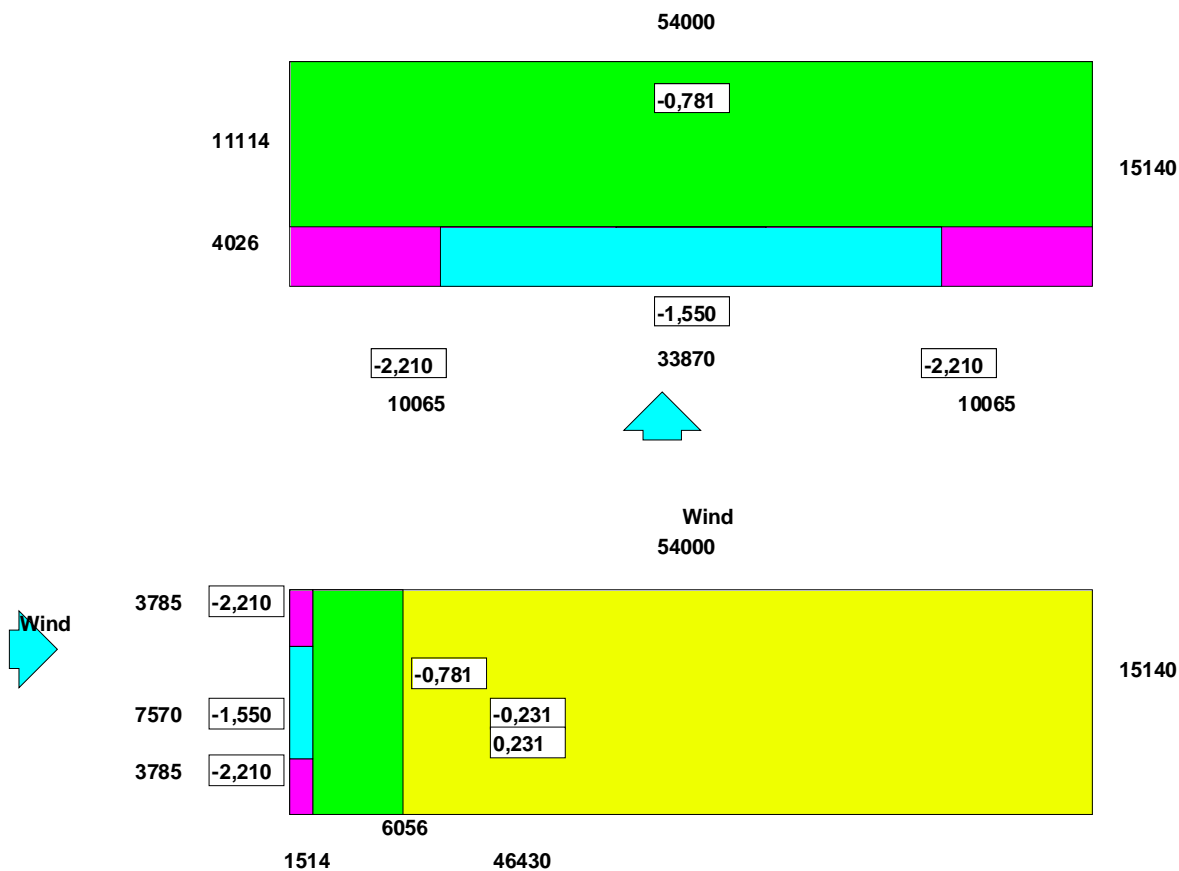
## Wind Analysis to EN 1991-1-4 - Wind Loads for Roofs

### DATA ENTRY:-

Short Face Length of Building 15,140 m Reference Height 20,130m

Long Face of Building 54,000 m

Roof Type Flat roof- sharp eaves



## Wind Analysis to EN 1991-1-4 - Cpe Results for Walls

### DATA ENTRY:-

Short Face 1 or 3

15,140 m

Long Face 2 or 4

54,000 m

Reference Face

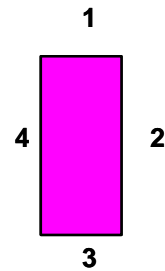
Face 1 (Gable)

Reference Height

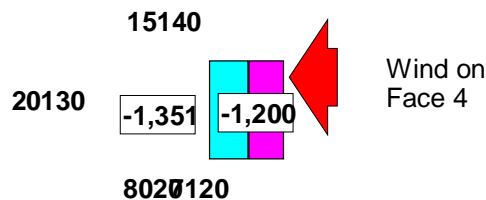
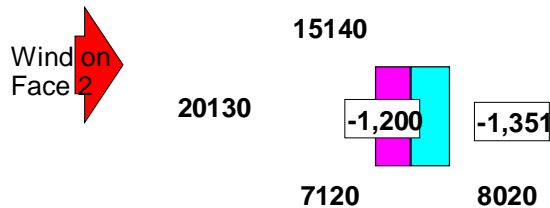
20,130 m

Gap Between Buildings

0,000 m



Reference Face



**-Cpe On Reference Face1**

**+Cpe On Reference Face =+0,800**

**-Cpe On Opposite(Leeward) Face =0,333**

**NB: All dimensions are in millimetres, except Cpe values**

## Wind Analysis to EN 1991-1-4 - Wind Loads for Walls

### DATA ENTRY:-

Short Face 1 or 3

15,140 m

Long Face 2 or 4

54,000 m

Reference Face

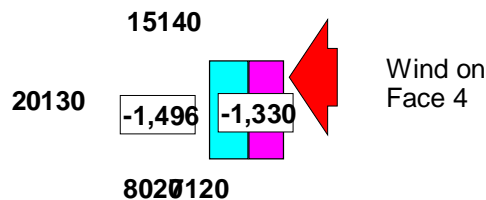
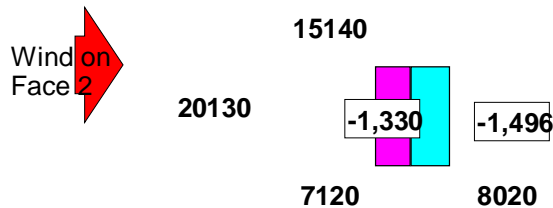
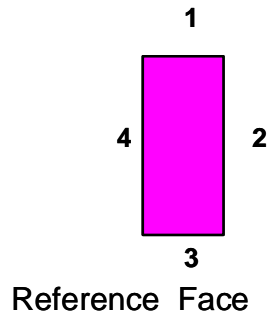
Face 1 (Gable)

Reference Height

20,130 m

Gap Between Buildings

0,000 m



### Suction(kN/m.) On Reference Face1

Pressure (kN/m.) On Reference Face = +0,890

Pressure/Suction (kN/m.) On Opposite(Leeward) Face = -0,377

**Note: The above loads are not applicable to parapets which must be designed separately.**

## Wind Analysis to EN 1991-1 - 4 - Wind Loads for Parapets

### DATA ENTRY:-

Short Face 1 or 3

15,140 m

Long Face 2 or 4

54,000 m

Reference Face

Face 2 (Side)

Reference Height

17,800 m

Solidity

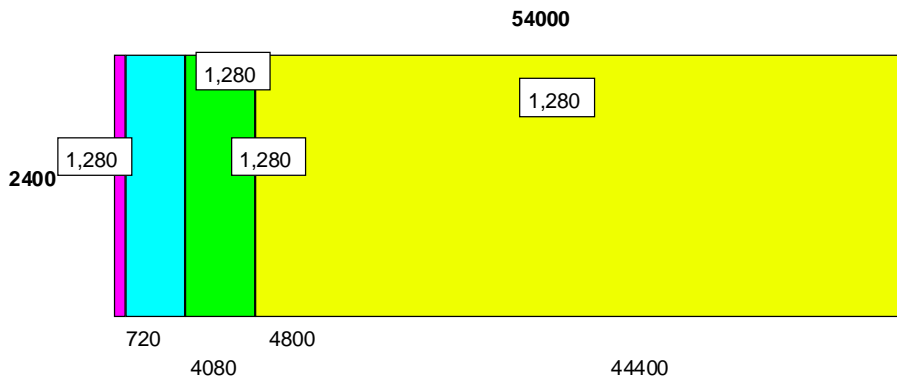
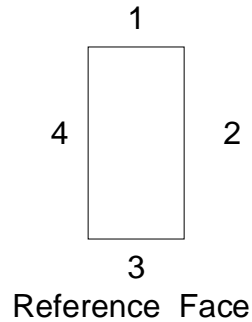
0,800

Parapet Height

2,400 m

Corner Condition

With return corners



### Pressure/Suction(kN/m.) On Reference Face

NB: All dimensions are in millimetres and wind loads in kN/m.



h) NÁVRH TRAPEZOVÉHO PLECHU JAKO NOSNÁ STŘEŠNÍ KONSTRUKCE

1.1) ZATÍŽENÍ

$$G_k = 1,0 \text{ kN/m}^2$$

$$S_k = 1,4 \text{ kN/m}^2$$

$$W_k^{\oplus} = +0,231 \text{ kN/m}^2$$

$$W_k^{\ominus} = -0,781 \text{ kN/m}^2$$

1.2) PROSTÝ NOSNÍK

$$L = 3,6 \text{ m}$$

PROFIL TR 135/310/0,88 mm

1.2) SPOJITÝ NOSNÍK O Z PŮLTOCH

$$L = 3,6 \text{ m}$$

PROFIL TR 135/310/0,88 mm


2) NÁVRH KONSTRUKCE PODLAHY STROJOVNY

3.1) TRAPEZOVÝ PLECH JAKO ZTRACENÉ  
BĚDNĚNÍ

$$L = 1,0 \text{ m} \quad (\text{NEZI OCELOVÉ STROPNICE})$$

VÝŠKA ČERST. BETONU NAD VLNU  $H = 50 \text{ mm}$

→ PROFIL TR 50/250/1,00 mm

6/2019	ČZU v Praze - nástavba koleje G	
střešní plech - 1P		

## Profil: TR 135/310/0,88 - pozitivní dle ČSN EN 1993-1-3

### Vstupní hodnoty

Mez kluzu:	280 MPa
Počet polí	1
Rozpětí	3,6 m
Limit pro průhyb:	- od celkového zatížení: L/300
	- od nahodilého zatížení: L/200
Vzdálenost koncové podpory	$c \leq 1,5 \cdot h_w$

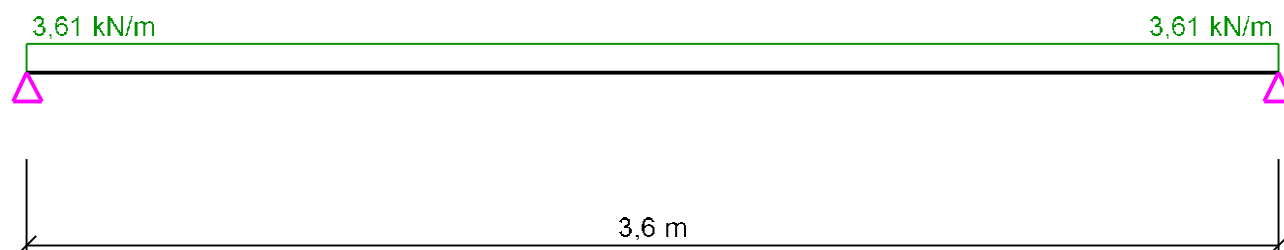
### Zatížení

	Stálé	Nahodilé
Součinitel zatížení	1,35	1,50

### Spojité

	Charakteristické		Návrhové celkem
	Stálé [kN/m <sup>2</sup> ]	Nahodilé [kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]
Rovnoměrné	1,12	1,40	3,61

### Statické schéma:



### Výsledky výpočtu

#### Vyhovuje pro plech TR 135/310/0,88

Poměrné využití profilu **0,89 < 1,00**

#### Únosnost - poměrné využití profilu


1. pole	0,52 < 1,0
1. podpora	0,89 < 1,0
2. podpora	0,89 < 1,0

Plech v mezním stavu únosnosti vyhovuje

#### Použitelnost - poměrné využití profilu

1. pole	0,65 < 1,0
---------	------------


Plech v mezním stavu použitelnosti vyhovuje

6/2019	ČZU v Praze - nástavba koleje G	
střešní plech - 1P		

Celkový výsledek

**Profil: TR 135/310/0,88 - pozitivní dle ČSN EN 1993-1-3 vyhovuje**

Autor statické části programu Doc. Ing. Tomáš VRANÝ CSc.

6/2019	ČZU v Praze - nástavba koleje G	
střešní plech - 2P		

## Profil: TR 135/310/0,88 - pozitivní dle ČSN EN 1993-1-3

### Vstupní hodnoty

Mez kluzu:	280 MPa
Počet polí	2
Rozpětí	2 x 3,6 m
Šířka vnitřních podpor	100 mm
Limit pro průhyb:	- od celkového zatížení: L/300
	- od nahodilého zatížení: L/200
Vzdálenost koncové podpory	$c \leq 1,5 \cdot h_w$

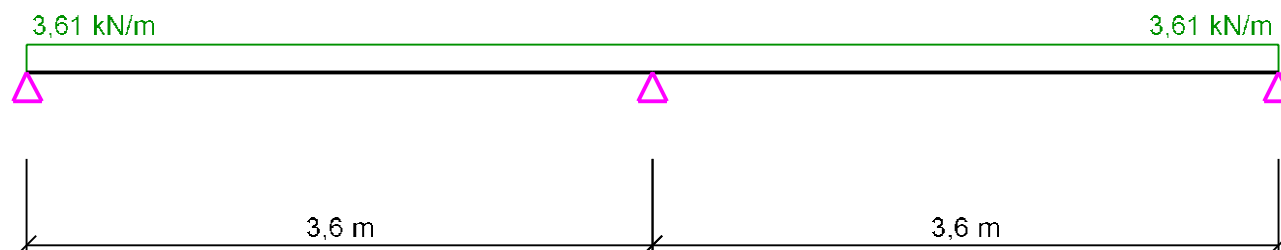
### Zatížení

	Stálé	Nahodilé
Součinitel zatížení	1,35	1,50

### Spojité

	Charakteristické		Návrhové celkem
	Stálé [kN/m <sup>2</sup> ]	Nahodilé [kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]
Rovnoměrné	1,12	1,40	3,61

### Statické schéma:



### Výsledky výpočtu

#### Vyhovuje pro plech TR 135/310/0,88


Poměrné využití profilu  $0,80 < 1,00$

#### Únosnost - poměrné využití profilu

1. pole	$0,31 < 1,0$
2. pole	$0,31 < 1,0$
1. podpora	$0,69 < 1,0$
2. podpora	$0,80 < 1,0$
3. podpora	$0,69 < 1,0$

Plech v mezním stavu únosnosti vyhovuje

#### Použitelnost - poměrné využití profilu

6/2019	ČZU v Praze - nástavba koleje G	
střešní plech - 2P		


1. pole 0,28 < 1,0  
2. pole 0,28 < 1,0

Plech v mezním stavu použitelnosti vyhovuje

#### Celkový výsledek

**Profil: TR 135/310/0,88 - pozitivní dle ČSN EN 1993-1-3 vyhovuje**

Autor statické části programu Doc. Ing. Tomáš VRANÝ CSc.

6/2019	ČZU v Praze - nástavba koleje G	
strojovna - ztracené bednění		

## Profil: TR 50/250/1,00 - pozitivní dle ČSN EN 1993-1-3

### Vstupní hodnoty

Mez kluzu:	280 MPa
Plech působí jako ztracené bednění betonové desky	
Tloušťka desky	50 mm
Počet polí	1
Rozpětí	1 m
Limit pro průhyb: - od celkového zatížení:	L/300
Vzdálenost koncové podpory	$c \leq 1,5 \cdot h_w$

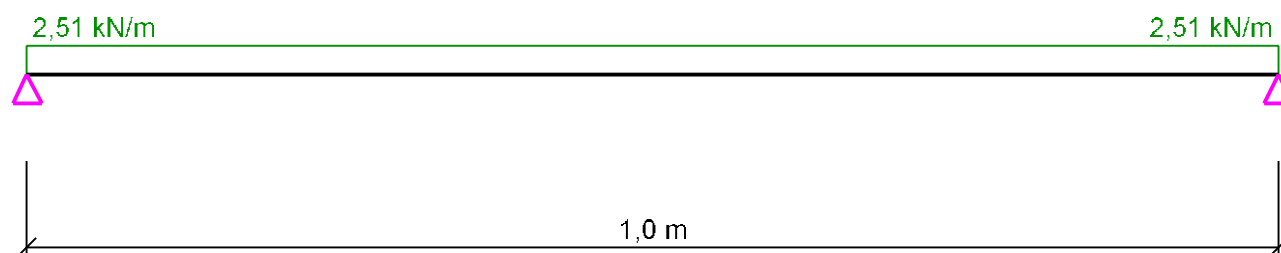
### Zatížení

	Stálé	Nahodilé
Součinitel zatížení	1,35	1,50

### Spojité

	Charakteristické		Návrhové celkem
	Stálé [kN/m <sup>2</sup> ]	Nahodilé [kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]
stálé - včetně tíhy plechu	1,86		2,51
nahodilé základní		0,75	1,13
nahodilé na ploše 3x3 m		1,50	2,25

### Statické schéma:



### Výsledky výpočtu

#### Vyhovuje pro plech TR 50/250/1,00


Poměrné využití profilu  $0,32 < 1,00$

#### Únosnost - poměrné využití profilu

1. pole	$0,15 < 1,0$
1. podpora	$0,32 < 1,0$
2. podpora	$0,32 < 1,0$

Plech v mezním stavu únosnosti vyhovuje

#### Použitelnost - poměrné využití profilu

6/2019	ČZU v Praze - nástavba koleje G	
strojovna - ztracené bednění		

1. pole


$0,08 < 1,0$

Plech v mezním stavu použitelnosti vyhovuje

**Celkový výsledek**

**Profil: TR 50/250/1,00 - pozitivní dle ČSN EN 1993-1-3 vyhovuje**

Autor statické části programu Doc. Ing. Tomáš VRANÝ CSc.

6/2019	ČZU v Praze - nástavba koleje G	
strojovna - ztracené bednění		
	TR plech přenáší smykovou sílu z ŽB desky	

## Profil: TR 50/250/1,00 - pozitivní dle ČSN EN 1993-1-3

### Vstupní hodnoty

Mez kluzu:	280 MPa
Počet polí	1
Rozpětí	1 m
Limit pro průhyb:	- od celkového zatížení: L/300 - od nahodilého zatížení: L/200
Vzdálenost koncové podpory	$c \leq 1,5 \cdot h_w$

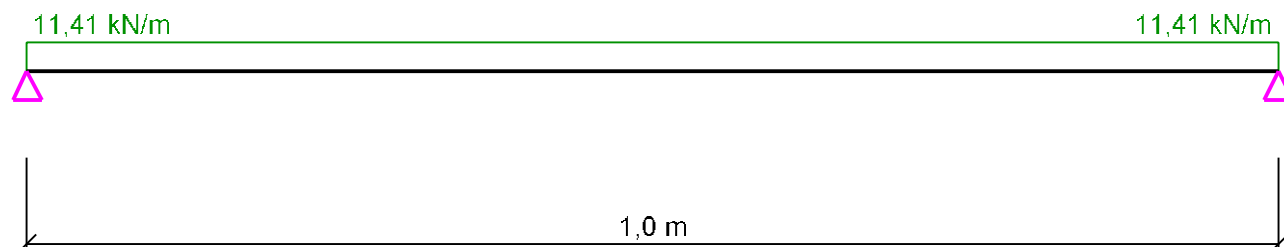
### Zatížení

	Stálé	Nahodilé
Součinitel zatížení	1,35	1,50

### Spojité

	Charakteristické		Návrhové celkem
	Stálé [kN/m <sup>2</sup> ]	Nahodilé [kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]
Rovnoměrné	2,90	5,00	11,41

### Statické schéma:



### Výsledky výpočtu

#### Vyhovuje pro plech TR 50/250/1,00

Poměrné využití profilu  $0,76 < 1,00$

#### Únosnost - poměrné využití profilu


1. pole	$0,37 < 1,0$
1. podpora	$0,76 < 1,0$
2. podpora	$0,76 < 1,0$

Plech v mezním stavu únosnosti vyhovuje

#### Použitelnost - poměrné využití profilu

1. pole	$0,40 < 1,0$
---------	--------------



6/2019	ČZU v Praze - nástavba koleje G	
strojovna - ztracené bednění		
	TR plech přenáší smykovou sílu z ŽB desky	

Plech v mezním stavu použitelnosti vyhovuje

**Celkový výsledek**

**Profil: TR 50/250/1,00 - pozitivní dle ČSN EN 1993-1-3 vyhovuje**

Autor statické části programu Doc. Ing. Tomáš VRANÝ CSc.

### 3.2) NÁVĚH ŽB DESKY

#### ZATÍŽENÍ

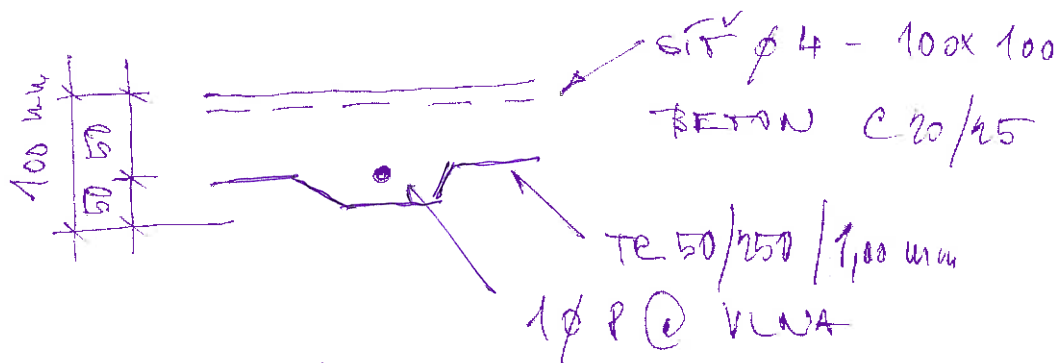
- STÁLÁ  $2,8 \text{ kN/m}^2$
- NAHOBLÁ  $5,0 \text{ kN/m}^2$

$$f_A = 1,25 \times (1,35 \times 2,8 + 1,5 \times 5,0) = 7,1 \text{ kN/m}^2$$

$$L = 1,0 \text{ m} \quad \text{PROSTÝ NOSNÍK}$$

$$M_{Ed} = \frac{1}{8} \times 7,1 \times 1,0^2 = 0,88 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = \frac{1}{2} \times 7,1 \times 1,0 = 3,55 \text{ kN} \rightarrow \text{PŘENÁŠÍ TE}$$



### 3.3) OCELOVÁ STŘEŠNICE

$$L = 3,6 \text{ m} \quad B = 1,0 \text{ m}$$

$$f_k = 1,0 \times (3,0 + 5,0) = 8,0 \text{ kN/m}^2$$

$$f_{Ed} = 1,0 \times (1,35 \times 3,0 + 1,5 \times 5,0) = 11,6 \text{ kN/m}^2$$

$$M_{Ed} = \frac{1}{8} \times 11,6 \times 3,6^2 = 18,8 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = \frac{1}{2} \times 11,6 \times 3,6 = 20,9 \text{ kN}$$

→ PRŮŘEZ IPE 160 S235 @ 1,0 m

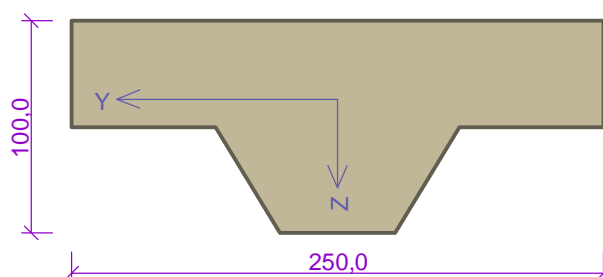
# 1 CZU\_kolej\_G

## 2 strojovna - žebro desky

### 2.1 Vstupní data

Typ prvku: deska  
Prostředí: XC1

#### Průřez



#### Beton, obecný polygon - obecný polygon

Souřadnice bodů polygonu ( počet bodů 8 )

Bod č.1 [Y: 0,0 mm, Z: 0,0 mm]
Bod č.2 [Y: 0,0 mm, Z: -50,0 mm]
Bod č.3 [Y: 68,0 mm, Z: -50,0 mm]
Bod č.4 [Y: 98,0 mm, Z: -100,0 mm]
Bod č.5 [Y: 152,0 mm, Z: -100,0 mm]
Bod č.6 [Y: 182,5 mm, Z: -50,0 mm]
Bod č.7 [Y: 250,0 mm, Z: -50,0 mm]
Bod č.8 [Y: 250,0 mm, Z: 0,0 mm]

#### Materiály

##### Beton : C 20/25

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

Ocel podélná : B500 ( $f_{yk} = 500,0$  MPa;  $E_s = 200000$  MPa)

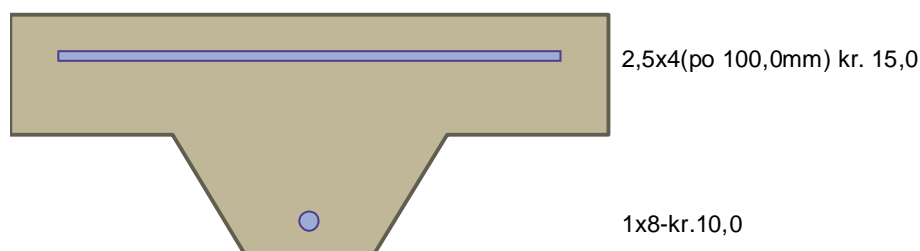
Ocel příčná : B500 ( $f_{yk} = 500,0$  MPa;  $E_s = 200000$  MPa)

#### Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$V_{Edz}$ [kN]	$V_{Edy}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ [kNm]	$T_{Ed}$ [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,000

#### Vyztužení průřezu

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
2,5	4	15,0	horní výztuž
1	8	10,0	dolní výztuž



#### Vyztužení průřezu - podrobnosti

Číslo	Y [mm]	Z [mm]	Profil [mm]
1	27,0	-17,0	4
2	223,0	-17,0	4
3	125,0	-17,0	2,82843
4	125,0	-86,0	8

Použit stejný souřadný systém jako u průřezu

S tlačnou výztuží není počítáno.

#### Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$$c_{\min} = \max(c_{\min,b}; c_{\min,dur}; 10) = \max(8; 15; 10) = 15 \text{ mm}$$

$$c_{\text{nom}} = c_{\min} + \Delta c_{\text{dev}} = 15 + 10 = 25 \text{ mm}$$

## 2.2 Výsledky

### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$$\rho_{s,t} = 0,00667 \geq \rho_{s,\min} = 0,0013 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00489 \leq \rho_{s,\max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

### Posouzení mezního stavu únosnosti

#### Zat. případ 1

$$M_{Edy} = 1,00 \leq M_{Rdy} = 1,94 \text{ kNm}$$

$$M_{Edz} = 0,00 \leq M_{Rdz} = 0,00 \text{ kNm}$$

**Posouzení průřezu na ohyb Vyhovuje**

Využití: 51,4 %

Průřez není namáhán smykem.

Průřez není namáhán kroucením.

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**

**Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE**

Využití průřezu: 51,4 %

Ohyb nosníku bez vlivu klopení:

## stropnice strojovny

### ČZU – nástavba koleje G

#### Zadání:

$M_{Ed} =$	18,80	kNm
$V_{Ed} =$	20,90	kN
$q_k =$	8,00	kN/m
$L =$	3600	mm

Průřez: IPE160

$G =$	16	kg
$h =$	160	mm
$b =$	82	mm
$t_w =$	5,0	mm
$t_f =$	7,4	mm
$A =$	2 009	mm <sup>2</sup>
$A_{vz} =$	966	mm <sup>2</sup>
$W_{pl,y} =$	123 900	mm <sup>3</sup>
$I_y =$	8 693 000	mm <sup>4</sup>
$I_z =$	683 100	mm <sup>4</sup>
$I_t =$	36 000	mm <sup>4</sup>
$I_w =$	3 960 000 000	mm <sup>6</sup>

Ocel:

$f_y =$  235 MPa

$\gamma_{M0} =$  1,00

Třída průřezu:

1

#### Posouzení mezního stavu únosnosti:

Moment únosnosti:  $M_{pl,Rd} =$  29,1 kNm

**Nosník vyhovuje**

Procento využití: 64,57 %

Vliv smyku:  $V_{pl,Rd} =$  131,06 kN

**Vliv smyku je možné zanedbat,  $V_{pl} > 2V_{sd}$ .**

#### Posouzení mezního stavu použitelnosti:

Mezní průhyb:  $L / 400 =$  9,00 mm

Výsledný průhyb na prostém nosníku: 3,83 mm

**Nosník vyhovuje na průhyb.**

#### 4) OBELOVÁ KČE VESTAVĚNÉHO PATRA ZATÍŽENÍ

$$G: 0,70 \text{ kN/m}^2$$

$$Q: 1,50 \text{ kN/m}^2$$

$$L = 3,0 \text{ m} \quad - \quad \text{STŘEPNICE}$$

$$B = 0,625 \text{ m}$$

$$f_u = 0,625 \times (0,70 + 1,50) = 1,40 \text{ kN/m}$$

$$f_d = 0,625 \times (1,25 \times 0,7 + 1,5 \times 1,5) = 2,0 \text{ kN/m}$$

$$M_{Ed} = \frac{1}{8} \times 2,0 \times 3,0^2 = 2,3 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = \frac{1}{2} \times 2,0 \times 3,0 = 3,0 \text{ kN}$$

→ TRŽEZE  $\text{Ia}^4 \text{ } 20/50/4,0 \text{ S235}$

$$I_y = 7,98 \times 10^5 \text{ cm}^4$$

$$\sigma = \frac{5}{384} \times \frac{1,4 \times 3000^4}{210 \times 10^3 \times 7,98 \times 10^5} = 8,8 \text{ kN/m} = \frac{1}{340} L$$

$$L = 3,6 \text{ m} \quad B = 1,5 \text{ m} \quad - \quad \text{TRŽEZE}$$

$$M_{Ed} = \frac{1}{8} \times 1,5 \times 3,2 \times 3,6^2 = 7,8 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = \frac{1}{2} \times 1,5 \times 3,2 \times 3,6 = 8,6 \text{ kN}$$

⇒ TRŽEZE  $\text{Ia}^4 \text{ } 100 \times 100 \times 6,0 \text{ S235}$

$$I_y = 3,36 \times 10^6 \text{ cm}^4$$

$$\sigma = \frac{5 \times 3,3 \times 3600^4}{384 \times 210 \times 10^3 \times 3,36 \times 10^6} = 10,2 \text{ kN/m} = \frac{1}{250} L$$

$$L = 3,2 \text{ m} \quad \text{SLOUPEK} \quad \text{Ia}^4 \text{ } 50 \times 50 \times 3,0 \text{ S235}$$

# 1 Vestavba - stropnice

## 1.1 Vstupní data

Délka dílce: 3,000 m

### Průřez

Název: MSH 80 x 50 x 4.0

Poznámka: Použitelnost a disponibilita profilu by měla být objasněna předem

### Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

### Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 2

Zatěžovací případ	N [kN]	V <sub>3</sub> [kN]	M <sub>2</sub> [kNm]	V <sub>2</sub> [kN]	M <sub>3</sub> [kNm]	T <sub>t</sub> [kNm]	T <sub>ω</sub> [kNm]	Bimoment [kNm <sup>2</sup> ]
Zat. případ 1	0,000	0,000	2,300	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Zat. případ 2	0,000	3,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

### Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr  $L_z = 3,000$  m

Součinitel vzpěrné délky  $k_z$  Nezáadáno

Délka úseku pro vzpěr  $L_y = 3,000$  m

Součinitel vzpěrné délky  $k_y$  Nezáadáno

Délka úseku pro vzpěr  $L_\omega = 3,000$  m

Součinitel vzpěrné délky  $k_\omega$  Nezáadáno

## 1.2 Výsledky

### Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Třída průřezu: 1

Vnitřní síly:  $N = 0,000$  kN;  $M_y = 2,300$  kNm;  $M_z = 0,000$  kNm

Posudek nejnepríznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti:  $M_{y,R} = 5,756$  kNm

$|0,000 + 0,400 + 0,000| = |0,400| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 151,3

**Průřez vyhovuje**

### Využití

Využití průřezu: 40,0 %

## 2 Vestavba - průvlak

### 2.1 Vstupní data

Délka dílce: 3,600 m

### Průřez

Název: MSH 100 x 100 x 6.3

### Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

### Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 2

Zatěžovací případ	N [kN]	V <sub>3</sub> [kN]	M <sub>2</sub> [kNm]	V <sub>2</sub> [kN]	M <sub>3</sub> [kNm]	T <sub>t</sub> [kNm]	T <sub>ω</sub> [kNm]	Bimoment [kNm <sup>2</sup> ]
Zat. případ 1	0,000	0,000	7,800	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Zat. případ 2	0,000	8,600	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

#### Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr  $L_z = 3,600$  m  
Součinitel vzpěrné délky  $k_z$  Nezáadáno  
Délka úseku pro vzpěr  $L_y = 3,600$  m  
Součinitel vzpěrné délky  $k_y$  Nezáadáno  
Délka úseku pro vzpěr  $L_\omega = 3,600$  m  
Součinitel vzpěrné délky  $k_\omega$  Nezáadáno

## 2.2 Výsledky

#### Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Třída průřezu: 1

Vnitřní síly:  $N = 0,000$  kN;  $M_y = 7,800$  kNm;  $M_z = 0,000$  kNm

Posudek nejnepríznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti:  $M_{y,R} = 18,750$  kNm

$|0,000 + 0,416 + 0,000| = |0,416| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 94,6

**Průřez vyhovuje**

#### Využití

Využití průřezu: 41,6 %

## 3 Vestavba - sloup

### 3.1 Vstupní data

Délka dílce: 3,200 m

#### Průřez

Název: MSH 50 x 50 x 2.9

#### Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

#### Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 1

Zatěžovací případ	N [kN]	V <sub>3</sub> [kN]	M <sub>2</sub> [kNm]	V <sub>2</sub> [kN]	M <sub>3</sub> [kNm]	T <sub>t</sub> [kNm]	T <sub>ω</sub> [kNm]	Bimoment [kNm <sup>2</sup> ]
Zat. případ 1	-15,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

#### Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr  $L_z = 3,200$  m  
Součinitel vzpěrné délky  $k_z = 1,000$  Vzpěrná délka  $L_{cr,z} = 3,200$  m  
Délka úseku pro vzpěr  $L_y = 3,200$  m  
Součinitel vzpěrné délky  $k_y = 1,000$  Vzpěrná délka  $L_{cr,y} = 3,200$  m  
Délka úseku pro vzpěr  $L_\omega = 3,200$  m  
Součinitel vzpěrné délky  $k_\omega$  Nezáadáno



## 3.2 Výsledky

### Celkové posouzení

**Rozhodující zatěžovací případ:** Zat. případ 1

**Třída průřezu:** 1

Vnitřní síly:  $N = -15,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = 0,000 \text{ kNm}$ ;  $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

**Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:**

**Vzpěr Y:** Únosnosti:  $N_R = -34,833 \text{ kN}$

$|0,431 + 0,000 + 0,000| = |0,431| < 1$  **Vyhovuje**

**Vzpěr Z:** Únosnosti:  $N_R = -34,833 \text{ kN}$

$|0,431 + 0,000 + 0,000| = |0,431| < 1$  **Vyhovuje**

**Posouzení štíhlosti dílce:**

štíhlost dílce: 167,1

mezí štíhlost: 200,0

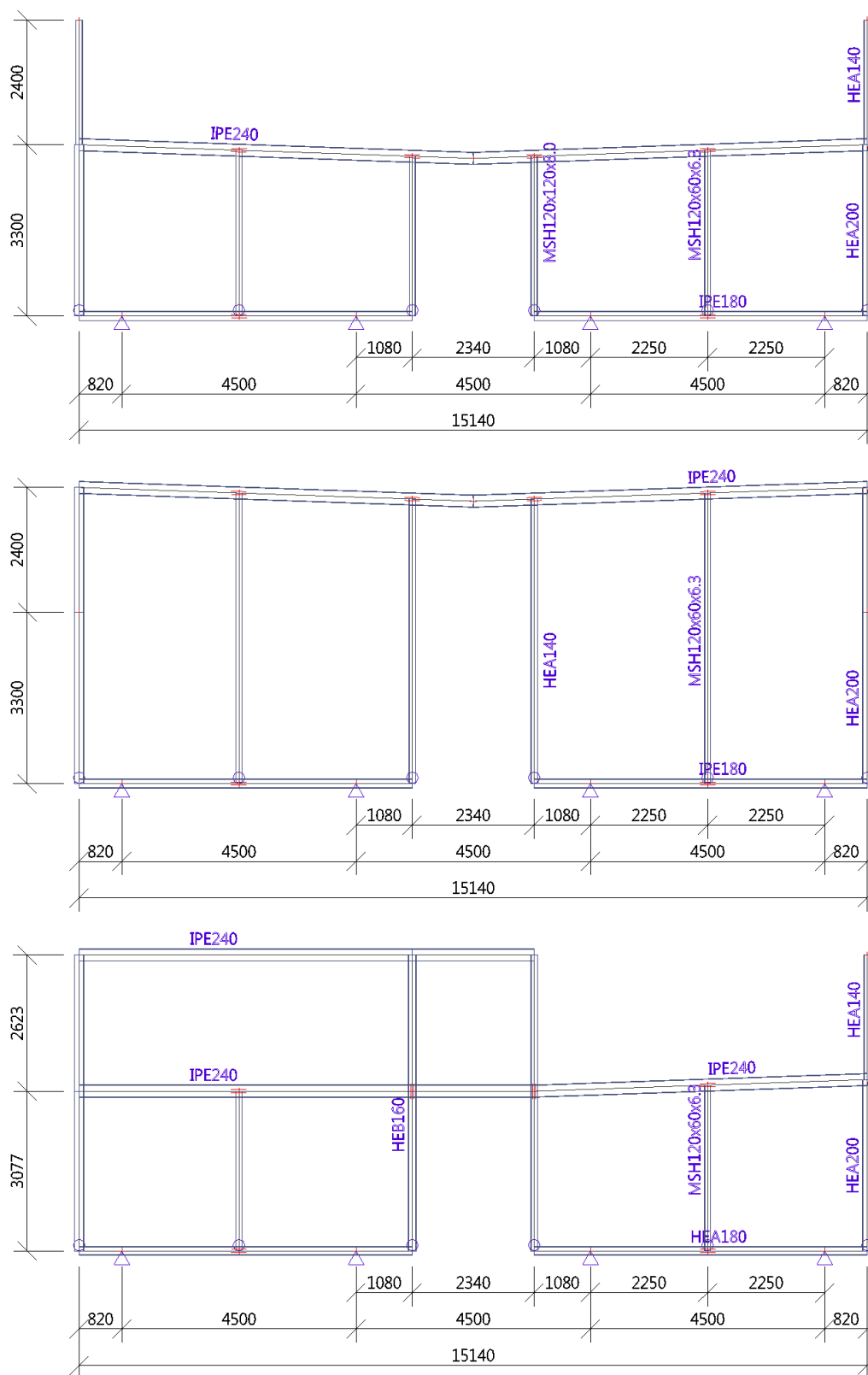
**Štíhlost dílce vyhovuje**

**Průřez vyhovuje**

### Využití

**Využití průřezu:** 43,1 %

## 1. Model konstrukce



## 2. Uzly

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Z [m]
N1	0,000	0,000
N2	0,000	3,300
N3	15,140	0,000
N4	15,140	3,300
N5	7,570	3,036
N7	6,400	0,000
N8	6,400	3,077
N9	8,740	0,000
N10	8,740	3,077
N11	0,000	5,700
N12	15,140	5,700
N13	0,000	-9,000
N14	0,000	-5,700
N15	15,140	-9,000
N16	15,140	-5,700

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Z [m]
N17	7,570	-3,564
N18	6,400	-9,000
N19	6,400	-3,523
N20	8,740	-9,000
N21	8,740	-3,523
N22	0,000	-3,300
N23	15,140	-3,300
N24	0,000	-18,000
N25	0,000	-14,923
N26	15,140	-18,000
N27	15,140	-14,700
N29	6,400	-18,000
N30	6,400	-12,300
N31	8,740	-18,000
N32	8,740	-12,300

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Z [m]
N33	0,000	-12,300
N34	15,140	-12,300
N35	8,740	-14,923
N38	6,400	-14,923
N48	9,820	-9,000
N49	14,320	-9,000
N50	0,820	-9,000
N51	5,320	-9,000
N52	0,820	-18,000
N53	5,320	-18,000
N54	9,820	-18,000
N55	14,320	-18,000
N56	0,820	0,000
N57	5,320	0,000
N58	9,820	0,000

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Z [m]
N59	14,320	0,000
N60	3,070	0,000
N61	3,070	3,193
N62	12,070	0,000
N63	12,070	3,193
N64	3,070	-9,000
N65	3,070	-3,407
N66	12,070	-9,000
N67	12,070	-3,407
N68	3,070	-18,000
N69	3,070	-14,923
N70	12,070	-18,000
N71	12,070	-14,807

## 3. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B1	CS1 - HEA200	S 235	3,300	N1	N2	sloup (100)
B2	CS1 - HEA200	S 235	3,300	N3	N4	sloup (100)
B3	CS2 - IPE240	S 235	7,575	N2	N5	nosník (80)
B4	CS2 - IPE240	S 235	7,575	N4	N5	nosník (80)
B5	CS3 - MSH120x120x8.0	S 235	3,077	N7	N8	sloup (100)
B6	CS3 - MSH120x120x8.0	S 235	3,077	N9	N10	sloup (100)
B7	CS4 - HEA140	S 235	2,400	N2	N11	sloup (100)
B8	CS4 - HEA140	S 235	2,400	N4	N12	sloup (100)
B9	CS1 - HEA200	S 235	3,300	N13	N14	sloup (100)
B10	CS1 - HEA200	S 235	3,300	N15	N16	sloup (100)
B11	CS2 - IPE240	S 235	7,575	N22	N17	nosník (80)
B12	CS2 - IPE240	S 235	7,575	N23	N17	nosník (80)
B13	CS4 - HEA140	S 235	5,477	N18	N19	sloup (100)
B14	CS4 - HEA140	S 235	5,477	N20	N21	sloup (100)
B15	CS1 - HEA200	S 235	2,400	N14	N22	sloup (100)
B16	CS1 - HEA200	S 235	2,400	N16	N23	sloup (100)
B17	CS1 - HEA200	S 235	3,077	N24	N25	sloup (100)
B18	CS1 - HEA200	S 235	3,300	N26	N27	sloup (100)
B19	CS2 - IPE240	S 235	6,400	N33	N30	nosník (80)
B20	CS2 - IPE240	S 235	6,404	N27	N35	nosník (80)
B21	CS5 - HEB160	S 235	5,700	N29	N30	sloup (100)
B22	CS4 - HEA140	S 235	5,700	N31	N32	sloup (100)
B23	CS1 - HEA200	S 235	2,623	N25	N33	sloup (100)
B24	CS4 - HEA140	S 235	2,400	N27	N34	sloup (100)
B25	CS2 - IPE240	S 235	6,400	N25	N38	nosník (80)
B26	CS2 - IPE240	S 235	2,340	N30	N32	nosník (80)
B27	CS2 - IPE240	S 235	2,340	N38	N35	nosník (80)
B35	CS6 - IPE180	S 355	4,500	N49	N48	nosník (80)
B36	CS6 - IPE180	S 355	1,080	N48	N20	nosník (80)
B37	CS6 - IPE180	S 355	0,820	N15	N49	nosník (80)
B38	CS6 - IPE180	S 355	4,500	N50	N51	nosník (80)
B39	CS6 - IPE180	S 355	0,820	N13	N50	nosník (80)
B40	CS6 - IPE180	S 355	1,080	N51	N18	nosník (80)
B41	CS7 - HEA180	S 355	4,500	N52	N53	nosník (80)
B42	CS7 - HEA180	S 355	0,820	N24	N52	nosník (80)
B43	CS7 - HEA180	S 355	1,080	N53	N29	nosník (80)
B44	CS7 - HEA180	S 355	4,500	N55	N54	nosník (80)
B45	CS7 - HEA180	S 355	1,080	N54	N31	nosník (80)
B46	CS7 - HEA180	S 355	0,820	N26	N55	nosník (80)
B47	CS6 - IPE180	S 355	4,500	N56	N57	nosník (80)
B48	CS6 - IPE180	S 355	0,820	N1	N56	nosník (80)
B49	CS6 - IPE180	S 355	1,080	N57	N7	nosník (80)
B50	CS6 - IPE180	S 355	4,500	N59	N58	nosník (80)
B51	CS6 - IPE180	S 355	1,080	N58	N9	nosník (80)



Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B52	CS6 - IPE180	S 355	0,820	N3	N59	nosník (80)
B53	CS8 - MSH120x60x6.3	S 235	3,193	N60	N61	sloup (100)
B54	CS8 - MSH120x60x6.3	S 235	3,193	N62	N63	sloup (100)
B55	CS8 - MSH120x60x6.3	S 235	5,593	N64	N65	sloup (100)
B56	CS8 - MSH120x60x6.3	S 235	5,593	N66	N67	sloup (100)
B57	CS8 - MSH120x60x6.3	S 235	3,077	N68	N69	sloup (100)
B58	CS8 - MSH120x60x6.3	S 235	3,193	N70	N71	sloup (100)

#### 4. Podpory v uzlech









Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Z	Rv
Sn21	N48	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný
Sn22	N49	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný
Sn23	N50	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný
Sn24	N51	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný
Sn25	N52	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný
Sn26	N53	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný
Sn27	N54	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný
Sn28	N55	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný
Sn29	N56	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný
Sn30	N57	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný
Sn31	N58	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný
Sn32	N59	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný

#### 5. Materiály

Ocel EC3

Jméno	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$E_{mod}$ [MPa] $G_{mod}$ [MPa]	$\mu$ $\alpha$ [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	$F_y$ [MPa]	$F_u$ [MPa]	Barva
S 235	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0.3 0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0	
S 355	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0.3 0,00	0 40	40 80	355,0 335,0	490,0 470,0	

#### 6. Průřezy

Jméno	Typ	Materiál	Výroba	A [m <sup>2</sup> ]	$A_y$ [m <sup>2</sup> ] $A_z$ [m <sup>2</sup> ]	$I_y$ [m <sup>4</sup> ] $I_z$ [m <sup>4</sup> ]	$W_{el,y}$ [m <sup>3</sup> ] $W_{el,z}$ [m <sup>3</sup> ]	$W_{pl,y}$ [m <sup>3</sup> ] $W_{pl,z}$ [m <sup>3</sup> ]	Barva
	Detailní								
CS1	HEA200	S 235	válcovaný	5,3800e-03	3,8781e-03 1,3287e-03	3,6900e-05 1,3400e-05	3,8900e-04 1,3400e-04	4,2917e-04 2,0375e-04	
CS2	IPE240	S 235	válcovaný	3,9100e-03	2,4315e-03 1,5295e-03	3,8920e-05 2,8400e-06	3,2400e-04 4,7300e-05	3,6700e-04 7,3900e-05	
CS3	MSH120x120x8.0	S 235	válcovaný	3,5200e-03	1,7360e-03 1,7360e-03	7,2600e-06 7,2600e-06	1,2100e-04 1,2100e-04	1,4600e-04 1,4600e-04	
CS4	HEA140	S 235	válcovaný	3,1400e-03	2,2882e-03 7,8192e-04	1,0300e-05 3,8900e-06	1,5500e-04 5,5600e-05	1,7333e-04 8,5000e-05	
CS5	HEB160	S 235	válcovaný	5,4250e-03	4,0302e-03 1,3724e-03	2,4920e-05 8,8920e-06	3,1150e-04 1,1120e-04	3,5400e-04 1,7000e-04	
CS6	IPE180	S 355	válcovaný	2,3900e-03	1,4865e-03 9,6640e-04	1,3170e-05 1,0100e-06	1,4600e-04 2,2200e-05	1,6600e-04 3,4600e-05	
CS7	HEA180	S 355	válcovaný	4,5300e-03	3,2772e-03 1,0992e-03	2,5100e-05 9,2500e-06	2,9400e-04 1,0300e-04	3,2500e-04 1,5667e-04	
CS8	MSH120x60x6.3	S 235	válcovaný	2,0700e-03	6,7995e-04 1,3599e-03	3,5800e-06 1,1600e-06	5,9700e-05 3,8800e-05	7,6700e-05 4,6300e-05	

#### 7. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení				

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

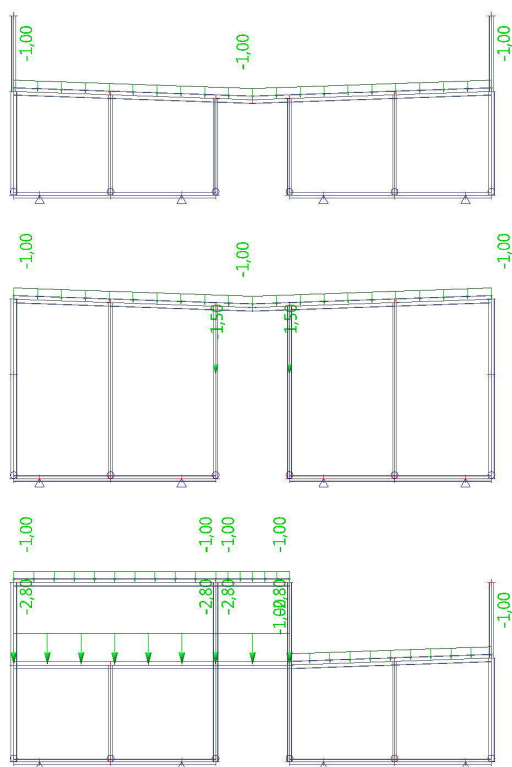
## 8. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Sníh
SZ3	Proměnné	Výběrová	Vítr
SZ4	Proměnné	Výběrová	Kat C : shromáždění

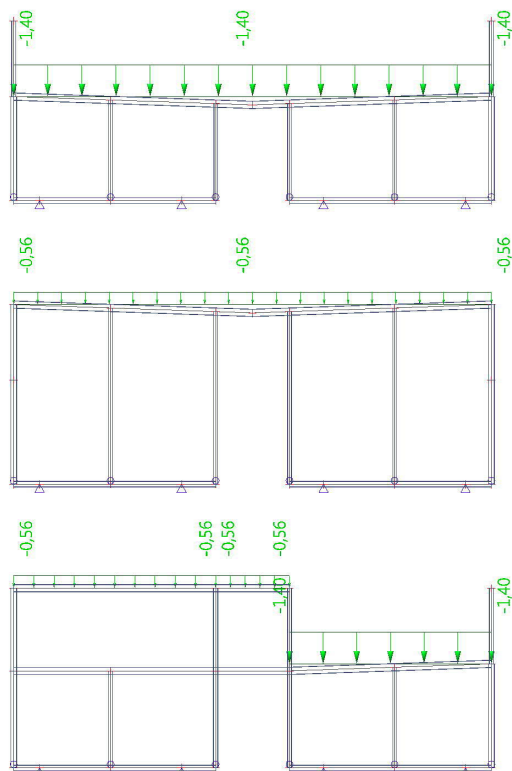
## 9. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - vlastní tíha	1,00
			ZS2 - stálá zatížení	3,60
			ZS3 - sníh	3,60
			ZS4 - vítr	3,60
			ZS5 - provoz	3,60
CO2		EN-MSP charakteristická	ZS1 - vlastní tíha	1,00
			ZS2 - stálá zatížení	3,60
			ZS3 - sníh	3,60
			ZS4 - vítr	3,60
			ZS5 - provoz	3,60

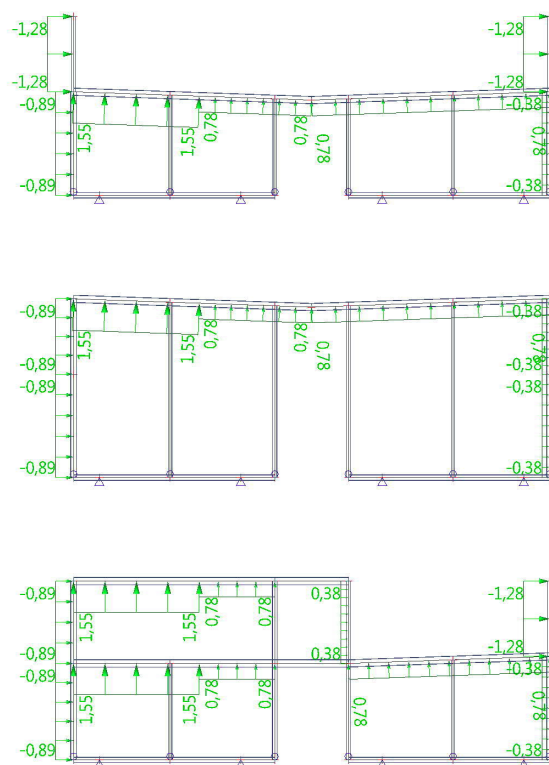
## 10. 2.ZS - stálá zatížení



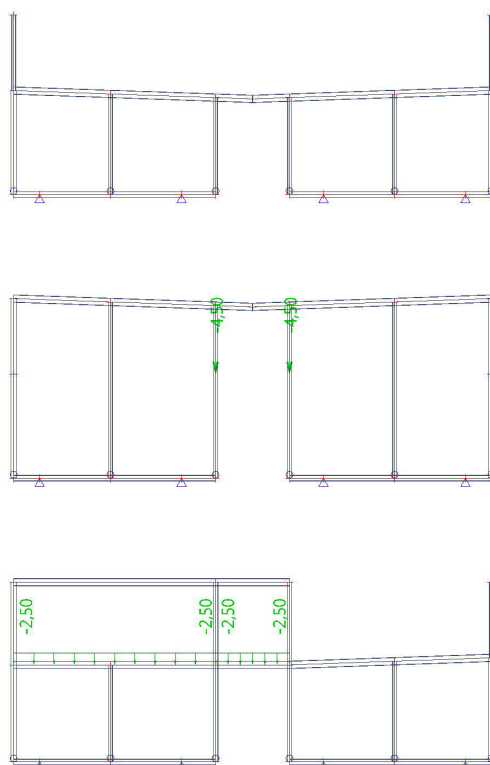
## 11. 3.ZS - sníh



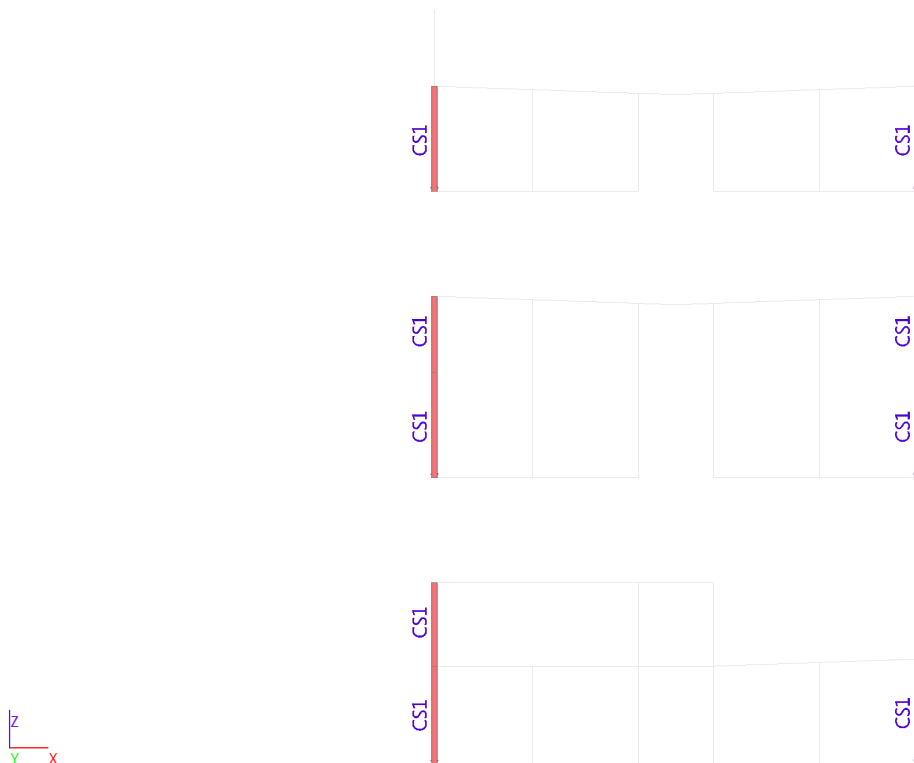
## 12. 4.ZS - vítr



## 13. 5.ZS - provoz



## 14. Posudek průřezu CS1



Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS1 - HEA200

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]
B17	0,000	CO1/1	CS1 - HEA200	-62,34	-1,31	0,00
B1	3,300	CO1/2	CS1 - HEA200	23,19	2,97	35,98
B23	2,623	CO1/3	CS1 - HEA200	-8,13	-14,51	-11,02
B17	0,000	CO1/4	CS1 - HEA200	14,04	19,99	0,00
B23	2,623	CO1/5	CS1 - HEA200	-28,32	-13,85	-28,01
B17	3,077	CO1/4	CS1 - HEA200	15,31	5,21	38,76

Jméno	Klíč kombinace
CO1/1	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 2.70*ZS3 + 5.40*ZS5
CO1/2	ZS1 + 3.60*ZS2 + 5.40*ZS4
CO1/3	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 2.70*ZS3 + 3.24*ZS4 + 5.40*ZS5
CO1/4	ZS1 + 3.60*ZS2 + 2.70*ZS3 + 5.40*ZS4
CO1/5	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 5.40*ZS3 + 3.78*ZS5

Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS1 - HEA200

Celkový posudek



Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC <sub>Celkový</sub> [-]	UC <sub>Průřez</sub> [-]	UC <sub>Stabilita</sub> [-]
B1	3,300	CO1/1	CS1 - HEA200	S 235	0,36	0,36	0,00
B2	0,000	CO1/2	CS1 - HEA200	S 235	0,41	0,06	0,41
B9	3,300	CO1/3	CS1 - HEA200	S 235	0,36	0,36	0,00
B10	0,000	CO1/2	CS1 - HEA200	S 235	0,38	0,05	0,38
B15	0,800	CO1/3	CS1 - HEA200	S 235	0,37	0,37	0,00
B16	0,000	CO1/2	CS1 - HEA200	S 235	0,35	0,27	0,35
B17	3,077	CO1/4	CS1 - HEA200	S 235	0,38	0,38	0,00
B18	0,000	CO1/2	CS1 - HEA200	S 235	0,22	0,04	0,22
B23	0,000	CO1/5	CS1 - HEA200	S 235	0,29	0,08	0,29

Jméno	Klíč kombinace
CO1/1	ZS1 + 3.60*ZS2 + 5.40*ZS4
CO1/2	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 2.70*ZS3 + 5.40*ZS4
CO1/3	ZS1 + 3.60*ZS2 + 5.40*ZS4 + 3.78*ZS5
CO1/4	ZS1 + 3.60*ZS2 + 2.70*ZS3 + 5.40*ZS4
CO1/5	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 5.40*ZS3 + 3.78*ZS5

Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS1 - HEA200

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B2	0,000 / 3,300 m	HEA200	S 235	CO1	0,41 -
----------	-----------------	--------	-------	-----	--------

Klíč kombinace
CO1 / 1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 2.70*ZS3 + 5.40*ZS4

Dílčí souč. spolehlivosti	
$\gamma_{M0}$ pro únosnost průřezu	1,00
$\gamma_{M1}$ pro stabilitu	1,00
$\gamma_{M2}$ pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu $f_y$	235,0	MPa
Mezní pevnost $f_u$	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$N_{Ed}$	-25,24	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	14,70	kN
$T_{Ed}$	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 &amp; 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	79	10	4,687e+03	4,687e+03	1,00	0,43	1,00	7,88	9,00	10,00	14,00	1
3	SO	79	10	4,687e+03	4,687e+03	1,00	0,43	1,00	7,88	9,00	10,00	14,00	1
4	I	134	7	4,687e+03	4,687e+03	1,00		1,00	20,62	28,00	34,00	38,00	1
5	SO	79	10	4,687e+03	4,687e+03	1,00	0,43	1,00	7,88	9,00	10,00	14,00	1
7	SO	79	10	4,687e+03	4,687e+03	1,00	0,43	1,00	7,88	9,00	10,00	14,00	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

## Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	5,3800e-03	m <sup>2</sup>
N <sub>c,Rd</sub>	1264,30	kN
Jedn. posudek	0,02	-

## Posudek smyku pro Vz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

η	1,20	
A <sub>v</sub>	1,8050e-03	m <sup>2</sup>
V <sub>pl,z,Rd</sub>	244,90	kN
Jedn. posudek	0,06	-

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

## Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 3,300 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 &amp; 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ <sub>1</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	σ <sub>2</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	ψ [-]	k <sub>σ</sub> [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	79	10	-8,683e+04	-8,683e+04								
3	SO	79	10	-8,683e+04	-8,683e+04								
4	I	134	7	-6,353e+04	7,222e+04	-0,88		0,56	20,62	61,04	71,26	109,28	1
5	SO	79	10	9,552e+04	9,552e+04	1,00	0,43	1,00	7,88	9,00	10,00	14,00	1
7	SO	79	10	9,552e+04	9,552e+04	1,00	0,43	1,00	7,88	9,00	10,00	14,00	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

## Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčnicků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	3,300	3,300	m
Součinitel vzpěru k	3,13	1,00	
Vzpěrná délka L <sub>cr</sub>	10,342	3,300	m
Kritické Eulerovo zatížení N <sub>cr</sub>	715,10	2550,33	kN
Štíhlost λ	124,87	66,12	
Poměrná štíhlost λ <sub>rel</sub>	1,33	0,70	
Mezní štíhlost λ <sub>rel,0</sub>	0,20	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

## Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

## Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 1	
Průřezová plocha A	5,3800e-03	m <sup>2</sup>
Plastický modul průřezu W <sub>pl,y</sub>	4,2917e-04	m <sup>3</sup>
Návrhová tlaková síla N <sub>Ed</sub>	25,24	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) M <sub>y,Ed</sub>	37,41	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) M <sub>z,Ed</sub>	0,00	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N <sub>Rk</sub>	1264,30	kN
Charakteristická momentová únosnost M <sub>y,Rk</sub>	100,85	kNm
Redukční součinitel χ <sub>y</sub>	1,00	
Redukční součinitel χ <sub>z</sub>	1,00	
Modifikovaný redukční součinitel χ <sub>LT,mod</sub>	1,00	
Interakční součinitel k <sub>yy</sub>	1,04	
Interakční součinitel k <sub>zy</sub>	0,55	

Maximální moment  $M_{y,Ed}$  je odvozen z nosníku B2 pozice 3,300 m.

Maximální moment  $M_{z,Ed}$  je odvozen z nosníku B2 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 1		
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,y}$	715,10	kN
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,z}$	2550,33	kN
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	4012,69	kN
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	4,2917e-04	m <sup>3</sup>
Pružný modul průřezu $W_{el,y}$	3,8900e-04	m <sup>3</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	2,0375e-04	m <sup>3</sup>
Pružný modul průřezu $W_{el,z}$	1,3400e-04	m <sup>3</sup>
Moment setrvačnosti $I_y$	3,6900e-05	m <sup>4</sup>
Moment setrvačnosti $I_z$	1,3400e-05	m <sup>4</sup>
Moment setrvačnosti v prostém kroucení $I_t$	2,1000e-07	m <sup>4</sup>
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	Tabulka A.2 řádek 2 (obecná)	
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	37,41	kNm
Maximální relativní průhyb $\delta_z$	-3,8	mm
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	0,99	
Součinitel $\mu_y$	1,00	
Součinitel $\mu_z$	1,00	
Součinitel $\epsilon_y$	20,50	
Součinitel $a_{LT}$	0,99	
Kritický moment pro rovnoměrný ohyb $M_{cr,0}$	309,32	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,57	
Limitní relativní štíhlost $\lambda_{rel,0,lim}$	0,25	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my}$	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mLT}$	1,00	
Součinitel $b_{LT}$	0,00	
Součinitel $d_{LT}$	0,00	
Součinitel $w_y$	1,10	
Součinitel $w_z$	1,50	
Součinitel $n_{pl}$	0,02	
Maximální relativní štíhlost $\lambda_{rel,max}$	1,33	
Součinitel $C_{yy}$	0,99	
Součinitel $C_{zy}$	0,97	

Jednotkový posudek (6.61) = 0,02 + 0,39 + 0,00 = 0,41 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,02 + 0,20 + 0,00 = 0,22 -

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

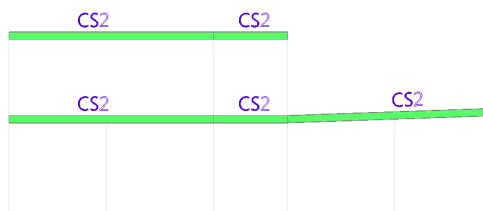
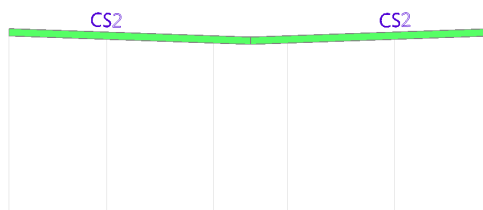
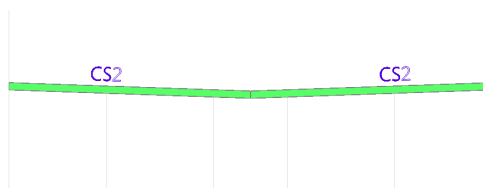
Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru $a$	3,300	m
Stojina	nevyztužený	
Výška stojiny $h_w$	170	mm
Tloušťka stojiny $t$	7	mm
Materiálový součinitel $\epsilon$	1,00	
Součinitel smykové korekce $\eta$	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku	
Štíhlost stojiny $h_w/t$	26,15
Limit štíhlosti stojiny	60,00

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

## 15. Posudek průřezu CS2



Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS2 - IPE240

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]
B3	3,072-	CO1/1	CS2 - IPE240	-16,42	-17,48	1,11
B27	0,000	CO1/2	CS2 - IPE240	15,88	19,87	12,20
B25	3,070-	CO1/3	CS2 - IPE240	13,10	-49,47	-38,19
B25	3,070+	CO1/3	CS2 - IPE240	12,48	57,83	-40,08
B4	0,000	CO1/1	CS2 - IPE240	9,39	22,29	-57,32
B3	0,000	CO1/4	CS2 - IPE240	-14,44	-23,28	55,89

Jméno	Klíč kombinace
CO1/1	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 2.70*ZS3 + 5.40*ZS4
CO1/2	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 5.40*ZS4 + 3.78*ZS5
CO1/3	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 2.70*ZS3 + 5.40*ZS5
CO1/4	ZS1 + 3.60*ZS2 + 5.40*ZS4

Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS2 - IPE240

Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Material	UC Celkový [-]	UC Průřez [-]	UC Stabilita [-]
B3	3,072-	CO1/1	CS2 - IPE240	S 235	0,66	0,06	0,66
B4	0,000	CO1/2	CS2 - IPE240	S 235	0,66	0,66	0,66
B11	3,072-	CO1/3	CS2 - IPE240	S 235	0,35	0,09	0,35
B12	0,000	CO1/4	CS2 - IPE240	S 235	0,41	0,38	0,41
B19	0,000	CO1/5	CS2 - IPE240	S 235	0,48	0,32	0,48
B20	0,000	CO1/2	CS2 - IPE240	S 235	0,46	0,46	0,00
B25	3,070+	CO1/5	CS2 - IPE240	S 235	0,47	0,47	0,00
B26	0,000	CO1/3	CS2 - IPE240	S 235	0,18	0,17	0,18
B27	0,780	CO1/4	CS2 - IPE240	S 235	0,25	0,25	0,00

Jméno	Klíč kombinace
CO1/1	ZS1 + 3.60*ZS2 + 5.40*ZS4
CO1/2	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 2.70*ZS3 + 5.40*ZS4
CO1/3	ZS1 + 3.60*ZS2 + 5.40*ZS4 + 3.78*ZS5
CO1/4	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 2.70*ZS3 + 5.40*ZS4 + 3.78*ZS5
CO1/5	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 5.40*ZS3 + 3.78*ZS5

Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS2 - IPE240

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B4	0,000 / 7,575 m	IPE240	S 235	CO1	0,66 -
----------	-----------------	--------	-------	-----	--------

Klíč kombinace
CO1 / 1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 2.70*ZS3 + 5.40*ZS4

Dílčí souč. spolehlivosti	
$\gamma_{M0}$ pro únosnost průřezu	1,00
$\gamma_{M1}$ pro stabilitu	1,00
$\gamma_{M2}$ pro únosnost čistého průřezu	1,25

Material		
Mez kluzu $f_y$	235,0	MPa
Mezní pevnost $f_u$	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$N_{Ed}$	9,39	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	22,29	kN
$T_{Ed}$	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	-57,32	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 &amp; 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	42	10	1,671e+05	1,671e+05	1,00	0,43	1,00	4,28	9,00	10,00	14,00	1
3	SO	42	10	1,671e+05	1,671e+05	1,00	0,43	1,00	4,28	9,00	10,00	14,00	1
4	I	190	6	1,378e+05	-1,426e+05	-1,03		0,48	30,71	74,52	85,91	128,34	1
5	SO	42	10	-1,719e+05	-1,719e+05								
7	SO	42	10	-1,719e+05	-1,719e+05								

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

## Posudek na tah

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.5)

A	3,9100e-03	m <sup>2</sup>
N <sub>pl,Rd</sub>	918,85	kN
N <sub>u,Rd</sub>	1013,47	kN
N <sub>t,Rd</sub>	918,85	kN
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek ohybového momentu pro M<sub>y</sub>

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

W <sub>pl,y</sub>	3,6700e-04	m <sup>3</sup>
M <sub>pl,y,Rd</sub>	86,25	kNm
Jedn. posudek	0,66	-

Posudek smyku pro V<sub>z</sub>

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

η	1,20	
A <sub>v</sub>	1,9128e-03	m <sup>2</sup>
V <sub>pl,z,Rd</sub>	259,52	kN
Jedn. posudek	0,09	-

## Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.31)

M <sub>pl,y,Rd</sub>	86,25	kNm
Jedn. posudek	0,66	-

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4)

její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

.....POSUDEK STABILITY:....

## Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 &amp; 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ <sub>1</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	σ <sub>2</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	Ψ [-]	k <sub>σ</sub> [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	42	10	1,671e+05	1,671e+05	1,00	0,43	1,00	4,28	9,00	10,00	14,00	1
3	SO	42	10	1,671e+05	1,671e+05	1,00	0,43	1,00	4,28	9,00	10,00	14,00	1
4	I	190	6	1,378e+05	-1,426e+05	-1,03		0,48	30,71	74,52	85,91	128,34	1
5	SO	42	10	-1,719e+05	-1,719e+05								
7	SO	42	10	-1,719e+05	-1,719e+05								

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

## Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 &amp; 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Alternativní případ	
Plastický modul průřezu W <sub>pl,y</sub>	3,6700e-04	m <sup>3</sup>
Pružný kritický moment M <sub>cr</sub>	192,64	kNm
Poměrná štíhlost λ <sub>rel,LT</sub>	0,67	
Mezní štíhlost λ <sub>rel,LT,0</sub>	0,40	
Křivka klopení	b	
Imperfekce α <sub>LT</sub>	0,34	
Součinitel klopení β	0,75	
Redukční součinitel χ <sub>LT</sub>	0,88	
Opravný součinitel k <sub>c</sub>	0,75	
Opravný součinitel f	0,88	
Modifikovaný redukční součinitel χ <sub>LT,mod</sub>	1,00	
Návrhová únosnost na vzpěr M <sub>b,Rd</sub>	86,25	kNm
Jedn. posudek	0,66	-

Parametry M <sub>cr</sub>		
Délka klopení L	3,072	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel k <sub>w</sub>	1,00	
Součinitel momentu na klopení C <sub>1</sub>	1,79	
Součinitel momentu na klopení C <sub>2</sub>	0,07	
Součinitel momentu na klopení C <sub>3</sub>	1,00	
Vzdálenost středu smyku d <sub>z</sub>	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z <sub>g</sub>	0	mm
Konstanta monosymetrie β <sub>y</sub>	0	mm
Konstanta monosymetrie z <sub>j</sub>	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Poznámka: Opravný součinitel k<sub>c</sub> se určí podle C1.

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 &amp; 7.1 a rovnice (5.10) &amp; (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru a	7,575	m
Stojina	nevztažený	
Výška stojiny h <sub>w</sub>	220	mm
Tloušťka stojiny t	6	mm
Materiálový součinitel ε	1,00	
Součinitel smykové korekce η	1,20	

**Ověření ztráty stability od smyku**

Štíhlost stojiny h <sub>w</sub> /t	35,55
Limit štíhlosti stojiny	60,00

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

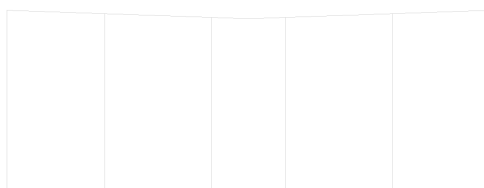
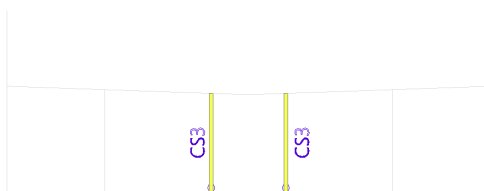
Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Průřez : CS2 - IPE240

Dílec	dx [m]	Stav - kombinace	uz [mm]	Rel uz [1/xx]	Posudek uz [-]
B19	3,388	CO2/9	-6,1	1/1046	0,29
B4	1,536	CO2/7	2,9	1/1061	0,31
B3	0,000	CO2/4	0,0	0	0,00
B19	3,388	CO2/10	-0,2	1/10000	0,47

## 16. Posudek průřezu CS3



Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS3 - MSH120x120x8.0

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]
B5	0,000	CO1/1	CS3 - MSH120x120x8.0	-34,97	-0,13	0,00
B6	3,077	CO1/2	CS3 - MSH120x120x8.0	7,61	-8,42	-25,90
B6	3,077	CO1/3	CS3 - MSH120x120x8.0	-6,00	-8,47	-26,05
B5	3,077	CO1/2	CS3 - MSH120x120x8.0	-3,73	8,21	25,25

Jméno	Klíč kombinace
CO1/1	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 5.40*ZS3
CO1/2	ZS1 + 3.60*ZS2 + 5.40*ZS4
CO1/3	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 2.70*ZS3 + 5.40*ZS4

Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS3 - MSH120x120x8.0

Celkový posudek



Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC <sub>Celkový</sub> [-]	UC <sub>Průřez</sub> [-]	UC <sub>Stabilita</sub> [-]
B5	3,077	CO1/1	CS3 - MSH120x120x8.0	S 235	0,74	0,74	0,59
B6	3,077	CO1/2	CS3 - MSH120x120x8.0	S 235	0,76	0,76	0,62

Jméno	Klíč kombinace
CO1/1	ZS1 + 3.60*ZS2 + 5.40*ZS4
CO1/2	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 2.70*ZS3 + 5.40*ZS4

Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS3 - MSH120x120x8.0

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B6	3,077 / 3,077 m	MSH120x120x8.0	S 235	CO1	0,76 -
----------	-----------------	----------------	-------	-----	--------

Klíč kombinace
CO1 / 1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 2.70*ZS3 + 5.40*ZS4

Díleč souč. spolehlivosti	
$\gamma_{M0}$ pro únosnost průřezu	1,00
$\gamma_{M1}$ pro stabilitu	1,00
$\gamma_{M2}$ pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu $f_y$	235,0	MPa
Mezní pevnost $f_u$	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 3,077 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$N_{Ed}$	-6,00	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	-8,47	kN
$T_{Ed}$	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	-26,05	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 &amp; 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	96	8	2,055e+05	2,055e+05	1,00		1,00	12,00	28,00	34,00	38,00	1
3	I	96	8	1,764e+05	-1,730e+05	-0,98		0,50	12,00	70,90	81,83	121,48	1
5	I	96	8	-2,021e+05	-2,021e+05								
7	I	96	8	-1,730e+05	1,764e+05	-0,98		0,50	12,00	70,90	81,83	121,48	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	3,5200e-03	m <sup>2</sup>
$N_{c,Rd}$	827,20	kN
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek ohybového momentu pro  $M_y$ 

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,y}$	1,4600e-04	m <sup>3</sup>
------------	------------	----------------

$M_{pl,y,Rd}$	34,31	kNm
Jedn. posudek	0,76	-

Posudek smyku pro  $V_z$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

$\eta$	1,20	
$A_v$	1,7600e-03	m <sup>2</sup>
$V_{pl,z,Rd}$	238,79	kN
Jedn. posudek	0,04	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.31)

$M_{N,y,Rd}$	34,31	kNm
Jedn. posudek	0,76	-

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 3,077 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	96	8	2,055e+05	2,055e+05	1,00		1,00	12,00	28,00	34,00	38,00	1
3	I	96	8	1,764e+05	-1,730e+05	-0,98		0,50	12,00	70,90	81,83	121,48	1
5	I	96	8	-2,021e+05	-2,021e+05								
7	I	96	8	-1,730e+05	1,764e+05	-0,98		0,50	12,00	70,90	81,83	121,48	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	3,077	3,077	m
Součinitel vzpěru k	2,01	1,00	
Vzpěrná délka $L_{cr}$	6,178	3,077	m
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr}$	394,27	1589,79	kN
Štíhlost $\lambda$	136,03	67,74	
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel}$	1,45	0,72	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky, která není náchylná k prostorovému vzpěru.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky 'h / b < 10 /  $\lambda_{rel,z}$ '.

Tento průřez není náchylný ke klopení.

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 1	
Průřezová plocha A	3,5200e-03	m <sup>2</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	1,4600e-04	m <sup>3</sup>
Návrhová tlaková síla $N_{Ed}$	6,00	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-26,05	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Charakteristická tlaková únosnost $N_{Rk}$	827,20	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	34,31	kNm
Redukční součinitel $\chi_y$	1,00	
Redukční součinitel $\chi_z$	1,00	
Redukční součinitel $\chi_{LT}$	1,00	
Interakční součinitel $k_{yy}$	0,80	
Interakční součinitel $k_{zy}$	0,48	

Maximální moment  $M_{y,Ed}$  je odvozen z nosníku B6 pozice 3,077 m.

Maximální moment  $M_{z,Ed}$  je odvozen z nosníku B6 pozice 0,000 m.

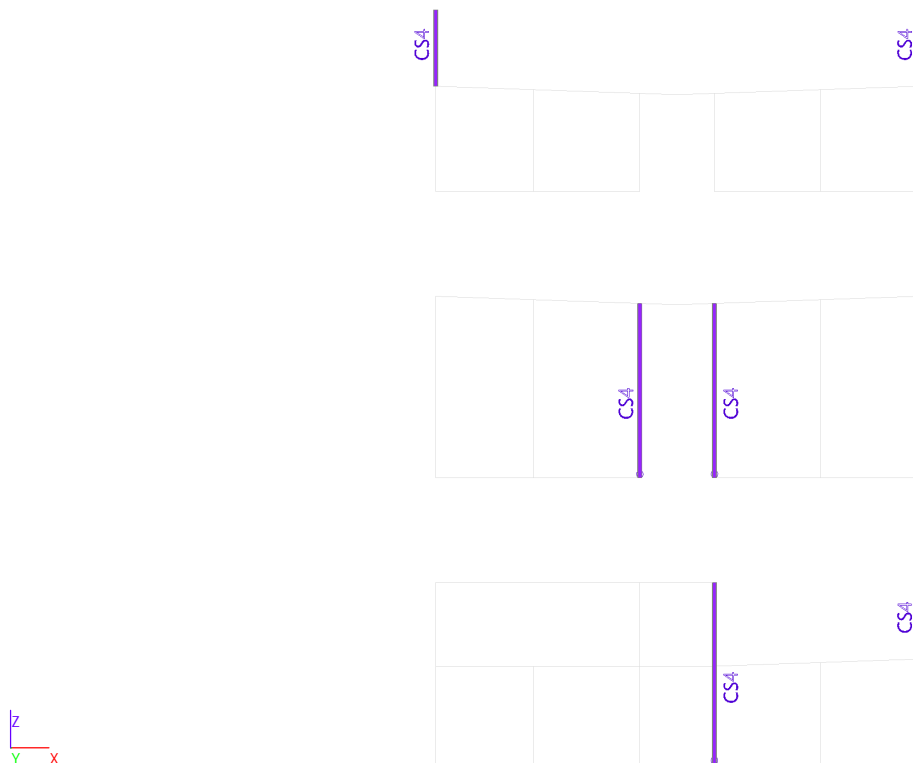
Parametry interakční metody 1		
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,y}$	394,27	kN
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,z}$	1589,79	kN
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	228013,50	kN
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	1,4600e-04	m <sup>3</sup>
Pružný modul průřezu $W_{el,y}$	1,2100e-04	m <sup>3</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	1,4600e-04	m <sup>3</sup>
Pružný modul průřezu $W_{el,z}$	1,2100e-04	m <sup>3</sup>
Moment setrvačnosti $I_y$	7,2600e-06	m <sup>4</sup>
Moment setrvačnosti $I_z$	7,2600e-06	m <sup>4</sup>
Moment setrvačnosti v prostém kroucení $I_t$	1,1600e-05	m <sup>4</sup>
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	Tabulka A.2 řádek 1 (lineární)	
Poměr koncových momentů $\psi_y$	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	0,79	
Součinitel $\mu_y$	1,00	
Součinitel $\mu_z$	1,00	
Součinitel $\epsilon_y$	126,23	
Součinitel $a_{LT}$	0,00	
Kritický moment pro rovnoměrný ohyb $M_{cr,0}$	1222,82	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,17	
Limitní relativní štíhlost $\lambda_{rel,0,lim}$	0,27	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my}$	0,79	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mLT}$	1,00	
Součinitel $b_{LT}$	0,00	
Součinitel $d_{LT}$	0,00	
Součinitel $w_y$	1,21	
Součinitel $w_z$	1,21	
Součinitel $n_{pl}$	0,01	
Maximální relativní štíhlost $\lambda_{rel,max}$	1,45	
Součinitel $C_{yy}$	1,00	
Součinitel $C_{zy}$	0,99	

Jednotkový posudek (6.61) = 0,01 + 0,61 + 0,00 = 0,62 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,01 + 0,37 + 0,00 = 0,37 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

## 17. Posudek průřezu CS4



Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS4 - HEA140

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]
B22	0,000	CO1/1	CS4 - HEA140	-61,31	-1,19	0,00
B14	5,477	CO1/2	CS4 - HEA140	9,92	-3,91	-21,40
B22	3,077+	CO1/3	CS4 - HEA140	-18,16	-13,47	16,76
B7	0,000	CO1/4	CS4 - HEA140	-0,78	16,59	-19,91
B22	3,077-	CO1/3	CS4 - HEA140	-34,14	-8,46	-26,07
B13	5,477	CO1/5	CS4 - HEA140	2,54	3,41	18,67

Jméno	Klíč kombinace
CO1/1	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 5.40*ZS3 + 3.78*ZS5
CO1/2	ZS1 + 3.60*ZS2 + 5.40*ZS4 + 3.78*ZS5
CO1/3	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 5.40*ZS4 + 3.78*ZS5
CO1/4	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 5.40*ZS4
CO1/5	ZS1 + 3.60*ZS2 + 5.40*ZS4

Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS4 - HEA140

Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC Celkový [-]	UC Průřez [-]	UC Stabilita [-]
B7	0,000	CO1/1	CS4 - HEA140	S 235	0,49	0,49	0,49
B8	0,000	CO1/1	CS4 - HEA140	S 235	0,49	0,49	0,49
B13	0,000	CO1/2	CS4 - HEA140	S 235	0,60	0,04	0,60
B14	3,300-	CO1/2	CS4 - HEA140	S 235	0,69	0,32	0,69
B22	0,000	CO1/2	CS4 - HEA140	S 235	0,75	0,06	0,75
B24	0,000	CO1/1	CS4 - HEA140	S 235	0,49	0,49	0,49

Jméno	Klíč kombinace
CO1/1	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 5.40*ZS4
CO1/2	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 2.70*ZS3 + 5.40*ZS4 + 3.78*ZS5

Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS4 - HEA140

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B22	0,000 / 5,700 m	HEA140	S 235	CO1	0,75 -
-----------	-----------------	--------	-------	-----	--------

Klíč kombinace
CO1 / 1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 2.70*ZS3 + 5.40*ZS4 + 3.78*ZS5

Dílčí souč. spolehlivosti	
$\gamma_{M0}$ pro únosnost průřezu	1,00
$\gamma_{M1}$ pro stabilitu	1,00
$\gamma_{M2}$ pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu $f_y$	235,0	MPa
Mezní pevnost $f_u$	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

.....POSUDEK ÚNOSNOSTI:.....

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$N_{Ed}$	-43,76	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	-8,26	kN
$T_{Ed}$	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 &amp; 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	55	9	1,393e+04	1,393e+04	1,00	0,43	1,00	6,50	9,00	10,00	14,00	1
3	SO	55	9	1,393e+04	1,393e+04	1,00	0,43	1,00	6,50	9,00	10,00	14,00	1
4	I	92	6	1,393e+04	1,393e+04	1,00		1,00	16,73	28,00	34,00	38,00	1
5	SO	55	9	1,393e+04	1,393e+04	1,00	0,43	1,00	6,50	9,00	10,00	14,00	1
7	SO	55	9	1,393e+04	1,393e+04	1,00	0,43	1,00	6,50	9,00	10,00	14,00	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	3,1400e-03	m <sup>2</sup>
$N_{c,Rd}$	737,90	kN
Jedn. posudek	0,06	-

Posudek smyku pro  $V_z$ 

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

$\eta$	1,20	
$A_v$	1,0107e-03	m <sup>2</sup>
$V_{pl,z,Rd}$	137,14	kN
Jedn. posudek	0,06	-

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

.....POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 3,077 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 &amp; 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	55	9	1,668e+05	1,668e+05	1,00	0,43	1,00	6,50	9,00	10,00	14,00	1
3	SO	55	9	1,668e+05	1,668e+05	1,00	0,43	1,00	6,50	9,00	10,00	14,00	1
4	I	92	6	1,268e+05	-9,956e+04	-0,79		0,68	16,73	46,00	54,67	99,87	1
5	SO	55	9	-1,395e+05	-1,395e+05								
7	SO	55	9	-1,395e+05	-1,395e+05								

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	3,077	3,077	m
Součinitel vzpěru k	2,09	1,00	
Vzpěrná délka $L_{cr}$	6,420	3,077	m
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr}$	517,87	851,83	kN
Štíhlost $\lambda$	112,10	87,41	
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel}$	1,19	0,93	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	b	c	
Imperfekce $\alpha$	0,34	0,49	
Redukční součinitel $\chi$	0,48	0,58	
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	355,35	428,77	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	3,1400e-03	m <sup>2</sup>
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	355,35	kN
Jedn. posudek	0,12	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 1	
Průřezová plocha A	3,1400e-03	m <sup>2</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	1,7333e-04	m <sup>3</sup>
Návrhová tlaková síla $N_{Ed}$	43,76	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-25,42	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	0,00	kNm
Charakteristická tlaková únosnost $N_{Rk}$	737,90	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	40,73	kNm
Redukční součinitel $\chi_y$	0,48	
Redukční součinitel $\chi_z$	0,58	
Modifikovaný redukční součinitel $\chi_{LT,mod}$	1,00	
Interakční součinitel $k_{yy}$	1,00	
Interakční součinitel $k_{zy}$	0,56	

Maximální moment  $M_{y,Ed}$  je odvozen z nosníku B22 pozice 3,077 m.

Maximální moment  $M_{z,Ed}$  je odvozen z nosníku B22 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 1		
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,y}$	517,87	kN
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,z}$	851,83	kN
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	2182,99	kN
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	1,7333e-04	m <sup>3</sup>
Pružný modul průřezu $W_{el,y}$	1,5500e-04	m <sup>3</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	8,5000e-05	m <sup>3</sup>
Pružný modul průřezu $W_{el,z}$	5,5600e-05	m <sup>3</sup>
Moment setrvačnosti $I_y$	1,0300e-05	m <sup>4</sup>
Moment setrvačnosti $I_z$	3,8900e-06	m <sup>4</sup>
Moment setrvačnosti v prostém kroucení $I_t$	8,1300e-08	m <sup>4</sup>
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	Tabulka A.2 řádek 1 (lineární)	
Poměr koncových momentů $\psi_y$	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	0,78	
Součinitel $\mu_y$	0,95	
Součinitel $\mu_z$	0,98	
Součinitel $\epsilon_y$	11,77	
Součinitel $a_{LT}$	0,99	
Kritický moment pro rovnoměrný ohyb $M_{cr,0}$	91,67	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,67	
Limitní relativní štíhlost $\lambda_{rel,0,lim}$	0,26	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my}$	0,95	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mLT}$	1,00	
Součinitel $b_{LT}$	0,00	
Součinitel $d_{LT}$	0,00	
Součinitel $w_y$	1,12	
Součinitel $w_z$	1,50	
Součinitel $n_{pl}$	0,06	
Maximální relativní štíhlost $\lambda_{rel,max}$	1,19	
Součinitel $C_{yy}$	0,99	
Součinitel $C_{zy}$	0,94	

Jednotkový posudek (6.61) = 0,12 + 0,62 + 0,00 = 0,75 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,10 + 0,35 + 0,00 = 0,45 -

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

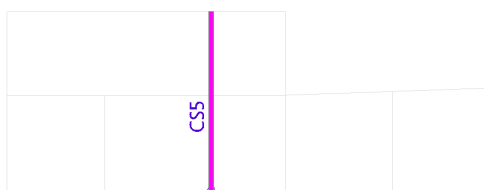
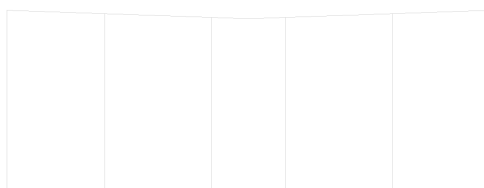
Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru $a$	5,700	m
Stojina	nevztužený	
Výška stojiny $h_w$	116	mm
Tloušťka stojiny $t$	6	mm
Materiálový součinitel $\epsilon$	1,00	
Součinitel smykové korekce $\eta$	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku	
Štíhlost stojiny $h_w/t$	21,09
Limit štíhlosti stojiny	60,00

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

## 18. Posudek průřezu CS5



Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS5 - HEB160

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]
B21	0,000	CO1/1	CS5 - HEB160	-86,44	-0,63	0,00
B21	5,700	CO1/2	CS5 - HEB160	12,54	3,08	5,74
B21	0,000	CO1/3	CS5 - HEB160	-58,01	-1,86	0,00
B21	3,077+	CO1/1	CS5 - HEB160	-24,07	6,73	-5,74
B21	3,077-	CO1/2	CS5 - HEB160	-40,71	14,01	43,12

Jméno	Klíč kombinace
CO1/1	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 2.70*ZS3 + 5.40*ZS5
CO1/2	ZS1 + 3.60*ZS2 + 5.40*ZS4 + 3.78*ZS5
CO1/3	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 5.40*ZS3

Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS5 - HEB160

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B21	0,000 / 5,700 m	HEB160	S 235	CO1	0,58 -
-----------	-----------------	--------	-------	-----	--------



Klíč kombinace
CO1 / 1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 5.40*ZS4 + 3.78*ZS5

Dílčí souč. spolehlivosti	
$\gamma_{M0}$ pro únosnost průřezu	1,00
$\gamma_{M1}$ pro stabilitu	1,00
$\gamma_{M2}$ pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu $f_y$	235,0	MPa
Mezní pevnost $f_u$	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$N_{Ed}$	-54,83	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	13,82	kN
$T_{Ed}$	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	61	13	1,011e+04	1,011e+04	1,00	0,43	1,00	4,69	9,00	10,00	14,00	1
3	SO	61	13	1,011e+04	1,011e+04	1,00	0,43	1,00	4,69	9,00	10,00	14,00	1
4	I	104	8	1,011e+04	1,011e+04	1,00		1,00	13,00	28,00	34,00	38,00	1
5	SO	61	13	1,011e+04	1,011e+04	1,00	0,43	1,00	4,69	9,00	10,00	14,00	1
7	SO	61	13	1,011e+04	1,011e+04	1,00	0,43	1,00	4,69	9,00	10,00	14,00	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	5,4250e-03	m <sup>2</sup>
$N_{c,Rd}$	1274,88	kN
Jedn. posudek	0,04	-

Posudek smyku pro  $V_z$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

$\eta$	1,20	
$A_v$	1,7590e-03	m <sup>2</sup>
$V_{pl,z,Rd}$	238,66	kN
Jedn. posudek	0,06	-

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 3,077 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	61	13	-1,156e+05	-1,156e+05								
3	SO	61	13	-1,156e+05	-1,156e+05								
4	I	104	8	-7,894e+04	9,851e+04	-0,80		0,64	13,00	50,46	59,65	101,35	1
5	SO	61	13	1,352e+05	1,352e+05	1,00	0,43	1,00	4,69	9,00	10,00	14,00	1
7	SO	61	13	1,352e+05	1,352e+05	1,00	0,43	1,00	4,69	9,00	10,00	14,00	1

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

Posudek rovinného vzpěru  
Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	3,077	3,077	m
Součinitel vzpěru k	2,27	1,00	
Vzpěrná délka $L_{cr}$	6,997	3,077	m
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr}$	1055,06	1947,16	kN
Štíhlost $\lambda$	103,23	75,99	
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel}$	1,10	0,81	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	b	c	
Imperfekce $\alpha$	0,34	0,49	
Redukční součinitel $\chi$	0,54	0,66	
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	682,92	836,83	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	5,4250e-03	m <sup>2</sup>
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	682,92	kN
Jedn. posudek	0,08	-

Posudek prostorového vzpěru  
Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)  
Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

Posudek ohybu a osového tlaku  
Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 1	
Průřezová plocha A	5,4250e-03	m <sup>2</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	3,5400e-04	m <sup>3</sup>
Návrhová tlaková síla $N_{Ed}$	54,83	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	42,53	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	0,00	kNm
Charakteristická tlaková únosnost $N_{Rk}$	1274,88	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	83,19	kNm
Redukční součinitel $\chi_y$	0,54	
Redukční součinitel $\chi_z$	0,66	
Modifikovaný redukční součinitel $\chi_{LT,mod}$	1,00	
Interakční součinitel $k_{yy}$	0,99	
Interakční součinitel $k_{zy}$	0,54	

Maximální moment  $M_{y,Ed}$  je odvozen z nosníku B21 pozice 3,077 m.  
Maximální moment  $M_{z,Ed}$  je odvozen z nosníku B21 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 1		
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,y}$	1055,06	kN
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,z}$	1947,16	kN
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	5732,88	kN
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	3,5400e-04	m <sup>3</sup>
Pružný modul průřezu $W_{el,y}$	3,1150e-04	m <sup>3</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	1,7000e-04	m <sup>3</sup>
Pružný modul průřezu $W_{el,z}$	1,1120e-04	m <sup>3</sup>
Moment setrvačnosti $I_y$	2,4920e-05	m <sup>4</sup>
Moment setrvačnosti $I_z$	8,8920e-06	m <sup>4</sup>
Moment setrvačnosti v prostém kroucení $I_t$	3,1240e-07	m <sup>4</sup>
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	Tabulka A.2 řádek 1 (lineární)	
Poměr koncových momentů $\psi_y$	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	0,78	
Součinitel $\mu_y$	0,98	
Součinitel $\mu_z$	0,99	
Součinitel $\epsilon_y$	13,51	
Součinitel $a_{LT}$	0,99	
Kritický moment pro rovnoměrný ohyb $M_{cr,0}$	263,77	kNm

Parametry interakční metody 1		
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,56	
Limitní relativní štíhlost $\lambda_{rel,0,lim}$	0,26	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my}$	0,95	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mLT}$	1,00	
Součinitel $b_{LT}$	0,00	
Součinitel $d_{LT}$	0,00	
Součinitel $w_y$	1,14	
Součinitel $w_z$	1,50	
Součinitel $n_{pl}$	0,04	
Maximální relativní štíhlost $\lambda_{rel,max}$	1,10	
Součinitel $C_{yy}$	0,99	
Součinitel $C_{zy}$	0,96	

Jednotkový posudek (6.61) =  $0,08 + 0,50 + 0,00 = 0,58$  -

Jednotkový posudek (6.62) =  $0,07 + 0,28 + 0,00 = 0,34$  -

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

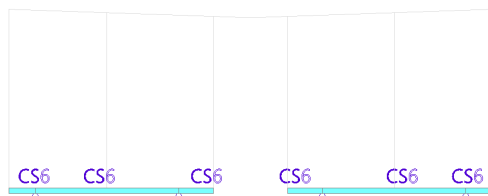
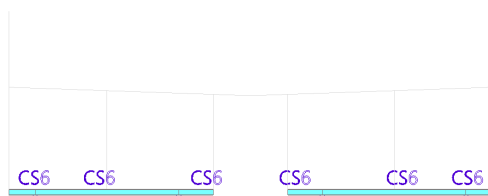
Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru a	5,700	m
Stojina	nevztyžený	
Výška stojiny $h_w$	134	mm
Tloušťka stojiny t	8	mm
Materiálový součinitel $\epsilon$	1,00	
Součinitel smykové korekce $\eta$	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku	
Štíhlost stojiny $h_w/t$	16,75
Limit štíhlosti stojiny	60,00

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

## 19. Posudek průřezu CS6



Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS6 - IPE180

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]
B39	0,000	CO1/1	CS6 - IPE180	-18,85	16,87	0,00
B52	0,000	CO1/2	CS6 - IPE180	14,70	-25,24	0,00
B35	4,500	CO1/3	CS6 - IPE180	0,10	-28,57	-44,53
B36	0,000	CO1/4	CS6 - IPE180	-0,45	42,54	-45,80
B47	2,250-	CO1/5	CS6 - IPE180	-0,20	17,91	22,82

Jméno	Klíč kombinace
CO1/1	ZS1 + 3.60*ZS2 + 5.40*ZS4 + 3.78*ZS5
CO1/2	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 2.70*ZS3 + 5.40*ZS4
CO1/3	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 5.40*ZS3 + 3.78*ZS5
CO1/4	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 2.70*ZS3 + 5.40*ZS5
CO1/5	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 5.40*ZS3

Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS6 - IPE180

Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC <sub>Celkový</sub> [-]	UC <sub>Průřez</sub> [-]	UC <sub>Stabilita</sub> [-]
B35	2,250-	CO1/1	CS6 - IPE180	S 355	0,79	0,30	0,79
B36	0,000	CO1/1	CS6 - IPE180	S 355	0,78	0,78	0,77
B37	0,820	CO1/2	CS6 - IPE180	S 355	0,22	0,22	0,00
B38	2,250-	CO1/1	CS6 - IPE180	S 355	0,79	0,30	0,79
B39	0,820	CO1/3	CS6 - IPE180	S 355	0,25	0,23	0,25
B40	0,000	CO1/1	CS6 - IPE180	S 355	0,78	0,78	0,77
B47	2,250-	CO1/4	CS6 - IPE180	S 355	0,74	0,39	0,74
B48	0,820	CO1/5	CS6 - IPE180	S 355	0,31	0,30	0,31
B49	0,000	CO1/4	CS6 - IPE180	S 355	0,64	0,64	0,64
B50	2,250-	CO1/4	CS6 - IPE180	S 355	0,74	0,39	0,74
B51	0,000	CO1/4	CS6 - IPE180	S 355	0,64	0,64	0,64
B52	0,820	CO1/2	CS6 - IPE180	S 355	0,38	0,38	0,00

Jméno	Klíč kombinace
CO1/1	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 2.70*ZS3 + 5.40*ZS5
CO1/2	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 5.40*ZS3 + 3.24*ZS4
CO1/3	ZS1 + 3.60*ZS2 + 5.40*ZS4 + 3.78*ZS5
CO1/4	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 5.40*ZS3
CO1/5	ZS1 + 3.60*ZS2 + 5.40*ZS4

Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS6 - IPE180

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B35	2,250 / 4,500 m	IPE180	S 355	CO1	0,79 -
-----------	-----------------	--------	-------	-----	--------

Klíč kombinace
CO1 / 1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 2.70*ZS3 + 5.40*ZS5

Díleč souč. spolehlivosti	
γ <sub>M0</sub> pro únosnost průřezu	1,00
γ <sub>M1</sub> pro stabilitu	1,00

Dílčí souč. spolehlivosti		
$\gamma_{M2}$ pro únosnost čistého průřezu	1,25	

Materiál		
Mez kluzu $f_y$	355,0	MPa
Mezní pevnost $f_u$	490,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 2,250 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$N_{Ed}$	-0,11	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	10,61	kN
$T_{Ed}$	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	17,59	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	34	8	-1,148e+05	-1,148e+05								
3	SO	34	8	-1,148e+05	-1,148e+05								
4	I	146	5	-9,742e+04	9,751e+04	-1,00		0,50	27,55	58,54	67,49	100,93	1
5	SO	34	8	1,149e+05	1,149e+05	1,00	0,43	1,00	4,23	7,32	8,14	11,39	1
7	SO	34	8	1,149e+05	1,149e+05	1,00	0,43	1,00	4,23	7,32	8,14	11,39	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	2,3900e-03	m <sup>2</sup>
$N_{c,Rd}$	848,45	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek ohybového momentu pro  $M_y$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,y}$	1,6600e-04	m <sup>3</sup>
$M_{pl,y,Rd}$	58,93	kNm
Jedn. posudek	0,30	-

Posudek smyku pro  $V_z$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

$\eta$	1,20	
$A_v$	1,1204e-03	m <sup>2</sup>
$V_{pl,z,Rd}$	229,64	kN
Jedn. posudek	0,05	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.31)

$M_{pl,y,Rd}$	58,93	kNm
Jedn. posudek	0,30	-

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 4,500 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_{\sigma}$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	34	8	2,990e+05	2,990e+05	1,00	0,43	1,00	4,23	7,32	8,14	11,39	1
3	SO	34	8	2,990e+05	2,990e+05	1,00	0,43	1,00	4,23	7,32	8,14	11,39	1
4	I	146	5	2,538e+05	-2,539e+05	-1,00		0,50	27,55	58,60	67,56	100,93	1
5	SO	34	8	-2,991e+05	-2,991e+05								
7	SO	34	8	-2,991e+05	-2,991e+05								

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčnicků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	4,500	4,500	m
Součinitel vzpěru k	1,41	1,00	
Vzpěrná délka $L_{cr}$	6,366	4,500	m
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr}$	673,48	103,37	kN
Štíhlost $\lambda$	85,76	218,90	
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel}$	1,12	2,86	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Alternativní případ	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	1,6600e-04	m <sup>3</sup>
Pružný kritický moment $M_{cr}$	73,84	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,89	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	
Křivka klopení	b	
Imperfekce $\alpha_{LT}$	0,34	
Součinitel klopení $\beta$	0,75	
Redukční součinitel $\chi_{LT}$	0,76	
Opravný součinitel $k_c$	0,54	
Opravný součinitel f	0,78	
Modifikovaný redukční součinitel $\chi_{LT,mod}$	0,98	
Návrhová únosnost na vzpěr $M_{b,Rd}$	58,00	kNm
Jedn. posudek	0,30	-

Parametry $M_{cr}$		
Délka klopení L	4,500	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel $k_w$	1,00	
Součinitel momentu na klopení $C_1$	3,38	
Součinitel momentu na klopení $C_2$	1,44	
Součinitel momentu na klopení $C_3$	0,41	
Vzdálenost středu smyku $d_z$	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení $z_g$	0	mm
Konstanta monosymetrie $\beta_y$	0	mm
Konstanta monosymetrie $z_j$	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Poznámka: Opravný součinitel  $k_c$  se určí podle C1.

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 1	
Průřezová plocha A	2,3900e-03	m <sup>2</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	1,6600e-04	m <sup>3</sup>
Návrhová tlaková síla $N_{Ed}$	0,11	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-45,80	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	0,00	kNm
Charakteristická tlaková únosnost $N_{Rk}$	848,45	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	58,93	kNm
Redukční součinitel $\chi_y$	1,00	
Redukční součinitel $\chi_z$	1,00	
Modifikovaný redukční součinitel $\chi_{LT,mod}$	0,98	
Interakční součinitel $k_{yy}$	1,00	
Interakční součinitel $k_{zy}$	0,52	

Maximální moment  $M_{y,Ed}$  je odvozen z nosníku B35 pozice 4,500 m.

Maximální moment  $M_{z,Ed}$  je odvozen z nosníku B35 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 1		
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,y}$	673,48	kN
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,z}$	103,37	kN
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	780,26	kN
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	1,6600e-04	m <sup>3</sup>
Pružný modul průřezu $W_{el,y}$	1,4600e-04	m <sup>3</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	3,4600e-05	m <sup>3</sup>
Pružný modul průřezu $W_{el,z}$	2,2200e-05	m <sup>3</sup>
Moment setrvačnosti $I_y$	1,3170e-05	m <sup>4</sup>
Moment setrvačnosti $I_z$	1,0100e-06	m <sup>4</sup>
Moment setrvačnosti v prostém kroucení $I_t$	4,7900e-08	m <sup>4</sup>
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	Tabulka A.2 řádek 2 (obecná)	
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-45,80	kNm
Maximální relativní průhyb $\delta_z$	-3,8	mm
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	1,00	
Součinitel $\mu_y$	1,00	
Součinitel $\mu_z$	1,00	
Součinitel $\epsilon_y$	6645,82	
Součinitel $a_{LT}$	1,00	
Kritický moment pro rovnoměrný ohyb $M_{cr,0}$	21,88	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,0}$	1,64	
Limitní relativní štíhlost $\lambda_{rel,0,lim}$	0,37	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my}$	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mLT}$	1,00	
Součinitel $b_{LT}$	0,00	
Součinitel $d_{LT}$	0,00	
Součinitel $w_y$	1,14	
Součinitel $w_z$	1,50	
Součinitel $n_{pl}$	0,00	
Maximální relativní štíhlost $\lambda_{rel,max}$	2,86	
Součinitel $C_{yy}$	1,00	
Součinitel $C_{zy}$	1,00	

Jednotkový posudek (6.61) = 0,00 + 0,79 + 0,00 = 0,79 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,00 + 0,41 + 0,00 = 0,41 -

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru a	4,500	m
Stojina	nevztyžený	
Výška stojiny $h_w$	164	mm
Tloušťka stojiny t	5	mm
Materiálový součinitel $\epsilon$	0,81	
Součinitel smykové korekce $\eta$	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku	
Štíhlost stojiny $h_w/t$	30,94
Limit štíhlosti stojiny	48,82

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Průřez : CS6 - IPE180

Dílec	dx [m]	Stav - kombinace	uz [mm]	Rel uz [1/xx]	Posudek uz [-]
B47	1,875	CO2/6	-5,0	1/898	0,33
B50	1,500	CO2/7	3,1	1/1466	0,41
B36	0,540	CO2/3	0,8	1/1274	0,24
B35	0,000	CO2/4	0,0	0	0,00
B50	1,875	CO2/8	1,8	1/2447	0,53

## 20. Posudek průřezu CS7



Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS7 - HEA180

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]
B42	0,000	CO1/1	CS7 - HEA180	-19,99	14,04	0,00
B43	0,000	CO1/2	CS7 - HEA180	14,01	42,37	-45,56
B43	0,000	CO1/3	CS7 - HEA180	-0,63	86,95	-93,63
B41	4,500	CO1/3	CS7 - HEA180	0,31	-64,45	-93,63
B41	2,250+	CO1/3	CS7 - HEA180	0,31	-63,39	50,20



Jméno	Klíč kombinace
CO1/1	$ZS1 + 3.60 \cdot ZS2 + 2.70 \cdot ZS3 + 5.40 \cdot ZS4$
CO1/2	$ZS1 + 3.60 \cdot ZS2 + 5.40 \cdot ZS4 + 3.78 \cdot ZS5$
CO1/3	$1.35 \cdot ZS1 + 4.86 \cdot ZS2 + 2.70 \cdot ZS3 + 5.40 \cdot ZS5$

Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS7 - HEA180

Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC <sub>Celkový</sub> [-]	UC <sub>Průřez</sub> [-]	UC <sub>Stabilita</sub> [-]
B41	0,000	CO1/1	CS7 - HEA180	S 355	0,81	0,44	0,81
B42	0,820	CO1/1	CS7 - HEA180	S 355	0,44	0,44	0,00
B43	0,000	CO1/1	CS7 - HEA180	S 355	0,81	0,81	0,81
B44	2,250-	CO1/2	CS7 - HEA180	S 355	0,58	0,22	0,58
B45	0,000	CO1/2	CS7 - HEA180	S 355	0,58	0,58	0,57
B46	0,820	CO1/3	CS7 - HEA180	S 355	0,15	0,15	0,00

Jméno	Klíč kombinace
CO1/1	$1.35 \cdot ZS1 + 4.86 \cdot ZS2 + 2.70 \cdot ZS3 + 5.40 \cdot ZS5$
CO1/2	$1.35 \cdot ZS1 + 4.86 \cdot ZS2 + 5.40 \cdot ZS3 + 3.78 \cdot ZS5$
CO1/3	$1.35 \cdot ZS1 + 4.86 \cdot ZS2 + 5.40 \cdot ZS3 + 3.24 \cdot ZS4$

Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS7 - HEA180

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B41	0,000 / 4,500 m	HEA180	S 355	CO1	0,81 -
-----------	-----------------	--------	-------	-----	--------

Klíč kombinace
CO1 / $1.35 \cdot ZS1 + 4.86 \cdot ZS2 + 2.70 \cdot ZS3 + 5.40 \cdot ZS5$

Díleč souč. spolehlivosti	
$\gamma_{M0}$ pro únosnost průřezu	1,00
$\gamma_{M1}$ pro stabilitu	1,00
$\gamma_{M2}$ pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu $f_y$	355,0	MPa
Mezní pevnost $f_u$	490,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$N_{Ed}$	-0,31	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	45,63	kN
$T_{Ed}$	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	-51,28	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 &amp; 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	72	10	1,650e+05	1,650e+05	1,00	0,43	1,00	7,58	7,32	8,14	11,39	2
3	SO	72	10	1,650e+05	1,650e+05	1,00	0,43	1,00	7,58	7,32	8,14	11,39	2
4	I	122	6	1,247e+05	-1,245e+05	-1,00		0,50	20,33	58,47	67,42	100,91	1
5	SO	72	10	-1,649e+05	-1,649e+05								
7	SO	72	10	-1,649e+05	-1,649e+05								

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.  
Průřez je klasifikován třídou 2

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	4,5300e-03	m <sup>2</sup>
N <sub>c,Rd</sub>	1608,15	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek ohybového momentu pro M<sub>y</sub>

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

W <sub>pl,y</sub>	3,2500e-04	m <sup>3</sup>
M <sub>pl,y,Rd</sub>	115,38	kNm
Jedn. posudek	0,44	-

Posudek smyku pro V<sub>z</sub>

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

$\eta$	1,20	
A <sub>v</sub>	1,4520e-03	m <sup>2</sup>
V <sub>pl,z,Rd</sub>	297,60	kN
Jedn. posudek	0,15	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.31)

M <sub>pl,y,Rd</sub>	115,38	kNm
Jedn. posudek	0,44	-

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4)

její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 4,500 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	72	10	3,011e+05	3,011e+05	1,00	0,43	1,00	7,58	7,32	8,14	11,39	2
3	SO	72	10	3,011e+05	3,011e+05	1,00	0,43	1,00	7,58	7,32	8,14	11,39	2
4	I	122	6	2,274e+05	-2,276e+05	-1,00		0,50	20,33	58,65	67,61	100,95	1
5	SO	72	10	-3,012e+05	-3,012e+05								
7	SO	72	10	-3,012e+05	-3,012e+05								

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 2

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	4,500	4,500	m
Součinitel vzpěru k	2,15	1,00	
Vzpěrná délka L <sub>cr</sub>	9,653	4,500	m
Kritické Eulerovo zatížení N <sub>cr</sub>	558,29	946,75	kN

Parametry vzpěru	yy	zz	
Štíhlost $\lambda$	129,68	99,58	
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel}$	1,70	1,30	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Alternativní případ	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	3,2500e-04	m <sup>3</sup>
Pružný kritický moment $M_{cr}$	400,12	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,54	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	

Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Parametry $M_{cr}$		
Délka klopení L	4,500	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel $k_w$	1,00	
Součinitel momentu na klopení $C_1$	3,06	
Součinitel momentu na klopení $C_2$	1,93	
Součinitel momentu na klopení $C_3$	0,41	
Vzdálenost středu smyku $d_z$	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení $z_g$	0	mm
Konstanta monosymetrie $\beta_y$	0	mm
Konstanta monosymetrie $z_j$	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 1	
Průřezová plocha A	4,5300e-03	m <sup>2</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	3,2500e-04	m <sup>3</sup>
Návrhová tlaková síla $N_{Ed}$	0,31	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-93,63	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	0,00	kNm
Charakteristická tlaková únosnost $N_{Rk}$	1608,15	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	115,38	kNm
Redukční součinitel $\chi_y$	1,00	
Redukční součinitel $\chi_z$	1,00	
Modifikovaný redukční součinitel $\chi_{LT,mod}$	1,00	
Interakční součinitel $k_{yy}$	1,00	
Interakční součinitel $k_{zy}$	0,52	

Maximální moment  $M_{y,Ed}$  je odvozen z nosníku B41 pozice 4,500 m.

Maximální moment  $M_{z,Ed}$  je odvozen z nosníku B41 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 1		
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,y}$	558,29	kN
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,z}$	946,75	kN
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	2389,17	kN
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	3,2500e-04	m <sup>3</sup>
Pružný modul průřezu $W_{el,y}$	2,9400e-04	m <sup>3</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	1,5667e-04	m <sup>3</sup>
Pružný modul průřezu $W_{el,z}$	1,0300e-04	m <sup>3</sup>
Moment setrvačnosti $I_y$	2,5100e-05	m <sup>4</sup>
Moment setrvačnosti $I_z$	9,2500e-06	m <sup>4</sup>

Parametry interakční metody 1		
Moment setrvačnosti v prostém kroucení $I_t$	1,4800e-07	m <sup>4</sup>
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	Tabulka A.2 řádek 2 (obecná)	
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-93,63	kNm
Maximální relativní průhyb $\delta_z$	-5,9	mm
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	1,00	
Součinitel $\mu_y$	1,00	
Součinitel $\mu_z$	1,00	
Součinitel $\epsilon_y$	4692,50	
Součinitel $a_{LT}$	0,99	
Kritický moment pro rovnoměrný ohyb $M_{cr,0}$	130,96	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,94	
Limitní relativní štíhlost $\lambda_{rel,0,lim}$	0,35	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my}$	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mLT}$	1,00	
Součinitel $b_{LT}$	0,00	
Součinitel $d_{LT}$	0,00	
Součinitel $w_y$	1,11	
Součinitel $w_z$	1,50	
Součinitel $n_{pl}$	0,00	
Maximální relativní štíhlost $\lambda_{rel,max}$	1,70	
Součinitel $C_{yy}$	1,00	
Součinitel $C_{zy}$	1,00	

Jednotkový posudek (6.61) = 0,00 + 0,81 + 0,00 = 0,81 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,00 + 0,42 + 0,00 = 0,42 -

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru $a$	4,500	m
Stojina	nevztyžený	
Výška stojiny $h_w$	152	mm
Tloušťka stojiny $t$	6	mm
Materiálový součinitel $\epsilon$	0,81	
Součinitel smykové korekce $\eta$	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku	
Štíhlost stojiny $h_w/t$	25,33
Limit štíhlosti stojiny	48,82

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

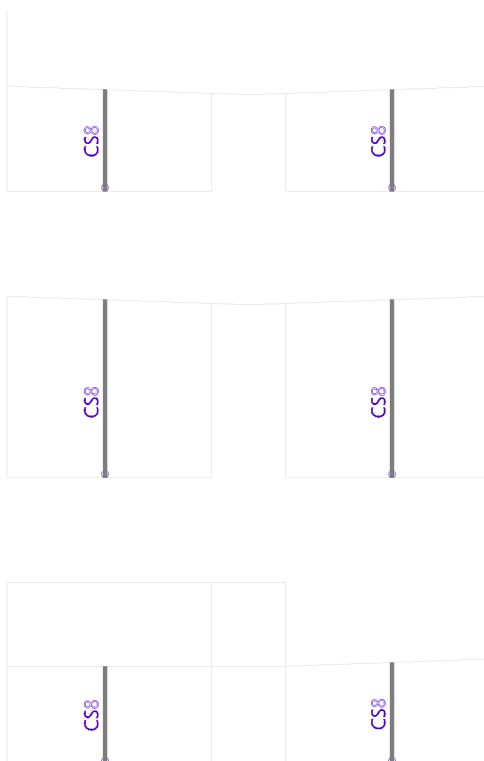
Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Průřez : CS7 - HEA180

Dílec	dx [m]	Stav - kombinace	uz [mm]	Rel uz [1/xx]	Posudek uz [-]
B41	2,250	CO2/1	-4,3	1/1039	0,29
B44	3,000	CO2/2	2,8	1/1603	0,19
B43	0,540	CO2/3	0,9	1/1178	0,25
B41	0,000	CO2/4	0,0	0	0,00
B41	2,250	CO2/5	-4,2	1/1078	0,30

## 21. Posudek průřezu CS8



Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS8 - MSH120x60x6.3

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]
B57	0,000	CO1/1	CS8 - MSH120x60x6.3	-107,96	-0,61	0,00
B55	5,593	CO1/2	CS8 - MSH120x60x6.3	5,18	1,17	6,54
B57	3,077	CO1/3	CS8 - MSH120x60x6.3	-98,04	-0,63	-1,94
B54	3,193	CO1/4	CS8 - MSH120x60x6.3	-13,53	3,92	12,53

Jméno	Klíč kombinace
CO1/1	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 2.70*ZS3 + 5.40*ZS5
CO1/2	ZS1 + 3.60*ZS2 + 5.40*ZS4
CO1/3	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 5.40*ZS3 + 3.78*ZS5
CO1/4	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 2.70*ZS3 + 5.40*ZS4

Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS8 - MSH120x60x6.3

Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC <sub>Celkový</sub> [-]	UC <sub>Průřez</sub> [-]	UC <sub>Stabilita</sub> [-]
B53	0,000	CO1/1	CS8 - MSH120x60x6.3	S 235	0,67	0,03	0,67
B54	0,000	CO1/1	CS8 - MSH120x60x6.3	S 235	0,74	0,03	0,74
B55	0,000	CO1/2	CS8 - MSH120x60x6.3	S 235	0,85	0,08	0,85
B56	0,000	CO1/3	CS8 - MSH120x60x6.3	S 235	0,89	0,06	0,89
B57	0,000	CO1/4	CS8 - MSH120x60x6.3	S 235	0,81	0,22	0,81
B58	0,000	CO1/5	CS8 - MSH120x60x6.3	S 235	0,73	0,06	0,73

Jméno	Klíč kombinace
CO1/1	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 2.70*ZS3 + 5.40*ZS4
CO1/2	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 5.40*ZS3 + 3.78*ZS5
CO1/3	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 5.40*ZS3 + 3.24*ZS4 + 3.78*ZS5
CO1/4	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 2.70*ZS3 + 5.40*ZS5
CO1/5	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 2.70*ZS3 + 5.40*ZS4 + 3.78*ZS5

Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS8 - MSH120x60x6.3

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B56	0,000 / 5,593 m	MSH120x60x6.3	S 235	CO1	0,89 -
-----------	-----------------	---------------	-------	-----	--------

Klíč kombinace
CO1 / 1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 5.40*ZS3 + 3.24*ZS4 + 3.78*ZS5

Díleč souč. spolehlivosti	
$\gamma_{M0}$ pro únosnost průřezu	1,00
$\gamma_{M1}$ pro stabilitu	1,00
$\gamma_{M2}$ pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu $f_y$	235,0	MPa
Mezní pevnost $f_u$	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

.....POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$N_{Ed}$	-31,41	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	0,92	kN
$T_{Ed}$	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	41	6	1,539e+04	1,539e+04	1,00		1,00	6,52	28,00	34,00	38,00	1
3	I	101	6	1,539e+04	1,539e+04	1,00		1,00	16,05	28,00	34,00	38,00	1
5	I	41	6	1,539e+04	1,539e+04	1,00		1,00	6,52	28,00	34,00	38,00	1
7	I	101	6	1,539e+04	1,539e+04	1,00		1,00	16,05	28,00	34,00	38,00	1

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

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	2,0700e-03	m <sup>2</sup>
N <sub>c,Rd</sub>	486,45	kN
Jedn. posudek	0,06	-

Posudek smyku pro V<sub>z</sub>

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

η	1,20	
A <sub>v</sub>	1,3800e-03	m <sup>2</sup>
V <sub>pl,z,Rd</sub>	187,23	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 5,593 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ <sub>1</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	σ <sub>2</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	ψ [-]	k <sub>σ</sub> [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	41	6	-6,822e+04	-6,822e+04								
3	I	101	6	-5,902e+04	8,862e+04	-0,67		0,60	16,05	54,75	64,39	90,07	1
5	I	41	6	9,782e+04	9,782e+04	1,00		1,00	6,52	28,00	34,00	38,00	1
7	I	101	6	8,862e+04	-5,902e+04	-0,67		0,60	16,05	54,75	64,39	90,07	1

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

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčnicků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	5,593	5,593	m
Součinitel vzpěru k	2,07	1,00	
Vzpěrná délka L <sub>cr</sub>	11,566	5,593	m
Kritické Eulerovo zatížení N <sub>cr</sub>	55,47	76,86	kN
Štíhlost λ	278,12	236,26	
Poměrná štíhlost λ <sub>rel</sub>	2,96	2,52	
Mezní štíhlost λ <sub>rel,0</sub>	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	a	a	
Imperfekce α	0,21	0,21	
Redukční součinitel χ	0,11	0,14	
Únosnost na vzpěr N <sub>b,Rd</sub>	51,65	70,53	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	2,0700e-03	m <sup>2</sup>
Únosnost na vzpěr N <sub>b,Rd</sub>	51,65	kN
Jedn. posudek	0,61	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky, která není náchylná k prostorovému vzpěru.

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 1	
Průřezová plocha A	2,0700e-03	m <sup>2</sup>
Plastický modul průřezu W <sub>pl,y</sub>	7,6700e-05	m <sup>3</sup>
Návrhová tlaková síla N <sub>Ed</sub>	31,41	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) M <sub>y,Ed</sub>	5,13	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) M <sub>z,Ed</sub>	0,00	kNm

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Charakteristická tlaková únosnost $N_{Rk}$	486,45	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	18,02	kNm
Redukční součinitel $\chi_y$	0,11	
Redukční součinitel $\chi_z$	0,14	
Redukční součinitel $\chi_{LT}$	1,00	
Interakční součinitel $k_{yy}$	1,00	
Interakční součinitel $k_{zy}$	1,19	

Maximální moment  $M_{y,Ed}$  je odvozen z nosníku B56 pozice 5,593 m.

Maximální moment  $M_{z,Ed}$  je odvozen z nosníku B56 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 1		
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,y}$	55,47	kN
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,z}$	76,86	kN
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	102361,53	kN
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	7,6700e-05	m <sup>3</sup>
Pružný modul průřezu $W_{el,y}$	5,9700e-05	m <sup>3</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	4,6300e-05	m <sup>3</sup>
Pružný modul průřezu $W_{el,z}$	3,8800e-05	m <sup>3</sup>
Moment setrvačnosti $I_y$	3,5800e-06	m <sup>4</sup>
Moment setrvačnosti $I_z$	1,1600e-06	m <sup>4</sup>
Moment setrvačnosti v prostém kroucení $I_t$	2,9000e-06	m <sup>4</sup>
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	Tabulka A.2 řádek 1 (lineární)	
Poměr koncových momentů $\psi_y$	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	0,72	
Součinitel $\mu_y$	0,46	
Součinitel $\mu_z$	0,63	
Součinitel $\epsilon_y$	5,66	
Součinitel $a_{LT}$	0,19	
Kritický moment pro rovnoměrný ohyb $M_{cr,0}$	134,22	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,37	
Limitní relativní štíhlost $\lambda_{rel,0,lim}$	0,23	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my}$	0,81	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mLT}$	1,00	
Součinitel $b_{LT}$	0,00	
Součinitel $d_{LT}$	0,00	
Součinitel $w_y$	1,28	
Součinitel $w_z$	1,19	
Součinitel $n_{pl}$	0,06	
Maximální relativní štíhlost $\lambda_{rel,max}$	2,96	
Součinitel $C_{yy}$	0,86	
Součinitel $C_{zy}$	0,61	

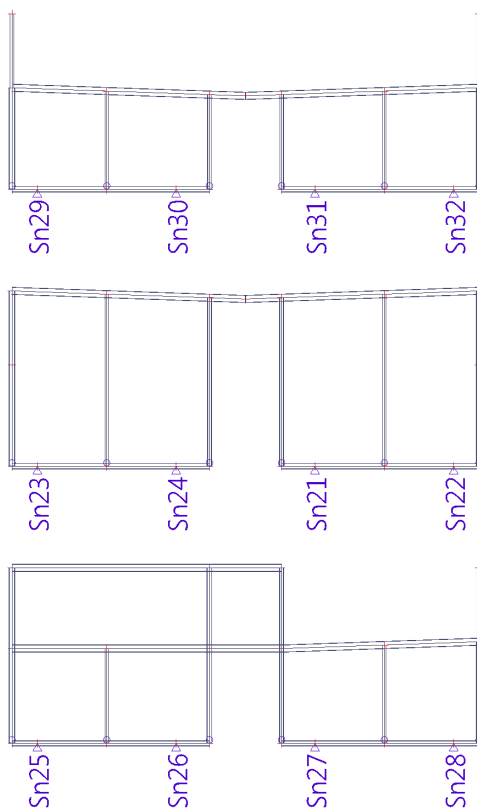
Jednotkový posudek (6.61) = 0,61 + 0,28 + 0,00 = 0,89 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,45 + 0,34 + 0,00 = 0,78 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.



## 22. Reakce



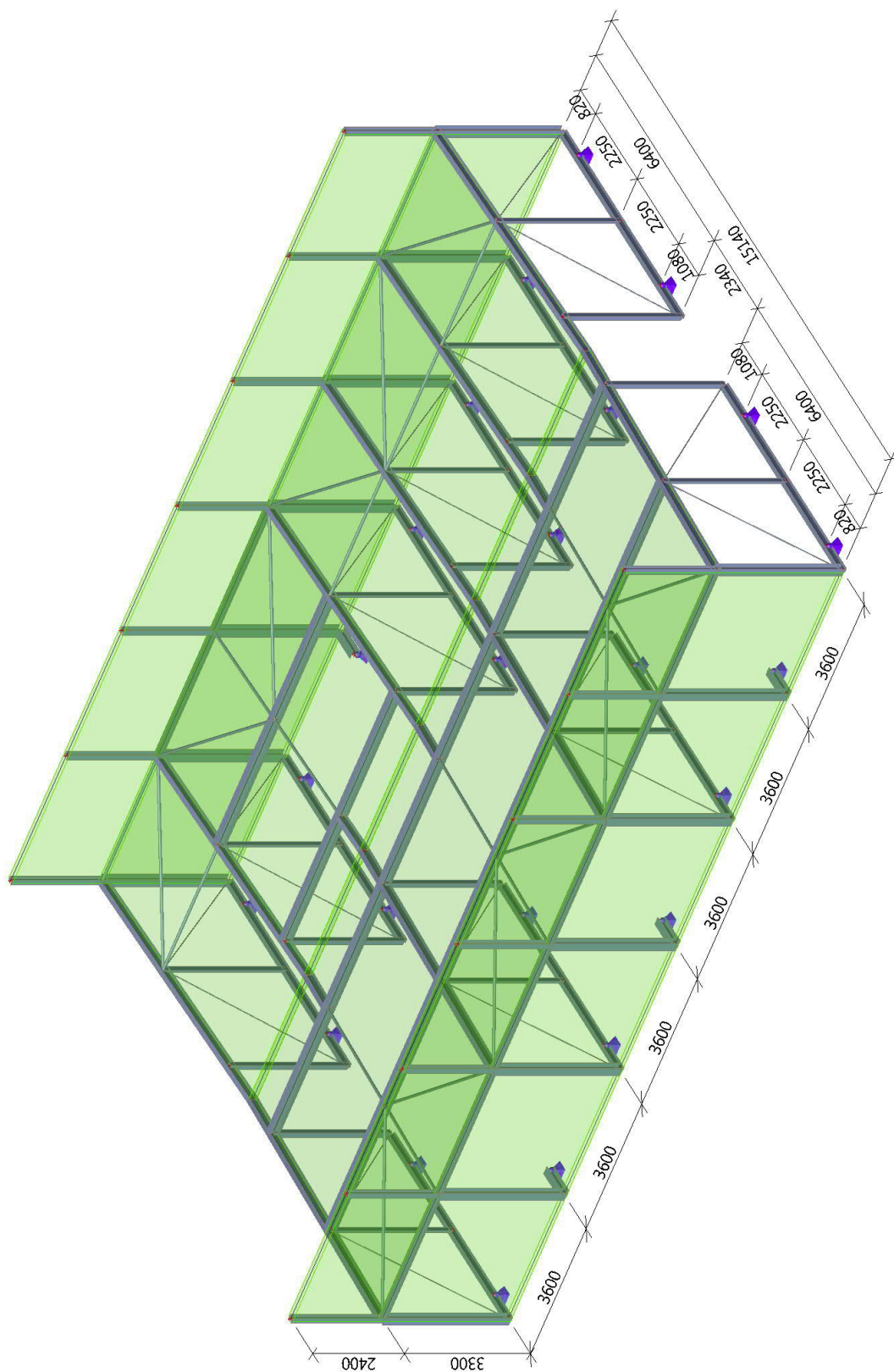
Lineární výpočet  
Kombinace: CO1  
Systém: Globální  
Extrém: Dilec  
Výběr: Vše  
Uzlové reakce

Jméno	Stav	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	e <sub>y</sub> [mm]
Sn21/N48	CO1/1	-0,13	26,92	0,00	0,0
Sn21/N48	CO1/2	-4,31	1,79	0,00	0,0
Sn21/N48	CO1/3	-0,56	70,99	0,00	0,0
Sn21/N48	CO1/4	-4,63	37,62	0,00	0,0
Sn22/N49	CO1/5	-0,37	10,63	0,00	0,0
Sn22/N49	CO1/6	-7,26	9,87	0,00	0,0
Sn22/N49	CO1/7	-0,93	27,12	0,00	0,0
Sn22/N49	CO1/8	-12,24	21,60	0,00	0,0
Sn23/N50	CO1/7	0,93	27,12	0,00	0,0
Sn23/N50	CO1/9	-19,39	-21,85	0,00	0,0
Sn24/N51	CO1/3	0,56	70,99	0,00	0,0
Sn24/N51	CO1/2	-3,99	6,29	0,00	0,0
Sn25/N52	CO1/10	1,72	104,01	0,00	0,0
Sn25/N52	CO1/2	-21,17	-19,00	0,00	0,0
Sn25/N52	CO1/3	1,62	108,36	0,00	0,0
Sn25/N52	CO1/11	-21,26	-14,65	0,00	0,0
Sn26/N53	CO1/7	2,11	99,79	0,00	0,0
Sn26/N53	CO1/2	-14,85	32,55	0,00	0,0
Sn26/N53	CO1/3	0,94	151,40	0,00	0,0
Sn26/N53	CO1/9	-15,26	73,34	0,00	0,0
Sn27/N54	CO1/12	-0,40	72,85	0,00	0,0
Sn27/N54	CO1/2	-8,97	22,77	0,00	0,0
Sn27/N54	CO1/13	-1,42	103,07	0,00	0,0
Sn27/N54	CO1/14	-9,98	52,99	0,00	0,0

Jméno	Stav	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	e <sub>y</sub> [mm]
Sn28/N55	CO1/5	0,12	7,47	0,00	0,0
Sn28/N55	CO1/15	-7,59	37,30	0,00	0,0
Sn28/N55	CO1/8	-10,88	27,35	0,00	0,0
Sn29/N56	CO1/7	3,34	40,64	0,00	0,0
Sn29/N56	CO1/2	-20,68	-28,34	0,00	0,0
Sn30/N57	CO1/7	0,33	62,51	0,00	0,0
Sn30/N57	CO1/2	-10,06	8,27	0,00	0,0
Sn31/N58	CO1/1	-0,11	19,96	0,00	0,0
Sn31/N58	CO1/2	-10,30	-12,58	0,00	0,0
Sn31/N58	CO1/7	-0,33	62,51	0,00	0,0
Sn31/N58	CO1/8	-10,43	12,19	0,00	0,0
Sn32/N59	CO1/1	-0,94	14,06	0,00	0,0
Sn32/N59	CO1/15	-11,95	44,34	0,00	0,0
Sn32/N59	CO1/8	-16,66	35,98	0,00	0,0

Jméno	Klíč kombinace
CO1/1	ZS1 + 3.60*ZS2
CO1/2	ZS1 + 3.60*ZS2 + 5.40*ZS4
CO1/3	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 2.70*ZS3 + 5.40*ZS5
CO1/4	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 2.70*ZS3 + 5.40*ZS4 + 3.78*ZS5
CO1/5	ZS1 + 3.60*ZS2 + 5.40*ZS5
CO1/6	ZS1 + 3.60*ZS2 + 3.24*ZS4 + 5.40*ZS5
CO1/7	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 5.40*ZS3
CO1/8	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 2.70*ZS3 + 5.40*ZS4
CO1/9	ZS1 + 3.60*ZS2 + 5.40*ZS4 + 3.78*ZS5
CO1/10	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 5.40*ZS5
CO1/11	ZS1 + 3.60*ZS2 + 2.70*ZS3 + 5.40*ZS4
CO1/12	ZS1 + 3.60*ZS2 + 5.40*ZS3
CO1/13	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 5.40*ZS3 + 3.78*ZS5
CO1/14	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 5.40*ZS4 + 3.78*ZS5
CO1/15	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 5.40*ZS3 + 3.24*ZS4

## 1. Model konstrukce



## 2. Uzly

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N72	25,000	0,000	0,000
N73	25,000	0,000	3,300
N74	40,140	0,000	0,000
N75	40,140	0,000	3,300
N76	32,570	0,000	3,036
N77	31,400	0,000	0,000
N78	31,400	0,000	3,077
N79	33,740	0,000	0,000
N80	33,740	0,000	3,077
N81	25,000	0,000	5,700
N82	40,140	0,000	5,700
N83	25,820	0,000	0,000
N84	30,320	0,000	0,000
N85	34,820	0,000	0,000
N86	39,320	0,000	0,000
N87	28,070	0,000	0,000
N88	28,070	0,000	3,193
N89	37,070	0,000	0,000
N90	37,070	0,000	3,193
N91	25,000	3,600	0,000
N92	25,000	3,600	3,300
N93	40,140	3,600	0,000
N94	40,140	3,600	3,300
N95	32,570	3,600	3,036
N98	33,740	3,600	0,000
N99	33,740	3,600	3,077
N100	25,000	3,600	5,700
N101	40,140	3,600	5,700
N102	25,820	3,600	0,000
N104	34,820	3,600	0,000
N105	39,320	3,600	0,000
N108	37,070	3,600	0,000
N109	37,070	3,600	3,193
N110	25,000	7,200	0,000
N111	25,000	7,200	3,300
N112	40,140	7,200	0,000
N113	40,140	7,200	3,300
N114	32,570	7,200	3,036
N115	31,400	7,200	0,000
N116	31,400	7,200	3,077
N119	25,000	7,200	5,700

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N120	40,140	7,200	5,700
N121	25,820	7,200	0,000
N122	30,320	7,200	0,000
N124	39,320	7,200	0,000
N125	28,070	7,200	0,000
N126	28,070	7,200	3,193
N129	25,000	10,800	0,000
N130	25,000	10,800	3,300
N131	40,140	10,800	0,000
N132	40,140	10,800	3,300
N133	32,570	10,800	3,036
N136	33,740	10,800	0,000
N137	33,740	10,800	3,077
N138	25,000	10,800	5,700
N139	40,140	10,800	5,700
N140	25,820	10,800	0,000
N142	34,820	10,800	0,000
N143	39,320	10,800	0,000
N146	37,070	10,800	0,000
N147	37,070	10,800	3,193
N148	25,000	14,400	0,000
N149	25,000	14,400	3,300
N150	40,140	14,400	0,000
N151	40,140	14,400	3,300
N152	32,570	14,400	3,036
N153	31,400	14,400	0,000
N154	31,400	14,400	3,077
N155	33,740	14,400	0,000
N156	33,740	14,400	3,077
N157	25,000	14,400	5,700
N158	40,140	14,400	5,700
N159	25,820	14,400	0,000
N160	30,320	14,400	0,000
N161	34,820	14,400	0,000
N162	39,320	14,400	0,000
N163	28,070	14,400	0,000
N164	28,070	14,400	3,193
N165	37,070	14,400	0,000
N166	37,070	14,400	3,193
N167	28,070	3,600	3,193
N168	31,400	3,600	3,077

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N1	28,070	10,800	3,193
N169	31,400	10,800	3,077
N170	25,000	-7,200	3,300
N171	40,140	-7,200	0,000
N172	40,140	-7,200	3,300
N173	32,570	-7,200	3,036
N174	31,400	-7,200	0,000
N175	31,400	-7,200	3,077
N176	33,740	-7,200	0,000
N177	33,740	-7,200	3,077
N178	25,000	-7,200	5,700
N179	40,140	-7,200	5,700
N180	30,320	-7,200	0,000
N181	34,820	-7,200	0,000
N182	39,320	-7,200	0,000
N183	28,070	-7,200	0,000
N184	28,070	-7,200	3,193
N185	37,070	-7,200	0,000
N186	37,070	-7,200	3,193
N187	25,000	-3,600	3,300
N188	40,140	-3,600	0,000
N189	40,140	-3,600	3,300
N190	32,570	-3,600	3,036
N191	33,740	-3,600	0,000
N192	33,740	-3,600	3,077
N193	25,000	-3,600	5,700
N194	34,820	-3,600	0,000
N195	39,320	-3,600	0,000
N196	37,070	-3,600	0,000
N197	37,070	-3,600	3,193
N198	28,070	-3,600	3,193
N199	31,400	-3,600	3,077
N200	25,000	-7,200	0,000
N201	25,820	-7,200	0,000
N202	25,000	-3,600	0,000
N203	40,140	-3,600	5,700
N204	25,820	-3,600	0,000
N205	33,740	7,200	3,077
N206	37,070	7,200	3,193

## 3. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B59	CS1 - HEA200	S 235	3,300	N72	N73	sloup (100)
B60	CS1 - HEA200	S 235	3,300	N74	N75	sloup (100)
B61	CS2 - IPE240	S 235	7,575	N73	N76	nosník (80)
B62	CS2 - IPE240	S 235	7,575	N75	N76	nosník (80)
B63	CS3 - MSH120x120x8.0	S 235	3,077	N77	N78	sloup (100)
B64	CS3 - MSH120x120x8.0	S 235	3,077	N79	N80	sloup (100)
B65	CS4 - HEA140	S 235	2,400	N73	N81	sloup (100)
B66	CS4 - HEA140	S 235	2,400	N75	N82	sloup (100)
B67	CS6 - IPE200	S 355	4,500	N83	N84	nosník (80)
B68	CS6 - IPE200	S 355	0,820	N72	N83	nosník (80)
B69	CS6 - IPE200	S 355	1,080	N84	N77	nosník (80)
B70	CS6 - IPE200	S 355	4,500	N86	N85	nosník (80)
B71	CS6 - IPE200	S 355	1,080	N85	N79	nosník (80)
B72	CS6 - IPE200	S 355	0,820	N74	N86	nosník (80)
B73	CS8 - MSH120x60x6.3	S 235	3,193	N87	N88	sloup (100)
B74	CS8 - MSH120x60x6.3	S 235	3,193	N89	N90	sloup (100)
B75	CS1 - HEA200	S 235	3,300	N91	N92	sloup (100)
B76	CS1 - HEA200	S 235	3,300	N93	N94	sloup (100)

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B77	CS5 - RO60.3X5	S 235	3,072	N92	N167	nosník (80)
B78	CS2 - IPE240	S 235	7,575	N94	N95	nosník (80)
B80	CS3 - MSH120x120x8.0	S 235	3,077	N98	N99	sloup (100)
B81	CS4 - HEA140	S 235	2,400	N92	N100	sloup (100)
B82	CS4 - HEA140	S 235	2,400	N94	N101	sloup (100)
B84	CS1 - HEA200	S 235	0,820	N91	N102	nosník (80)
B86	CS6 - IPE200	S 355	4,500	N105	N104	nosník (80)
B87	CS6 - IPE200	S 355	1,080	N104	N98	nosník (80)
B88	CS6 - IPE200	S 355	0,820	N93	N105	nosník (80)
B90	CS8 - MSH120x60x6.3	S 235	3,193	N108	N109	sloup (100)
B91	CS1 - HEA200	S 235	3,300	N110	N111	sloup (100)
B92	CS1 - HEA200	S 235	3,300	N112	N113	sloup (100)
B93	CS2 - IPE240	S 235	7,575	N111	N114	nosník (80)
B94	CS2 - IPE240	S 235	1,171	N205	N114	nosník (80)
B95	CS3 - MSH120x120x8.0	S 235	3,077	N115	N116	sloup (100)
B97	CS4 - HEA140	S 235	2,400	N111	N119	sloup (100)
B98	CS4 - HEA140	S 235	2,400	N113	N120	sloup (100)
B99	CS6 - IPE200	S 355	4,500	N121	N122	nosník (80)
B100	CS6 - IPE200	S 355	0,820	N110	N121	nosník (80)
B101	CS6 - IPE200	S 355	1,080	N122	N115	nosník (80)
B104	CS1 - HEA200	S 235	0,820	N112	N124	nosník (80)
B105	CS8 - MSH120x60x6.3	S 235	3,193	N125	N126	sloup (100)
B107	CS1 - HEA200	S 235	3,300	N129	N130	sloup (100)
B108	CS1 - HEA200	S 235	3,300	N131	N132	sloup (100)
B110	CS2 - IPE240	S 235	7,575	N132	N133	nosník (80)
B112	CS3 - MSH120x120x8.0	S 235	3,077	N136	N137	sloup (100)
B113	CS4 - HEA140	S 235	2,400	N130	N138	sloup (100)
B114	CS4 - HEA140	S 235	2,400	N132	N139	sloup (100)
B116	CS1 - HEA200	S 235	0,820	N129	N140	nosník (80)
B118	CS6 - IPE200	S 355	4,500	N143	N142	nosník (80)
B119	CS6 - IPE200	S 355	1,080	N142	N136	nosník (80)
B120	CS6 - IPE200	S 355	0,820	N131	N143	nosník (80)
B122	CS8 - MSH120x60x6.3	S 235	3,193	N146	N147	sloup (100)
B123	CS1 - HEA200	S 235	3,300	N148	N149	sloup (100)
B124	CS1 - HEA200	S 235	3,300	N150	N151	sloup (100)
B125	CS2 - IPE240	S 235	7,575	N149	N152	nosník (80)
B126	CS2 - IPE240	S 235	7,575	N151	N152	nosník (80)
B127	CS3 - MSH120x120x8.0	S 235	3,077	N153	N154	sloup (100)
B128	CS3 - MSH120x120x8.0	S 235	3,077	N155	N156	sloup (100)
B129	CS4 - HEA140	S 235	2,400	N149	N157	sloup (100)
B130	CS4 - HEA140	S 235	2,400	N151	N158	sloup (100)
B131	CS6 - IPE200	S 355	4,500	N159	N160	nosník (80)
B132	CS6 - IPE200	S 355	0,820	N148	N159	nosník (80)
B133	CS6 - IPE200	S 355	1,080	N160	N153	nosník (80)
B134	CS6 - IPE200	S 355	4,500	N162	N161	nosník (80)
B135	CS6 - IPE200	S 355	1,080	N161	N155	nosník (80)
B136	CS6 - IPE200	S 355	0,820	N150	N162	nosník (80)
B137	CS8 - MSH120x60x6.3	S 235	3,193	N163	N164	sloup (100)
B138	CS8 - MSH120x60x6.3	S 235	3,193	N165	N166	sloup (100)
B28	CS7 - IPE270	S 235	7,200	N154	N116	nosník (80)
B139	CS9 - IPE180	S 235	3,600	N111	N92	nosník (80)
B140	CS9 - IPE180	S 235	3,600	N92	N73	nosník (80)
B141	CS9 - IPE180	S 235	3,600	N130	N111	nosník (80)
B142	CS9 - IPE180	S 235	3,600	N149	N130	nosník (80)
B143	CS7 - IPE270	S 235	7,200	N116	N78	nosník (80)
B144	CS7 - IPE270	S 235	7,200	N164	N126	nosník (80)
B145	CS7 - IPE270	S 235	7,200	N126	N88	nosník (80)
B146	CS5 - RO60.3X5	S 235	3,332	N167	N168	nosník (80)
B147	CS2 - IPE240	S 235	1,171	N168	N95	nosník (80)
B148	CS5 - RO60.3X5	S 235	4,732	N111	N167	nosník (80)
B149	CS5 - RO60.3X5	S 235	4,732	N73	N167	nosník (80)
B150	CS5 - RO60.3X5	S 235	3,332	N1	N169	nosník (80)
B151	CS5 - RO60.3X5	S 235	4,732	N111	N1	nosník (80)
B152	CS5 - RO60.3X5	S 235	3,072	N130	N1	nosník (80)
B153	CS5 - RO60.3X5	S 235	4,732	N149	N1	nosník (80)
B154	CS2 - IPE240	S 235	1,171	N169	N133	nosník (80)

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B155	CS1 - HEA200	S 235	3,300	N200	N170	sloup (100)
B156	CS1 - HEA200	S 235	3,300	N171	N172	sloup (100)
B157	CS2 - IPE240	S 235	7,575	N170	N173	nosník (80)
B158	CS2 - IPE240	S 235	7,575	N172	N173	nosník (80)
B159	CS3 - MSH120x120x8.0	S 235	3,077	N174	N175	sloup (100)
B160	CS3 - MSH120x120x8.0	S 235	3,077	N176	N177	sloup (100)
B161	CS4 - HEA140	S 235	2,400	N170	N178	sloup (100)
B162	CS4 - HEA140	S 235	2,400	N172	N179	sloup (100)
B163	CS6 - IPE200	S 355	4,500	N201	N180	nosník (80)
B164	CS6 - IPE200	S 355	1,080	N180	N174	nosník (80)
B165	CS6 - IPE200	S 355	4,500	N182	N181	nosník (80)
B166	CS6 - IPE200	S 355	1,080	N181	N176	nosník (80)
B167	CS6 - IPE200	S 355	0,820	N171	N182	nosník (80)
B168	CS8 - MSH120x60x6.3	S 235	3,193	N183	N184	sloup (100)
B169	CS8 - MSH120x60x6.3	S 235	3,193	N185	N186	sloup (100)
B170	CS1 - HEA200	S 235	3,300	N202	N187	sloup (100)
B171	CS1 - HEA200	S 235	3,300	N188	N189	sloup (100)
B172	CS5 - RO60.3X5	S 235	3,072	N187	N198	nosník (80)
B173	CS2 - IPE240	S 235	7,575	N189	N190	nosník (80)
B174	CS3 - MSH120x120x8.0	S 235	3,077	N191	N192	sloup (100)
B175	CS4 - HEA140	S 235	2,400	N187	N193	sloup (100)
B176	CS4 - HEA140	S 235	2,400	N189	N203	sloup (100)
B177	CS6 - IPE200	S 355	4,500	N195	N194	nosník (80)
B178	CS6 - IPE200	S 355	1,080	N194	N191	nosník (80)
B179	CS6 - IPE200	S 355	0,820	N188	N195	nosník (80)
B180	CS8 - MSH120x60x6.3	S 235	3,193	N196	N197	sloup (100)
B181	CS9 - IPE180	S 235	3,600	N73	N187	nosník (80)
B182	CS9 - IPE180	S 235	3,600	N187	N170	nosník (80)
B183	CS7 - IPE270	S 235	7,200	N78	N175	nosník (80)
B184	CS7 - IPE270	S 235	7,200	N88	N184	nosník (80)
B185	CS5 - RO60.3X5	S 235	3,332	N198	N199	nosník (80)
B186	CS2 - IPE240	S 235	1,171	N199	N190	nosník (80)
B187	CS5 - RO60.3X5	S 235	4,732	N73	N198	nosník (80)
B188	CS5 - RO60.3X5	S 235	4,732	N170	N198	nosník (80)
B189	CS1 - HEA200	S 235	0,820	N202	N204	nosník (80)
B190	CS6 - IPE200	S 355	0,820	N200	N201	nosník (80)
B191	CS9 - IPE180	S 235	3,600	N113	N94	nosník (80)
B192	CS9 - IPE180	S 235	3,600	N132	N113	nosník (80)
B193	CS7 - IPE270	S 235	7,200	N147	N109	nosník (80)
B194	CS7 - IPE270	S 235	7,200	N137	N99	nosník (80)
B195	CS5 - RO60.3X5	S 235	3,072	N113	N206	nosník (80)
B196	CS5 - RO60.3X5	S 235	3,332	N206	N205	nosník (80)
B197	CS5 - RO60.3X5	S 235	4,732	N132	N206	nosník (80)
B198	CS5 - RO60.3X5	S 235	4,732	N206	N94	nosník (80)
B199	CS5 - RO60.3X5	S 235	3,600	N151	N132	nosník (80)
B200	CS5 - RO60.3X5	S 235	3,600	N94	N75	nosník (80)
B201	CS5 - RO60.3X5	S 235	3,600	N75	N189	nosník (80)
B202	CS5 - RO60.3X5	S 235	3,600	N189	N172	nosník (80)
B203	CS5 - RO60.3X5	S 235	4,732	N90	N189	nosník (80)
B204	CS5 - RO60.3X5	S 235	4,732	N94	N90	nosník (80)
B205	CS5 - RO60.3X5	S 235	4,732	N189	N186	nosník (80)
B206	CS5 - RO60.3X5	S 235	3,600	N109	N90	nosník (80)
B207	CS5 - RO60.3X5	S 235	3,600	N90	N197	nosník (80)
B208	CS5 - RO60.3X5	S 235	3,600	N197	N186	nosník (80)
B209	CS5 - RO60.3X5	S 235	3,600	N166	N147	nosník (80)
B210	CS5 - RO60.3X5	S 235	4,732	N166	N132	nosník (80)
B211	CS10 - RD16	S 235	4,429	N200	N184	nosník (80)
B212	CS10 - RD16	S 235	4,613	N174	N184	nosník (80)
B213	CS10 - RD16	S 235	4,613	N176	N186	nosník (80)
B214	CS10 - RD16	S 235	4,429	N171	N186	nosník (80)
B215	CS10 - RD16	S 235	4,613	N77	N88	nosník (80)
B216	CS10 - RD16	S 235	4,429	N72	N88	nosník (80)
B217	CS10 - RD16	S 235	4,613	N115	N126	nosník (80)
B218	CS10 - RD16	S 235	4,429	N110	N126	nosník (80)
B219	CS10 - RD16	S 235	4,613	N153	N164	nosník (80)
B220	CS10 - RD16	S 235	4,429	N148	N164	nosník (80)




Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B221	CS10 - RD16	S 235	4,429	N188	N197	nosník (80)
B222	CS10 - RD16	S 235	4,613	N191	N197	nosník (80)
B223	CS10 - RD16	S 235	4,429	N74	N90	nosník (80)
B224	CS10 - RD16	S 235	4,613	N79	N90	nosník (80)
B225	CS10 - RD16	S 235	4,429	N93	N109	nosník (80)
B226	CS10 - RD16	S 235	4,613	N98	N109	nosník (80)
B227	CS10 - RD16	S 235	4,429	N131	N147	nosník (80)
B228	CS10 - RD16	S 235	4,613	N136	N147	nosník (80)
B229	CS10 - RD16	S 235	4,429	N150	N166	nosník (80)
B230	CS10 - RD16	S 235	4,613	N155	N166	nosník (80)

#### 4. Podpory v uzlech





Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn33	N83	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn34	N84	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn35	N85	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn36	N86	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn37	N102	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn39	N104	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn40	N105	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn41	N121	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn42	N122	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn44	N124	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn45	N140	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn47	N142	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn48	N143	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn49	N159	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn50	N160	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn51	N161	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn52	N162	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn53	N180	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn54	N181	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn55	N182	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn56	N194	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn57	N195	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn58	N204	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn59	N201	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný







#### 5. Materiály

Ocel EC3

Jméno	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$E_{mod}$ [MPa]	$\mu$	Do ní mez [mm]	Horní mez [mm]	$F_y$ [MPa]	$F_u$ [MPa]	Barva
		$G_{mod}$ [MPa]	$\alpha$ [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	
S 355	7850,0	2,1000e+05	0.3	0	40	355,0	490,0	
		8,0769e+04	0,00	40	80	335,0	470,0	

#### 6. Průřezy

Jméno	Typ	Materiál	Výroba	A [m <sup>2</sup> ]	$A_y$ [m <sup>2</sup> ]	$I_y$ [m <sup>4</sup> ]	$W_{el,y}$ [m <sup>3</sup> ]	$W_{pl,y}$ [m <sup>3</sup> ]	Barva
	Detailní				$A_z$ [m <sup>2</sup> ]	$I_z$ [m <sup>4</sup> ]	$W_{el,z}$ [m <sup>3</sup> ]	$W_{pl,z}$ [m <sup>3</sup> ]	
CS1	HEA200	S 235	válcovaný	5,3800e-03	3,8781e-03	3,6900e-05	3,8900e-04	4,2917e-04	
					1,3287e-03	1,3400e-05	1,3400e-04	2,0375e-04	
CS2	IPE240	S 235	válcovaný	3,9100e-03	2,4315e-03	3,8920e-05	3,2400e-04	3,6700e-04	
					1,5295e-03	2,8400e-06	4,7300e-05	7,3900e-05	
CS3	MSH120x120x8.0	S 235	válcovaný	3,5200e-03	1,7360e-03	7,2600e-06	1,2100e-04	1,4600e-04	
					1,7360e-03	7,2600e-06	1,2100e-04	1,4600e-04	
CS4	HEA140	S 235	válcovaný	3,1400e-03	2,2882e-03	1,0300e-05	1,5500e-04	1,7333e-04	
					7,8192e-04	3,8900e-06	5,5600e-05	8,5000e-05	

Jméno	Typ	Materiál	Výroba	A [m <sup>2</sup> ]	A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ] A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ] I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ] W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ] W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	Barva
	Detailní								
CS5	RO60.3X5	S 235	válcovaný	8,6900e-04	5,5300e-04 5,5300e-04	3,3500e-07 3,3500e-07	1,1100e-05 1,1100e-05	1,5290e-05 1,5290e-05	
CS6	IPE200	S 355	válcovaný	2,8500e-03	1,7729e-03 1,1448e-03	1,9430e-05 1,4200e-06	1,9400e-04 2,8500e-05	2,2100e-04 4,4600e-05	
CS7	IPE270	S 235	válcovaný	4,5900e-03	2,7706e-03 1,8266e-03	5,7900e-05 4,2000e-06	4,2900e-04 6,2200e-05	4,8400e-04 9,7000e-05	
CS8	MSH120x60x6.3	S 235	válcovaný	2,0700e-03	6,7995e-04 1,3599e-03	3,5800e-06 1,1600e-06	5,9700e-05 3,8800e-05	7,6700e-05 4,6300e-05	
CS9	IPE180	S 235	válcovaný	2,3900e-03	1,4865e-03 9,6640e-04	1,3170e-05 1,0100e-06	1,4600e-04 2,2200e-05	1,6600e-04 3,4600e-05	
CS10	RD16	S 235	válcovaný	2,0096e-04	1,8047e-04 1,8047e-04	3,1496e-09 3,1496e-09	3,9370e-07 3,9370e-07	6,7190e-07 6,7190e-07	

## 7. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	stálá zatížení	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	sníh Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS4	vítr Standard	Proměnné Statické	SZ3		Krátkodobé	Žádný

## 8. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Sníh
SZ3	Proměnné	Vyběrová	Vítr
SZ4	Proměnné	Vyběrová	Kat C : shromáždění

## 9. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - vlastní tíha	1,00
			ZS2 - stálá zatížení	1,00
			ZS3 - sníh	1,00
			ZS4 - vítr	1,00
CO2		EN-MSP charakteristická	ZS1 - vlastní tíha	1,00
			ZS2 - stálá zatížení	1,00
			ZS3 - sníh	1,00
			ZS4 - vítr	1,00

## 10. Nelineární kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
NC1	Únosnost	ZS1 - vlastní tíha	1,35
		ZS2 - stálá zatížení	1,35
		ZS3 - sníh	1,50
NC2	Únosnost	ZS1 - vlastní tíha	1,00
		ZS2 - stálá zatížení	1,00
		ZS4 - vítr	1,50
NC3	Únosnost	ZS1 - vlastní tíha	1,35
		ZS2 - stálá zatížení	1,35
		ZS3 - sníh	1,50
		ZS4 - vítr	0,90

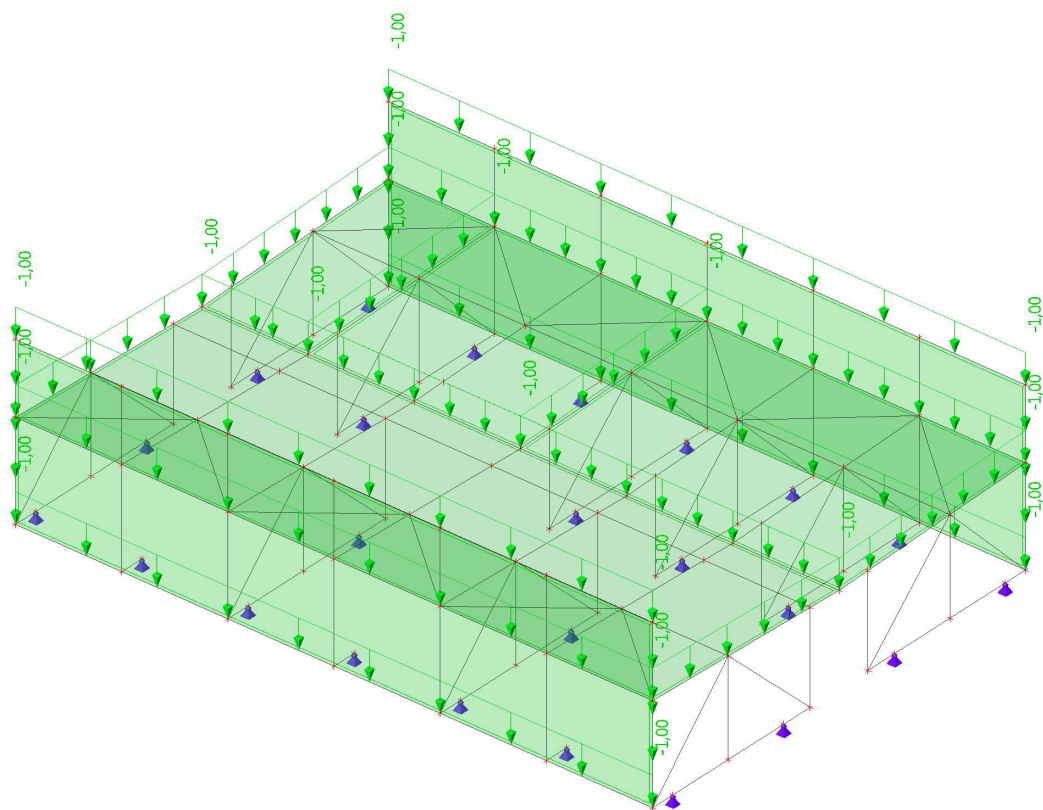


Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
NC4	Únosnost	ZS1 - vlastní tíha	1,35
		ZS2 - stálá zatížení	1,35
		ZS3 - sníh	0,75
		ZS4 - vítr	1,50

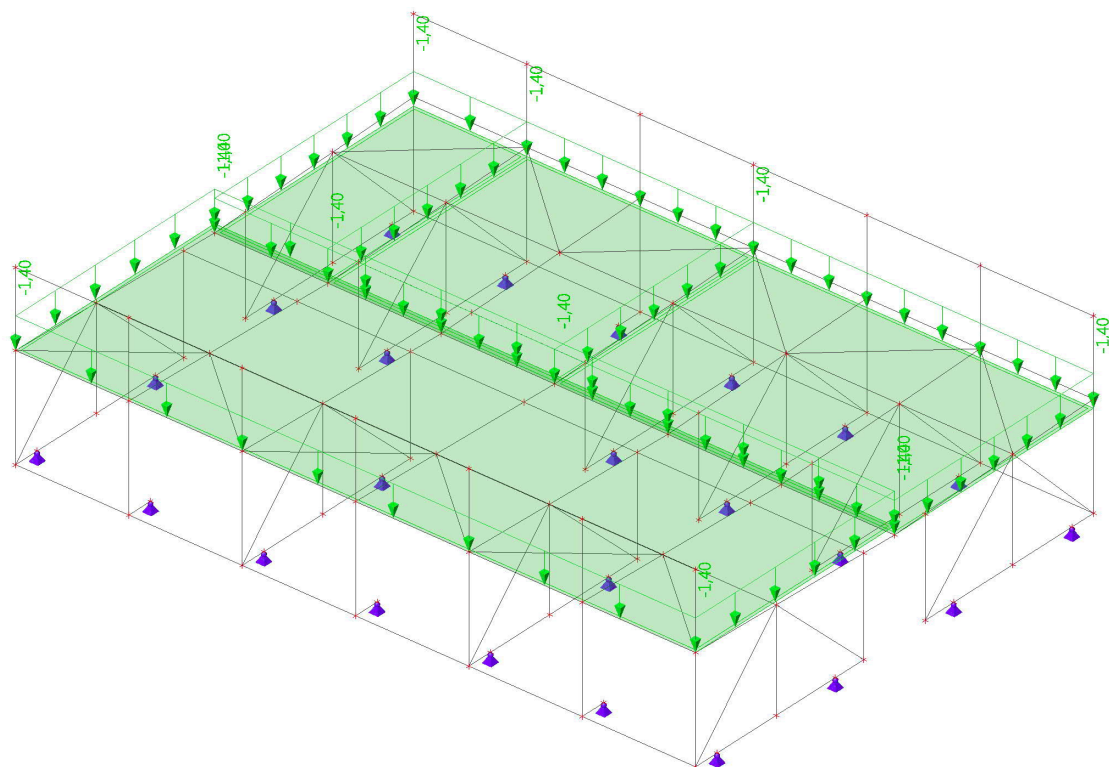
## 11. Skupiny výsledků

Jméno	Výpis
nel MSU	NC1
	NC2
	NC3
	NC4

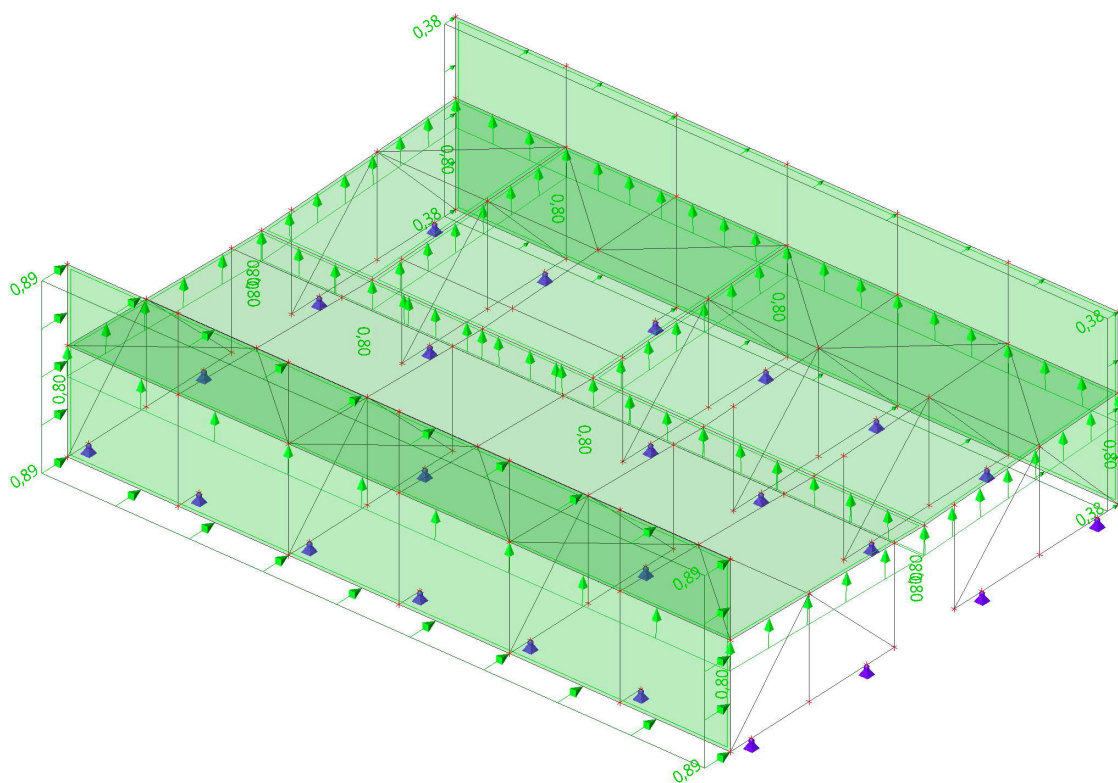
## 12. 2.ZS - stálá zatížení



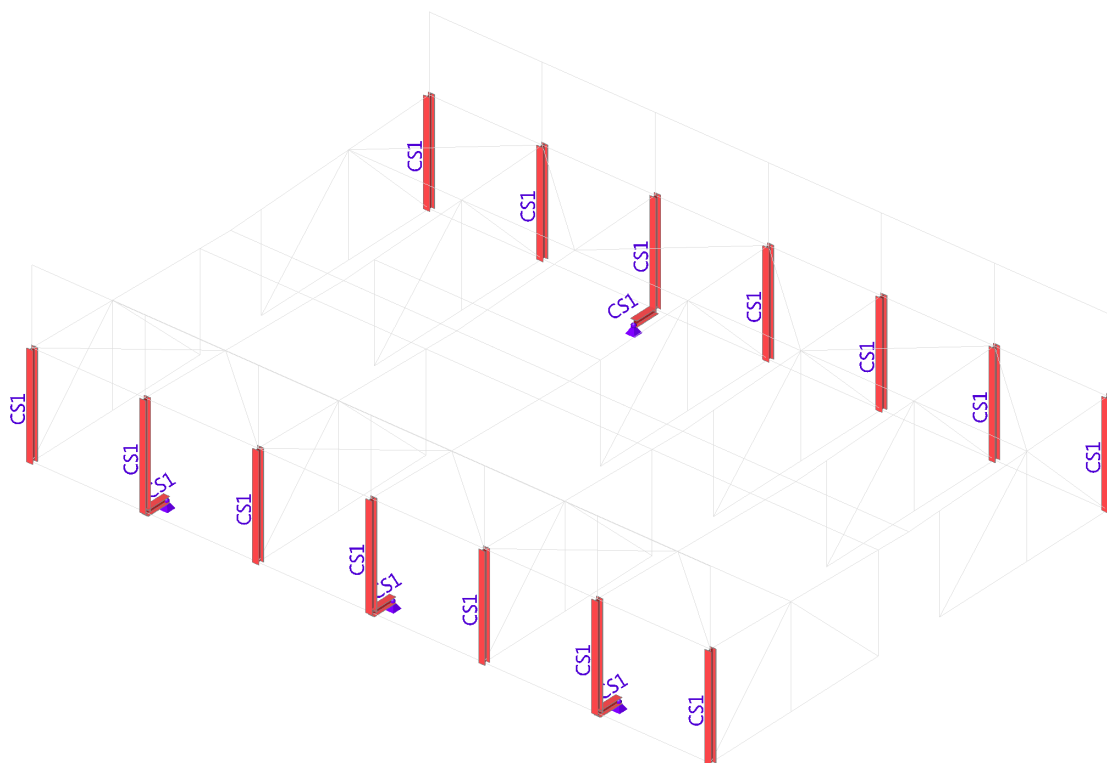
## 13. 3.ZS - sníh



## 14. 4.ZS - vítr



## 15. Posudek průřezu CS1



Nelineární výpočet

Třída: nel MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS1 - HEA200

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
B92	0,000	NC1	CS1 - HEA200	-65,90	0,00	-16,44	0,00	54,23	0,00
B104	0,000	NC2	CS1 - HEA200	-3,25	0,00	-18,36	0,00	15,20	0,00
B116	0,000	NC3	CS1 - HEA200	-16,23	0,00	-57,34	0,00	47,21	0,00
B104	0,820	NC1	CS1 - HEA200	-16,44	0,00	-66,36	0,00	0,00	0,00
B170	0,000	NC3	CS1 - HEA200	-57,41	0,00	16,25	0,00	-47,27	0,00
B75	0,000	NC1	CS1 - HEA200	-65,84	0,00	16,42	0,00	-54,17	0,00
B107	3,300	NC3	CS1 - HEA200	-41,75	0,00	8,07	0,00	-7,11	-0,01
B92	3,300	NC4	CS1 - HEA200	-25,54	0,00	-14,68	0,00	-5,03	0,01

Nelineární výpočet

Třída: nel MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS1 - HEA200

Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Material	UC <sub>Celkový</sub> [-]	UC <sub>Průřez</sub> [-]	UC <sub>Stabilita</sub> [-]
B59	0,000	NC1	CS1 - HEA200	S 235	0,14	0,04	0,14
B60	0,000	NC2	CS1 - HEA200	S 235	0,06	0,02	0,06
B75	0,000	NC1	CS1 - HEA200	S 235	0,62	0,54	0,62
B76	0,000	NC4	CS1 - HEA200	S 235	0,07	0,03	0,07
B84	0,000	NC1	CS1 - HEA200	S 235	0,54	0,54	0,44
B91	0,000	NC1	CS1 - HEA200	S 235	0,11	0,04	0,11
B92	0,000	NC1	CS1 - HEA200	S 235	0,62	0,54	0,62
B104	0,000	NC1	CS1 - HEA200	S 235	0,54	0,54	0,44
B107	0,000	NC1	CS1 - HEA200	S 235	0,62	0,54	0,62
B108	0,000	NC3	CS1 - HEA200	S 235	0,09	0,04	0,09
B116	0,000	NC1	CS1 - HEA200	S 235	0,54	0,54	0,44
B123	0,000	NC4	CS1 - HEA200	S 235	0,09	0,03	0,09
B124	0,000	NC2	CS1 - HEA200	S 235	0,06	0,02	0,06
B155	0,000	NC4	CS1 - HEA200	S 235	0,09	0,02	0,09
B156	0,000	NC4	CS1 - HEA200	S 235	0,05	0,03	0,05
B170	0,000	NC1	CS1 - HEA200	S 235	0,62	0,54	0,62
B171	0,000	NC2	CS1 - HEA200	S 235	0,05	0,02	0,05
B189	0,000	NC1	CS1 - HEA200	S 235	0,54	0,54	0,44

Nelineární výpočet

Třída: nel MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS1 - HEA200

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B92	0,000 / 3,300 m	HEA200	S 235	nel MSU	0,62 -
-----------	-----------------	--------	-------	---------	--------

Klíč kombinace
nel MSU / NC1

Dílčí souč. spolehlivosti	
$\gamma_{M0}$ pro únosnost průřezu	1,00
$\gamma_{M1}$ pro stabilitu	1,00
$\gamma_{M2}$ pro únosnost čistého průřezu	1,25

Material		
Mez kluzu $f_y$	235,0	MPa
Mezní pevnost $f_u$	360,0	MPa
Výroba	Válcované	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$N_{Ed}$	-65,90	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	-16,44	kN
$T_{Ed}$	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	54,23	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 &amp; 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	79	10	-1,199e+05	-1,199e+05								
3	SO	79	10	-1,199e+05	-1,199e+05								
4	I	134	7	-8,615e+04	1,106e+05	-0,78		0,66	20,62	47,81	56,69	99,27	1
5	SO	79	10	1,444e+05	1,444e+05	1,00	0,43	1,00	7,88	9,00	10,00	14,00	1
7	SO	79	10	1,444e+05	1,444e+05	1,00	0,43	1,00	7,88	9,00	10,00	14,00	1

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

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	5,3800e-03	m <sup>2</sup>
N <sub>c,Rd</sub>	1264,30	kN
Jedn. posudek	0,05	-

Posudek ohybového momentu pro M<sub>y</sub>

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

W <sub>pl,y</sub>	4,2917e-04	m <sup>3</sup>
M <sub>pl,y,Rd</sub>	100,85	kNm
Jedn. posudek	0,54	-

Posudek smyku pro V<sub>y</sub>

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

η	1,20	
A <sub>v</sub>	4,1592e-03	m <sup>2</sup>
V <sub>pl,y,Rd</sub>	564,32	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro V<sub>z</sub>

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

η	1,20	
A <sub>v</sub>	1,8050e-03	m <sup>2</sup>
V <sub>pl,z,Rd</sub>	244,90	kN
Jedn. posudek	0,07	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Vlákno	2	
T <sub>Ed</sub>	0,1	MPa
T <sub>Rd</sub>	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.31)

M <sub>pl,y,Rd</sub>	100,85	kNm
Jedn. posudek	0,54	-

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ <sub>1</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	σ <sub>2</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	Ψ [-]	k <sub>σ</sub> [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	79	10	-1,199e+05	-1,199e+05								
3	SO	79	10	-1,199e+05	-1,199e+05								
4	I	134	7	-8,615e+04	1,106e+05	-0,78		0,66	20,62	47,81	56,69	99,27	1
5	SO	79	10	1,444e+05	1,444e+05	1,00	0,43	1,00	7,88	9,00	10,00	14,00	1
7	SO	79	10	1,444e+05	1,444e+05	1,00	0,43	1,00	7,88	9,00	10,00	14,00	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

## Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka $L$	3,300	3,300	m
Součinitel vzpěru $k$	2,50	1,00	
Vzpěrná délka $L_{cr}$	8,250	3,300	m
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr}$	1123,67	2550,33	kN
Štíhlost $\lambda$	99,62	66,12	
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel}$	1,06	0,70	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	b	c	
Imperfekce $\alpha$	0,34	0,49	
Redukční součinitel $\chi$	0,56	0,72	
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	706,78	913,02	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha $A$	5,3800e-03	m <sup>2</sup>
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	706,78	kN
Jedn. posudek	0,09	-

## Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

## Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 &amp; 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Alternativní případ	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	4,2917e-04	m <sup>3</sup>
Pružný kritický moment $M_{cr}$	547,54	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,43	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	

Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Parametry $M_{cr}$		
Délka klopení $L$	3,300	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel $k$	1,00	
Opravný součinitel $k_w$	1,00	
Součinitel momentu na klopení $C_1$	1,77	
Součinitel momentu na klopení $C_2$	0,00	
Součinitel momentu na klopení $C_3$	1,00	
Vzdálenost středu smyku $d_z$	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení $z_q$	0	mm
Konstanta monosymetrie $\beta_y$	0	mm
Konstanta monosymetrie $z_j$	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

## Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
Interakční metoda	alternativní metoda 1		
Průřezová plocha $A$	5,3800e-03	m <sup>2</sup>	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	4,2917e-04	m <sup>3</sup>	
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	2,0375e-04	m <sup>3</sup>	
Návrhová tlaková síla $N_{Ed}$	65,90	kN	
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	54,23	kNm	
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	0,01	kNm	
Charakteristická tlaková únosnost $N_{Rk}$	1264,30	kN	
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	100,85	kNm	
Charakteristická momentová únosnost $M_{z,Rk}$	47,88	kNm	
Redukční součinitel $\chi_y$	0,56		
Redukční součinitel $\chi_z$	0,72		
Modifikovaný redukční součinitel $\chi_{LT,mod}$	1,00		

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční součinitel $k_{yy}$	0,99	
Interakční součinitel $k_{yz}$	0,65	
Interakční součinitel $k_{zy}$	0,53	
Interakční součinitel $k_{zz}$	0,82	

Maximální moment  $M_{y,Ed}$  je odvozen z nosníku B92 pozice 0,000 m.

Maximální moment  $M_{z,Ed}$  je odvozen z nosníku B92 pozice 3,300 m.

Parametry interakční metody 1		
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,y}$	1123,67	kN
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,z}$	2550,33	kN
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	4012,69	kN
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	4,2917e-04	m <sup>3</sup>
Pružný modul průřezu $W_{el,y}$	3,8900e-04	m <sup>3</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	2,0375e-04	m <sup>3</sup>
Pružný modul průřezu $W_{el,z}$	1,3400e-04	m <sup>3</sup>
Moment setrvačnosti $I_y$	3,6900e-05	m <sup>4</sup>
Moment setrvačnosti $I_z$	1,3400e-05	m <sup>4</sup>
Moment setrvačnosti v prostém kroucení $I_t$	2,1000e-07	m <sup>4</sup>
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	Tabulka A.2 řádek 1 (lineární)	
Poměr koncových momentů $\psi_y$	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	0,78	
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz,0}$	Tabulka A.2 řádek 1 (lineární)	
Poměr koncových momentů $\psi_z$	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz,0}$	0,79	
Součinitel $\mu_y$	0,97	
Součinitel $\mu_z$	0,99	
Součinitel $\epsilon_y$	11,38	
Součinitel $a_{LT}$	0,99	
Kritický moment pro rovnoměrný ohyb $M_{cr,0}$	309,32	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,57	
Limitní relativní štíhlost $\lambda_{rel,0,lim}$	0,26	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my}$	0,95	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz}$	0,79	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mLT}$	1,00	
Součinitel $b_{LT}$	0,00	
Součinitel $c_{LT}$	0,35	
Součinitel $d_{LT}$	0,00	
Součinitel $e_{LT}$	1,58	
Součinitel $w_y$	1,10	
Součinitel $w_z$	1,50	
Součinitel $n_{pl}$	0,05	
Maximální relativní štíhlost $\lambda_{rel,max}$	1,06	
Součinitel $C_{yy}$	1,00	
Součinitel $C_{yz}$	0,84	
Součinitel $C_{zy}$	0,96	
Součinitel $C_{zz}$	0,97	

Jednotkový posudek (6.61) = 0,09 + 0,53 + 0,00 = 0,62 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,07 + 0,29 + 0,00 = 0,36 -

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru a	3,300	m
Stojina	nevztužený	
Výška stojiny $h_w$	170	mm
Tloušťka stojiny t	7	mm
Materiálový součinitel $\epsilon$	1,00	
Součinitel smykové korekce $\eta$	1,20	

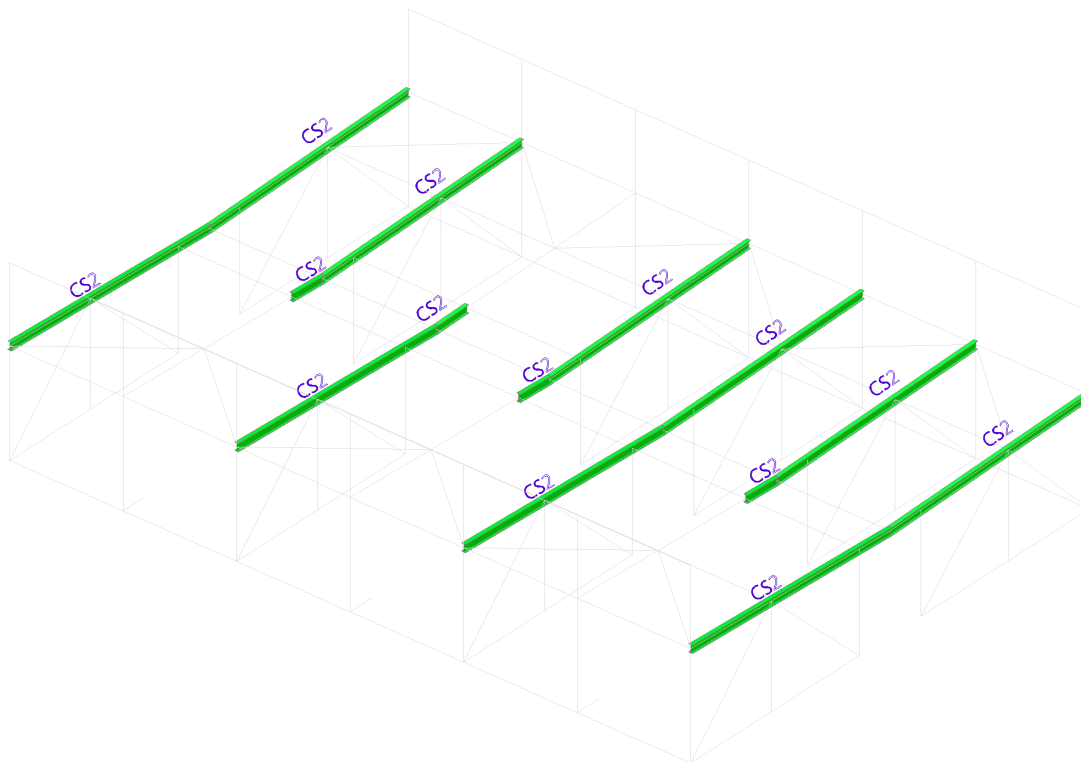
Ověření ztráty stability od smyku	
Štíhlost stojiny $h_w/t$	26,15
Limit štíhlosti stojiny	60,00



Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

## 16. Posudek průřezu CS2



Nelineární výpočet

Třída: nel MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS2 - IPE240

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
B125	3,072-	NC2	CS2 - IPE240	-25,61	0,07	1,20	0,00	9,95	0,09
B93	0,000	NC1	CS2 - IPE240	22,53	-0,01	2,90	0,00	-3,88	0,01
B78	6,404+	NC1	CS2 - IPE240	3,00	-0,17	22,54	0,00	-32,72	0,21
B173	6,404-	NC1	CS2 - IPE240	9,83	0,02	-21,88	0,00	-28,69	0,02
B186	0,000	NC1	CS2 - IPE240	8,48	0,02	-11,60	0,00	0,00	-0,06
B154	0,000	NC1	CS2 - IPE240	2,59	0,15	-11,02	0,01	0,00	-0,14
B173	6,404+	NC1	CS2 - IPE240	9,68	0,02	22,83	0,00	-33,93	0,01
B61	3,072+	NC2	CS2 - IPE240	-9,71	-0,03	-5,44	0,00	11,92	0,06
B78	6,404-	NC1	CS2 - IPE240	3,00	-0,14	-21,42	0,00	-27,16	-0,22
B78	3,072+	NC1	CS2 - IPE240	4,13	-0,14	10,94	0,00	-9,71	0,25

Nelineární výpočet

Třída: nel MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS2 - IPE240

Celkový posudek



Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC <sub>Celkovy</sub> [-]	UC <sub>Průřez</sub> [-]	UC <sub>Stabilita</sub> [-]
B61	6,404-	NC2	CS2 - IPE240	S 235	0,15	0,09	0,15
B62	7,575	NC4	CS2 - IPE240	S 235	0,16	0,03	0,16
B78	6,404+	NC1	CS2 - IPE240	S 235	0,38	0,38	0,00
B93	7,575	NC1	CS2 - IPE240	S 235	0,37	0,18	0,37
B94	1,171	NC1	CS2 - IPE240	S 235	0,18	0,18	0,18
B110	6,404+	NC1	CS2 - IPE240	S 235	0,36	0,36	0,00
B125	6,404-	NC2	CS2 - IPE240	S 235	0,15	0,09	0,15
B126	7,575	NC4	CS2 - IPE240	S 235	0,14	0,04	0,14
B147	1,171	NC3	CS2 - IPE240	S 235	0,16	0,14	0,16
B154	1,171	NC3	CS2 - IPE240	S 235	0,16	0,14	0,16
B157	6,404-	NC2	CS2 - IPE240	S 235	0,13	0,07	0,13
B158	6,404-	NC1	CS2 - IPE240	S 235	0,14	0,05	0,14
B173	6,404+	NC1	CS2 - IPE240	S 235	0,39	0,39	0,00
B186	1,171	NC1	CS2 - IPE240	S 235	0,16	0,16	0,00

Nelineární výpočet

Třída: nel MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS2 - IPE240

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B173	6,404 / 7,575 m	IPE240	S 235	nel MSU	0,39 -
------------	-----------------	--------	-------	---------	--------

Klíč kombinace
nel MSU / NC1

Dílčí souč. spolehlivosti	
$\gamma_{M0}$ pro únosnost průřezu	1,00
$\gamma_{M1}$ pro stabilitu	1,00
$\gamma_{M2}$ pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu $f_y$	235,0	MPa
Mezní pevnost $f_u$	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 6,404 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$N_{Ed}$	9,68	kN
$V_{y,Ed}$	0,02	kN
$V_{z,Ed}$	22,83	kN
$T_{Ed}$	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	-33,93	kNm
$M_{z,Ed}$	0,01	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	42	10	9,779e+04	9,764e+04	1,00	0,43	1,00	4,28	9,00	10,00	13,80	1
3	SO	42	10	9,792e+04	9,808e+04	1,00	0,43	1,00	4,28	9,00	10,00	13,77	1
4	I	190	6	8,051e+04	-8,546e+04	-1,06		0,48	30,71	74,60	86,00	131,68	1
5	SO	42	10	-1,027e+05	-1,026e+05								
7	SO	42	10	-1,029e+05	-1,030e+05								

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tah

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.5)

A	3,9100e-03	m <sup>2</sup>
N <sub>pl,Rd</sub>	918,85	kN
N <sub>u,Rd</sub>	1013,47	kN
N <sub>t,Rd</sub>	918,85	kN
Jedn. posudek	0,01	-

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

W <sub>pl,y</sub>	3,6700e-04	m <sup>3</sup>
M <sub>pl,y,Rd</sub>	86,25	kNm
Jedn. posudek	0,39	-

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

W <sub>pl,z</sub>	7,3900e-05	m <sup>3</sup>
M <sub>pl,z,Rd</sub>	17,37	kNm
Jedn. posudek	0,00	-

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

$\eta$	1,20	
A <sub>v</sub>	2,4834e-03	m <sup>2</sup>
V <sub>pl,y,Rd</sub>	336,95	kN
Jedn. posudek	0,00	-

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

$\eta$	1,20	
A <sub>v</sub>	1,9128e-03	m <sup>2</sup>
V <sub>pl,z,Rd</sub>	259,52	kN
Jedn. posudek	0,09	-

Posudek kroucení  
Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Vlákno	2	
T <sub>Ed</sub>	0,1	MPa
T <sub>Rd</sub>	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly  
Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

M <sub>pl,y,Rd</sub>	86,25	kNm
$\alpha$	2,00	
M <sub>pl,z,Rd</sub>	17,37	kNm
$\beta$	1,00	

Jednotkový posudek (6.41) = 0,15 + 0,00 = 0,16 -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy z-z se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 6,404 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	42	10	9,779e+04	9,764e+04	1,00	0,43	1,00	4,28	9,00	10,00	13,80	1
3	SO	42	10	9,792e+04	9,808e+04	1,00	0,43	1,00	4,28	9,00	10,00	13,77	1
4	I	190	6	8,051e+04	-8,546e+04	-1,06		0,48	30,71	74,60	86,00	131,68	1
5	SO	42	10	-1,027e+05	-1,026e+05								
7	SO	42	10	-1,029e+05	-1,030e+05								

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

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Alternativní případ	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	3,6700e-04	m <sup>3</sup>
Pružný kritický moment $M_{cr}$	789,86	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,33	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	

Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Parametry $M_{cr}$		
Délka klopení L	1,171	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel $k_w$	1,00	
Součinitel momentu na klopení $C_1$	1,47	
Součinitel momentu na klopení $C_2$	0,03	
Součinitel momentu na klopení $C_3$	1,00	
Vzdálenost středu smyku $d_z$	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení $z_g$	0	mm
Konstanta monosymetrie $\beta_y$	0	mm
Konstanta monosymetrie $z_j$	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru a	7,575	m
Stojina	nevztyžený	
Výška stojiny $h_w$	220	mm
Tloušťka stojiny t	6	mm
Materiálový součinitel $\epsilon$	1,00	
Součinitel smykové korekce $\eta$	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku	
Štíhlost stojiny $h_w/t$	35,55
Limit štíhlosti stojiny	60,00

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Vyběr : Vše

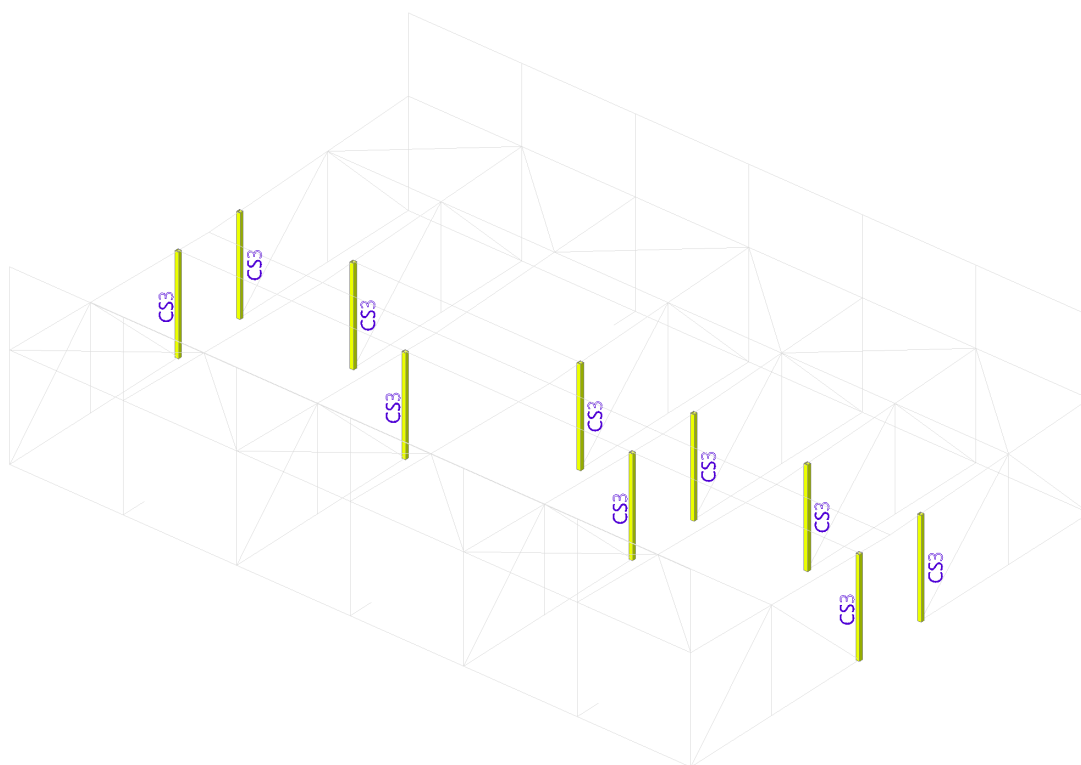
Kombinace : CO2

Průřez : CS2 - IPE240

Dílec	dx [m]	Stav - kombinace	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]	Posudek uy [-]	Posudek uz [-]
B110	2,184	CO2/1	-0,1	1/10000	-0,2	1/10000	0,01	0,02
B78	2,184	CO2/1	0,1	1/10000	-0,2	1/10000	0,01	0,02
B186	1,171	CO2/2	0,0	1/10000	0,0	1/10000	0,01	0,00
B154	0,878	CO2/3	0,0	1/10000	0,0	1/10000	0,01	0,01
B61	0,000	CO2/4	0,0	0	0,0	0	0,00	0,00
B154	1,171	CO2/5	0,0	1/10000	0,0	1/10000	0,01	0,00

Dílec	dx [m]	Stav - kombinace	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]	Posudek uy [-]	Posudek uz [-]
B158	5,016	CO2/1	0,0	1/10000	-0,5	1/7144	0,00	0,04
B93	5,016	CO2/1	0,0	1/10000	1,4	1/2402	0,00	0,12
B173	1,296	CO2/1	0,0	1/10000	-0,5	1/6675	0,00	0,04
B93	5,016	CO2/2	0,0	1/10000	1,0	1/3277	0,00	0,16

## 17. Posudek průřezu CS3



Nelineární výpočet

Třída: nel MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS3 - MSH120x120x8.0

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B63	3,077	NC2	CS3 - MSH120x120x8.0	0,11	0,00	1,79	0,01	5,52	0,00
B95	0,000	NC1	CS3 - MSH120x120x8.0	-79,41	0,00	-2,37	0,01	0,00	0,00
B95	3,077	NC1	CS3 - MSH120x120x8.0	-78,28	0,00	-2,37	0,01	-7,29	0,00
B95	3,077	NC2	CS3 - MSH120x120x8.0	-2,62	0,00	1,94	0,00	5,97	0,00
B80	3,077	NC1	CS3 - MSH120x120x8.0	-70,56	-0,01	-1,79	0,02	-5,51	-0,02
B112	3,077	NC1	CS3 - MSH120x120x8.0	-62,23	0,01	-1,83	-0,01	-5,63	0,02

Nelineární výpočet

Třída: nel MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS3 - MSH120x120x8.0

Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC <sub>Celkový</sub> [-]	UC <sub>Průřez</sub> [-]	UC <sub>Stabilita</sub> [-]
B63	0,000	NC1	CS3 - MSH120x120x8.0	S 235	0,25	0,07	0,25
B64	0,000	NC3	CS3 - MSH120x120x8.0	S 235	0,18	0,04	0,18
B80	0,000	NC1	CS3 - MSH120x120x8.0	S 235	0,46	0,09	0,46
B95	0,000	NC1	CS3 - MSH120x120x8.0	S 235	0,54	0,10	0,54
B112	0,000	NC1	CS3 - MSH120x120x8.0	S 235	0,36	0,08	0,36
B127	3,077	NC2	CS3 - MSH120x120x8.0	S 235	0,17	0,17	0,13
B128	0,000	NC4	CS3 - MSH120x120x8.0	S 235	0,12	0,02	0,12
B159	0,000	NC1	CS3 - MSH120x120x8.0	S 235	0,16	0,04	0,16
B160	0,000	NC1	CS3 - MSH120x120x8.0	S 235	0,14	0,03	0,14
B174	0,000	NC1	CS3 - MSH120x120x8.0	S 235	0,33	0,06	0,33

Nelineární výpočet

Třída: nel MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS3 - MSH120x120x8.0

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B95	0,000 / 3,077 m	MSH120x120x8.0	S 235	nel MSU	0,54 -
-----------	-----------------	----------------	-------	---------	--------

Klíč kombinace
nel MSU / NC1

Díleč souč. spolehlivosti	
$\gamma_{M0}$ pro únosnost průřezu	1,00
$\gamma_{M1}$ pro stabilitu	1,00
$\gamma_{M2}$ pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu $f_y$	235,0	MPa
Mezní pevnost $f_u$	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$N_{Ed}$	-79,41	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	-2,37	kN
$T_{Ed}$	0,01	kNm
$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 &amp; 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	96	8	2,286e+04	2,286e+04	1,00		1,00	12,00	28,00	34,00	38,00	1
3	I	96	8	2,286e+04	2,286e+04	1,00		1,00	12,00	28,00	34,00	38,00	1
5	I	96	8	2,286e+04	2,286e+04	1,00		1,00	12,00	28,00	34,00	38,00	1
7	I	96	8	2,286e+04	2,286e+04	1,00		1,00	12,00	28,00	34,00	38,00	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	3,5200e-03	m <sup>2</sup>
N <sub>c,Rd</sub>	827,20	kN
Jedn. posudek	0,10	-

Posudek smyku pro V<sub>y</sub>

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

$\eta$	1,20	
A <sub>v</sub>	1,7600e-03	m <sup>2</sup>
V <sub>pl,y,Rd</sub>	238,79	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro V<sub>z</sub>

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

$\eta$	1,20	
A <sub>v</sub>	1,7600e-03	m <sup>2</sup>
V <sub>pl,z,Rd</sub>	238,79	kN
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Vlákn	1	
T <sub>Ed</sub>	0,0	MPa
T <sub>Rd</sub>	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 3,077 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	96	8	7,958e+04	7,954e+04	1,00		1,00	12,00	28,00	34,00	38,01	1
3	I	96	8	7,139e+04	-2,637e+04	-0,37		0,73	12,00	41,77	49,89	72,40	1
5	I	96	8	-3,451e+04	-3,446e+04								
7	I	96	8	-2,631e+04	7,144e+04	-0,37		0,73	12,00	41,73	49,84	72,36	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčnicků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	3,077	3,077	m
Součinitel vzpěru k	2,50	1,00	
Vzpěrná délka L <sub>cr</sub>	7,691	3,077	m
Kritické Eulerovo zatížení N <sub>cr</sub>	254,37	1589,79	kN
Štíhlost $\lambda$	169,36	67,74	

Parametry vzpěru	yy	zz	
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel}$	1,80	0,72	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	a	a	
Imperfekce $\alpha$	0,21	0,21	
Redukční součinitel $\chi$	0,27	0,84	
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	222,80	692,78	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	3,5200e-03	m <sup>2</sup>
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	222,80	kN
Jedn. posudek	0,36	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky, která není náchylná k prostorovému vzpěru.

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 1	
Průřezová plocha A	3,5200e-03	m <sup>2</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	1,4600e-04	m <sup>3</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	1,4600e-04	m <sup>3</sup>
Návrhová tlaková síla $N_{Ed}$	79,41	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-7,29	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	0,00	kNm
Charakteristická tlaková únosnost $N_{Rk}$	827,20	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	34,31	kNm
Charakteristická momentová únosnost $M_{z,Rk}$	34,31	kNm
Redukční součinitel $\chi_y$	0,27	
Redukční součinitel $\chi_z$	0,84	
Redukční součinitel $\chi_{LT}$	1,00	
Interakční součinitel $k_{yy}$	0,85	
Interakční součinitel $k_{yz}$	0,45	
Interakční součinitel $k_{zy}$	0,78	
Interakční součinitel $k_{zz}$	0,86	

Maximální moment  $M_{y,Ed}$  je odvozen z nosníku B95 pozice 3,077 m.

Maximální moment  $M_{z,Ed}$  je odvozen z nosníku B95 pozice 3,077 m.

Parametry interakční metody 1		
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,y}$	254,37	kN
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,z}$	1589,79	kN
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	228013,50	kN
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	1,4600e-04	m <sup>3</sup>
Pružný modul průřezu $W_{el,y}$	1,2100e-04	m <sup>3</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	1,4600e-04	m <sup>3</sup>
Pružný modul průřezu $W_{el,z}$	1,2100e-04	m <sup>3</sup>
Moment setrvačnosti $I_y$	7,2600e-06	m <sup>4</sup>
Moment setrvačnosti $I_z$	7,2600e-06	m <sup>4</sup>
Moment setrvačnosti v prostém kroucení $I_t$	1,1600e-05	m <sup>4</sup>
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	Tabulka A.2 řádek 1 (lineární)	
Poměr koncových momentů $\psi_y$	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	0,75	
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz,0}$	Tabulka A.2 řádek 1 (lineární)	
Poměr koncových momentů $\psi_z$	0,01	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz,0}$	0,79	
Součinitel $\mu_y$	0,75	
Součinitel $\mu_z$	0,99	
Součinitel $\epsilon_y$	2,67	
Součinitel $a_{LT}$	0,00	
Kritický moment pro rovnoměrný ohyb $M_{cr,0}$	1222,82	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,17	
Limitní relativní štíhlost $\lambda_{rel,0,lim}$	0,26	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my}$	0,75	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz}$	0,79	

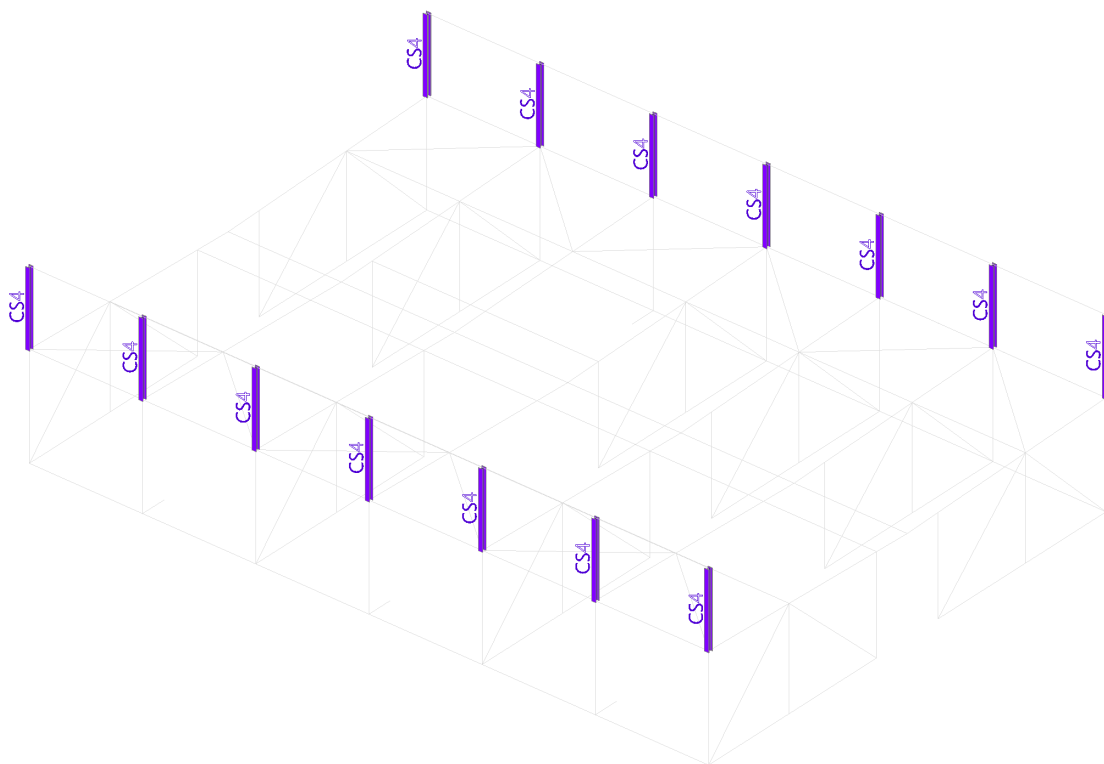
Parametry interakční metody 1		
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{MLT}$	1,00	
Součinitel $b_{LT}$	0,00	
Součinitel $c_{LT}$	0,00	
Součinitel $d_{LT}$	0,00	
Součinitel $e_{LT}$	0,00	
Součinitel $w_y$	1,21	
Součinitel $w_z$	1,21	
Součinitel $n_{pl}$	0,10	
Maximální relativní štíhlost $\lambda_{rel,max}$	1,80	
Součinitel $C_{yy}$	0,96	
Součinitel $C_{yz}$	0,82	
Součinitel $C_{zy}$	0,84	
Součinitel $C_{zz}$	0,96	

Jednotkový posudek (6.61) =  $0,36 + 0,18 + 0,00 = 0,54$  -

Jednotkový posudek (6.62) =  $0,11 + 0,16 + 0,00 = 0,28$  -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

## 18. Posudek průřezu CS4



Nelineární výpočet

Třída: nel MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS4 - HEA140

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
B65	2,400	NC1	CS4 - HEA140	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B65	0,000	NC2	CS4 - HEA140	-7,99	0,00	9,89	0,00	-11,86	0,00
B65	0,000	NC1	CS4 -	-10,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
			HEA140						

Nelineární výpočet

Třída: nel MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS4 - HEA140

Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC <sub>Celkový</sub> [-]	UC <sub>Průřez</sub> [-]	UC <sub>Stabilita</sub> [-]
B65	0,000	NC4	CS4 - HEA140	S 235	0,32	0,29	0,32
B66	0,000	NC4	CS4 - HEA140	S 235	0,15	0,12	0,15
B81	0,000	NC4	CS4 - HEA140	S 235	0,33	0,29	0,33
B82	0,000	NC4	CS4 - HEA140	S 235	0,14	0,12	0,14
B97	0,000	NC4	CS4 - HEA140	S 235	0,32	0,29	0,32
B98	0,000	NC4	CS4 - HEA140	S 235	0,14	0,12	0,14
B113	0,000	NC4	CS4 - HEA140	S 235	0,33	0,29	0,33
B114	0,000	NC4	CS4 - HEA140	S 235	0,15	0,12	0,15
B129	0,000	NC4	CS4 - HEA140	S 235	0,32	0,29	0,32
B130	0,000	NC4	CS4 - HEA140	S 235	0,15	0,12	0,15
B161	0,000	NC4	CS4 - HEA140	S 235	0,32	0,29	0,32
B162	0,000	NC4	CS4 - HEA140	S 235	0,15	0,12	0,15
B175	0,000	NC4	CS4 - HEA140	S 235	0,33	0,29	0,33
B176	0,000	NC4	CS4 - HEA140	S 235	0,15	0,12	0,15

Nelineární výpočet

Třída: nel MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS4 - HEA140

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B81	0,000 / 2,400 m	HEA140	S 235	nel MSU	0,33 -
-----------	-----------------	--------	-------	---------	--------

<b>Klíč kombinace</b>
nel MSU / NC4

Dílčí souč. spolehlivosti	
γ <sub>M0</sub> pro únosnost průřezu	1,00
γ <sub>M1</sub> pro stabilitu	1,00
γ <sub>M2</sub> pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu f <sub>y</sub>	235,0	MPa
Mezní pevnost f <sub>u</sub>	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N <sub>Ed</sub>	-10,78	kN
V <sub>y,Ed</sub>	0,00	kN
V <sub>z,Ed</sub>	9,89	kN
T <sub>Ed</sub>	0,00	kNm
M <sub>y,Ed</sub>	-11,86	kNm
M <sub>z,Ed</sub>	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	55	9	7,490e+04	7,490e+04	1,00	0,43	1,00	6,50	9,00	10,00	14,00	1
3	SO	55	9	7,490e+04	7,490e+04	1,00	0,43	1,00	6,50	9,00	10,00	14,00	1
4	I	92	6	5,625e+04	-4,938e+04	-0,88		0,55	16,73	63,02	73,41	109,09	1
5	SO	55	9	-6,804e+04	-6,804e+04								
7	SO	55	9	-6,804e+04	-6,804e+04								

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	3,1400e-03	m <sup>2</sup>
N <sub>c,Rd</sub>	737,90	kN
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek ohybového momentu pro M<sub>y</sub>

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

W <sub>pl,y</sub>	1,7333e-04	m <sup>3</sup>
M <sub>pl,y,Rd</sub>	40,73	kNm
Jedn. posudek	0,29	-

Posudek smyku pro V<sub>z</sub>

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

$\eta$	1,20	
A <sub>v</sub>	1,0107e-03	m <sup>2</sup>
V <sub>pl,z,Rd</sub>	137,14	kN
Jedn. posudek	0,07	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.31)

M <sub>pl,y,Rd</sub>	40,73	kNm
Jedn. posudek	0,29	-

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4)

její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	55	9	7,490e+04	7,490e+04	1,00	0,43	1,00	6,50	9,00	10,00	14,00	1
3	SO	55	9	7,490e+04	7,490e+04	1,00	0,43	1,00	6,50	9,00	10,00	14,00	1
4	I	92	6	5,625e+04	-4,938e+04	-0,88		0,55	16,73	63,02	73,41	109,09	1
5	SO	55	9	-6,804e+04	-6,804e+04								
7	SO	55	9	-6,804e+04	-6,804e+04								

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčnicků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	2,400	2,400	m
Součinitel vzpěru k	2,50	1,00	
Vzpěrná délka L <sub>cr</sub>	6,000	2,400	m
Kritické Eulerovo zatížení N <sub>cr</sub>	593,00	1399,74	kN

Parametry vzpěru	yy	zz	
Štíhlost $\lambda$	104,76	68,19	
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel}$	1,12	0,73	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Alternativní případ	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	1,7333e-04	m <sup>3</sup>
Pružný kritický moment $M_{cr}$	329,59	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,35	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	

Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Parametry $M_{cr}$		
Délka klopení L	2,400	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel $k_w$	1,00	
Součinitel momentu na klopení $C_1$	2,54	
Součinitel momentu na klopení $C_2$	0,21	
Součinitel momentu na klopení $C_3$	1,00	
Vzdálenost středu smyku $d_z$	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení $z_g$	0	mm
Konstanta monosymetrie $\beta_y$	0	mm
Konstanta monosymetrie $z_j$	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 1	
Průřezová plocha A	3,1400e-03	m <sup>2</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	1,7333e-04	m <sup>3</sup>
Návrhová tlaková síla $N_{Ed}$	10,78	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-11,86	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	0,00	kNm
Charakteristická tlaková únosnost $N_{Rk}$	737,90	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	40,73	kNm
Redukční součinitel $\chi_y$	1,00	
Redukční součinitel $\chi_z$	1,00	
Modifikovaný redukční součinitel $\chi_{LT,mod}$	1,00	
Interakční součinitel $k_{yy}$	1,07	
Interakční součinitel $k_{zy}$	0,56	

Maximální moment  $M_{y,Ed}$  je odvozen z nosníku B81 pozice 0,000 m.

Maximální moment  $M_{z,Ed}$  je odvozen z nosníku B81 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 1		
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,y}$	593,00	kN
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,z}$	1399,74	kN
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	2652,49	kN
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	1,7333e-04	m <sup>3</sup>
Pružný modul průřezu $W_{el,y}$	1,5500e-04	m <sup>3</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	8,5000e-05	m <sup>3</sup>
Pružný modul průřezu $W_{el,z}$	5,5600e-05	m <sup>3</sup>
Moment setrvačnosti $I_y$	1,0300e-05	m <sup>4</sup>
Moment setrvačnosti $I_z$	3,8900e-06	m <sup>4</sup>

Parametry interakční metody 1		
Moment setrvačnosti v prostém kroucení $I_t$	8,1300e-08	m <sup>4</sup>
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	Tabulka A.2 řádek 2 (obecná)	
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-11,86	kNm
Maximální relativní průhyb $\delta_z$	-20,3	mm
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	1,10	
Součinitel $\mu_y$	1,00	
Součinitel $\mu_z$	1,00	
Součinitel $\epsilon_y$	22,29	
Součinitel $a_{LT}$	0,99	
Kritický moment pro rovnoměrný ohyb $M_{cr,0}$	129,53	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,56	
Limitní relativní štíhlost $\lambda_{rel,0,lim}$	0,32	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my}$	1,02	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mLT}$	1,03	
Součinitel $b_{LT}$	0,00	
Součinitel $d_{LT}$	0,00	
Součinitel $w_y$	1,12	
Součinitel $w_z$	1,50	
Součinitel $n_{pl}$	0,01	
Maximální relativní štíhlost $\lambda_{rel,max}$	1,12	
Součinitel $C_{yy}$	1,00	
Součinitel $C_{zy}$	0,99	

Jednotkový posudek (6.61) = 0,01 + 0,31 + 0,00 = 0,33 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,01 + 0,16 + 0,00 = 0,18 -

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

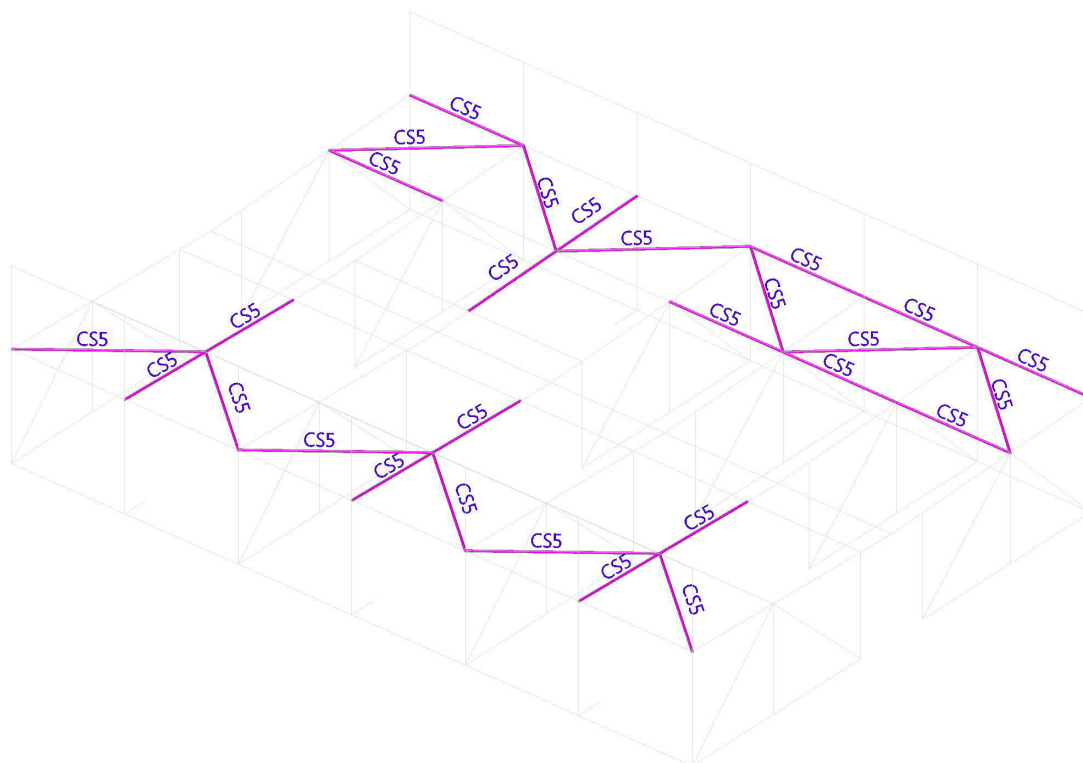
Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru $a$	2,400	m
Stojina	nevztužený	
Výška stojiny $h_w$	116	mm
Tloušťka stojiny $t$	6	mm
Materiálový součinitel $\epsilon$	1,00	
Součinitel smykové korekce $\eta$	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku	
Štíhlost stojiny $h_w/t$	21,09
Limit štíhlosti stojiny	60,00

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

## 19. Posudek průřezu CS5



Nelineární výpočet

Třída: nel MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS5 - RO60.3X5

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
B195	0,000	NC3	CS5 - RO60.3X5	19,31	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00
B148	4,732	NC1	CS5 - RO60.3X5	-20,07	0,00	-0,21	0,00	0,00	0,00
B148	0,000	NC1	CS5 - RO60.3X5	-20,06	0,00	0,21	0,00	0,00	0,00
B150	0,000	NC3	CS5 - RO60.3X5	-5,13	0,00	0,15	-0,01	0,00	0,00
B146	0,000	NC1	CS5 - RO60.3X5	2,70	0,00	0,15	0,01	0,00	0,00
B148	2,366-	NC1	CS5 - RO60.3X5	-20,06	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00

Nelineární výpočet

Třída: nel MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS5 - RO60.3X5

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B148	4,732 / 4,732 m	RO60.3X5	S 235	nel MSU	0,81 -
------------	-----------------	----------	-------	---------	--------

Klíč kombinace
nel MSU / NC1

Dílčí souč. spolehlivosti	
$\gamma_{M0}$ pro únosnost průřezu	1,00
$\gamma_{M1}$ pro stabilitu	1,00
$\gamma_{M2}$ pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu $f_y$	235,0	MPa
Mezní pevnost $f_u$	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

.....POSUDEK ÚNOSNOSTI:.....

Kritický posudek je na pozici 4,732 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$N_{Ed}$	-20,07	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	-0,21	kN
$T_{Ed}$	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace trubek podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 3

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
60	5	12,06	50,00	70,00	90,00	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	8,6900e-04	m <sup>2</sup>
$N_{c,Rd}$	204,22	kN
Jedn. posudek	0,10	-

Posudek smyku pro  $V_z$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

$\eta$	1,20	
$A_v$	5,5322e-04	m <sup>2</sup>
$V_{pl,z,Rd}$	75,06	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Vlákno	1	
$T_{Ed}$	0,0	MPa
$T_{Rd}$	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

.....POSUDEK STABILITY:.....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace trubek podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 3

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
60	5	12,06	50,00	70,00	90,00	1

Průřez je klasifikován třídou 1

## Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	4,732	4,732	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka $L_{cr}$	4,732	4,732	m
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr}$	31,00	31,00	kN
Štíhlost $\lambda$	241,03	241,03	
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel}$	2,57	2,57	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	a	a	
Imperfekce $\alpha$	0,21	0,21	
Redukční součinitel $\chi$	0,14	0,14	
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	28,50	28,50	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	8,6900e-04	m <sup>2</sup>
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	28,50	kN
Jedn. posudek	0,70	-

## Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Průřez se týká kruhové trubky, která není náchylná k prostorovému vzpěru.

## Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 1	
Průřezová plocha A	8,6900e-04	m <sup>2</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	1,5290e-05	m <sup>3</sup>
Návrhová tlaková síla $N_{Ed}$	20,07	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	0,25	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	0,00	kNm
Charakteristická tlaková únosnost $N_{Rk}$	204,22	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	3,59	kNm
Redukční součinitel $\chi_y$	0,14	
Redukční součinitel $\chi_z$	0,14	
Redukční součinitel $\chi_{LT}$	1,00	
Interakční součinitel $k_{yy}$	1,54	
Interakční součinitel $k_{zy}$	1,54	

Maximální moment  $M_{y,Ed}$  je odvozen z nosníku B148 pozice 2,366 m.

Maximální moment  $M_{z,Ed}$  je odvozen z nosníku B148 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 1		
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,y}$	31,00	kN
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,z}$	31,00	kN
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	70188,46	kN
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	1,5290e-05	m <sup>3</sup>
Pružný modul průřezu $W_{el,y}$	1,1100e-05	m <sup>3</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	1,5290e-05	m <sup>3</sup>
Pružný modul průřezu $W_{el,z}$	1,1100e-05	m <sup>3</sup>
Moment setrvačnosti $I_y$	3,3500e-07	m <sup>4</sup>
Moment setrvačnosti $I_z$	3,3500e-07	m <sup>4</sup>
Moment setrvačnosti v prostém kroucení $I_t$	6,7000e-07	m <sup>4</sup>
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	Tabulka A.2 řádek 4 (liniové zatížení)	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	1,02	
Součinitel $\mu_y$	0,39	
Součinitel $\mu_z$	0,39	
Součinitel $\epsilon_y$	0,99	
Součinitel $a_{LT}$	0,00	
Kritický moment pro rovnoměrný ohyb $M_{cr,0}$	40,96	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,30	
Limitní relativní štíhlost $\lambda_{rel,0,lim}$	0,16	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my}$	1,02	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mLT}$	1,00	
Součinitel $b_{LT}$	0,00	

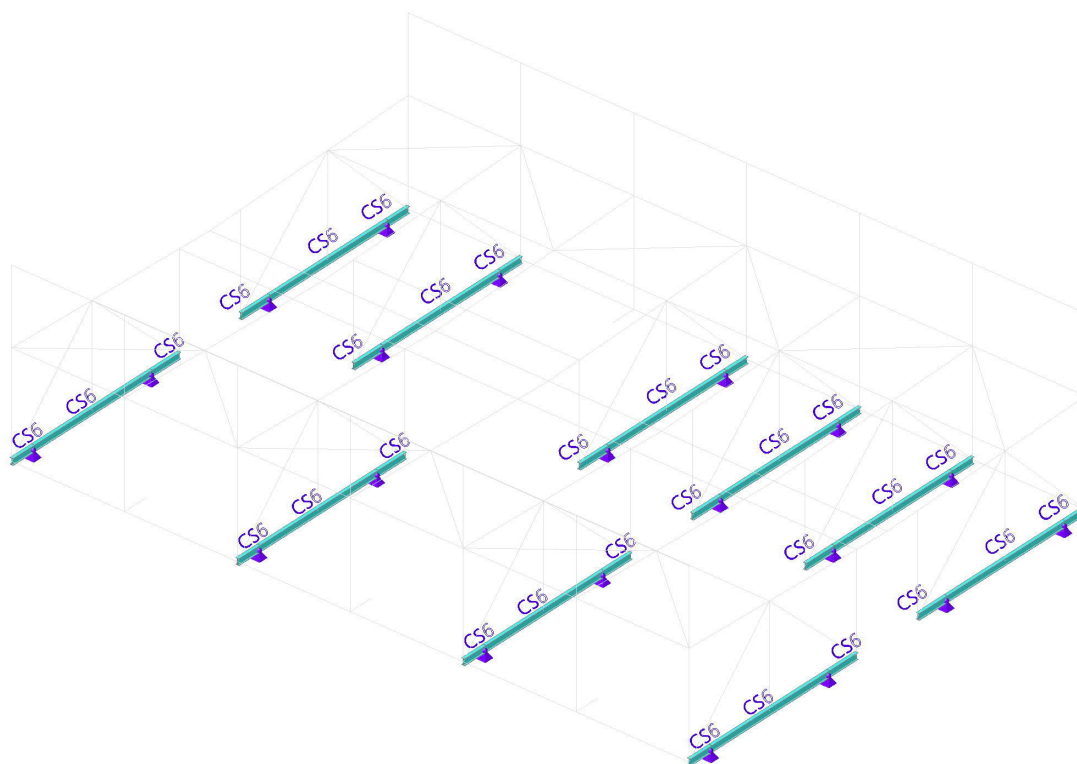
Parametry interakční metody 1		
Součinitel $d_{LT}$	0,00	
Součinitel $w_y$	1,38	
Součinitel $w_z$	1,38	
Součinitel $n_{pl}$	0,10	
Maximální relativní štíhlost $\lambda_{rel,max}$	2,57	
Součinitel $C_{yy}$	0,73	
Součinitel $C_{zy}$	0,44	

Jednotkový posudek (6.61) = 0,70 + 0,11 + 0,00 = 0,81 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,70 + 0,11 + 0,00 = 0,81 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

## 20. Posudek průřezu CS6



Nelineární výpočet

Třída: nel MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS6 - IPE200

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
B101	0,000	NC1	CS6 - IPE200	-27,12	0,00	56,04	0,00	-60,35	0,00
B120	0,000	NC2	CS6 - IPE200	3,96	0,00	-24,55	0,00	0,00	0,00
B163	0,000	NC1	CS6 - IPE200	-0,04	0,01	24,35	0,00	-32,75	0,00
B68	0,820	NC1	CS6 - IPE200	1,84	0,00	-56,42	0,00	-46,16	0,00
B87	0,000	NC1	CS6 - IPE200	-17,51	-0,01	56,98	0,00	-61,37	-0,01
B134	0,000	NC1	CS6 - IPE200	0,02	0,00	17,65	0,00	-23,20	0,00
B165	0,000	NC1	CS6 - IPE200	0,02	0,00	21,95	0,00	-27,82	0,00
B99	2,250-	NC1	CS6 - IPE200	-0,06	0,00	37,41	0,00	39,34	0,00
B86	2,250-	NC1	CS6 - IPE200	0,02	-0,01	34,98	0,00	37,59	-0,02
B118	2,250-	NC1	CS6 - IPE200	0,02	0,01	30,82	0,00	32,44	0,01



Nelineární výpočet

Třída: nel MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS6 - IPE200

Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC <sub>celkový</sub> [-]	UC <sub>Průřez</sub> [-]	UC <sub>Stabilita</sub> [-]
B67	0,000	NC1	CS6 - IPE200	S 355	0,63	0,59	0,63
B68	0,820	NC1	CS6 - IPE200	S 355	0,59	0,59	0,00
B69	0,000	NC1	CS6 - IPE200	S 355	0,62	0,62	0,62
B70	4,500	NC1	CS6 - IPE200	S 355	0,40	0,40	0,40
B71	0,000	NC1	CS6 - IPE200	S 355	0,40	0,40	0,40
B72	0,820	NC3	CS6 - IPE200	S 355	0,37	0,37	0,00
B86	4,500	NC1	CS6 - IPE200	S 355	0,78	0,78	0,78
B87	0,000	NC1	CS6 - IPE200	S 355	0,78	0,78	0,78
B88	0,820	NC1	CS6 - IPE200	S 355	0,53	0,53	0,53
B99	0,000	NC1	CS6 - IPE200	S 355	0,77	0,58	0,77
B100	0,820	NC1	CS6 - IPE200	S 355	0,58	0,58	0,00
B101	0,000	NC1	CS6 - IPE200	S 355	0,77	0,77	0,77
B118	4,500	NC1	CS6 - IPE200	S 355	0,67	0,67	0,67
B119	0,000	NC1	CS6 - IPE200	S 355	0,67	0,67	0,67
B120	0,820	NC1	CS6 - IPE200	S 355	0,48	0,48	0,48
B131	0,000	NC1	CS6 - IPE200	S 355	0,41	0,41	0,41
B132	0,820	NC1	CS6 - IPE200	S 355	0,41	0,41	0,41
B133	0,000	NC1	CS6 - IPE200	S 355	0,32	0,32	0,31
B134	0,000	NC4	CS6 - IPE200	S 355	0,34	0,34	0,34
B135	0,000	NC1	CS6 - IPE200	S 355	0,26	0,26	0,26
B136	0,820	NC4	CS6 - IPE200	S 355	0,34	0,34	0,00
B163	0,000	NC1	CS6 - IPE200	S 355	0,42	0,42	0,42
B164	0,000	NC1	CS6 - IPE200	S 355	0,32	0,32	0,32
B165	0,000	NC3	CS6 - IPE200	S 355	0,37	0,37	0,37
B166	0,000	NC1	CS6 - IPE200	S 355	0,34	0,34	0,00
B167	0,820	NC3	CS6 - IPE200	S 355	0,37	0,37	0,00
B177	4,500	NC1	CS6 - IPE200	S 355	0,50	0,49	0,50
B178	0,000	NC1	CS6 - IPE200	S 355	0,49	0,49	0,49
B179	0,820	NC3	CS6 - IPE200	S 355	0,36	0,36	0,35
B190	0,820	NC1	CS6 - IPE200	S 355	0,42	0,42	0,00

Nelineární výpočet

Třída: nel MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS6 - IPE200

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B86	4,500 / 4,500 m	IPE200	S 355	nel MSU	0,78 -
-----------	-----------------	--------	-------	---------	--------

Klíč kombinace
nel MSU / NC1

Dílčí souč. spolehlivosti	
$\gamma_{M0}$ pro únosnost průřezu	1,00
$\gamma_{M1}$ pro stabilitu	1,00
$\gamma_{M2}$ pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu $f_y$	355,0	MPa
Mezní pevnost $f_u$	490,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

.....POSUDEK ÚNOSNOSTI:.....

Kritický posudek je na pozici 4,500 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$N_{Ed}$	-0,02	kN
$V_{y,Ed}$	-0,01	kN
$V_{z,Ed}$	-44,31	kN
$T_{Ed}$	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	-61,37	kNm
$M_{z,Ed}$	-0,01	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_{\sigma}$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	35	9	3,025e+05	3,028e+05	1,00	0,43	1,00	4,14	7,32	8,14	11,20	1
3	SO	35	9	3,022e+05	3,019e+05	1,00	0,43	1,00	4,14	7,32	8,14	11,23	1
4	I	159	6	2,510e+05	-2,510e+05	-1,00		0,50	28,39	58,58	67,53	101,03	1
5	SO	35	9	-3,025e+05	-3,028e+05								
7	SO	35	9	-3,022e+05	-3,019e+05								

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	2,8500e-03	m <sup>2</sup>
$N_{c,Rd}$	1011,75	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek ohybového momentu pro  $M_y$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,y}$	2,2100e-04	m <sup>3</sup>
$M_{pl,y,Rd}$	78,45	kNm
Jedn. posudek	0,78	-

Posudek ohybového momentu pro  $M_z$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,z}$	4,4600e-05	m <sup>3</sup>
$M_{pl,z,Rd}$	15,83	kNm
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro  $V_y$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

$\eta$	1,20	
$A_v$	1,7986e-03	m <sup>2</sup>
$V_{pl,y,Rd}$	368,63	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro  $V_z$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

$\eta$	1,20	
$A_v$	1,4016e-03	m <sup>2</sup>
$V_{pl,z,Rd}$	287,27	kN
Jedn. posudek	0,15	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Vlákno	2	
$T_{Ed}$	0,0	MPa
$T_{Rd}$	205,0	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osových a smykových sil

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

.

$M_{pl,y,Rd}$	78,45	kNm
$\alpha$	2,00	
$M_{pl,z,Rd}$	15,83	kNm
$\beta$	1,00	

Jednotkový posudek (6.41) = 0,61 + 0,00 = 0,61 -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4)

její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4)

její vliv na momentovou únosnost kolem osy z-z se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

.....POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 4,500 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_{\sigma}$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	35	9	3,025e+05	3,028e+05	1,00	0,43	1,00	4,14	7,32	8,14	11,20	1
3	SO	35	9	3,022e+05	3,019e+05	1,00	0,43	1,00	4,14	7,32	8,14	11,23	1
4	I	159	6	2,510e+05	-2,510e+05	-1,00		0,50	28,39	58,58	67,53	101,03	1
5	SO	35	9	-3,025e+05	-3,028e+05								
7	SO	35	9	-3,022e+05	-3,019e+05								

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčnicků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	4,500	4,500	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka $L_{cr}$	4,500	4,500	m
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr}$	1988,69	145,34	kN
Štíhlost $\lambda$	54,50	201,60	
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel}$	0,71	2,64	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Alternativní případ	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	2,2100e-04	m <sup>3</sup>
Pružný kritický moment $M_{cr}$	169,93	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,68	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	
Křivka klopení	b	
Imperfekce $\alpha_{LT}$	0,34	
Součinitel klopení $\beta$	0,75	
Redukční součinitel $\chi_{LT}$	0,88	
Opravný součinitel $k_c$	0,60	
Opravný součinitel f	0,81	
Modifikovaný redukční součinitel $\chi_{LT,mod}$	1,00	
Návrhová únosnost na vzpěr $M_{b,Rd}$	78,45	kNm

Parametry klopení		
Jedn. posudek	0,78	-

Parametry M <sub>cr</sub>		
Délka klopení L	2,700	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel k <sub>w</sub>	1,00	
Součinitel momentu na klopení C <sub>1</sub>	2,77	
Součinitel momentu na klopení C <sub>2</sub>	1,95	
Součinitel momentu na klopení C <sub>3</sub>	0,41	
Vzdálenost středu smyku d <sub>z</sub>	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z <sub>g</sub>	0	mm
Konstanta monosymetrie β <sub>y</sub>	0	mm
Konstanta monosymetrie z <sub>j</sub>	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Poznámka: Opravný součinitel k<sub>c</sub> se určí podle C1.

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 1	
Průřezová plocha A	2,8500e-03	m <sup>2</sup>
Plastický modul průřezu W <sub>pl,y</sub>	2,2100e-04	m <sup>3</sup>
Plastický modul průřezu W <sub>pl,z</sub>	4,4600e-05	m <sup>3</sup>
Návrhová tlaková síla N <sub>Ed</sub>	0,02	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) M <sub>y,Ed</sub>	-61,37	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) M <sub>z,Ed</sub>	-0,02	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N <sub>Rk</sub>	1011,75	kN
Charakteristická momentová únosnost M <sub>y,Rk</sub>	78,45	kNm
Charakteristická momentová únosnost M <sub>z,Rk</sub>	15,83	kNm
Redukční součinitel x <sub>y</sub>	1,00	
Redukční součinitel x <sub>z</sub>	1,00	
Modifikovaný redukční součinitel x <sub>LT,mod</sub>	1,00	
Interakční součinitel k <sub>yy</sub>	1,00	
Interakční součinitel k <sub>yz</sub>	0,76	
Interakční součinitel k <sub>zy</sub>	0,52	
Interakční součinitel k <sub>zz</sub>	1,00	

Maximální moment M<sub>y,Ed</sub> je odvozen z nosníku B86 pozice 4,500 m.

Maximální moment M<sub>z,Ed</sub> je odvozen z nosníku B86 pozice 1,969 m.

Parametry interakční metody 1		
Kritické Eulerovo zatížení N <sub>cr,y</sub>	1988,69	kN
Kritické Eulerovo zatížení N <sub>cr,z</sub>	145,34	kN
Pružné kritické zatížení N <sub>cr,T</sub>	952,50	kN
Plastický modul průřezu W <sub>pl,y</sub>	2,2100e-04	m <sup>3</sup>
Pružný modul průřezu W <sub>el,y</sub>	1,9400e-04	m <sup>3</sup>
Plastický modul průřezu W <sub>pl,z</sub>	4,4600e-05	m <sup>3</sup>
Pružný modul průřezu W <sub>el,z</sub>	2,8500e-05	m <sup>3</sup>
Moment setrvačnosti I <sub>y</sub>	1,9430e-05	m <sup>4</sup>
Moment setrvačnosti I <sub>z</sub>	1,4200e-06	m <sup>4</sup>
Moment setrvačnosti v prostém kroucení I <sub>t</sub>	6,9800e-08	m <sup>4</sup>
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu C <sub>my,0</sub>	Tabulka A.2 řádek 2 (obecná)	
Návrhový ohybový moment (maximum) M <sub>y,Ed</sub>	-61,37	kNm
Maximální relativní průhyb δ <sub>z</sub>	-5,9	mm
Součinitel ekvivalentního momentu C <sub>my,0</sub>	1,00	
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu C <sub>mz,0</sub>	Tabulka A.2 řádek 2 (obecná)	
Návrhový ohybový moment (maximum) M <sub>z,Ed</sub>	-0,02	kNm
Maximální relativní průhyb δ <sub>y</sub>	0,1	mm
Součinitel ekvivalentního momentu C <sub>mz,0</sub>	1,00	
Součinitel μ <sub>y</sub>	1,00	
Součinitel μ <sub>z</sub>	1,00	
Součinitel ε <sub>y</sub>	51341,48	
Součinitel α <sub>LT</sub>	1,00	
Kritický moment pro rovnoměrný ohyb M <sub>cr,0</sub>	61,39	kNm

Parametry interakční metody 1		
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,0}$	1,13	
Limitní relativní štíhlost $\lambda_{rel,0,lim}$	0,33	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my}$	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz}$	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mLT}$	1,00	
Součinitel $b_{LT}$	0,00	
Součinitel $c_{LT}$	0,19	
Součinitel $d_{LT}$	0,00	
Součinitel $e_{LT}$	0,03	
Součinitel $w_y$	1,14	
Součinitel $w_z$	1,50	
Součinitel $n_{pl}$	0,00	
Maximální relativní štíhlost $\lambda_{rel,max}$	2,64	
Součinitel $C_{yy}$	1,00	
Součinitel $C_{yz}$	0,91	
Součinitel $C_{zy}$	1,00	
Součinitel $C_{zz}$	1,00	

Jednotkový posudek (6.61) = 0,00 + 0,78 + 0,00 = 0,78 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,00 + 0,41 + 0,00 = 0,41 -

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru a	4,500	m
Stojina	nevztyžený	
Výška stojiny $h_w$	183	mm
Tloušťka stojiny t	6	mm
Materiálový součinitel $\epsilon$	0,81	
Součinitel smykové korekce $\eta$	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku	
Štíhlost stojiny $h_w/t$	32,68
Limit štíhlosti stojiny	48,82

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

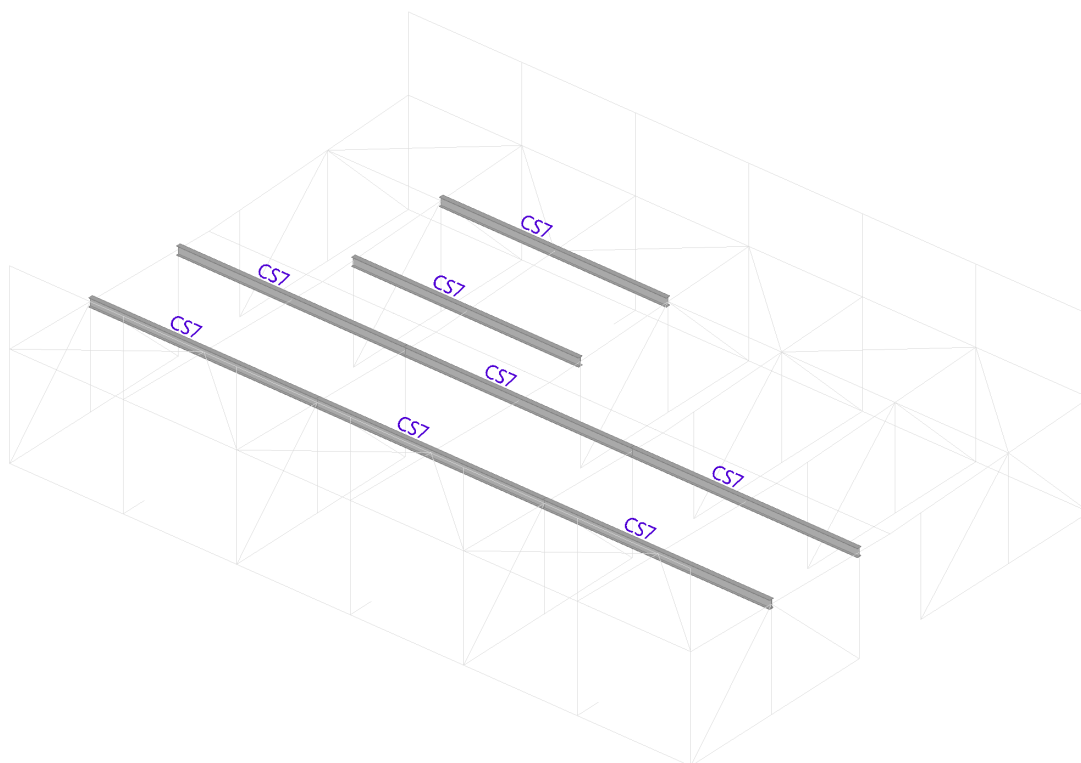
Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Průřez : CS6 - IPE200

Dílec	dx [m]	Stav - kombinace	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]	Posudek uy [-]	Posudek uz [-]
B118	1,969	CO2/1	0,0	1/10000	-3,3	1/1347	0,00	0,22
B86	1,969	CO2/1	0,1	1/10000	-4,0	1/1134	0,00	0,26
B67	0,000	CO2/4	0,0	0	0,0	0	0,00	0,00
B86	1,969	CO2/2	0,0	1/10000	-3,1	1/1473	0,00	0,33
B87	1,080	CO2/1	0,0	0	-8,6	1/125	0,00	2,40
B177	0,844	CO2/3	0,0	1/10000	0,8	1/5722	0,00	0,06
B178	1,080	CO2/3	0,0	0	0,4	1/2798	0,00	1,50
B87	1,080	CO2/2	0,0	0	-6,3	1/171	0,00	3,04

## 21. Posudek průřezu CS7



Nelineární výpočet

Třída: nel MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS7 - IPE270

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
B193	3,600+	NC2	CS7 - IPE270	-6,25	0,26	-0,26	0,00	-0,05	-0,26
B145	0,000	NC3	CS7 - IPE270	14,17	0,13	26,87	0,00	0,00	-0,42
B193	3,600-	NC3	CS7 - IPE270	4,70	-0,35	0,35	0,00	48,99	-0,55
B193	3,600+	NC3	CS7 - IPE270	4,79	0,36	-0,35	0,00	48,99	-0,55
B184	7,200	NC1	CS7 - IPE270	0,04	-0,22	-33,42	0,00	0,00	-0,36
B194	3,600+	NC1	CS7 - IPE270	0,02	0,26	6,44	-0,05	36,35	-0,50
B194	0,000	NC1	CS7 - IPE270	0,05	-0,23	26,63	0,05	0,00	0,36
B28	3,600+	NC2	CS7 - IPE270	0,01	-0,22	1,48	0,00	-6,31	0,13
B184	3,600+	NC1	CS7 - IPE270	0,04	-0,22	-0,35	0,00	60,78	0,45
B145	0,000	NC1	CS7 - IPE270	10,13	0,34	33,41	0,00	0,00	-0,66
B145	3,600-	NC1	CS7 - IPE270	10,13	0,34	0,35	0,00	60,77	0,57

Nelineární výpočet

Třída: nel MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS7 - IPE270

Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC <sub>Celkový</sub> [-]	UC <sub>Průřez</sub> [-]	UC <sub>Stabilita</sub> [-]
B28	4,154	NC1	CS7 - IPE270	S 235	0,46	0,36	0,46
B143	3,046	NC1	CS7 - IPE270	S 235	0,47	0,37	0,47

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC <sub>Celkovy</sub> [-]	UC <sub>Průřez</sub> [-]	UC <sub>Stabilita</sub> [-]
B144	3,600-	NC1	CS7 - IPE270	S 235	0,64	0,53	0,64
B145	3,600+	NC1	CS7 - IPE270	S 235	0,65	0,53	0,65
B183	4,154	NC1	CS7 - IPE270	S 235	0,45	0,36	0,45
B184	3,600-	NC1	CS7 - IPE270	S 235	0,64	0,53	0,64
B193	3,600-	NC1	CS7 - IPE270	S 235	0,63	0,53	0,63
B194	4,154	NC1	CS7 - IPE270	S 235	0,43	0,34	0,43

Nelineární výpočet

Třída: nel MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS7 - IPE270

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B145	3,600 / 7,200 m	IPE270	S 235	nel MSU	0,65 -
------------	-----------------	--------	-------	---------	--------

Klíč kombinace
nel MSU / NC1

Dílčí souč. spolehlivosti	
$\gamma_{M0}$ pro únosnost průřezu	1,00
$\gamma_{M1}$ pro stabilitu	1,00
$\gamma_{M2}$ pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu $f_y$	235,0	MPa
Mezní pevnost $f_u$	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 3,600 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$N_{Ed}$	-5,14	kN
$V_{y,Ed}$	-0,29	kN
$V_{z,Ed}$	-0,35	kN
$T_{Ed}$	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	60,76	kNm
$M_{z,Ed}$	0,57	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	49	10	-1,377e+05	-1,444e+05								
3	SO	49	10	-1,327e+05	-1,260e+05								
4	I	220	7	-1,141e+05	1,163e+05	-0,98		0,51	33,27	70,33	81,23	121,53	1
5	SO	49	10	1,399e+05	1,466e+05	0,95	0,43	1,00	4,82	9,00	10,00	13,82	1
7	SO	49	10	1,349e+05	1,282e+05	0,95	0,45	1,00	4,82	9,00	10,00	14,06	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	4,5900e-03	m <sup>2</sup>
$N_{c,Rd}$	1078,65	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek ohybového momentu pro  $M_y$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,y}$	4,8400e-04	m <sup>3</sup>
$M_{pl,y,Rd}$	113,74	kNm

Jedn. posudek	0,53	-
---------------	------	---

Posudek ohybového momentu pro  $M_z$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,z}$	9,7000e-05	m <sup>3</sup>
$M_{pl,z,Rd}$	22,80	kNm
Jedn. posudek	0,03	-

Posudek smyku pro  $V_y$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

$\eta$	1,20	
$A_v$	2,8966e-03	m <sup>2</sup>
$V_{pl,y,Rd}$	393,00	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro  $V_z$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

$\eta$	1,20	
$A_v$	2,2093e-03	m <sup>2</sup>
$V_{pl,z,Rd}$	299,75	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Vlákno	2	
$T_{Ed}$	0,1	MPa
$T_{Rd}$	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

$M_{pl,y,Rd}$	113,74	kNm
$\alpha$	2,00	
$M_{pl,z,Rd}$	22,80	kNm
$\beta$	1,00	

Jednotkový posudek (6.41) = 0,29 + 0,03 = 0,31 -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4)

její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4)

její vliv na momentovou únosnost kolem osy z-z se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 7,200 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	49	10	3,111e+03	8,464e+03	0,37	0,50	1,00	4,82	9,00	10,00	14,88	1
3	SO	49	10	-8,718e+02	-6,225e+03								
4	I	220	7	1,119e+03	1,119e+03	1,00		1,00	33,27	28,00	34,00	38,00	2
5	SO	49	10	-8,718e+02	-6,225e+03								
7	SO	49	10	3,111e+03	8,464e+03	0,37	0,50	1,00	4,82	9,00	10,00	14,88	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 2



## Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčnicků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	7,200	3,600	m
Součinitel vzpěru k	1,00	0,07	
Vzpěrná délka $L_{cr}$	7,200	0,250	m
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr}$	2314,90	139279,86	kN
Štíhlost $\lambda$	64,11	8,26	
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel}$	0,68	0,09	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

## Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

## Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Alternativní případ	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	4,8400e-04	m <sup>3</sup>
Pružný kritický moment $M_{cr}$	168,85	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,82	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	
Křivka klopení	b	
Imperfekce $\alpha_{LT}$	0,34	
Součinitel klopení $\beta$	0,75	
Redukční součinitel $\chi_{LT}$	0,81	
Opravný součinitel $k_c$	0,87	
Opravný součinitel f	0,93	
Modifikovaný redukční součinitel $\chi_{LT,mod}$	0,86	
Návrhová únosnost na vzpěr $M_{b,Rd}$	98,08	kNm
Jedn. posudek	0,62	-

Parametry $M_{cr}$		
Délka klopení L	3,600	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel $k_w$	1,00	
Součinitel momentu na klopení C <sub>1</sub>	1,33	
Součinitel momentu na klopení C <sub>2</sub>	0,12	
Součinitel momentu na klopení C <sub>3</sub>	1,00	
Vzdálenost středu smyku $d_z$	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení $z_g$	0	mm
Konstanta monosymetrie $\beta_y$	0	mm
Konstanta monosymetrie $z_j$	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Poznámka: Opravný součinitel  $k_c$  se určí podle C1.

## Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 1	
Průřezová plocha A	4,5900e-03	m <sup>2</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	4,8400e-04	m <sup>3</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	9,7000e-05	m <sup>3</sup>
Návrhová tlaková síla $N_{Ed}$	5,14	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	60,77	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	0,57	kNm
Charakteristická tlaková únosnost $N_{Rk}$	1078,65	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	113,74	kNm
Charakteristická momentová únosnost $M_{z,Rk}$	22,80	kNm
Redukční součinitel $\chi_y$	1,00	

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Redukční součinitel $\chi_z$	1,00	
Modifikovaný redukční součinitel $\chi_{LT,mod}$	0,86	
Interakční součinitel $k_{yy}$	1,00	
Interakční součinitel $k_{yz}$	0,95	
Interakční součinitel $k_{zy}$	0,56	
Interakční součinitel $k_{zz}$	0,64	

Maximální moment  $M_{y,Ed}$  je odvozen z nosníku B145 pozice 3,600 m.

Maximální moment  $M_{z,Ed}$  je odvozen z nosníku B145 pozice 3,600 m.

Parametry interakční metody 1		
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,y}$	2314,90	kN
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,z}$	139279,86	kN
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	1783,74	kN
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	4,8400e-04	m <sup>3</sup>
Pružný modul průřezu $W_{el,y}$	4,2900e-04	m <sup>3</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	9,7000e-05	m <sup>3</sup>
Pružný modul průřezu $W_{el,z}$	6,2200e-05	m <sup>3</sup>
Moment setrvačnosti $I_y$	5,7900e-05	m <sup>4</sup>
Moment setrvačnosti $I_z$	4,2000e-06	m <sup>4</sup>
Moment setrvačnosti v prostém kroucení $I_t$	1,5900e-07	m <sup>4</sup>
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	Tabulka A.2 řádek 4 (liniové zatížení)	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	1,00	
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz,0}$	Tabulka A.2 řádek 1 (lineární)	
Poměr koncových momentů $\psi_z$	-0,80	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz,0}$	0,62	
Součinitel $\mu_y$	1,00	
Součinitel $\mu_z$	1,00	
Součinitel $\epsilon_y$	126,39	
Součinitel $a_{LT}$	1,00	
Kritický moment pro rovnoměrný ohyb $M_{cr,0}$	127,32	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,95	
Limitní relativní štíhlost $\lambda_{rel,0,lim}$	0,23	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my}$	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz}$	0,62	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mLT}$	1,00	
Součinitel $b_{LT}$	0,01	
Součinitel $c_{LT}$	1,10	
Součinitel $d_{LT}$	0,47	
Součinitel $e_{LT}$	9,92	
Součinitel $w_y$	1,13	
Součinitel $w_z$	1,50	
Součinitel $n_{pl}$	0,00	
Maximální relativní štíhlost $\lambda_{rel,max}$	0,68	
Součinitel $C_{yy}$	1,00	
Součinitel $C_{yz}$	0,45	
Součinitel $C_{zy}$	0,94	
Součinitel $C_{zz}$	0,98	

Jednotkový posudek (6.61) = 0,00 + 0,62 + 0,02 = 0,65 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,00 + 0,34 + 0,02 = 0,36 -

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru $a$	7,200	m
Stojina	nevztyžený	
Výška stojiny $h_w$	250	mm
Tloušťka stojiny $t$	7	mm
Materiálový součinitel $\epsilon$	1,00	
Součinitel smykové korekce $\eta$	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku	
Štíhlost stojiny $h_w/t$	37,82
Limit štíhlosti stojiny	60,00

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

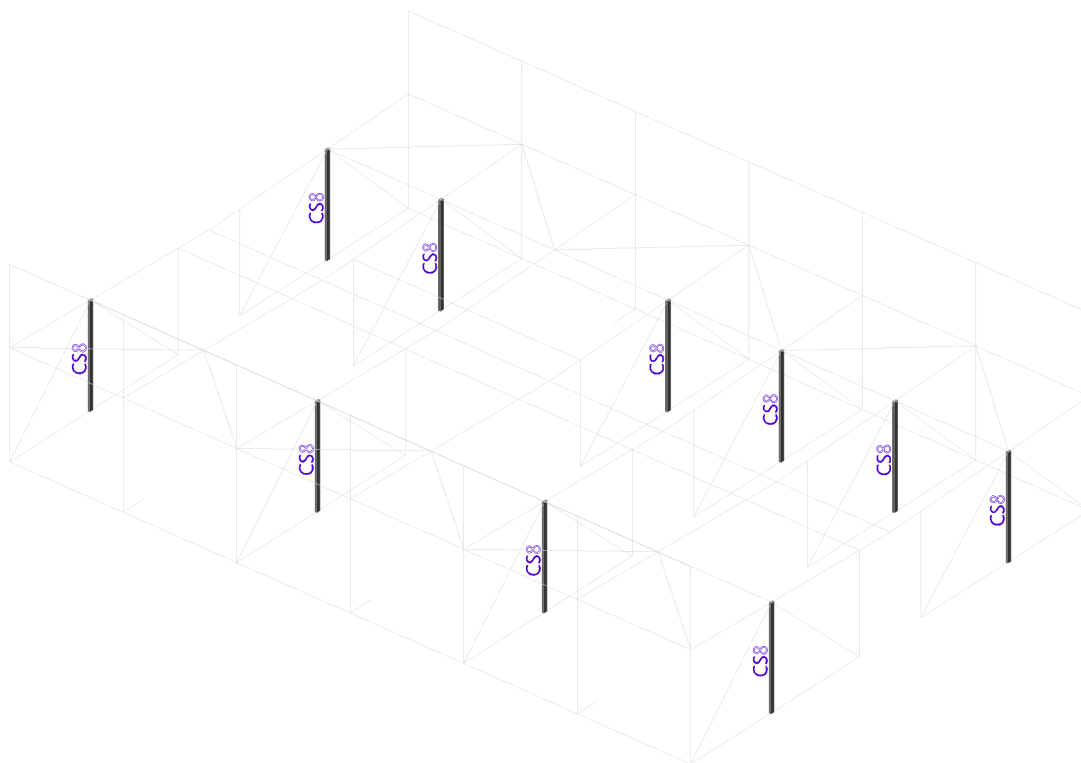
Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Průřez : CS7 - IPE270

Dílec	dx [m]	Stav - kombinace	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]	Posudek uy [-]	Posudek uz [-]
B144	2,492	CO2/1	-0,2	1/10000	-16,9	1/425	0,01	0,71
B144	6,369	CO2/1	0,1	1/10000	-6,9	1/1048	0,01	0,29
B28	0,000	CO2/4	0,0	0	0,0	0	0,00	0,00
B144	2,492	CO2/2	-0,1	1/10000	-13,8	1/522	0,02	0,84
B184	3,600	CO2/1	0,0	0	-19,1	1/378	0,00	0,79
B193	3,600	CO2/2	0,0	0	-15,5	1/464	0,00	0,94

## 22. Posudek průřezu CS8



Nelineární výpočet

Třída: nel MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS8 - MSH120x60x6.3

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
B105	0,000	NC1	CS8 - MSH120x60x6.3	-81,38	0,00	-0,13	0,00	0,00	0,00
B90	3,193	NC2	CS8 - MSH120x60x6.3	-7,10	0,00	0,31	0,00	0,97	0,00
B168	0,000	NC1	CS8 - MSH120x60x6.3	-44,03	0,00	-0,08	-0,01	0,00	0,00

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
B73	3,193	NC1	CS8 - MSH120x60x6.3	-75,26	0,00	-0,30	0,00	-0,97	0,00
B105	3,193	NC2	CS8 - MSH120x60x6.3	-10,58	0,00	0,60	0,00	1,92	0,00
B122	3,193	NC1	CS8 - MSH120x60x6.3	-67,68	0,00	-0,05	-0,01	-0,16	-0,01
B90	3,193	NC1	CS8 - MSH120x60x6.3	-77,94	0,00	-0,04	0,02	-0,11	0,01

Nelineární výpočet

Třída: nel MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS8 - MSH120x60x6.3

Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC <sub>Celkový</sub> [-]	UC <sub>Průřez</sub> [-]	UC <sub>Stabilita</sub> [-]
B73	0,000	NC1	CS8 - MSH120x60x6.3	S 235	0,59	0,16	0,59
B74	0,000	NC1	CS8 - MSH120x60x6.3	S 235	0,33	0,09	0,33
B90	0,000	NC1	CS8 - MSH120x60x6.3	S 235	0,55	0,16	0,55
B105	0,000	NC1	CS8 - MSH120x60x6.3	S 235	0,59	0,17	0,59
B122	0,000	NC1	CS8 - MSH120x60x6.3	S 235	0,49	0,14	0,49
B137	0,000	NC1	CS8 - MSH120x60x6.3	S 235	0,30	0,09	0,30
B138	0,000	NC1	CS8 - MSH120x60x6.3	S 235	0,22	0,07	0,22
B168	0,000	NC1	CS8 - MSH120x60x6.3	S 235	0,37	0,09	0,37
B169	0,000	NC1	CS8 - MSH120x60x6.3	S 235	0,34	0,09	0,34
B180	0,000	NC1	CS8 - MSH120x60x6.3	S 235	0,38	0,10	0,38

Nelineární výpočet

Třída: nel MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS8 - MSH120x60x6.3

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B105	0,000 / 3,193 m	MSH120x60x6.3	S 235	nel MSU	0,59 -
------------	-----------------	---------------	-------	---------	--------

<b>Klíč kombinace</b>
nel MSU / NC1

Dílič souč. spolehlivosti	
γ <sub>M0</sub> pro únosnost průřezu	1,00
γ <sub>M1</sub> pro stabilitu	1,00
γ <sub>M2</sub> pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu f <sub>y</sub>	235,0	MPa
Mezní pevnost f <sub>u</sub>	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$N_{Ed}$	-81,38	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	-0,13	kN
$T_{Ed}$	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	41	6	3,988e+04	3,988e+04	1,00		1,00	6,52	28,00	34,00	38,00	1
3	I	101	6	3,988e+04	3,988e+04	1,00		1,00	16,05	28,00	34,00	38,00	1
5	I	41	6	3,988e+04	3,988e+04	1,00		1,00	6,52	28,00	34,00	38,00	1
7	I	101	6	3,988e+04	3,988e+04	1,00		1,00	16,05	28,00	34,00	38,00	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	2,0700e-03	m <sup>2</sup>
$N_{c,Rd}$	486,45	kN
Jedn. posudek	0,17	-

Posudek ohybového momentu pro  $M_z$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,z}$	4,6300e-05	m <sup>3</sup>
$M_{pl,z,Rd}$	10,88	kNm
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro  $V_y$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

$\eta$	1,20	
$A_v$	6,9000e-04	m <sup>2</sup>
$V_{pl,y,Rd}$	93,62	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro  $V_z$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

$\eta$	1,20	
$A_v$	1,3800e-03	m <sup>2</sup>
$V_{pl,z,Rd}$	187,23	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Vlákno	1	
$T_{Ed}$	0,1	MPa
$T_{Rd}$	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.31)

$M_{N,z,Rd}$	10,47	kNm
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 3,193 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	41	6	4,628e+04	4,623e+04	1,00		1,00	6,52	28,00	34,00	38,01	1
3	I	101	6	4,548e+04	3,354e+04	0,74		1,00	16,05	28,00	34,00	41,81	1
5	I	41	6	3,280e+04	3,285e+04	1,00		1,00	6,52	28,00	34,00	38,02	1
7	I	101	6	3,360e+04	4,554e+04	0,74		1,00	16,05	28,00	34,00	41,80	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	3,193	3,193	m
Součinitel vzpěru k	2,11	1,00	
Vzpěrná délka $L_{cr}$	6,729	3,193	m
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr}$	163,89	235,85	kN
Štíhlost $\lambda$	161,79	134,87	
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel}$	1,72	1,44	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	a	a	
Imperfekce $\alpha$	0,21	0,21	
Redukční součinitel $\chi$	0,29	0,40	
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	142,24	194,92	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	2,0700e-03	m <sup>2</sup>
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	142,24	kN
Jedn. posudek	0,57	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky, která není náchylná k prostorovému vzpěru.

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 1	
Průřezová plocha A	2,0700e-03	m <sup>2</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	7,6700e-05	m <sup>3</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	4,6300e-05	m <sup>3</sup>
Návrhová tlaková síla $N_{Ed}$	81,38	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-0,41	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	0,00	kNm
Charakteristická tlaková únosnost $N_{Rk}$	486,45	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	18,02	kNm
Charakteristická momentová únosnost $M_{z,Rk}$	10,88	kNm
Redukční součinitel $\chi_y$	0,29	
Redukční součinitel $\chi_z$	0,40	
Redukční součinitel $\chi_{LT}$	1,00	
Interakční součinitel $k_{yy}$	0,94	
Interakční součinitel $k_{yz}$	0,54	
Interakční součinitel $k_{zy}$	0,91	
Interakční součinitel $k_{zz}$	0,94	

Maximální moment  $M_{y,Ed}$  je odvozen z nosníku B105 pozice 3,193 m.

Maximální moment  $M_{z,Ed}$  je odvozen z nosníku B105 pozice 3,193 m.

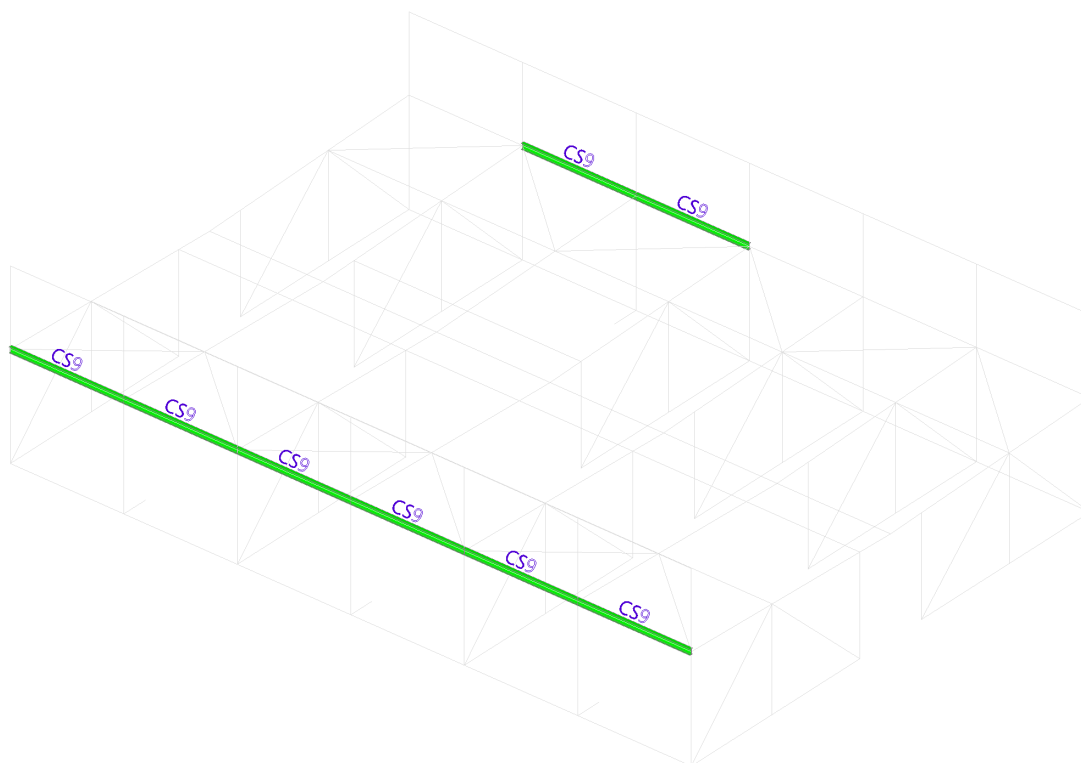
Parametry interakční metody 1		
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,y}$	163,89	kN
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,z}$	235,85	kN
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	102508,14	kN
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	7,6700e-05	m <sup>3</sup>
Pružný modul průřezu $W_{el,y}$	5,9700e-05	m <sup>3</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	4,6300e-05	m <sup>3</sup>
Pružný modul průřezu $W_{el,z}$	3,8800e-05	m <sup>3</sup>
Moment setrvačnosti $I_y$	3,5800e-06	m <sup>4</sup>
Moment setrvačnosti $I_z$	1,1600e-06	m <sup>4</sup>
Moment setrvačnosti v prostém kroucení $I_t$	2,9000e-06	m <sup>4</sup>
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	Tabulka A.2 řádek 1 (lineární)	
Poměr koncových momentů $\psi_y$	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	0,73	
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz,0}$	Tabulka A.2 řádek 1 (lineární)	
Poměr koncových momentů $\psi_z$	0,04	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz,0}$	0,76	
Součinitel $\mu_y$	0,59	
Součinitel $\mu_z$	0,76	
Součinitel $\epsilon_y$	0,18	
Součinitel $a_{LT}$	0,19	
Kritický moment pro rovnoměrný ohyb $M_{cr,0}$	235,29	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,28	
Limitní relativní štíhlost $\lambda_{rel,0,lim}$	0,24	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my}$	0,75	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz}$	0,76	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mLT}$	1,00	
Součinitel $b_{LT}$	0,00	
Součinitel $c_{LT}$	0,00	
Součinitel $d_{LT}$	0,00	
Součinitel $e_{LT}$	0,00	
Součinitel $w_y$	1,28	
Součinitel $w_z$	1,19	
Součinitel $n_{pl}$	0,17	
Maximální relativní štíhlost $\lambda_{rel,max}$	1,72	
Součinitel $C_{yy}$	0,94	
Součinitel $C_{yz}$	0,74	
Součinitel $C_{zy}$	0,78	
Součinitel $C_{zz}$	0,95	

Jednotkový posudek (6.61) = 0,57 + 0,02 + 0,00 = 0,59 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,42 + 0,02 + 0,00 = 0,44 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

## 23. Posudek průřezu CS9



Nelineární výpočet

Třída: nel MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS9 - IPE180

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
B191	0,000	NC2	CS9 - IPE180	11,20	0,23	-0,86	0,00	1,04	-0,18
B191	0,000	NC4	CS9 - IPE180	8,34	0,24	6,99	0,00	-3,92	-0,20
B191	0,000	NC1	CS9 - IPE180	0,62	0,05	19,41	0,00	-11,84	-0,10
B182	1,385	NC3	CS9 - IPE180	1,95	-0,05	5,53	0,00	5,27	-0,03
B142	2,215	NC3	CS9 - IPE180	-3,32	0,05	-5,50	0,00	5,34	-0,02
B192	3,600	NC1	CS9 - IPE180	0,62	-0,06	-19,41	0,00	-11,85	-0,10
B181	1,385	NC1	CS9 - IPE180	6,57	0,03	0,52	0,00	9,30	-0,01
B192	3,600	NC4	CS9 - IPE180	8,33	-0,24	-6,99	0,00	-3,93	-0,20
B140	3,600	NC2	CS9 - IPE180	-9,92	0,21	0,24	0,00	0,00	0,16

Nelineární výpočet

Třída: nel MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS9 - IPE180

Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC <sub>celkový</sub> [-]	UC <sub>Průřez</sub> [-]	UC <sub>Stabilita</sub> [-]
B139	3,600	NC1	CS9 - IPE180	S 235	0,37	0,30	0,37
B140	0,000	NC1	CS9 - IPE180	S 235	0,37	0,30	0,37
B141	0,000	NC1	CS9 - IPE180	S 235	0,38	0,30	0,38
B142	3,600	NC1	CS9 - IPE180	S 235	0,37	0,30	0,37



Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Material	UC <sub>Celkový</sub> [-]	UC <sub>Průřez</sub> [-]	UC <sub>Stabilita</sub> [-]
B181	3,600	NC1	CS9 - IPE180	S 235	0,37	0,30	0,37
B182	0,000	NC1	CS9 - IPE180	S 235	0,37	0,30	0,37
B191	0,000	NC1	CS9 - IPE180	S 235	0,38	0,30	0,38
B192	3,600	NC1	CS9 - IPE180	S 235	0,38	0,30	0,38

Nelineární výpočet

Třída: nel MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS9 - IPE180

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B192	3,600 / 3,600 m	IPE180	S 235	nel MSU	0,38 -
------------	-----------------	--------	-------	---------	--------

Klíč kombinace
nel MSU / NC1

Dílčí souč. spolehlivosti	
$\gamma_{M0}$ pro únosnost průřezu	1,00
$\gamma_{M1}$ pro stabilitu	1,00
$\gamma_{M2}$ pro únosnost čistého průřezu	1,25

Material		
Mez kluzu $f_y$	235,0	MPa
Mezní pevnost $f_u$	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 3,600 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$N_{Ed}$	0,62	kN
$V_{y,Ed}$	-0,06	kN
$V_{z,Ed}$	-19,41	kN
$T_{Ed}$	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	-11,85	kNm
$M_{z,Ed}$	-0,10	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 &amp; 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	34	8	7,824e+04	8,159e+04	0,96	0,43	1,00	4,23	9,00	10,00	13,82	1
3	SO	34	8	7,594e+04	7,259e+04	0,96	0,45	1,00	4,23	9,00	10,00	14,02	1
4	I	146	5	6,540e+04	-6,592e+04	-1,01		0,50	27,55	72,25	83,28	124,99	1
5	SO	34	8	-7,876e+04	-8,211e+04								
7	SO	34	8	-7,646e+04	-7,311e+04								

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tah

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.5)

A	2,3900e-03	m <sup>2</sup>
$N_{pl,Rd}$	561,65	kN
$N_{u,Rd}$	619,49	kN
$N_{t,Rd}$	561,65	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek ohybového momentu pro  $M_y$ 

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,y}$	1,6600e-04	m <sup>3</sup>
$M_{pl,y,Rd}$	39,01	kNm

Jedn. posudek	0,30	-
---------------	------	---

Posudek ohybového momentu pro  $M_z$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,z}$	3,4600e-05	m <sup>3</sup>
$M_{pl,z,Rd}$	8,13	kNm
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek smyku pro  $V_y$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

$\eta$	1,20	
$A_v$	1,5318e-03	m <sup>2</sup>
$V_{pl,y,Rd}$	207,83	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro  $V_z$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

$\eta$	1,20	
$A_v$	1,1204e-03	m <sup>2</sup>
$V_{pl,z,Rd}$	152,01	kN
Jedn. posudek	0,13	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Vlákno	2	
$T_{Ed}$	0,6	MPa
$T_{Rd}$	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

$M_{pl,y,Rd}$	39,01	kNm
$\alpha$	2,00	
$M_{pl,z,Rd}$	8,13	kNm
$\beta$	1,00	

Jednotkový posudek (6.41) = 0,09 + 0,01 = 0,10 -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4)

její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4)

její vliv na momentovou únosnost kolem osy z-z se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 3,600 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	34	8	7,824e+04	8,159e+04	0,96	0,43	1,00	4,23	9,00	10,00	13,82	1
3	SO	34	8	7,594e+04	7,259e+04	0,96	0,45	1,00	4,23	9,00	10,00	14,02	1
4	I	146	5	6,540e+04	-6,592e+04	-1,01		0,50	27,55	72,25	83,28	124,99	1
5	SO	34	8	-7,876e+04	-8,211e+04								
7	SO	34	8	-7,646e+04	-7,311e+04								

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 &amp; 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Alternativní případ	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	1,6600e-04	m <sup>3</sup>
Pružný kritický moment $M_{cr}$	45,06	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,93	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	
Křivka klopení	b	
Imperfekce $a_{LT}$	0,34	
Součinitel klopení $\beta$	0,75	
Redukční součinitel $\chi_{LT}$	0,74	
Opravný součinitel $k_c$	0,80	
Opravný součinitel $f$	0,90	
Modifikovaný redukční součinitel $\chi_{LT,mod}$	0,82	
Návrhová únosnost na vzpěr $M_{b,Rd}$	32,10	kNm
Jedn. posudek	0,37	-

Parametry $M_{cr}$		
Délka klopení $L$	3,600	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel $k$	1,00	
Opravný součinitel $k_w$	1,00	
Součinitel momentu na klopení $C_1$	1,58	
Součinitel momentu na klopení $C_2$	0,76	
Součinitel momentu na klopení $C_3$	0,41	
Vzdálenost středu smyku $d_z$	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení $z_g$	0	mm
Konstanta monosymetrie $\beta_y$	0	mm
Konstanta monosymetrie $z_j$	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Poznámka: Opravný součinitel  $k_c$  se určí podle C1.

Posudek ohybu a osového tahu

Podle EN 1993-1-3 článku 6.3

Návrhová tahová síla $N_{Ed}$	0,62	kN
Návrhový ohybový moment $M_{y,Ed}$	-11,85	kNm
Návrhový ohybový moment $M_{z,Ed}$	-0,10	kNm
Tahová únosnost $N_{t,Rd}$	561,65	kN
Pevnost za ohybu $M_{b,y,Rd}$	32,10	kNm
Pevnost za ohybu $M_{c,z,Rd,com}$	8,13	kNm

Jednotkový posudek = 0,37 + 0,01 - 0,00 = 0,38 -

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 &amp; 7.1 a rovnice (5.10) &amp; (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru $a$	3,600	m
Stojina	nevztažený	
Výška stojiny $h_w$	164	mm
Tloušťka stojiny $t$	5	mm
Materiálový součinitel $\epsilon$	1,00	
Součinitel smykové korekce $\eta$	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku	
Štíhlost stojiny $h_w/t$	30,94
Limit štíhlosti stojiny	60,00

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

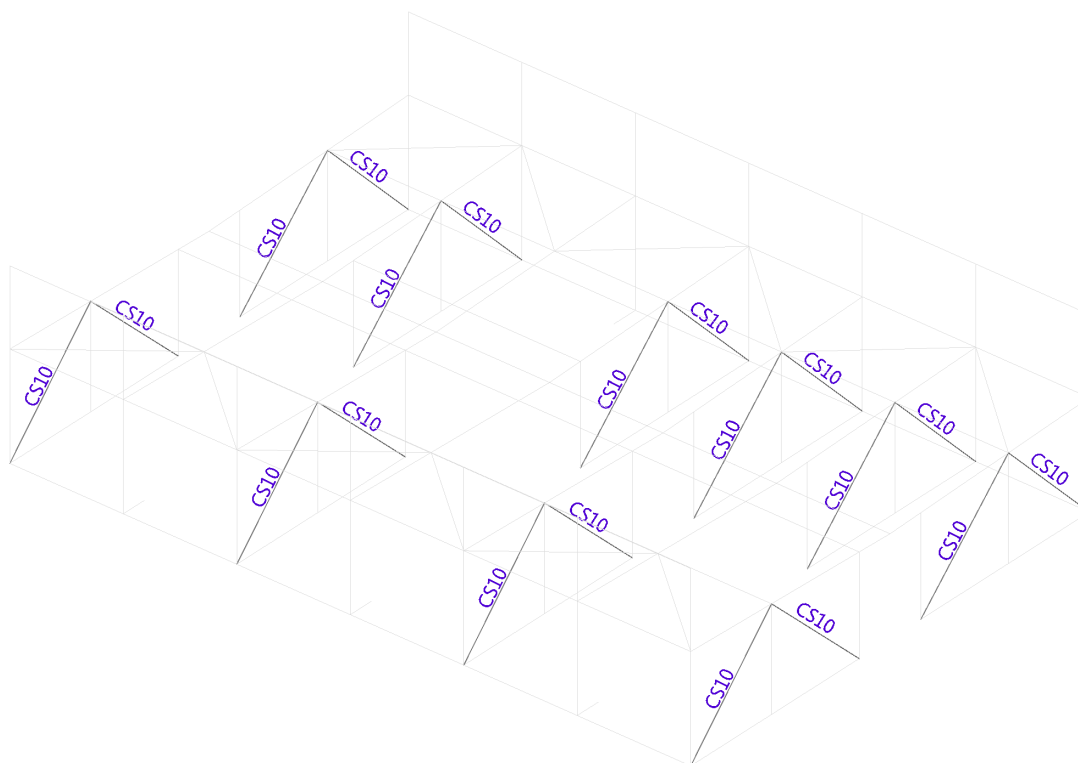
Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Průřez : CS9 - IPE180

Dílec	dx [m]	Stav - kombinace	uz [mm]	Rel uz [1/xx]	Posudek uz [-]
B191	1,662	CO2/1	-4,1	1/1767	0,17
B139	0,000	CO2/4	0,0	0	0,00
B191	1,662	CO2/2	-3,2	1/2261	0,21

## 24. Posudek průřezu CS10



Nelineární výpočet

Třída: nel MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS10 - RD16

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
B220	0,000	NC1	CS10 - RD16	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B217	4,613	NC1	CS10 - RD16	34,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nelineární výpočet

Třída: nel MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS10 - RD16

Na vybraných dílcích se vyskytuje 3 varování. 3 z nich je zobrazeno.

Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC Celkovy [-]	UC Průřez [-]	UC Stabilita [-]	Chyby, upozornění, poznámky
B217	4,613	NC1	CS10 - RD16	S 235	0,73	0,73	0,00	W2, W9

CH/V/P	Přítomno na dílcích
W2	B211, B212, B213, B214, B215, B216, B217, B218, B219, B220, B221, B222, B223, B224, B225, B226, B227, B228, B229, B230
W9	B211, B212, B213, B214, B215, B216, B217, B218, B219, B220, B221, B222, B223, B224, B225, B226, B227, B228, B229, B230
W17	B220

## 25. Celková deformace konstrukce

Hodnoty:  $U_{total}$

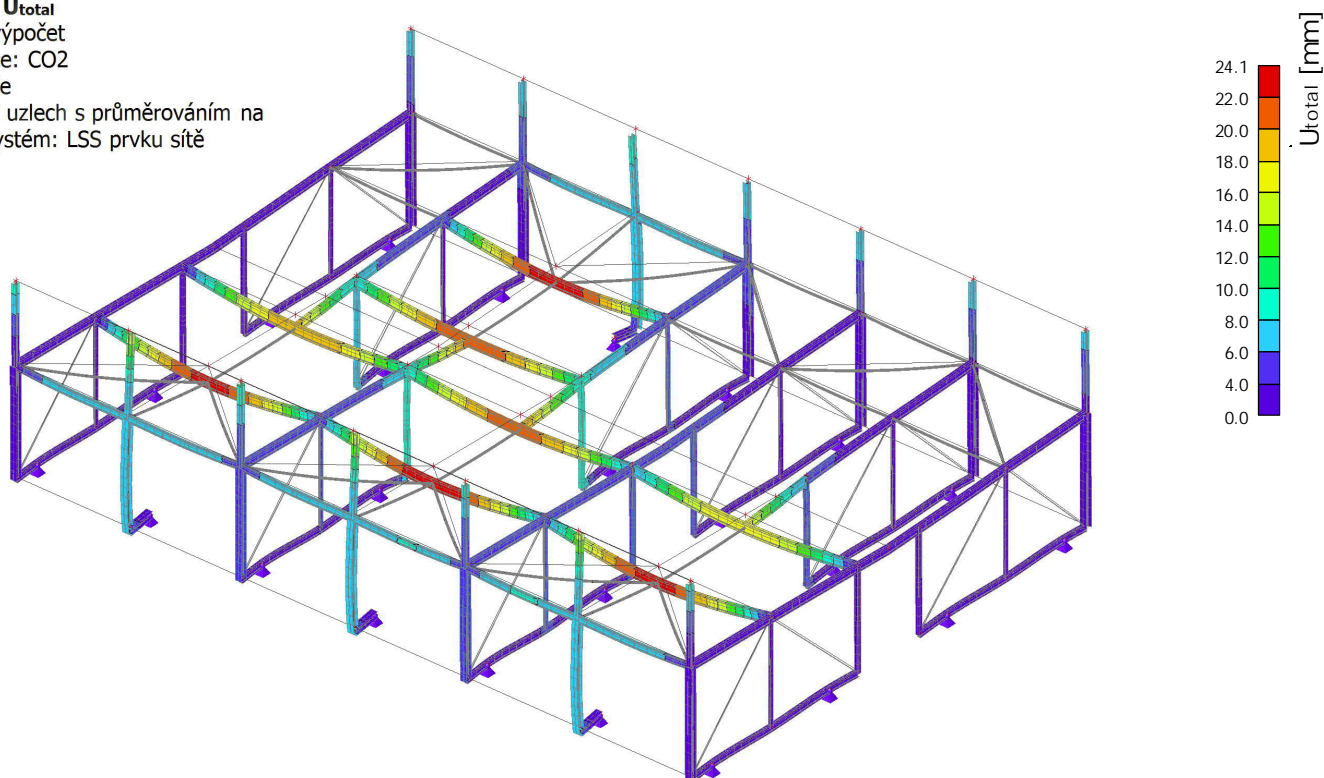
Lineární výpočet

Kombinace: CO2

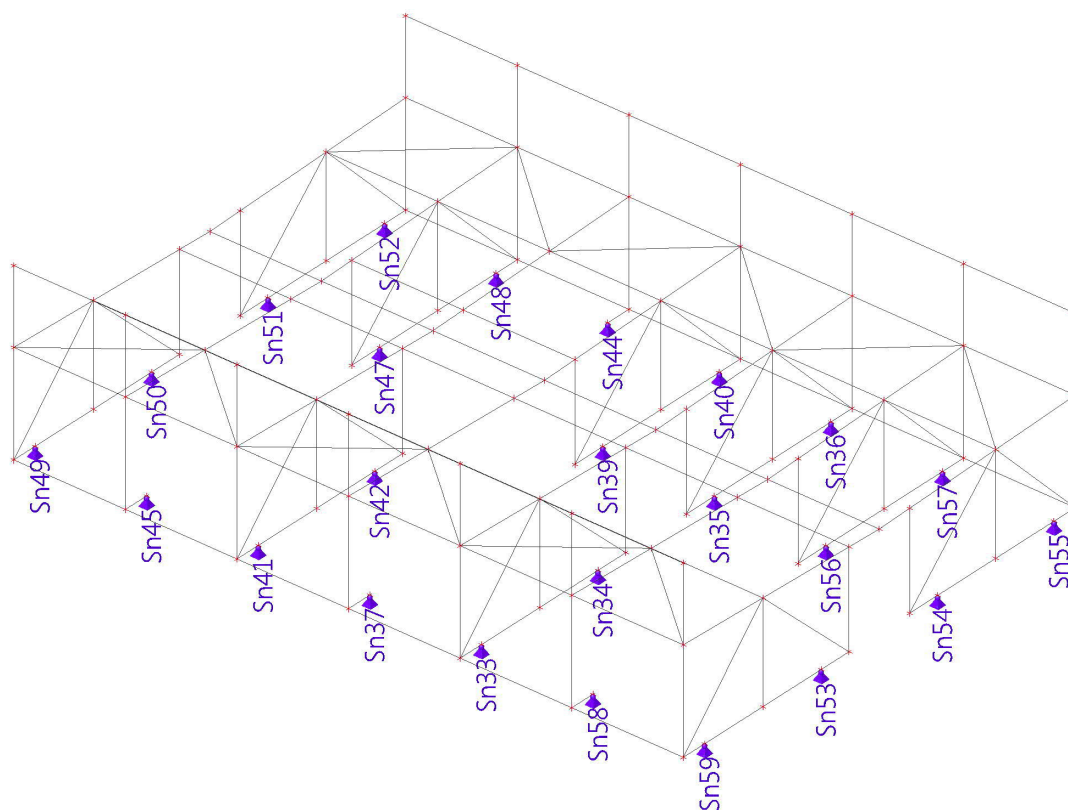
Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na

makro. Systém: LSS prvku sítě



## 26. Reakce



Lineární výpočet  
Kombinace: CO1  
Systém: Globální  
Extrém: Dilec  
Výběr: Vše  
Uzlové reakce

Jméno	Stav	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	e <sub>x</sub> [mm]	e <sub>y</sub> [mm]
Sn33/N83	CO1/1	8,67	0,00	84,52	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn33/N83	CO1/2	-18,47	0,00	5,24	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn33/N83	CO1/3	8,19	0,00	99,26	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn33/N83	CO1/4	-18,95	0,00	19,98	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn34/N84	CO1/5	2,14	0,00	27,92	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn34/N84	CO1/6	-12,08	0,00	39,56	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn34/N84	CO1/3	10,99	0,00	78,62	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn34/N84	CO1/2	-16,87	0,00	9,32	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn35/N85	CO1/5	-0,27	0,00	18,87	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn35/N85	CO1/3	-2,49	0,00	52,64	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn35/N85	CO1/2	-12,43	0,00	-2,16	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn35/N85	CO1/6	-13,59	0,00	18,02	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn36/N86	CO1/7	6,75	0,00	38,44	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn36/N86	CO1/2	-2,56	0,00	30,17	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn36/N86	CO1/3	4,06	0,00	55,90	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn36/N86	CO1/5	5,00	0,00	28,47	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn36/N86	CO1/8	-0,48	0,00	56,92	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn36/N86	CO1/9	-3,91	0,00	38,90	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn37/N102	CO1/8	-16,29	0,00	58,03	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn37/N102	CO1/5	-7,90	0,00	31,94	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn37/N102	CO1/2	-7,52	0,00	17,53	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn37/N102	CO1/3	-16,52	0,00	66,68	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn39/N104	CO1/5	-5,41	0,00	33,69	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn39/N104	CO1/2	-11,71	0,00	-6,19	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0

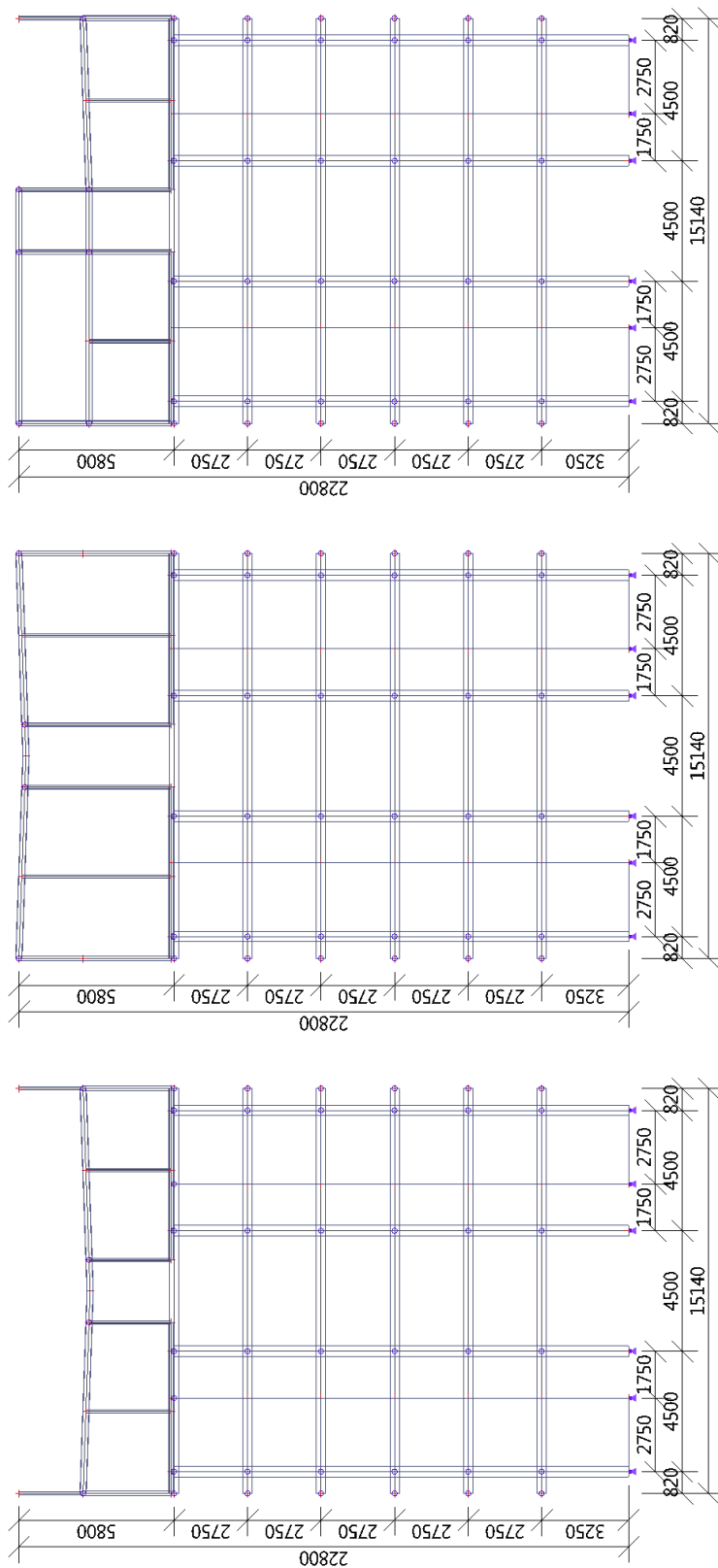
Jméno	Stav	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	e <sub>x</sub> [mm]	e <sub>y</sub> [mm]
Sn39/N104	CO1/3	-18,65	0,00	100,23	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn39/N104	CO1/8	-22,43	0,00	76,30	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn40/N105	CO1/7	4,89	0,00	52,16	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn40/N105	CO1/2	-3,31	0,00	30,56	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn40/N105	CO1/3	-0,32	0,01	88,15	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn40/N105	CO1/9	-5,92	0,00	48,55	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn41/N121	CO1/1	5,38	0,00	81,66	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn41/N121	CO1/3	4,55	0,00	96,13	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn41/N121	CO1/2	-19,13	0,00	4,51	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn41/N121	CO1/4	-19,96	0,00	18,98	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn42/N122	CO1/5	7,63	0,00	33,99	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn42/N122	CO1/6	-4,63	0,00	51,37	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn42/N122	CO1/3	27,32	0,00	97,58	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn42/N122	CO1/2	-15,81	0,00	13,62	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn44/N124	CO1/5	7,87	0,00	31,85	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn44/N124	CO1/8	13,71	0,00	58,68	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn44/N124	CO1/3	16,44	0,00	66,38	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn44/N124	CO1/2	3,33	0,00	19,03	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn45/N140	CO1/2	-7,52	0,00	17,54	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn45/N140	CO1/3	-16,44	-0,01	66,39	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn47/N142	CO1/5	-5,11	0,00	29,81	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn47/N142	CO1/2	-11,37	0,00	-5,13	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn47/N142	CO1/3	-17,84	0,00	86,78	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn47/N142	CO1/8	-21,59	0,00	65,82	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn48/N143	CO1/7	5,61	0,00	48,23	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn48/N143	CO1/3	1,42	-0,01	78,27	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn48/N143	CO1/2	-3,16	0,00	30,77	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn48/N143	CO1/9	-5,25	0,00	45,78	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn49/N159	CO1/1	1,08	-0,01	52,11	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn49/N159	CO1/3	-0,31	-0,01	62,88	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn49/N159	CO1/2	-17,57	0,01	6,71	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn49/N159	CO1/4	-18,96	0,01	17,48	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn50/N160	CO1/3	5,39	0,00	43,83	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn50/N160	CO1/2	-15,22	0,00	9,98	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn51/N161	CO1/7	0,67	0,00	18,57	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn51/N161	CO1/2	-11,55	0,00	-0,94	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn51/N161	CO1/3	-0,45	0,00	35,48	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn51/N161	CO1/9	-12,11	0,00	7,51	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn52/N162	CO1/7	7,33	0,00	34,34	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn52/N162	CO1/3	5,22	0,00	46,35	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn52/N162	CO1/2	-2,00	0,00	29,58	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn52/N162	CO1/5	5,43	0,00	25,44	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn52/N162	CO1/8	0,76	0,00	48,84	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn52/N162	CO1/9	-3,06	0,00	35,59	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn53/N180	CO1/3	7,97	0,00	44,54	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn53/N180	CO1/2	-13,97	0,00	9,45	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn54/N181	CO1/7	0,98	0,00	22,90	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn54/N181	CO1/3	0,62	0,00	46,70	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn54/N181	CO1/2	-10,26	0,00	-1,03	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn54/N181	CO1/9	-10,44	0,00	10,87	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn55/N182	CO1/7	6,54	0,00	38,28	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn55/N182	CO1/2	-1,10	0,00	27,86	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn55/N182	CO1/3	3,39	0,00	56,18	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn55/N182	CO1/9	-2,68	0,00	36,81	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn56/N194	CO1/5	-3,73	0,00	21,73	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn56/N194	CO1/3	-13,25	0,00	62,40	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn56/N194	CO1/2	-9,49	0,00	-5,43	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn56/N194	CO1/8	-16,70	0,00	46,10	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn57/N195	CO1/7	7,92	0,00	37,85	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn57/N195	CO1/2	-1,99	0,00	29,51	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn57/N195	CO1/3	6,68	0,00	54,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn57/N195	CO1/5	5,86	0,00	28,04	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn57/N195	CO1/8	1,97	0,00	54,88	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn57/N195	CO1/9	-2,60	0,00	37,59	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn58/N204	CO1/2	-7,53	0,00	17,57	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn58/N204	CO1/3	-16,46	0,01	66,46	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0

Jméno	Stav	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	e <sub>x</sub> [mm]	e <sub>y</sub> [mm]
Sn59/N201	CO1/1	1,82	0,01	53,25	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn59/N201	CO1/2	-16,80	-0,01	7,80	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn59/N201	CO1/3	0,49	0,01	64,11	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn59/N201	CO1/4	-18,13	-0,01	18,67	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0

Jméno	Klíč kombinace
CO1/1	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS3
CO1/2	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS4
CO1/3	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS3
CO1/4	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS4
CO1/5	ZS1 + ZS2
CO1/6	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 0.75*ZS3 + 1.50*ZS4
CO1/7	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2
CO1/8	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS3 + 0.90*ZS4
CO1/9	ZS1 + ZS2 + 0.75*ZS3 + 1.50*ZS4



## 1. Model konstrukce



## 2. Uzly

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N1	0,000	0,000	0,000
N2	0,000	0,000	3,400
N3	15,140	0,000	0,000
N4	15,140	0,000	3,400
N5	7,570	0,000	3,136
N8	6,400	0,000	3,177
N10	8,740	0,000	3,177
N11	0,000	0,000	5,800
N12	15,140	0,000	5,800
N13	20,000	0,000	0,000
N14	20,000	0,000	3,400
N15	35,140	0,000	0,000
N16	35,140	0,000	3,400
N17	27,570	0,000	5,536
N19	26,400	0,000	5,577
N21	28,740	0,000	5,577
N22	20,000	0,000	5,800
N23	35,140	0,000	5,800
N24	40,000	0,000	0,000
N25	40,000	0,000	3,177
N26	55,140	0,000	0,000
N27	55,140	0,000	3,400
N30	46,400	0,000	5,800
N32	48,740	0,000	5,800
N33	40,000	0,000	5,800
N34	55,140	0,000	5,800
N35	48,740	0,000	3,177
N38	46,400	0,000	3,177
N39	5,320	0,000	0,000
N40	9,820	0,000	0,000
N42	0,820	0,000	0,000
N43	14,320	0,000	0,000
N44	0,820	0,000	-2,750
N45	5,320	0,000	-2,750
N46	9,820	0,000	-2,750
N47	14,320	0,000	-2,750
N48	0,820	0,000	-5,500
N49	5,320	0,000	-5,500
N50	9,820	0,000	-5,500
N51	14,320	0,000	-5,500
N52	15,140	0,000	-2,750
N53	0,000	0,000	-2,750
N54	0,820	0,000	-8,250
N55	5,320	0,000	-8,250
N56	9,820	0,000	-8,250
N57	14,320	0,000	-8,250
N58	15,140	0,000	-5,500
N59	0,000	0,000	-5,500
N60	0,820	0,000	-11,000
N61	5,320	0,000	-11,000
N62	9,820	0,000	-11,000
N63	14,320	0,000	-11,000
N64	15,140	0,000	-8,250
N65	0,000	0,000	-8,250
N66	0,820	0,000	-13,750
N67	5,320	0,000	-13,750
N68	9,820	0,000	-13,750
N69	14,320	0,000	-13,750
N70	15,140	0,000	-11,000
N71	0,000	0,000	-11,000
N72	0,820	0,000	-17,000
N73	5,320	0,000	-17,000
N74	9,820	0,000	-17,000
N75	14,320	0,000	-17,000

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N76	15,140	0,000	-13,750
N77	0,000	0,000	-13,750
N78	3,570	0,000	-13,750
N79	3,570	0,000	-11,000
N80	11,570	0,000	-13,750
N81	11,570	0,000	-11,000
N82	3,570	0,000	-8,250
N83	11,570	0,000	-8,250
N84	3,570	0,000	-5,500
N85	11,570	0,000	-5,500
N86	3,570	0,000	-2,750
N87	11,570	0,000	-2,750
N88	3,570	0,000	0,000
N89	11,570	0,000	0,000
N90	11,570	0,000	-17,000
N93	3,570	0,000	-17,000
N94	20,820	0,000	-2,750
N95	25,320	0,000	-2,750
N96	29,820	0,000	-2,750
N97	34,320	0,000	-2,750
N98	20,820	0,000	-5,500
N99	25,320	0,000	-5,500
N100	29,820	0,000	-5,500
N101	34,320	0,000	-5,500
N102	35,140	0,000	-2,750
N103	20,000	0,000	-2,750
N104	20,820	0,000	-8,250
N105	25,320	0,000	-8,250
N106	29,820	0,000	-8,250
N107	34,320	0,000	-8,250
N108	35,140	0,000	-5,500
N109	20,000	0,000	-5,500
N110	20,820	0,000	-11,000
N111	25,320	0,000	-11,000
N112	29,820	0,000	-11,000
N113	34,320	0,000	-11,000
N114	35,140	0,000	-8,250
N115	20,000	0,000	-8,250
N116	20,820	0,000	-13,750
N117	25,320	0,000	-13,750
N118	29,820	0,000	-13,750
N119	34,320	0,000	-13,750
N120	35,140	0,000	-11,000
N121	20,000	0,000	-11,000
N122	20,820	0,000	-17,000
N123	25,320	0,000	-17,000
N124	29,820	0,000	-17,000
N125	34,320	0,000	-17,000
N126	35,140	0,000	-13,750
N127	20,000	0,000	-13,750
N128	23,570	0,000	-13,750
N129	23,570	0,000	-11,000
N130	31,570	0,000	-13,750
N131	31,570	0,000	-11,000
N132	23,570	0,000	-8,250
N133	31,570	0,000	-8,250
N134	23,570	0,000	-5,500
N135	31,570	0,000	-5,500
N136	23,570	0,000	-2,750
N137	31,570	0,000	-2,750
N138	31,570	0,000	-17,000
N141	23,570	0,000	-17,000
N142	25,320	0,000	0,000
N143	20,820	0,000	0,000

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N144	23,570	0,000	0,000
N145	29,820	0,000	0,000
N146	34,320	0,000	0,000
N147	31,570	0,000	0,000
N148	40,820	0,000	-2,750
N149	45,320	0,000	-2,750
N150	49,820	0,000	-2,750
N151	54,320	0,000	-2,750
N152	40,820	0,000	-5,500
N153	45,320	0,000	-5,500
N154	49,820	0,000	-5,500
N155	54,320	0,000	-5,500
N156	55,140	0,000	-2,750
N157	40,000	0,000	-2,750
N158	40,820	0,000	-8,250
N159	45,320	0,000	-8,250
N160	49,820	0,000	-8,250
N161	54,320	0,000	-8,250
N162	55,140	0,000	-5,500
N163	40,000	0,000	-5,500
N164	40,820	0,000	-11,000
N165	45,320	0,000	-11,000
N166	49,820	0,000	-11,000
N167	54,320	0,000	-11,000
N168	55,140	0,000	-8,250
N169	40,000	0,000	-8,250
N170	40,820	0,000	-13,750
N171	45,320	0,000	-13,750
N172	49,820	0,000	-13,750
N173	54,320	0,000	-13,750
N174	55,140	0,000	-11,000
N175	40,000	0,000	-11,000
N176	40,820	0,000	-17,000
N177	45,320	0,000	-17,000
N178	49,820	0,000	-17,000
N179	54,320	0,000	-17,000
N180	55,140	0,000	-13,750
N181	40,000	0,000	-13,750
N182	43,570	0,000	-13,750
N183	43,570	0,000	-11,000
N184	51,570	0,000	-13,750
N185	51,570	0,000	-11,000
N186	43,570	0,000	-8,250
N187	51,570	0,000	-8,250
N188	43,570	0,000	-5,500
N189	51,570	0,000	-5,500
N190	43,570	0,000	-2,750
N191	51,570	0,000	-2,750
N192	51,570	0,000	-17,000
N195	43,570	0,000	-17,000
N196	45,320	0,000	0,000
N197	40,820	0,000	0,000
N198	43,570	0,000	0,000
N199	49,820	0,000	0,000
N200	54,320	0,000	0,000
N201	51,570	0,000	0,000
N202	0,000	0,000	0,100
N203	6,400	0,000	0,100
N204	15,140	0,000	0,100
N205	8,740	0,000	0,100
N206	20,000	0,000	0,100
N207	35,140	0,000	0,100
N208	26,400	0,000	0,100
N209	28,740	0,000	0,100

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N210	40,000	0,000	0,100
N211	55,140	0,000	0,100
N212	46,400	0,000	0,100
N213	48,740	0,000	0,100
N214	0,820	0,000	0,100
N215	5,320	0,000	0,100
N216	9,820	0,000	0,100
N217	14,320	0,000	0,100
N218	12,070	0,000	0,100
N219	12,070	0,000	3,293

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N220	3,070	0,000	0,100
N221	3,070	0,000	3,293
N222	20,820	0,000	0,100
N223	23,070	0,000	0,100
N224	25,320	0,000	0,100
N225	29,820	0,000	0,100
N226	34,320	0,000	0,100
N227	32,070	0,000	0,100
N228	23,070	0,000	5,693
N229	32,070	0,000	5,693

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N230	40,820	0,000	0,100
N231	43,070	0,000	0,100
N232	45,320	0,000	0,100
N233	49,820	0,000	0,100
N234	54,320	0,000	0,100
N235	52,070	0,000	0,100
N236	43,070	0,000	3,177
N237	52,070	0,000	3,293

### 3. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B1	CS1 - HEA200	S 235	3,300	N202	N2	sloup (100)
B2	CS1 - HEA200	S 235	3,300	N204	N4	sloup (100)
B3	CS2 - IPE240	S 235	7,575	N2	N5	nosník (80)
B4	CS2 - IPE240	S 235	7,575	N4	N5	nosník (80)
B5	CS3 - MSH120x120x8.0	S 235	3,077	N203	N8	sloup (100)
B6	CS3 - MSH120x120x8.0	S 235	3,077	N205	N10	sloup (100)
B7	CS4 - HEA140	S 235	2,400	N2	N11	sloup (100)
B8	CS4 - HEA140	S 235	2,400	N4	N12	sloup (100)
B9	CS1 - HEA200	S 235	3,300	N206	N14	sloup (100)
B10	CS1 - HEA200	S 235	3,300	N207	N16	sloup (100)
B11	CS2 - IPE240	S 235	7,575	N22	N17	nosník (80)
B12	CS2 - IPE240	S 235	7,575	N23	N17	nosník (80)
B13	CS4 - HEA140	S 235	5,477	N208	N19	sloup (100)
B14	CS4 - HEA140	S 235	5,477	N209	N21	sloup (100)
B15	CS1 - HEA200	S 235	2,400	N14	N22	sloup (100)
B16	CS1 - HEA200	S 235	2,400	N16	N23	sloup (100)
B17	CS1 - HEA200	S 235	3,077	N210	N25	sloup (100)
B18	CS1 - HEA200	S 235	3,300	N211	N27	sloup (100)
B19	CS2 - IPE240	S 235	6,400	N33	N30	nosník (80)
B20	CS2 - IPE240	S 235	6,404	N27	N35	nosník (80)
B21	CS5 - HEB160	S 235	5,700	N212	N30	sloup (100)
B22	CS4 - HEA140	S 235	5,700	N213	N32	sloup (100)
B23	CS1 - HEA200	S 235	2,623	N25	N33	sloup (100)
B24	CS4 - HEA140	S 235	2,400	N27	N34	sloup (100)
B25	CS2 - IPE240	S 235	6,400	N25	N38	nosník (80)
B26	CS2 - IPE240	S 235	2,340	N30	N32	nosník (80)
B27	CS2 - IPE240	S 235	2,340	N38	N35	nosník (80)
B28	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N39	N40	nosník (80)
B29	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N42	N39	nosník (80)
B30	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N40	N43	nosník (80)
B31	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	0,820	N1	N42	nosník (80)
B32	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	0,820	N43	N3	nosník (80)
B33	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N44	N42	sloup (100)
B34	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N45	N39	sloup (100)
B35	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N46	N40	sloup (100)
B36	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N47	N43	sloup (100)
B37	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N48	N44	sloup (100)
B38	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N49	N45	sloup (100)
B39	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N50	N46	sloup (100)
B40	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N51	N47	sloup (100)
B41	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N46	N47	nosník (80)
B42	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	0,820	N47	N52	nosník (80)
B43	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N45	N46	nosník (80)
B44	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N44	N45	nosník (80)
B45	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	0,820	N53	N44	nosník (80)
B46	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N54	N48	sloup (100)
B47	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N55	N49	sloup (100)
B48	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N56	N50	sloup (100)
B49	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N57	N51	sloup (100)
B50	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N50	N51	nosník (80)

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B51	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	0,820	N51	N58	nosník (80)
B52	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N49	N50	nosník (80)
B53	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N48	N49	nosník (80)
B54	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	0,820	N59	N48	nosník (80)
B55	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N60	N54	sloup (100)
B56	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N61	N55	sloup (100)
B57	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N62	N56	sloup (100)
B58	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N63	N57	sloup (100)
B59	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N56	N57	nosník (80)
B60	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	0,820	N57	N64	nosník (80)
B61	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N55	N56	nosník (80)
B62	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N54	N55	nosník (80)
B63	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	0,820	N65	N54	nosník (80)
B64	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N66	N60	sloup (100)
B65	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N67	N61	sloup (100)
B66	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N68	N62	sloup (100)
B67	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N69	N63	sloup (100)
B68	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N62	N63	nosník (80)
B69	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	0,820	N63	N70	nosník (80)
B70	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N61	N62	nosník (80)
B71	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N60	N61	nosník (80)
B72	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	0,820	N71	N60	nosník (80)
B73	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	3,250	N72	N66	sloup (100)
B74	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	3,250	N73	N67	sloup (100)
B75	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	3,250	N74	N68	sloup (100)
B76	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	3,250	N75	N69	sloup (100)
B77	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N68	N69	nosník (80)
B78	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	0,820	N69	N76	nosník (80)
B79	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N67	N68	nosník (80)
B80	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N66	N67	nosník (80)
B81	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	0,820	N77	N66	nosník (80)
B82	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N94	N143	sloup (100)
B83	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N95	N142	sloup (100)
B84	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N96	N145	sloup (100)
B85	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N97	N146	sloup (100)
B86	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N98	N94	sloup (100)
B87	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N99	N95	sloup (100)
B88	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N100	N96	sloup (100)
B89	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N101	N97	sloup (100)
B90	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N96	N97	nosník (80)
B91	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	0,820	N97	N102	nosník (80)
B92	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N95	N96	nosník (80)
B93	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N94	N95	nosník (80)
B94	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	0,820	N103	N94	nosník (80)
B95	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N104	N98	sloup (100)
B96	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N105	N99	sloup (100)
B97	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N106	N100	sloup (100)
B98	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N107	N101	sloup (100)
B99	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N100	N101	nosník (80)
B100	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	0,820	N101	N108	nosník (80)
B101	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N99	N100	nosník (80)
B102	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N98	N99	nosník (80)
B103	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	0,820	N109	N98	nosník (80)
B104	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N110	N104	sloup (100)
B105	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N111	N105	sloup (100)
B106	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N112	N106	sloup (100)
B107	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N113	N107	sloup (100)
B108	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N106	N107	nosník (80)
B109	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	0,820	N107	N114	nosník (80)
B110	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N105	N106	nosník (80)
B111	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N104	N105	nosník (80)
B112	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	0,820	N115	N104	nosník (80)
B113	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N116	N110	sloup (100)
B114	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N117	N111	sloup (100)
B115	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N118	N112	sloup (100)
B116	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N119	N113	sloup (100)

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B117	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N112	N113	nosník (80)
B118	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	0,820	N113	N120	nosník (80)
B119	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N111	N112	nosník (80)
B120	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N110	N111	nosník (80)
B121	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	0,820	N121	N110	nosník (80)
B122	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	3,250	N122	N116	sloup (100)
B123	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	3,250	N123	N117	sloup (100)
B124	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	3,250	N124	N118	sloup (100)
B125	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	3,250	N125	N119	sloup (100)
B126	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N118	N119	nosník (80)
B127	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	0,820	N119	N126	nosník (80)
B128	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N117	N118	nosník (80)
B129	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N116	N117	nosník (80)
B130	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	0,820	N127	N116	nosník (80)
B131	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N142	N145	nosník (80)
B132	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N143	N142	nosník (80)
B133	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	0,820	N13	N143	nosník (80)
B134	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N145	N146	nosník (80)
B135	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	0,820	N146	N15	nosník (80)
B136	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N148	N197	sloup (100)
B137	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N149	N196	sloup (100)
B138	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N150	N199	sloup (100)
B139	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N151	N200	sloup (100)
B140	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N152	N148	sloup (100)
B141	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N153	N149	sloup (100)
B142	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N154	N150	sloup (100)
B143	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N155	N151	sloup (100)
B144	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N150	N151	nosník (80)
B145	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	0,820	N151	N156	nosník (80)
B146	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N149	N150	nosník (80)
B147	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N148	N149	nosník (80)
B148	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	0,820	N157	N148	nosník (80)
B149	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N158	N152	sloup (100)
B150	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N159	N153	sloup (100)
B151	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N160	N154	sloup (100)
B152	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N161	N155	sloup (100)
B153	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N154	N155	nosník (80)
B154	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	0,820	N155	N162	nosník (80)
B155	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N153	N154	nosník (80)
B156	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N152	N153	nosník (80)
B157	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	0,820	N163	N152	nosník (80)
B158	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N164	N158	sloup (100)
B159	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N165	N159	sloup (100)
B160	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N166	N160	sloup (100)
B161	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N167	N161	sloup (100)
B162	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N160	N161	nosník (80)
B163	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	0,820	N161	N168	nosník (80)
B164	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N159	N160	nosník (80)
B165	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N158	N159	nosník (80)
B166	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	0,820	N169	N158	nosník (80)
B167	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N170	N164	sloup (100)
B168	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N171	N165	sloup (100)
B169	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N172	N166	sloup (100)
B170	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	2,750	N173	N167	sloup (100)
B171	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N166	N167	nosník (80)
B172	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	0,820	N167	N174	nosník (80)
B173	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N165	N166	nosník (80)
B174	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N164	N165	nosník (80)
B175	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	0,820	N175	N164	nosník (80)
B176	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	3,250	N176	N170	sloup (100)
B177	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	3,250	N177	N171	sloup (100)
B178	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	3,250	N178	N172	sloup (100)
B179	CS6 - Obdélník (400; 300)	C20/25	3,250	N179	N173	sloup (100)
B180	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N172	N173	nosník (80)
B181	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	0,820	N173	N180	nosník (80)
B182	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N171	N172	nosník (80)



Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B183	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N170	N171	nosník (80)
B184	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	0,820	N181	N170	nosník (80)
B185	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N196	N199	nosník (80)
B186	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N197	N196	nosník (80)
B187	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	0,820	N24	N197	nosník (80)
B188	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	4,500	N199	N200	nosník (80)
B189	CS7 - Obdélník (350; 300)	C20/25	0,820	N200	N26	nosník (80)
B190	CS8 - IPE180	S 355	0,820	N202	N214	nosník (80)
B191	CS8 - IPE180	S 355	4,500	N214	N215	nosník (80)
B192	CS8 - IPE180	S 355	1,080	N215	N203	nosník (80)
B193	CS8 - IPE180	S 355	4,500	N216	N217	nosník (80)
B194	CS8 - IPE180	S 355	0,820	N217	N204	nosník (80)
B195	CS8 - IPE180	S 355	0,100	N42	N214	nosník (80)
B196	CS8 - IPE180	S 355	0,100	N39	N215	nosník (80)
B197	CS8 - IPE180	S 355	0,100	N40	N216	nosník (80)
B198	CS8 - IPE180	S 355	0,100	N43	N217	nosník (80)
B199	CS8 - IPE180	S 355	1,080	N205	N216	nosník (80)
B200	CS10 - MSH120x60x6.3	S 235	3,193	N218	N219	sloup (100)
B201	CS10 - MSH120x60x6.3	S 235	3,193	N220	N221	sloup (100)
B202	CS8 - IPE180	S 355	0,820	N206	N222	nosník (80)
B203	CS8 - IPE180	S 355	4,500	N222	N224	nosník (80)
B204	CS8 - IPE180	S 355	0,100	N143	N222	nosník (80)
B205	CS10 - MSH120x60x6.3	S 235	5,593	N223	N228	sloup (100)
B206	CS8 - IPE180	S 355	1,080	N224	N208	nosník (80)
B207	CS8 - IPE180	S 355	0,100	N142	N224	nosník (80)
B208	CS8 - IPE180	S 355	4,500	N225	N226	nosník (80)
B209	CS8 - IPE180	S 355	0,820	N226	N207	nosník (80)
B210	CS8 - IPE180	S 355	0,100	N145	N225	nosník (80)
B211	CS8 - IPE180	S 355	0,100	N146	N226	nosník (80)
B212	CS8 - IPE180	S 355	1,080	N209	N225	nosník (80)
B213	CS10 - MSH120x60x6.3	S 235	5,593	N227	N229	sloup (100)
B214	CS8 - IPE180	S 355	0,820	N210	N230	nosník (80)
B215	CS8 - IPE180	S 355	4,500	N230	N232	nosník (80)
B216	CS8 - IPE180	S 355	0,100	N197	N230	nosník (80)
B217	CS10 - MSH120x60x6.3	S 235	3,077	N231	N236	sloup (100)
B218	CS8 - IPE180	S 355	1,080	N232	N212	nosník (80)
B219	CS8 - IPE180	S 355	0,100	N196	N232	nosník (80)
B220	CS8 - IPE180	S 355	4,500	N233	N234	nosník (80)
B221	CS8 - IPE180	S 355	0,820	N234	N211	nosník (80)
B222	CS8 - IPE180	S 355	0,100	N199	N233	nosník (80)
B223	CS8 - IPE180	S 355	0,100	N200	N234	nosník (80)
B224	CS8 - IPE180	S 355	1,080	N213	N233	nosník (80)
B225	CS10 - MSH120x60x6.3	S 235	3,193	N235	N237	sloup (100)

#### 4. Podpory v uzlech

Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	N72	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn3	N73	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn4	N93	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn5	N74	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn6	N90	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn7	N75	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn9	N122	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn10	N123	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn11	N124	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn12	N125	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn13	N138	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn16	N141	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn17	N176	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn18	N177	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn19	N178	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn20	N179	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn21	N192	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn24	N195	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný

Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn25	N52	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn26	N58	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn27	N64	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn28	N70	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn29	N76	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn30	N47	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn31	N51	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn32	N57	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn33	N63	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn34	N69	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn35	N46	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn36	N50	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn37	N56	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn38	N62	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn39	N68	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn40	N45	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn41	N49	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn42	N55	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn43	N61	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn44	N67	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn45	N44	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn46	N48	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn47	N53	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn48	N54	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn49	N59	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn50	N60	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn51	N65	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn52	N66	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn53	N71	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn54	N77	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn55	N1	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn56	N3	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn59	N39	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn60	N40	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn61	N42	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn62	N43	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn63	N88	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn64	N89	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn65	N2	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn66	N8	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn67	N10	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn68	N4	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn69	N22	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn70	N23	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn71	N19	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn72	N21	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn73	N13	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn74	N94	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn75	N98	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn76	N103	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn77	N104	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn78	N109	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn79	N110	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn80	N115	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn81	N116	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn82	N121	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn83	N127	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn84	N143	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn87	N95	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn88	N96	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn89	N99	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn90	N100	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn91	N105	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn92	N106	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn93	N111	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn94	N112	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn95	N117	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný

Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn96	N118	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn97	N142	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn98	N145	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn99	N15	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn100	N97	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn101	N101	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn102	N102	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn103	N107	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn104	N108	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn105	N113	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn106	N114	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn107	N119	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn108	N120	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn109	N126	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn110	N146	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn111	N24	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn112	N148	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn113	N152	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn114	N157	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn115	N158	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn116	N163	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn117	N164	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn118	N169	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn119	N170	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn120	N175	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn121	N181	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn122	N197	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn123	N25	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn124	N33	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn125	N30	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn126	N32	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn127	N35	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn128	N38	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn129	N149	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn130	N153	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn131	N159	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn132	N165	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn133	N171	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn134	N196	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn137	N199	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn138	N150	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn139	N154	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn140	N160	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn141	N166	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn142	N172	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn143	N26	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn144	N27	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn145	N151	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn146	N155	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn147	N156	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn148	N161	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn149	N162	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn150	N167	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn151	N168	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn152	N173	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn153	N174	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn154	N180	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn155	N200	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný

## 5. Materiály



## Ocel EC3

Jméno	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$E_{mod}$ [MPa]	$\mu$	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	$F_y$ [MPa]	$F_u$ [MPa]	Barva
		$G_{mod}$ [MPa]	$\alpha$ [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	
S 355	7850,0	2,1000e+05	0,3	0	40	355,0	490,0	
		8,0769e+04	0,00	40	80	335,0	470,0	

Jméno	Typ	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Hustota v čerstvém stavu [kg/m <sup>3</sup> ]	$E_{mod}$ [MPa]	$\mu$	$\alpha$ [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 spřažená deska a její vlastní tíha se zohledňuje.
--------------------------	---

## Beton EN 1992-2

Jméno	Typ	Jednotková hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	$E$ [MPa]	Poisson - nu	$G$ [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Barva
C20/25(EN1992-2)	Beton	2500,0	3,0000e+04	0,2	1,2500e+04	0,00	

## 6. Průřezy

Jméno	Typ	Materiál	Výroba	$A$ [m <sup>2</sup> ]	$A_y$ [m <sup>2</sup> ]	$I_y$ [m <sup>4</sup> ]	$W_{el,y}$ [m <sup>3</sup> ]	$W_{pl,y}$ [m <sup>3</sup> ]	Barva
	Detailní				$A_z$ [m <sup>2</sup> ]	$I_z$ [m <sup>4</sup> ]	$W_{el,z}$ [m <sup>3</sup> ]	$W_{pl,z}$ [m <sup>3</sup> ]	
CS1	HEA200	S 235	válcovaný	5,3800e-03	3,8781e-03 1,3287e-03	3,6900e-05 1,3400e-05	3,8900e-04 1,3400e-04	4,2917e-04 2,0375e-04	
CS2	IPE240	S 235	válcovaný	3,9100e-03	2,4315e-03 1,5295e-03	3,8920e-05 2,8400e-06	3,2400e-04 4,7300e-05	3,6700e-04 7,3900e-05	
CS3	MSH120x120x8.0	S 235	válcovaný	3,5200e-03	1,7360e-03 1,7360e-03	7,2600e-06 7,2600e-06	1,2100e-04 1,2100e-04	1,4600e-04 1,4600e-04	
CS4	HEA140	S 235	válcovaný	3,1400e-03	2,2882e-03 7,8192e-04	1,0300e-05 3,8900e-06	1,5500e-04 5,5600e-05	1,7333e-04 8,5000e-05	
CS5	HEB160	S 235	válcovaný	5,4250e-03	4,0302e-03 1,3724e-03	2,4920e-05 8,8920e-06	3,1150e-04 1,1120e-04	3,5400e-04 1,7000e-04	
CS6	Obdélník 400; 300	C20/25	beton	1,2000e-01	1,0000e-01 1,0000e-01	1,6000e-03 9,0000e-04	8,0000e-03 6,0000e-03	0,0000e+00 0,0000e+00	
CS7	Obdélník 350; 300	C20/25	beton	1,0500e-01	8,7500e-02 8,7500e-02	1,0719e-03 7,8750e-04	6,1250e-03 5,2500e-03	0,0000e+00 0,0000e+00	
CS8	IPE180	S 355	válcovaný	2,3900e-03	1,4865e-03 9,6640e-04	1,3170e-05 1,0100e-06	1,4600e-04 2,2200e-05	1,6600e-04 3,4600e-05	
CS10	MSH120x60x6.3	S 235	válcovaný	2,0700e-03	6,7995e-04 1,3599e-03	3,5800e-06 1,1600e-06	5,9700e-05 3,8800e-05	7,6700e-05 4,6300e-05	

## 7. Zatěžovací stavy

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

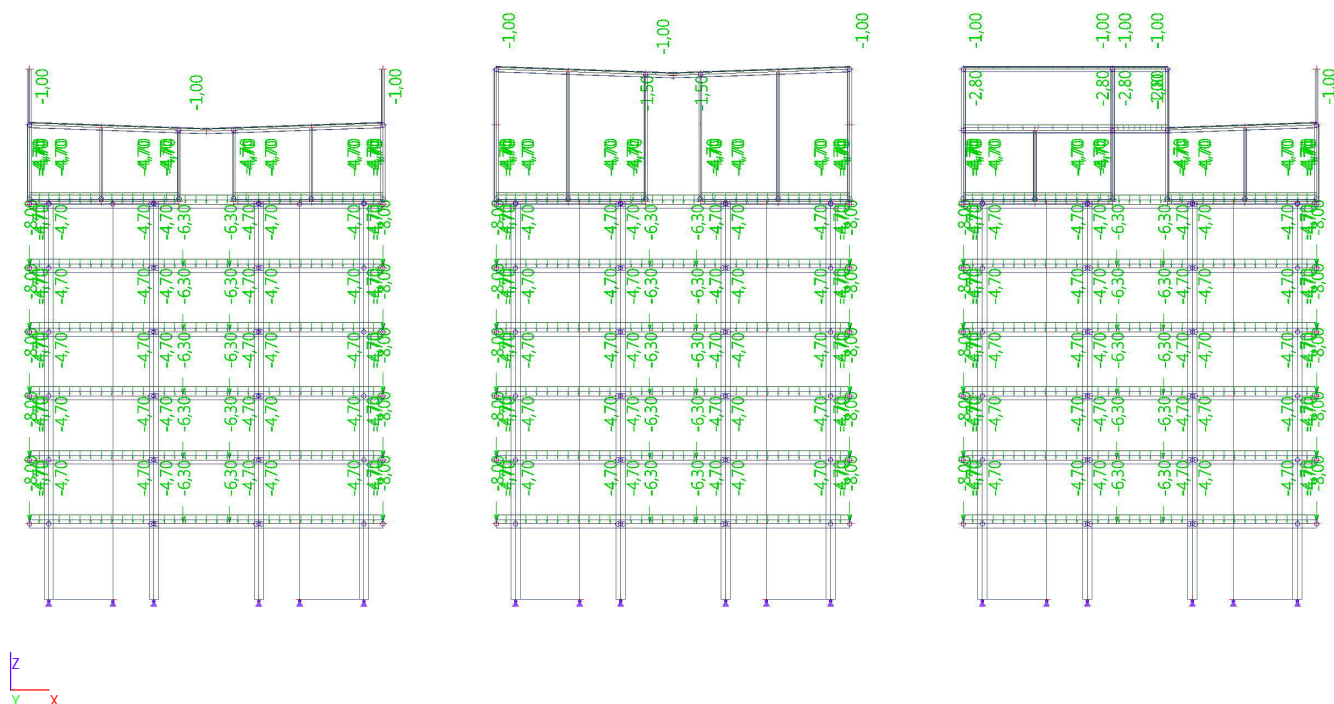
## 8. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Snih
SZ3	Proměnné	Výběrová	Vítr
SZ4	Proměnné	Výběrová	Kat C : shromáždění

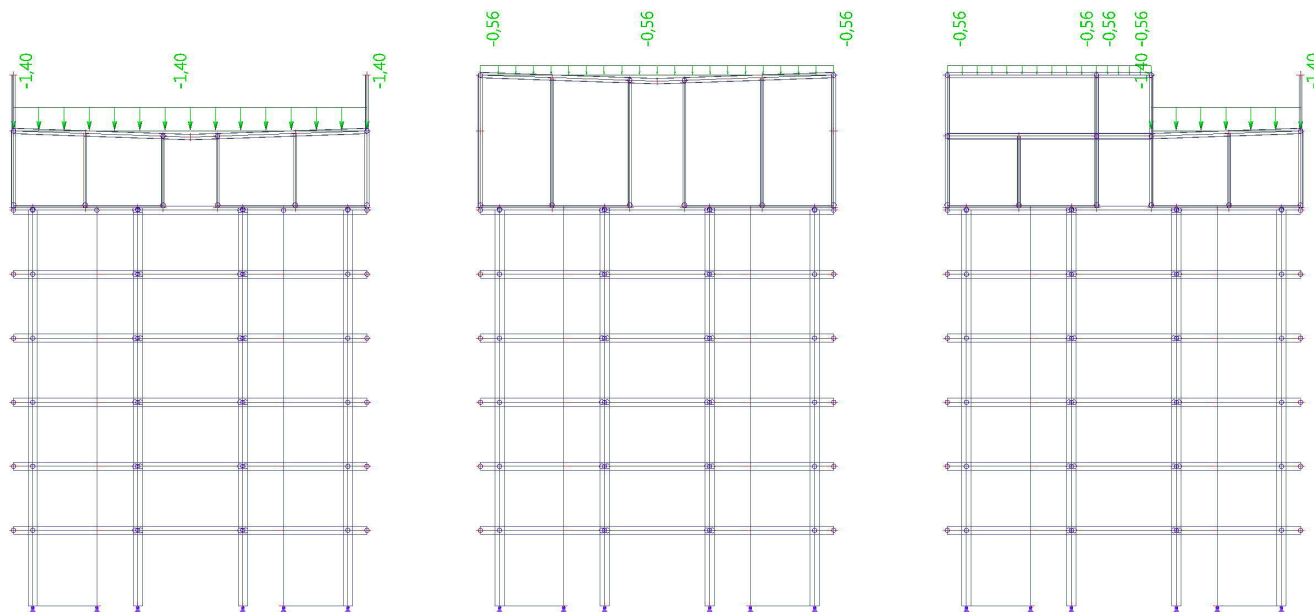
## 9. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - vlastní tíha	1,00
			ZS2 - stálá zatížení	3,60
			ZS3 - snih	3,60
			ZS4 - vítr	3,60
			ZS5 - provoz	3,60
CO2		EN-MSP charakteristická	ZS1 - vlastní tíha	1,00
			ZS2 - stálá zatížení	3,60
			ZS3 - snih	3,60
			ZS4 - vítr	3,60
			ZS5 - provoz	3,60

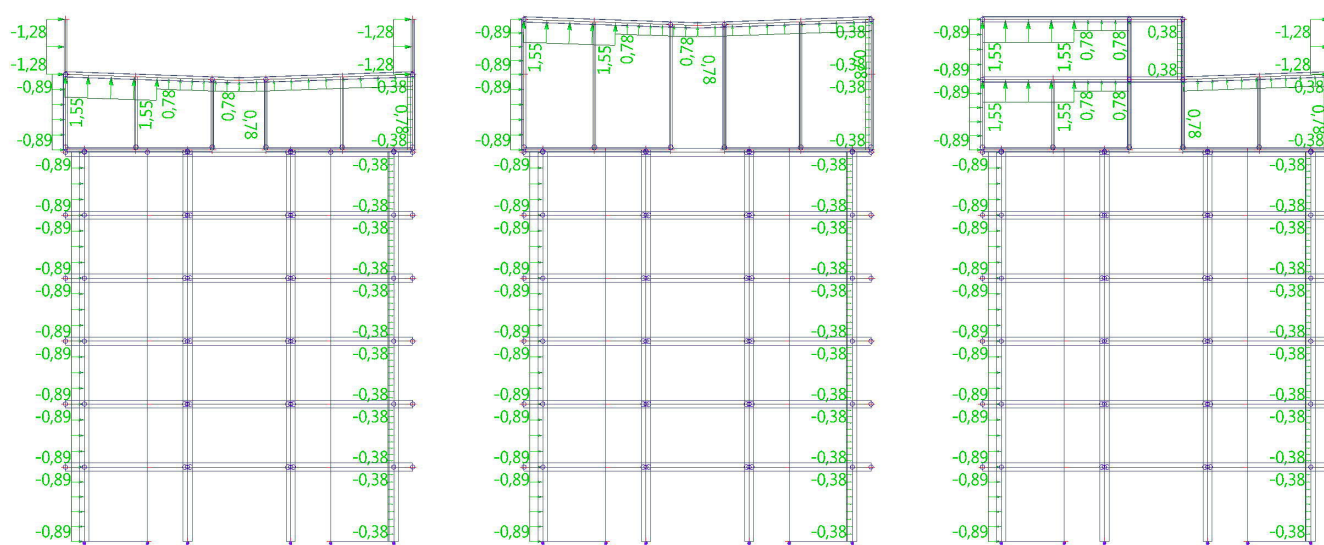
## 10. 2.ZS - stálá zatížení



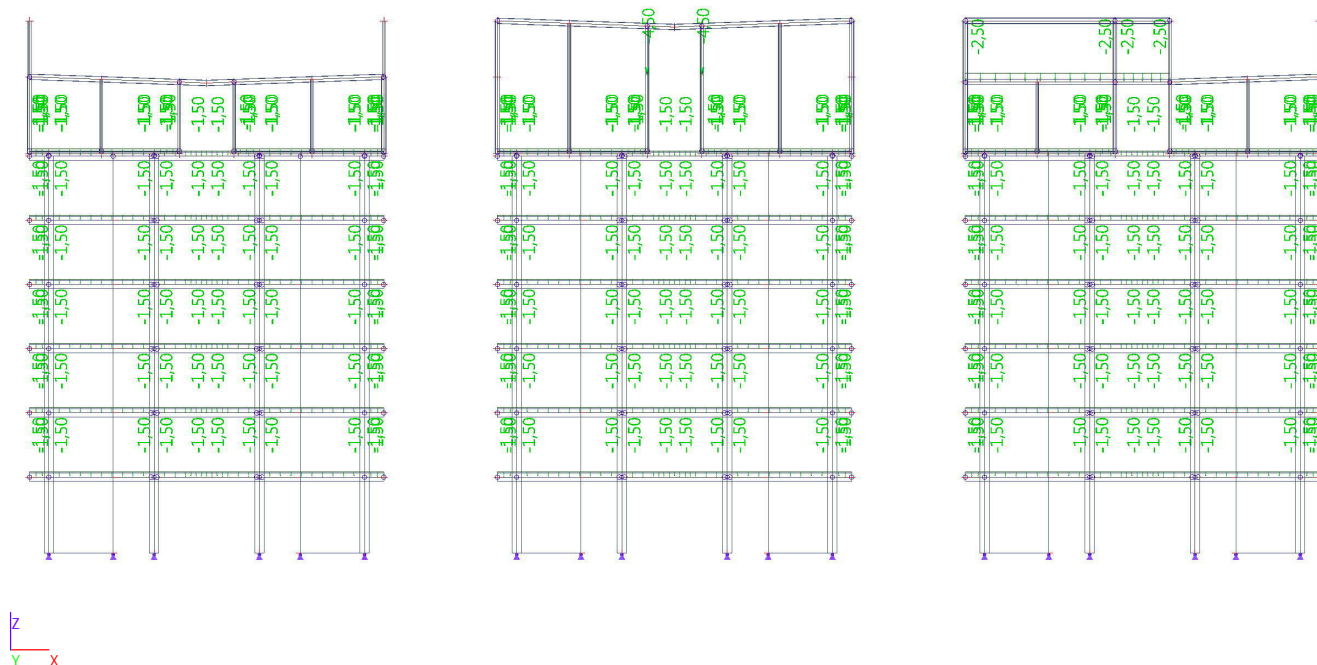
## 11. 3.ZS - sníh



## 12. 4.ZS - vítr



## 13. 5.ZS - provoz



**14. Posudek stávajících sloupů 300x400mm****15. 1D vnitřní síly**

Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Pojmenovaný výběr - Sloupy 1.PP-2.NP

Jméno	dx [m]	Stav	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
B177	0,000	CO1/1	-1059,61	0,00	-0,47	0,00	0,00	0,00
B55	0,000	CO1/2	-36,28	0,00	15,90	0,00	-8,34	0,00
B176	0,000	CO1/3	-854,14	0,00	-26,01	0,00	9,67	0,00
B167	2,750	CO1/1	-335,34	0,00	26,67	0,00	10,04	0,00
B76	0,000	CO1/4	-1019,47	0,00	24,78	0,00	-16,85	0,00
B167	2,750	CO1/5	-415,77	0,00	26,06	0,00	11,02	0,00

Jméno	Klíč kombinace
CO1/1	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 2.70*ZS3 + 3.24*ZS4 + 5.40*ZS5
CO1/2	ZS1 + 3.60*ZS2 + 5.40*ZS4
CO1/3	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 2.70*ZS3 + 5.40*ZS5
CO1/4	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 2.70*ZS3 + 5.40*ZS4 + 3.78*ZS5
CO1/5	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 5.40*ZS5

**16. 1D vnitřní síly**

Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Pojmenovaný výběr - Sloupy 3.NP-5.NP

Jméno	dx [m]	Stav	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
B150	0,000	CO1/1	-611,71	0,00	0,11	0,00	-0,42	0,00
B33	0,000	CO1/2	-6,40	0,00	16,57	0,00	-7,45	0,00
B49	2,750	CO1/3	-238,88	0,00	-24,35	0,00	-10,68	0,00
B149	2,750	CO1/1	-234,02	0,00	25,13	0,00	10,35	0,00
B49	2,750	CO1/1	-264,65	0,00	-23,47	0,00	-11,00	0,00
B149	2,750	CO1/4	-270,98	0,00	24,54	0,00	10,88	0,00

Jméno	Klíč kombinace
CO1/1	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 2.70*ZS3 + 3.24*ZS4 + 5.40*ZS5
CO1/2	ZS1 + 3.60*ZS2 + 5.40*ZS4
CO1/3	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 2.70*ZS3 + 5.40*ZS5
CO1/4	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 5.40*ZS5

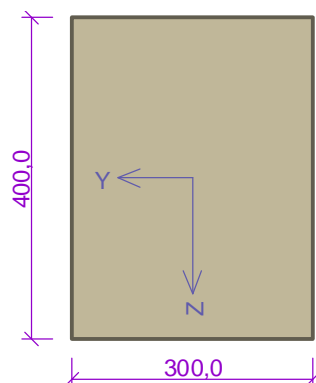
# 1 Sloup 1.PP

## 1.1 Vstupní data

Typ prvku: sloup

Prostředí: X0

### Průřez



### Materiály

**Beton : C 25/30**

$f_{ck} = 25,0$  MPa;  $f_{ctm} = 2,6$  MPa;  $E_{cm} = 31000$  MPa

**Ocel podélná : 10 425 V (uživ.)** ( $f_{yk} = 490,0$  MPa;  $E_s = 200000$  MPa)

**Ocel příčná : 10 216 E (uživ.)** ( $f_{yk} = 206,0$  MPa;  $E_s = 200000$  MPa)

Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

### Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

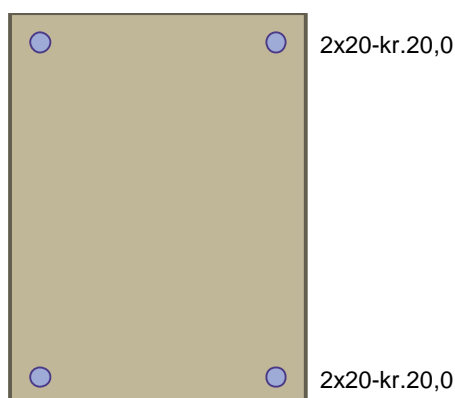
č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$V_{Edz}$ [kN]	$V_{Edy}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ [kNm]	$T_{Ed}$ [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	-1020,00	27,00	0,00	17,00	0,00	0,00	1,000
2	Zat. případ 2	-850,00	26,00	0,00	10,00	0,00	0,00	1,000
3	Zat. případ 3	-1060,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,000

### Vzpěr

Délka prvku [m]	Koef. vzpěru [-]	Vzpěrná délka [m]	Kolmo k ose
3,20	1,00	3,20	Y
3,20	1,00	3,20	Z

### Vyztužení průřezu

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
2	20	20,0	horní výztuž
2	20	20,0	dolní výztuž



S tlačnou výztuží je počítáno.

### Smyková výztuž

**Obvodové třmínky**

Profil: 6 mm; Vzdálenost: 160,0 mm;

### Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10) = \max(20; 10; 10) = 20 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 20 + 10 = 30 \text{ mm}$$

## 1.2 Výsledky

### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Sloup (celková výztuž):

$$\rho_s = 0,0105 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,0105 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

### Posouzení konstrukčních zásad třmínků

Minimální průměr třmínků  $d = 6 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Maximální vzdálenost třmínků  $s_{cl,max} = 300,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

### Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$T_{Ed}$ $T_{Rd}$ [kNm]	Posouzení
1	Zat. případ 1	-1020,00	27,00	0,00	17,00 → 45,98	0,00 → -25,87	0,00	Vyhovuje
		-2502,65	111,41	0,00	118,62	-66,74	0,00	
2	Zat. případ 2	-850,00	26,00	0,00	10,00 → 36,29	0,00 → -23,97	0,00	Vyhovuje
		-2502,65	111,41	0,00	112,18	-74,10	0,00	
3	Zat. případ 3	-1060,00	0,00	0,00	0,00 → 21,06	0,00 → -47,37	0,00	Vyhovuje
		-2502,65	0,00	0,00	49,04	-110,31	0,00	

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**

**Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE**

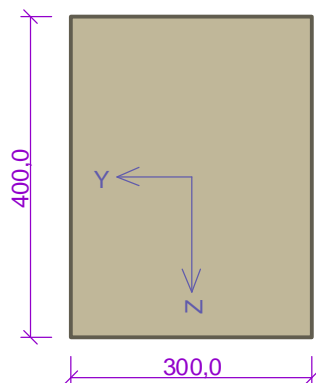
## 2 Sloup 1.NP

### 2.1 Vstupní data

Typ prvku: sloup

Prostředí: X0

#### Průřez



#### Materiály

**Beton : C 25/30**

$$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}; f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}; E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$$

**Ocel podélná : 10 425 V (uživ.)** ( $f_{yk} = 490,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná : 10 216 E (uživ.)** ( $f_{yk} = 206,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

### Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$V_{Edz}$ [kN]	$V_{Edy}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ [kNm]	$T_{Ed}$ [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	-612,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,000
2	Zat. případ 2	-271,00	25,00	0,00	11,00	0,00	0,00	1,000

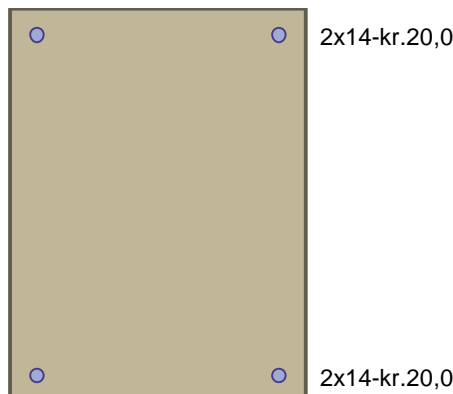
#### Vzpěr

Délka prvku [m]	Koef. vzpěru [-]	Vzpěrná délka [m]	Kolmo k ose
2,30	0,50	1,15	Y

Délka prvku [m]	Koef. vzpěru [-]	Vzpěrná délka [m]	Kolmo k ose
2,30	0,50	1,15	Z

### Vyztužení průřezu

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
2	14	20,0	horní výztuž
2	14	20,0	dolní výztuž



S tlačnou výztuží je počítáno.

### Smyková výztuž

#### Obvodové třmínky

Profil: 6 mm; Vzdálenost: 160,0 mm;

#### Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$$c_{\min} = \max(c_{\min,b}; c_{\min,dur}; 10) = \max(14; 10; 10) = 14 \text{ mm}$$

$$c_{\text{nom}} = c_{\min} + \Delta c_{\text{dev}} = 14 + 10 = 24 \text{ mm}$$

## 2.2 Výsledky

### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Sloup (celková výztuž):

$$\rho_s = 0,00513 \geq \rho_{s,\min} = 0,002 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00513 \leq \rho_{s,\max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

### Posouzení konstrukčních zásad třmínků

$$\text{Minimální průměr třmínků} \quad d = 6 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků} \quad s_{cl,\max} = 210,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

### Posouzení mezního stavu únosnosti

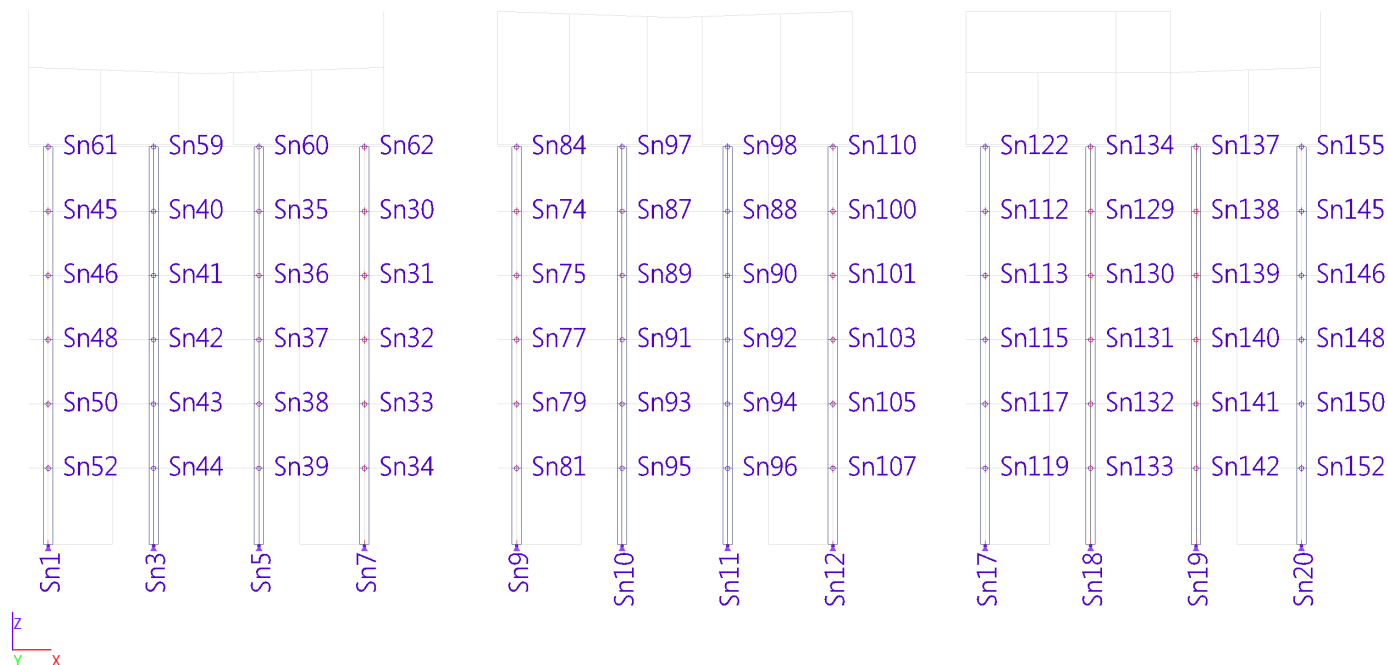
č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$T_{Ed}$ $T_{Rd}$ [kNm]	Posouzení
1	Zat. případ 1	-612,00	0,00	0,00	0,00	0,00 → -12,24	0,00	Vyhovuje
		-2246,30	0,00	0,00	0,00	-95,31	0,00	
2	Zat. případ 2	-271,00	25,00	0,00	11,00 → 13,17	0,00	0,00	Vyhovuje
		-2246,30	82,55	0,00	92,95	0,00	0,00	

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**

**Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE**



## 17. Reakce



Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Systém: Globální

Extrém: Globální

Výběr: Pojmenovaný výběr - Reakce sloupů

Uzlové reakce

Jméno	Stav	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	e <sub>x</sub> [mm]	e <sub>y</sub> [mm]
Sn20/N179	CO1/1	-313,01	0,00	1131,07	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn17/N176	CO1/1	327,19	0,00	1214,37	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn142/N172	CO1/2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
Sn7/N75	CO1/3	-277,09	0,00	1389,41	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0

Jméno	Klíč kombinace
CO1/1	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 2.70*ZS3 + 5.40*ZS5
CO1/2	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2
CO1/3	1.35*ZS1 + 4.86*ZS2 + 2.70*ZS3 + 5.40*ZS4 + 3.78*ZS5

# Posouzení plošného základu

## Vstupní data

### Projekt

Akce : Česká zemědělská univerzita v Praze  
Část : Nástavba koleje G  
Vypracoval : FJ  
Datum : 21.6.2019

### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

### Materiály a normy

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

### Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)  
Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or  
Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

### Patky

Výpočet pro odvozené podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)  
Posouzení tažené patky : standardní postup  
Dovolená excentricita : 0,333  
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997  
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída G3, středně ulehlá		34,00	0,00	19,00	9,00	

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

### Parametry zemín

#### Třída G3, středně ulehlá

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 34,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 85,00 \text{ MPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

### Založení

#### Typ základu: centrická patka

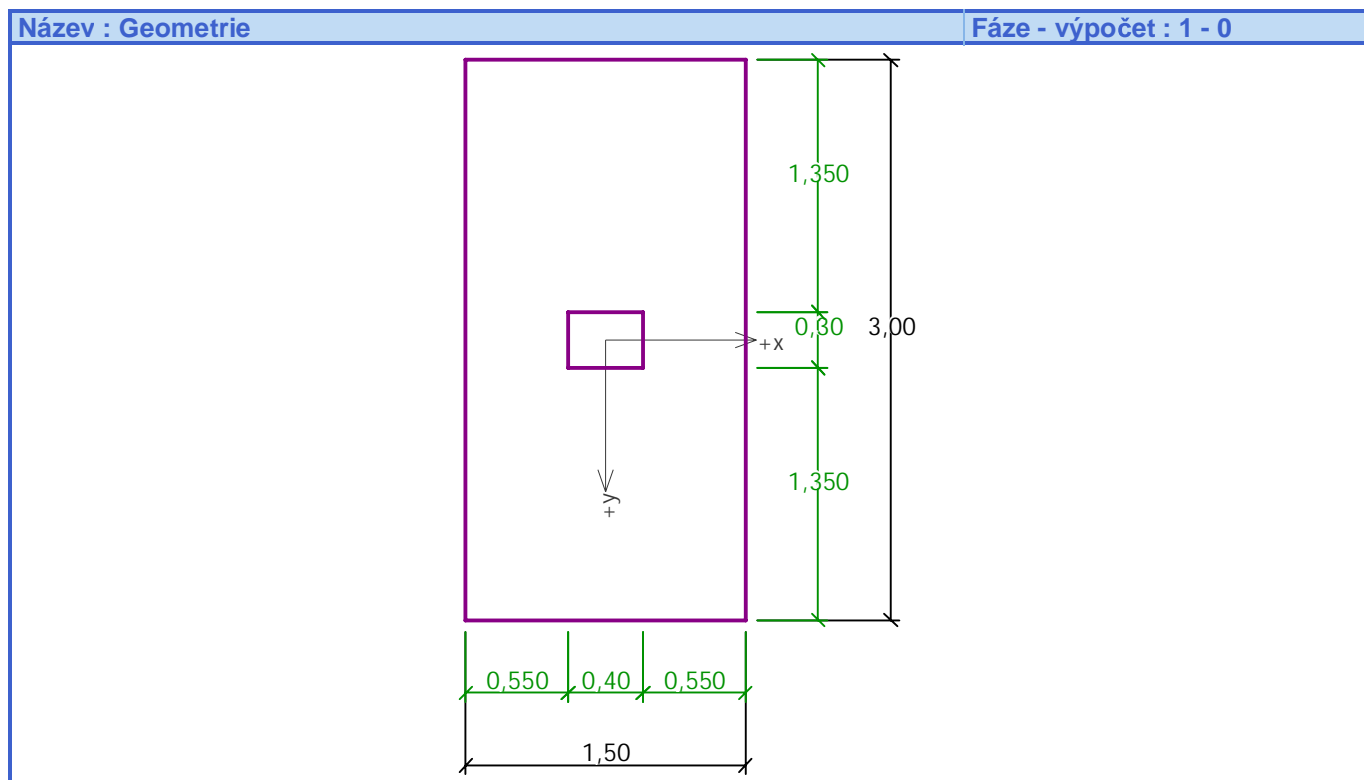
Hloubka od původního terénu  $h_z = 4,10 \text{ m}$   
Hloubka základové spáry  $d = 4,10 \text{ m}$   
Tloušťka základu  $t = 1,00 \text{ m}$   
Sklon upraveného terénu  $s_1 = 0,00^\circ$   
Sklon základové spáry  $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m<sup>3</sup>

### Geometrie konstrukce

#### Typ základu: centrická patka

Délka patky  $x = 1,50$  m  
Šířka patky  $y = 3,00$  m  
Šířka sloupu ve směru  $x$   $c_x = 0,40$  m  
Šířka sloupu ve směru  $y$   $c_y = 0,30$  m  
Objem patky  $= 4,50$  m<sup>3</sup>



### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00$  kN/m<sup>3</sup>

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

#### Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 20,00$  MPa  
Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,20$  MPa  
Modul pružnosti  $E_{cm} = 30000,00$  MPa

#### Ocel podélná : B500

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00$  MPa

#### Ocel příčná: B500

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00$  MPa

### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída G3, středně ulehlá	

### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	1390,00	0,00	0,00	277,00	0,00
2	Ano		Zatížení č. 2	Návrhové	1215,00	0,00	0,00	327,00	0,00

## Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Posouzení čís. 1

### Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$\sigma$ [kPa]	$R_d$ [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	0,16	0,00	496,03	1663,35	29,82	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,15	0,00	523,33	1711,43	30,58	Ano
Zatížení č. 2	Ano	0,21	0,00	486,84	1456,59	33,42	Ano
Zatížení č. 2	Ne	0,19	0,00	512,27	1521,58	33,67	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 139,73$  kN

Spočtená tíha nadloží  $Z = 366,61$  kN

### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení č. 2)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 2,75$  m

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 8,89$  m

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 1521,58$  kPa

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 512,27$  kPa

**Svislá únosnost VYHOVUJE**

### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,137 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,137 < 0,333$

**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**

### Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení č. 2)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 45,23$  kN

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 1016,12$  kN

Extrémní horizontální síla  $H = 327,00$  kN

**Vodorovná únosnost VYHOVUJE**

**Únosnost základu VYHOVUJE**

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE - STAVEBNÍ ÚPRAVY A NÁSTAVBA KOLEJE G

## ZATÍŽENÍ STŘECHA

### STÁLE

- TRAPÉZOVÝ PLECH  $15 \text{ kg/m}^2$
  - TECHNOL. REZERVA  $15 \text{ kg/m}^2$
- $$\Sigma 30 \text{ kg/m}^2 = \underline{\underline{0,3 \text{ kN/m}^2}}$$

### PROMĚNNÉ

- SNÍH  $s_R = 0,7 \text{ kN/m}^2$   
 $\mu = 0,8$   
 $s = 0,7 \cdot 0,8 = 0,56 \text{ kN/m}^2$
  - VĚTRNÉ KAT. H  $= 0,75 \text{ kN/m}^2$
  - VÍTR:  $q_F = 1,1 \text{ kN/m}^2$
- ROZHOVUS  $\underline{\underline{0,75 \text{ kN/m}^2}}$

$$\text{sání } c_{pe} = 1,8$$

$$W = 1,1 \cdot 1,8 = \underline{\underline{2,0 \text{ kN/m}^2}}$$

## ZATÍŽENÍ OBVOOVÝ PLÁŠT

### STÁLE

- TAHOKOV (PLÁŠT)  $10 \text{ kg/m}^2$
  - UPEVNĚNÍ OPLÁŠTĚNÍ  $10 \text{ kg/m}^2$
- $$\Sigma 20 \text{ kg/m}^2 = \underline{\underline{0,2 \text{ kN/m}^2}}$$

### PROMĚNNÉ

- VÍTR:  $q_F = 1,1 \text{ kN/m}^2$

$$\text{TLAK } c_{pe} = 0,8$$

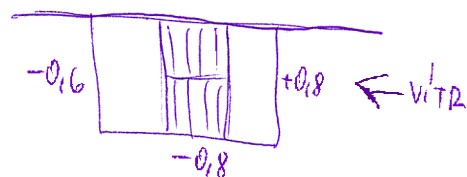
$$\text{sání } c_{pe} = -0,8$$

$$c_{pe} = -0,6$$

$$W_1 = 1,1 \cdot 0,8 = 0,9 \text{ kN/m}^2$$

$$W_2 = 1,1 \cdot (-0,8) = -0,9 \text{ kN/m}^2$$

$$W_3 = 1,1 \cdot (-0,6) = -0,7 \text{ kN/m}^2$$



## ZATÍŽENÍ SCHODIŠTĚ

### STÁLÉ

• POROČOST  $25 \text{ kg/m}^2$

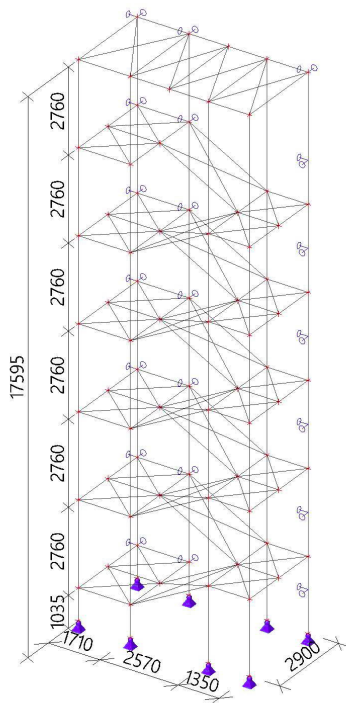
• VŘEVNĚNÍ  
POROČOSTU  $15 \text{ kg/m}^2$

$$\Sigma 40 \text{ kg/m}^2 = \underline{\underline{0,4 \text{ kN/m}^2}}$$

### PROMĚNNÉ

• VĚTRNÉ KATEGORIE C3  $\underline{\underline{5 \text{ kN/m}^2}}$

## 1. Model konstrukce




## 2. Podpory v uzlech






Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz	Úhel [deg]
Sn1	N1	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný	
Sn2	N9	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný	
Sn3	N11	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný	
Sn5	N3	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný	
Sn6	N13	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný	
Sn7	N15	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný	
Sn8	N5	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný	
Sn9	N7	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný	
Sn31	N74	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný	Rx180.00
Sn32	N80	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný	Rx180.00
Sn33	N62	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný	Rx180.00
Sn34	N68	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný	Rx180.00
Sn35	N50	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný	Rx180.00
Sn36	N56	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný	Rx180.00
Sn37	N41	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný	Rx180.00
Sn38	N40	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný	Rx180.00
Sn39	N12	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný	Rx180.00
Sn40	N10	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný	Rx180.00
Sn41	N25	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný	Rx180.00
Sn42	N23	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný	Rx180.00
Sn43	N82	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný	Rx180.00
Sn44	N97	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný	Rx180.00
Sn45	N101	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný	Rx180.00

### 3. Materiály

Ocel EC3

Jméno	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$E_{mod}$ [MPa] $G_{mod}$ [MPa]	$\mu$ $\alpha$ [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	$F_y$ [MPa]	$F_u$ [MPa]	Barva
S 235	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0,3 0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0	

### 4. Průřezy

Jméno	Typ	Materiál	Výroba	A [m <sup>2</sup> ]	$A_y$ [m <sup>2</sup> ] $A_z$ [m <sup>2</sup> ]	$I_y$ [m <sup>4</sup> ] $I_z$ [m <sup>4</sup> ]	$W_{el,y}$ [m <sup>3</sup> ] $W_{el,z}$ [m <sup>3</sup> ]	$W_{pl,y}$ [m <sup>3</sup> ] $W_{pl,z}$ [m <sup>3</sup> ]	Barva
	Detailní								
sloup	HEA140	S 235	válcovaný	3,1400e-03	2,2882e-03 7,8192e-04	1,0300e-05 3,8900e-06	1,5500e-04 5,5600e-05	1,7333e-04 8,5000e-05	
schodnice	FLB220/16	S 235	válcovaný	3,5200e-03	2,9333e-03 2,9333e-03	7,5093e-08 1,4197e-05	9,3867e-06 1,2907e-04	1,4080e-05 1,9360e-04	
průvlak	IPE160	S 235	válcovaný	2,0100e-03	1,2605e-03 8,1173e-04	8,6900e-06 6,8300e-07	1,0900e-04 1,6700e-05	1,2400e-04 2,6100e-05	
vaznice střecha	MSH90x50x5.0	S 235	válcovaný	1,2700e-03	4,4867e-04 8,0761e-04	1,2700e-06 4,9200e-07	2,8300e-05 1,9700e-05	3,6000e-05 2,3500e-05	
vaznice střecha1	RD8	S 235	válcovaný	5,0240e-05	4,5117e-05 4,5117e-05	1,9685e-10 1,9685e-10	4,9212e-08 4,9212e-08	8,3988e-08 8,3988e-08	

### 5. Zatěžovací panely

Jméno	Typ panelu	Směr roznosu zatížení	Výběr entit
LP2	Do okrajů panelu a do nosníků	X (LSS panelu)	Vše
LP3	Do okrajů panelu a do nosníků	X (LSS panelu)	Vše
LP5	Do okrajů panelu a do nosníků	X (LSS panelu)	Vše
LP6	Do okrajů panelu a do nosníků	X (LSS panelu)	Vše
LP7	Do okrajů panelu a do nosníků	X (LSS panelu)	Vše
LP8	Do okrajů panelu a do nosníků	X (LSS panelu)	Vše
LP9	Do okrajů panelu a do nosníků	X (LSS panelu)	Vše
LP10	Do okrajů panelu a do nosníků	X (LSS panelu)	Vše
LP11	Do okrajů panelu a do nosníků	X (LSS panelu)	Vše
LP12	Do okrajů panelu a do nosníků	X (LSS panelu)	Vše
LP13	Do okrajů panelu a do nosníků	X (LSS panelu)	Vše
LP14	Do okrajů panelu a do nosníků	X (LSS panelu)	Vše
LP15	Do okrajů panelu a do nosníků	X (LSS panelu)	Vše
LP16	Do okrajů panelu a do nosníků	X (LSS panelu)	Vše
LP17	Do okrajů panelu a do nosníků	X (LSS panelu)	Vše
LP18	Do okrajů panelu a do nosníků	X (LSS panelu)	Vše
LP19	Do okrajů panelu a do nosníků	X (LSS panelu)	Vše
LP20	Do okrajů panelu a do nosníků	X (LSS panelu)	Vše
LP21	Do okrajů panelu a do nosníků	X (LSS panelu)	Vše
LP22	Do okrajů panelu a do nosníků	X (LSS panelu)	Vše
LP23	Do okrajů panelu a do nosníků	X (LSS panelu)	Vše
LP24	Do okrajů panelu a do nosníků	X (LSS panelu)	Vše
LP25	Do okrajů panelu a do nosníků	X (LSS panelu)	Vše
LP26	Do okrajů panelu a do nosníků	X (LSS panelu)	Vše
LP27	Do okrajů panelu a do nosníků	X (LSS panelu)	Podle typu

### 6. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1		Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	stálé	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	vítr Standard	Proměnné Statické	SZ3		Krátkodobé	Žádný

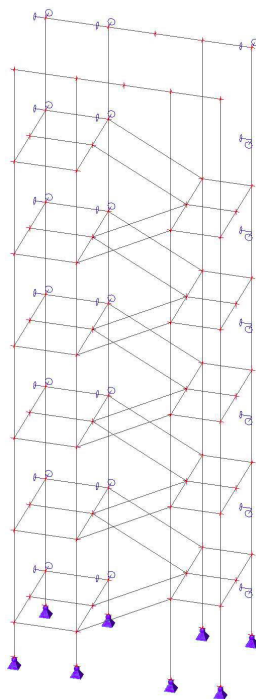


Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS4	užitné C Standard	Proměnné Statické	SZ4		Krátkodobé	Žádný
ZS5	užitné H Standard	Proměnné Statické	SZ5		Krátkodobé	Žádný

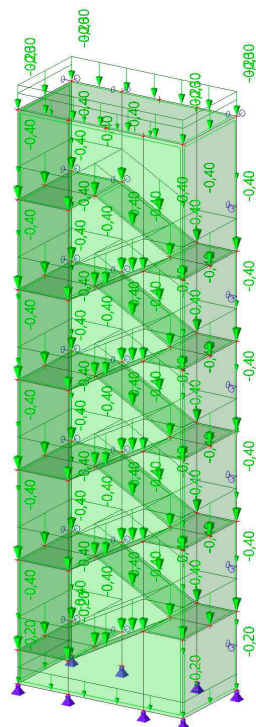
## 7. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Výběrová	Sníh
SZ3	Proměnné	Výběrová	Vítr
SZ4	Proměnné	Výběrová	Kat C : shromáždění
SZ5	Proměnné	Výběrová	Kat H : střechy

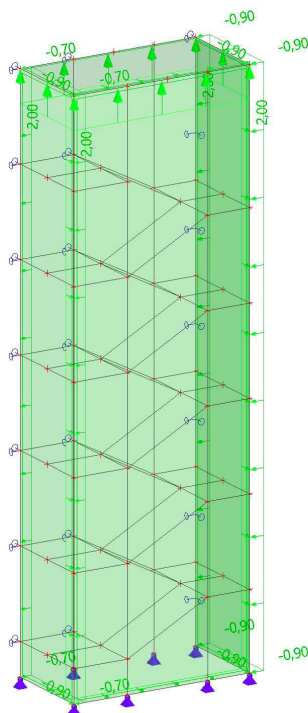
## 8. ZS1 - vlastní tíha



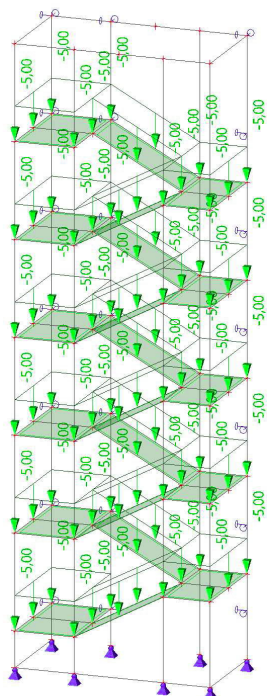
## 9. ZS2 - stálé zatížení



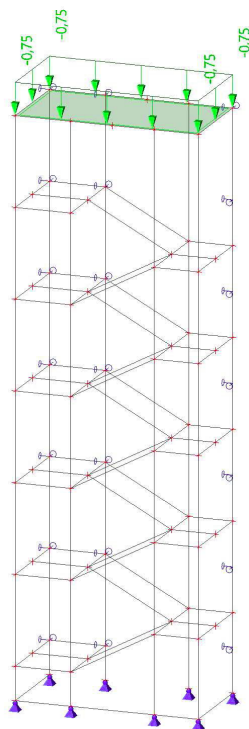
## 10. ZS3 - vítr



## 11. ZS4 - užitné kategorie C



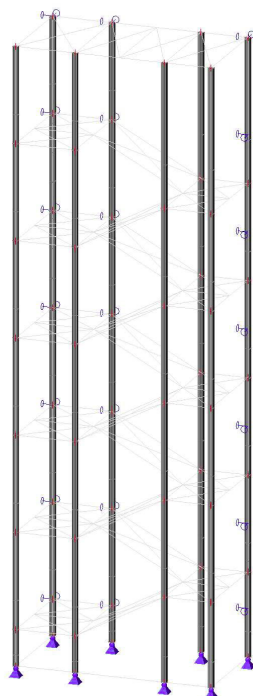
## 12. ZS5 - užitné kategorie H



### 13. Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1	1,00
		ZS2 - stálé	1,00
		ZS3 - vítr	1,00
		ZS4 - užité C	1,00
		ZS5 - užité H	1,00
CO2	EN-MSP charakteristická	ZS1	1,00
		ZS2 - stálé	1,00
		ZS3 - vítr	1,00
		ZS4 - užité C	1,00
		ZS5 - užité H	1,00

### 14. Posouzení sloupu HEA140



## Projekt Česká zemědělská univerzita v Praze

Lineární výpočet  
Kombinace: CO1  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Globální  
Výběr: Vše  
Filtr: Průřez = sloup - HEA140

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
B2	0,000	CO1/1	sloup - HEA140	<b>-162,75</b>	3,44	-1,81	0,00	0,00	0,00
B155	4,140	CO1/2	sloup - HEA140	<b>10,29</b>	-3,61	0,61	0,00	1,29	-2,44
B142	0,000	CO1/3	sloup - HEA140	-1,63	<b>-6,54</b>	-0,40	0,00	-0,38	4,24
B1	0,000	CO1/4	sloup - HEA140	-71,75	1,88	<b>-4,34</b>	0,00	0,00	0,00
B62	0,000	CO1/4	sloup - HEA140	-41,45	-4,85	-1,64	<b>0,00</b>	0,40	3,80
B2	1,035	CO1/4	sloup - HEA140	-119,41	0,97	-4,13	0,00	<b>-4,27</b>	2,02
B156	4,140	CO1/4	sloup - HEA140	0,09	-3,83	<b>4,55</b>	<b>0,00</b>	<b>3,45</b>	-2,41
B147	0,000	CO1/5	sloup - HEA140	-20,96	4,76	0,38	0,00	-0,64	<b>-5,01</b>
B142	2,760	CO1/3	sloup - HEA140	-0,16	<b>7,13</b>	0,48	0,00	-0,28	<b>5,06</b>

Jméno	Klíč kombinace
CO1/1	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS4
CO1/2	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.05*ZS4
CO1/3	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS3
CO1/4	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.05*ZS4
CO1/5	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 0.90*ZS3 + 1.50*ZS4

Lineární výpočet  
Kombinace: CO1  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Dílec  
Výběr: Vše  
Filtr: Průřez = sloup - HEA140

### Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC <sub>Celkový</sub> [-]	UC <sub>Průřez</sub> [-]	UC <sub>Stabilita</sub> [-]
B1	0,000	CO1/1	sloup - HEA140	S 235	<b>0,26</b>	0,12	0,26
B2	0,000	CO1/1	sloup - HEA140	S 235	<b>0,40</b>	0,22	0,40
B3	0,000	CO1/2	sloup - HEA140	S 235	<b>0,33</b>	0,18	0,33
B4	0,000	CO1/1	sloup - HEA140	S 235	<b>0,19</b>	0,09	0,19
B5	0,000	CO1/2	sloup - HEA140	S 235	<b>0,20</b>	0,12	0,20
B6	0,000	CO1/2	sloup - HEA140	S 235	<b>0,33</b>	0,20	0,33
B7	0,000	CO1/2	sloup - HEA140	S 235	<b>0,35</b>	0,18	0,35
B8	1,380+	CO1/2	sloup - HEA140	S 235	<b>0,20</b>	0,09	0,20
B56	0,000	CO1/1	sloup - HEA140	S 235	<b>0,27</b>	0,13	0,27
B58	0,000	CO1/1	sloup - HEA140	S 235	<b>0,19</b>	0,10	0,19
B59	0,000	CO1/2	sloup - HEA140	S 235	<b>0,33</b>	0,20	0,33
B60	0,000	CO1/1	sloup - HEA140	S 235	<b>0,46</b>	0,25	0,46
B61	0,000	CO1/2	sloup - HEA140	S 235	<b>0,33</b>	0,20	0,33
B62	0,000	CO1/3	sloup - HEA140	S 235	<b>0,19</b>	0,19	0,18
B64	0,000	CO1/1	sloup - HEA140	S 235	<b>0,42</b>	0,22	0,42
B65	0,000	CO1/1	sloup - HEA140	S 235	<b>0,25</b>	0,12	0,25
B75	0,000	CO1/2	sloup - HEA140	S 235	<b>0,27</b>	0,19	0,27
B77	0,000	CO1/1	sloup - HEA140	S 235	<b>0,16</b>	0,09	0,16
B80	0,000	CO1/1	sloup - HEA140	S 235	<b>0,24</b>	0,13	0,24
B81	0,000	CO1/1	sloup - HEA140	S 235	<b>0,39</b>	0,23	0,39
B86	0,000	CO1/3	sloup - HEA140	S 235	<b>0,21</b>	0,21	0,18
B89	0,000	CO1/2	sloup - HEA140	S 235	<b>0,28</b>	0,19	0,28
B91	0,000	CO1/1	sloup - HEA140	S 235	<b>0,38</b>	0,23	0,38

## Projekt Česká zemědělská univerzita v Praze

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC <sub>Celkový</sub> [-]	UC <sub>Průřez</sub> [-]	UC <sub>Stabilita</sub> [-]
B92	0,000	CO1/1	sloup - HEA140	S 235	<b>0,22</b>	0,11	0,22
B103	0,000	CO1/2	sloup - HEA140	S 235	<b>0,22</b>	0,19	0,22
B105	0,000	CO1/1	sloup - HEA140	S 235	<b>0,11</b>	0,09	0,11
B108	0,000	CO1/1	sloup - HEA140	S 235	<b>0,19</b>	0,13	0,19
B109	0,000	CO1/1	sloup - HEA140	S 235	<b>0,33</b>	0,23	0,33
B114	0,000	CO1/3	sloup - HEA140	S 235	<b>0,22</b>	0,22	0,17
B117	0,000	CO1/2	sloup - HEA140	S 235	<b>0,23</b>	0,20	0,23
B119	0,000	CO1/1	sloup - HEA140	S 235	<b>0,33</b>	0,24	0,33
B120	0,000	CO1/1	sloup - HEA140	S 235	<b>0,17</b>	0,11	0,17
B131	0,000	CO1/1	sloup - HEA140	S 235	<b>0,20</b>	0,20	0,15
B133	2,760	CO1/1	sloup - HEA140	S 235	<b>0,11</b>	0,11	0,10
B136	0,000	CO1/1	sloup - HEA140	S 235	<b>0,17</b>	0,13	0,17
B137	0,000	CO1/1	sloup - HEA140	S 235	<b>0,25</b>	0,23	0,25
B142	2,760	CO1/4	sloup - HEA140	S 235	<b>0,25</b>	0,25	0,16
B145	2,760	CO1/2	sloup - HEA140	S 235	<b>0,24</b>	0,24	0,19
B147	0,000	CO1/1	sloup - HEA140	S 235	<b>0,29</b>	0,25	0,29
B148	0,000	CO1/3	sloup - HEA140	S 235	<b>0,17</b>	0,12	0,17
B150	2,760	CO1/4	sloup - HEA140	S 235	<b>0,08</b>	0,08	0,00
B151	0,000	CO1/2	sloup - HEA140	S 235	<b>0,10</b>	0,10	0,09
B152	0,000	CO1/1	sloup - HEA140	S 235	<b>0,11</b>	0,09	0,11
B154	0,000	CO1/2	sloup - HEA140	S 235	<b>0,08</b>	0,08	0,07
B155	0,000	CO1/3	sloup - HEA140	S 235	<b>0,19</b>	0,19	0,00
B156	0,000	CO1/3	sloup - HEA140	S 235	<b>0,19</b>	0,14	0,19
B158	0,000	CO1/3	sloup - HEA140	S 235	<b>0,24</b>	0,24	0,18
B169	0,000	CO1/1	sloup - HEA140	S 235	<b>0,12</b>	0,12	0,00
B173	0,000	CO1/2	sloup - HEA140	S 235	<b>0,21</b>	0,10	0,21
B174	0,000	CO1/2	sloup - HEA140	S 235	<b>0,39</b>	0,18	0,39
B175	0,000	CO1/1	sloup - HEA140	S 235	<b>0,28</b>	0,12	0,28
B176	0,000	CO1/1	sloup - HEA140	S 235	<b>0,47</b>	0,19	0,47

Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = sloup - HEA140

### Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

<b>Dílec B176</b>	<b>0,000 / 2,760 m</b>	<b>HEA140</b>	<b>S 235</b>	<b>CO1</b>	<b>0,47 -</b>
-------------------	------------------------	---------------	--------------	------------	---------------

#### Klíč kombinace

CO1 / 1.35\*ZS1 + 1.35\*ZS2 + 0.90\*ZS3 + 1.50\*ZS4

#### Dílič souč. spolehlivosti

γ <sub>M0</sub> pro únosnost průřezu	1,00
γ <sub>M1</sub> pro stabilitu	1,00
γ <sub>M2</sub> pro únosnost čistého průřezu	1,25

#### Materiál

Mez kluzu f <sub>y</sub>	235,0	MPa
Mezní pevnost f <sub>u</sub>	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

...::POSUDEK ÚNOSNOSTI::...

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N <sub>Ed</sub>	-135,53	kN
V <sub>y,Ed</sub>	4,05	kN
V <sub>z,Ed</sub>	-0,20	kN
T <sub>Ed</sub>	0,00	kNm
M <sub>y,Ed</sub>	-0,14	kNm
M <sub>z,Ed</sub>	-3,83	kNm

### Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

## Projekt Česká zemědělská univerzita v Praze

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_{\sigma}$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	55	9	5,847e+04	1,129e+05	0,52	0,48	1,00	6,50	9,00	10,00	14,55	1
3	SO	55	9	2,943e+04	-2,496e+04	-0,85	18,23	0,54	6,50	22,61	25,12	89,67	1
4	I	92	6	4,374e+04	4,253e+04	0,97		1,00	16,73	28,00	34,00	38,37	1
5	SO	55	9	2,779e+04	-2,660e+04	-0,96	22,15	0,51	6,50	24,64	27,38	98,83	1
7	SO	55	9	5,683e+04	1,112e+05	0,51	0,48	1,00	6,50	9,00	10,00	14,56	1

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

### Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	3,1400e-03	m <sup>2</sup>
$N_{c,Rd}$	737,90	kN
Jedn. posudek	0,18	-

### Posudek ohybového momentu pro $M_y$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,y}$	1,7333e-04	m <sup>3</sup>
$M_{pl,y,Rd}$	40,73	kNm
Jedn. posudek	0,00	-

### Posudek ohybového momentu pro $M_z$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,z}$	8,5000e-05	m <sup>3</sup>
$M_{pl,z,Rd}$	19,98	kNm
Jedn. posudek	0,19	-

### Posudek smyku pro $V_y$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

$\eta$	1,20	
$A_v$	2,4763e-03	m <sup>2</sup>
$V_{pl,y,Rd}$	335,97	kN
Jedn. posudek	0,01	-

### Posudek smyku pro $V_z$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

$\eta$	1,20	
$A_v$	1,0107e-03	m <sup>2</sup>
$V_{pl,z,Rd}$	137,14	kN
Jedn. posudek	0,00	-

### Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Vlákno	1	
$T_{Ed}$	0,1	MPa
$T_{Rd}$	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

**Poznámka:** Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

### Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

$M_{N,y,Rd}$	37,83	kNm
$\alpha$	2,00	
$M_{pl,z,Rd}$	19,98	kNm
$\beta$	1,00	

Jednotkový posudek (6.41) = 0,00 + 0,19 = 0,19 -

**Poznámka:** Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

**Poznámka:** Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4)

její vliv na momentovou únosnost kolem osy z-z se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

## ....:POSUDEK STABILITY:....

### Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_{\sigma}$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	55	9	5,847e+04	1,129e+05	0,52	0,48	1,00	6,50	9,00	10,00	14,55	1
3	SO	55	9	2,943e+04	-2,496e+04	-0,85	18,23	0,54	6,50	22,61	25,12	89,67	1
4	I	92	6	4,374e+04	4,253e+04	0,97		1,00	16,73	28,00	34,00	38,37	1
5	SO	55	9	2,779e+04	-2,660e+04	-0,96	22,15	0,51	6,50	24,64	27,38	98,83	1
7	SO	55	9	5,683e+04	1,112e+05	0,51	0,48	1,00	6,50	9,00	10,00	14,56	1

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

### Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	2,760	2,760	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka $L_{cr}$	2,760	2,760	m
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr}$	2802,45	1058,40	kN
Štíhlost $\lambda$	48,19	78,41	
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel}$	0,51	0,83	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	b	c	
Imperfekce $\alpha$	0,34	0,49	
Redukční součinitel $\chi$	0,88	0,64	
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	648,14	472,42	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	3,1400e-03	m <sup>2</sup>
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	472,42	kN
Jedn. posudek	0,29	-

### Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

**Poznámka:** Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

### Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Alternativní případ	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	1,7333e-04	m <sup>3</sup>
Pružný kritický moment $M_{cr}$	167,52	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,49	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	

**Poznámka:** Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Parametry $M_{cr}$		
Délka klopení L	2,760	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel $k_w$	1,00	
Součinitel momentu na klopení $C_1$	1,58	
Součinitel momentu na klopení $C_2$	0,00	
Součinitel momentu na klopení $C_3$	1,00	
Vzdálenost středu smyku $d_z$	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení $z_g$	0	mm



## Projekt Česká zemědělská univerzita v Praze

Parametry M <sub>cr</sub>		
Konstanta monosymetrie $\beta_y$	0	mm
Konstanta monosymetrie $z_i$	0	mm

**Poznámka:** Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

### Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 1	
Průřezová plocha A	3,1400e-03	m <sup>2</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	1,7333e-04	m <sup>3</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	8,5000e-05	m <sup>3</sup>
Návrhová tlaková síla $N_{Ed}$	135,53	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-0,70	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	-3,83	kNm
Charakteristická tlaková únosnost $N_{Rk}$	737,90	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	40,73	kNm
Charakteristická momentová únosnost $M_{z,Rk}$	19,98	kNm
Redukční součinitel $\chi_y$	0,88	
Redukční součinitel $\chi_z$	0,64	
Modifikovaný redukční součinitel $\chi_{LT,mod}$	1,00	
Interakční součinitel $k_{yy}$	0,90	
Interakční součinitel $k_{yz}$	0,66	
Interakční součinitel $k_{zy}$	0,47	
Interakční součinitel $k_{zz}$	0,93	

Maximální moment  $M_{y,Ed}$  je odvozen z nosníku B176 pozice 2,760 m.

Maximální moment  $M_{z,Ed}$  je odvozen z nosníku B176 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 1		
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,y}$	2802,45	kN
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,z}$	1058,40	kN
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	2360,00	kN
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	1,7333e-04	m <sup>3</sup>
Pružný modul průřezu $W_{el,y}$	1,5500e-04	m <sup>3</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	8,5000e-05	m <sup>3</sup>
Pružný modul průřezu $W_{el,z}$	5,5600e-05	m <sup>3</sup>
Moment setrvačnosti $I_y$	1,0300e-05	m <sup>4</sup>
Moment setrvačnosti $I_z$	3,8900e-06	m <sup>4</sup>
Moment setrvačnosti v prostém kroucení $I_t$	8,1300e-08	m <sup>4</sup>
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	Tabulka A.2 řádek 1 (lineární)	
Poměr koncových momentů $\psi_y$	0,20	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	0,83	
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz,0}$	Tabulka A.2 řádek 2 (obecná)	
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	-3,83	kNm
Maximální relativní průhyb $\delta_y$	-0,9	mm
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz,0}$	0,90	
Součinitel $\mu_y$	0,99	
Součinitel $\mu_z$	0,95	
Součinitel $\epsilon_y$	0,10	
Součinitel $a_{LT}$	0,99	
Kritický moment pro rovnoměrný ohyb $M_{cr,0}$	106,24	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,62	
Limitní relativní štíhlost $\lambda_{rel,0,lim}$	0,24	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my}$	0,87	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz}$	0,90	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mLT}$	1,00	
Součinitel $b_{LT}$	0,00	
Součinitel $c_{LT}$	0,01	
Součinitel $d_{LT}$	0,01	
Součinitel $e_{LT}$	0,03	
Součinitel $w_y$	1,12	
Součinitel $w_z$	1,50	
Součinitel $n_{pl}$	0,18	
Maximální relativní štíhlost $\lambda_{rel,max}$	0,83	
Součinitel $C_{yy}$	1,01	

**Parametry interakční metody 1**

Součinitel $C_{yz}$	1,08	
Součinitel $C_{zy}$	0,95	
Součinitel $C_{zz}$	1,06	

Jednotkový posudek (6.61) =  $0,21 + 0,02 + 0,13 = 0,35$  -

Jednotkový posudek (6.62) =  $0,29 + 0,01 + 0,18 = 0,47$  -

**Posudek ztráty stability od smyku**

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

**Parametry ztráty stability od smyku**

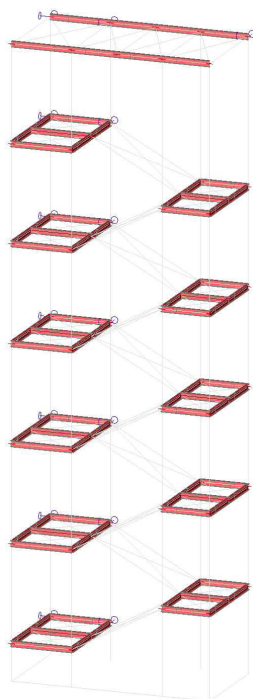
Délka pole vzpěru a	2,760	m
Stojina	nevztyžený	
Výška stojiny $h_w$	116	mm
Tloušťka stojiny t	6	mm
Materiálový součinitel $\epsilon$	1,00	
Součinitel smykové korekce $\eta$	1,20	

**Ověření ztráty stability od smyku**

Štíhlost stojiny $h_w/t$	21,09
Limit štíhlosti stojiny	60,00

**Poznámka:** Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

**15. Posouzení průvlaku IPE160**


## Projekt Česká zemědělská univerzita v Praze

Lineární výpočet  
Kombinace: CO1  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Globální  
Výběr: Vše  
Filtr: Průřez = průvlak - IPE160

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
B78	0,000	CO1/1	průvlak - IPE160	<b>-5,68</b>	0,25	-0,12	0,00	3,89	-0,16
B100	0,000	CO1/2	průvlak - IPE160	-0,48	<b>-0,43</b>	0,17	0,00	0,00	<b>0,37</b>
B102	0,000	CO1/2	průvlak - IPE160	<b>16,87</b>	<b>0,33</b>	-6,07	0,00	8,26	-0,22
B36	1,450	CO1/1	průvlak - IPE160	14,16	0,16	<b>-18,74</b>	0,00	-8,03	0,14
B16	0,000	CO1/1	průvlak - IPE160	7,22	0,27	<b>18,66</b>	0,00	-7,92	-0,20
B260	0,000	CO1/3	průvlak - IPE160	-0,10	-0,04	-2,09	<b>-0,02</b>	1,26	0,01
B258	0,000	CO1/3	průvlak - IPE160	-1,08	0,03	1,97	<b>0,03</b>	-1,55	0,01
B116	1,450	CO1/4	průvlak - IPE160	0,42	-0,05	-17,83	0,00	<b>-8,25</b>	-0,05
B118	1,450	CO1/1	průvlak - IPE160	2,56	0,05	9,72	0,00	<b>11,79</b>	0,04
B100	1,710	CO1/2	průvlak - IPE160	-0,48	-0,43	-0,18	0,00	0,00	<b>-0,38</b>

Jméno	Klíč kombinace
CO1/1	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 0.90*ZS3 + 1.50*ZS4
CO1/2	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.05*ZS4
CO1/3	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS3
CO1/4	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS4

Lineární výpočet  
Kombinace: CO1  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Dílec  
Výběr: Vše  
Filtr: Průřez = průvlak - IPE160

### Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC <sub>Celkový</sub> [-]	UC <sub>Průřez</sub> [-]	UC <sub>Stabilita</sub> [-]
B11	0,000	CO1/1	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,14</b>	0,14	0,00
B12	1,450	CO1/1	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,15</b>	0,13	0,15
B13	1,450	CO1/2	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,28</b>	0,28	0,00
B14	1,450	CO1/2	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,34</b>	0,34	0,00
B15	1,450	CO1/2	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,11</b>	0,11	0,00
B16	1,450	CO1/1	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,40</b>	0,40	0,00
B17	1,450	CO1/2	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,15</b>	0,13	0,15
B18	0,000	CO1/1	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,16</b>	0,13	0,16
B19	1,450	CO1/2	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,13</b>	0,11	0,13
B20	0,000	CO1/3	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,16</b>	0,15	0,16
B22	0,000	CO1/3	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,06</b>	0,05	0,06
B23	0,000	CO1/2	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,04</b>	0,03	0,04
B25	1,710	CO1/3	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,02</b>	0,02	0,00
B26	0,000	CO1/1	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,06</b>	0,04	0,06
B27	1,710	CO1/3	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,03</b>	0,03	0,00
B30	0,000	CO1/3	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,03</b>	0,03	0,02
B32	0,000	CO1/2	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,02</b>	0,02	0,02
B34	1,710	CO1/3	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,05</b>	0,05	0,00
B35	0,000	CO1/2	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,34</b>	0,34	0,00
B36	0,000	CO1/1	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,40</b>	0,40	0,00
B37	0,000	CO1/2	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,28</b>	0,28	0,00
B40	0,000	CO1/1	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,06</b>	0,05	0,06

## Projekt Česká zemědělská univerzita v Praze

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC <sub>celkový</sub> [-]	UC <sub>průřez</sub> [-]	UC <sub>stabilita</sub> [-]
B41	1,710	CO1/3	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,06</b>	0,06	0,04
B42	1,710	CO1/3	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,04</b>	0,04	0,00
B43	1,450	CO1/1	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,38</b>	0,38	0,00
B44	0,000	CO1/1	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,38</b>	0,38	0,00
B45	0,000	CO1/1	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,16</b>	0,13	0,16
B46	1,450	CO1/2	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,14</b>	0,13	0,14
B49	1,450	CO1/2	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,11</b>	0,11	0,11
B50	0,000	CO1/4	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,04</b>	0,03	0,04
B51	1,350	CO1/5	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,02</b>	0,02	0,02
B52	0,000	CO1/1	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,05</b>	0,04	0,05
B53	0,000	CO1/2	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,11</b>	0,11	0,11
B54	0,000	CO1/2	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,39</b>	0,39	0,00
B55	1,450	CO1/2	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,39</b>	0,39	0,00
B70	0,000	CO1/1	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,07</b>	0,05	0,07
B71	1,450	CO1/1	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,37</b>	0,37	0,00
B72	1,710	CO1/3	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,06</b>	0,06	0,04
B73	0,000	CO1/2	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,05</b>	0,05	0,00
B74	0,000	CO1/1	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,37</b>	0,37	0,00
B78	0,000	CO1/1	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,16</b>	0,13	0,16
B79	1,450	CO1/2	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,14</b>	0,13	0,14
B82	1,450	CO1/2	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,11</b>	0,11	0,11
B83	1,350	CO1/5	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,03</b>	0,03	0,02
B84	0,000	CO1/1	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,07</b>	0,06	0,07
B85	0,000	CO1/2	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,11</b>	0,11	0,11
B88	0,000	CO1/1	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,40</b>	0,40	0,00
B90	1,450	CO1/2	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,40</b>	0,40	0,40
B93	1,350	CO1/2	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,05</b>	0,05	0,05
B98	1,710	CO1/1	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,05</b>	0,03	0,05
B99	1,450	CO1/1	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,38</b>	0,38	0,00
B100	1,710	CO1/3	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,06</b>	0,06	0,04
B101	0,000	CO1/2	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,05</b>	0,05	0,00
B102	0,000	CO1/1	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,38</b>	0,38	0,00
B106	1,450	CO1/1	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,16</b>	0,13	0,16
B107	1,450	CO1/2	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,14</b>	0,13	0,14
B110	1,450	CO1/2	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,11</b>	0,11	0,11
B111	1,350	CO1/5	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,03</b>	0,03	0,02
B112	0,000	CO1/1	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,08</b>	0,07	0,08
B113	0,000	CO1/2	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,12</b>	0,11	0,12
B116	0,000	CO1/1	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,40</b>	0,40	0,00
B118	1,450	CO1/1	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,40</b>	0,40	0,00
B121	1,350	CO1/2	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,06</b>	0,06	0,06
B126	0,000	CO1/2	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,03</b>	0,03	0,00
B127	1,450	CO1/2	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,29</b>	0,28	0,29
B128	1,710	CO1/3	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,04</b>	0,04	0,03
B129	0,000	CO1/2	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,06</b>	0,06	0,00
B130	0,000	CO1/2	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,28</b>	0,28	0,00
B134	0,000	CO1/1	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,17</b>	0,15	0,17
B135	1,450	CO1/1	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,15</b>	0,15	0,00
B138	1,450	CO1/2	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,12</b>	0,11	0,12
B139	1,350	CO1/5	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,03</b>	0,03	0,02
B140	0,000	CO1/1	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,08</b>	0,07	0,08
B141	1,450	CO1/2	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,12</b>	0,11	0,12
B144	0,000	CO1/1	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,41</b>	0,40	0,41
B146	1,450	CO1/2	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,41</b>	0,40	0,41
B149	1,350	CO1/2	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,08</b>	0,08	0,08
B178	1,710	CO1/6	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,04</b>	0,04	0,00
B179	1,350	CO1/3	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,14</b>	0,12	0,14
B255	1,285	CO1/5	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,06</b>	0,05	0,06
B256	0,000	CO1/5	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,06</b>	0,05	0,06
B257	0,000	CO1/7	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,06</b>	0,06	0,00
B258	0,000	CO1/7	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,07</b>	0,05	0,07
B259	1,710	CO1/6	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,04</b>	0,04	0,04
B260	0,000	CO1/7	průvlak - IPE160	S 235	<b>0,06</b>	0,06	0,06

## Projekt Česká zemědělská univerzita v Praze

Lineární výpočet  
Kombinace: CO1  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Globální  
Výběr: Vše  
Filtr: Průřez = průvlak - IPE160

### Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B144	0,000 / 1,450 m	IPE160	S 235	CO1	0,41 -
------------	-----------------	--------	-------	-----	--------

Klíč kombinace
CO1 / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 0.90*ZS3 + 1.50*ZS4

Dílčí souč. spolehlivosti	
$\gamma_{M0}$ pro únosnost průřezu	1,00
$\gamma_{M1}$ pro stabilitu	1,00
$\gamma_{M2}$ pro únosnost čistého průřezu	1.25

Materiál		
Mez kluzu $f_y$	235,0	MPa
Mezní pevnost $f_u$	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$N_{Ed}$	-1,87	kN
$V_{y,Ed}$	0,04	kN
$V_{z,Ed}$	-8,17	kN
$T_{Ed}$	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	11,72	kNm
$M_{z,Ed}$	-0,03	kNm

### Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	30	7	-1,014e+05	-9,990e+04								
3	SO	29	7	-1,025e+05	-1,039e+05								
4	I	127	5	-8,480e+04	8,666e+04	-0,98		0,51	25,44	70,61	81,53	121,23	1
5	SO	29	7	1,032e+05	1,018e+05	0,99	0,44	1,00	3,99	9,00	10,00	13,87	1
7	SO	30	7	1,044e+05	1,058e+05	0,99	0,43	1,00	3,99	9,00	10,00	13,79	1

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

### Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	2,0100e-03	m <sup>2</sup>
$N_{c,Rd}$	472,35	kN
Jedn. posudek	0,00	-

### Posudek ohybového momentu pro $M_y$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,y}$	1,2400e-04	m <sup>3</sup>
$M_{pl,y,Rd}$	29,14	kNm
Jedn. posudek	0,40	-

### Posudek ohybového momentu pro $M_z$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,z}$	2,6100e-05	m <sup>3</sup>
$M_{pl,z,Rd}$	6,13	kNm
Jedn. posudek	0,01	-

## Projekt Česká zemědělská univerzita v Praze

### Posudek smyku pro $V_y$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

$\eta$	1,20	
$A_v$	1,2836e-03	m <sup>2</sup>
$V_{pl,y,Rd}$	174,16	kN
Jedn. posudek	0,00	-

### Posudek smyku pro $V_z$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

$\eta$	1,20	
$A_v$	9,6660e-04	m <sup>2</sup>
$V_{pl,z,Rd}$	131,15	kN
Jedn. posudek	0,06	-

### Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Vlákno	2	
$T_{Ed}$	0,9	MPa
$T_{Rd}$	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,01	-

**Poznámka:** Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

### Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

$M_{pl,y,Rd}$	29,14	kNm
$\alpha$	2,00	
$M_{pl,z,Rd}$	6,13	kNm
$\beta$	1,00	

Jednotkový posudek (6.41) = 0,16 + 0,01 = 0,17 -

**Poznámka:** Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

**Poznámka:** Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

**Poznámka:** Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy z-z se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

### ....:POSUDEK STABILITY:....

#### Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	30	7	-1,014e+05	-9,990e+04								
3	SO	29	7	-1,025e+05	-1,039e+05								
4	I	127	5	-8,480e+04	8,666e+04	-0,98		0,51	25,44	70,61	81,53	121,23	1
5	SO	29	7	1,032e+05	1,018e+05	0,99	0,44	1,00	3,99	9,00	10,00	13,87	1
7	SO	30	7	1,044e+05	1,058e+05	0,99	0,43	1,00	3,99	9,00	10,00	13,79	1

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

### Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka $L$	1,450	1,450	m
Součinitel vzpěru $k$	1,00	1,00	
Vzpěrná délka $L_{cr}$	1,450	1,450	m
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr}$	8566,49	673,29	kN

## Projekt Česká zemědělská univerzita v Praze

Parametry vzpěru	yy	zz	
Štíhlost $\lambda$	22,05	78,66	
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel}$	0,23	0,84	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

**Poznámka:** Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

### Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

**Poznámka:** Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

### Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Alternativní případ	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	1,2400e-04	m <sup>3</sup>
Pružný kritický moment $M_{cr}$	135,29	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,46	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	

**Poznámka:** Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Parametry $M_{cr}$		
Délka klopení $L$	1,450	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel $k$	1,00	
Opravný součinitel $k_w$	1,00	
Součinitel momentu na klopení $C_1$	2,00	
Součinitel momentu na klopení $C_2$	0,08	
Součinitel momentu na klopení $C_3$	1,00	
Vzdálenost středu smyku $d_z$	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení $z_q$	0	mm
Konstanta monosymetrie $\beta_y$	0	mm
Konstanta monosymetrie $z_i$	0	mm

**Poznámka:** Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

### Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 1	
Průřezová plocha $A$	2,0100e-03	m <sup>2</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	1,2400e-04	m <sup>3</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	2,6100e-05	m <sup>3</sup>
Návrhová tlaková síla $N_{Ed}$	1,87	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	11,72	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	-0,03	kNm
Charakteristická tlaková únosnost $N_{Rk}$	472,35	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	29,14	kNm
Charakteristická momentová únosnost $M_{z,Rk}$	6,13	kNm
Redukční součinitel $\chi_y$	1,00	
Redukční součinitel $\chi_z$	1,00	
Modifikovaný redukční součinitel $\chi_{LT,mod}$	1,00	
Interakční součinitel $k_{yy}$	1,00	
Interakční součinitel $k_{yz}$	0,51	
Interakční součinitel $k_{zy}$	0,52	
Interakční součinitel $k_{zz}$	0,63	

Maximální moment  $M_{y,Ed}$  je odvozen z nosníku B144 pozice 0,000 m.

Maximální moment  $M_{z,Ed}$  je odvozen z nosníku B144 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 1		
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,y}$	8566,49	kN
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,z}$	673,29	kN
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	1460,68	kN
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	1,2400e-04	m <sup>3</sup>
Pružný modul průřezu $W_{el,y}$	1,0900e-04	m <sup>3</sup>

## Projekt Česká zemědělská univerzita v Praze

Parametry interakční metody 1		
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	2,6100e-05	m <sup>3</sup>
Pružný modul průřezu $W_{el,z}$	1,6700e-05	m <sup>3</sup>
Moment setrvačnosti $I_y$	8,6900e-06	m <sup>4</sup>
Moment setrvačnosti $I_z$	6,8300e-07	m <sup>4</sup>
Moment setrvačnosti v prostém kroucení $I_t$	3,6000e-08	m <sup>4</sup>
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	Tabulka A.2 řádek 2 (obecná)	
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	11,72	kNm
Maximální relativní průhyb $\delta_z$	-0,7	mm
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	1,00	
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz,0}$	Tabulka A.2 řádek 1 (lineární)	
Poměr koncových momentů $\psi_z$	-0,77	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz,0}$	0,63	
Součinitel $\mu_y$	1,00	
Součinitel $\mu_z$	1,00	
Součinitel $\varepsilon_y$	115,62	
Součinitel $a_{LT}$	1,00	
Kritický moment pro rovnoměrný ohyb $M_{cr,0}$	67,72	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,66	
Limitní relativní štíhlost $\lambda_{rel,0,lim}$	0,28	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my}$	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz}$	0,63	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mLT}$	1,00	
Součinitel $b_{LT}$	0,00	
Součinitel $c_{LT}$	0,31	
Součinitel $d_{LT}$	0,01	
Součinitel $e_{LT}$	0,75	
Součinitel $w_y$	1,14	
Součinitel $w_z$	1,50	
Součinitel $n_{pl}$	0,00	
Maximální relativní štíhlost $\lambda_{rel,max}$	0,84	
Součinitel $C_{yy}$	1,00	
Součinitel $C_{yz}$	0,85	
Součinitel $C_{zy}$	1,00	
Součinitel $C_{zz}$	1,00	

Jednotkový posudek (6.61) = 0,00 + 0,40 + 0,00 = 0,41 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,00 + 0,21 + 0,00 = 0,22 -

### Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru a	1,450	m
Stojina	nevztyžený	
Výška stojiny $h_w$	145	mm
Tloušťka stojiny t	5	mm
Materiálový součinitel $\varepsilon$	1,00	
Součinitel smykové korekce $\eta$	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku	
Štíhlost stojiny $h_w/t$	29,04
Limit štíhlosti stojiny	60,00

**Poznámka:** Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

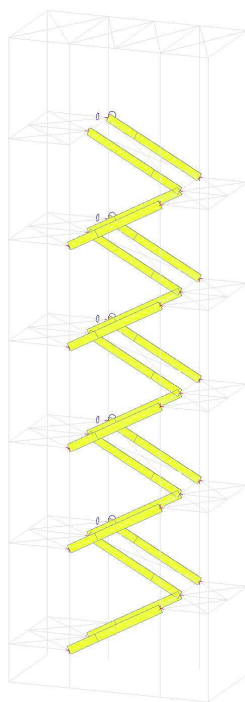
Průřez : průvlak - IPE160

Dílec	dx [m]	Stav - kombinace	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]	Posudek uy [-]	Posudek uz [-]
B100	0,285	CO2/1	-0,1	1/10000	0,2	1/7256	0,01	0,03
B100	1,425	CO2/1	0,1	1/10000	1,2	1/1425	0,01	0,14
B134	0,000	CO2/4	0,0	0	-1,3	1/2312	0,00	0,09



Dílec	dx [m]	Stav - kombinace	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]	Posudek uy [-]	Posudek uz [-]
B139	1,350	CO2/4	0,0	0	<b>2,3</b>	<b>1/590</b>	0,00	<b>0,34</b>

## 16. Posouzení schodnice FLB220/16



Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = schodnice - FLB220/16

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
B95	2,917	CO1/1	schodnice - FLB220/16	<b>6,41</b>	<b>-7,96</b>	0,02	0,00	0,03	0,00
B28	0,000	CO1/2	schodnice - FLB220/16	3,95	<b>7,96</b>	<b>-0,01</b>	0,00	0,02	0,00
B124	2,652	CO1/2	schodnice - FLB220/16	-6,18	-6,51	-0,01	<b>-0,01</b>	-0,01	1,92
B97	0,000	CO1/2	schodnice - FLB220/16	-6,65	7,96	0,02	0,00	<b>-0,03</b>	0,00
B123	2,917	CO1/1	schodnice - FLB220/16	4,79	-7,96	<b>0,02</b>	0,00	<b>0,03</b>	0,00
B21	0,000	CO1/3	schodnice - FLB220/16	<b>-10,21</b>	5,86	-0,01	0,01	0,01	<b>0,00</b>
B21	1,459+	CO1/1	schodnice - FLB220/16	-2,84	0,00	-0,01	<b>0,01</b>	0,00	<b>5,81</b>

Jméno	Klíč kombinace
CO1/1	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS4
CO1/2	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 0.90*ZS3 + 1.50*ZS4
CO1/3	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.05*ZS4

## Projekt Česká zemědělská univerzita v Praze

Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = schodnice - FLB220/16

### Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC <sub>Celkový</sub> [-]	UC <sub>Průřez</sub> [-]	UC <sub>Stabilita</sub> [-]
B21	0,265	CO1/1	schodnice - FLB220/16	S 235	<b>0,88</b>	0,05	0,88
B28	2,652	CO1/1	schodnice - FLB220/16	S 235	<b>0,64</b>	0,05	0,64
B31	0,265	CO1/1	schodnice - FLB220/16	S 235	<b>0,81</b>	0,05	0,81
B33	0,265	CO1/2	schodnice - FLB220/16	S 235	<b>0,59</b>	0,05	0,59
B38	0,265	CO1/1	schodnice - FLB220/16	S 235	<b>0,76</b>	0,05	0,76
B39	0,265	CO1/1	schodnice - FLB220/16	S 235	<b>0,58</b>	0,05	0,58
B47	2,652	CO1/1	schodnice - FLB220/16	S 235	<b>0,76</b>	0,04	0,76
B48	0,265	CO1/2	schodnice - FLB220/16	S 235	<b>0,69</b>	0,05	0,69
B66	0,265	CO1/1	schodnice - FLB220/16	S 235	<b>0,79</b>	0,04	0,79
B67	0,265	CO1/1	schodnice - FLB220/16	S 235	<b>0,57</b>	0,05	0,57
B68	2,652	CO1/1	schodnice - FLB220/16	S 235	<b>0,76</b>	0,04	0,76
B69	0,265	CO1/2	schodnice - FLB220/16	S 235	<b>0,71</b>	0,05	0,71
B94	0,265	CO1/1	schodnice - FLB220/16	S 235	<b>0,78</b>	0,04	0,78
B95	0,265	CO1/1	schodnice - FLB220/16	S 235	<b>0,55</b>	0,05	0,55
B96	2,652	CO1/1	schodnice - FLB220/16	S 235	<b>0,76</b>	0,04	0,76
B97	0,265	CO1/1	schodnice - FLB220/16	S 235	<b>0,73</b>	0,05	0,73
B122	0,265	CO1/1	schodnice - FLB220/16	S 235	<b>0,83</b>	0,05	0,83
B123	0,265	CO1/1	schodnice - FLB220/16	S 235	<b>0,61</b>	0,05	0,61
B124	2,652	CO1/1	schodnice - FLB220/16	S 235	<b>0,75</b>	0,05	0,75
B125	0,265	CO1/1	schodnice - FLB220/16	S 235	<b>0,64</b>	0,05	0,64

Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = schodnice - FLB220/16

### Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

<b>Dílec B21</b>	<b>0,265 / 2,917 m</b>	<b>FLB220/16</b>	<b>S 235</b>	<b>CO1</b>	<b>0,88 -</b>
------------------	------------------------	------------------	--------------	------------	---------------

<b>Klíč kombinace</b>
CO1 / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 0.90*ZS3 + 1.50*ZS4

<b>Dílič souč. spolehlivosti</b>	
γ <sub>M0</sub> pro únosnost průřezu	1,00
γ <sub>M1</sub> pro stabilitu	1,00

Dílčí souč. spolehlivosti	
$\gamma_{M2}$ pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu $f_y$	235,0	MPa
Mezní pevnost $f_u$	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

**Kritický posudek je na pozici 0,265 m**

Definice osy:

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

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$N_{Ed}$	-9,31	kN
$V_{y,Ed}$	-0,01	kN
$V_{z,Ed}$	6,51	kN
$T_{Ed}$	0,01	kNm
$M_{y,Ed}$	1,92	kNm
$M_{z,Ed}$	0,01	kNm

**Klasifikace pro návrh průřezu**

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	UO	220	16	2,554e+03	2,737e+03	0,93	0,43	1,00	13,75	9,00	10,00	13,85	3

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 3

**Posudek na tlak**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	3,5200e-03	m <sup>2</sup>
$N_{c,Rd}$	827,20	kN
Jedn. posudek	0,01	-

**Posudek ohybového momentu pro  $M_y$**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,y}$	1,9360e-04	m <sup>3</sup>
$M_{pl,y,Rd}$	45,50	kNm
Jedn. posudek	0,04	-

**Posudek ohybového momentu pro  $M_z$**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,z}$	1,4080e-05	m <sup>3</sup>
$M_{pl,z,Rd}$	3,31	kNm
Jedn. posudek	0,00	-

**Posudek smyku pro  $V_y$**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

$\eta$	1,20	
$A_v$	3,5200e-03	m <sup>2</sup>
$V_{pl,y,Rd}$	477,58	kN
Jedn. posudek	0,00	-

**Posudek smyku pro  $V_z$**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

$\eta$	1,20	
$A_v$	3,5200e-03	m <sup>2</sup>
$V_{pl,z,Rd}$	477,58	kN
Jedn. posudek	0,01	-

**Posudek kroucení**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

## Projekt Česká zemědělská univerzita v Praze

Vlákno	1	
T <sub>Ed</sub>	0,4	MPa
T <sub>Rd</sub>	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

**Poznámka:** Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

### Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

M <sub>N,y,Rd</sub>	45,49	kNm
α	1,00	
M <sub>N,z,Rd</sub>	3,31	kNm
β	1,00	

Jednotkový posudek (6.41) = 0,04 + 0,00 = 0,05 -

**Poznámka:** Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

### ....:POSUDEK STABILITY:....

#### Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ <sub>1</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	σ <sub>2</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	Ψ [-]	k <sub>σ</sub> [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	UO	220	16	2,866e+03	2,866e+03	1,00	0,43	1,00	13,75	9,00	10,00	14,00	3

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 3

#### Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	vv	zz	
Typ posuvných styčnicků	neposuvné	posuvné	
Systémová délka L	2,917	2,917	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka L <sub>cr</sub>	2,917	2,917	m
Kritické Eulerovo zatížení N <sub>cr</sub>	3458,05	18,29	kN
Štíhlost λ	45,93	631,56	
Poměrná štíhlost λ <sub>rel</sub>	0,49	6,72	
Mezní štíhlost λ <sub>rel,0</sub>	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	c	c	
Imperfekce α	0,49	0,49	
Redukční součinitel χ	0,85	0,02	
Únosnost na vzpěr N <sub>b,Rd</sub>	702,35	17,06	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	3,5200e-03	m <sup>2</sup>
Únosnost na vzpěr N <sub>b,Rd</sub>	17,06	kN
Jedn. posudek	0,55	-

#### Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Vzpěrná délka na prostorový vzpěr L <sub>cr</sub>	2,917	m
Pružné kritické zatížení N <sub>cr,T</sub>	5983,46	kN
Poměrná štíhlost λ <sub>rel,T</sub>	0,37	
Mezní štíhlost λ <sub>rel,0</sub>	0,20	

**Poznámka:** Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

#### Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

## Projekt Česká zemědělská univerzita v Praze

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Obecný stav	
Pružný modul průřezu $W_{el,y}$	1,2907e-04	m <sup>3</sup>
Pružný kritický moment $M_{cr}$	23,74	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	1,13	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	
Křivka klopení	d	
Imperfekce $a_{LT}$	0,76	
Redukční součinitel $\chi_{LT}$	0,41	
Návrhová únosnost na vzpěr $M_{b,Rd}$	12,30	kNm
Jedn. posudek	0,16	-

Parametry $M_{cr}$		
Délka klopení $L$	2,917	m
Vliv polohy zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel $k$	1,00	
Opravný součinitel $k_w$	1,00	
Součinitel momentu na klopení $C_1$	1,13	
Součinitel momentu na klopení $C_2$	0,45	
Součinitel momentu na klopení $C_3$	0,53	
Vzdálenost středu smyku $d_z$	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení $z_g$	0	mm
Konstanta monosymetrie $\beta_y$	0	mm
Konstanta monosymetrie $z_i$	0	mm

**Poznámka:** Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

### Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 1	
Průřezová plocha $A$	3,5200e-03	m <sup>2</sup>
Pružný modul průřezu $W_{el,y}$	1,2907e-04	m <sup>3</sup>
Pružný modul průřezu $W_{el,z}$	9,3867e-06	m <sup>3</sup>
Návrhová tlaková síla $N_{Ed}$	9,31	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	5,81	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	-0,01	kNm
Charakteristická tlaková únosnost $N_{Rk}$	827,20	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	30,33	kNm
Charakteristická momentová únosnost $M_{z,Rk}$	2,21	kNm
Redukční součinitel $\chi_y$	0,85	
Redukční součinitel $\chi_z$	0,02	
Redukční součinitel $\chi_{LT}$	0,41	
Interakční součinitel $k_{yy}$	1,40	
Interakční součinitel $k_{yz}$	0,71	
Interakční součinitel $k_{zy}$	0,70	
Interakční součinitel $k_{zz}$	0,35	

Maximální moment  $M_{y,Ed}$  je odvozen z nosníku B21 pozice 1,459 m.

Maximální moment  $M_{z,Ed}$  je odvozen z nosníku B21 pozice 2,917 m.

Parametry interakční metody 1		
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,y}$	3458,05	kN
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,z}$	18,29	kN
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	5983,46	kN
Pružný modul průřezu $W_{el,y}$	1,2907e-04	m <sup>3</sup>
Moment setrvačnosti $I_y$	1,4197e-05	m <sup>4</sup>
Moment setrvačnosti $I_z$	7,5093e-08	m <sup>4</sup>
Moment setrvačnosti v prostém kroucení $I_t$	3,0037e-07	m <sup>4</sup>
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	Tabulka A.2 řádek 4 (liniové zatížení)	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	1,00	
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz,0}$	Tabulka A.2 řádek 1 (lineární)	
Poměr koncových momentů $\psi_z$	-0,97	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz,0}$	0,35	
Součinitel $\mu_y$	1,00	
Součinitel $\mu_z$	0,50	
Součinitel $\varepsilon_y$	17,00	

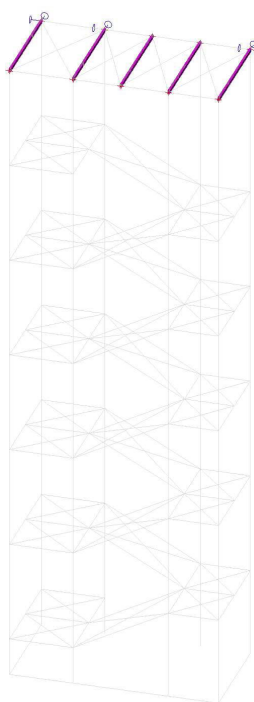
Parametry interakční metody 1		
Součinitel $a_{LT}$	0,98	
Kritický moment pro rovnoměrný ohyb $M_{cr,0}$	21,07	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,0}$	1,20	
Limitní relativní štíhlost $\lambda_{rel,0,lim}$	0,18	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my}$	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz}$	0,35	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mLT}$	1,40	

Jednotkový posudek (6.61) = 0,01 + 0,66 + 0,00 = 0,68 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,55 + 0,33 + 0,00 = 0,88 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

## 17. Posouzení vaznice MSH90x50x5.0



Lineární výpočet  
Kombinace: CO1  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Globální  
Výběr: Vše  
Filtr: Průřez = vaznice střecha - MSH90x50x5.0

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
B170	0,000	CO1/1	vaznice střecha - MSH90x50x5.0	<b>-1,07</b>	0,00	2,69	0,00	-1,22	0,00
B166	0,000	CO1/2	vaznice střecha - MSH90x50x5.0	<b>6,80</b>	0,09	-4,60	0,02	2,60	-0,12
B250	0,000	CO1/3	vaznice střecha - MSH90x50x5.0	0,01	<b>0,00</b>	2,47	0,00	-0,02	0,00
B171	0,000	CO1/2	vaznice střecha -	2,00	0,07	<b>-4,79</b>	0,00	<b>2,67</b>	-0,10

## Projekt Česká zemědělská univerzita v Praze

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
B162	2,900	CO1/2	MSH90x50x5.0 vaznice střecha -	1,08	0,05	<b>4,41</b>	0,00	2,05	0,07
B250	0,000	CO1/4	MSH90x50x5.0 vaznice střecha -	-0,05	0,03	-4,05	<b>-0,01</b>	0,04	-0,05
B250	1,450-	CO1/5	MSH90x50x5.0 vaznice střecha -	-0,05	0,03	0,00	-0,01	<b>-3,05</b>	0,00
B166	0,000	CO1/4	MSH90x50x5.0 vaznice střecha -	6,65	0,09	-4,33	0,02	2,40	<b>-0,12</b>
B166	2,900	CO1/4	MSH90x50x5.0 vaznice střecha -	6,65	<b>0,09</b>	3,76	<b>0,02</b>	1,57	<b>0,13</b>

Jméno	Klíč kombinace
CO1/1	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.05*ZS4 + 1.50*ZS5
CO1/2	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS3
CO1/3	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS5
CO1/4	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.05*ZS4
CO1/5	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.05*ZS4

Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = vaznice střecha - MSH90x50x5.0

### Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC <sub>Celkový</sub> [-]	UC <sub>Průřez</sub> [-]	UC <sub>Stabilita</sub> [-]
B162	2,900	CO1/1	vaznice střecha - MSH90x50x5.0	S 235	<b>0,24</b>	0,24	0,00
B166	0,000	CO1/1	vaznice střecha - MSH90x50x5.0	S 235	<b>0,31</b>	0,31	0,00
B170	0,000	CO1/1	vaznice střecha - MSH90x50x5.0	S 235	<b>0,25</b>	0,25	0,00
B171	0,000	CO1/1	vaznice střecha - MSH90x50x5.0	S 235	<b>0,32</b>	0,32	0,00
B250	1,450-	CO1/2	vaznice střecha - MSH90x50x5.0	S 235	<b>0,36</b>	0,36	0,36

Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = vaznice střecha - MSH90x50x5.0

### Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

<b>Dílec B250</b>	<b>1,450 / 2,900 m</b>	<b>MSH90x50x5.0</b>	<b>S 235</b>	<b>CO1</b>	<b>0,36 -</b>
-------------------	------------------------	---------------------	--------------	------------	---------------

Klíč kombinace	
CO1 /	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.05*ZS4

Dílič souč. spolehlivosti	
γ <sub>M0</sub> pro únosnost průřezu	1,00
γ <sub>M1</sub> pro stabilitu	1,00
γ <sub>M2</sub> pro únosnost čistého průřezu	1,25

## Projekt Česká zemědělská univerzita v Praze

Materiál		
Mez kluzu $f_y$	235,0	MPa
Mezní pevnost $f_u$	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 1,450 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$N_{Ed}$	-0,05	kN
$V_{y,Ed}$	0,03	kN
$V_{z,Ed}$	0,00	kN
$T_{Ed}$	-0,01	kNm
$M_{y,Ed}$	-3,05	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

### Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	35	5	1,039e+05	1,039e+05	1,00		1,00	7,00	28,00	34,00	38,00	1
3	I	75	5	9,169e+04	-9,165e+04	-1,00		0,50	15,00	71,97	82,97	124,12	1
5	I	35	5	-1,039e+05	-1,038e+05								
7	I	75	5	-9,160e+04	9,173e+04	-1,00		0,50	15,00	71,92	82,92	123,98	1

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

### Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	1,2700e-03	m <sup>2</sup>
$N_{C,Rd}$	298,45	kN
Jedn. posudek	0,00	-

### Posudek ohybového momentu pro $M_y$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,y}$	3,6000e-05	m <sup>3</sup>
$M_{pl,y,Rd}$	8,46	kNm
Jedn. posudek	0,36	-

### Posudek ohybového momentu pro $M_z$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,z}$	2,3500e-05	m <sup>3</sup>
$M_{pl,z,Rd}$	5,52	kNm
Jedn. posudek	0,00	-

### Posudek smyku pro $V_y$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

$\eta$	1,20	
$A_v$	4,5357e-04	m <sup>2</sup>
$V_{pl,y,Rd}$	61,54	kN
Jedn. posudek	0,00	-

### Posudek smyku pro $V_z$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

$\eta$	1,20	
$A_v$	8,1643e-04	m <sup>2</sup>
$V_{pl,z,Rd}$	110,77	kN
Jedn. posudek	0,00	-

### Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Vlákno	1	
$T_{Ed}$	0,1	MPa
$T_{Rd}$	135,7	MPa



Jedn. posudek	0,00	-
---------------	------	---

**Poznámka:** Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

## Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

$M_{N,y,Rd}$	8,46	kNm
$\alpha$	1,66	
$M_{N,z,Rd}$	5,52	kNm
$\beta$	1,66	

Jednotkový posudek (6.41) = 0,18 + 0,00 = 0,18 -

**Poznámka:** Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

## ....:POSUDEK STABILITY:....

### Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 1,450 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_{\sigma}$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	35	5	1,039e+05	1,039e+05	1,00		1,00	7,00	28,00	34,00	38,00	1
3	I	75	5	9,169e+04	-9,165e+04	-1,00		0,50	15,00	71,97	82,97	124,12	1
5	I	35	5	-1,039e+05	-1,038e+05								
7	I	75	5	-9,160e+04	9,173e+04	-1,00		0,50	15,00	71,92	82,92	123,98	1

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

### Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčniců	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	2,900	2,900	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka $L_{cr}$	2,900	2,900	m
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr}$	312,99	121,25	kN
Štíhlost $\lambda$	91,71	147,34	
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel}$	0,98	1,57	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

**Poznámka:** Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

### Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

**Poznámka:** Průřez se týká obdélníkové trubky, která není náchylná k prostorovému vzpěru.

### Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1

**Poznámka:** Průřez se týká obdélníkové trubky 'h / b < 10 /  $\lambda_{rel,z}$ '.

Tento průřez není náchylný ke klopení.

### Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 1	
Průřezová plocha A	1,2700e-03	m <sup>2</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	3,6000e-05	m <sup>3</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	2,3500e-05	m <sup>3</sup>
Návrhová tlaková síla $N_{Ed}$	0,05	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-3,05	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	-0,05	kNm

## Projekt Česká zemědělská univerzita v Praze

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Charakteristická tlaková únosnost $N_{Rk}$	298,45	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	8,46	kNm
Charakteristická momentová únosnost $M_{z,Rk}$	5,52	kNm
Redukční součinitel $\chi_y$	1,00	
Redukční součinitel $\chi_z$	1,00	
Redukční součinitel $\chi_{LT}$	1,00	
Interakční součinitel $k_{yy}$	1,00	
Interakční součinitel $k_{yz}$	0,34	
Interakční součinitel $k_{zy}$	0,62	
Interakční součinitel $k_{zz}$	0,58	

Maximální moment  $M_{y,Ed}$  je odvozen z nosníku B250 pozice 1,450 m.

Maximální moment  $M_{z,Ed}$  je odvozen z nosníku B250 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 1		
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,y}$	312,99	kN
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,z}$	121,25	kN
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	67635,69	kN
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	3,6000e-05	m <sup>3</sup>
Pružný modul průřezu $W_{el,y}$	2,8300e-05	m <sup>3</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	2,3500e-05	m <sup>3</sup>
Pružný modul průřezu $W_{el,z}$	1,9700e-05	m <sup>3</sup>
Moment setrvačnosti $I_y$	1,2700e-06	m <sup>4</sup>
Moment setrvačnosti $I_z$	4,9200e-07	m <sup>4</sup>
Moment setrvačnosti v prostém kroucení $I_t$	1,1600e-06	m <sup>4</sup>
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	Tabulka A.2 řádek 2 (obecná)	
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-3,05	kNm
Maximální relativní průhyb $\delta_z$	10,0	mm
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	1,00	
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz,0}$	Tabulka A.2 řádek 1 (lineární)	
Poměr koncových momentů $\psi_z$	-0,98	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz,0}$	0,58	
Součinitel $\mu_y$	1,00	
Součinitel $\mu_z$	1,00	
Součinitel $\varepsilon_y$	2514,53	
Součinitel $a_{LT}$	0,09	
Kritický moment pro rovnoměrný ohyb $M_{cr,0}$	106,67	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,28	
Limitní relativní štíhlost $\lambda_{rel,0,lim}$	0,21	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my}$	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz}$	0,58	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mLT}$	1,00	
Součinitel $b_{LT}$	0,00	
Součinitel $c_{LT}$	0,00	
Součinitel $d_{LT}$	0,00	
Součinitel $e_{LT}$	0,00	
Součinitel $w_y$	1,27	
Součinitel $w_z$	1,19	
Součinitel $n_{pl}$	0,00	
Maximální relativní štíhlost $\lambda_{rel,max}$	1,57	
Součinitel $C_{yy}$	1,00	
Součinitel $C_{yz}$	1,00	
Součinitel $C_{zy}$	1,00	
Součinitel $C_{zz}$	1,00	

Jednotkový posudek (6.61) = 0,00 + 0,36 + 0,00 = 0,36 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,00 + 0,22 + 0,01 = 0,23 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

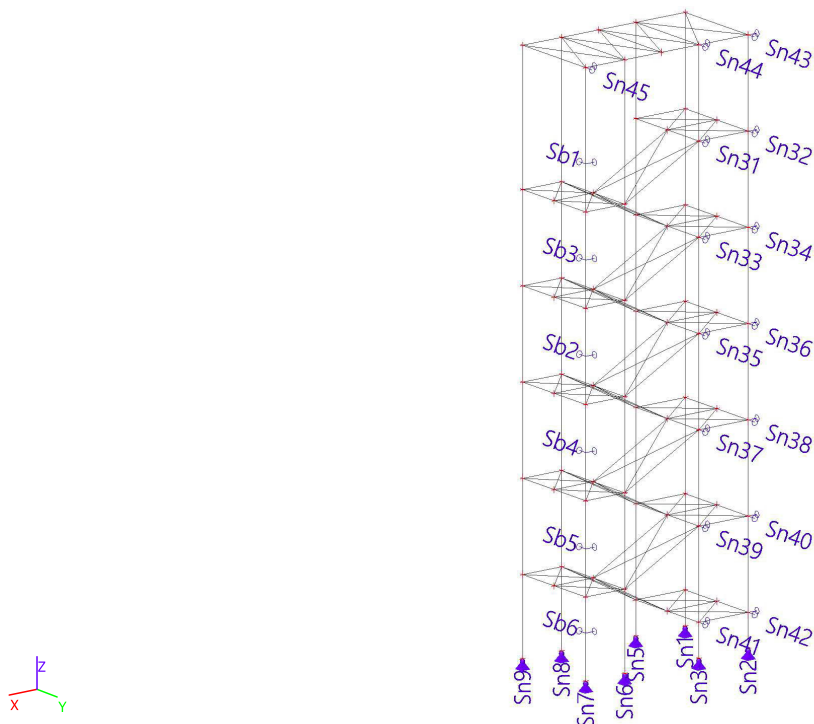
Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Průřez : vaznice střecha - MSH90x50x5.0

Dílec	dx [m]	Stav - kombinace	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]	Posudek uy [-]	Posudek uz [-]
B166	2,373	CO2/1	<b>-0,1</b>	<b>1/10000</b>	0,5	1/5374	<b>0,01</b>	0,04
B166	0,527	CO2/2	<b>0,1</b>	<b>1/10000</b>	0,2	1/10000	<b>0,01</b>	0,01
B250	1,450	CO2/3	0,0	1/10000	<b>-4,4</b>	<b>1/664</b>	0,00	<b>0,30</b>
B250	1,450	CO2/1	0,0	1/10000	<b>6,2</b>	<b>1/468</b>	0,00	<b>0,43</b>

## 18. Reakce v podporách



Lineární výpočet  
Kombinace: CO1  
Systém: Globální  
Extrém: Globální  
Výběr: Pojmenovaný výběr - podpora - sloup  
**Uzlové reakce**

Jméno	Stav	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	e <sub>x</sub> [mm]	e <sub>y</sub> [mm]
Sn42/N23	CO1/1	<b>5,83</b>	-2,86	0,00	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	-	-
Sn41/N25	CO1/1	2,53	<b>12,55</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
Sb6/B8	CO1/2	<b>-2,68</b>	<b>-3,95</b>	<b>0,00</b>	0,00	0,00	0,00	-	-
Sn5/N3	CO1/2	1,81	3,44	<b>162,75</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0

Jméno	Klíč kombinace
CO1/1	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.05*ZS4
CO1/2	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS4

1) ZATÍŽENÍ

STÁLÁ ZATÍŽENÍ

- OBKLAD STUPŇŮ
- BETON. STUPEŇ
- TR PŘECH + ŽB DESKA
- PODKLAD

$$\begin{aligned} &0,50 \text{ kN/m}^2 \\ &0,12 \times 250 = 3,0 \text{ kN/m}^2 \\ &4,4 \text{ kN/m}^2 \\ &0,10 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

---

$$\Sigma \quad 8,0 \text{ kN/m}^2$$

- OCEL. SCH. + ZABRAZUJ

$$0,60 \text{ kN/m}^2$$

NAHODNÁ ZATÍŽENÍ

- PROVOZ - KAT. C

$$3,0 \text{ kN/m}^2$$

2)

TR PŘECH JAKO ZTRACENÉ BEDNĚNÍ

ROZPON  $L = 1,4 \text{ m}$  PROSTÝ NOSNÍK

VÝŠKA BETONU NAD VNDOU  $H = 150 \text{ mm}$

$\Rightarrow$  PROFIL TR 50 / 250 / 1,00 mm

3)

ŽELEZOBETONOVÁ DESKA

tl. 150 mm

$L = 1,4 \text{ m}$   $B = 1,0 \text{ m}$

BETON C20/25

VÝZTUŽ SÍŤ  $\phi 8 - 100 \times 100$  TĚI DOLNÍH  
LÍCI

#### 4) OCELOVÁ SCHODNICE

$$L = 2,7 \text{ m} \quad B = 0,7 \text{ m}$$

$$\begin{array}{rclcl} q_k & = & 0,7 \times 8,0 + 0,6 \times 6,2 \text{ kN/m} & 1,35 & 8,4 \text{ kN/m} \\ q_k & = & 0,7 \times 3,0 = & 2,1 \text{ kN/m} & 1,5 & 3,2 \text{ kN/m} \\ & & & \hline & & 8,5 \text{ kN/m} & & 11,6 \text{ kN/m} \end{array}$$

$$M_{Ed} = \frac{1}{8} \times 11,6 \times 2,7^2 = 11 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = \frac{1}{2} \times 11,6 \times 2,7 = 15,7 \text{ kN}$$

$\Rightarrow$  PROFIL UPN 200 S275

5)

PRŮVLAK TOD PODSTU


$$L = 3,6 \text{ m} \quad B = 1,0 \text{ m}$$

$$f_u = 24 \text{ kN/m} \quad f_d = 33 \text{ kN/m}$$

$$M_{Ed} = \frac{1}{8} \times 33,0 \times 3,6^2 = 53,5 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = \frac{1}{2} \times 33,0 \times 3,6 = 59,4 \text{ kN}$$

$\Rightarrow$  PROFIL HEA 180 S275

01/2020	ČZU v Praze - nástavba koleje G	
schodiště		

## Profil: TR 50/250/1,00 - pozitivní dle ČSN EN 1993-1-3

### Vstupní hodnoty

Mez kluzu:	280 MPa
Plech působí jako ztracené bednění betonové desky	
Tloušťka desky	150 mm
Počet polí	1
Rozpětí	1,4 m
Limit pro průhyb: - od celkového zatížení:	L/300
Vzdálenost koncové podpory	$c \leq 1,5 \cdot h_w$

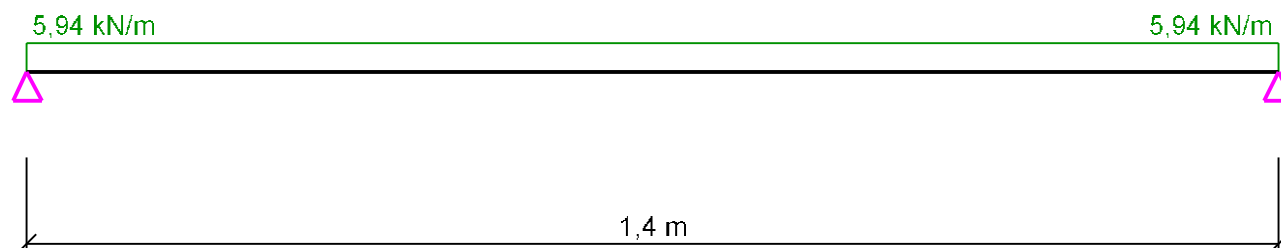
### Zatížení

	Stálé	Nahodilé
Součinitel zatížení	1,35	1,50

### Spojité

	Charakteristické		Návrhové celkem
	Stálé [kN/m²]	Nahodilé [kN/m²]	[kN/m²]
stálé - včetně tíhy plechu	4,40		5,94
nahodilé základní		0,75	1,13
nahodilé na ploše 3x3 m		1,50	2,25

### Statické schéma:



### Výsledky výpočtu

#### Vyhovuje pro plech TR 50/250/1,00


Poměrné využití profilu **0,76 < 1,00**

#### Únosnost - poměrné využití profilu

1. pole	0,53 < 1,0
1. podpora	0,76 < 1,0
2. podpora	0,76 < 1,0

Plech v mezním stavu únosnosti vyhovuje

#### Použitelnost - poměrné využití profilu

01/2020	ČZU v Praze - nástavba koleje G	
schodiště		

1. pole

$0,61 < 1,0$

Plech v mezním stavu použitelnosti vyhovuje

**Celkový výsledek**

**Profil: TR 50/250/1,00 - pozitivní dle ČSN EN 1993-1-3 vyhovuje**

Autor statické části programu Doc. Ing. Tomáš VRANÝ CSc.

# Projekt

Akce : ČZU v Praze, kolej G  
Část : deska schodiště na 6.NP  
Datum : 25.4.2020

## Norma

Norma **EN 1992-1-1/Česko**.

## 1 deska schodiště

### 1.1 Vstupní data

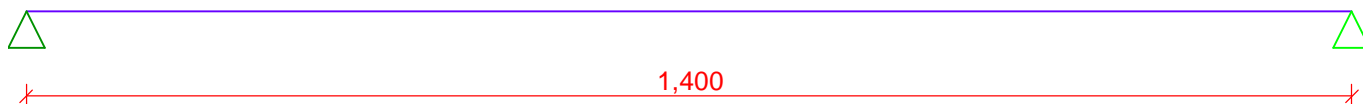
#### Geometrie

Délka dílce = 1,40m

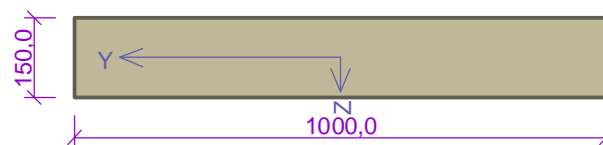
x [m]	Typ uzlu	Šířka [m]	A/L [m]	I/L [m <sup>3</sup> ]	Odsazení [m]
0,000	kloub	0,050	-	-	0,000
1,400	kloub	0,050	-	-	0,000

0,050

0,050



#### Průřez



#### Materiály

##### Beton: C 20/25

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

##### Ocel podélná: B500B

$f_{yk} = 500,0$  MPa;  $E_s = 200000$  MPa

##### Ocel příčná: B500

$f_{yk} = 500,0$  MPa;  $E_s = 200000$  MPa

#### Zatěžovací stavy

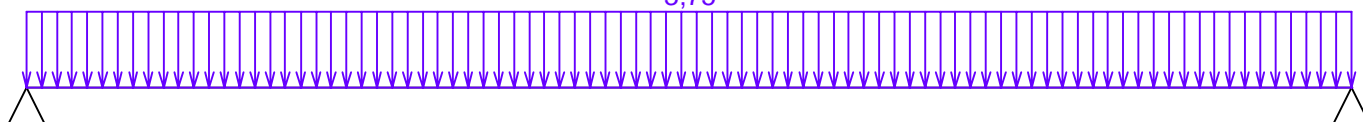
č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f$ ( $\gamma_{f,inf}$ )*	Součinitele pro kombinace				
					$\xi$	Kateg.**	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 silové-stálé	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	Q3 silové-proměnné	Silové	Proměnné	1,50	-	C	0,70	0,70	0,60

\*  $\gamma_{f,inf}$  pro příznivě působící stálá zatížení

\*\* Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

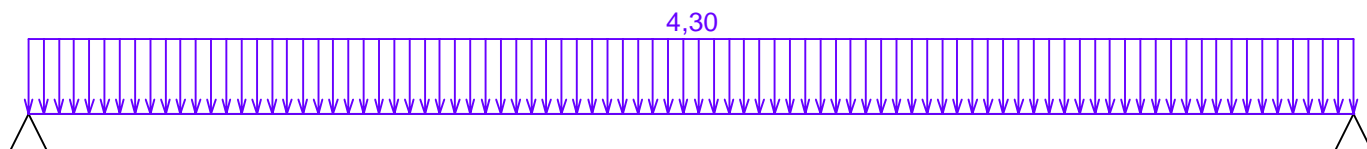
G1 vlastní tíha-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	1,400	3,75kN/m	-

3,75

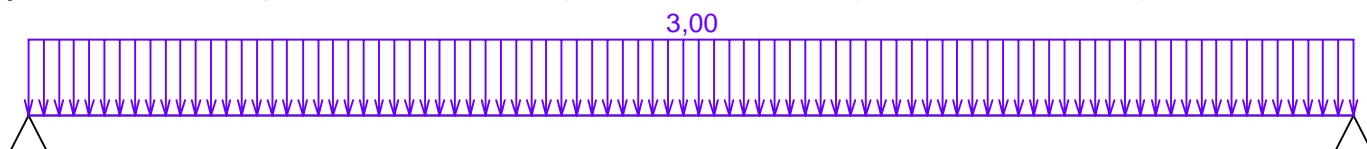


G2 silové-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	1,400	4,30kN/m	-





Q3 silové-proměnné - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	1,400	3,00kN/m	-



## Kombinace

### 1.2 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

#### Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

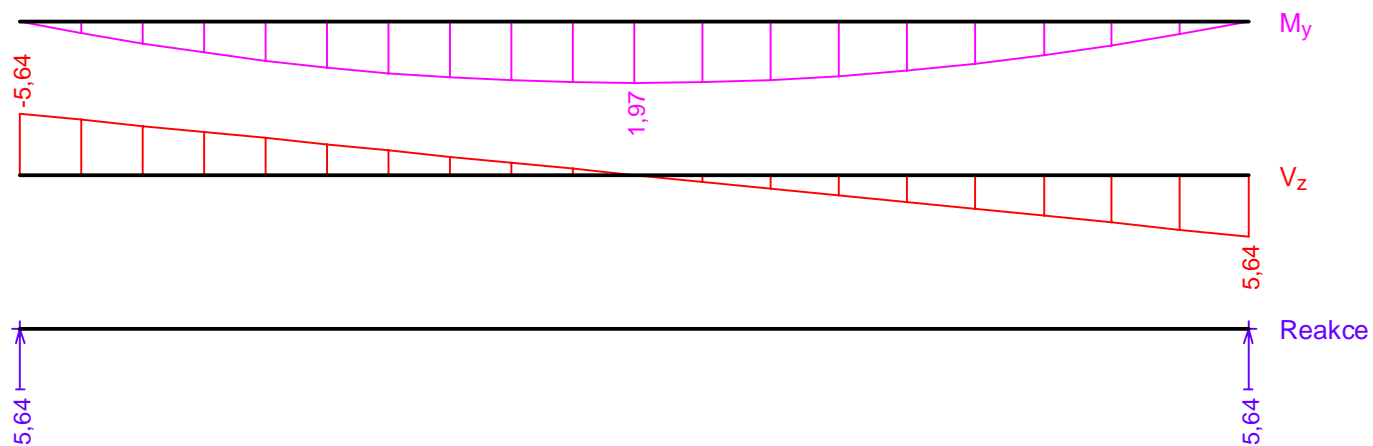
Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot G2$
2	Q3:G1+G2; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \gamma_{f,sup,3} \cdot Q3$
3	G1+G2; mimořádná kombinace G1 + G2
4	Q3:G1+G2; mimořádná kombinace G1 + G2 + $\psi_{1,3} \cdot Q3$

#### Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

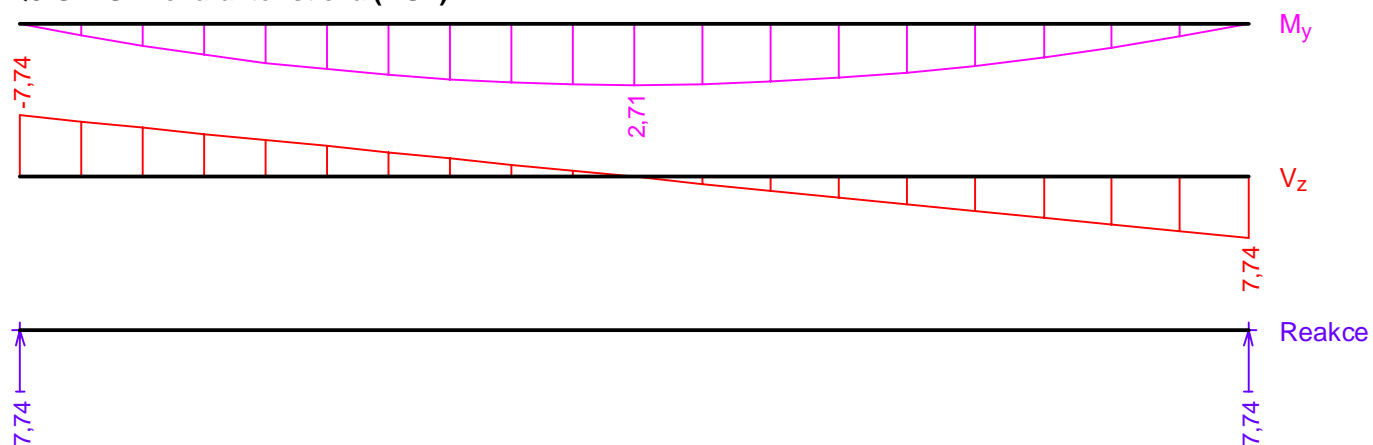
Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2; charakteristická kombinace G1 + G2
2	Q3:G1+G2; charakteristická kombinace G1 + G2 + Q3
3	G1+G2; častá kombinace G1 + G2
4	Q3:G1+G2; častá kombinace G1 + G2 + $\psi_{1,3} \cdot Q3$
5	G1+G2; kvazistálá kombinace G1 + G2
6	G1+G2+Q3; kvazistálá kombinace G1 + G2 + $\psi_{2,3} \cdot Q3$

## Vnitřní síly

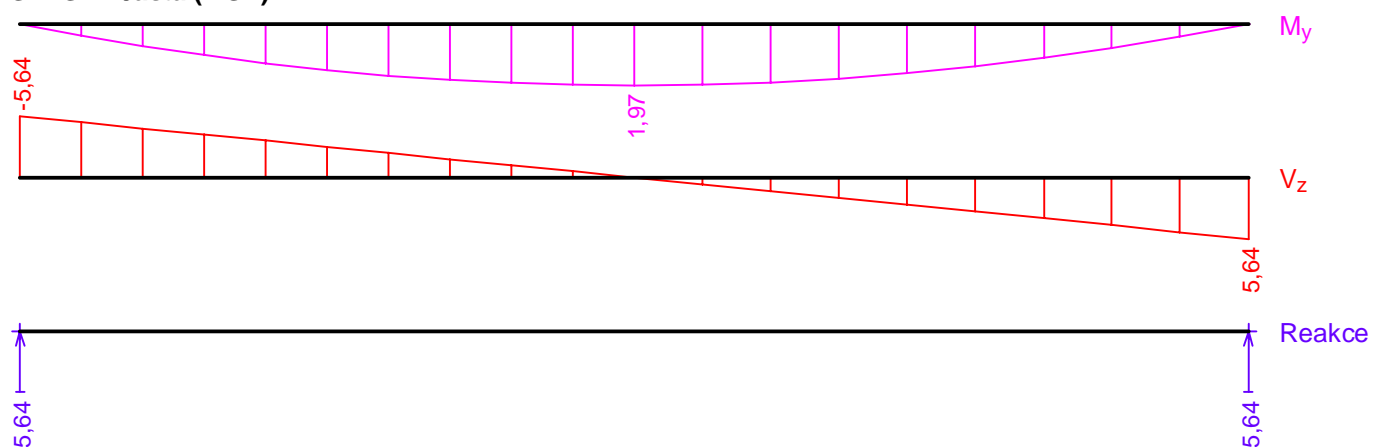
### G1+G2 - charakteristická (MSP)



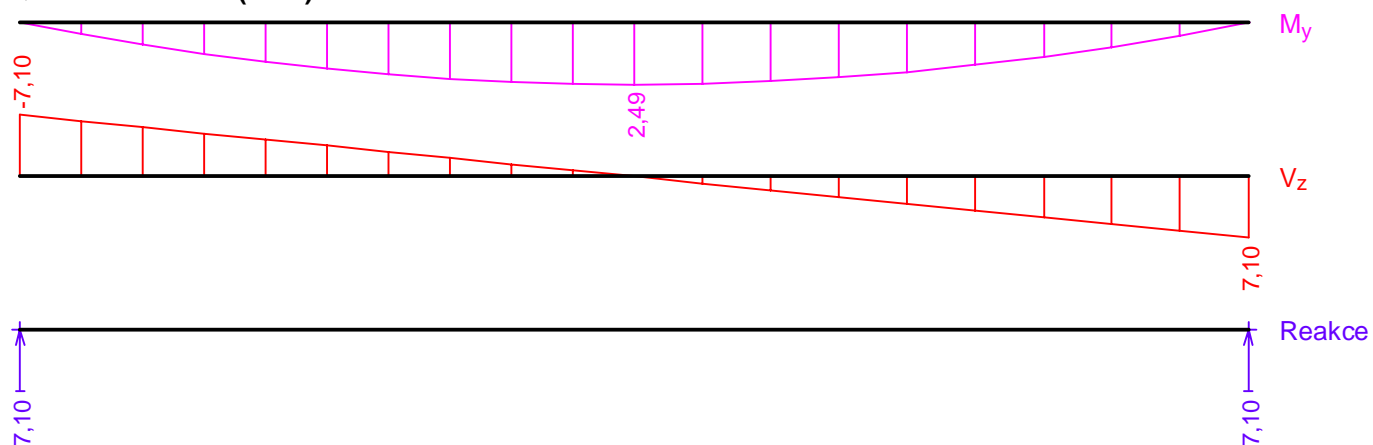
**Q3:G1+G2 - charakteristická (MSP)**



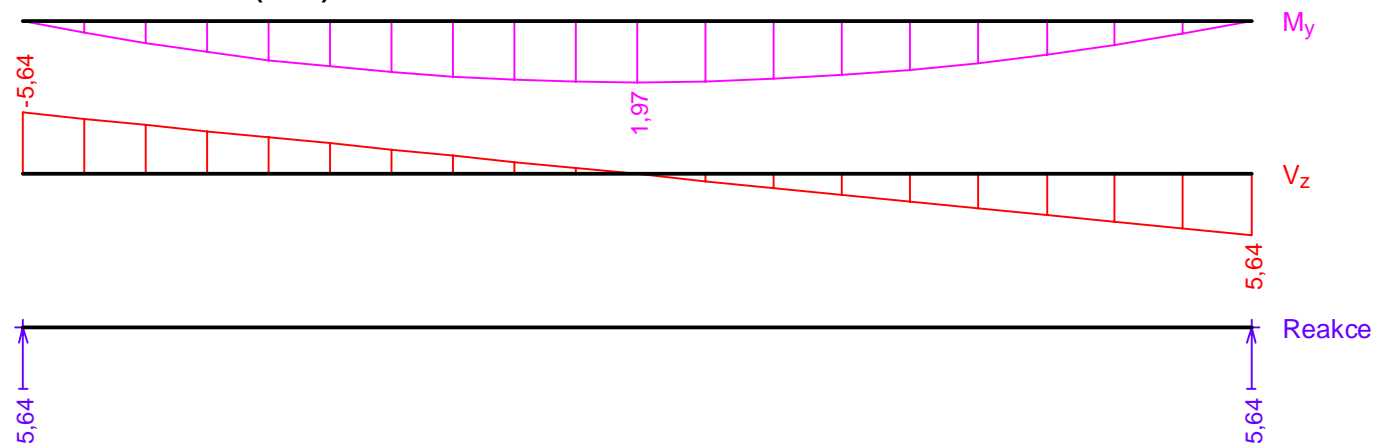
**G1+G2 - častá (MSP)**



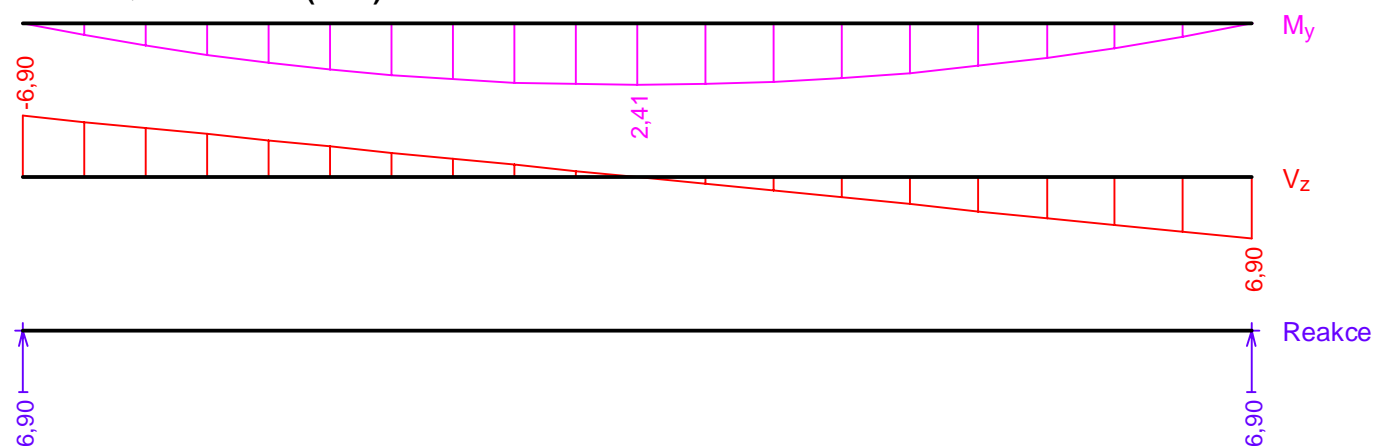
**Q3:G1+G2 - častá (MSP)**



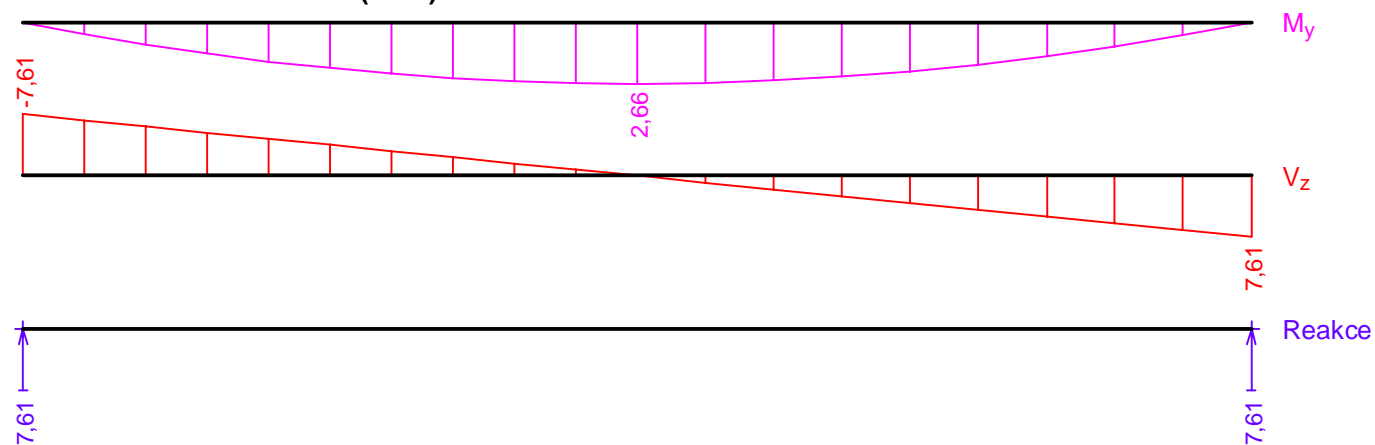
### G1+G2 - kvazistálá (MSP)



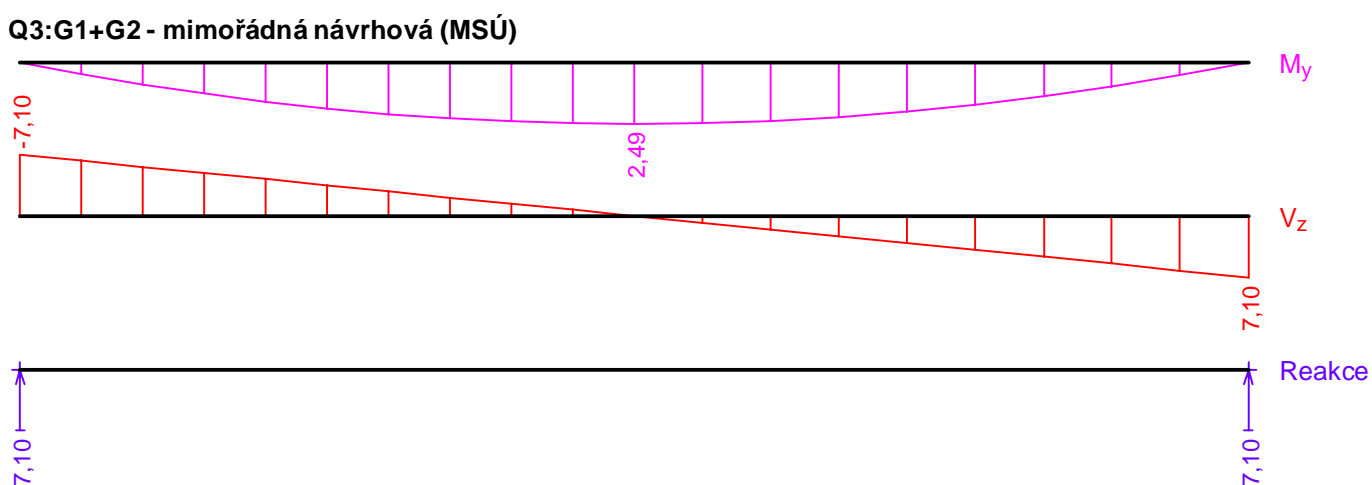
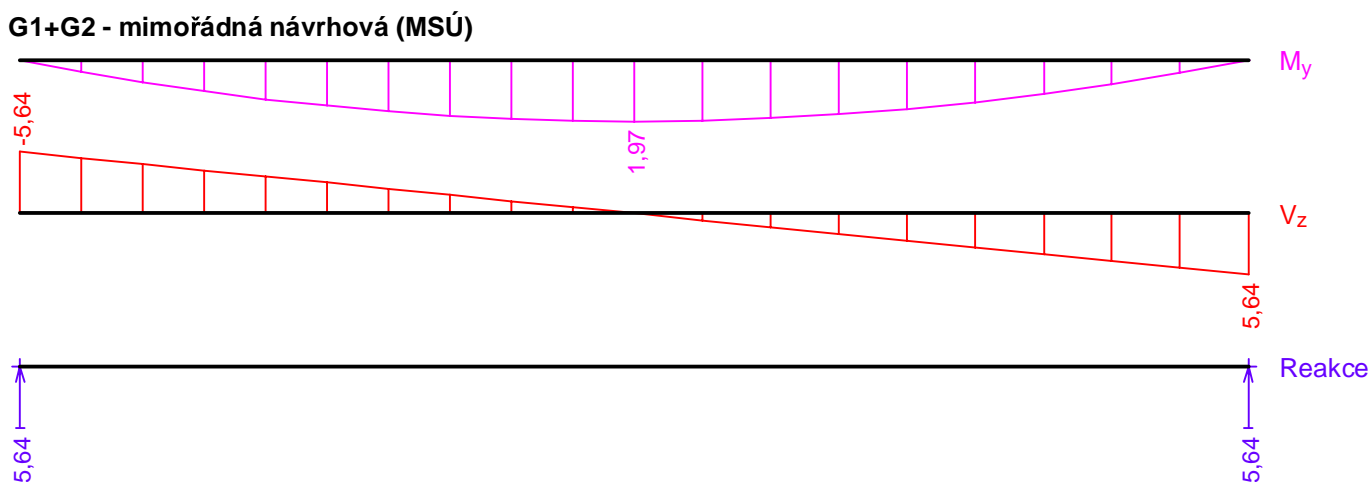
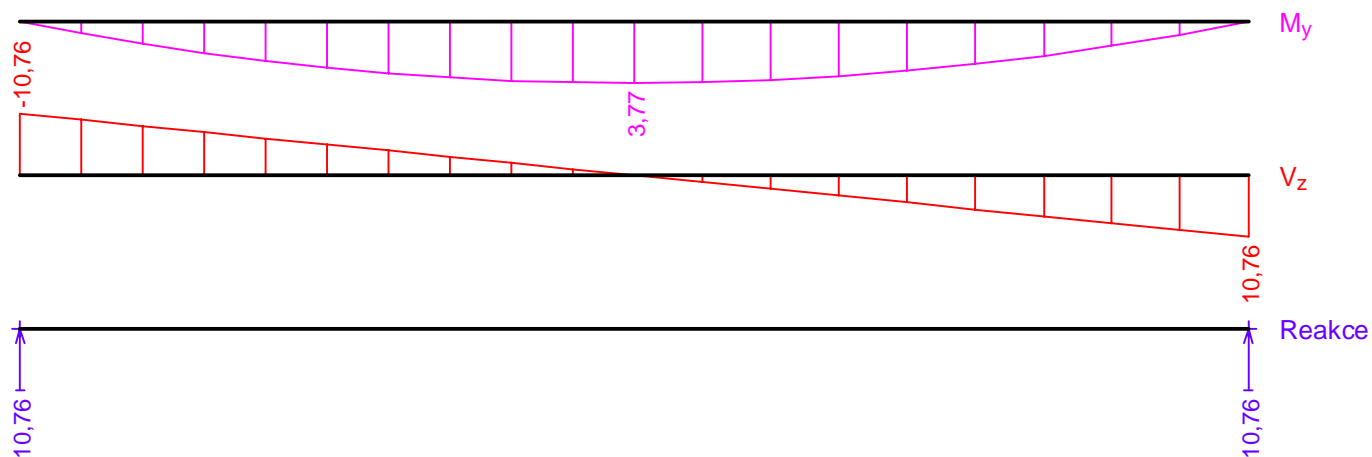
### G1+G2+Q3 - kvazistálá (MSP)



### G1+G2 - základní návrhová (MSÚ)



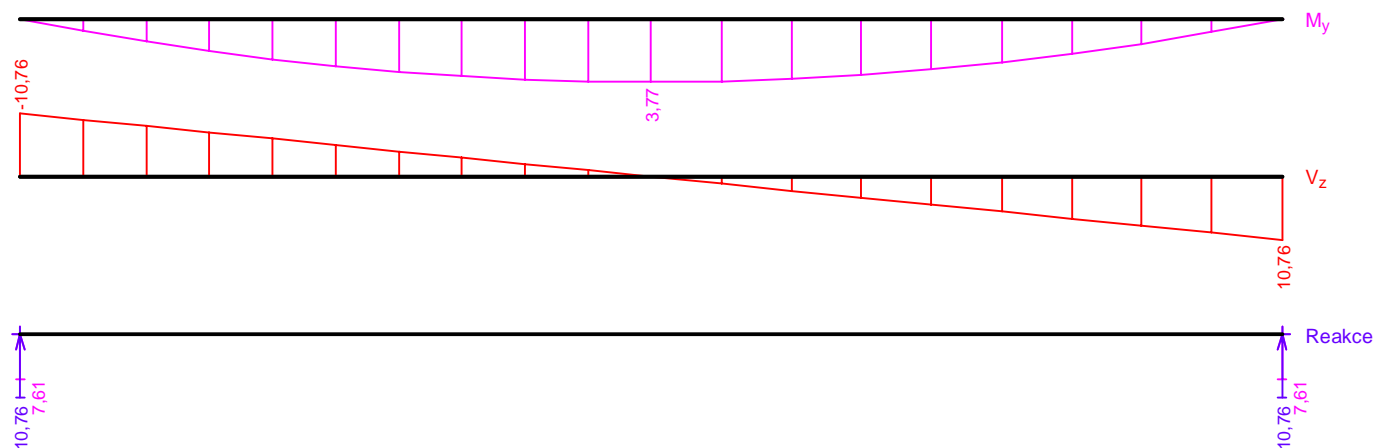
### Q3:G1+G2 - základní návrhová (MSÚ)



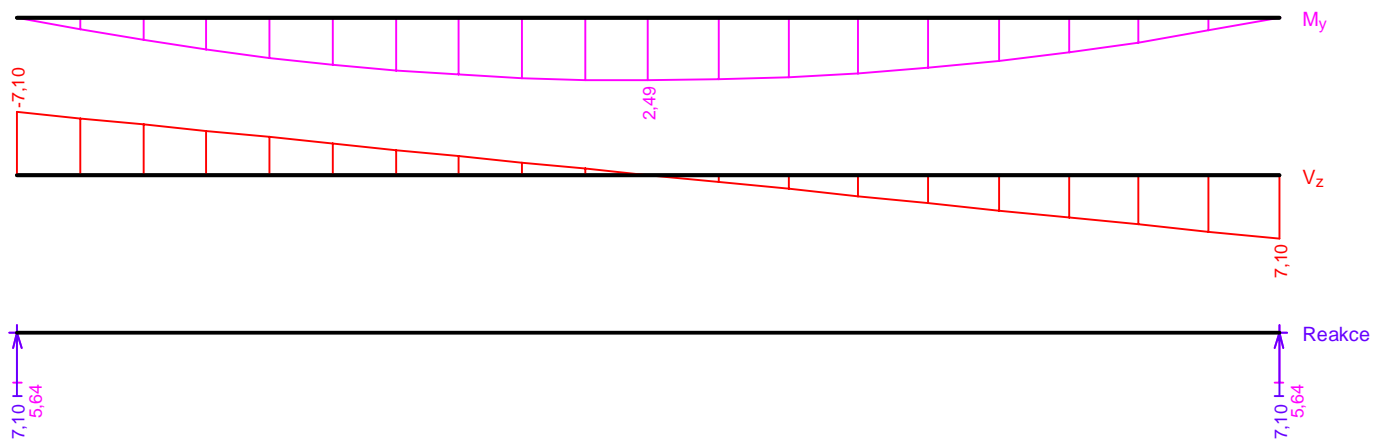
## Obálky

Obálka základní návrhová (MSÚ)								
x [m]	Max M <sub>Edy</sub> [kNm]	Min M <sub>Edy</sub> [kNm]	Max V <sub>Edz</sub> [kN]	Min V <sub>Edz</sub> [kN]	Max R <sub>z</sub> [kN]	Min R <sub>z</sub> [kN]	Max RO <sub>x</sub> [kNm]	Min RO <sub>x</sub> [kNm]
0,000	0,00	0,00	-7,61	-10,76	10,76	7,61	-	-
0,070	0,71	0,50	-6,85	-9,68	-	-	-	-
0,140	1,36	0,96	-6,09	-8,61	-	-	-	-
0,210	1,92	1,35	-5,33	-7,53	-	-	-	-
0,280	2,41	1,70	-4,56	-6,45	-	-	-	-
0,350	2,82	1,99	-3,80	-5,38	-	-	-	-
0,420	3,16	2,24	-3,04	-4,30	-	-	-	-
0,490	3,42	2,42	-2,28	-3,23	-	-	-	-

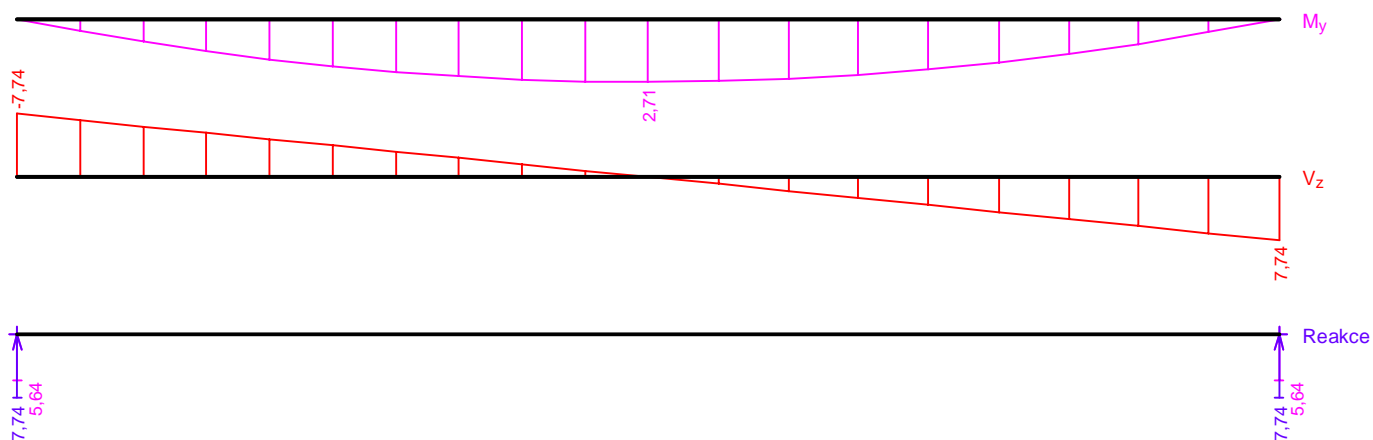
Obálka základní návrhová (MSÚ)								
x [m]	Max M <sub>E<sub>dy</sub></sub> [kNm]	Min M <sub>E<sub>dy</sub></sub> [kNm]	Max V <sub>E<sub>dz</sub></sub> [kN]	Min V <sub>E<sub>dz</sub></sub> [kN]	Max R <sub>z</sub> [kN]	Min R <sub>z</sub> [kN]	Max RO <sub>x</sub> [kNm]	Min RO <sub>x</sub> [kNm]
0,560	3,61	2,56	-1,52	-2,15	-	-	-	-
0,630	3,72	2,63	-0,76	-1,08	-	-	-	-
0,700	3,77	2,66	0,00	0,00	-	-	-	-
0,778	3,71	2,63	1,20	0,85	-	-	-	-
0,856	3,57	2,53	2,40	1,70	-	-	-	-
0,933	3,35	2,37	3,58	2,53	-	-	-	-
1,011	3,02	2,13	4,78	3,38	-	-	-	-
1,089	2,60	1,84	5,98	4,23	-	-	-	-
1,167	2,09	1,48	7,18	5,08	-	-	-	-
1,244	1,49	1,05	8,36	5,91	-	-	-	-
1,322	0,79	0,56	9,56	6,76	-	-	-	-
1,400	0,00	0,00	10,76	7,61	10,76	7,61	-	-



Obálka mimořádná návrhová (MSÚ)								
x [m]	Max M <sub>E<sub>dy</sub></sub> [kNm]	Min M <sub>E<sub>dy</sub></sub> [kNm]	Max V <sub>E<sub>dz</sub></sub> [kN]	Min V <sub>E<sub>dz</sub></sub> [kN]	Max R <sub>z</sub> [kN]	Min R <sub>z</sub> [kN]	Max RO <sub>x</sub> [kNm]	Min RO <sub>x</sub> [kNm]
0,000	0,00	0,00	-5,64	-7,10	7,10	5,64	-	-
0,070	0,47	0,37	-5,07	-6,39	-	-	-	-
0,140	0,90	0,71	-4,51	-5,68	-	-	-	-
0,210	1,27	1,00	-3,94	-4,97	-	-	-	-
0,280	1,59	1,26	-3,38	-4,26	-	-	-	-
0,350	1,86	1,48	-2,82	-3,55	-	-	-	-
0,420	2,09	1,66	-2,25	-2,84	-	-	-	-
0,490	2,26	1,79	-1,69	-2,13	-	-	-	-
0,560	2,39	1,89	-1,13	-1,42	-	-	-	-
0,630	2,46	1,95	-0,56	-0,71	-	-	-	-
0,700	2,49	1,97	0,00	0,00	-	-	-	-
0,778	2,45	1,95	0,79	0,63	-	-	-	-
0,856	2,36	1,87	1,58	1,26	-	-	-	-
0,933	2,21	1,75	2,36	1,88	-	-	-	-
1,011	1,99	1,58	3,16	2,50	-	-	-	-
1,089	1,72	1,36	3,95	3,13	-	-	-	-
1,167	1,38	1,09	4,74	3,76	-	-	-	-
1,244	0,98	0,78	5,52	4,38	-	-	-	-
1,322	0,52	0,41	6,31	5,01	-	-	-	-
1,400	0,00	0,00	7,10	5,64	7,10	5,64	-	-



Obálka charakteristická (MSP)								
x [m]	Max M <sub>E<sub>dy</sub></sub> [kNm]	Min M <sub>E<sub>dy</sub></sub> [kNm]	Max V <sub>E<sub>dz</sub></sub> [kN]	Min V <sub>E<sub>dz</sub></sub> [kN]	Max R <sub>z</sub> [kN]	Min R <sub>z</sub> [kN]	Max RO <sub>x</sub> [kNm]	Min RO <sub>x</sub> [kNm]
0,000	0,00	0,00	-5,64	-7,74	7,74	5,64	-	-
0,070	0,51	0,37	-5,07	-6,96	-	-	-	-
0,140	0,97	0,71	-4,51	-6,19	-	-	-	-
0,210	1,38	1,00	-3,94	-5,41	-	-	-	-
0,280	1,73	1,26	-3,38	-4,64	-	-	-	-
0,350	2,03	1,48	-2,82	-3,87	-	-	-	-
0,420	2,27	1,66	-2,25	-3,09	-	-	-	-
0,490	2,46	1,79	-1,69	-2,32	-	-	-	-
0,560	2,60	1,89	-1,13	-1,55	-	-	-	-
0,630	2,68	1,95	-0,56	-0,77	-	-	-	-
0,700	2,71	1,97	0,00	0,00	-	-	-	-
0,778	2,67	1,95	0,86	0,63	-	-	-	-
0,856	2,57	1,87	1,72	1,26	-	-	-	-
0,933	2,41	1,75	2,57	1,88	-	-	-	-
1,011	2,17	1,58	3,44	2,50	-	-	-	-
1,089	1,87	1,36	4,30	3,13	-	-	-	-
1,167	1,50	1,09	5,16	3,76	-	-	-	-
1,244	1,07	0,78	6,01	4,38	-	-	-	-
1,322	0,57	0,41	6,87	5,01	-	-	-	-
1,400	0,00	0,00	7,74	5,64	7,74	5,64	-	-



## Extrémy reakcí

Extrémy reakcí základní návrhová (MSÚ)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 10,76\text{kN}$ - Q3:G1+G2
0,000	Min $R_z = 7,61\text{kN}$ - G1+G2
1,400	Max $R_z = 10,76\text{kN}$ - Q3:G1+G2
1,400	Min $R_z = 7,61\text{kN}$ - G1+G2

Extrémy reakcí mimořádná návrhová (MSÚ)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 7,10\text{kN}$ - Q3:G1+G2
0,000	Min $R_z = 5,64\text{kN}$ - G1+G2
1,400	Max $R_z = 7,10\text{kN}$ - Q3:G1+G2
1,400	Min $R_z = 5,64\text{kN}$ - G1+G2

Extrémy reakcí charakteristická (MSP)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 7,74\text{kN}$ - Q3:G1+G2
0,000	Min $R_z = 5,64\text{kN}$ - G1+G2
1,400	Max $R_z = 7,74\text{kN}$ - Q3:G1+G2
1,400	Min $R_z = 5,64\text{kN}$ - G1+G2

## Podélná výztuž

Typ vložky	Počátek [m]	Konec [m]	Krytí [mm]	Profil [mm]	Počet
Dolní	0,000	1,400	20,0	8	10

S tlačnou výztuží není počítáno.

## Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

## 1.3 Posouzení mezního stavu únosnosti

Mezní stav únosnosti je posuzován pro všechny zatěžovací případy

### Ohyb

Tlačená výztuž neuvažována; redukce momentu - ne; vliv smyku uvažován

### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$$\rho_{s,t} = 0,00399 \geq \rho_{s,\min} = 0,0013$$

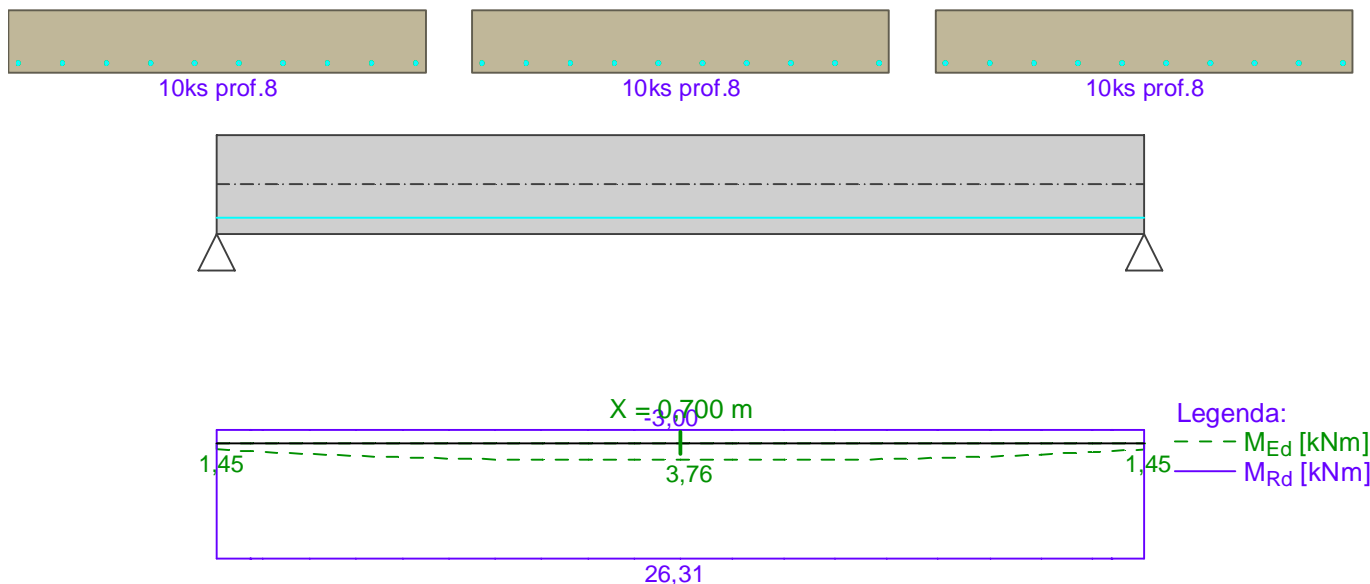
$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00335 \geq \rho_{s,\min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00335 \leq \rho_{s,\max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Kritický řez v bodě  $x = 0,700\text{m}$

$$M_{Ed} = 3,77\text{kNm} \leq M_{Rd} = 26,31\text{kNm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

**Ohyb dílce VYHOVUJE**



### Smyk

Typ prvku: deska

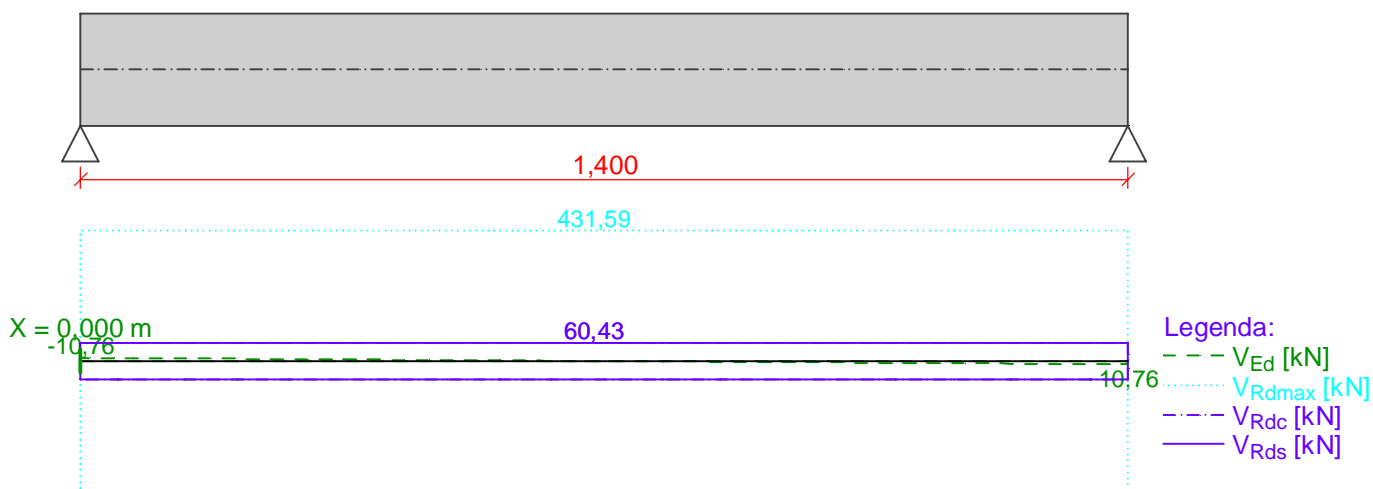
Kritický řez v bodě  $x = 0,000\text{m}$

$V_{Ed} = 10,76\text{kN} \leq V_{Rd} = 60,43\text{kN} \Rightarrow$  Vyhovuje

**Smyk dílce VYHOVUJE**



(nezadáno)



**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**

## 1.4 Posouzení mezního stavu použitelnosti

### Trhliny

Mezní stav použitelnosti (šířka trhlin) je posuzován pro všechny kvazistálé zatěžovací případy

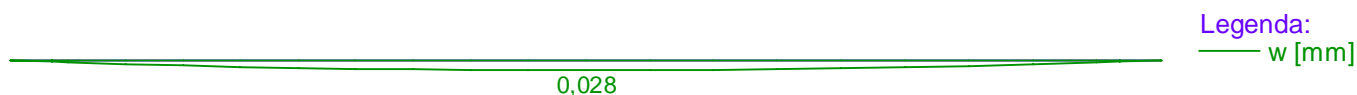
Trhliny jsou kontrolovány pouze na nejvíce tažené straně průřezu.

Maximální velikost trhlin:  $w_k = 0,028\text{mm}$

Maximální povolená šířka trhliny:  $w_{max} = 0,400\text{mm}$  (Prostředí - X0 nebo XC1 - šířka trhliny neovlivňuje trvanlivost)

**Šířka trhlin VYHOVUJE**





## Průhyb

Mezní stav použitelnosti (omezení průhybu) je posuzován pro všechny kvazistálé, charakteristické, časté zatěžovací případy

Počátek vysychání:  $t_s = 7$  [dny]

Konec vysychání:  $t = 29200$  [dny]

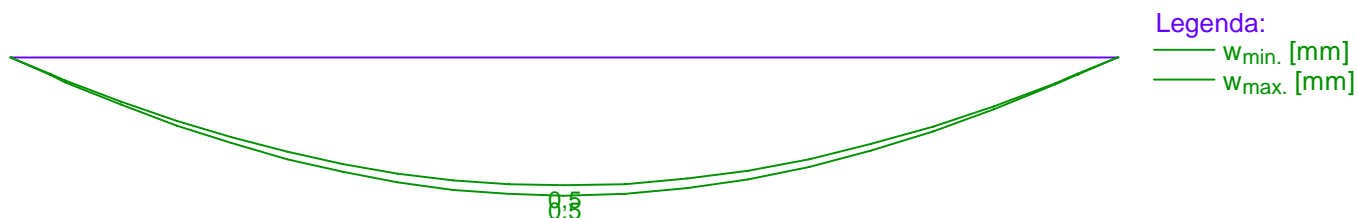
Počátek zatěžování:  $t_0 = 28$  [dny]

Konec zatěžování:  $t = 29200$  [dny]

Maximální deformace dílce od kvazistálých kombinací je 0,5mm v bodě  $x = 0,700m$

Maximální povolená deformace dílce od kvazistálých kombinací je 5,6mm

**Průhyb dílce VYHOVUJE**



## Napětí

Mezní stav použitelnosti (omezení napětí) je posuzován pro všechny charakteristické zatěžovací případy

Největší tlakové napětí v betonu:

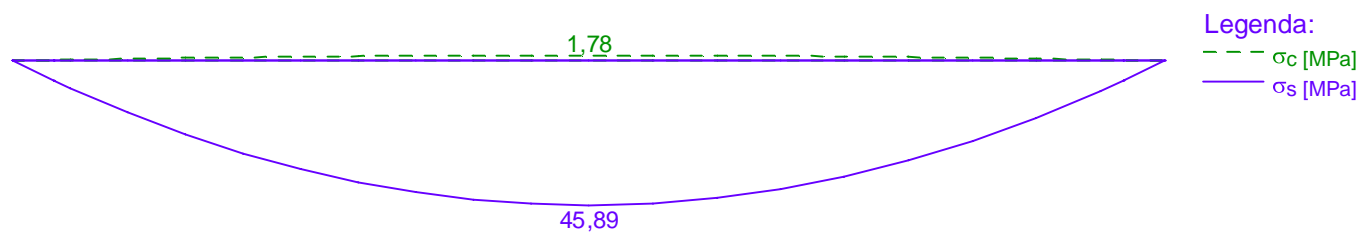
$\sigma_c = 1,8MPa < k_1 \times f_{ck} = 12,0MPa \Rightarrow$  Splněna hodnota pro prostředí XD, XF, XS

$\sigma_c = 1,8MPa < k_2 \times f_{ck} = 9,0MPa \Rightarrow$  Lineární dotvarování

Největší tahové napětí ve výztuži:

$\sigma_s = 45,9MPa < k_3 \times f_{yk} = 400,0MPa \Rightarrow$  Nepřijatelné trhliny ani deformace nevzniknou

**Napětí na dílci VYHOVUJE**



**Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE**

Ohyb nosníku bez vlivu klopení:

## **schodnice**

### **ČZU – kolej G**

#### **Zadání:**

$M_{Ed} =$	11,00	kNm
$V_{Ed} =$	15,70	kN
$q_k =$	10,00	kN/m
$L =$	2700	mm

Průřez: UPN200

$G =$	25	kg
$h =$	200	mm
$b =$	75	mm
$t_w =$	8,5	mm
$t_f =$	11,5	mm
$A =$	3 220	mm <sup>2</sup>
$A_{vz} =$	17 710	mm <sup>2</sup>
$W_{pl,y} =$	228 000	mm <sup>3</sup>
$I_y =$	19 100 000	mm <sup>4</sup>
$I_z =$	1 480 000	mm <sup>4</sup>
$I_t =$	119 000	mm <sup>4</sup>
$I_w =$	9 070 000 000	mm <sup>6</sup>

Ocel:

$f_y =$	235	MPa
$\gamma_{M0} =$	1,00	

Třída průřezu:

1

#### **Posouzení mezního stavu únosnosti:**

**Moment únosnosti:**  $M_{pl,Rd} =$  53,6 kNm

**Nosník vyhovuje**

Procento využití: 20,53 %

**Vliv smyku:**  $V_{pl,Rd} =$  2 402,85 kN

**Vliv smyku je možné zanedbat,  $V_{pl} > 2V_{sd}$ .**

#### **Posouzení mezního stavu použitelnosti:**

Mezní průhyb:  $L / 400 =$  6,75 mm

Výsledný průhyb na prostém nosníku: 1,73 mm

**Nosník vyhovuje na průhyb.**

Ohyb nosníku bez vlivu klopení:

## průvlak

### ČZU – kolej G

#### Zadání:

$M_{Ed} =$	53,50	kNm
$V_{Ed} =$	59,40	kN
$q_k =$	24,00	kN/m
$L =$	3600	mm

Průřez: HEA180

$G =$	36	kg
$h =$	171	mm
$b =$	180	mm
$t_w =$	6,0	mm
$t_f =$	9,5	mm
$A =$	4 525	mm <sup>2</sup>
$A_{vz} =$	1 109	mm <sup>2</sup>
$W_{pl,y} =$	324 900	mm <sup>3</sup>
$I_y =$	25 100 000	mm <sup>4</sup>
$I_z =$	9 250 000	mm <sup>4</sup>
$I_t =$	148 000	mm <sup>4</sup>
$I_w =$	60 210 000 000	mm <sup>6</sup>

Ocel:

$f_y =$	235	MPa
$\gamma_{M0} =$	1,00	

Třída průřezu:

1

#### Posouzení mezního stavu únosnosti:

Moment únosnosti:  $M_{pl,Rd} = 76,4$  kNm

**Nosník vyhovuje**

Procento využití: 70,07 %

Vliv smyku:  $V_{pl,Rd} = 150,44$  kN

**Vliv smyku je možné zanedbat,  $V_{pl} > 2V_{sd}$ .**

#### Posouzení mezního stavu použitelnosti:

Mezní průhyb:  $L / 300 = 12,00$  mm

Výsledný průhyb na prostém nosníku: 9,96 mm

**Nosník vyhovuje na průhyb.**

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE  
ŽELEZOBETONOVÁ KČE TUBUSU VÝTAHU

---

1) ZATÍŽENÍ

STÁLÁ ZATÍŽENÍ

- KONSTRUKCE STŘECHY  $1,5 \text{ kN/m}^2$
- KČE PODLAHY VÝSTUPU  $1,5 \text{ kN/m}^2$
- OPUKTĚNÍ VÝST. KČEKU  $0,9 \text{ kN/m}^2$

OS. PŘEMĚNO STROPU ŠACHTY  $10 \text{ kN}$

NAHODILÁ ZATÍŽENÍ

- STŘECHA  $1,0 \text{ kN/m}^2$
- VÍTR

$$v_{t0} = 25 \text{ m/s} \text{ kat. r. I}$$

$$q_p = 1,10 \text{ kN/m}^2$$

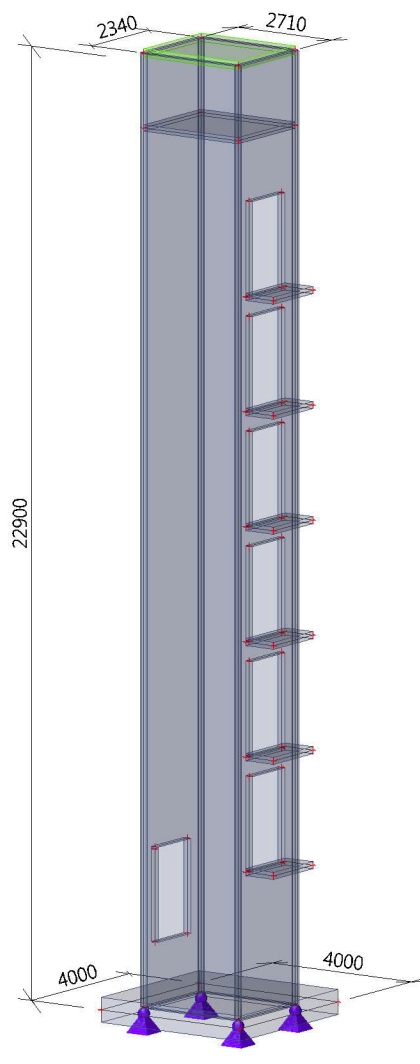
$$\frac{h}{d} = \frac{20}{16} = 1,25$$

$$D = +0,8 \quad w = 0,8 \times 1,1 = 0,88 \text{ kN/m}^2$$

$$E = -0,5 \quad w = -0,55 \text{ kN/m}^2$$

$$A/B = -1,0 \quad w = -1,1 \text{ kN/m}^2$$

## 1. Model konstrukce



## 2. Uzly

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N1	0,000	0,000	0,000
N2	0,000	2,340	0,000
N3	0,000	2,340	22,900
N4	0,000	0,000	22,900
N5	2,710	0,000	0,000
N6	2,710	2,340	0,000
N7	2,710	2,340	22,900
N8	2,710	0,000	22,900
N9	-0,645	-0,830	0,000
N10	3,355	-0,830	0,000
N11	3,355	3,170	0,000
N12	-0,645	3,170	0,000
N13	0,000	2,340	21,100
N14	0,000	0,000	21,100
N15	2,710	0,000	21,100
N16	2,710	2,340	21,100
N17	0,000	0,450	1,500
N18	0,000	1,780	1,500

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N19	0,000	1,780	3,780
N20	0,000	0,450	3,728
N21	0,000	0,450	3,780
N22	2,710	0,450	3,500
N23	2,710	1,780	3,500
N24	2,710	1,780	5,780
N25	2,710	0,450	5,780
N26	2,710	0,450	6,260
N27	2,710	1,780	6,260
N28	2,710	1,780	8,540
N29	2,710	0,450	8,540
N30	2,710	0,450	9,020
N31	2,710	1,780	9,020
N32	2,710	1,780	11,300
N33	2,710	0,450	11,300
N34	2,710	0,450	11,780
N35	2,710	1,780	11,780
N36	2,710	1,780	14,060

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N37	2,710	0,450	14,060
N38	2,710	0,450	14,540
N39	2,710	1,780	14,540
N40	2,710	1,780	16,820
N41	2,710	0,450	16,820
N42	2,710	0,450	17,300
N43	2,710	1,780	17,300
N44	2,710	1,780	19,580
N45	2,710	0,450	19,580
N46	2,710	1,915	3,500
N47	3,510	1,915	3,500
N48	3,510	0,315	3,500
N49	2,710	0,315	3,500
N50	2,710	1,915	6,260
N51	3,510	1,915	6,260
N52	3,510	0,315	6,260
N53	2,710	0,315	6,260
N54	2,710	1,915	9,020

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N55	3,510	1,915	9,020
N56	3,510	0,315	9,020
N57	2,710	0,315	9,020
N58	2,710	1,915	11,780
N59	3,510	1,915	11,780

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N60	3,510	0,315	11,780
N61	2,710	0,315	11,780
N62	2,710	1,915	14,540
N63	3,510	1,915	14,540
N64	3,510	0,315	14,540

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N65	2,710	0,315	14,540
N66	2,710	1,915	17,300
N67	3,510	1,915	17,300
N68	3,510	0,315	17,300
N69	2,710	0,315	17,300

### 3. Plochy

Jméno	Vrstva	Typ	Typ prvku	Materiál	Typ tloušťky	Tl. [mm]
S1	Vrstva1	stěna (80)	Standard	C20/25	konstantní	200
S2	Vrstva1	stěna (80)	Standard	C20/25	konstantní	200
S3	Vrstva1	stěna (80)	Standard	C20/25	konstantní	200
S4	Vrstva1	stěna (80)	Standard	C20/25	konstantní	200
S5	Vrstva1	deska (90)	Standard	C20/25	konstantní	600
S6	Vrstva1	deska (90)	Standard	C20/25	konstantní	150
S7	Vrstva1	deska (90)	Standard	C20/25	konstantní	170
S8	Vrstva1	deska (90)	Standard	C20/25	konstantní	170
S9	Vrstva1	deska (90)	Standard	C20/25	konstantní	170
S10	Vrstva1	deska (90)	Standard	C20/25	konstantní	170
S11	Vrstva1	deska (90)	Standard	C20/25	konstantní	170
S12	Vrstva1	deska (90)	Standard	C20/25	konstantní	170

### 4. Podpory v uzlech

Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	N1	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn2	N2	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn3	N6	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn4	N5	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný

### 5. Materiály

Jméno	Typ	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Hustota v čerstvém stavu [kg/m <sup>3</sup> ]	$E_{mod}$ [MPa]	$\mu$	$\alpha$ [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 spřažená deska a její vlastní tíha se zohledňuje.
--------------------------	---

#### Výztuž EC2

Jméno	Typ	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$E_{mod}$ [MPa]	$G_{mod}$ [MPa]	$\alpha$ [m/mK]	$f_{y,k}$ [MPa]
B 500B	Výztužná ocel	7850,0	2,0000e+05	8,3333e+04	0,00	500,0

### 6. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	stálá zatížení	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	provoz Standard	Proměnné Statické	SZ2		Střednědobé	Žádný
ZS4	vítr Standard	Proměnné Statické	SZ3		Krátkodobé	Žádný

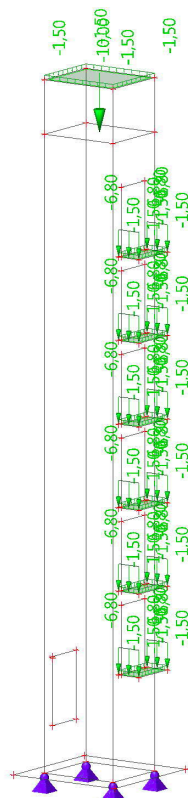
## 7. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Kat C : shromáždění
SZ3	Proměnné	Standard	Vítr

## 8. Kombinace

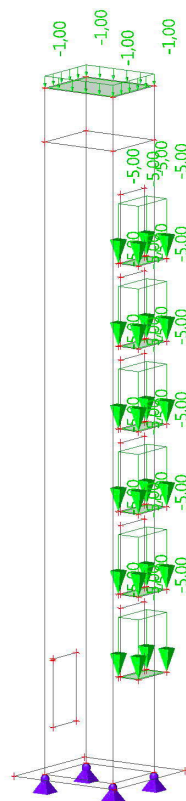
Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - vlastní tíha	1,00
			ZS2 - stálá zatížení	1,00
			ZS3 - provoz	1,00
			ZS4 - vítr	1,00
CO2		EN-MSP charakteristická	ZS1 - vlastní tíha	1,00
			ZS2 - stálá zatížení	1,00
			ZS3 - provoz	1,00
			ZS4 - vítr	1,00

## 9. 2.ZS - stálá zatížení

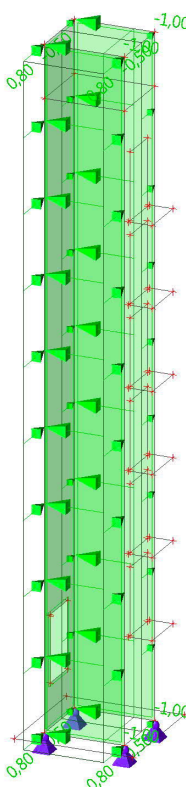




### 10. 3.ZS - provoz



### 11. 4.ZS - vítr



## 12. Stěny výtahové šachty

### 12.1. Vnitřní síly 2D - nxy

Hodnoty:  $n_{xy}$

Lineární výpočet

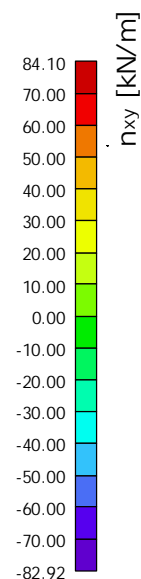
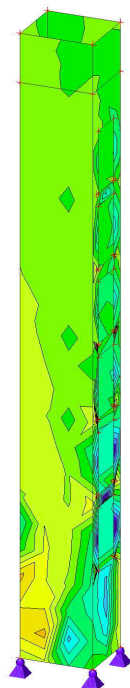
Kombinace: CO1

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním.

Systém: LSS prvku sítě



### 12.2. Vnitřní síly 2D - mx

Hodnoty:  $m_x$

Lineární výpočet

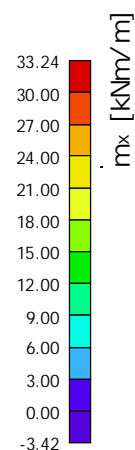
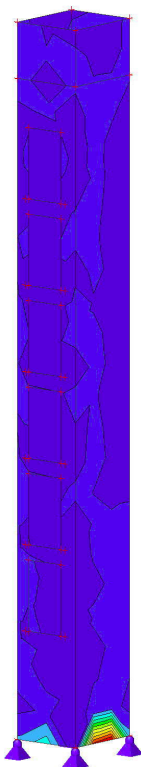
Kombinace: CO1

Extrém: Globální

Výběr: Vše

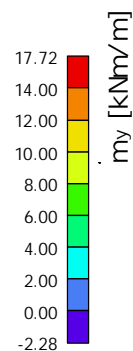
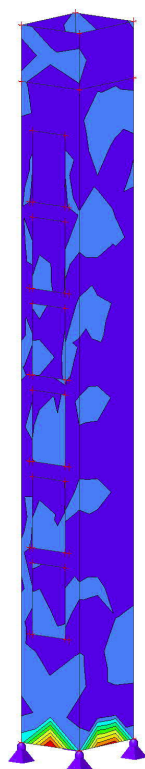
Poloha: V uzlech s průměrováním.

Systém: LSS prvku sítě



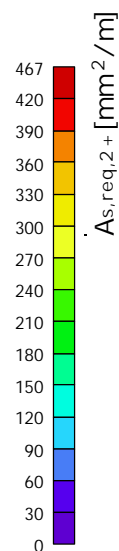
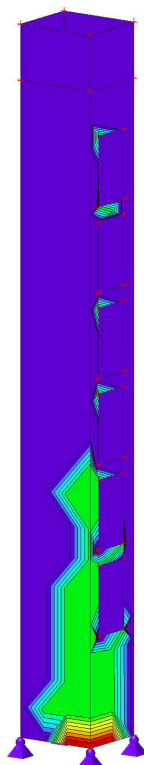
## 12.3. Vnitřní síly 2D - $m_y$

Hodnoty:  $m_y$   
Lineární výpočet  
Kombinace: CO1  
Extrém: Globální  
Výběr: Vše  
Poloha: V uzlech s průměrováním.  
Systém: LSS prvku sítě



## 12.4. Návrh výztuže 2D - $A_{s,min}$ - svislá, vnitřní

Hodnoty:  $A_{s,req,2+}$   
Lineární výpočet  
Kombinace: CO1  
Extrém: Globální  
Výběr: Vše  
Poloha: V uzlech s průměrováním.  
Systém: LSS prvku sítě



## 12.5. Návrh výztuže 2D - $A_{s,min}$ - svislá, vnější

Hodnoty:  $A_{s,req,2}$ -

Lineární výpočet

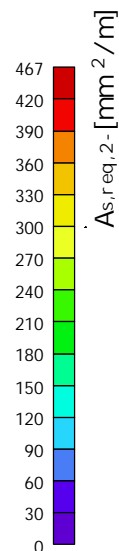
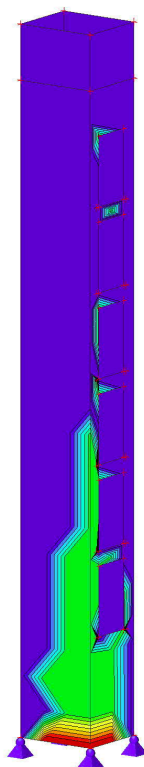
Kombinace: CO1

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním.

Systém: LSS prvku sítě



## 12.6. Návrh výztuže 2D - $A_{s,min}$ - rozdělovací

Hodnoty:  $A_{s,req,1}$ -

Lineární výpočet

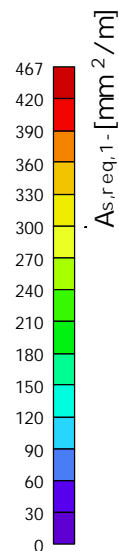
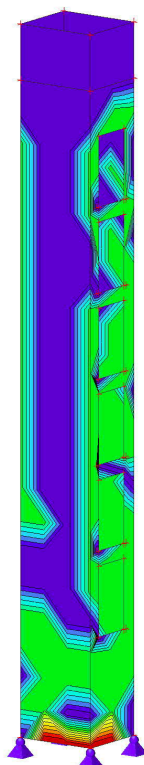
Kombinace: CO1

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním.

Systém: LSS prvku sítě



## 13. Desky výtahové šachty

### 13.1. Vnitřní síly 2D - $m_x$

Hodnoty:  $m_x$

Lineární výpočet

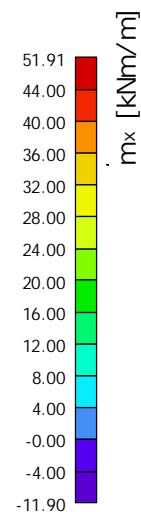
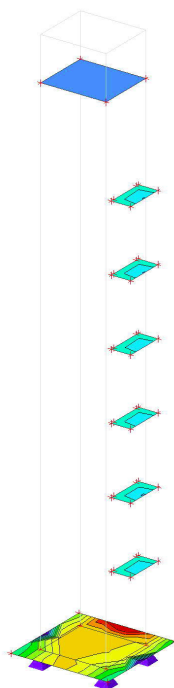
Kombinace: CO1

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním.

Systém: LSS prvku sítě



### 13.2. Vnitřní síly 2D - $m_y$

Hodnoty:  $m_y$

Lineární výpočet

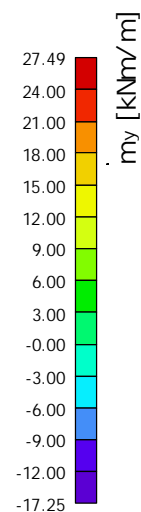
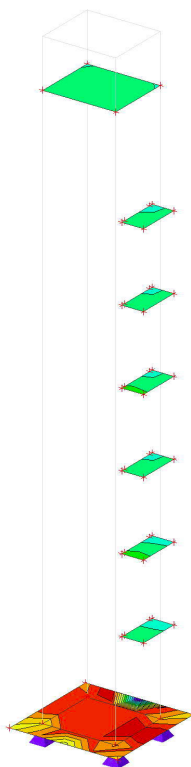
Kombinace: CO1

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním.

Systém: LSS prvku sítě



## 13.3. Návrh výztuže 2D - $A_{s,min}$ - horní, X

Hodnoty:  $A_{s,req,1+}$

Lineární výpočet

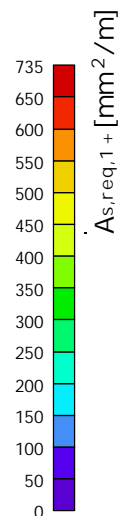
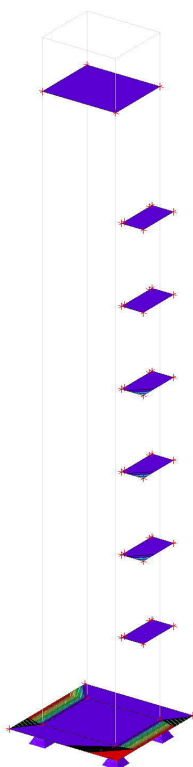
Kombinace: CO1

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním.

Systém: LSS prvku sítě



## 13.4. Návrh výztuže 2D - $A_{s,min}$ - horní, Y

Hodnoty:  $A_{s,req,2+}$

Lineární výpočet

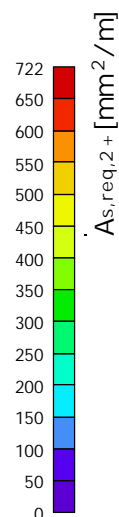
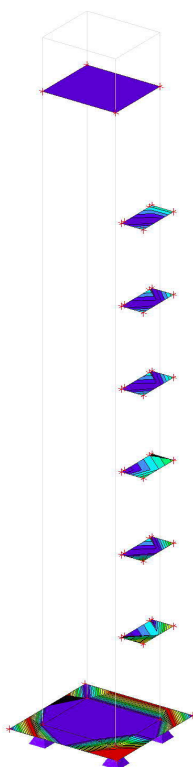
Kombinace: CO1

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním.

Systém: LSS prvku sítě



## 13.5. Návrh výztuže 2D - $A_{s,min}$ - dolní, X

Hodnoty:  $A_{s,req,1}$ -

Lineární výpočet

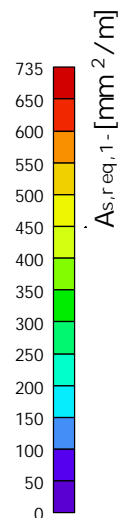
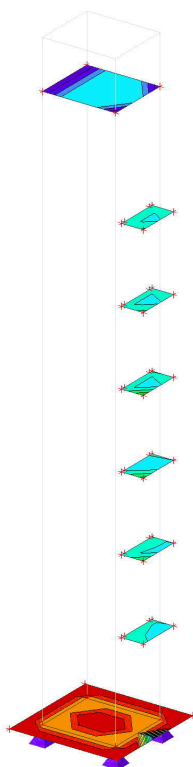
Kombinace: CO1

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním.

Systém: LSS prvku sítě



## 13.6. Návrh výztuže 2D - $A_{s,min}$ - dolní, Y

Hodnoty:  $A_{s,req,2}$ -

Lineární výpočet

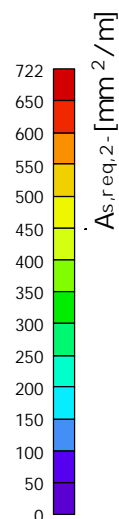
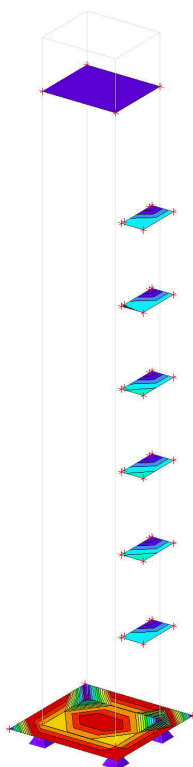
Kombinace: CO1

Extrém: Globální

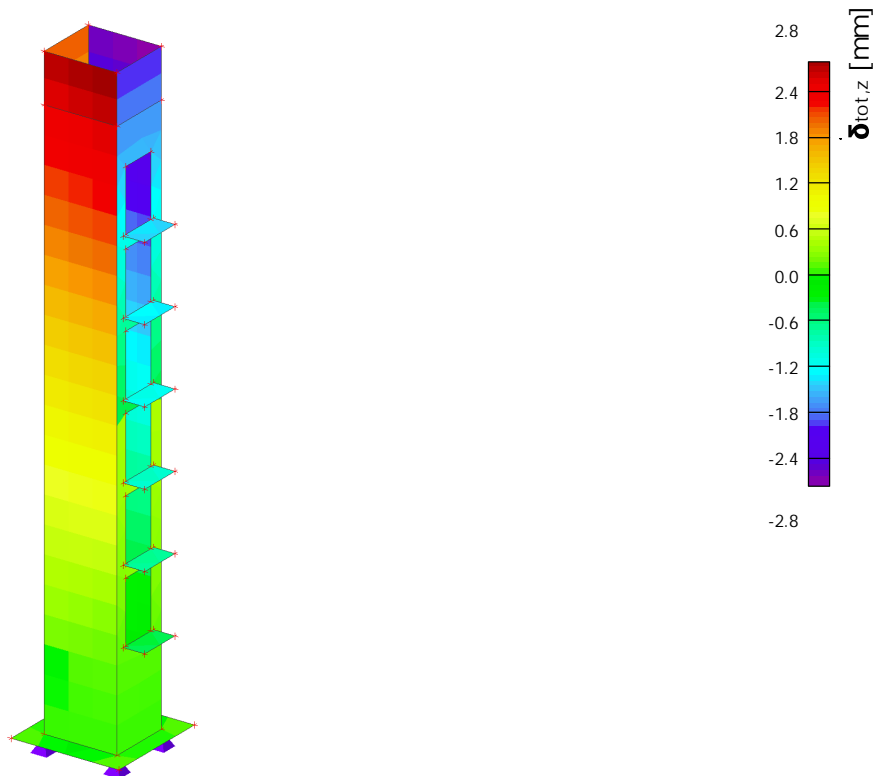
Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním.

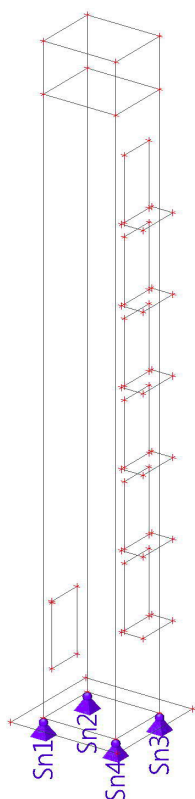
Systém: LSS prvku sítě



## 14. Normově závislý průhyb



## 15. Reakce





Lineární výpočet  
Kombinace: CO1  
Systém: Globální  
Extrém: Dilec  
Výběr: Vše  
Uzlové reakce

Jméno	Stav	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	e <sub>x</sub> [mm]	e <sub>y</sub> [mm]
Sn1/N1	CO1/1	88,45	41,20	454,39	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn1/N1	CO1/2	37,66	16,22	208,12	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn1/N1	CO1/3	85,53	41,22	455,32	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn1/N1	CO1/4	35,61	16,24	208,77	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn2/N2	CO1/5	160,60	-84,68	918,24	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn2/N2	CO1/6	158,75	-84,72	920,21	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn2/N2	CO1/7	65,74	-30,81	335,35	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn2/N2	CO1/8	63,09	-30,86	338,17	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn3/N6	CO1/9	-110,87	-74,30	612,21	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn3/N6	CO1/8	-62,72	-49,37	370,45	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn3/N6	CO1/5	-125,75	-73,74	653,09	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn4/N5	CO1/4	5,47	-10,97	-92,08	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn4/N5	CO1/1	-88,92	72,91	537,45	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0

Jméno	Klíč kombinace
CO1/1	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS3
CO1/2	ZS1 + ZS2 + 1.05*ZS3 + 1.50*ZS4
CO1/3	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2
CO1/4	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS4
CO1/5	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.05*ZS3 + 1.50*ZS4
CO1/6	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS4
CO1/7	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS3
CO1/8	ZS1 + ZS2
CO1/9	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS3 + 0.90*ZS4

ŽELEZOBETONOVÉ NÁDRŽE PRO SPRINKLERY

1) ZATÍŽENÍ

STRÁNA ZATÍŽENÍ

- VL. TÍHA KCE - SCIA ENG
- NÁPLŮ KAPALINA - VODA  $10 \text{ kN/m}^2$
- MAX VÝŠKA NAPLNĚNÍ  $H = 2,2 \text{ m}$

1) REKAPITULACE NÁVRHU

TL. ŽB KCE STĚNA A DESKY  $150 \text{ mm}$

VÝŠKA STĚNY  $H = 2,1 \text{ m}$

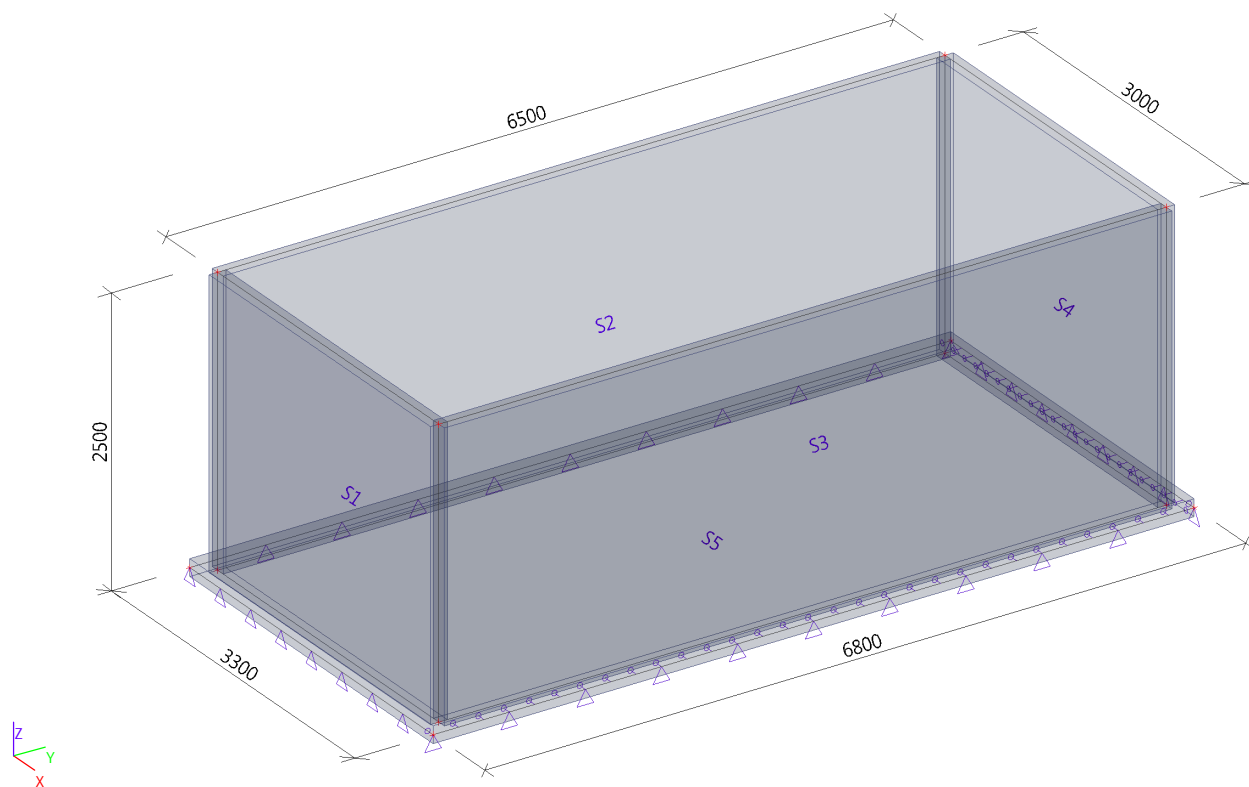
- ZBYTEK MŮŽE BÝT PROVEDEN  
Z DODATEČNĚ ZHONOLITNĚNÝCH  
TVAROVEL TL.  $150 \text{ mm}$

BETON C25/30

VÝZTUŽ SÍTĚ  $\phi 8 - 100/100$

KRYTÍ  $20 \text{ mm}$

## 1. Model konstrukce



## 2. Uzly

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N1	0,000	0,000	0,000
N2	3,000	0,000	0,000
N3	3,000	0,000	2,500
N4	0,000	0,000	2,500

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N5	0,000	6,500	0,000
N6	0,000	6,500	2,500
N7	3,000	6,500	0,000
N8	3,000	6,500	2,500

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N9	-0,150	-0,150	0,000
N10	3,150	-0,150	0,000
N11	3,150	6,650	0,000
N12	-0,150	6,650	0,000

## 3. Plochy

Jméno	Vrstva	Typ	Typ prvku	Materiál	Typ tloušťky	TL. [mm]
S1	Vrstva1	stěna (80)	Standard	C25/30	konstantní	150
S2	Vrstva1	stěna (80)	Standard	C25/30	konstantní	150
S3	Vrstva1	stěna (80)	Standard	C25/30	konstantní	150
S4	Vrstva1	stěna (80)	Standard	C25/30	konstantní	150
S5	Vrstva1	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	150

## 4. Plošná podpora

Jméno	Typ	Podloží	Plocha
SS1	Jednotlivě	Clay/Organic/Moderate - NEN 6740	S5

## 5. Podloží

Jméno	C1x [MN/m³]	C1z	C1y [MN/m³]	Tuhost [MN/m³]	C2x [MN/m]	C2y [MN/m]
Clay/Organic/Moderate	0,0000e+00	Pružný	0,0000e+00	2,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00

## 6. Podpora hrany plochy

Jméno	Plocha	Poč. Souř.	Poz x <sub>1</sub> Poz x <sub>2</sub>	X	Y	Z	R <sub>x</sub>	R <sub>y</sub>	R <sub>z</sub>
Sle1	S5	Od počátku	0.000	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný	Volný
	2	Rela	1.000						
Sle2	S5	Od počátku	0.000	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
	3	Rela	1.000						

## 7. Materiály

Jméno	Typ	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	Hustota v čerstvém stavu [kg/m <sup>3</sup> ]	E <sub>mod</sub> [MPa]	μ	α [m/mK]	f <sub>c,k.28</sub> [MPa]	Barva
C25/30	Beton	2500,0	2600,0	3,1500e+04	0.2	0,00	25,00	

### Vysvětlivky symbolů

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

### Výztuž EC2

Jméno	Typ	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	E <sub>mod</sub> [MPa]	G <sub>mod</sub> [MPa]	α [m/mK]	f <sub>y,k</sub> [MPa]
B 500B	Výztužná ocel	7850,0	2,0000e+05	8,3333e+04	0,00	500,0

## 8. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr
	Spec	Typ zatížení		
ZS1	vlastní tíha	Stálé	SZ1	-Z
		Vlastní tíha		
ZS2	kapalina	Stálé	SZ1	
		Standard		

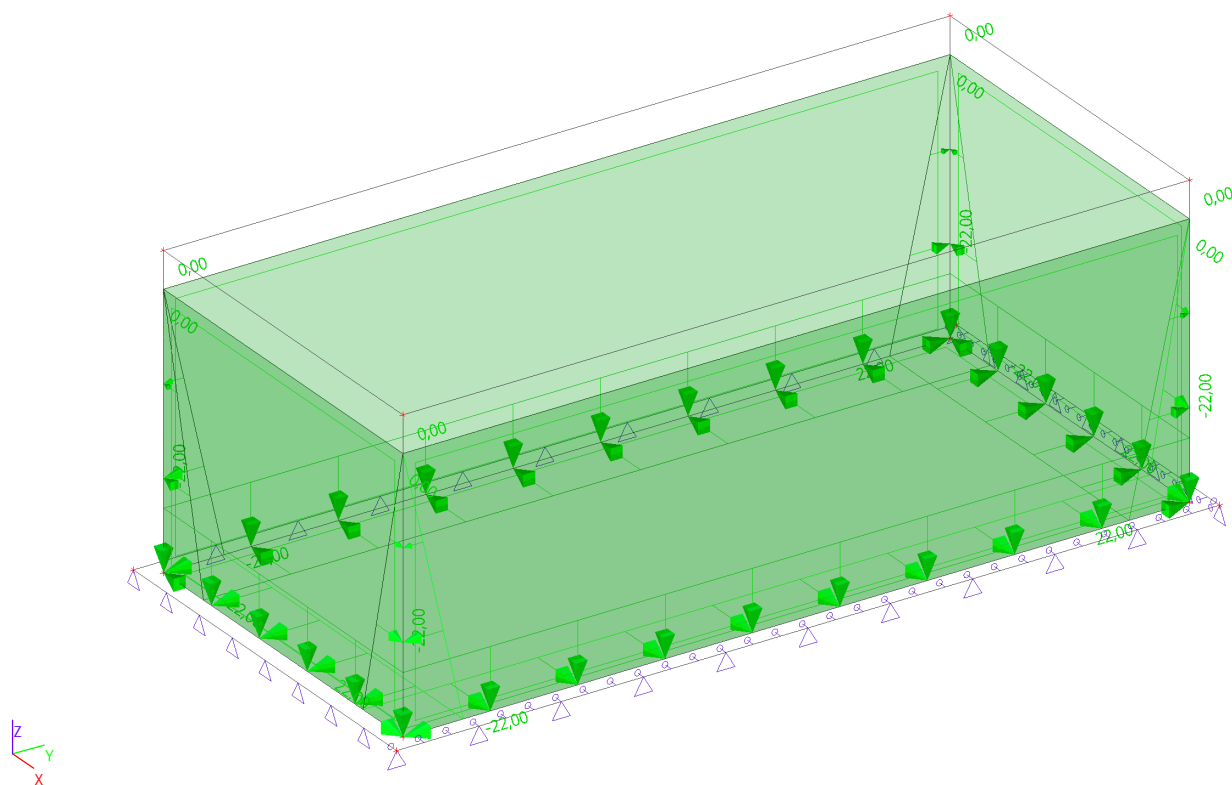
## 9. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení
SZ1	Stálé

## 10. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - vlastní tíha	1,00
			ZS2 - kapalina	1,00
CO2		EN-MSP charakteristická	ZS1 - vlastní tíha	1,00
			ZS2 - kapalina	1,00

## 11. 2.ZS - kapalina - voda



## 12. Návrh stěn a desky nádrže

### 13. Vnitřní síly 2D - $m_x$

Hodnoty:  $m_x$

Lineární výpočet

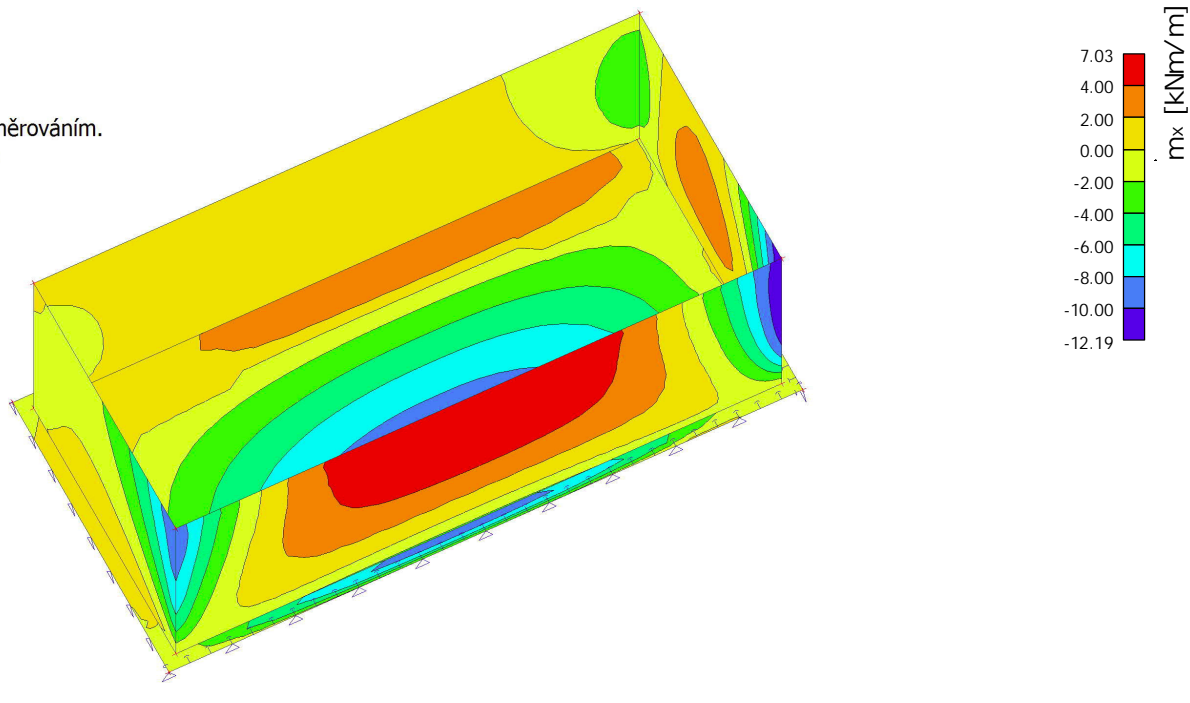
Kombinace: CO1

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním.

Systém: LSS prvku síť



### 14. Vnitřní síly 2D - $m_y$

Hodnoty:  $m_y$

Lineární výpočet

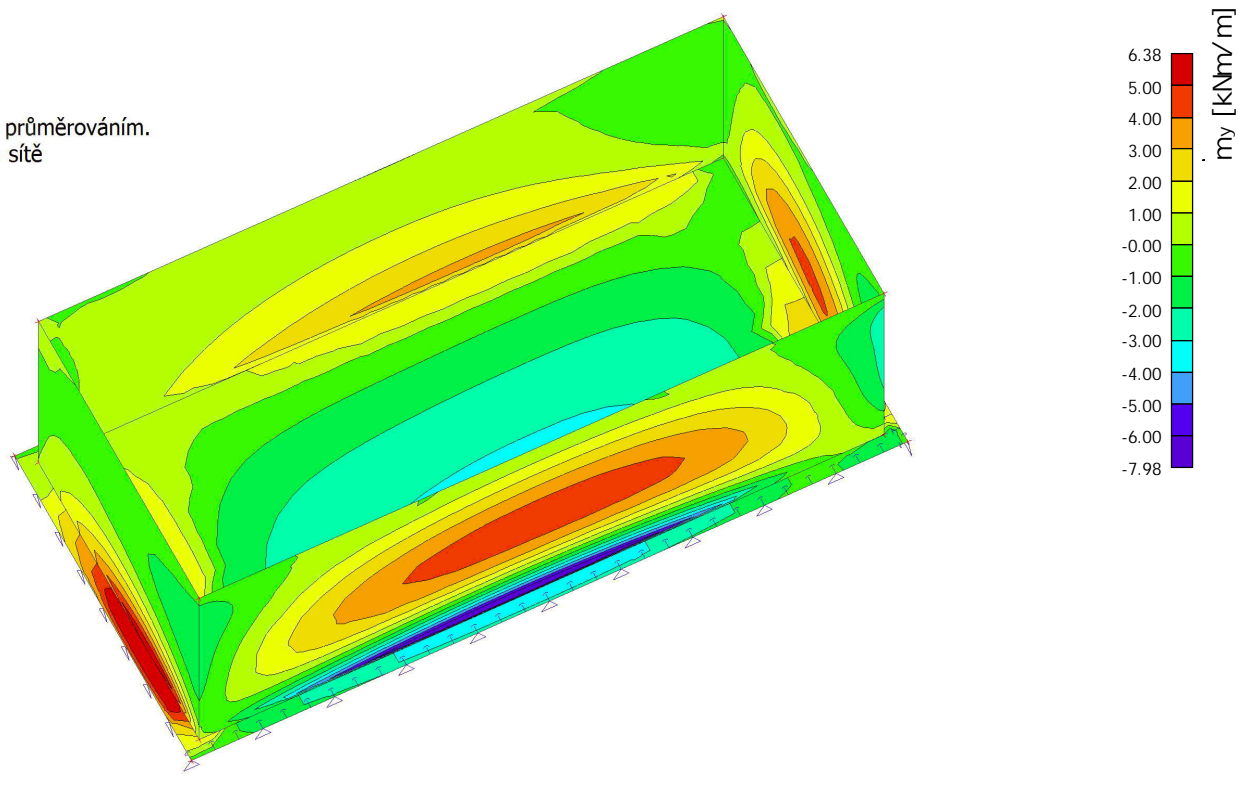
Kombinace: CO1

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním.

Systém: LSS prvku síť



## 15. Návrh výztuže 2D (MSÚ); $A_{s,req,1+}$

Hodnoty:  $A_{s,req,1+}$

Lineární výpočet

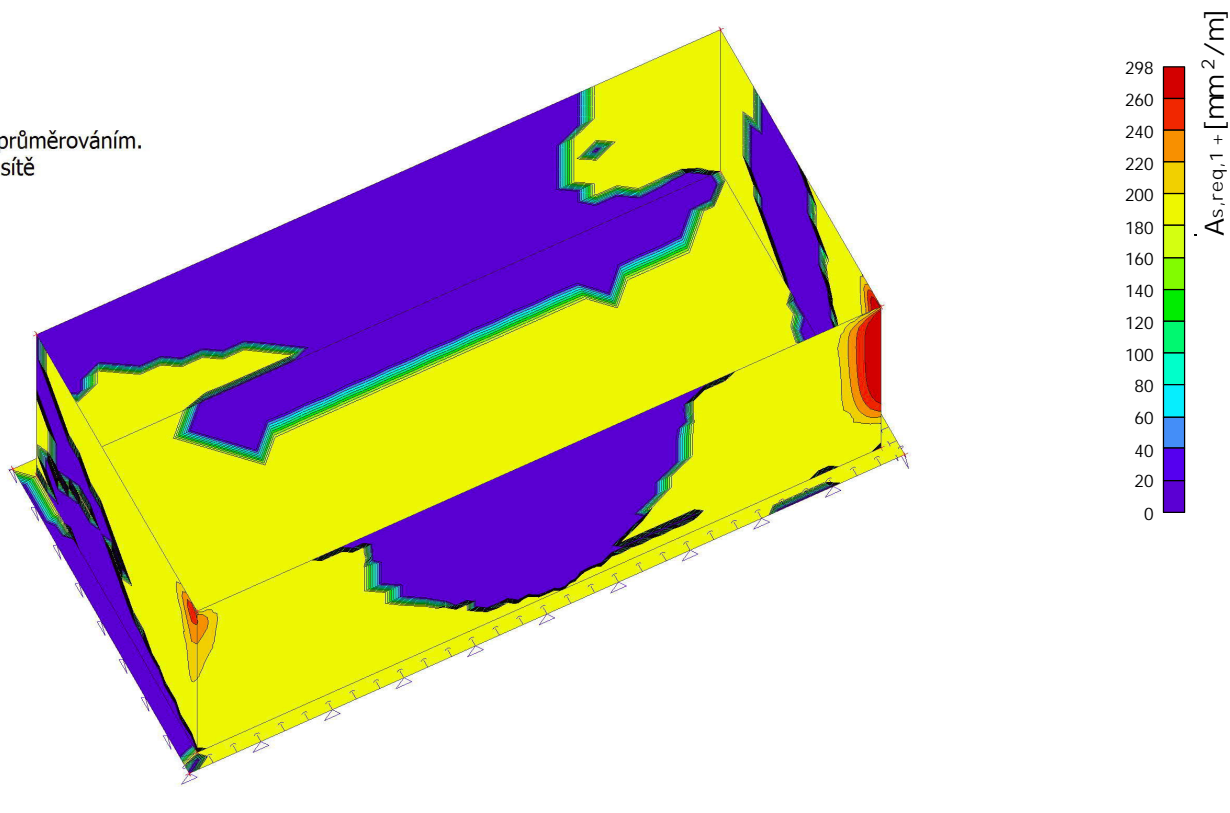
Kombinace: CO1

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním.

Systém: LSS prvku sítě



## 16. Návrh výztuže 2D (MSÚ); $A_{s,req,2+}$

Hodnoty:  $A_{s,req,2+}$

Lineární výpočet

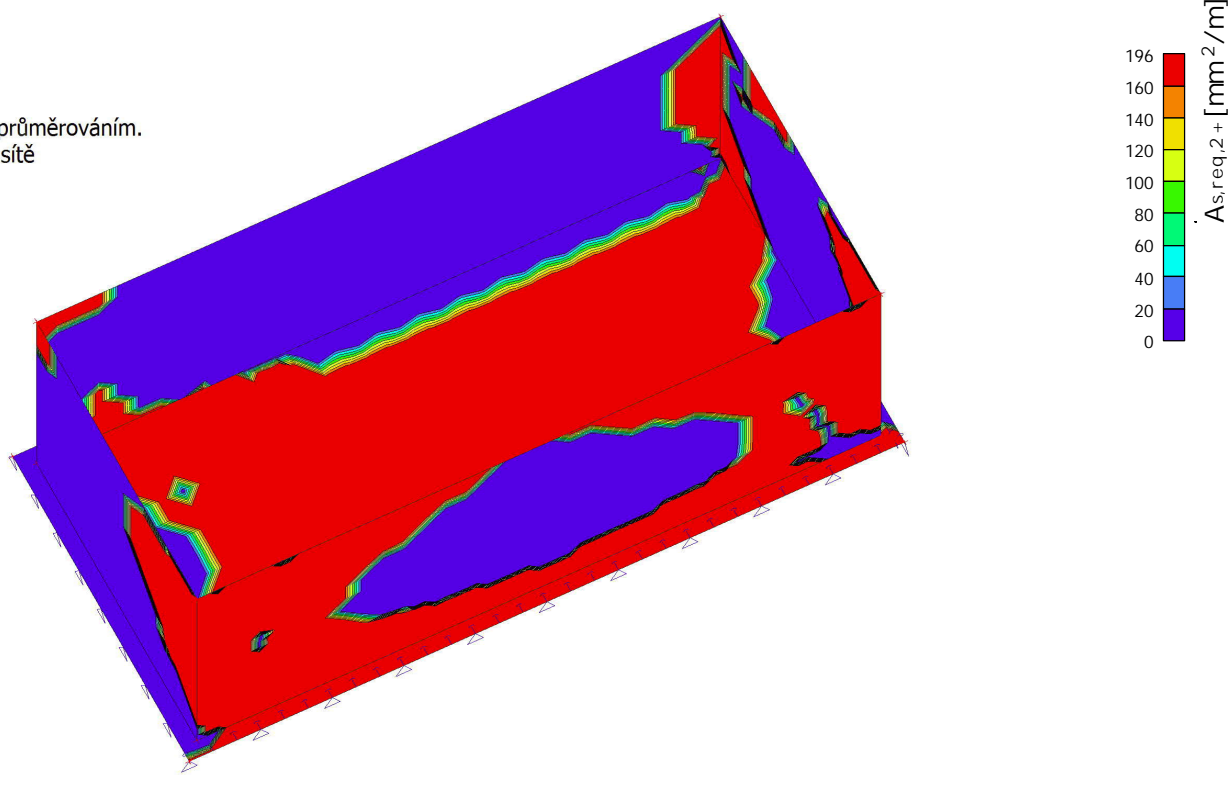
Kombinace: CO1

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním.

Systém: LSS prvku sítě



## 17. Návrh výztuže 2D (MSÚ); $A_{s,req,1}$ -

Hodnoty:  $A_{s,req,1}$ -

Lineární výpočet

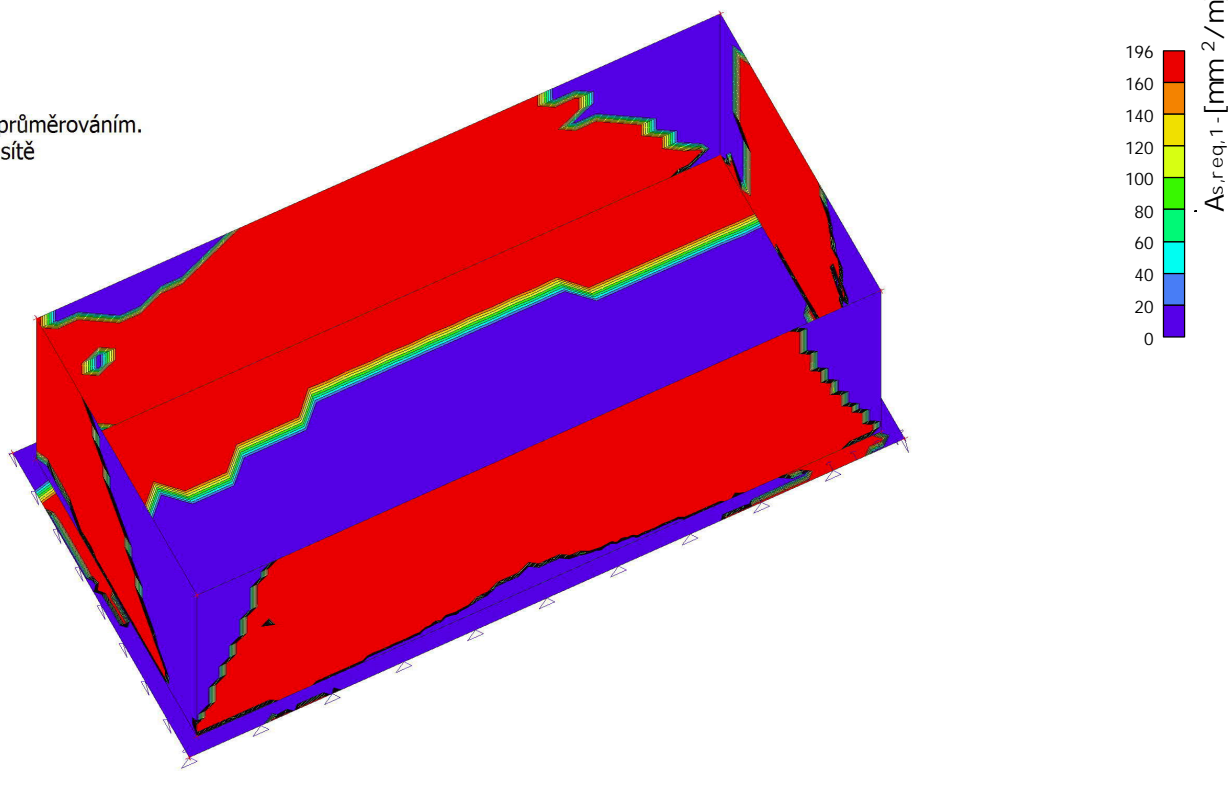
Kombinace: CO1

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním.

Systém: LSS prvku sítě



## 18. Návrh výztuže 2D (MSÚ); $A_{s,req,2}$ -

Hodnoty:  $A_{s,req,2}$ -

Lineární výpočet

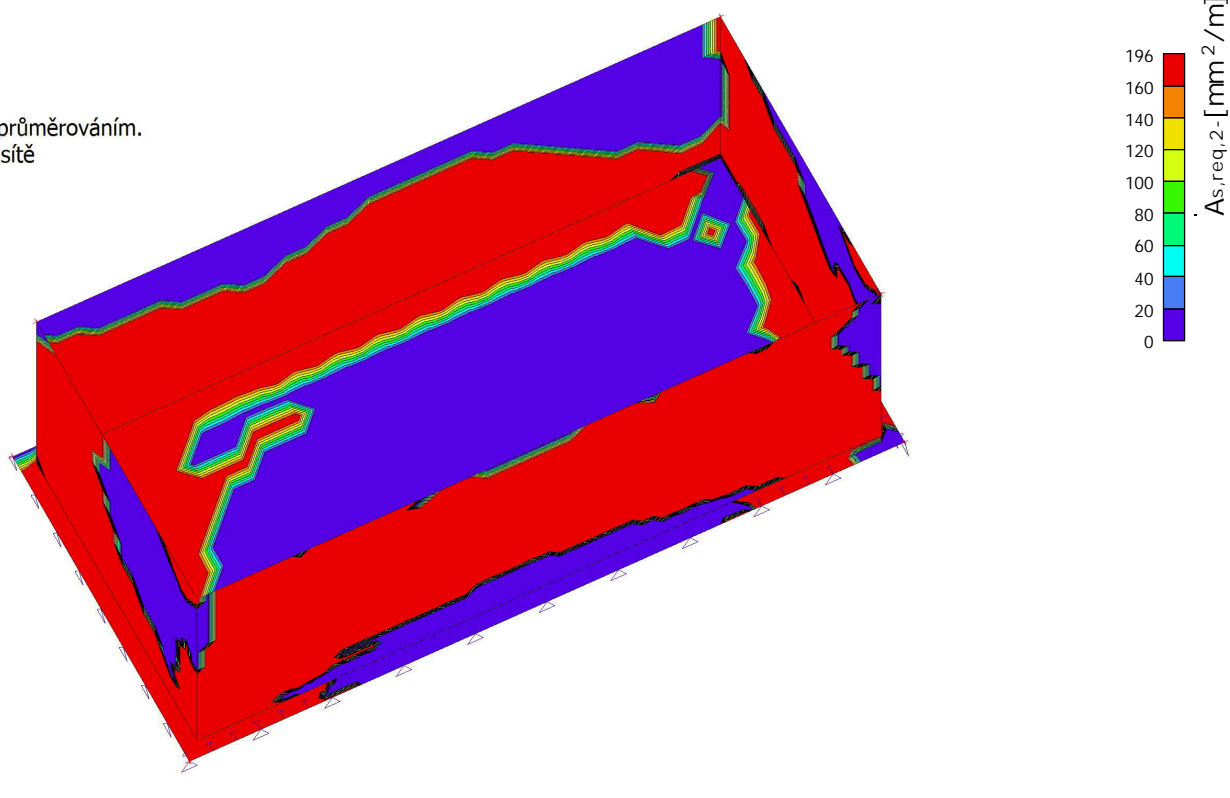
Kombinace: CO1

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním.

Systém: LSS prvku sítě





## 19. Výztuž 2D

Jméno	Typ	Povrch	Průměr (dl) [mm]	Vzdálenost vložek (sl) [mm]	Krytí betonu (cl,cu) [mm]	Odsazení [mm]	Plocha výztuže [mm <sup>2</sup> /m]	Celková váha [kg]
Plocha	Materiál	Počet směrů	Průměr (dl) [mm]	Vzdálenost vložek (sl) [mm]	Krytí betonu (cl,cu) [mm]	Odsazení [mm]	Plocha výztuže [mm <sup>2</sup> /m]	
RR1	Síť	Spodní	8	100	20	50	503	128,2
S2	B 500B	2	8	100	28	50	503	
RR2	Síť	Horní	8	100	20	50	503	128,2
S2	B 500B	2	8	100	28	50	503	
RR3	Síť	Spodní	8	100	20	50	503	59,2
S1	B 500B	2	8	100	28	50	503	
RR4	Síť	Horní	8	100	20	50	503	59,2
S1	B 500B	2	8	100	28	50	503	
RR5	Síť	Spodní	8	100	20	50	503	177,1
S5	B 500B	2	8	100	28	50	503	
RR6	Síť	Horní	8	100	20	50	503	177,1
S5	B 500B	2	8	100	28	50	503	
RR7	Síť	Spodní	8	100	20	50	503	128,2
S3	B 500B	2	8	100	28	50	503	
RR8	Síť	Horní	8	100	20	50	503	128,2
S3	B 500B	2	8	100	28	50	503	
RR9	Síť	Spodní	8	100	20	50	503	59,2
S4	B 500B	2	8	100	28	50	503	
RR10	Síť	Horní	8	100	20	50	503	59,2
S4	B 500B	2	8	100	28	50	503	

## 20. Šířka trhlin (MSP)

Lineární výpočet

Kombinace: CO2

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním. Systém: LSS prvku síť

Horní povrch

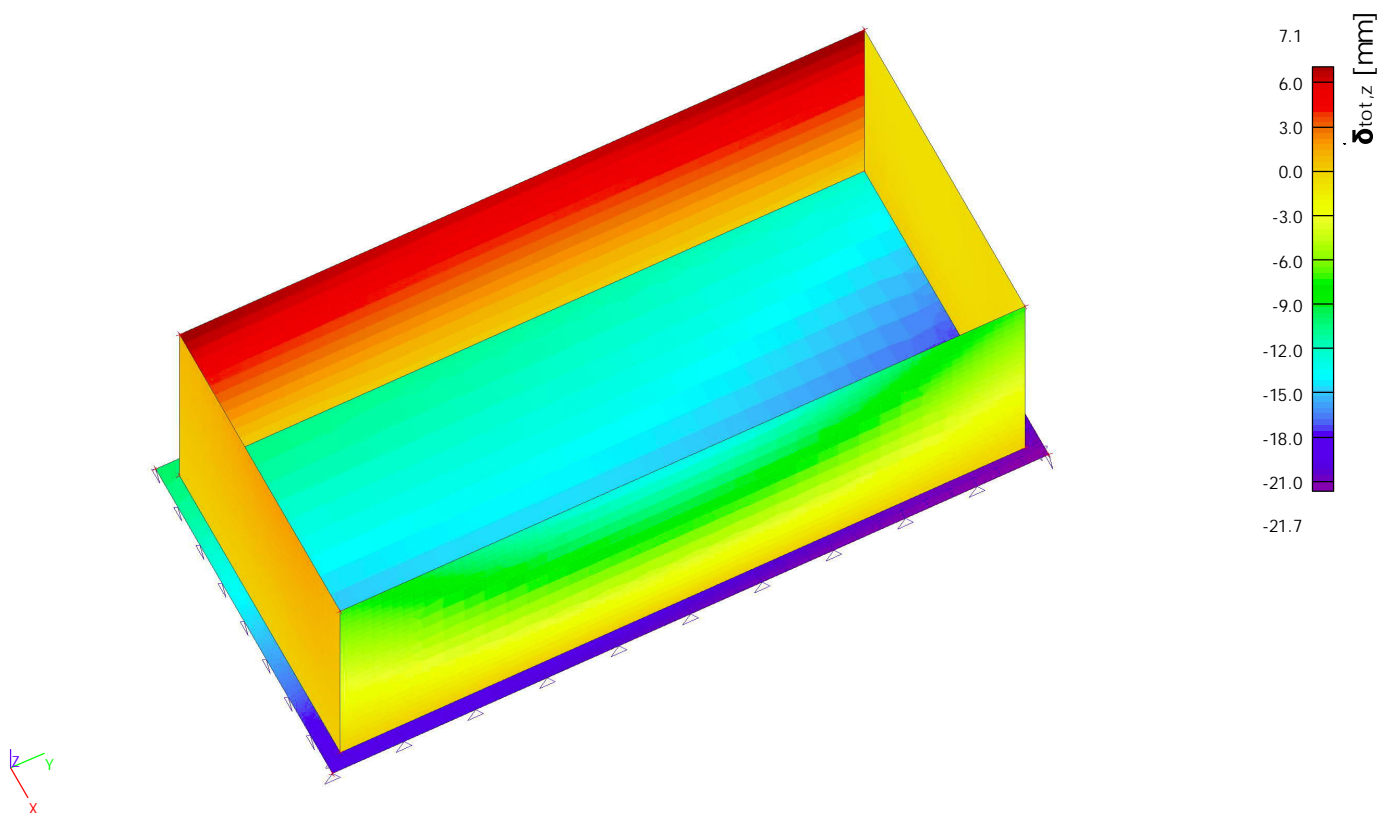
Jméno	Síť	Pozice [m]	Stav	m <sub>1+</sub> [kNm/m] m <sub>2+</sub> [kNm/m]	n <sub>1+</sub> [kN/m] n <sub>2+</sub> [kN/m]	A <sub>s,1+</sub> [mm <sup>2</sup> ] A <sub>s,2+</sub> [mm <sup>2</sup> ]	σ <sub>s,1+</sub> [MPa] σ <sub>s,2+</sub> [MPa]	S <sub>r,max,1+</sub> [mm] S <sub>r,max,2+</sub> [mm]	ε <sub>(sm-cm),1+</sub> [1e-4] ε <sub>(sm-cm),2+</sub> [1e-4]	W <sub>1+</sub> [mm] W <sub>2+</sub> [mm]	W <sub>max+</sub> [mm]	UC <sub>1+</sub> [-] UC <sub>2+</sub> [-]
S1	Uzel: 1	0,000 0,000 0,000	CO2/1	-0,21 0,08	0,15 0,34	0 0	0,0 0,0	0,000 0,000	0,0 0,0	0,000 0,000	0,300	0,00 0,00

Spodní povrch

Jméno	Síť	Pozice [m]	Stav	m <sub>1-</sub> [kNm/m] m <sub>2-</sub> [kNm/m]	n <sub>1-</sub> [kN/m] n <sub>2-</sub> [kN/m]	A <sub>s,1-</sub> [mm <sup>2</sup> ] A <sub>s,2-</sub> [mm <sup>2</sup> ]	σ <sub>s,1-</sub> [MPa] σ <sub>s,2-</sub> [MPa]	S <sub>r,max,1-</sub> [mm] S <sub>r,max,2-</sub> [mm]	ε <sub>(sm-cm),1-</sub> [1e-4] ε <sub>(sm-cm),2-</sub> [1e-4]	W <sub>1-</sub> [mm] W <sub>2-</sub> [mm]	W <sub>max-</sub> [mm]	UC <sub>1-</sub> [-] UC <sub>2-</sub> [-]
S1	Uzel: 1	0,000 0,000 0,000	CO2/1	0,08 -0,21	0,64 -0,16	0 0	0,0 0,0	0,000 0,000	0,0 0,0	0,000 0,000	0,300	0,00 0,00

Jméno	Klíč kombinace
CO2/1	ZS1 + ZS2

## 21. Normově závislý průhyb



## 22. 2D kontaktní napětí - $\sigma_z$

Hodnoty:  $\sigma_z$

Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním.

Systém: LSS prvku sítě

Extrém: Globální

