

# **VÝSTAVBA ZÁZEMÍ SDH CHEB- ÚPRAVA- REVIZE VYBRANÝCH ČÁSTÍ STATIKY- 17.1.2024**

## **STATICKÝ VÝPOČET + TECHNICKÁ ZPRÁVA D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ**

**MÍSTO STAVBY** - PARC. Č. 150/1, HÁJE U CHEBU

**INVESTOR** - MĚSTO CHEB, NÁMĚSTÍ KRÁLE JIŘÍHO Z PODĚBRAD 1/14, 350 02 CHEB

**STUPEŇ** - DOKUMENTACE SLOUČENÉ ÚZEMNÍ A STAVEBNÍ ŘÍZENÍ

**ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT**- **ING. JOSEF DUCHÁČ ČKAIT [1006815],**

[duchac.jdstatika@gmail.com](mailto:duchac.jdstatika@gmail.com), +420 732 218 613

Vypracoval: Ing. Josef Ducháč			Zodp. projektant: Ing. Josef Ducháč			Hlavní inž. proj.: Ing. Tomáš Duben	
Pořadové číslo	001	Revize	-	Datum	17.1.2024	Strana/počet stran	1/20

**OBSAH**

<b>A.1</b>	<b>Úvod.....</b>	<b>3</b>
<b>A.2</b>	<b>Podklady.....</b>	<b>3</b>
<b>A.3</b>	<b>Použité základní návrhové normy:.....</b>	<b>3</b>
<b>A.4</b>	<b>Popis konstrukce.....</b>	<b>5</b>
<b>A.5</b>	<b>Statické řešení .....</b>	<b>7</b>
A.5.1	Globální analýza .....	7
<b>A.6</b>	<b>Ocelové konstrukce.....</b>	<b>7</b>
A.6.1	Materiál .....	7
A.6.2	Posouzení ocelových profilů.....	7
<b>A.7</b>	<b>Dřevěné konstrukce.....</b>	<b>7</b>
A.7.1	Materiál .....	7
A.7.2	Posouzení dřevěných prvků .....	7
<b>A.8</b>	<b>Betonové konstrukce .....</b>	<b>7</b>
A.8.1	Materiál .....	7
A.8.2	Posouzení betonových prvků .....	7
<b>A.9</b>	<b>Návrh konstrukce s ohledem na životnost.....</b>	<b>7</b>
<b>A.10</b>	<b>Zatřídění konstrukce.....</b>	<b>8</b>
<b>A.11</b>	<b>Provedení betonových konstrukcí .....</b>	<b>8</b>
A.11.1	Kvalita betonových konstrukcí .....	8
A.11.2	Řádné a dodatečné kotvení konstrukce .....	9
A.11.3	Deformace betonové konstrukce.....	9
A.11.4	Smršťování a dotvarování betonu .....	10
A.11.5	Tolerance betonových konstrukcí.....	10
<b>A.12</b>	<b>Provedení ocelových konstrukcí.....</b>	<b>12</b>
<b>A.13</b>	<b>Provádění dřevěných konstrukcí.....</b>	<b>14</b>
<b>A.14</b>	<b>Zatížení .....</b>	<b>16</b>
A.14.1	Zatížení stálé .....	16
A.14.2	Zatížení sněhem .....	17
A.14.3	Zatížení užité .....	18
A.14.4	Zatížení větrem .....	19
<b>A.15</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>20</b>

## A.1 Úvod

Projekt zpracovává statický výpočet vybraných změn zpracovaného projektu na výstavbě zázemí pro SDK v Hájích u Chebu. Předmětem posudku jsou tři doplňující změny, které jsou popsány níže. Veškeré další výpočty a konstrukce jsou nezměněny a původní statický výpočet zůstává platný v plném rozsahu.

## A.2 Podklady

- Projektová dokumentace - Ing. Tomáš Duben
- Skladby konstrukcí- Ing. Tomáš Duben

## A.3 Použité základní návrhové normy:

### **Zásady navrhování konstrukcí**

ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí

### **Zatížení stavebních konstrukcí**

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

ČSN EN 1991-1-2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-2: Obecná zatížení – Zatížení konstrukcí vystavených účinkům požáru

ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem

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

### **Betonové konstrukce – navrhování**

ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1992-1-2 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru

### **Beton – technologie**

ČSN EN 206+A1 Beton: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí

ČSN 73 0202 Geometrická přesnost ve výstavbě. Základní ustanovení

ČSN 42 0139 Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná žebírková betonářská ocel – Všeobecně

ČSN 73 0210-1 Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění – Část 1: Přesnost osazení

ČSN 73 0212-1 Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti – Část 1: Základní ustanovení

ČSN 73 0212-3 Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti – Část 3: Pozemní stavební objekty

ČSN 73 0212-5 Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti – Část 5: Kontrola přesnosti stavebních dílců

**Ocelové konstrukce – navrhování, provádění**

- ČSN EN 1993-1-1 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1993-1-2 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru

**Ocelobetonové konstrukce – navrhování, provádění**

- ČSN EN 1994-4-1 Eurokód 4: Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1994-4-2 Eurokód 4: Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí – Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru

**Dřevěné konstrukce – navrhování, provádění**

- ČSN EN 1995-1-1 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1995-1-2 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru
- ČSN EN 336 Konstrukční dřevo – Rozměry, dovolené odchylky
- ČSN EN 338 Konstrukční dřevo – Třídy pevnosti

**Zděné konstrukce – navrhování**

- ČSN EN 1996-1-1 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
- ČSN EN 1996-1-2 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru

**Zakládání konstrukcí**

- ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla
- ČSN EN 1997-2 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Průzkum a zkoušení základové půdy
- ČSN 73 0037 Zemní tlak na stavební konstrukce
- ČSN 72 1006 Kontrola hutnění zemin a sypanin

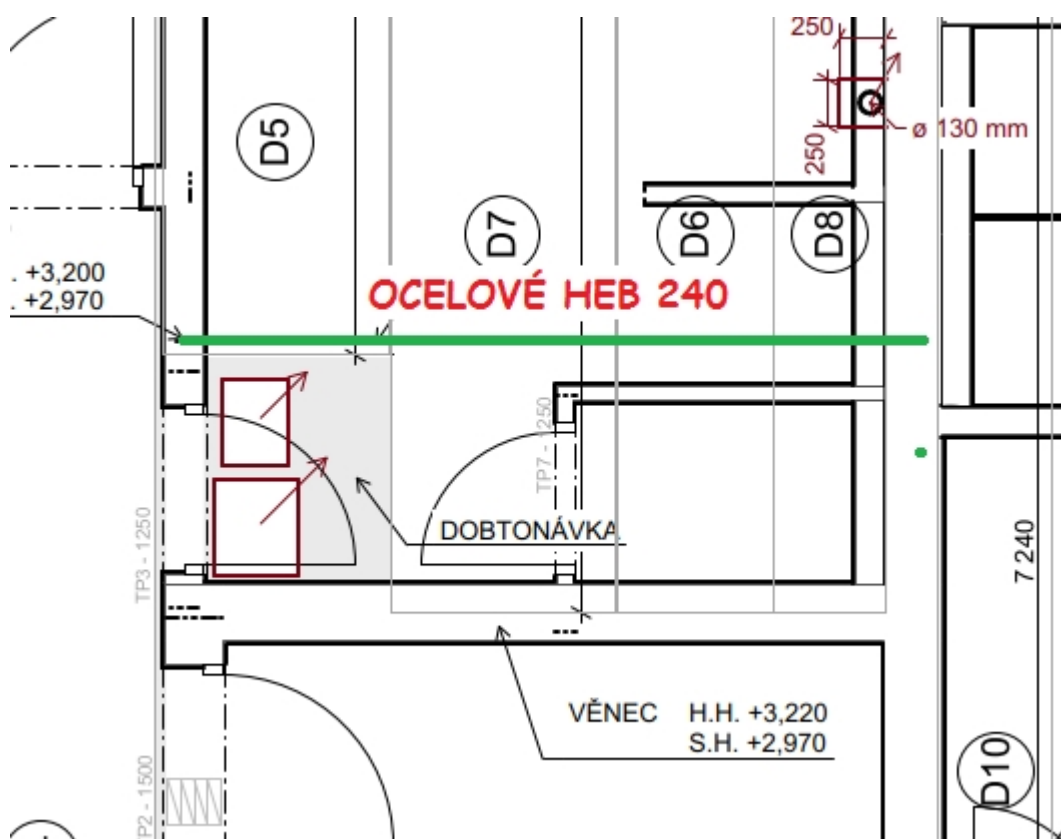
## A.4 Popis konstrukce

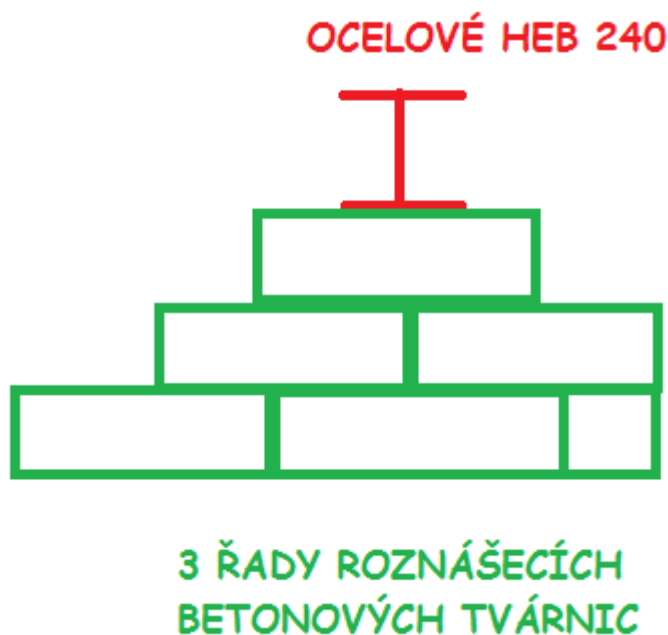
Tato zpráva řeší tři vybrané změny v rámci stávající dokumentace projektu novostavby zázemí pro SDH v Chebu.

Posuzované změny jsou 3.

- 1) První změnou je instalace FVE panelů na střechu. Tato skutečnost je nutná při dodávce panelů zajistit výrobcem, který bude vybrán pro dodávku panelů. Hmotnost FVE panelů včetně zátěže se bude pohybovat mezi 25-30 kg/m<sup>2</sup>. Toto je nutné zohlednit při výběru typu vyztužení panelu. tl. střešních panelů zůstává nezměněna tedy 265 mm.

- 2) Nutnost provedení nového překladu kvůli výměně ve stropě nad 1.NP. Tento průvlak bude ocelový, bude uložený na nosných stěnách. Průvlak je uvažovaný z profilu HEB240 a uložený je na betonové tvárnice, které budou ve 3 řadách viz. schéma níže:





- 3) Je provedení ocelového rámu pro VZT jednotku, která má ca 300 kg. Rám je navržený z válcované oceli S235 J2, kde sloupky jsou kruhové. Rám samotný je řešený z hranatých trubek dle přiloženého výkresu. Rám by měl být cca 300 mm nad úrovní finální střechy. Na tuto konstrukci je nutné zpracovat dílenskou dokumentaci. Níže ve statickém výpočtu jsou uvedené zatěžovací údaje na střešní panely od tohoto rámu. Je nutné při výběru vyztužení panelu počítat s částečným přitížením od konstrukce VZT jednotky. Konstrukce rámu funguje jako obousměrný rám, kotvený do panelu pomocí chemických kotev. Toto je nutné zohlednit při tvorbě dílenské dokumentace.

## A.5 Statické řešení

### A.5.1 Globální analýza

Nosná konstrukce je řešena po jednotlivých nosných částech objektu. Lineární výpočet jednotlivých prvků je proveden metodou konečných prvků ve výpočetním programu SCIA Engineer 2018. Zatížení je uvažováno v souladu s EN 1991 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí (včetně změn).

## A.6 Ocelové konstrukce

### A.6.1 Materiál

Pro všechny ocelové prvky je uvažováno s ocelí S235JR se zaručenou svařitelností případně J2 pokud se jedná o prvky vystavené mrazu.

### A.6.2 Posouzení ocelových profilů

Nosné ocelové prvky jsou navrženy na vnitřní síly z lokální statické analýzy a posouzeny dle ČSN EN 1993-1-1 Navrhování ocelových konstrukcí.

## A.7 Dřevěné konstrukce

### A.7.1 Materiál

Dřevěné konstrukce jsou kompletně z jehličnatého dřeva jakosti C24.

### A.7.2 Posouzení dřevěných prvků

Nosné dřevěné prvky jsou navrženy na vnitřní síly z lokální statické analýzy a posouzeny dle ČSN EN 1995-1-1- Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

## A.8 Betonové konstrukce

### A.8.1 Materiál

Materiál betonových konstrukcí je uvažován jako beton C20/25 XC2 pro základy a C25/30 XC1 pro vnitřní konstrukce jako jsou stropy, schodiště a věnce. Výztuž betonových prvků je uvažována B500B.

### A.8.2 Posouzení betonových prvků

Nosné betonové prvky jsou navrženy na vnitřní síly z lokální statické analýzy a posouzeny dle ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí.

## A.9 Návrh konstrukce s ohledem na životnost

S odvoláním na definice životnosti konstrukce jsou předmětné konstrukce zařazeny dle ČSN EN 1990 tab. 2. 1. do kategorie návrhové životnosti: kat. 4, životnost 50 let

**Tab. 2. 1. – Informativní návrhové životnosti**

Kategorie návrhové životnosti	Informativní návrhová životnost (v letech)	Příklady
1	10	dočasné konstrukce <sup>(1)</sup>

2	10 až 25	vyměnitelné konstrukční části, např. jeřábové nosníky, ložiska
3	15 až 30	zemědělské a obdobné stavby
4	50	budovy a další běžné stavby
5	100	monumentální stavby, mosty a jiné inženýrské konstrukce
<sup>(1)</sup> Konstrukce nebo jejich části, které mohou být demontovány s předpokladem dalšího použití, se nemají považovat za dočasné.		

## A.10 Zatřídění konstrukce

Podle dělení diferenciací spolehlivosti konstrukce je předmětná konstrukce zařazena v souladu s ČSN EN 1990, příloha B do třídy následků CC2/prohlídka 5/10 let.

**Tabulka B. 1. – Definice tříd následků**

Třídy následků	Popis	Příklady pozemních nebo inženýrských staveb
CC3	velké následky s ohledem na ztráty lidských životů nebo velmi významné následky ekonomické, sociální nebo pro prostředí	stadiony, budovy určené pro veřejnost, kde jsou následky poruchy vysoké (např. koncertní sály)
CC2	střední následky s ohledem na ztráty lidských životů nebo značné následky ekonomické, sociální nebo pro prostředí	obytné a administrativní budovy a budovy určené pro veřejnost, kde jsou následky poruchy středně závažné (např. kancelářské budovy)
CC1	malé následky s ohledem na ztráty lidských životů nebo malé/ zanedbatelné následky ekonomické, sociální nebo pro prostředí	Zemědělské budovy, kam lidé běžně nevstupují (např. budovy pro skladovací účely, skleníky)

## A.11 Provedení betonových konstrukcí

### A.11.1 Kvalita betonových konstrukcí

Konstrukce musí být provedeny v tolerancích požadovanými platnými normami ČSN EN 13670. Z hlediska kvality výsledného povrchu betonu jsou konstrukce rozděleny do tří kategorií:

- a) běžný povrch bez zvláštních nároků
- b) pohledový beton bez mimořádných nároků
- c) pohledový beton s maximálními nároky na kvalitu provedení

Kategorie a) platí pro všechny povrchy, které nebudou trvale viditelné. Z konstrukčního hlediska musí tyto povrchy vyhovět pouze běžným požadavkům na kvalitní beton s patřičným krytím výztuže bez hnízd a nepřiměřených trhlin. Rovinatost povrchu musí vyhovovat navazujícím konstrukcím.

Kategorie b) platí pro povrchy betonu ve všech pomocných prostorech, parkingu, strojovnách, pomocných schodištích, nebo povrchy dostatečně vzdálené od přímého kontaktu. Povrch musí být takový, aby jej nebylo nutné dále stěrkovat, či omítat. Má být hutný, hladký, uzavřený, množství pórů velikostí 1-15 mm, maximálně 0,3% ze zkušební plochy 0,50 x 0,50 m. Ostré hrany musí být zkoseny, do pracovních spar musí být osazeny lišty, dilatační spáry musí být utěsněny proti vniknutí vody a kryty lištami nebo pásy. Rozmístění pracovních a optických spar musí být odsouhlaseno architektem a zadavatelem.



Pracovní postup musí být navržen tak, aby nedocházelo ke vzniku větších než vlasových trhlin nebo k následnému znečištění nebo poškození povrchu.

Kategorie c) platí pro vizuálně exponované povrchy a esteticky náročné prostory. Rozměrová tolerance se zpřísňuje na  $\pm 10\text{mm}$  v obou směrech, bednění je nutné překontrolovat z hlediska nerovností. Povrch musí být hladký, celistvý, vyrovnaný, ve stejném barevném odstínu, napínací zámky a místa styku bednění musí být odsouhlasena architektem. Předpokládá se provedení zkušebních vzorků, jejich schválení a uchovávání pro další porovnávání. Až do kolaudace musí být plochy chráněny před možným poškozením.

Poznámka: Jeden a týž prvek může být zařazen do různých kategorií, rozhoduje kategorie s vyššími nároky.

### **A.11.2 Řádné a dodatečné kotvení konstrukce**

Svislé nosné monolitické konstrukce jsou vždy vyvazovány na kotevní výztuž z předchozí sousedící monolitické konstrukce. Veškeré sousedící monolitické konstrukce jsou navzájem provázané výztuží. Každý vzniklý vyvázaný roh (ať ve stěně nebo v desce) musí mít zavlečenou vnitřní závlačovou výztuž. Pro kotvení platí vždy délky výztuže na min. kotevní délku (dle třídy betonu a profilu výztuže – cca 40 profilů). Pro nastavování výztuží platí vždy min. délka přesahu (dle třídy betonu a profilu výztuže – cca 60 profilů).

Veškeré dodatečné kotvení musí být předem odsouhlaseno projektantem prováděcí části dokumentace. Dodatečné kotvení se bude provádět pomocí navrtávky a vlepené výztuže. Osazování výztuže se řídí technologickými předpisy výrobce. Pro kotvení v tlaku platí vždy délky výztuže na min. kotevní délku (dle třídy betonu a profilu výztuže – cca 40 profilů). Pro kotvení v tahu platí vždy délky výztuže na min. přesahovou délku (dle třídy betonu a profilu výztuže – cca 60 profilů).

### **A.11.3 Deformace betonové konstrukce**

Svislé deformace betonové konstrukce jsou omezeny ustanoveními norem ČSN EN 1992-1-1 „Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby“. Vodorovné deformace nejsou omezeny ve výše uvedené normě, ale budou omezeny na 1/500 výšky konstrukce a to i po jednotlivých podlažích. Deformace konstrukcí jsou limitovány obecnými texty v ČSN EN 1992-1-1 [11] čl. 7.4.1, které definují nutnost zajištění funkčnosti a vzhledu konstrukce. Dále se správně zdůrazňuje nutnost přihlídnout k povaze konstrukce a k její interakci s dalším vybavením budovy (příčky, obklady, technická zařízení a povrchy). Taková kritéria je nutné projednat a nechat schválit během projektování investorem a dodavateli ostatních konstrukcí. Čl. 7.4.1 odst. (4) uvádí údaje o limitu průhybu 1/250 rozpětí při kvazi stálém zatížení a limit nárůstu průhybu 1/500 rozpětí při kvazi stálém zatížení od zabudování prvku viz odst. (5). Tyto hodnoty je nutné považovat za velmi orientační, pro riziko porušení nenosných částí budov nemusí být dostačující. Pro kmitání nejsou v ČSN EN 1990 [1] a ČSN EN 1992-1-1 [11] stanovena konkrétní kritéria. Uvedené orientační hodnoty mezních průhybů mají zajistit vyhovující funkčnost staveb, a to např. obytných, administrativních a veřejných budov nebo továren, pokud na ně nejsou kladeny zvláštní požadavky.

a) Při požadavcích na vzhled a obecnou použitelnost:

Průhyb vypočtený při kvazi stálém zatížení nemá překročit hodnotu  $1/250$  rozpětí. Průhyb se stanoví ve vztahu k podporám. Pro kompenzaci celého průhybu nebo jeho části lze použít nadvýšení, které nemá překročit hodnotu  $1/250$  rozpětí.

b) Při požadavcích na průhyby po zabudování prvku:

Průhyb od zatížení po zabudování prvku vypočtený při kvazi stálém zatížení nemá překročit hodnotu  $1/500$  rozpětí. Toto kritérium je třeba kontrolovat, pokud nadměrné průhyby mohou poškodit připojené prvky (např. příčky, zasklení, obklady, technická zařízení budov apod.).

#### A.11.4 Smršťování a dotvarování betonu

Nepříznivé účinky od smršťování betonu budou omezeny vhodným uspořádáním výztuže, například uložením výztuže i v tlačené oblasti stropní desky, vhodnou technologií ukládání betonu, dodržováním technologické kázně, kvalitním ošetřováním uloženého betonu, vhodným složením betonové směsi a případně použitím betonu, u kterého je dosaženo požadovaných vlastností po devadesáti dnech. Standardně bude použit beton, který dosáhne požadovaných vlastností po 28 dnech od uložení betonové směsi. U desek i stěn bude vodorovná výztuž navržena na šířku trhliny od vynucených přetvoření.

#### A.11.5 Tolerance betonových konstrukcí

Tolerance vertikální i horizontální, jak celkové tak lokální, nosné železobetonové konstrukce jsou omezeny podle znění ČSN EN 13670 „Provádění betonových konstrukcí“ – Toleranční třída 1. Požadavky na dodržení výrobních rozměrových a povrchových tolerancí budou následující:

- 1) Poloha základu v půdorysu vztažená k sekundárním přímkám:  $\pm 25$  mm
- 2) Poloha základu ve svislém směru vztažená k sekundární úrovni:  $\pm 20$  mm
- 3) Poloha sloupu a stěny v půdorysu vztažená k sekundárním přímkám:  $\pm 25$  mm
- 4) Volný prostor mezi sousedními sloupy nebo stěnami: větší z  $\pm 20$  mm nebo  $\pm l/600$ , max. 60 mm
- 5) Vychýlení nosníku nebo desky:  $\pm(10 + l/500)$  mm
- 6) Pravoúhlost příčného řezu desky (nosníku): větší z  $\pm 0,04$  h nebo  $\pm 10$  mm, max.  $\pm 20$  mm
- 7) Tolerance pro rovinnost povrchů a přímost hran:
  - a. Povrch ve styku s bedněním
    - i. Rovinnost celkově ( $l = 2,0$  m): 9 mm
    - ii. Rovinnost místně ( $l = 0,2$  m): 4 mm
  - b. Povrch bez styku s bedněním
    - i. Rovinnost celkově ( $l = 2,0$  m): 15 mm
    - ii. Rovinnost místně ( $l = 0,2$  m): 6 mm

- c. Kosoúhlost příčného řezu: větší z  $a/25$  nebo  $b/25$ ,  
max.  $\pm 30$  mm
- d. Přímost hran
- i. Pro délky  $l < 1,0$  m:  $\pm 8$  mm
  - ii. Pro délky  $l > 1,0$  m:  $\pm 8$  mm/m, max.  $\pm 20$  mm
- 8) Tolerance pro otvory (kruhové a pravoúhlé) a vložené prvky:
- a. Otvory a vložky pro potrubí
    - i. Pravoúhlé otvory:  $\pm 25$  mm
    - ii. Kruhové otvory:  $\pm 10$  mm
  - b. Otvory nebo výstupek:  $\pm 25$  mm
  - c. Kotevní šrouby a podobné vložky
    - i. Umístění šroubů a střed skupiny šroubů:  $\pm 10$  mm
    - ii. Vnitřní vzdálenost mezi šrouby ve skupině:  $\pm 10$  mm
    - iii. Volná délka šroubů:  $+ 25$  mm,  $- 5$  mm
    - iv. Naklonění:  $5$  mm nebo  $l/200$
  - d. Kotevní desky a podobné vložky
    - i. Odchylka v poloze:  $\pm 20$  mm
    - ii. Odchylka ve výšce:  $\pm 10$  mm
- 9) Vychýlení sloupu nebo stěny v některé rovině
- a. Pro  $h \leq 10$  m: větší z  $15$  mm nebo  $h/400$
  - b. Pro  $h > 10$  m: větší z  $25$  mm nebo  $h/600$
- 10) Odchylka mezi středy stěn a sloupů: větší z  $t/30$  nebo  $15$  mm, max.  $30$  mm
- 11) Zakřivení sloupu nebo stěny v úrovni podlaží: větší z  $h/300$  nebo  $15$  mm, max.  $30$  mm
- 12) Poloha sloupu nebo stěny v některém podlaží: menší z  $50$  mm nebo  $\Sigma h/(200 n^{1/2})$
- 13) Rozměry průřezu (s lineární interpolací pro mezilehlé hodnoty)
- a. Pro  $l \leq 150$  mm:  $\pm 10$  mm
  - b. Pro  $l = 400$  mm:  $\pm 15$  mm
  - c. Pro  $l \geq 2500$  mm:  $\pm 30$  mm
- 14) Poloha betonářské výztuže (s lineární interpolací pro mezilehlé hodnoty)
- a. Pro  $h \leq 150$  mm:  $+ 10$  mm
  - b. Pro  $h = 400$  mm:  $+ 15$  mm
  - c. Pro  $h \geq 2500$  mm:  $+ 20$  mm
- 15) Krytí výztuže:  $\pm 10$  mm ( $\Delta c_{\text{def}}$ )
- 16) Stykování přesahem ( $l$  = délka přesahu):  $-0,06 l$

*Provedení betonových konstrukcí s ohledem na požární zatížení*

Není-li uvedeno jinak, jsou železobetonové konstrukce standardně navrženy na požární odolnost 90 minut (stěny, desky), resp. 45 minut (sloupy). Pro posouzení požární odolnosti nosných železobetonových prvků byly použity tabulky firmy PAVUS a.s. - „Hodnoty požární odolnosti stavebních konstrukcí podle Eurokódů“. Tyto hodnoty jsou z hlediska návrhu na straně bezpečné a odpovídají požadavkům normy ČSN EN 1992-1-2: „Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru“.

**A.12      Provedení ocelových konstrukcí**

Výpočet spolehlivosti konstrukce dle výše citovaných norem je proveden s předpokladem, že bude uplatňována odpovídající úroveň stavebních prací a systém řízení jakosti dle ČSN EN 1090-2 – Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí – Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce. Zatřídění konstrukce má být provedeno dle Přílohy B:

**Tabulka B. 1 – Navržená kritéria pro kategorie použitelnosti**

Kategorie	Kritéria
SC1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konstrukce a dílce navržené pouze na kvazistatické zatížení (příklad: pozemní stavby)</li> <li>Konstrukce a dílce s přípoji navržené pro seizmické zatížení v oblastech s nízkou seizmickou aktivitou a v DCL *</li> <li>Konstrukce a dílce navržené na únavové zatížení od jeřábu (třída <math>S_0</math>) **</li> </ul>
SC2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konstrukce a dílce navržené na únavu podle EN 1993. (příklady: Silniční a železniční mosty, jeřáby (třídy <math>S_1</math> až <math>S_9</math>)**, konstrukce vystavené vibracím vyvolaným větrem, zatížené davem lidí nebo rotačním strojem)</li> <li>Konstrukce a dílce s přípoji navržené na seizmické zatížení v oblastech se střední nebo vysokou seizmickou aktivitou a v DCM* a DCH*</li> </ul>
* DCL, DCM, DCH: třídy duktility podle EN 1998-1.	
** Pro klasifikaci únavového zatížení od jeřábu viz EN 1991-3 a EN 13001-1.	

Konstrukce nebo část konstrukce může obsahovat dílce nebo konstrukční detaily, které patří do rozdílných kategorií použitelnosti.

**Tabulka B. 2 – Navržená kritéria pro výrobní kategorie**

Kategorie	Kritéria
PC1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nesvařované dílce vyrobené z výrobků jakékoliv pevnostní třídy oceli</li> <li>Svařované dílce vyrobené z výrobků z oceli nižší pevnostní třídy než S355</li> </ul>
PC2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Svařované dílce vyrobené z výrobků z oceli S355a vyšší pevnostní třídy</li> <li>Základní díly pro celistvost konstrukce, které se svařují na staveništi</li> <li>Dílce tvářené za tepla nebo tepelně zpracované během výroby</li> <li>Dílce příhradových nosníků z kruhových dutých průřezů CHS vyžadující tvarově řezané konce</li> </ul>

Rizika spojená s prováděním konstrukce – Výrobní kategorie lze stanovit na základě tabulky B. 2.

*Třídy provedení*

Jsou čtyři třídy provedení vztažené k výrobním kategoriím, kategoriím použití a třídami následků od 1 do 4, označené jako EXC1 až EXC4, pro které požadavek přísnosti vzrůstá od EXC1 do EXC4. Pokud v technické zprávě nebo ve výkresech není třída provedení pro danou konstrukci uvedena, bude použita třída EXC2. Požadavky ve vztahu k třídám provedení jsou v Tabulce A. 3 normy ČSN EN 1090-2.

**Tabulka B. 3 – Doporučená matice pro stanovení tříd provedení**

Třídy následků		CC1		CC2		CC3	
Kategorie použitelnosti		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
Výrobní kategorie	PC1	EXC1	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3 <sup>a</sup>	EXC3 <sup>a</sup>
	PC2	EXC2	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3 <sup>a</sup>	EXC4
<sup>a</sup> EXC4 se má použít na zvláštní konstrukce nebo konstrukce s extrémními následky při porušení, jak požadují národní ustanovení							

Tabulka B. 3 uvádí doporučenou matici pro výběr třídy provedení ze stanovené třídy následků a vybrané výrobní kategorie a kategorie použitelnosti.

### *Stupně přípravy povrchu*

Jsou tři stupně přípravy povrchu, označené P1 až P3 podle ISO 8501-3, pro které požadavek přísnosti vzrůstá od P1 do P3. Stupně přípravy povrchu jsou vztaženy k očekávané životnosti protikorozi ochrany a kategorii korozi agresivity. Pokud není v technické zprávě nebo ve výkresech uvedeno jinak, pak předpokládáme životnost protikorozi ochrany 15 let a korozi kategorii C2. Pro tato kritéria je třída přípravy povrchu definována stupněm „P1“.

Tento projekt neřeší detailní požadavky pro protikorozi ochranné systémy, které předpokládáme provedeny v souladu s normami EN ISO 12 944 a přílohou F normy ČSN EN 1090-2 pro natírané konstrukce, resp. normami EN ISO 1461, EN ISO 14713 a přílohou F normy ČSN EN 1090-2 pro povrchy pozinkované ponorem.

### *Geometrické tolerance*

Geometrické úchytky jsou děleny na „základní tolerance“, které jsou zásadní pro mechanickou únosnost a stabilitu smontované konstrukce a na funkční tolerance požadované pro splnění dalších kritérií jako je přesnost a vzhled. Základní tolerance musí být v souladu s přílohou D. 1 normy ČSN EN 1090-2. Stanovené hodnoty jsou dovolené úchytky. Jestliže skutečné úchytky přesahují dovolené hodnoty, s naměřenou hodnotou bude jednáno jako s neshodou podle kapitoly 12 normy ČSN EN 1090-2. V některých případech je možnost překročenou úchytku základních tolerancí ponechat v souladu s návrhem konstrukce, jestliže překročená úchytky je posouzena přepočtem. Jestliže to není možné, musí se neshoda opravit. Funkční tolerance jsou dány v D. 2 normy ČSN EN 1090-2. Obecně jsou hodnoty uvedeny pro dvě toleranční třídy. Jestliže není v technické zprávě nebo ve výkresech stanoveno jinak, bude použita toleranční třída „1“.

### *Kontrola, zkoušení a oprava*

Kontrola, zkoušení a opravy se musí provádět v průběhu prací podle specifikace, třídy provedení a v souladu s požadavky na jakost uvedenými v normě ČSN EN 1090-2 – kapitola 12, resp. příloha A3. Všechny kontroly a zkoušení se musí provádět podle předem stanoveného plánu s dokumentovanými postupy. Zvláštní kontrolní zkoušení a s tím spojené opravy se musí dokumentovat.

*Provedení ocelové konstrukce s ohledem na požární zatížení*

Pokud není níže v tomto dokumentu uvedeno jinak, ocelová konstrukce není dimenzována na požární zatížení. Případná požadovaná požární odolnost bude docílena vhodnými opatřeními (obklady, nátěry apod.) dle projektu požární ochrany. V případě, že mechanická odolnost po příslušnou dobu požáru bude docílena samotnou ocelovou konstrukcí (= dimenzováno na mimořádnou kombinaci zatížení požárem), pak předpokládáme dodržení veškerých požadavků a doporučení v normě ČSN EN 1993-1-2 Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru. Zejména upozorňujeme na nutnost provedení styčníků dle doporučení přílohy „D“ normy ČSN EN 1993-1-2.

**A.13 Provádění dřevěných konstrukcí***Všeobecně*

Veškerá opatření uvedená v konstrukčních zásadách, provádění a kontrole normy ČSN EN 1995-1-1 platí jako nezbytné požadavky k návrhovým pravidlům uvedeným v tomto výpočtu. Konkrétní požadavky jsou vypsány v kapitole 10 normy ČSN EN 1995-1-1, zde zmiňujeme jen některé z nich.

Před použitím na stavbě má být dřevo vysušeno na nejbližší možnou vlhkost, odpovídající klimatickým podmínkám v dokončené konstrukci. Nepovažují-li se účinky jakéhokoliv sesychání za významné, nebo jestliže jsou části, které jsou nepřípustně poškozeny, vyměněny, může se připustit vyšší vlhkost během montáže za předpokladu, že je zajištěno, že dřevo může vyschnout na požadovanou vlhkost. Předpokládaná vlhkost zabudovaného dřeva koresponduje s třídou použití.

- Třída provozu 1 je charakterizována vlhkostí materiálů odpovídající teplotě 20°C a relativní vlhkosti okolního vzduchu přesahující 65% pouze po několik týdnů v roce. V třídě provozu 1 nepřesahuje průměrná vlhkost u většiny dřeva jehličnatých dřevin 12%.
- Třída provozu 2 je charakterizována vlhkostí materiálů odpovídající teplotě 20°C a relativní vlhkosti okolního vzduchu přesahující 85% pouze po několik týdnů v roce. Ve třídě provozu 2 nepřesahuje průměrná vlhkost u většiny dřeva jehličnatých dřevin 20%.
- Třída provozu 3 je charakterizována klimatickými podmínkami vedoucími k vyšší vlhkosti než ve třídě provozu 2.

Uvažované třídy provozu jsou zřejmé ze statického výpočtu, případně jsou zmíněny v technické zprávě nebo ve výkresech. Pokud zde není uvedeno jinak, uvažujeme výpočtově třídu provozu 2.

Předpokládáme, že bude prováděna kontrola dle kontrolního plánu dle ČSN EN 1995-1-1 a že kontrolní plán obsahuje:

- kontrolu výroby a odborného provedení mimo stavbu a na stavbě
- kontrolu po dokončení konstrukce

Veškeré řezivo bude impregnováno přípravkem s účinností proti dřevokazným houbám třídy Basidiomycetes, plísním a proti dřevokaznému hmyzu za dodržení veškerých zásad doporučených výrobcem pro dlouhodobou ochranu. Použít např. KATRIT DELTA, BOCHEMIT PLUS, LIGNOFIX SUPER, aj.

#### *Kvalita dřevěných konstrukcí*

Kvalita je definována vzhledem – tedy u klasických dřevěných prvků stálostí barvy (tzv. zamodráním), kvalitou povrchu (hraněné, hoblované) a pohledovostí (počty suků apod.). V rámci zabudování konstrukcí musí být zajištěna maximální absolutní vlhkost zabudovávaného řeziva (zpravidla max. 20%) a tvarovou stálostí prvku (rozměrové tolerance, zkroucení prvku apod.).

#### *Konstrukce – všeobecně*

Při provádění veškerých stavebních prací je třeba se řídit závaznými ustanoveními platných norem a podmínkami bezpečnosti práce obsažené v Zákoníku práce a vyhláškách Státního úřadu inspekce práce.

- č. 591/2006 Sb. Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- č. 309/2006 Sb. Zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- č. 362/2005 Sb. Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při nebezpečí pádu

Stavbu budou provádět osoby s příslušnou odborností a zkušeností. Vedení stavby bude prováděno v souladu se Stavebním zákonem č. 183/2006 Sb.

Všichni zúčastnění pracovníci musí být s předpisy seznámeni před zahájením prací.

Předkládaná dokumentace je zhotovena v souladu s prováděcí vyhláškou č. 62/2013 Sb. o dokumentaci staveb.

Při provádění musí být dodržovány základní požadavky na bezpečnost práce. Veškeré prostupy ve vodorovných konstrukcích musí být po celou dobu zakryty. Pro zakrytí může být použita síť KARI kotvená přetažená přes hranu prostupů kotvená k hornímu líci desky. Veškeré hrany desek (včetně schodišťových ramen), kde hrozí pád z výšky, musí být opatřeny zábradlím. Kotevní výztuž pro svislé konstrukce bude opatřena ochrannými kloboučky. Návrh ochranných opatření si provede zhotovitel dle svých zvyklostí za dodržení platných norem a předpisů.

## A.14 Zatížení

Konstrukce je zatížena vlastní vahou a stálým zatížením od skladby střechy a stěn a podlah. Dále je konstrukce zatížena užitným zatížením v každém patře. Konstrukce je zatížena klimatickým zatížením. Objekt se nachází v lokalitě, která spadá do II. sněhové oblasti s charakteristickou hodnotou zatížení na zemi  $1,0 \text{ kN/m}^2$ . Dále je konstrukce zatížena větrem. Objekt spadá do I. oblasti s rychlostí větru  $22,5 \text{ ms}^{-1}$ . V jednotlivých podlažích je uvažováno s užitným zatížením pro obytné plochy. Jednotlivá zatížení jsou uvedena v následujících tabulkách:

### A.14.1 Zatížení stálé

Stálé zatížení je uvažované v souladu s poskytnutými skladba střecha stropu.

Stropní konstrukce nad 1.NP je uvažovaná o hmotnosti  $6,4 \text{ kN/m}^2$ , střešní konstrukce poté  $4,45 \text{ kN/m}^2$ .



**A.14.2    Zatížení sněhem**  
(součinitel spolehlivosti zatížení sněhem  
 $\gamma_Q=1,50$ )

Sněhová oblast dle ČSN EN  
1991-1-3

II.oblast

2

(hodnota odečtena z  
[www.snehovamapa.cz](http://www.snehovamapa.cz))  $S_k$  [kN/m2]=

1

Ne

2

Sněhové zarážky, atika

normální

2

Expozice

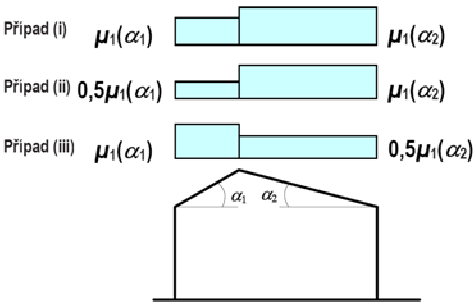
- A\    Zatížení sněhem na střeše  
nenavátým sněhem**  
charakteristická hodnota zatížení
- sněhem na zemi
  - součinitel expozice
  - tepelný součinitel
  - zatížení sněhem na střeše nenavátým
  - sněhem

$s_k = 1,00 \text{ kNm}^{-2}$

$C_e = 1,0 \text{ -}$

$C_t = 1,0 \text{ -}$

$$s_j = \mu_{j,i} \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$$



i	$\alpha_i$ [°]	$\mu_{1,i}$	$s_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$0.5 \cdot s_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]
1	3	0,80	<b>0,80</b>	0,40
2	3	0,80	<b>0,80</b>	0,40

**A.14.3    Zatížení užité**

(součinitel spolehlivosti užitého zatížení  $\gamma_Q=1,50$ )

i	Poloha	Kategorie	Plošná hmotnost [kN/m <sup>2</sup> ]
1	Obytné místnosti	A	1,50
2	Balkony a schodiště	A	3,00
3	Příčky	Příčky cca 3,0 kN/m	1,00

**A.14.4 Zatížení větrem**(součinitel spolehlivosti zatížení sněhem  $\gamma_Q=1,50$ )

Větrná oblast dle ČSN EN 1991-1-4

I.oblast

Kategorie terénu

II.kategorie

II Oblasti s nízkou vegetací jako je tráva a s izolovanými překážkami (stromy, budovy), jejichž vzdálenost je větší než 20násobek výšky překážky

**Vstupní informace - proudění větru**

• výchozí základní rychlost větru	$v_{b,0} =$	22,500 $\text{ms}^{-1}$
• součinitel směru větru	$C_{dir} =$	1,000 -
• součinitel ročního období	$C_{season} =$	1,000 -
• součinitel ortografie	$C_0(z) =$	1,000 -
• součinitel turbulence	$k_l =$	1,000 -
• parametr drsnosti terénu $z_0$ (dle kategorie terénu)	$z_0 =$	0,050 m
• parametr $z_{min}$ (dle kategorie terénu)	$z_{min} =$	2,000 m
• součinitel terénu v závislosti na drsnosti terénu $z_0$	$k_r =$	0,190 -
• drsnost terénu	$C_r(z) =$	0,980 -
• střední rychlost větru	$v_m(z) =$	22,055 $\text{ms}^{-1}$
• turbulence větru	$I_v(z) =$	0,194 -
• hustota vzduchu	$\rho =$	1,250 $\text{kgm}^{-3}$

**A/ Maximální dynamický tlak**

$$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2(z) = \mathbf{0,717 \text{ kNm}^{-2}}$$

**Vstupní informace - tvar objektu**

• výška objektu	$h =$	8,7 m
• šířka objektu (kolmo na směr větru)	$b =$	10 m
• délka objektu (rovnoběžně se směrem větru)	$d =$	10 m
• poměr výšky a délky objektu	$h/d =$	0,870 m
• pomyslná délka $e = \min(b; 2h)$	$e =$	10 m

**Hodnoty tlaku a sání větru jsou uvažovány v souladu s ČSN EN 1991-1-4**

## A.15 Závěr

Hlavní nosné prvky konstrukce jsou z pohledu únosnosti a použitelnosti spolehlivé a vyhovují při průkazu platnými normami na území ČR při výše uvedeném zatížení. Tento statický výpočet je platný, když jsou dodrženy materiály uvažované v tomto výpočtu a při dodržení hodnot zatížení uvažovaných tímto výpočtem. Při neodsouhlasených změnách a při nedodržení výše uvedených požadavků ztrácí tento výpočet platnost v celém svém rozsahu. **Původní statický výpočet zůstává stále v platnosti, toto je pouze dodatek k původnímu řešení.**

v Ústí nad Orlicí 17.1.2024

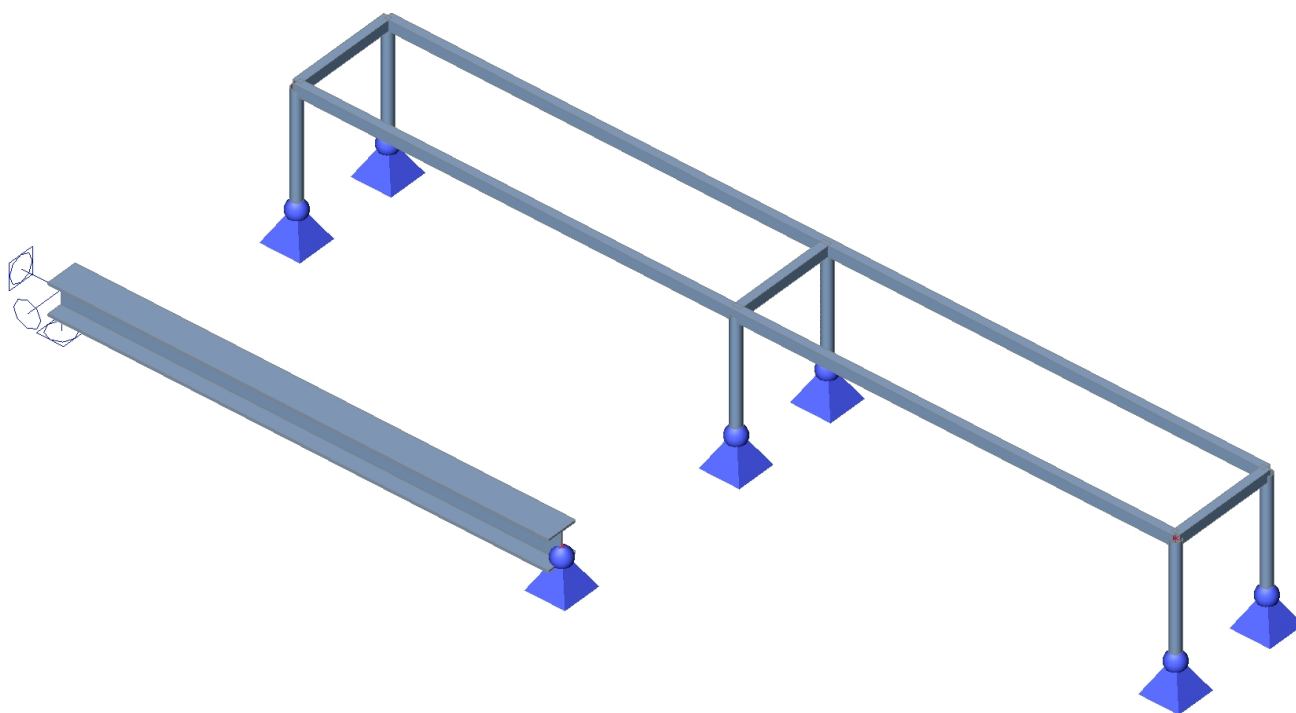
Ing. Josef Ducháč

Projekt	- SDH Cheb
Část	- Ocelové konstrukce
Popis	- DPS
Autor	- Ducháč projekt
Národní norma	EC - EN

## 1. Obsah

1. Obsah	1
2. 3D	2
3. Materiály	3
4. Zatěžovací stavy	3
5. Skupiny zatížení	3
6. Kombinace	4
7. Klíč kombinace	4
8. Průřezy	4
9. Zatížení	6
9.1. ZS2 / Hodnota pro výpočet	6
9.2. ZS3 / Hodnota pro výpočet	7
9.3. ZS4 / Hodnota pro výpočet	8
9.4. ZS5 / Hodnota pro výpočet	9
10. Označení prutů na konstrukci	10
10.1. Popis prutů	10
10.2. Prvky	11
11. Vnitřní síly	11
11.1. Vnitřní síly na prutu - konce prutů, extrém dle průřezu	11
12. Reakce	12
12.1. Popis podpor	12
12.2. Reakce - globální extrémy	13
12.3. Reakce - charakteristické hodnoty	13
12.4. Reakce - návrhové hodnoty	13
13. Mezní stav únosnosti	13
13.1. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993	13
13.2. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993	13
14. Mezní stav použitelnosti	23
14.1. 1D deformace; U_total	23

## 2. 3D



### 3. Materiály

Ocel EC3

Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	E [MPa] G [MPa]	Poisson - nu Tep.roztaž. [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	Fy (rozsah) [MPa]	Fu (rozsah) [MPa]
S 235	7850,0	2,1000e+05	0,30	40	40	235,0	360,0
		8,0769e+04	0,00	40	80	215,0	360,0

### 4. Zatěžovací stavy

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

### 5. Skupiny zatížení

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

## 6. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Sníh	1,00
			ZS4 - Vítr	1,00
			ZS5 - Užitné	1,00
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Sníh	1,00
			ZS4 - Vítr	1,00
			ZS5 - Užitné	1,00

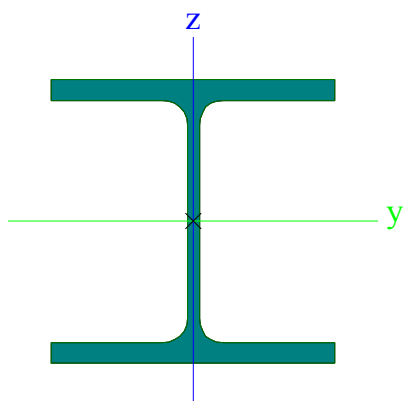
## 7. Klíč kombinace

Klíč kombinace

## 8. Průřezy

Jméno	CS10	
Typ	HEB240	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	c
A [m <sup>2</sup> ]	1,0600e-02	
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	120	120
α [deg]	0,00	
Iy [m <sup>4</sup> ], Iz [m <sup>4</sup> ]	1,1260e-04	3,9230e-05
iy [mm], iz [mm]	103	61
Wely [m <sup>3</sup> ], Welz [m <sup>3</sup> ]	9,3830e-04	3,2690e-04
Wply [m <sup>3</sup> ], Wplz [m <sup>3</sup> ]	1,0530e-03	4,9840e-04
dy [mm], dz [mm]	0	0
It [m <sup>4</sup> ], Iw [m <sup>6</sup> ]	1,0270e-06	4,8695e-07

Obrázek

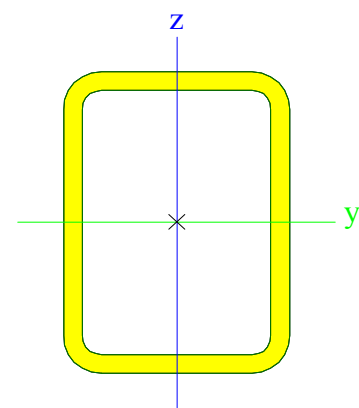


Jméno	CS11	
Typ	CFRHS80X60X5	
Materiál	S 235	
Výroba	tvářený za studena	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c



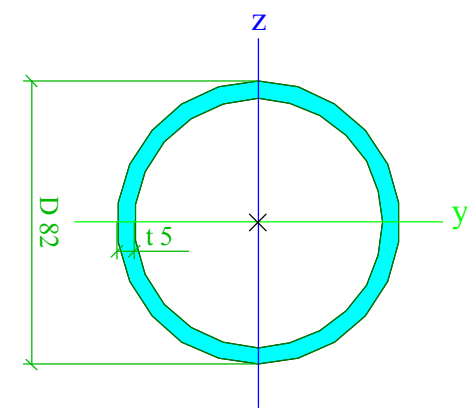
A [m²]	1,2360e-03	
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	30	40
α [deg]	0,00	
Iy [m⁴], Iz [m⁴]	1,0328e-06	6,5660e-07
iy [mm], iz [mm]	29	23
Wely [m³], Welz [m³]	2,5820e-05	2,1890e-05
Wply [m³], Wplz [m³]	3,2240e-05	2,6380e-05
dy [mm], dz [mm]	0	0
It [m⁴], Iw [m⁶]	1,3553e-06	6,7200e-10

Obrázek



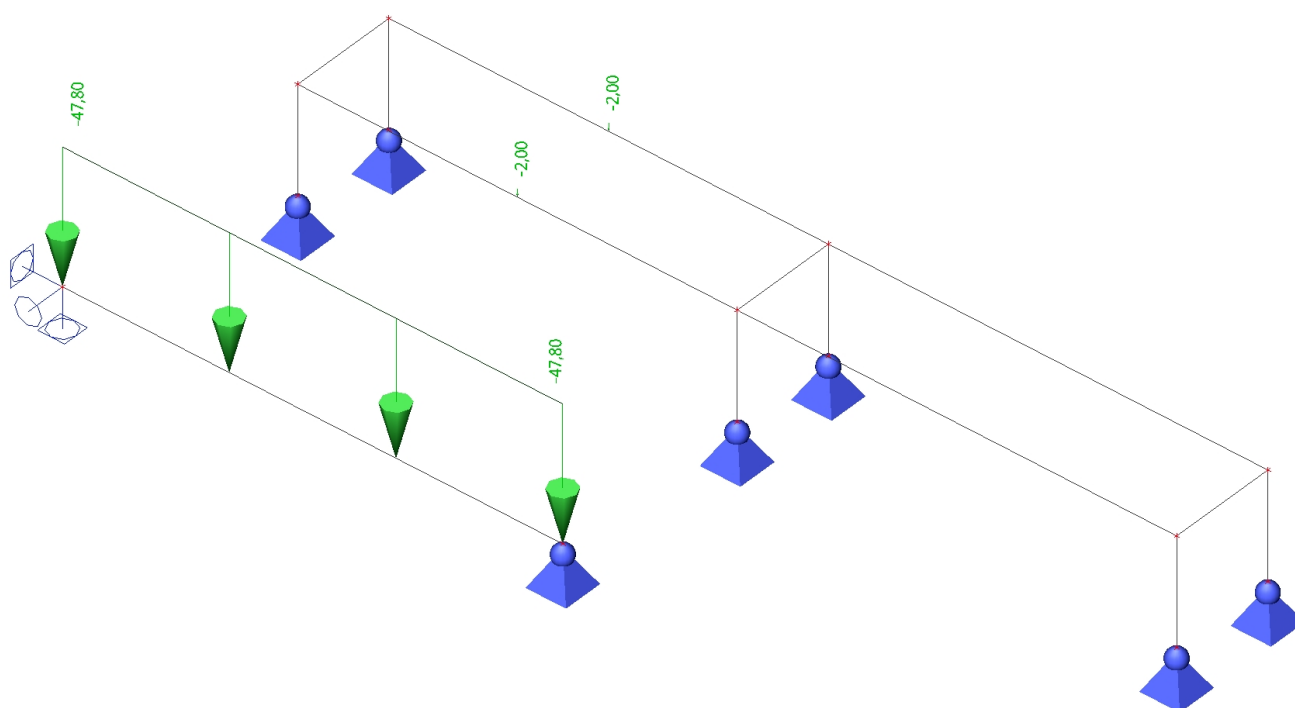
Jméno	CS12	
Typ	Trubka	
Materiál	S 235	
Výroba	obecný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	d	d
A [m²]	1,2095e-03	
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	41	41
α [deg]	0,00	
Iy [m⁴], Iz [m⁴]	9,0018e-07	9,0018e-07
iy [mm], iz [mm]	27	27
Wely [m³], Welz [m³]	2,1956e-05	2,1956e-05
Wply [m³], Wplz [m³]	2,9687e-05	2,9687e-05
dy [mm], dz [mm]	0	0
It [m⁴], Iw [m⁶]	1,7598e-06	6,5681e-22

Obrázek

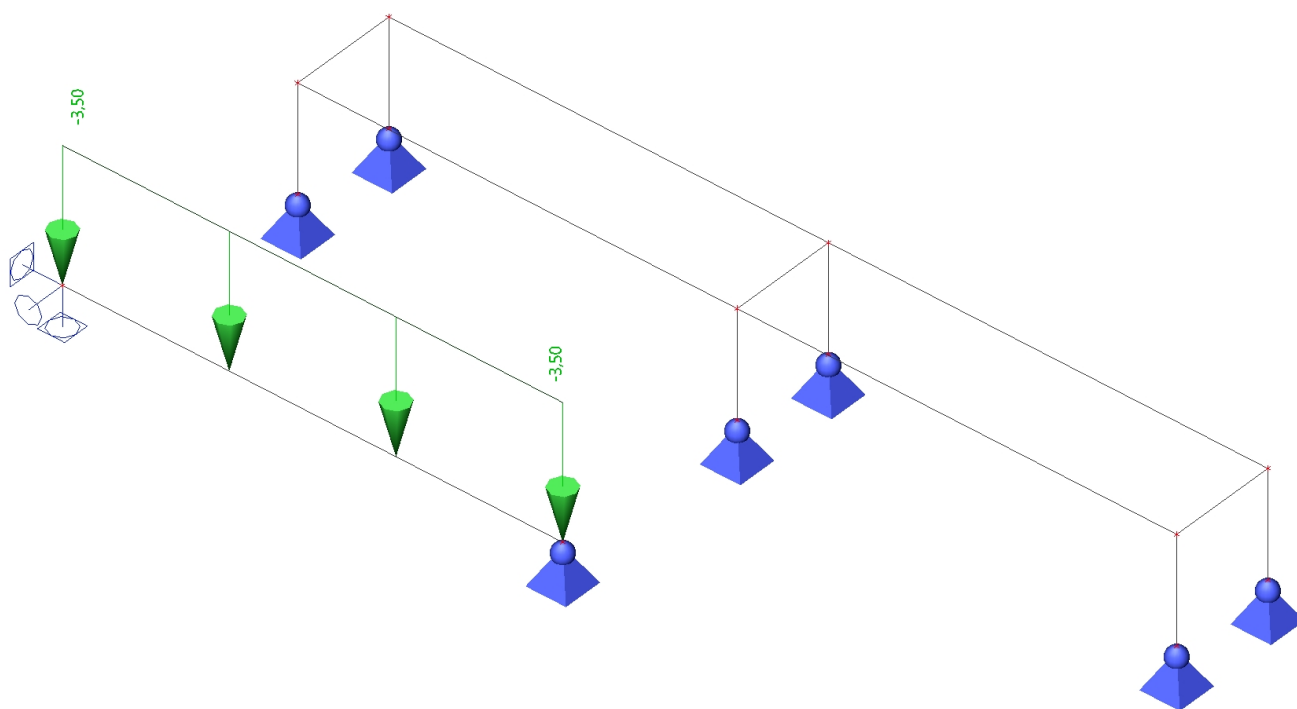


## 9. Zatížení

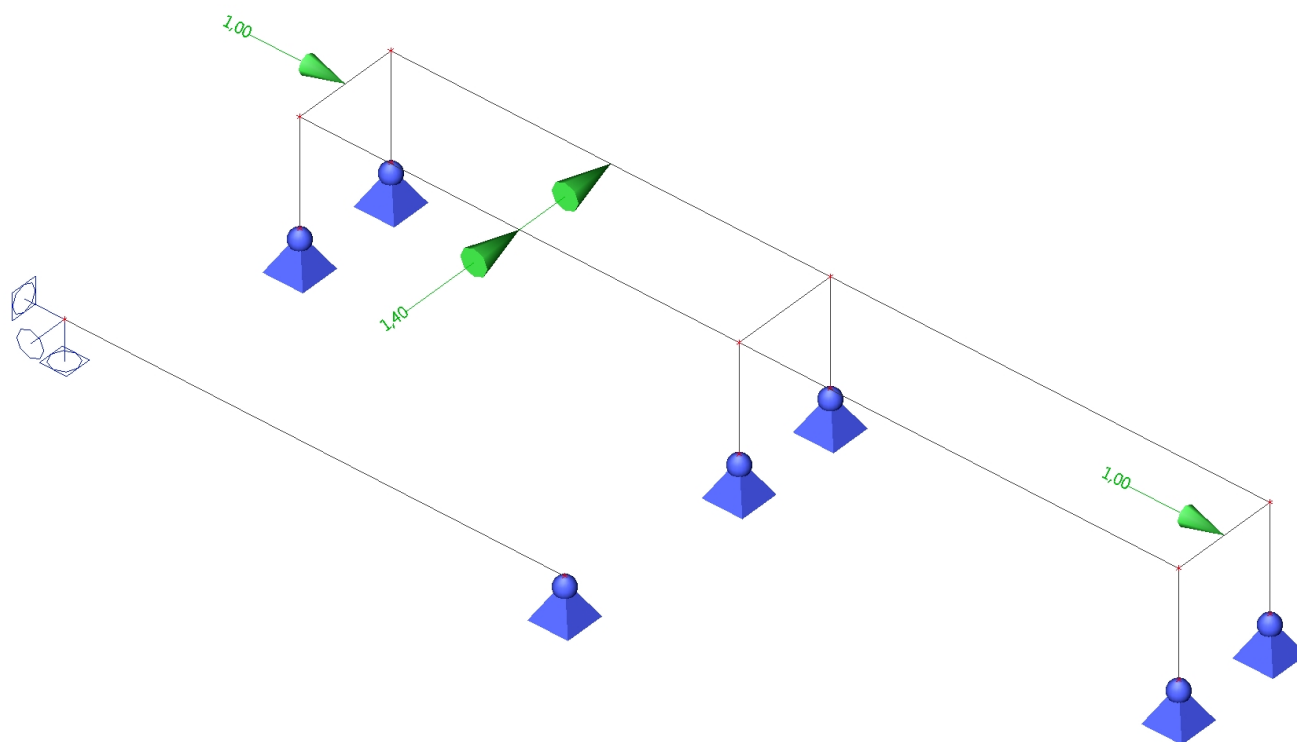
### 9.1. ZS2 / Hodnota pro výpočet



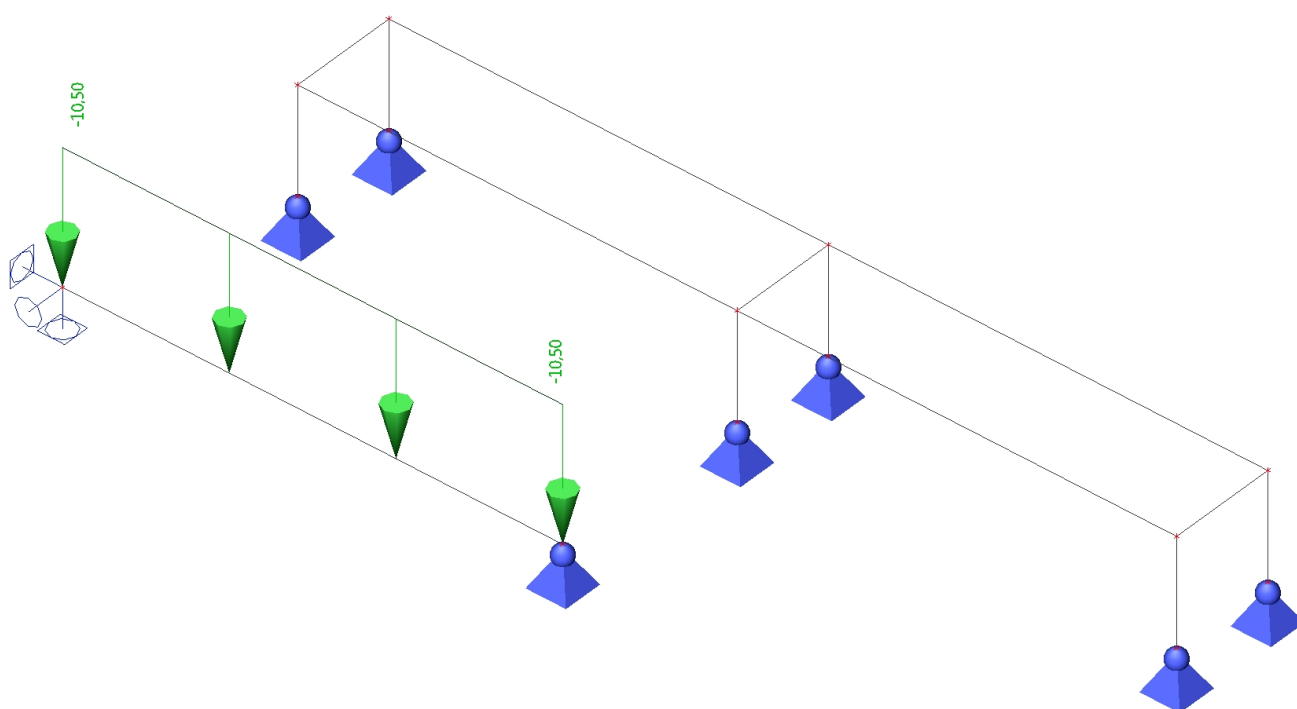
## 9.2. ZS3 / Hodnota pro výpočet



### 9.3. ZS4 / Hodnota pro výpočet

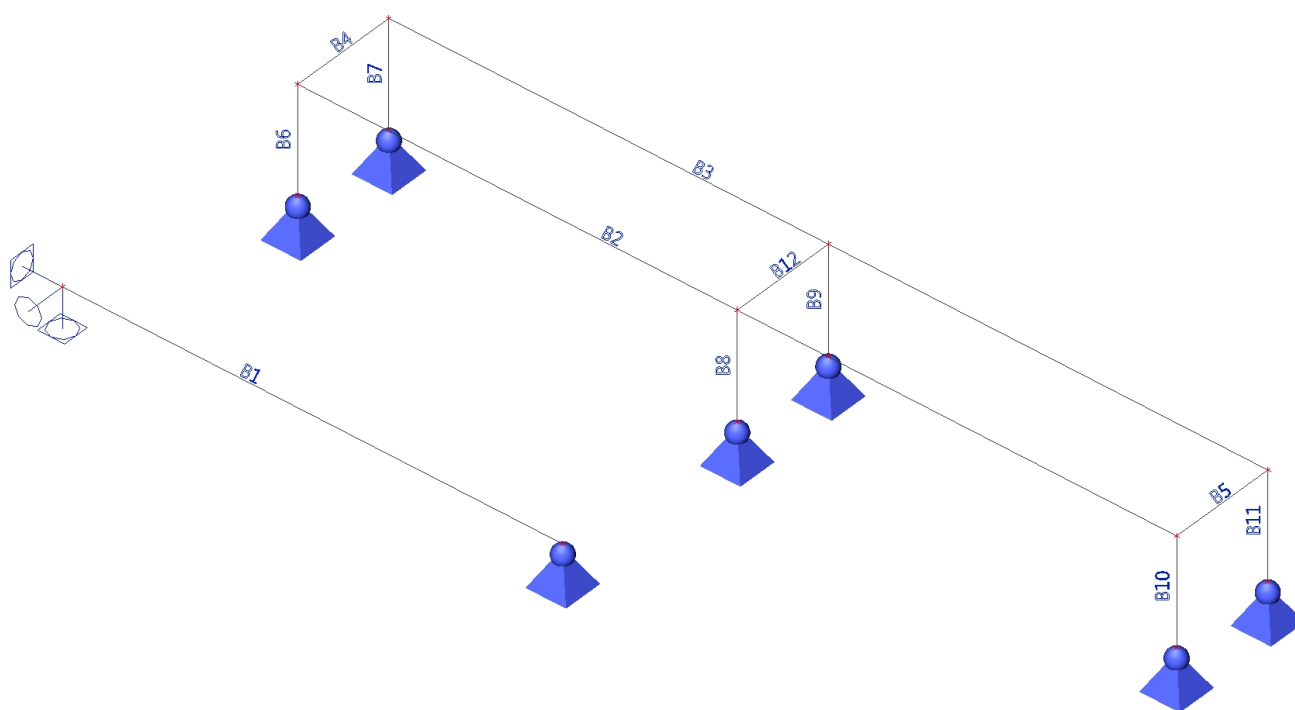


#### 9.4. ZS5 / Hodnota pro výpočet



## 10. Označení prutů na konstrukci

### 10.1. Popis prutů



## 10.2. Prvky

Jméno	Průřez	Vrstva	Délka [m]	Tvar	Konc. uzel	Poč. uzel	Typ	FEM typ
B1	CS10 - HEB240	Vrstva1	3,700	Čára	N2	N1	nosník (80)	standard
B2	CS11 - CFRHS80X60X5	Vrstva1	6,500	Čára	N4	N3	nosník (80)	standard
B3	CS11 - CFRHS80X60X5	Vrstva1	6,500	Čára	N6	N5	nosník (80)	standard
B4	CS11 - CFRHS80X60X5	Vrstva1	0,800	Čára	N5	N3	nosník (80)	standard
B5	CS11 - CFRHS80X60X5	Vrstva1	0,800	Čára	N6	N4	nosník (80)	standard
B6	CS12 - Trubka (82; 5)	Vrstva1	0,800	Čára	N3	N7	sloup (100)	standard
B7	CS12 - Trubka (82; 5)	Vrstva1	0,800	Čára	N5	N8	sloup (100)	standard
B8	CS12 - Trubka (82; 5)	Vrstva1	0,800	Čára	N10	N9	sloup (100)	standard
B9	CS12 - Trubka (82; 5)	Vrstva1	0,800	Čára	N17	N11	sloup (100)	standard
B10	CS12 - Trubka (82; 5)	Vrstva1	0,800	Čára	N4	N13	sloup (100)	standard
B11	CS12 - Trubka (82; 5)	Vrstva1	0,800	Čára	N6	N14	sloup (100)	standard
B12	CS11 - CFRHS80X60X5	Vrstva1	0,800	Čára	N17	N10	nosník (80)	standard

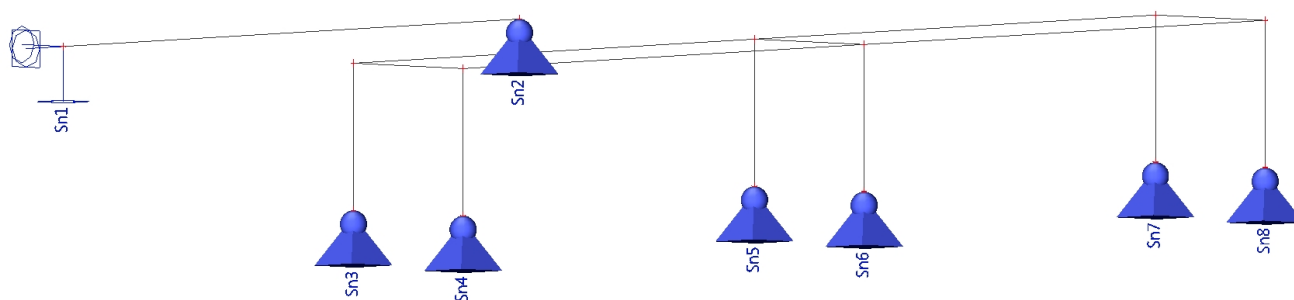
## 11. Vnitřní síly

### 11.1. Vnitřní síly na prutu - konce prutů, extrém dle průřezu

Nepodporovaná úloha. Přepněte prosím do prostředí pro vyhodnocování ,v16 a starší' (dostupného ve 32-bitové verzi).

## 12. Reakce

### 12.1. Popis podpor





12.2. Reakce - globální extrémy

Nepodporovaná úloha. Přepněte prosím do prostředí pro vyhodnocování ,v16 a starší‘ (dostupného ve 32-bitové verzi).

12.3. Reakce - charakteristické hodnoty

Nepodporovaná úloha. Přepněte prosím do prostředí pro vyhodnocování ,v16 a starší‘ (dostupného ve 32-bitové verzi).

12.4. Reakce - návrhové hodnoty

Nepodporovaná úloha. Přepněte prosím do prostředí pro vyhodnocování ,v16 a starší‘ (dostupného ve 32-bitové verzi).

13. Mezní stav únosnosti

13.1. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

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

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC <sub>Celkový</sub> [-]	UC <sub>Průřez</sub> [-]	UC <sub>Stabilita</sub> [-]	Chyby, upozornění, poznámky
B1	1,850-	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS10 - HEB240	S 235	0,60	0,60	0,00	
B2	3,250-	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS11 - CFRHS80X60X5	S 235	0,30	0,19	0,30	
B3	3,250-	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS11 - CFRHS80X60X5	S 235	0,19	0,19	0,00	
B4	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS11 - CFRHS80X60X5	S 235	0,20	0,13	0,20	
B5	0,400-	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS11 - CFRHS80X60X5	S 235	0,04	0,04	0,00	
B6	0,800	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS12 - Trubka (82; 5)	S 235	0,20	0,20	0,00	W2, W9
B7	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS12 - Trubka (82; 5)	S 235	0,23	0,01	0,23	W2, W9
B8	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS12 - Trubka (82; 5)	S 235	0,34	0,02	0,34	W2, W9
B9	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS12 - Trubka (82; 5)	S 235	0,36	0,02	0,36	W2, W9
B10	0,800	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS12 - Trubka (82; 5)	S 235	0,07	0,07	0,06	W2, W9
B11	0,800	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS12 - Trubka (82; 5)	S 235	0,08	0,08	0,06	W2, W9
B12	0,800	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS11 - CFRHS80X60X5	S 235	0,15	0,13	0,15	

CH/V/P	Přítomno na dílcích
W2	B10, B11, B6, B7, B8, B9
W9	B10, B11, B6, B7, B8, B9

13.2. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

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

**Posudek EN 1993-1-1**  
Národní příloha: Norma EN

Dílec B1	1,850 / 3,700 m	HEB240	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,60 -
----------	-----------------	--------	-------	-------------------	--------

Projekt	- SDH Cheb
Část	- Ocelové konstrukce
Popis	- DPS
Autor	- Ducháč projekt
Národní norma	EC - EN

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*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 1,850 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$N_{Ed}$	0,00	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	0,00	kN
$T_{Ed}$	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	148,25	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	94	17	-1,468e+05	-1,468e+05								
3	SO	94	17	-1,468e+05	-1,468e+05								
4	I	164	10	-1,080e+05	1,080e+05	-1,00		0,50	16,40	72,00	83,00	124,00	1
5	SO	94	17	1,468e+05	1,468e+05	1,00	0,43	1,00	5,53	9,00	10,00	14,00	1
7	SO	94	17	1,468e+05	1,468e+05	1,00	0,43	1,00	5,53	9,00	10,00	14,00	1

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

Průřez je klasifikován třídou 1

#### Posudek ohybového momentu pro $M_y$

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

$W_{pl,y}$	1,0530e-03	m <sup>3</sup>
$M_{pl,y,Rd}$	247,45	kNm
Jedn. posudek	0,60	-

#### Posudek smyku pro $V_z$

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

$\eta$	1,20	
$A_v$	3,3240e-03	m <sup>2</sup>
$V_{pl,z,Rd}$	450,99	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

##### Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 1,850 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	94	17	-1,468e+05	-1,468e+05								
3	SO	94	17	-1,468e+05	-1,468e+05								
4	I	164	10	-1,080e+05	1,080e+05	-1,00		0,50	16,40	72,00	83,00	124,00	1
5	SO	94	17	1,468e+05	1,468e+05	1,00	0,43	1,00	5,53	9,00	10,00	14,00	1
7	SO	94	17	1,468e+05	1,468e+05	1,00	0,43	1,00	5,53	9,00	10,00	14,00	1

**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 $W_{pl,y}$	1,0530e-03	m <sup>3</sup>
Pružný kritický moment $M_{cr}$	1087,14	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,48	
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 $l_{LT}$	3,700	m
Vliv pozice 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 $z_j$	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 $a$	3,700	m
Stojina	nevztužený	
Výška stojiny $h_w$	206	mm
Tloušťka stojiny $t$	10	mm
Materiálový součinitel $\epsilon$	1,00	
Součinitel smykové korekce $\eta$	1,20	

Projekt	- SDH Cheb
Část	- Ocelové konstrukce
Popis	- DPS
Autor	- Ducháč projekt
Národní norma	EC - EN

Ověření ztráty stability od smyku	
Štíhlost stojiny $h_w/t$	20,60
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.

#### Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B2	3,250 / 6,500 m	CFRHS80X60X5	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,30 -
----------	-----------------	--------------	-------	-------------------	--------

Poznámka: EN 1993-1-3 čl. 1.1(3) stanoví, že tato část se nevztahuje na za studena tvarované kruhové a obdélníkové trubky. Je proveden výchozí posudek podle EN 1993-1-1 namísto posudku podle EN 1993-1-3.

Klíč kombinace	
MSÚ-Sada B (auto) / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS4	

Dílicí 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	Tvářený za studena	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 3,250 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$N_{Ed}$	-3,42	kN
$V_{y,Ed}$	1,03	kN
$V_{z,Ed}$	-1,83	kN
$T_{Ed}$	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	-1,46	kNm
$M_{z,Ed}$	0,77	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	45	5	2,911e+04	8,218e+04	0,35		1,00	9,00	28,00	34,00	48,97	1
3	I	65	5	8,103e+04	-1,063e+04	-0,13		0,88	13,00	32,62	39,39	62,55	1
5	I	45	5	-2,357e+04	-7,664e+04								
7	I	65	5	-7,549e+04	1,617e+04	-4,67		0,18	13,00	204,08	235,26	759,45	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	1,2360e-03	m <sup>2</sup>
$N_{c,Rd}$	290,46	kN

Projekt	- SDH Cheb
Část	- Ocelové konstrukce
Popis	- DPS
Autor	- Ducháč projekt
Národní norma	EC - EN

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)

$W_{pl,y}$	3,2240e-05	m <sup>3</sup>
$M_{pl,y,Rd}$	7,58	kNm
Jedn. posudek	0,19	-

#### Posudek ohybového momentu pro $M_z$

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

$W_{pl,z}$	2,6380e-05	m <sup>3</sup>
$M_{pl,z,Rd}$	6,20	kNm
Jedn. posudek	0,12	-

#### Posudek smyku pro $V_y$

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

$\eta$	1,20	
$A_v$	5,2971e-04	m <sup>2</sup>
$V_{pl,y,Rd}$	71,87	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	
$A_v$	7,0629e-04	m <sup>2</sup>
$V_{pl,z,Rd}$	95,83	kN
Jedn. posudek	0,02	-

#### Posudek kroucení

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

Vlákno	1	
$\tau_{Ed}$	0,0	MPa
$\tau_{Rd}$	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)

$M_{N,y,Rd}$	7,58	kNm
$\alpha$	1,66	
$M_{N,z,Rd}$	6,20	kNm
$\beta$	1,66	

Posudek (6.41) = 0,06 + 0,03 = 0,10 -

**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: 1,625 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	45	5	-1,504e+04	-7,718e+04								
3	I	65	5	-7,757e+04	7,162e+03	-10,83		0,08	13,00	425,91	490,98	2414,00	1
5	I	45	5	2,058e+04	8,272e+04	0,25		1,00	9,00	28,00	34,00	51,40	1
7	I	65	5	8,311e+04	-1,620e+03	-0,02		0,98	13,00	28,67	34,78	58,80	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	3,250	3,250	m
Součinitel vzpěru k	1,35	1,00	
Vzpěrná délka $l_{cr}$	4,378	3,250	m
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr}$	111,68	128,85	kN
Štíhlost $\lambda$	151,45	141,00	
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel}$	1,61	1,50	
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	1,2360e-03	m <sup>2</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	3,2240e-05	m <sup>3</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	2,6380e-05	m <sup>3</sup>
Návrhová tlaková síla $N_{Ed}$	3,42	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-1,46	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	-0,91	kNm
Charakteristická tlaková únosnost $N_{Rk}$	290,46	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	7,58	kNm
Charakteristická momentová únosnost $M_{z,Rk}$	6,20	kNm
Redukční součinitel $\chi_y$	1,00	
Redukční součinitel $\chi_z$	1,00	
Redukční součinitel $\chi_{LT}$	1,00	
Interakční součinitel $k_{yy}$	1,03	
Interakční součinitel $k_{yz}$	0,61	
Interakční součinitel $k_{zy}$	0,64	

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční součinitel $k_{zz}$	1,02	

Maximální moment  $M_{y,Ed}$  je odvozen z nosníku B2 pozice 3,250 m.

Maximální moment  $M_{z,Ed}$  je odvozen z nosníku B2 pozice 1,625 m.

Parametry interakční metody 1		
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,y}$	111,68	kN
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,z}$	128,85	kN
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	80184,46	kN
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	3,2240e-05	m <sup>3</sup>
Pružný modul průřezu $W_{el,y}$	2,5820e-05	m <sup>3</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	2,6380e-05	m <sup>3</sup>
Pružný modul průřezu $W_{el,z}$	2,1890e-05	m <sup>3</sup>
Moment setrvačnosti $I_y$	1,0328e-06	m <sup>4</sup>
Moment setrvačnosti $I_z$	6,5660e-07	m <sup>4</sup>
Moment setrvačnosti v prostém kroucení $I_t$	1,3553e-06	m <sup>4</sup>
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	Tabulka A.2 řádek 2 (obecná)	
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-1,46	kNm
Maximální relativní průhyb $\delta_z$	-3,6	mm
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	0,98	
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz,0}$	Tabulka A.2 řádek 2 (obecná)	
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	-0,91	kNm
Maximální relativní průhyb $\delta_y$	3,3	mm
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz,0}$	0,99	
Součinitel $\mu_y$	1,00	
Součinitel $\mu_z$	1,00	
Součinitel $\varepsilon_y$	20,36	
Součinitel $a_{LT}$	0,00	
Kritický moment pro rovnoměrný ohyb $M_{cr,0}$	118,83	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,25	
Limitní relativní štíhlost $\lambda_{rel,0,lim}$	0,26	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my}$	0,98	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz}$	0,99	
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 $w_y$	1,25	
Součinitel $w_z$	1,21	
Součinitel $n_{pl}$	0,01	
Maximální relativní štíhlost $\lambda_{rel,max}$	1,61	
Součinitel $C_{yy}$	0,99	
Součinitel $C_{yz}$	0,97	
Součinitel $C_{zy}$	0,97	
Součinitel $C_{zz}$	0,99	

Projekt	- SDH Cheb
Část	- Ocelové konstrukce
Popis	- DPS
Autor	- Ducháč projekt
Národní norma	EC - EN

Posudek (6.61) = 0,01 + 0,20 + 0,09 = 0,30 -

Posudek (6.62) = 0,01 + 0,12 + 0,15 = 0,28 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

#### Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B9	0,000 / 0,800 m	Trubka (82; 5)	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,36 -
----------	-----------------	----------------	-------	-------------------	--------

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS4

Dílicí 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	Obecné	

**Varování:** Redukce pevnosti ve funkci tloušťky není pro tento typ průřezu podporována.

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$N_{Ed}$	-4,15	kN
$V_{y,Ed}$	-1,06	kN
$V_{z,Ed}$	1,77	kN
$T_{Ed}$	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

#### Klasifikace pro návrh průřezu

**Varování:** Klasifikace není pro tento typ průřezu podporována.

Průřez byl klasifikován jako třída 3.

#### Posudek na tlak

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

A	1,2095e-03	m <sup>2</sup>
$N_{c,Rd}$	284,24	kN
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	
$A_v$	8,1039e-04	m <sup>2</sup>
$V_{pl,y,Rd}$	109,95	kN
Jedn. posudek	0,01	-

**Poznámka:** Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.

#### Posudek smyku pro $V_z$

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

$\eta$	1,20	
$A_v$	8,1039e-04	m <sup>2</sup>



Projekt	- SDH Cheb
Část	- Ocelové konstrukce
Popis	- DPS
Autor	- Ducháč projekt
Národní norma	EC - EN

$V_{pl,z,Rd}$	109,95	kN
Jedn. posudek	0,02	-

**Poznámka:** Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

.....**POSUDEK STABILITY**.....

#### 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	0,800	0,800	m
Součinitel vzpěru k	2,54	0,80	
Vzpěrná délka $l_{cr}$	2,033	0,638	m
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr}$	451,45	4576,97	kN
Štíhlost $\lambda$	74,53	23,41	
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel}$	0,79	0,25	
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)

Vzpěrná délka na prostorový vzpěr $l_{cr}$	0,800	m
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	95510,98	kN
Pružné kritické zatížení $N_{cr,TF}$	451,45	kN
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,T}$	0,79	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	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 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	1,2095e-03	m <sup>2</sup>
Pružný modul průřezu $W_{el,y}$	2,1956e-05	m <sup>3</sup>
Pružný modul průřezu $W_{el,z}$	2,1956e-05	m <sup>3</sup>
Návrhová tlaková síla $N_{Ed}$	4,15	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	1,41	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	-0,85	kNm
Charakteristická tlaková únosnost $N_{Rk}$	284,24	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	5,16	kNm
Charakteristická momentová únosnost $M_{z,Rk}$	5,16	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 $k_{yz}$	0,79	
Interakční součinitel $k_{zy}$	0,80	

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční součinitel $k_{zz}$	0,79	

Maximální moment  $M_{y,Ed}$  je odvozen z nosníku B9 pozice 0,800 m.

Maximální moment  $M_{z,Ed}$  je odvozen z nosníku B9 pozice 0,800 m.

Parametry interakční metody 1		
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,y}$	451,45	kN
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,z}$	4576,97	kN
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	95510,98	kN
Pružný modul průřezu $W_{el,y}$	2,1956e-05	m <sup>3</sup>
Moment setrvačnosti $I_y$	9,0018e-07	m <sup>4</sup>
Moment setrvačnosti $I_z$	9,0018e-07	m <sup>4</sup>
Moment setrvačnosti v prostém kroucení $I_t$	1,7598e-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 $C_{my,0}$	0,79	
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 $\mu_y$	1,00	
Součinitel $\mu_z$	1,00	
Součinitel $\epsilon_y$	18,77	
Součinitel $a_{LT}$	0,00	
Kritický moment pro rovnoměrný ohyb $M_{cr,0}$	643,71	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,09	
Limitní relativní štíhlost $\lambda_{rel,0,lim}$	0,27	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my}$	0,79	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz}$	0,79	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mLT}$	1,00	

Posudek (6.61) = 0,01 + 0,22 + 0,13 = 0,36 -

Posudek (6.62) = 0,01 + 0,22 + 0,13 = 0,36 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

## 14. Mezní stav použitelnosti

### 14.1. 1D deformace; $U_{total}$

Hodnoty:  $U_{total}$

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

