

PAPRSEK-SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY- STATICKÉ POSOUZENÍ

MÍSTO STAVBY - PAR.Č.1760, K ČIHADLU 679, VELKÉ OPATOVICE

INVESTOR - JIHOMORAVSKÝ KRAJ, ŽEROTÍNOVO NÁMĚSTÍ 449/3, 601 2 BRNO

STUPEŇ - **DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY**

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

duchac.jdstatika@gmail.com, +420 732 218 613

Vypracoval: Ing. Josef Ducháč			Zodp. projektant: Ing. Josef Ducháč			Hlavní inž. proj.: Ing. Stanislav Smolík	
Pořadové číslo	001	Revize	-	Datum	22.6.2023	Strana/počet stran	1/49

OBSAH

A.1	Úvod	3
A.2	Podklady	3
A.3	Použité základní návrhové normy:	3
A.4	Popis konstrukce- přetížení FVE panely	5
A.5	Zhodnocení stavu objektu	6
A.6	Konstrukce zimní zahrady	6
A.7	Statické řešení	7
A.7.1	Globální analýza	7
A.8	Ocelové konstrukce	7
A.8.1	Materiál	7
A.8.2	Posouzení ocelových profilů	7
A.9	Dřevěné konstrukce	7
A.9.1	Materiál	7
A.9.2	Posouzení dřevěných prvků	7
A.10	Návrh konstrukce s ohledem na životnost	7
A.11	Zatřídění konstrukce	8
A.12	Provedení ocelových konstrukcí	8
A.13	Provádění dřevěných konstrukcí	10
A.14	Zatížení	12
A.14.1	Zatížení stálé	12
A.14.2	Zatížení sněhem	13
A.14.3	Zatížení větrem	14
A.15	Posouzení konstrukce	15
A.15.1	Posouzení dřevěných a ocelových prvků	15
A.16	Závěr	49
A.17	Výpočet zimní zahrady- export scia engineer	49

A.1 Úvod

Projekt zpracovává statický výpočet krovu na budově Paprsku ve Velkých Opatovicích a poté také celkové zhodnocení objektu a také návrh ocelové konstrukce zimní zahrady.

A.2 Podklady

- Projektová dokumentace - Garant projekt - s.r.o.- archívní
- Skladby konstrukcí- Garant projekt - s.r.o.- archívní

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

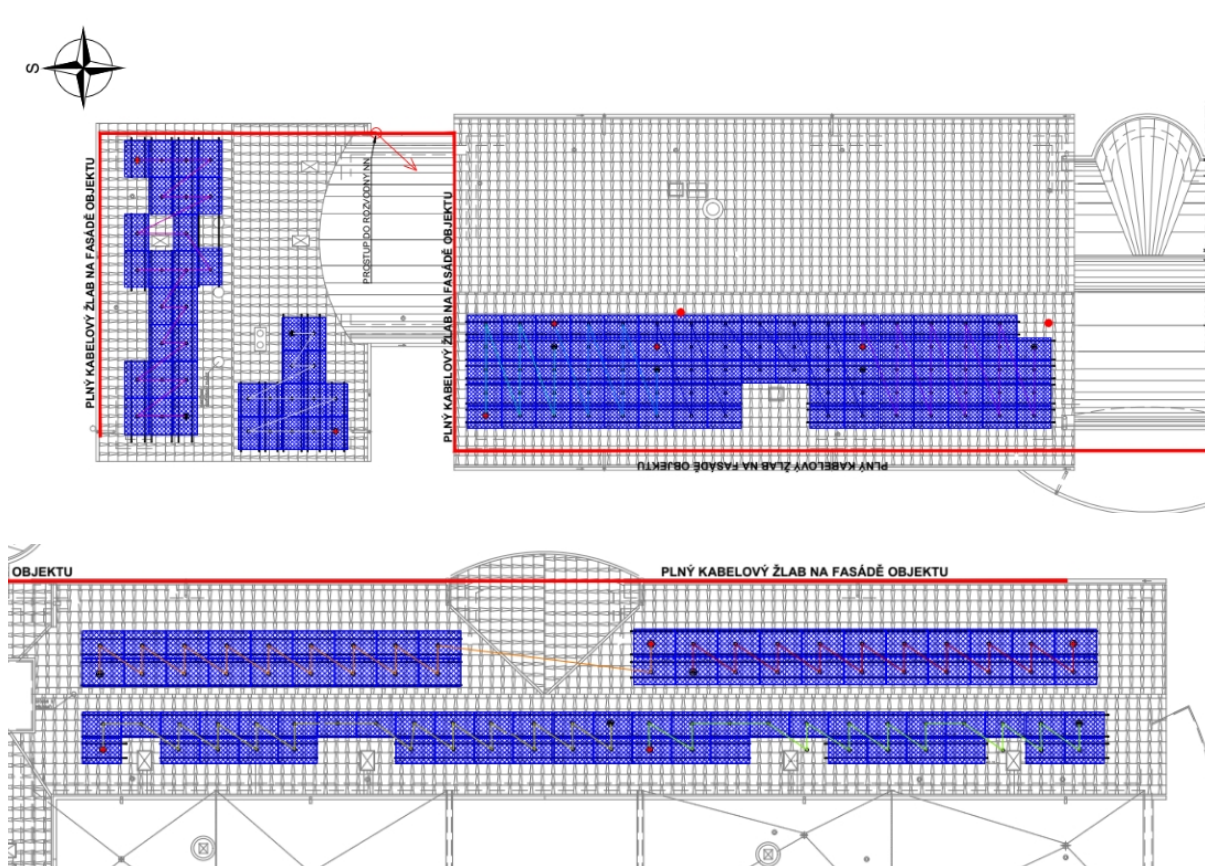
- ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla
- ČSN EN 1997-2 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Průzkum a zkoušení základové půdy
- ČSN 73 0037 Zemní tlak na stavební konstrukce
- ČSN 72 1006 Kontrola hutnění zemin a sypanin

A.4 Popis konstrukce- přitížení FVE panely

Přítěžované střechy jsou v částech objektu A a D.

V části objektu A je přítěžována část střechy na jihozápadní straně. Krov v této části je koncipovaný jako hambalek z krokví 120/160 a kleštín 2x50/160. Tyto vazby jsou uloženy na ocelové výztužné rámy z profilů 2xU160. Rámy tvoří prostorovou tuhost objektu. Krov je v dobrém stavu a v této části je možné přitížit část střechy FVE panely bez dalších úprav.

Rozmístění panelů je uvažované dle níže uvedeného schéma:



Část A je na daném schématu vodorovná. Na podlaze půdního prostoru je uvažované zatížení užitné 50 kg/m². Pokud je toto zatížení překročeno je nutné tuto informaci předat statikovi pro přeposouzení výztužných rámu.

Dle schéma je vidět že druhou částí, která je přítěžovaná je část s označením D, Tato část je přítěžovaná jednostranně. Krov je zde na velké rozpětí kolem 14,5 metru. Je řešen soustavou krokví kladených jako prosté nosníky z profilu 120/160 a poté soustavou ocelových nosníků tvořících rámy. Tyto rámy jsou kompletně provařené a tvoří tuhý celek, který zároveň ztužuje budovu. Rámy jsou tvořeny svařenými profily U180 ve dvojici svařenými do krabice. Osová vzdálenost rámu se pohybuje od 4,0 po 6,6 metrů dle archívni dokumentace.

Je uvažované přetížení panely 25 kg/m².

Vzhledem k tomu, že rámy byly projektovány před rokem 2008, kdy docházelo ke změně norem dochází v určitých částech k přetížení oproti původnímu předpokladu. Rámy ale i přesto vyhovují, ikdyž už nemají žádnou rezervu na případné další přetěžování (zateplení atd.)

A.5 Zhodnocení stavu objektu

Dle prohlídky nebyly zjištěny zásadní nedostatky ohledně statického působení objektu. Byly nalezeny spáry v místě dilatací, ale to hlavně z důvodů chybějících krycích lišt. Statické problémy tyto spáry neindikují. V místě atria na přechodu panelu a monolitické desky v uskočení je trhlinka, která ale také nepoukazuje na statický problém. Je to důsledek rozdílného průhybu monolitické a prefa části stropu.

Konstrukční systém je od vrchu řešen krovem, který je podrobně popsán výše. Krov nevykazuje žádné problémy a lze předpokládat jeho další bezproblémové fungování, pokud nebude nijak dál přetěžován. Stěny jsou celkově všechny masivní a jsou provedeny z keramických tvárnic. Stěny nevykazují žádné znatelné problémy a bez přetížení budou nadále plnit svojí funkci. Stropní konstrukce jsou v drtivé většině panelové. Tyto stropní konstrukce jsou stále a nevykazují žádné známky degradace.

Základové konstrukce jsou řešeny pomocí vyztužených monolitických základových pasů, které jsou podpírány pilotami. U založení tohoto typu nelze předpokládat v čase nějaké zásadní změny pokud nedojde k výraznému přetížení objektu nebo k zásadní změně v podzákladi což je nepravděpodobné.

Závěrem lze tedy konstatovat, že budova nevykazuje žádné známky statických poruch a je pravděpodobné její bezproblémové fungování.

Fotovoltaické panely lze v uvedeném rozsahu umístit na střechu.

A.6 Konstrukce zimní zahrady

Tato konstrukce je koncipována jako kompletně ocelová z hranatých trubek. Kotvené je kloubové do stávajících základů. Tyto základy je nutné prověřit před realizací a to hlavně z hlediska celistvosti a případných defektů.

Ocelová konstrukce je kompletně z hranatých trubek, které jsou všechny spojované šrouby jakosti 8.8. a to na tuho, kloubové spoje jsou pouze kotevní a poté táhla u dlouhého nosníku v řadě 1.

Prostorová tuhost je zajištěna pomocí tuhosti spojů a jejich rámovým účinkem.

Konstrukce bude natíraná na barvu dle přání investora.

Je prokázána požární odolnost konstrukce 15 minut.

A.7 Statické řešení

A.7.1 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.8 Ocelové konstrukce

A.8.1 Materiál

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

A.8.2 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.9 Dřevěné konstrukce

A.9.1 Materiál

Dřevěné konstrukce jsou kompletně z jehličnatého dřeva jakosti C24.

A.9.2 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.10 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 ⁽¹⁾
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
⁽¹⁾ Konstrukce nebo jejich části, které mohou být demontovány s předpokladem dalšího použití, se nemají považovat za dočasné.		

A.11 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.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"> Konstrukce a dílce navržené pouze na kvazistatické zatížení (příklad: pozemní stavby) Konstrukce a dílce s přípoji navržené pro seizmické zatížení v oblastech s nízkou seizmickou aktivitou a v DCL * Konstrukce a dílce navržené na únavové zatížení od jeřábu (třída S_0) **
SC2	<ul style="list-style-type: none"> Konstrukce a dílce navržené na únavu podle EN 1993. (příklady: Silniční a železniční mosty, jeřáby (třídy S_1 až S_9) **, konstrukce vystavené vibracím vyvolaným větrem, zatížené davem lidí nebo rotačním strojem) Konstrukce a dílce s přípoji navržené na seizmické zatížení v oblastech se střední nebo vysokou seizmickou aktivitou a v DCM* a DCH*
* 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"> Nesvařované dílce vyrobené z výrobků jakékoliv pevnostní třídy oceli Svařované dílce vyrobené z výrobků z oceli nižší pevnostní třídy než S355
PC2	<ul style="list-style-type: none"> Svařované dílce vyrobené z výrobků z oceli S355a vyšší pevnostní třídy Základní díly pro celistvost konstrukce, které se svařují na staveništi Dílce tvářené za tepla nebo tepelně zpracované během výroby Dílce příhradových nosníků z kruhových dutých průřezů CHS vyžadující tvarově řezané konce

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 ^a	EXC3 ^a
	PC2	EXC2	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3 ^a	EXC4
^a 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 protikoroze ochrany a kategorii koroze agresivity. Pokud není v technické zprávě nebo ve výkresech uvedeno jinak, pak předpokládáme životnost protikoroze ochrany 15 let a koroze kategorii C2. Pro tato kritéria je třída přípravy povrchu definována stupněm „P1“.

Tento projekt neřeší detailní požadavky pro protikoroze 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 úchyly 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 úchyly. Jestliže skutečné úchyly 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 úchylku základních tolerancí ponechat v souladu s návrhem konstrukce, jestliže překročená úchylka 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 III. sněhové oblasti s charakteristickou hodnotou zatížení na zemi 1,11 kN/m². Dále je konstrukce zatížena větrem. Objekt spadá do III. oblasti s rychlostí větru 27,5 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

(součinitel spolehlivosti stálého zatížení $g_G = 1,35$)

Tíha konstrukce:

Střešní plášť

i	Materiál	Tloušťka [mm]	Objemová [kN/m ³]	Plošná [kN/m ²]
1	Skládaná střešní krytina- taška betonová	20	20	0,60
2	Kontralatě+kontralatě	100	6	0,25
3	Hydroizolace	5	10	0,05
4	Celoplošný prkenný záklop	24	6	0,14
5	Tepelná izolace	300	1,5	0,45
6	Trámy, krokve	180	6	0,27
7	SDK Podhled	20		0,35
			S=	2,11

A.14.2 Zatížení sněhem

(součinitel spolehlivosti zatížení sněhem $g_0=1,50$)

Sněhová oblast dle ČSN EN 1991-1-3

III.oblast

(hodnota odečtena z www.snehovamapa.cz) S_k [kN/m²]= 1,11

Sněhové zarážky, atika

Ne

Expozice

normální

A\ Zatížení sněhem na střeše nenavátým sněhem

- charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi

 $S_k = 1,11 \text{ kNm}^{-2}$

- součinitel expozice

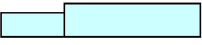
 $C_e = 1,0$ -


- tepelný součinitel

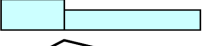
 $C_t = 1,0$ -

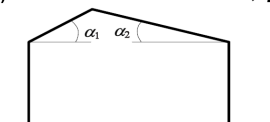
- zatížení sněhem na střeše nenavátým sněhem

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

Případ (i) $\mu_1(\alpha_1)$  $\mu_1(\alpha_2)$

Případ (ii) $0,5\mu_1(\alpha_1)$  $\mu_1(\alpha_2)$

Případ (iii) $\mu_1(\alpha_1)$  $0,5\mu_1(\alpha_2)$



i	α_i [°]	$\mu_{1,i}$	s_1 [kN/m ²]	$0,5 \cdot s_1$ [kN/m ²]
1	36	0,64	0,71	0,36
2	25	0,80	0,89	0,44

A.14.3 Zatížení větrem

(součinitel spolehlivosti zatížení sněhem $g_0=1,50$)

Větrná oblast dle ČSN EN 1991-1-4

III.oblast

Kategorie terénu

III.kategorie

III Oblasti rovnoměrně pokryté vegetací nebo budovami nebo s izolovanými překážkami, jejichž vzdálenost je maximálně 20násobek výšky překážek (jako jsou vesnice, předměstský terén, souvislý les)

Vstupní informace - proudění větru

• výchozí základní rychlost větru	$v_{b,0}=$	27,500 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	$k_1=$	1,000 -
• parametr drsnosti terénu z_0 (dle kategorie terénu)	$z_0=$	0,300 m
• parametr z_{min} (dle kategorie terénu)	$z_{min}=$	5,000 m
• součinitel terénu v závislosti na drsnosti terénu z_0	$k_r=$	0,215 -
• drsnost terénu	$c_r(z)=$	0,803 -
• střední rychlost větru	$v_m(z)=$	22,092 ms^{-1}
• turbulence větru	$I_v(z)=$	0,268 -
• hustota vzduchu	$\rho=$	1,250 kgm^{-3}

A/ Maximální dynamický tlak

$$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2(z) = 0,878 \text{ kNm}^{-2}$$

Vstupní informace - tvar objektu

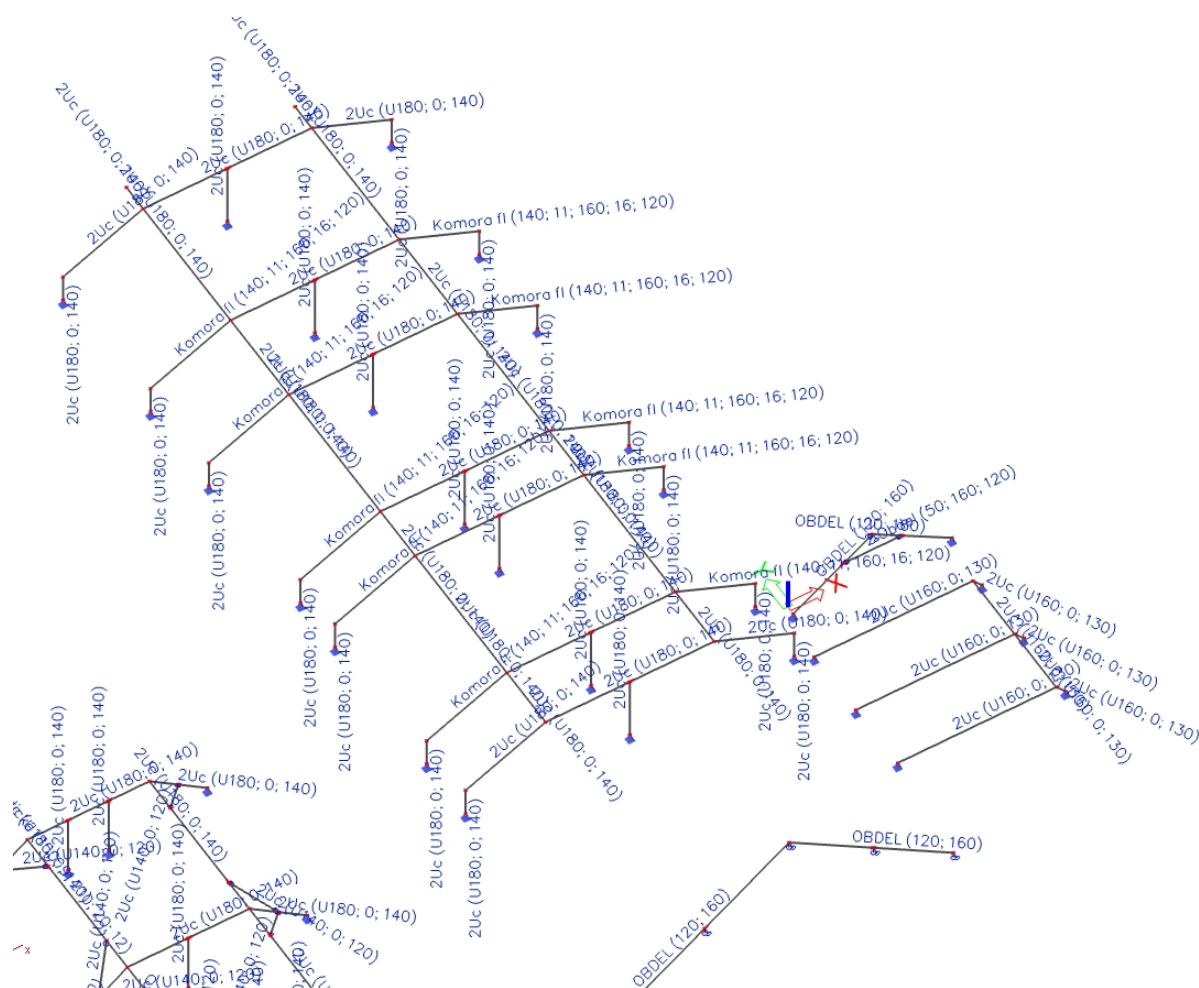
• výška objektu	$h=$	12,5	m
• šířka objektu (kolmo na směr větru)	$b=$	12	m
• délka objektu (rovnoběžně se směrem větru)	$d=$	60	m
• poměr výšky a délky objektu	$h/d=$	0,208	m
• pomyslná délka $e=\min(b;2h)$	$e=$	12	m

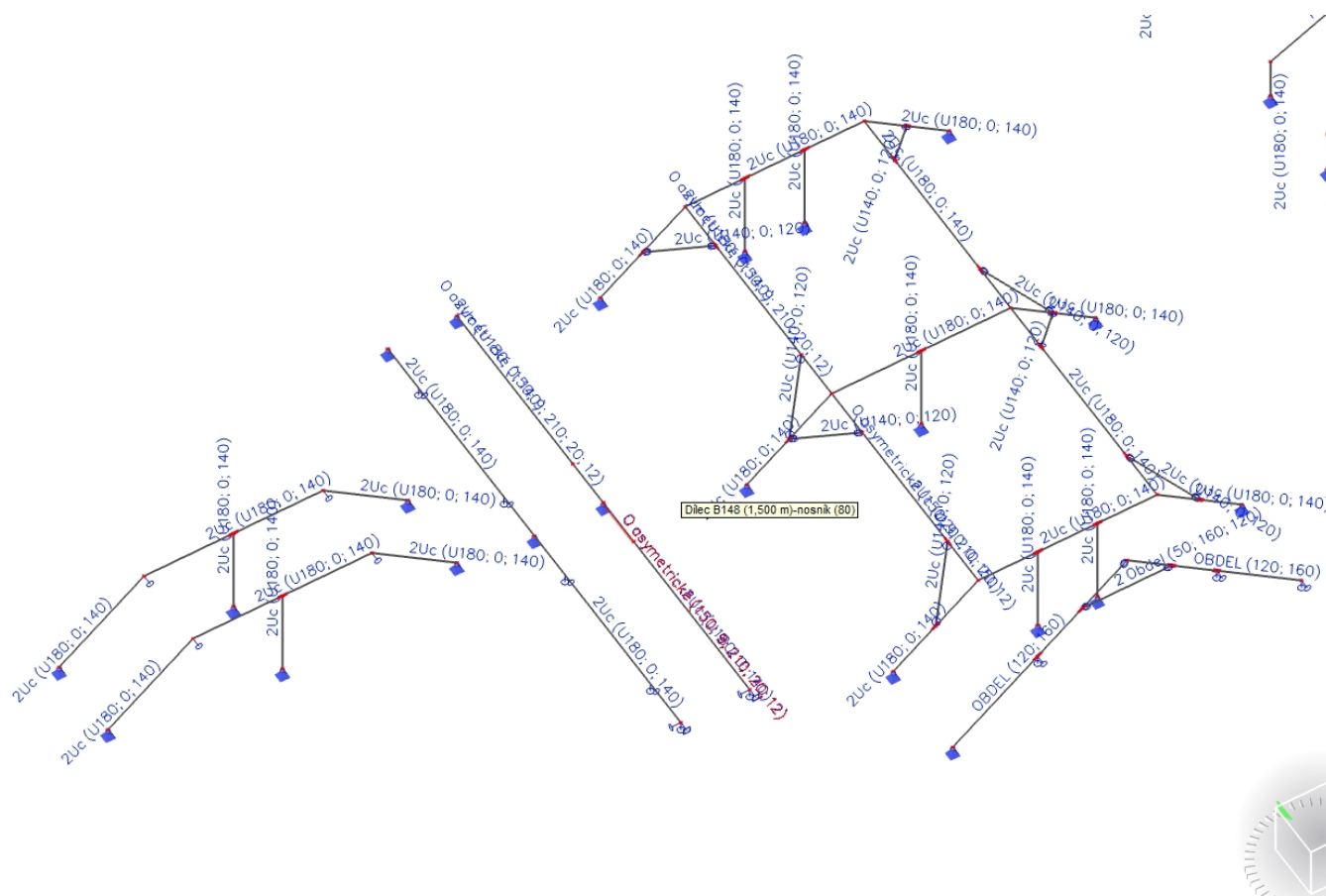
Hodnoty tlaku a sání větru jsou uvažovány v souladu s ČSN EN 1991-1-4

A.15 Posouzení konstrukce

A.15.1 Posouzení dřevěných a ocelových prvků

Profily posuzovaných prvků: je uvažováno již se zesílenými prvky rámu v části D



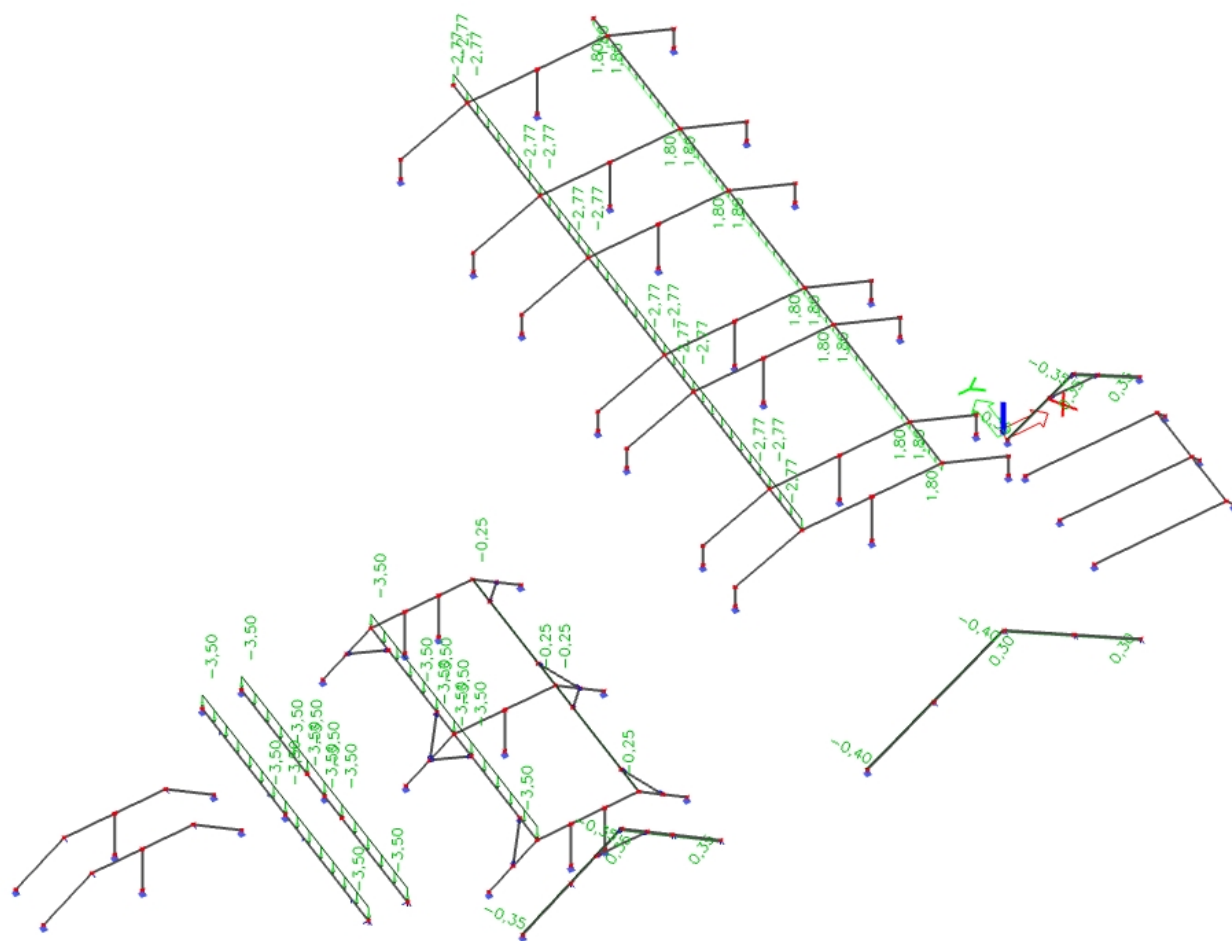


The diagram illustrates a complex network structure, likely representing a hierarchical or branching system. The nodes are labeled with numerical values, and the edges are color-coded (red, green, blue). The network consists of several interconnected components, including a central cluster of nodes and several peripheral branches. The values range from -77.00 to 9.00.

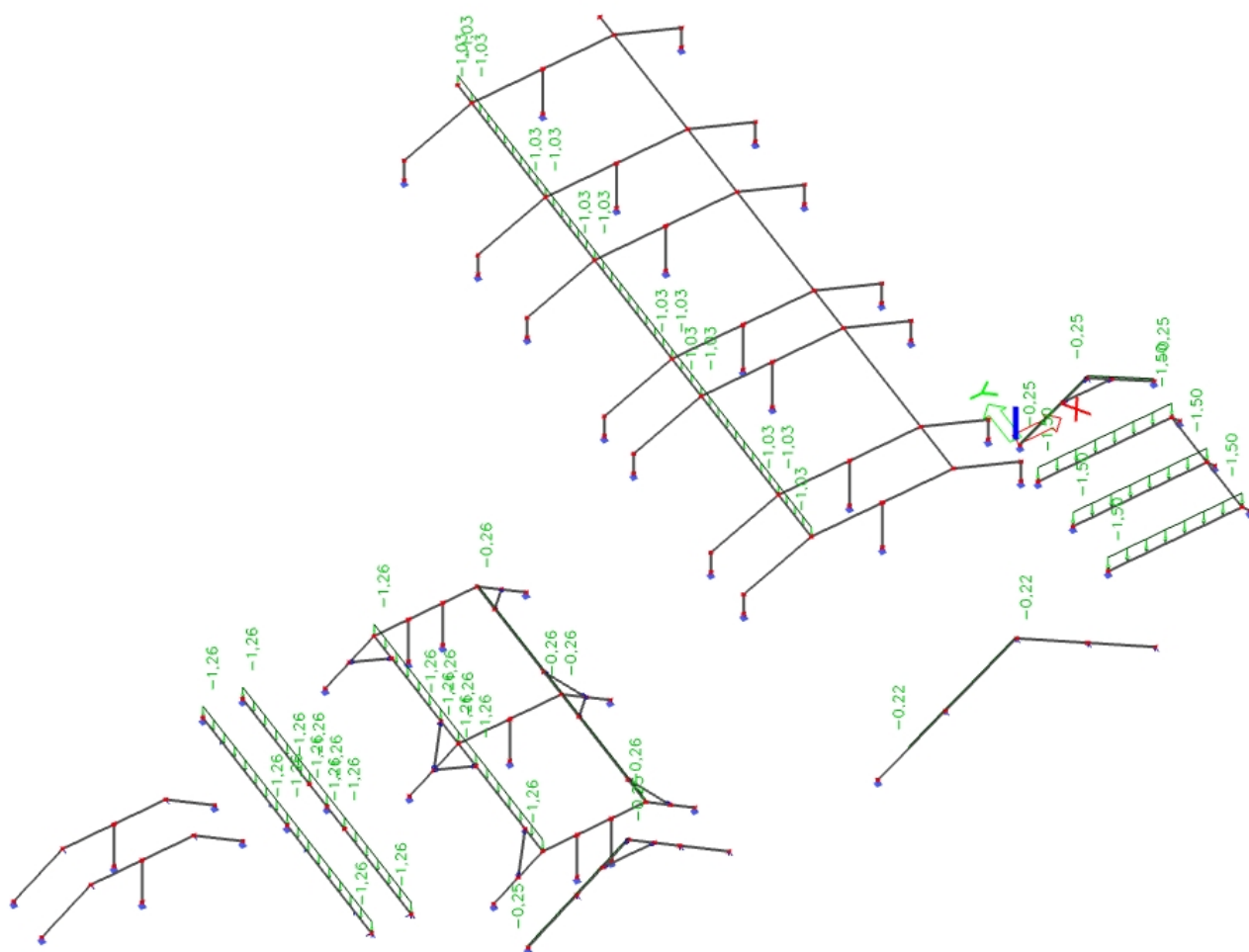
Key features of the diagram include:

- Central Cluster:** A dense network of nodes and edges, with values ranging from -3.00 to -3.50. This cluster is connected to other parts of the network via red and green lines.
- Peripheral Branches:** Several branches extend from the central cluster, each containing nodes with specific numerical values. For example, one branch has values like -77.00, -77.00, and -77.00, while another has values like -3.50, -3.50, and -3.50.
- Color-Coded Edges:** The edges are color-coded, with red lines forming the main structure and green and blue lines representing specific connections or paths.
- Node Values:** The nodes are labeled with numerical values, which appear to be related to the structure of the network. Some values are repeated, suggesting a pattern or symmetry in the network.

The diagram is a complex representation of a network, with a central cluster of nodes and several peripheral branches. The values range from -77.00 to 9.00, and the edges are color-coded (red, green, blue).

Zatížení větrem:

Zatížení užité nebo fve panely 25kg/m2:



1D deforme

Hodnoty: u, z

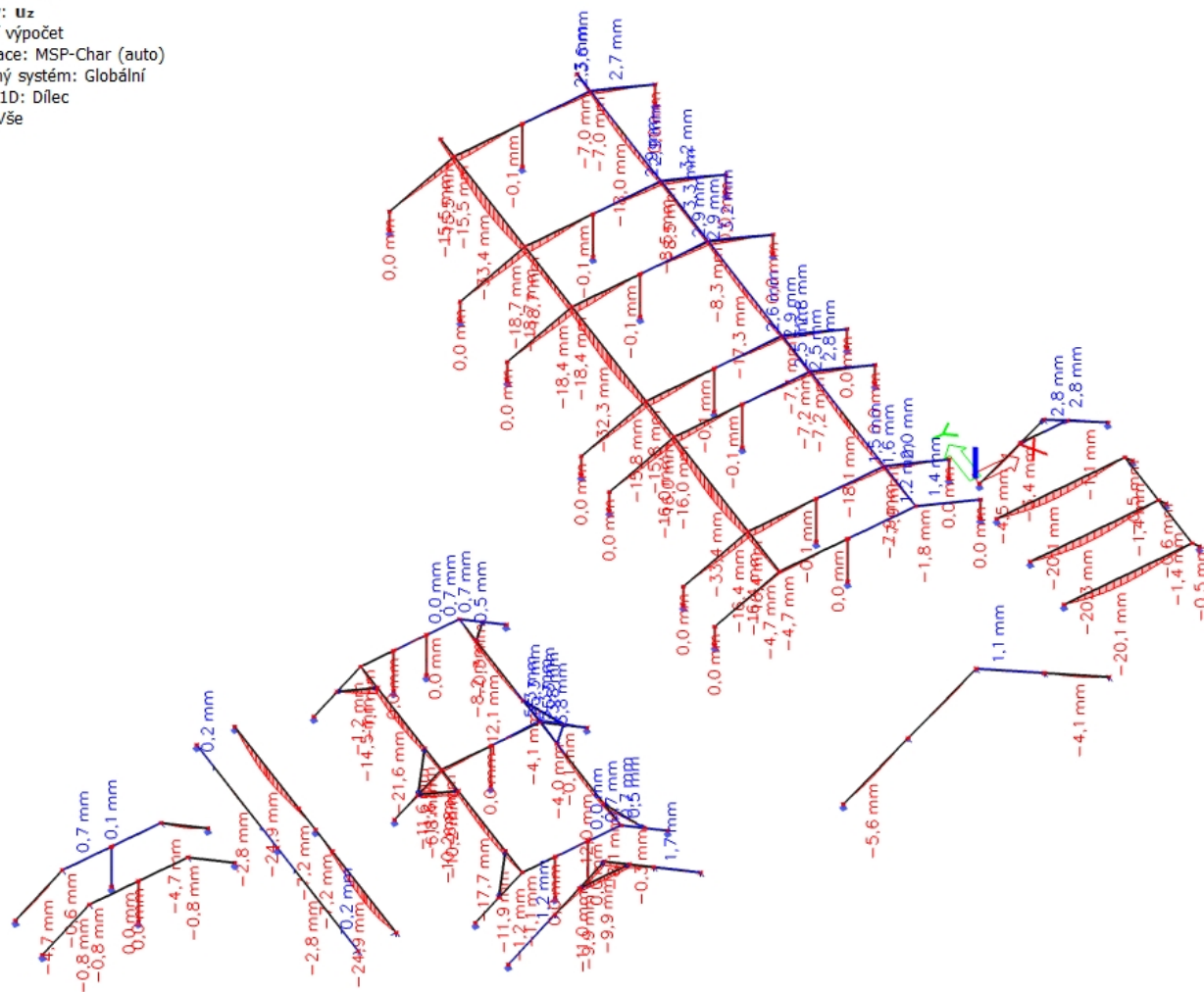
Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Souřadný systém: Globální

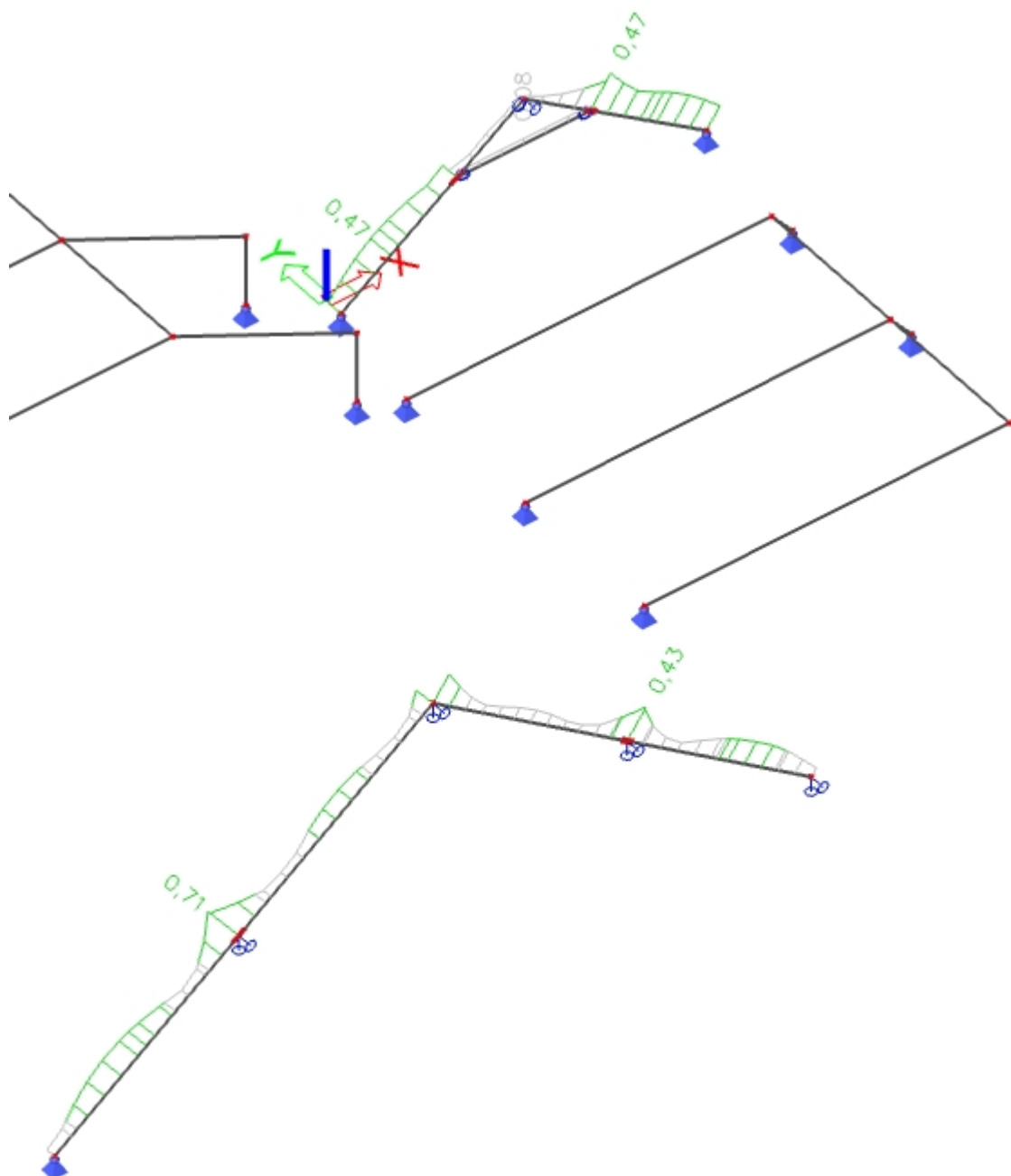
Extrém 1D: Dilec

Výběr: Vše



Deformace prvků splňují limity na deformace dle EC (L/250 u běžných prvků, L/400 u průvlaků a L/400 u překladů). Prvky **VYHOVUJÍ**.

Posouzení únosnosti:



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	7,000	/	2Uc (U160; 0;	S	MSÚ-Sada	B	0,
B42	7,000 m		130)	235	(auto)		80 -

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS5

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

Materiál		
Mez kluzu f_y	235,0	Pa
Mezní pevnost f_u	360,0	Pa
Výroba	Válcov aný	

.....POSUDEK ÚNOSNOSTI:.....

Kritický posudek je na pozici 7,000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N_{Ed}	-119,56	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	-28,77	kN
T_{Ed}	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	-34,85	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

d	yp	T	c	t	σ_1	σ_2	Ψ	σ	α	c/	Třída 1	Třída 2	Třída 3	Třída
[m]		[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[-]	[-]	[-]	[-]	limit [-]	limit [-]	limit [-]	da
	I	61	11	05	1,651e+	1,651e+	1,00		1,00	83,5	28,0	34,0	38,0	1
	I	15	8	05	1,651e+	-	-		0,59	1,93	56,3	66,1	92,5	1
	I	61	11		-	-								
	I	61	11		-	-								
	I	15	8		-	1,651e+	-		0,59	1,93	56,3	66,1	92,5	1
	I	61	11	05	1,651e+	1,651e+	1,00		1,00	83,5	28,0	34,0	38,0	1

d	yp	T	c	t	σ_1	σ_2	ψ	σ	κ	a	c/	Tříd	Tříd	Tříd	Tři
			[m]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[-]	[-]	[-]	[t]	[-]	a 1 limit	a 2 limit	a 3 limit	da

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	4,8042e-03	2
$N_{c,Rd}$	1129,00	N
Jedn. posudek	0,11	

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

$W_{pl,y}$	2,7516e-04	3 m
$M_{pl,y,Rd}$	64,66	k Nm
Jedn. posudek	0,54	-

Posudek smyku pro V_z

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

η	1,20	
A_v	2,3997e-03	2
$V_{pl,z,Rd}$	325,58	N
Jedn. posudek	0,09	

Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 1.2.6 a rovnice (6.2)

$N_{pl,Rd}$	112	k
$M_{pl,y,Rd}$	64,6	k Nm
$M_{pl,z,Rd}$	52,6	k Nm

Jednotkový posudek (6.2) = 0,11 + 0,54 + 0,00 = 0,64 -

Poznámka: Nepoužijí se žádné interakční rovnice podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1.

Proto se posuzuje plastický lineární součet podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(7).

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: 7,000 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

d	yp	T	c [m]	t [m]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	ψ [-]	σ [-]	α [°]	c/ t	Tříd a 1 limit [-]	Tříd a 2 limit [-]	Tříd a 3 limit [-]	Tříd a
	I	61	11		1,651e+05	1,651e+05	1,00		1,00	5,83	28,00	34,00	38,00	1
	I	150	8		1,651e+05	-1,154e+05	-0,70		0,59	1,93	56,33	66,12	92,59	1
	I	61	11		-1,154e+05	-1,154e+05								
	I	61	11		-1,154e+05	-1,154e+05								
	I	150	8		-1,154e+05	1,651e+05	-0,70		0,59	1,93	56,33	66,12	92,59	1
	I	61	11		1,651e+05	1,651e+05	1,00		1,00	5,83	28,00	34,00	38,00	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		posu vné	neposu vné	
Systémová délka L		7,00	7,000	
Součinitel vzpěru k		1,00	0,30	
Vzpěrná délka l_{cr}		7,00	2,100	
Kritické Eulerovo zatížení		782,	5704,6	
N_{cr}	52	3		N
Štíhlost λ		112,	41,78	
	80			
Poměrná štíhlost λ_{rel}		1,20	0,44	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$		0,20	0,20	
Vzpěr. křivka		c	c	
Imperfekce α		0,49	0,49	
Redukční součinitel χ		0,43	0,87	
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$		489,	985,97	
	10			N

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	4,8042e	2
	-03	
Únosnost na vzpěr	489,10	
$N_{b,Rd}$		N
Jedn. posudek	0,24	

Posudek prostorového vzpěru

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

Vzpěrná délka na prostorový vzpěr	2,100	
l_{cr}		
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	270749,	
	10	N
Pružné kritické zatížení $N_{cr,TF}$	782,52	
		N
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,T}$	1,20	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	
Vzpěr. křivka	c	
Imperfekce α	0,49	
Redukční součinitel χ	0,43	
Průřezová plocha A	4,8042e	

	-03	2
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	489,10	N
Jedn. posudek	0,24	

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Obecný stav	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	2,7516e-04	m ³
Pružný kritický moment M_{cr}	5139,81	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,11	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	

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}	2,10	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení C_1	1,64	
Součinitel momentu na klopení C_2	0,78	
Součinitel momentu na klopení C_3	0,41	
Vzdálenost středu smyku d_z	0	m
Vzdálenost polohy zatížení z_g	0	m
Konstanta monosymetrie β_y	0	m
Konstanta monosymetrie z_j	0	m

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	4,8042e-03	m ²
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	2,7516e-04	m ³
Návrhová tlaková síla N_{Ed}	119,56	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-34,85	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	0,00	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N_{Rk}	1129,00	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	64,66	kNm
Redukční součinitel χ_y	0,43	
Redukční součinitel χ_z	0,43	
Redukční součinitel χ_{LT}	1,00	

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční součinitel k_{yy}	1,03	
Interakční součinitel k_{zy}	0,75	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B42 pozice 7,000 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B42 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 1		
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,y}$	782,52	k
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,z}$	5704,63	k
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	270749,10	k
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	2,7516e-04	m
Pružný modul průřezu $W_{el,y}$	2,3125e-04	m
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	2,2393e-04	m
Pružný modul průřezu $W_{el,z}$	1,8674e-04	m
Moment setrvačnosti I_y	1,8500e-05	m
Moment setrvačnosti I_z	1,2138e-05	m
Moment setrvačnosti v prostém kroucení I_t	2,1364e-05	m
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	Tabulka A.2 řádek 2 (obecná)	
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-34,85	Nm
Maximální relativní průhyb δ_z	-28,0	m
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	0,94	
Součinitel μ_y	0,91	
Součinitel μ_z	1,00	
Součinitel ϵ_y	6,06	
Součinitel a_{LT}	0,00	
Kritický moment pro rovnoměrný ohyb $M_{cr,0}$	3138,44	k
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,14	
Limitní relativní štíhlost $\lambda_{rel,0,lim}$	0,25	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{my}	0,94	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mLT}	1,00	
Součinitel b_{LT}	0,00	
Součinitel d_{LT}	0,00	
Součinitel w_y	1,19	
Součinitel w_z	1,20	
Součinitel n_{pl}	0,11	
Maximální relativní štíhlost $\lambda_{rel,max}$	1,20	
Součinitel C_{yy}	0,98	
Součinitel C_{zy}	0,89	

Posudek (6.61) = 0,24 + 0,56 + 0,00 = 0,80 -

Posudek (6.62) = 0,24 + 0,40 + 0,00 = 0,65 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec	0,000 /	2Uc (U180; 0;	S	MSÚ-Sada B	0,
B120	7,200 m	140)	235	(auto)	97 -

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS4 + 1.50*ZS5

Dílčí souč. spolehlivosti		
γ_{M0} pro únosnost průřezu		1,00
γ_{M1} pro stabilitu		1,00
γ_{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}	14,90	kN
$V_{y,Ed}$	21,11	kN
$V_{z,Ed}$	30,70	kN
T_{Ed}	-0,65	kNm
$M_{y,Ed}$	-46,13	kNm
$M_{z,Ed}$	-27,15	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

d	yp	T	c [m]	t [m]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	σ [-]	α [-]	c/	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
	I		66	11	1,407e+05	2,526e+05	0,56		1,00	6,00	28,00	34,00	44,90	1
	I	9	16	8	2,526e+05	-3,406e+04	-0,13		0,88	2,12	32,76	39,54	62,68	1
	I		66	11	-3,406e+04	-1,460e+05								
	I		66	11	-1,460e+05	-2,579e+05								
	I	9	16	8	-2,579e+05	2,874e+04	-8,97		0,10	2,12	359,02	413,87	1852,13	1
	I		66	11	2,874e+04	1,407e+05	0,20		1,00	6,00	28,00	34,00	52,49	1

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	5,5947e-03	2
$N_{pl,Rd}$	1314,76	N
$N_{u,Rd}$	1450,15	N
$N_{t,Rd}$	1314,76	N
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)

$W_{pl,y}$	3,5834e-04	³ m
$M_{pl,y,Rd}$	84,21	kNm
Jedn. posudek	0,55	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

$W_{pl,z}$	2,8378e-04	³ m
$M_{pl,z,Rd}$	66,69	kNm
Jedn. posudek	0,41	-

Posudek smyku pro V_y

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

η	1,20	
A_v	2,7554e-03	²
$V_{pl,y,Rd}$	373,84	N
Jedn. posudek	0,06	

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)

η	1,20	
A_v	2,8707e-03	²
$V_{pl,z,Rd}$	389,49	N
Jedn. posudek	0,08	

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

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

Vlákno	1	
T_{Ed}	2,0	M
T_{Rd}	35,7	Pa
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 1.2.6 a rovnice (6.2)

$N_{pl,Rd}$	131	kN
$M_{pl,y}$	4,76	Nm
$M_{pl,z}$	84,2	kNm

y,Rd	1	Nm
M _{pl}	66,6	k
z,Rd	9	Nm

Jednotkový posudek (6.2) = 0,01 + 0,55 + 0,41 = 0,97 -

Poznámka: Nepoužijí se žádné interakční rovnice podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1.

Proto se posuzuje plastický lineární součet podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(7).

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

d	yp	T	c	t	σ_1	σ_2	Ψ	σ	α	c/	Tříd	Tříd	Tříd	Tříd
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[-]	[-]	[-]	[-]	a 1 limit	a 2 limit	a 3 limit	da
	I	66	11		1,407e+05	2,526e+05	0,56		1,00	6,00	28,00	34,00	44,90	1
	I	169	8		2,526e+05	-3,406e+04	-0,13		0,88	2,12	32,76	39,54	62,68	1
	I	66	11		-3,406e+04	-1,460e+05								
	I	66	11		-1,460e+05	-2,579e+05								
	I	169	8		-2,579e+05	2,874e+04	-8,97		0,10	2,12	359,02	413,87	185,2,13	1
	I	66	11		2,874e+04	1,407e+05	0,20		1,00	6,00	28,00	34,00	52,49	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 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Obecný stav	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	3,5834e-04	m ³
Pružný kritický moment M_{cr}	40794,8	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,05	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	

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}	0,375	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení C_1	1,64	
Součinitel momentu na klopení	0,04	

Parametry M _{cr}			
C ₂	Součinitel momentu na klopení	1,00	
C ₃			
	Vzdálenost středu smyku d _z	0	m
	Vzdálenost polohy zatížení z _g	0	m
	Konstanta monosymetrie β _y	0	m
	Konstanta monosymetrie z _j	0	m

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

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B61	0,000 3,963 m	/	Komora fl (140; 11; 160; 16; 120)	S 235	MSÚ-Sada (auto)	B 70 -	0,
--------------	------------------	---	--------------------------------------	----------	--------------------	-----------	----

Klíč kombinace	
MSÚ-Sada B (auto) / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS4 + 1.50*ZS5	

Dílčí souč. spolehlivosti	
γ _{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ _{M1} pro stabilitu	1,00
γ _{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál			
Mez kluzu f _y	235,0	Pa	M
Mezní pevnost f _u	360,0	Pa	M
Výroba	Svařované		

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N _{Ed}	-57,46	kN
V _{y,Ed}	-1,92	kN
V _{z,Ed}	30,11	kN
T _{Ed}	-2,39	kNm
M _{y,Ed}	-52,52	kNm
M _{z,Ed}	-1,22	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

d	yp	T	c [m]	t [m]	σ ₁ [kN/m ²]	σ ₂ [kN/m ²]	Ψ [-]	k [-]	a [-]	c/ [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
	O	U	2	11	-	-								
	I		16	16	-	-	-		0	1	63,9	74,3	106,	1
			0		1,212e+05	1,212e+05	0,85		,54	0,00	0	6	21	

Pořadové číslo	001	Revize	-	Datum	22.6.2023	Strana/počet stran	31/49
----------------	-----	--------	---	-------	-----------	--------------------	-------

d	yp	T	c [m]	t [m]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k	a	c/ t	Tříd a 1 limit [-]	Tříd a 2 limit [-]	Tříd a 3 limit [-]	Tři da
	I	0	16	16	- 1,131e+05	1,211e+ 05	- 0,93		0	1	68,3	79,1	115,	1
	O	U	2	11	1,291e+ 05	1,291e+ 05	1, 00	0	1	0,	9,00	10,0	13,8	1
	O	U	2	11	- 1,157e+05	- 1,156e+05								
	I		6	16	- 1,077e+05	- 1,157e+05								
	O	U	2	11	1,346e+ 05	1,347e+ 05	1, 00	0	1	0,	9,00	10,0	13,7	1
	I		6	16	1,265e+ 05	1,346e+ 05	0, 94		1	0,	28,0	34,0	38,8	1
	I		13	11	- 1,212e+05	- 1,157e+05								
0	I		6	16	- 1,131e+05	- 1,212e+05								
1	I		13	11	1,291e+ 05	1,346e+ 05	0, 96		1	1	28,0	34,0	38,5	1
2	I		6	16	1,211e+ 05	1,291e+ 05	0, 94		1	2,36	28,0	34,0	38,8	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	8,2000e -03	2
N _{c,Rd}	1927,00	N
Jedn. posudek	0,03	

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

W _{pl,y}	4,6814e -04	3
M _{pl,y,Rd}	110,01	k Nm
Jedn. posudek	0,48	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

W _{pl,z}	4,5596e -04	3
M _{pl,z,Rd}	107,15	k Nm
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek smyku pro V_y

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

η	1,20	
A _v	3,3382e -03	2
V _{pl,y,Rd}	452,92	N
Jedn. posudek	0,00	

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)

η	1,20	
A_v	5,5087e-03	2
$V_{pl,z,Rd}$	747,40	N
Jedn. posudek	0,04	

Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.

Posudek kroucení

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

Vlákno	3	
T_{Ed}	5,	M
	2	Pa
T_{Rd}	1	M
	35,7	Pa
Jedn. posudek	0,	-
	04	

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 1.2.6 a rovnice (6.2)

$N_{pl,Rd}$	192	k
	7,00	N
$M_{pl,y,Rd}$	110,	k
	01	Nm
$M_{pl,z,Rd}$	107,	k
	15	Nm

Jednotkový posudek (6.2) = 0,03 + 0,48 + 0,01 = 0,52 -

Poznámka: Nepoužijí se žádné interakční rovnice podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1.

Proto se posuzuje plastický lineární součet podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(7).

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: 3,963 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

d	yp	T	c	t	σ_1	σ_2	Ψ	k	a	c/	Tříd	Tříd	Tříd	Tříd
			[m]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[-]	[-]	[-]	[-]	a 1 limit [-]	a 2 limit [-]	a 3 limit [-]	da
	O	U	2	11	1,313e+05	1,318e+05	1,00	,43	1,00	0,18	9,00	10,00	13,81	1
		I	16	16	1,619e+05	-	-		0,60	1,00	55,22	64,90	90,80	1
		I	16	16	1,225e+05	-	-		0,45	1,00	79,74	91,92	151,37	1
	O	U	2	11	-	-								
		U	2	11	1,587e+05	1,582e+05								
		U	2	11	1,712e+05	1,718e+05	1,00	0	1,00	0,00	9,00	10,00	13,70	1

d	yp	T c [m]	t [m]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k [-]	a [t c/ a 1 [-]	Tříd a 1 limit [-]	Tříd a 2 limit [-]	Tříd a 3 limit [-]	Tři da
	O			05	05	00	,43	,00	18		0	7	
	I	6	16	1,619e+05	1,712e+05	0,		,00	1	0,	28,0	34,0	38,7
	U	2	11	-	-				34	0	0	3	
	O			1,188e+05	1,182e+05								
	I	6	16	-	-								
				1,094e+05	1,188e+05								
	I	13	11	1,318e+05	1,712e+05	0,		,00	1	1	28,0	34,0	41,3
		6		05	05	77			2,36	0	0	0	
	I	6	16	1,225e+05	1,318e+05	0,		,00	1	0,	28,0	34,0	38,9
0				05	05	93			34	0	0	6	
1	I	13	11	-	-								
		6		1,582e+05	1,188e+05								
2	I	6	16	-	-								
				1,488e+05	1,582e+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		posu vné	neposu vné	
Systémová délka L		3,96	3,963	
	3			
Součinitel vzpěru k		1,76	0,50	
Vzpěrná délka l_{cr}		6,98	1,981	
	9			
Kritické Eulerovo zatížení N_{cr}		1420	15211,	
	,08		95	N
Štíhlost λ		109,	33,43	
	40			
Poměrná štíhlost λ_{rel}		1,16	0,36	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$		0,20	0,20	
Vzpěr. křivka		b	b	
Imperfekce α		0,34	0,34	
Redukční součinitel χ		0,50	0,94	
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$		958,	1817,5	
	76	7		N

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	8,2000e	
	-03	2
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	958,76	
		N
Jedn. posudek	0,06	

Posudek prostorového vzpěru

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

Vzpěrná délka na prostorový vzpěr l_{cr}	3,963	
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	505283,	
	74	N
Pružné kritické zatížení $N_{cr,TF}$	1420,08	
		N
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,T}$	1,16	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	
Vzpěr. křivka	b	
Imperfekce α	0,34	
Redukční součinitel χ	0,50	
Průřezová plocha A	8,2000e	
	-03	2

Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	958,76	N
Jedn. posudek	0,06	

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Obecný stav	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	4,6814e-04	m ³
Pružný kritický moment M_{cr}	9786,12	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,11	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	

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}	3,96	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení C_1	2,56	
Součinitel momentu na klopení C_2	0,02	
Součinitel momentu na klopení C_3	1,00	
Vzdálenost středu smyku d_z	0	m
Vzdálenost polohy zatížení z_g	0	m
Konstanta monosymetrie β_y	0	m
Konstanta monosymetrie z_j	0	m

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	8,2000e-03	m ²
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	4,6814e-04	m ³
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	4,5596e-04	m ³
Návrhová tlaková síla N_{Ed}	57,46	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	60,85	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	-8,82	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N_{Rk}	1927,00	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	110,01	kNm
Charakteristická momentová únosnost $M_{z,Rk}$	107,15	kNm

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Redukční součinitel χ_y	0,50	
Redukční součinitel χ_z	0,50	
Redukční součinitel χ_{LT}	1,00	
Interakční součinitel k_{yy}	1,08	
Interakční součinitel k_{yz}	0,48	
Interakční součinitel k_{zy}	0,70	
Interakční součinitel k_{zz}	0,82	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B61 pozice 3,963 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B61 pozice 3,963 m.

Parametry interakční metody 1			
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,y}$	1420,08	N	k
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,z}$	15211,95	N	k
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	505283,74	N	k
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	4,6814e-04	3	m
Pružný modul průřezu $W_{el,y}$	3,6779e-04	3	m
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	4,5596e-04	3	m
Pružný modul průřezu $W_{el,z}$	3,7914e-04	3	m
Moment setrvačnosti I_y	3,3469e-05	4	m
Moment setrvačnosti I_z	2,8815e-05	4	m
Moment setrvačnosti v prostém kroucení I_t	4,7517e-05	4	m
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	Tabulka A.2 řádek 2 (obecná)		
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	60,85	Nm	k
Maximální relativní průhyb δ_z	-30,0	m	m
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	1,05		
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz,0}$	Tabulka A.2 řádek 1 (lineární)		
Poměr koncových momentů ψ_z	0,14		
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz,0}$	0,82		
Součinitel μ_y	0,98		
Součinitel μ_z	1,00		
Součinitel ϵ_y	23,61		
Součinitel a_{LT}	0,00		
Kritický moment pro rovnoměrný ohyb $M_{cr,0}$	3820,42	Nm	k
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,17		
Limitní relativní štíhlost $\lambda_{rel,0,lim}$	0,32		
Součinitel ekvivalentního momentu C_{my}	1,05		
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mz}	0,82		
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	1,20		
Součinitel n_{pl}	0,03		
Maximální relativní štíhlost $\lambda_{rel,max}$	1,16		
Součinitel C_{yy}	0,99		
Součinitel C_{yz}	0,98		
Součinitel C_{zy}	0,97		
Součinitel C_{zz}	1,00		

Posudek (6.61) = 0,06 + 0,60 + 0,04 = 0,70 -

Posudek (6.62) = 0,06 + 0,39 + 0,07 = 0,51 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B148	0,000 1,500 m	/	O asymetrické (150; 9; 210; 20; 12)	S 235	MSÚ-Sada (auto)	B	0, 99 -
---------------	------------------	---	-------------------------------------------	----------	--------------------	---	------------

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS4 + 1.50*ZS5

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

Materiál		
Mez kluzu f_y	235 ,0	Pa
Mezní pevnost f_u	360 ,0	Pa
Výroba	Obe cné	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly	Vypočte né	Jednot ka
N_{Ed}	0,00	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	81,22	kN
T_{Ed}	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	-133,61	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

d	yp	T	c [m]	t [m]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	σ [-]	α [t]	c/ [-]	Tříd a 1 limit [-]	Tříd a 2 limit [-]	Tříd a 3 limit [-]	Tři da
	I	0	15	20	1,924e+05	1,924e+05	1,00		1,50	7,0	28,0	34,0	38,0	1
	I	6	20	9	1,924e+05	-2,630e+05	1,37		0,42	2,4,21	85,2	98,2	171,59	1
	I	0	15	12	-2,630e+05	-2,630e+05								
	I	6	20	9	-2,630e+05	1,924e+05	1,37		0,42	2,4,21	85,2	98,2	171,59	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)

Pořadové číslo	001	Revize	-	Datum	22.6.2023	Strana/počet stran	37/49
----------------	-----	--------	---	-------	-----------	--------------------	-------

$W_{pl,y}$	5,7313e-04	³ m
$M_{pl,y,Rd}$	134,69	kNm
Jedn. posudek	0,99	-

Posudek smyku pro V_z

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

η	1,20	
A_v	3,4753e-03	²
$V_{pl,z,Rd}$	471,51	N
Jedn. posudek	0,17	

Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.

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

d	yp	T [m]	c [m]	t [m]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	σ [-]	α [-]	c/ t	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
	I	0	15	20	1,924e+05	1,924e+05	1,00		,00	7,50	28,00	34,00	38,00	1
	I	6	20	9	1,924e+05	-2,630e+05	-1,37		,42	2,421	85,21	98,23	171,59	1
	I	0	15	12	-2,630e+05	-2,630e+05								
	I	6	20	9	-2,630e+05	1,924e+05	-1,37		,42	2,421	85,21	98,23	171,59	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 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Obecný stav	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	5,7313e-04	³ m
Pružný kritický moment M_{cr}	5868,58	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,15	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	

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}	7,200	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	

Parametry M _{cr}		
	Opravný součinitel k	1,00
	Opravný součinitel k _w	1,00
C ₁	Součinitel momentu na klopení	3,08
C ₂	Součinitel momentu na klopení	1,02
C ₃	Součinitel momentu na klopení	0,41
	Vzdálenost středu smyku d _z	-5 m
	Vzdálenost polohy zatížení z _g	0 m
	Konstanta monosymetrie β _y	36 m
	Konstanta monosymetrie z _j	18 m

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

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B124	0,890 2,226 m	/	2Uc (U140; 0; 120)	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0, 18 -
---------------	------------------	---	-----------------------	----------	----------------------	------------

Klíč kombinace	
MSÚ-Sada B (auto) / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS4 + 1.50*ZS5	

Dílič souč. spolehlivosti	
γ _{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ _{M1} pro stabilitu	1,00
γ _{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu f _y	235,0	Pa
Mezní pevnost f _u	360,0	Pa
Výroba	Válcov aný	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,890 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N _{Ed}	-52,53	kN
V _{y,Ed}	0,00	kN
V _{z,Ed}	0,08	kN
T _{Ed}	4,31	kNm
M _{y,Ed}	0,22	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

d	yp	T	c [m]	t [m]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [σ]	k	α [t]	c/ a	Tříd a 1 limit [-]	Tříd a 2 limit [-]	Tříd a 3 limit [-]	Tří da
	I		56	10	1,168e +04	1,168e +04	1 ,00		1 ,00	5, 65	28,0 0	34,0 0	38,0 0	1
	I	0	13	7	1,168e +04	1,407e +04	0 ,83		1 ,00	1 8,57	28,0 0	34,0 0	40,3 8	1
	I		56	10	1,407e +04	1,407e +04	1 ,00		1 ,00	5, 65	28,0 0	34,0 0	38,0 0	1
	I		57	10	1,407e +04	1,407e +04	1 ,00		1 ,00	5, 65	28,0 0	34,0 0	38,0 0	1
	I	0	13	7	1,407e +04	1,168e +04	0 ,83		1 ,00	1 8,57	28,0 0	34,0 0	40,3 8	1
	I		57	10	1,168e +04	1,168e +04	1 ,00		1 ,00	5, 65	28,0 0	34,0 0	38,0 0	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	4,0752e -03	2
$N_{c,Rd}$	957,68	N
Jedn. posudek	0,05	

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

W _{pl,y}	2,0561e -04	3	m
M _{pl,y,Rd}	48,32		k Nm
Jedn. posudek	0,00		-

Posudek smyku pro V_z

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

η	1,20	
A_v	1,9694e -03	2
$V_{pl,z,Rd}$	267,21	N
Jedn. posudek	0,00	

Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.

Posudek kroucení

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

Vlákno	1	
T_{Ed}	2 2,9	M Pa
T_{Rd}	1 35,7	M Pa
Jedn. posudek	0, 17	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(5) a rovnice (6.1)

Elastický posudek		
Vlákno	1	
$\sigma_{N,Ed}$	2,9	Pa
$\sigma_{My,Ed}$,3	Pa
$\sigma_{Mz,Ed}$	0	Pa
$\sigma_{tot,Ed}$	4,2	Pa
$\tau_{Vy,Ed}$	0	Pa
$\tau_{Vz,Ed}$	0	Pa
$\tau_{t,Ed}$	2	Pa
$\tau_{tot,Ed}$	2,9	Pa
$\sigma_{von Mises,Ed}$	4	Pa
Jedn. posudek	0,18	-

Poznámka: Pro tento průřez není v článku 6.2.7(9) definována žádná rovnice pro plastickou smykovou únosnost redukovanou kroucením. Proto se posuzuje podmínka pružné meze kluzu podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(5).

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 1,113 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

d	yp	T	c	t	σ_1	σ_2	Ψ	k	α	c/	Tříd	Tříd	Tříd	Tří
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[-]	[-]	[-]	[-]	a 1 limit [-]	a 2 limit [-]	a 3 limit [-]	da
	I	56	10		1,162e+04	1,162e+04	,00		,00	5,65	28,0	34,0	38,0	1
	I	13	7		1,162e+04	1,411e+04	,82		,00	1,857	28,0	34,0	40,4	1
	I	56	10		1,411e+04	1,411e+04	,00		,00	5,65	28,0	34,0	38,0	1
	I	57	10		1,411e+04	1,411e+04	,00		,00	5,65	28,0	34,0	38,0	1
	I	13	7		1,411e+04	1,162e+04	,82		,00	1,857	28,0	34,0	40,4	1
	I	57	10		1,162e+04	1,162e+04	,00		,00	5,65	28,0	34,0	38,0	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	posu	neposu	
	vné	vné	
Systémová délka L	2,22	2,226	

Parametry vzpěru		yy	zz	
		6		
Součinitel vzpěru k		1,00	1,00	
Vzpěrná délka l_{cr}		2,22	2,226	
		6		
Kritické Eulerovo zatížení N_{cr}		5061	3595,0	
		,46	5	N
Štíhlost λ		40,8	48,47	
		5		
Poměrná štíhlost λ_{rel}		0,43	0,52	
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}	2,226	
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	23157	
	8,01	N
Pružné kritické zatížení $N_{cr,TF}$	3595,0	
	5	N
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,T}$	0,52	
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 klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Obecný stav	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	2,0561e-04	m
Pružný kritický moment M_{cr}	2317,15	k
		Nm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,14	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	

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}	2,22	m
	6	
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	m
		m
Vzdálenost polohy zatížení z_g	0	m
		m
Konstanta monosymetrie β_y	0	m
		m
Konstanta monosymetrie z_j	0	m
		m

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	4,0752e-03	2	m
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	2,0561e-04	3	m
Návrhová tlaková síla N_{Ed}	52,53		k
		N	
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	0,23		k
		Nm	
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	0,00		k
		Nm	
Charakteristická tlaková únosnost N_{Rk}	957,68		k
		N	
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	48,32		k
		Nm	
Redukční součinitel χ_y	1,00		
Redukční součinitel χ_z	1,00		
Redukční součinitel χ_{LT}	1,00		
Interakční součinitel k_{yy}	1,00		
Interakční součinitel k_{zy}	0,60		

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B124 pozice 1,113 m.Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B124 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 1			
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,y}$	5061,46		k
		N	
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,z}$	3595,05		k
		N	
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	231578,01		k
		N	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	2,0561e-04	3	m
Pružný modul průřezu $W_{el,y}$	1,7285e-04	3	m
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	1,7301e-04	3	m
Pružný modul průřezu $W_{el,z}$	1,4323e-04	3	m
Moment setrvačnosti I_y	1,2100e-05	4	m
Moment setrvačnosti I_z	8,5938e-06	4	m
Moment setrvačnosti v prostém kroucení I_t	1,4553e-05	4	m
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	Tabulka A.2 řádek 4 (liniové zatížení)		
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	1,00		
Součinitel μ_y	1,00		
Součinitel μ_z	1,00		
Součinitel ϵ_y	0,10		
Součinitel a_{LT}	0,00		
Kritický moment pro rovnoměrný ohyb $M_{cr,0}$	2056,04		k
		Nm	
Poměrná stíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,15		
Limitní relativní stíhlost $\lambda_{rel,0,lim}$	0,21		
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	1,19		
Součinitel w_z	1,21		
Součinitel n_{pl}	0,05		
Maximální relativní stíhlost $\lambda_{rel,max}$	0,52		

Parametry interakční metody 1		
Součinitel C_{yy}	1,01	
Součinitel C_{zy}	1,00	

Posudek (6.61) = 0,05 + 0,00 + 0,00 = 0,06 -

Posudek (6.62) = 0,05 + 0,00 + 0,00 = 0,06 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B155	2,673 5,700 m	/	2Uc (U200; 0; 150)	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0, 54 -
---------------	------------------	---	-----------------------	----------	----------------------	------------

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS4 + 1.50*ZS5

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

Materiál		
Mez kluzu f_y	235,0	M Pa
Mezní pevnost f_u	360,0	M Pa
Výroba	Válcov aný	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 2,673 m

Vnitřní síly	Vypočte né	Jednot ka
N_{Ed}	-14,45	kN
$V_{y,Ed}$	-0,90	kN
$V_{z,Ed}$	1,38	kN
T_{Ed}	-0,51	kNm
$M_{y,Ed}$	44,04	kNm
$M_{z,Ed}$	-9,79	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

d	yp	T m	c [m]	t [m]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	σ [-]	α [t]	c/ [-]	Tříd a 1 limit [-]	Tříd a 2 limit [-]	Tříd a 3 limit [-]	Tří da
	I	71	12		- 1,058e+05	- 7,352e+04								
	I	18 9	9		- 7,352e+04	1,425e+ 05	- 0,52		0 ,66	2 2,18	47,9 5	56,8 4	80,1 8	1
	I	71	12		1,425e+ 05	1,102e+ 05	0, 77		1 ,00	6, 15	28,0 0	34,0 0	41,2 4	1
	I	71	12		1,102e+ 05	7,799e+ 04	0, 71		1 ,00	6, 15	28,0 0	34,0 0	42,2 9	1
	I	18 9	9		7,799e+ 04	- 1,380e+05	- 1,77		0 ,36	2 2,18	99,6 9	114, 92	228, 38	1

d	yp	T	c [m]	t [m]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	ψ [-]	σ [-]	α [°]	c/ a	Tříd a 1 limit [-]	Tříd a 2 limit [-]	Tříd a 3 limit [-]	Tříd a
	I		71	12	- 1,380e+05	- 1,058e+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	6,4386e-03	2
$N_{c,Rd}$	1513,08	N
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)

$W_{pl,y}$	4,5564e-04	3 m
$M_{pl,y,Rd}$	107,07	kNm
Jedn. posudek	0,41	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

$W_{pl,z}$	3,5324e-04	3 m
$M_{pl,z,Rd}$	83,01	kNm
Jedn. posudek	0,12	-

Posudek smyku pro V_y

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

η	1,20	
A_v	3,0851e-03	2
$V_{pl,y,Rd}$	418,58	N
Jedn. posudek	0,00	

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)

η	1,20	
A_v	3,3799e-03	2
$V_{pl,z,Rd}$	458,58	N
Jedn. posudek	0,00	

Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.

Posudek kroucení

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

Vlákno	1	
T_{Ed}	1,	M
	2	Pa
T_{Rd}	1	M
	35,7	Pa
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 1.2.6 a rovnice (6.2)

N_{pl}	151	k
R_d	3,08	N
M_{pl}	107,	k
v,R_d	07	Nm
M_{pl}	83,0	k
z,R_d	1	Nm

Jednotkový posudek (6.2) = 0,01 + 0,41 + 0,12 = 0,54 -

Poznámka: Nepoužijí se žádné interakční rovnice podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1.

Proto se posuzuje plastický lineární součet podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(7).

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: 2,673 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

d	yp	T	c	t	σ_1	σ_2	Ψ	σ	k	α	c/	Tříd	Tříd	Tříd	Tři
		m	[m]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	a 1 limit	a 2 limit	a 3 limit	da
	I	71	12		-	-									
	I	18	9		-	1,425e+	-			0	2	47,9	56,8	80,1	1
	I	9			7,352e+04	05	0,52			,66	2,18	5	4	8	
	I	71	12		1,425e+05	1,102e+05	0,77			,00	6,15	28,0	34,0	41,2	1
	I	71	12		1,102e+05	7,799e+04	0,71			,00	6,15	28,0	34,0	42,2	1
	I	18	9		7,799e+04	-	-			0	2	99,6	114,	228,	1
	I	9			1,380e+05	1,380e+05	1,77			,36	2,18	9	92	38	
	I	71	12		-	-									
	I				1,380e+05	1,058e+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	posu	neposu	
	vné	vné	
Systémová délka L	4,20	4,200	

Parametry vzpěru		yy	zz	
		0		
Součinitel vzpěru k		1,00	0,50	
Vzpěrná délka l_{cr}		4,20	2,100	
		0		
Kritické Eulerovo zatížení N_{cr}		4491	10496,	
		,64	13	N
Štíhlost λ		54,5	35,66	
		1		
Poměrná štíhlost λ_{rel}		0,58	0,38	
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}	1,050	
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	35781	
	3,33	N
Pružné kritické zatížení $N_{cr,TF}$	4491,6	
	4	N
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,T}$	0,58	
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 klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Obecný stav	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	4,5564e-04	m ³
Pružný kritický moment M_{cr}	13913,0	kNm
	9	
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,09	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	

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}	1,05	m
	0	
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení C_1	1,17	
Součinitel momentu na klopení C_2	0,39	
Součinitel momentu na klopení C_3	0,53	
Vzdálenost středu smyku d_z	0	m
		m
Vzdálenost polohy zatížení z_g	0	m
		m
Konstanta monosymetrie β_y	0	m
		m
Konstanta monosymetrie z_j	0	m
		m

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	6,4386e-03	2	m
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	4,5564e-04	3	m
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	3,5324e-04	3	m
Návrhová tlaková síla N_{Ed}	14,45		k
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	44,04		k
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	-11,16		Nm
Charakteristická tlaková únosnost N_{Rk}	1513,08		k
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	107,07		Nm
Charakteristická momentová únosnost $M_{z,Rk}$	83,01		Nm
Redukční součinitel χ_y	1,00		
Redukční součinitel χ_z	1,00		
Redukční součinitel χ_{LT}	1,00		
Interakční součinitel k_{yy}	1,00		
Interakční součinitel k_{yz}	0,56		
Interakční součinitel k_{zy}	0,60		
Interakční součinitel k_{zz}	0,93		

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B155 pozice 2,673 m.Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B155 pozice 4,200 m.

Parametry interakční metody 1			
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,y}$	4491,64		k
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,z}$	10496,13		N
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	357813,33		N
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	4,5564e-04	3	m
Pružný modul průřezu $W_{el,y}$	3,8228e-04	3	m
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	3,5324e-04	3	m
Pružný modul průřezu $W_{el,z}$	2,9777e-04	3	m
Moment setrvačnosti I_y	3,8228e-05	4	m
Moment setrvačnosti I_z	2,2333e-05	4	m
Moment setrvačnosti v prostém kroucení I_t	4,1486e-05	4	m
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	Tabulka A.2 řádek 2 (obecná)		
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	44,04		k
Maximální relativní průhyb δ_z	-9,6		m
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 ψ_z	0,66		
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz,0}$	0,93		
Součinitel μ_y	1,00		
Součinitel μ_z	1,00		

Parametry interakční metody 1		
Součinitel ϵ_y	51,32	
Součinitel a_{LT}	0,00	
Kritický moment pro rovnoměrný ohyb $M_{cr,0}$	11887,03	k Nm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,09	
Limitní relativní štíhlost $\lambda_{rel,0,lim}$	0,22	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{my}	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mz}	0,93	
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	1,19	
Součinitel w_z	1,19	
Součinitel n_{pl}	0,01	
Maximální relativní štíhlost $\lambda_{rel,max}$	0,58	
Součinitel C_{yy}	1,00	
Součinitel C_{yz}	1,00	
Součinitel C_{zy}	1,00	
Součinitel C_{zz}	1,00	

Posudek (6.61) = $0,01 + 0,41 + 0,07 = 0,50$ -

Posudek (6.62) = $0,01 + 0,25 + 0,12 = 0,38$ -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

A.16 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.

v Ústí nad Orlicí 17.2.2023

Ing. Josef Ducháč

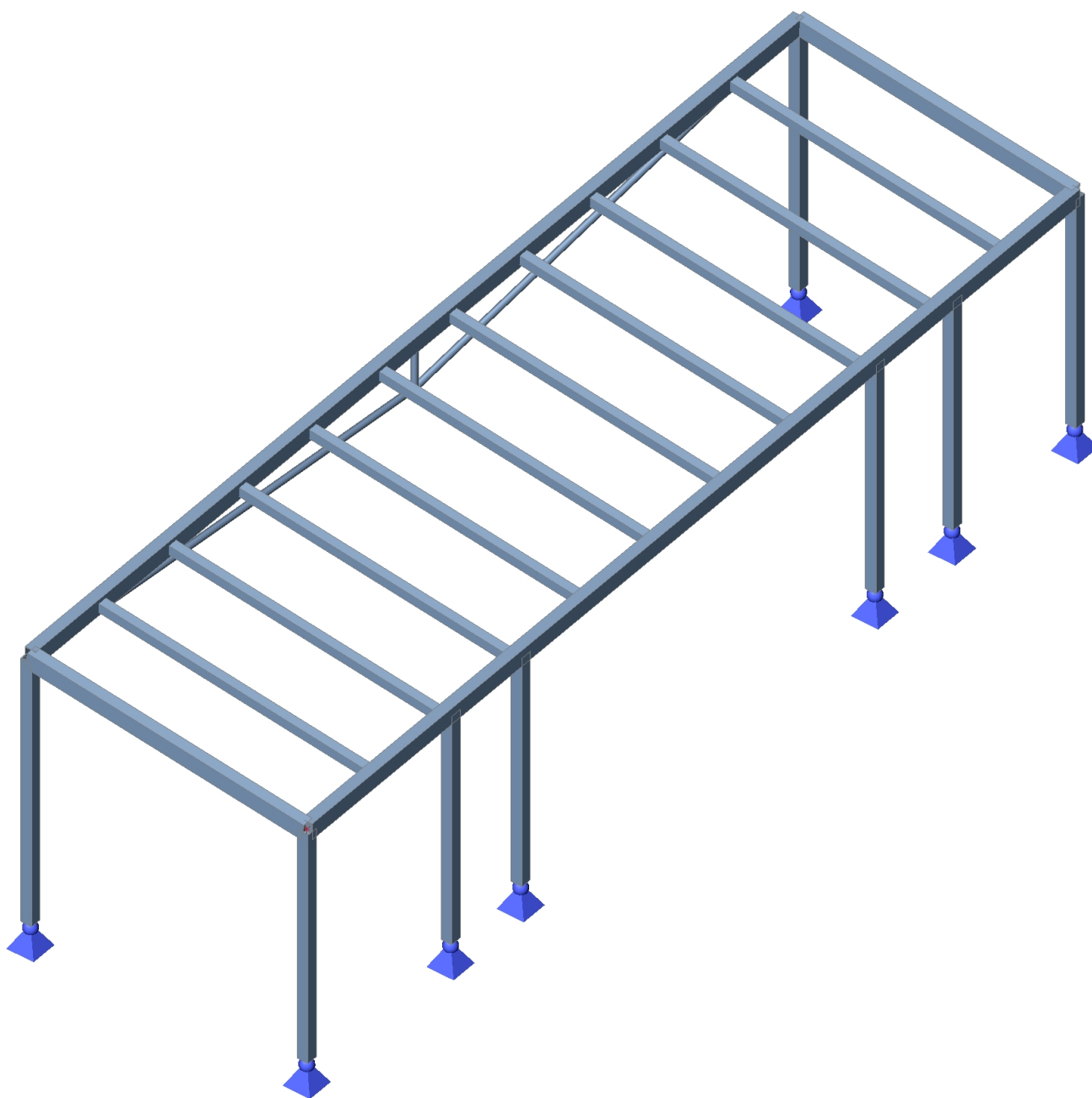
A.17 Výpočet zimní zahrady- export scia engineer

Projekt	- Paprsek
Část	- Zimní zahrada
Popis	- DPS
Autor	- Ducháč
Národní norma	EC - EN

1. Obsah

1. Obsah	1
2. 3D model	2
3. Materiály	3
4. Zatěžovací stavy	3
5. Skupiny zatížení	3
6. Kombinace	4
7. Klíč kombinace	4
8. Průřezy	4
9. Zatížení	12
9.1. ZS2 / Hodnota pro výpočet	12
9.2. ZS3 / Hodnota pro výpočet	13
9.3. ZS4 / Hodnota pro výpočet	14
10. Vnitřní síly	15
10.1. Vnitřní síly na prutu - konce prutů, extrém dle průřezu	15
11. Označení prutů na konstrukci	16
11.1. Popis prvků	16
11.2. Prvky	17
12. Reakce	17
12.1. Reakce - globální extrémy	17
12.2. Reakce - charakteristické hodnoty	17
12.3. Reakce - návrhové hodnoty	18
13. Mezní stav únosnosti	19
13.1. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993	19

2. 3D model



3. Materiály

Ocel EC3

Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m³]	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 8,0769e+04	0,3 0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0

Timber EC5

Jméno Typ Typ dřeva	Jednotková hmotnost [kg/m³]	E [MPa] Poisson - nu G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Ohyb (fm,k) [MPa] Tah (ft,0,k) [MPa] Tah (ft,90,k) [MPa]	Tlak (fc,0,k) [MPa] Tlak (fc,90,k) [MPa] Smyk (fv,k) [MPa]
C24 (EN 338)	420,0	1,1000e+04	0,00	24,0	21,0
Dřevo		0		14,5	2,5
Rostlé dřevo		6,9000e+02		0,4	4,0
GL 28c (EN 14080)	420,0	1,2500e+04	0,00	28,0	24,0
Dřevo		0		19,5	2,5
Lepené, laminované		6,5000e+02		0,5	3,5

4. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Spec	Typ působení	Typ zatížení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídicí zat. stav
ZS1	Vlastní tíha		Stálé	Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	Stálé		Stálé	Standard	SZ1			
ZS3	Sníh	Standard	Proměnné	Statické	SZ3- sníh		Krátkodobé	Žádný
ZS4	Vítr	Standard	Proměnné	Statické	SZ4- Vítr		Krátkodobé	Žádný
ZS5	FCE Panely 25 kg/m2	Standard	Proměnné	Statické	SZ2- Užité A		Krátkodobé	Žádný

5. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2- Užité A	Proměnné	Standard	Kat A : obytné
SZ3- sníh	Proměnné	Standard	Sníh
SZ4- Vítr	Proměnné	Výběrová	Vítr

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 - FCE Panely 25 kg/m2	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 - FCE Panely 25 kg/m2	1,00
Požár		EN-mimořádné 1	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Sníh	1,00
			ZS4 - Vítr	1,00
			ZS5 - FCE Panely 25 kg/m2	1,00

7. Klíč kombinace

Klíč kombinace

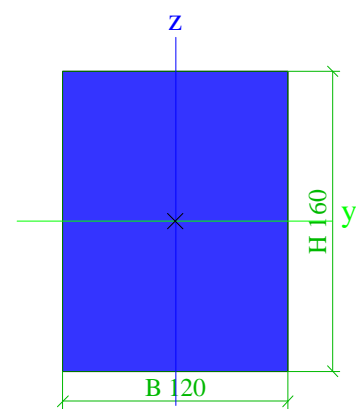
Jméno	Popis kombinací
1	ZS1*1,35 +ZS2*1,35 +ZS3*1,50 +ZS4*0,90 +ZS5*1,05
2	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS4*1,50
3	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS3*0,75 +ZS4*1,50
4	ZS1*1,35 +ZS2*1,35 +ZS3*1,50 +ZS5*1,05
5	ZS1*1,35 +ZS2*1,35 +ZS3*0,75 +ZS4*1,50 +ZS5*1,05
6	ZS1*1,35 +ZS2*1,35
7	ZS1*1,35 +ZS2*1,35 +ZS5*1,50
8	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS3*0,75 +ZS4*1,50 +ZS5*1,05
9	ZS1*1,35 +ZS2*1,35 +ZS3*1,50
10	ZS1*1,35 +ZS2*1,35 +ZS3*0,75 +ZS4*1,50
11	ZS1*1,35 +ZS2*1,35 +ZS3*1,50 +ZS4*0,90
12	ZS1*1,35 +ZS2*1,35 +ZS4*1,50
13	ZS1*1,00 +ZS2*1,00
14	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS4*1,50 +ZS5*1,05
15	ZS1*1,35 +ZS2*1,35 +ZS4*1,50 +ZS5*1,05
16	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS3*1,00 +ZS4*0,60
17	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS4*1,00
18	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS3*1,00
19	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS3*0,50 +ZS4*1,00

8. Průřezy

Jméno	CS2	
Typ	OBDEL	
Materiál	C24 (EN 338)	
Výroba	dřevo	
A [m²]	1,9200e-02	
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	60	80
α [deg]	0,00	
Iy [m⁴], Iz [m⁴]	4,0960e-05	2,3040e-05

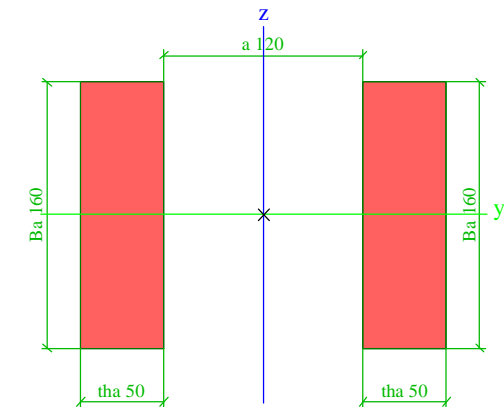
iy [mm], iz [mm]	46	35
Wely [m³], Welz [m³]	5,1200e-04	3,8400e-04
Wply [m³], Wplz [m³]	6,2738e-04	4,7054e-04
dy [mm], dz [mm]	0	0
It [m⁴], Iw [m⁶]	4,9915e-05	0,0000e+00

Obrázek



Jméno	CS3	
Typ	2 Obdel	
Material	C24 (EN 338)	
Výroba	dřevo	
A [m²]	1,6000e-02	
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	110	80
α [deg]	0,00	
Iy [m⁴], Iz [m⁴]	3,4133e-05	1,1893e-04
iy [mm], iz [mm]	46	86
Wely [m³], Welz [m³]	4,2667e-04	1,0812e-03
Wply [m³], Wplz [m³]	5,2282e-04	9,8962e-04
dy [mm], dz [mm]	0	0
It [m⁴], Iw [m⁶]	1,0654e-05	2,5062e-07

Obrázek

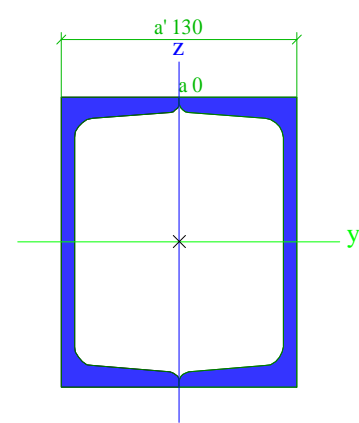


Jméno	CS14	
Typ	2Uc	
Material	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
A [m²]	4,8042e-03	

Projekt	- Paprsek
Část	- Zimní zahrada
Popis	- DPS
Autor	- Ducháč
Národní norma	EC - EN

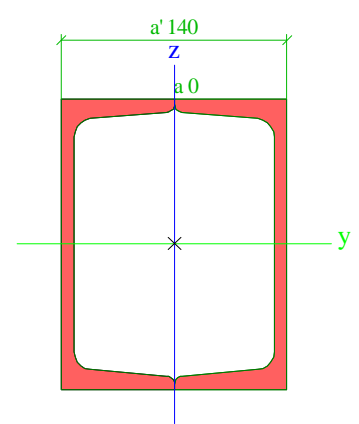
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	65	80
α [deg]	0,00	
Iy [m ⁴], Iz [m ⁴]	1,8500e-05	1,2138e-05
iy [mm], iz [mm]	62	50
Wely [m ³], Welz [m ³]	2,3125e-04	1,8674e-04
Wply [m ³], Wplz [m ³]	2,7516e-04	2,2393e-04
dy [mm], dz [mm]	0	0
It [m ⁴], Iw [m ⁶]	2,1364e-05	2,3025e-09

Obrázek



Jméno	CS15	
Typ	2Uc	
Material	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
A [m ²]	5,5947e-03	
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	70	90
α [deg]	0,00	
Iy [m ⁴], Iz [m ⁴]	2,7086e-05	1,6663e-05
iy [mm], iz [mm]	70	55
Wely [m ³], Welz [m ³]	3,0095e-04	2,3804e-04
Wply [m ³], Wplz [m ³]	3,5834e-04	2,8378e-04
dy [mm], dz [mm]	0	0
It [m ⁴], Iw [m ⁶]	3,0221e-05	4,4121e-09

Obrázek

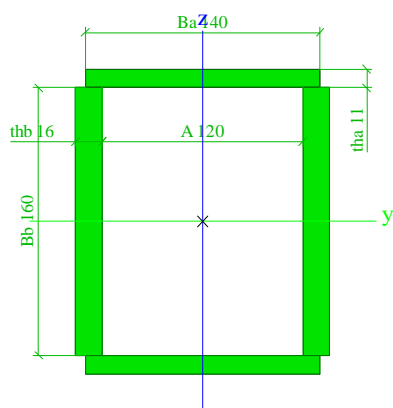


Jméno	CS18	
Typ	Komora fl	

Projekt	- Paprsek
Část	- Zimní zahrada
Popis	- DPS
Autor	- Ducháč
Národní norma	EC - EN

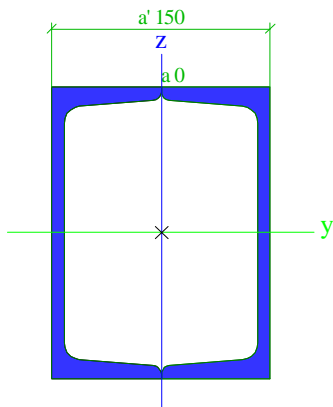
Material	S 235	
Výroba	svařovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	b
A [m ²]	8,2000e-03	
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	76	91
α [deg]	0,00	
Iy [m ⁴], Iz [m ⁴]	3,3469e-05	2,8815e-05
iy [mm], iz [mm]	64	59
Wely [m ³], Welz [m ³]	3,6779e-04	3,7914e-04
Wply [m ³], Wplz [m ³]	4,6814e-04	4,5596e-04
dy [mm], dz [mm]	0	0
It [m ⁴], Iw [m ⁶]	4,7517e-05	5,1447e-10

Obrázek



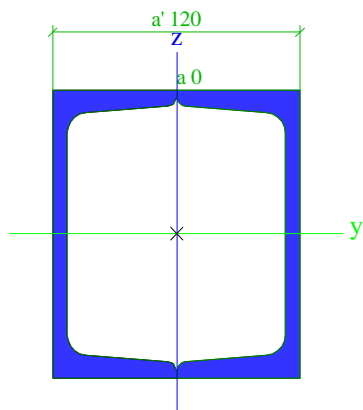
Jméno	CS19	
Typ	2Uc	
Material	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
A [m ²]	6,4386e-03	
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	75	100
α [deg]	0,00	
Iy [m ⁴], Iz [m ⁴]	3,8228e-05	2,2333e-05
iy [mm], iz [mm]	77	59
Wely [m ³], Welz [m ³]	3,8228e-04	2,9777e-04
Wply [m ³], Wplz [m ³]	4,5564e-04	3,5324e-04
dy [mm], dz [mm]	0	0
It [m ⁴], Iw [m ⁶]	4,1486e-05	7,8474e-09

Obrázek



Jméno	CS20	
Typ	2Uc	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
A [m ²]	4,0752e-03	
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	60	70
α [deg]	0,00	
Iy [m ⁴], Iz [m ⁴]	1,2100e-05	8,5938e-06
iy [mm], iz [mm]	54	46
Wely [m ³], Welz [m ³]	1,7285e-04	1,4323e-04
Wply [m ³], Wplz [m ³]	2,0561e-04	1,7301e-04
dy [mm], dz [mm]	0	0
It [m ⁴], Iw [m ⁶]	1,4553e-05	1,0869e-09

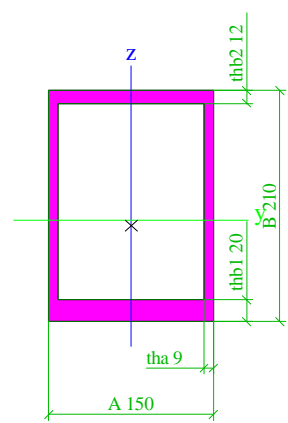
Obrázek



Jméno	CS21	
Typ	O asymetrické	
Materiál	S 235	
Výroba	obecný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	d	d
A [m ²]	7,7595e-03	
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	75	92
α [deg]	0,00	
Iy [m ⁴], Iz [m ⁴]	5,0986e-05	2,4067e-05
iy [mm], iz [mm]	81	56
Wely [m ³], Welz [m ³]	4,3208e-04	3,2089e-04
Wply [m ³], Wplz [m ³]	5,7313e-04	3,9188e-04

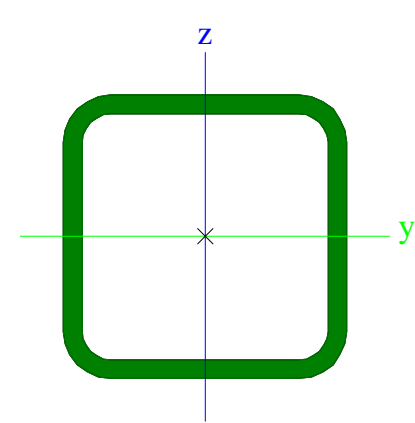
dy [mm], dz [mm]	0	-5
It [m ⁴], Iw [m ⁶]	4,6452e-05	2,0703e-08

Obrázek



Jméno	CS22	
Typ	RRK120/120/8	
Materiál	S 235	
Výroba	tvářený za studena	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
A [m ²]	3,3640e-03	
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	60	60
α [deg]	0,00	
Iy [m ⁴], Iz [m ⁴]	6,7700e-06	6,7700e-06
iy [mm], iz [mm]	45	45
Wely [m ³], Welz [m ³]	1,1300e-04	1,1300e-04
Wply [m ³], Wplz [m ³]	1,3800e-04	1,3800e-04
dy [mm], dz [mm]	0	0
It [m ⁴], Iw [m ⁶]	1,1600e-05	1,6589e-08

Obrázek

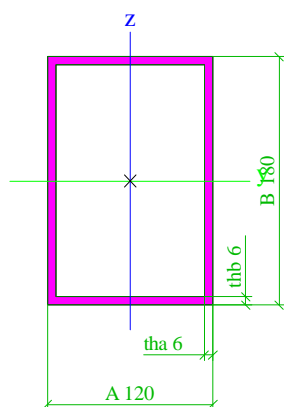


Jméno	CS23	
Typ	O	
Materiál	S 235	
Výroba	obecný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	d	d
A [m ²]	3,4560e-03	
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	60	90
α [deg]	0,00	

Projekt	- Paprsek
Část	- Zimní zahrada
Popis	- DPS
Autor	- Ducháč
Národní norma	EC - EN

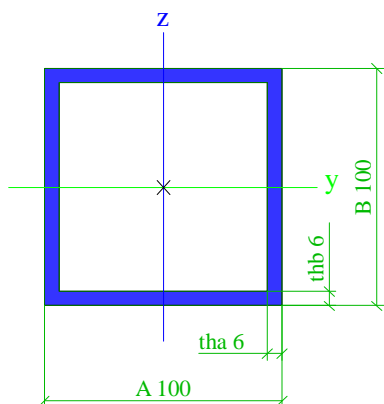
Iy [m ⁴], Iz [m ⁴]	1,5645e-05	8,2840e-06
iy [mm], iz [mm]	67	49
Wely [m ³], Welz [m ³]	1,7384e-04	1,3807e-04
Wply [m ³], Wplz [m ³]	2,0995e-04	1,5811e-04
dy [mm], dz [mm]	0	0
It [m ⁴], Iw [m ⁶]	1,5996e-05	1,3560e-09

Obrázek



Jméno	CS24	
Typ	O	
Material	S 235	
Výroba	obecný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	d	d
A [m ²]	2,2560e-03	
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	50	50
α [deg]	0,00	
Iy [m ⁴], Iz [m ⁴]	3,3359e-06	3,3359e-06
iy [mm], iz [mm]	38	38
Wely [m ³], Welz [m ³]	6,6717e-05	6,6717e-05
Wply [m ³], Wplz [m ³]	7,9632e-05	7,9632e-05
dy [mm], dz [mm]	0	0
It [m ⁴], Iw [m ⁶]	4,9109e-06	5,8670e-12

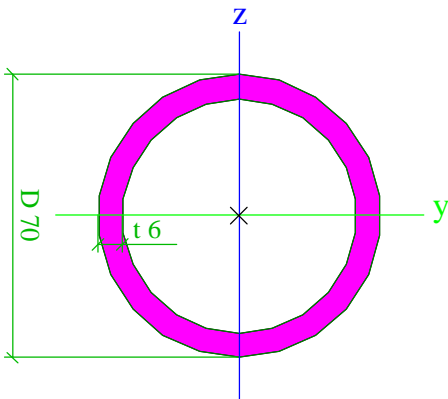
Obrázek



Jméno	CS25	
Typ	Trubka	
Material	S 235	
Výroba	obecný	

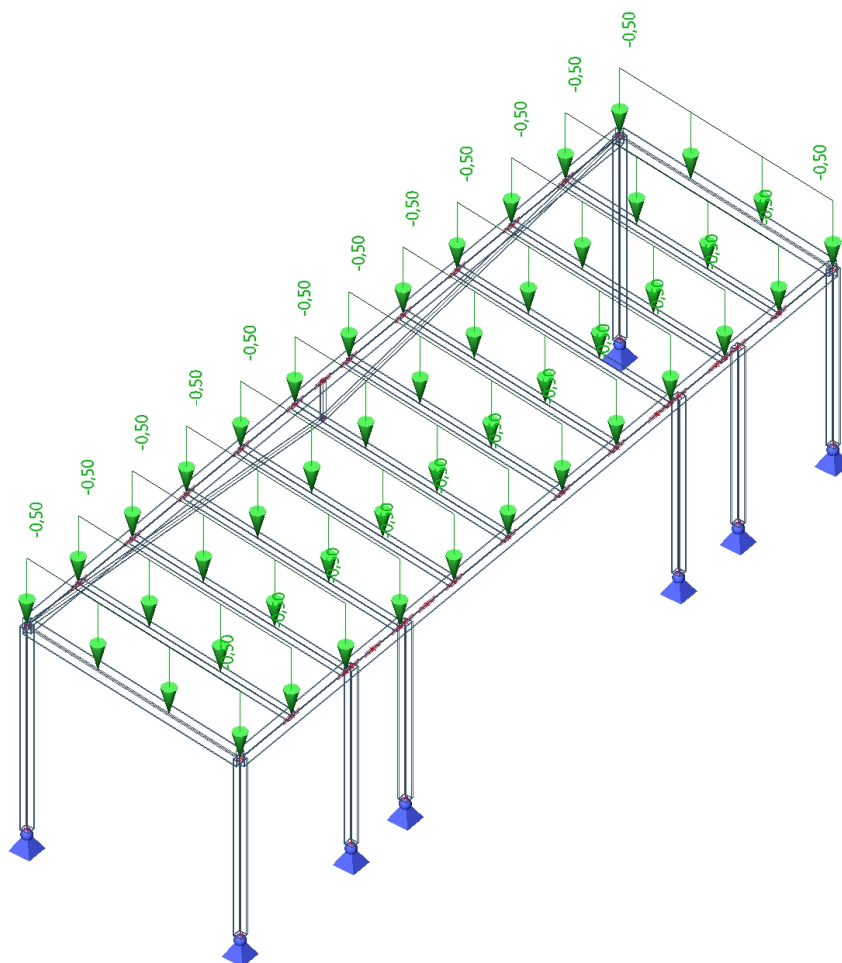
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	d	d
A [m²]	1,2064e-03	
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	35	35
α [deg]	0,00	
Iy [m⁴], Iz [m⁴]	6,2309e-07	6,2309e-07
iy [mm], iz [mm]	23	23
Wely [m³], Welz [m³]	1,7803e-05	1,7803e-05
Wply [m³], Wplz [m³]	2,4648e-05	2,4648e-05
dy [mm], dz [mm]	0	0
It [m⁴], Iw [m⁶]	1,2196e-06	1,2883e-22

Obrázek

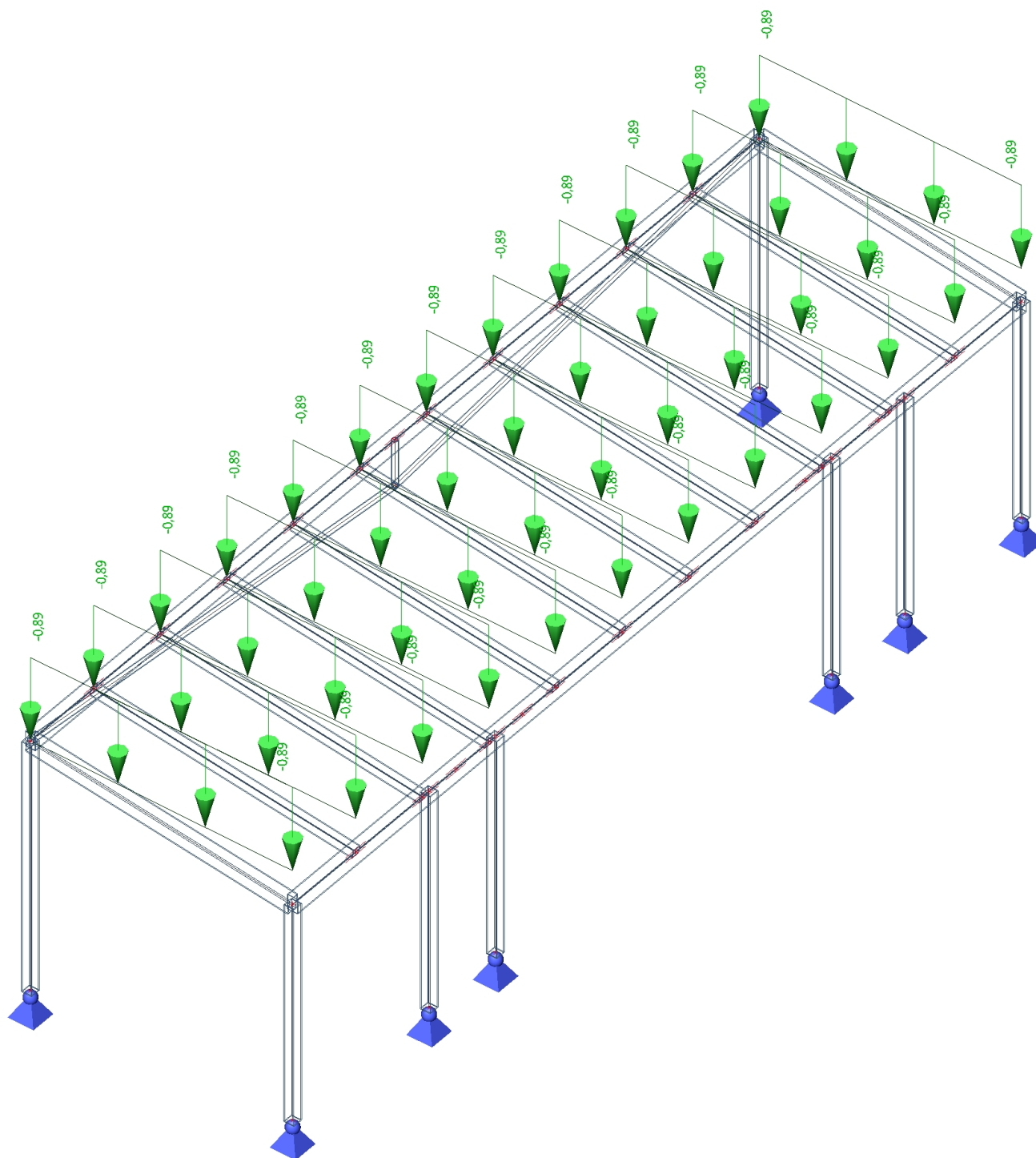


9. Zatížení

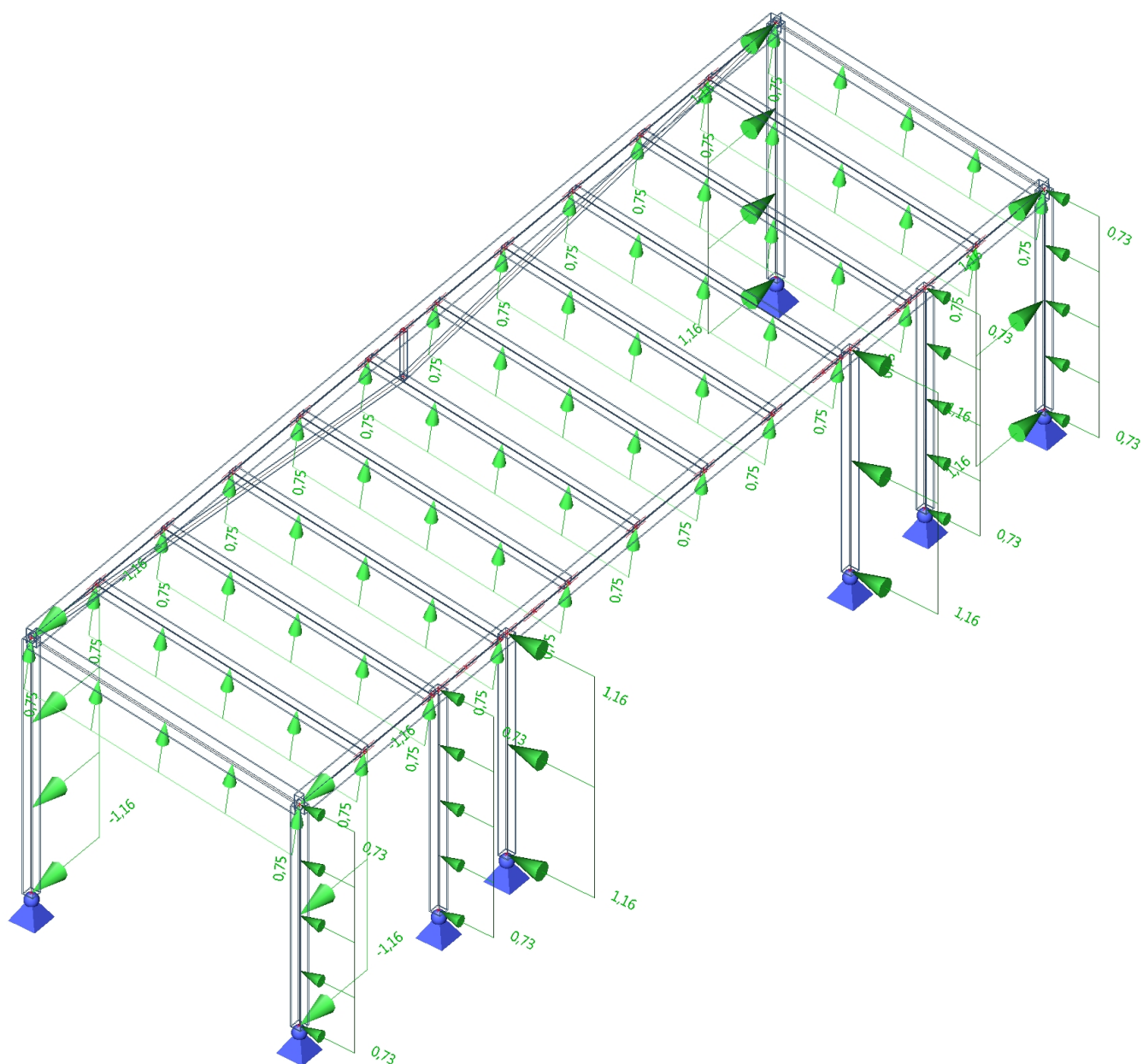
9.1. ZS2 / Hodnota pro výpočet



9.2. ZS3 / Hodnota pro výpočet



9.3. ZS4 / Hodnota pro výpočet



10. Vnitřní síly

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

Lineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní

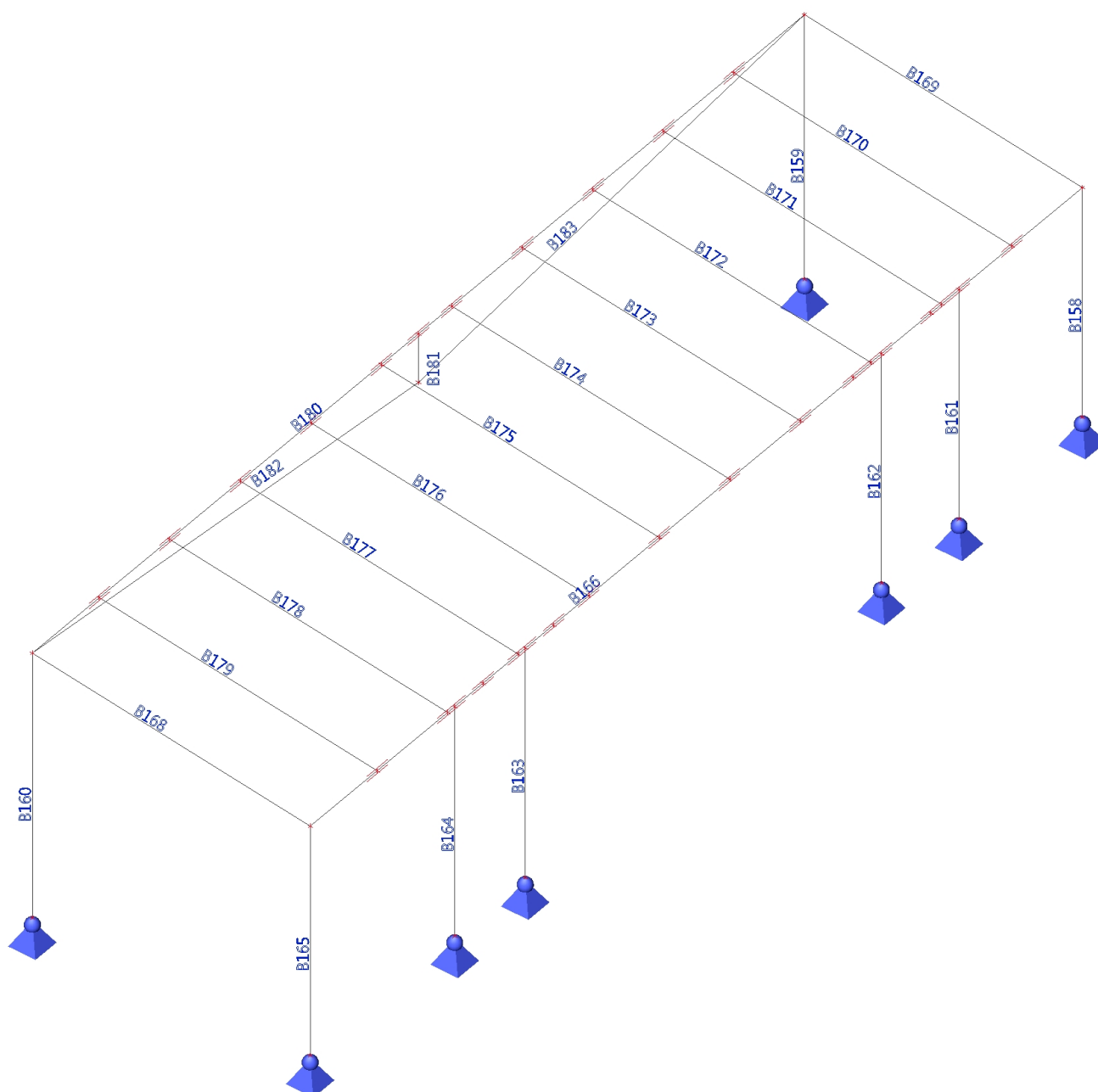
Výběr : Pojmenovaný výběr - Zimní zahrada

Kombinace : MSÚ-Sada B (auto)

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B160	CS22 - RRK120/120/8	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/9	-24,62	-1,34	-2,34	0,00	0,00	0,00
B163	CS22 - RRK120/120/8	2,600	MSÚ-Sada B (auto)/2	2,71	1,77	0,06	0,00	0,14	-1,28
B162	CS22 - RRK120/120/8	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	2,03	-2,77	-0,05	0,00	0,00	0,00
B163	CS22 - RRK120/120/8	2,600	MSÚ-Sada B (auto)/10	-5,25	2,34	-0,13	0,00	-0,34	0,20
B159	CS22 - RRK120/120/8	3,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	-0,01	-0,62	-3,12	0,00	-1,52	-1,86
B159	CS22 - RRK120/120/8	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/11	-19,48	-1,43	3,11	0,00	0,00	0,00
B160	CS22 - RRK120/120/8	3,000	MSÚ-Sada B (auto)/9	-23,57	-1,34	-2,34	0,00	-7,02	-4,02
B159	CS22 - RRK120/120/8	3,000	MSÚ-Sada B (auto)/9	-23,42	-1,32	2,35	0,00	7,05	-3,96
B159	CS22 - RRK120/120/8	3,000	MSÚ-Sada B (auto)/11	-18,43	-1,43	-0,03	0,00	4,62	-4,30
B163	CS22 - RRK120/120/8	2,600	MSÚ-Sada B (auto)/9	-20,51	1,46	-0,49	0,00	-1,26	3,79
B180	CS23 - O	10,950	MSÚ-Sada B (auto)/9	-71,63	1,36	-9,34	-0,51	-8,57	1,23
B180	CS23 - O	10,950	MSÚ-Sada B (auto)/2	4,42	0,26	0,72	0,07	1,66	0,17
B180	CS23 - O	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/9	-71,56	-1,35	9,47	0,45	-8,50	1,23
B166	CS23 - O	10,950	MSÚ-Sada B (auto)/9	-0,86	0,82	0,04	-2,44	1,50	0,67
B166	CS23 - O	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/9	-0,92	-0,86	0,56	2,50	1,32	0,68
B169	CS23 - O	3,076	MSÚ-Sada B (auto)/11	-0,39	-0,56	0,54	1,62	4,90	-0,85
B168	CS23 - O	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/9	0,89	0,63	6,62	-1,98	-4,52	-0,98
B177	CS24 - O	3,076	MSÚ-Sada B (auto)/11	-2,06	0,18	-3,14	-0,32	-1,74	0,28
B175	CS24 - O	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/9	0,73	-0,01	3,12	0,08	0,01	0,01
B170	CS24 - O	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/9	0,51	-0,39	3,36	0,83	-0,93	0,59
B178	CS24 - O	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/9	-0,04	0,40	2,66	-0,76	0,18	-0,61
B177	CS24 - O	3,076	MSÚ-Sada B (auto)/9	-1,90	0,23	-4,61	-0,43	-2,80	0,36
B179	CS24 - O	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/9	0,59	0,39	3,44	-0,82	-1,04	-0,60
B177	CS24 - O	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/9	-1,00	0,23	2,20	-0,43	0,91	-0,35
B178	CS24 - O	3,076	MSÚ-Sada B (auto)/9	-0,93	0,40	-4,16	-0,76	-2,12	0,61
B181	CS25 - Trubka	0,550	MSÚ-Sada B (auto)/9	-13,47	0,01	-0,06	0,00	0,00	0,09
B183	CS25 - Trubka	5,503	MSÚ-Sada B (auto)/9	70,30	0,01	-0,40	-0,04	-0,36	-0,01
B182	CS25 - Trubka	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/9	70,17	-0,01	0,28	0,04	-0,03	0,05
B181	CS25 - Trubka	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/9	-13,40	0,01	-0,06	0,00	0,03	0,08
B182	CS25 - Trubka	5,503	MSÚ-Sada B (auto)/9	70,24	-0,01	-0,40	0,04	-0,36	0,00
B183	CS25 - Trubka	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/12	7,58	0,00	0,35	-0,01	-0,31	0,00
B183	CS25 - Trubka	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/9	70,23	0,01	0,28	-0,04	-0,03	-0,04

11. Označení prutů na konstrukci

11.1. Popis prvků



11.2. Prvky

Jméno	Průřez	Vrstva	Délka [m]	Tvar	Konc. uzel	Poč. uzel	Typ	FEM typ
B158	CS22 - RRK120/120/8	Vrstva1	2,600	Čára	N206	N205	sloup (100)	standard
B159	CS22 - RRK120/120/8	Vrstva1	3,000	Čára	N208	N207	sloup (100)	standard
B160	CS22 - RRK120/120/8	Vrstva1	3,000	Čára	N210	N209	sloup (100)	standard
B161	CS22 - RRK120/120/8	Vrstva1	2,600	Čára	N245	N211	sloup (100)	standard
B162	CS22 - RRK120/120/8	Vrstva1	2,600	Čára	N246	N213	sloup (100)	standard
B163	CS22 - RRK120/120/8	Vrstva1	2,600	Čára	N243	N215	sloup (100)	standard
B164	CS22 - RRK120/120/8	Vrstva1	2,600	Čára	N244	N217	sloup (100)	standard
B165	CS22 - RRK120/120/8	Vrstva1	2,600	Čára	N220	N219	sloup (100)	standard
B166	CS23 - O (120; 6; 180; 6)	Vrstva1	10,950	Čára	N206	N220	nosník (80)	standard
B168	CS23 - O (120; 6; 180; 6)	Vrstva1	3,076	Čára	N220	N210	nosník (80)	standard
B169	CS23 - O (120; 6; 180; 6)	Vrstva1	3,076	Čára	N206	N208	nosník (80)	standard
B170	CS24 - O (100; 6; 100; 6)	Vrstva1	3,076	Čára	N222	N221	nosník (80)	standard
B171	CS24 - O (100; 6; 100; 6)	Vrstva1	3,076	Čára	N224	N223	nosník (80)	standard
B172	CS24 - O (100; 6; 100; 6)	Vrstva1	3,076	Čára	N226	N225	nosník (80)	standard
B173	CS24 - O (100; 6; 100; 6)	Vrstva1	3,076	Čára	N228	N227	nosník (80)	standard
B174	CS24 - O (100; 6; 100; 6)	Vrstva1	3,076	Čára	N230	N229	nosník (80)	standard
B175	CS24 - O (100; 6; 100; 6)	Vrstva1	3,076	Čára	N232	N231	nosník (80)	standard
B176	CS24 - O (100; 6; 100; 6)	Vrstva1	3,076	Čára	N234	N233	nosník (80)	standard
B177	CS24 - O (100; 6; 100; 6)	Vrstva1	3,076	Čára	N236	N235	nosník (80)	standard
B178	CS24 - O (100; 6; 100; 6)	Vrstva1	3,076	Čára	N238	N237	nosník (80)	standard
B179	CS24 - O (100; 6; 100; 6)	Vrstva1	3,076	Čára	N240	N239	nosník (80)	standard
B180	CS23 - O (120; 6; 180; 6)	Vrstva1	10,950	Čára	N208	N210	nosník (80)	standard
B181	CS25 - Trubka (70; 6)	Vrstva1	0,550	Čára	N242	N241	nosník (80)	standard
B182	CS25 - Trubka (70; 6)	Vrstva1	5,503	Čára	N210	N242	nosník (80)	standard
B183	CS25 - Trubka (70; 6)	Vrstva1	5,503	Čára	N208	N242	nosník (80)	standard

12. Reakce

12.1. Reakce - globální extrémy

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Pojmenovaný výběr - Zimní zahrada

Kombinace : MSÚ-Sada B (auto)

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn104/N207	MSÚ-Sada B (auto)/11	-3,11	-1,43	19,48	0,00	0,00	0,00
Sn106/N209	MSÚ-Sada B (auto)/11	3,11	-1,41	19,50	0,00	0,00	0,00
Sn108/N213	MSÚ-Sada B (auto)/2	0,05	-2,77	-2,03	0,00	0,00	0,00
Sn109/N215	MSÚ-Sada B (auto)/9	0,49	1,46	21,42	0,00	0,00	0,00
Sn109/N215	MSÚ-Sada B (auto)/2	-0,06	-2,76	-2,04	0,00	0,00	0,00
Sn106/N209	MSÚ-Sada B (auto)/9	2,34	-1,34	24,62	0,00	0,00	0,00
Sn104/N207	MSÚ-Sada B (auto)/6	-1,14	-0,58	12,30	0,00	0,00	0,00

12.2. Reakce - charakteristické hodnoty

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Pojmenovaný výběr - Zimní zahrada

Kombinace : MSP-Char (auto)

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn104/N207	MSP-Char (auto)/16	-2,16	-1,00	13,89	0,00	0,00	0,00
Sn104/N207	MSP-Char (auto)/13	-0,85	-0,43	9,11	0,00	0,00	0,00
Sn104/N207	MSP-Char (auto)/17	-1,69	-0,56	3,56	0,00	0,00	0,00
Sn104/N207	MSP-Char (auto)/18	-1,65	-0,92	17,22	0,00	0,00	0,00
Sn105/N205	MSP-Char (auto)/19	-1,29	-1,70	-0,95	0,00	0,00	0,00
Sn105/N205	MSP-Char (auto)/13	-0,09	-0,30	0,83	0,00	0,00	0,00
Sn105/N205	MSP-Char (auto)/17	-1,24	-1,55	-1,06	0,00	0,00	0,00
Sn105/N205	MSP-Char (auto)/18	-0,17	-0,61	1,06	0,00	0,00	0,00
Sn106/N209	MSP-Char (auto)/13	0,84	-0,44	9,15	0,00	0,00	0,00
Sn106/N209	MSP-Char (auto)/16	2,16	-0,99	13,91	0,00	0,00	0,00
Sn106/N209	MSP-Char (auto)/17	1,70	-0,52	3,47	0,00	0,00	0,00
Sn106/N209	MSP-Char (auto)/18	1,64	-0,94	17,33	0,00	0,00	0,00
Sn107/N211	MSP-Char (auto)/17	0,02	-1,26	1,50	0,00	0,00	0,00
Sn107/N211	MSP-Char (auto)/18	0,09	0,48	1,41	0,00	0,00	0,00
Sn107/N211	MSP-Char (auto)/13	0,05	0,22	1,05	0,00	0,00	0,00
Sn107/N211	MSP-Char (auto)/16	0,08	-0,41	1,68	0,00	0,00	0,00
Sn108/N213	MSP-Char (auto)/18	-0,35	0,99	15,08	0,00	0,00	0,00
Sn108/N213	MSP-Char (auto)/17	-0,03	-1,69	1,23	0,00	0,00	0,00
Sn108/N213	MSP-Char (auto)/13	-0,17	0,48	7,75	0,00	0,00	0,00
Sn109/N215	MSP-Char (auto)/17	0,02	-1,67	1,22	0,00	0,00	0,00
Sn109/N215	MSP-Char (auto)/18	0,34	1,02	15,06	0,00	0,00	0,00
Sn109/N215	MSP-Char (auto)/13	0,17	0,49	7,74	0,00	0,00	0,00
Sn110/N217	MSP-Char (auto)/18	-0,11	0,60	1,88	0,00	0,00	0,00
Sn110/N217	MSP-Char (auto)/17	-0,02	-1,24	1,45	0,00	0,00	0,00
Sn110/N217	MSP-Char (auto)/13	-0,06	0,28	1,27	0,00	0,00	0,00
Sn110/N217	MSP-Char (auto)/16	-0,09	-0,32	1,99	0,00	0,00	0,00
Sn111/N219	MSP-Char (auto)/13	0,10	-0,30	1,03	0,00	0,00	0,00
Sn111/N219	MSP-Char (auto)/19	1,30	-1,67	-0,66	0,00	0,00	0,00
Sn111/N219	MSP-Char (auto)/17	1,25	-1,51	-0,88	0,00	0,00	0,00
Sn111/N219	MSP-Char (auto)/18	0,21	-0,62	1,47	0,00	0,00	0,00

12.3. Reakce - návrhové hodnoty

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Pojmenovaný výběr - Zimní zahrada

Kombinace : MSÚ-Sada B (auto)

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn104/N207	MSÚ-Sada B (auto)/11	-3,11	-1,43	19,48	0,00	0,00	0,00
Sn104/N207	MSÚ-Sada B (auto)/13	-0,85	-0,43	9,11	0,00	0,00	0,00
Sn104/N207	MSÚ-Sada B (auto)/2	-2,11	-0,62	0,79	0,00	0,00	0,00
Sn104/N207	MSÚ-Sada B (auto)/9	-2,35	-1,32	24,47	0,00	0,00	0,00
Sn104/N207	MSÚ-Sada B (auto)/6	-1,14	-0,58	12,30	0,00	0,00	0,00
Sn105/N205	MSÚ-Sada B (auto)/10	-1,92	-2,51	-1,55	0,00	0,00	0,00
Sn105/N205	MSÚ-Sada B (auto)/13	-0,09	-0,30	0,83	0,00	0,00	0,00
Sn105/N205	MSÚ-Sada B (auto)/2	-1,82	-2,17	-2,01	0,00	0,00	0,00
Sn105/N205	MSÚ-Sada B (auto)/9	-0,24	-0,87	1,47	0,00	0,00	0,00

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn105/N205	MSÚ-Sada B (auto)/6	-0,12	-0,41	1,12	0,00	0,00	0,00
Sn106/N209	MSÚ-Sada B (auto)/13	0,84	-0,44	9,15	0,00	0,00	0,00
Sn106/N209	MSÚ-Sada B (auto)/11	3,11	-1,41	19,50	0,00	0,00	0,00
Sn106/N209	MSÚ-Sada B (auto)/2	2,12	-0,56	0,62	0,00	0,00	0,00
Sn106/N209	MSÚ-Sada B (auto)/9	2,34	-1,34	24,62	0,00	0,00	0,00
Sn106/N209	MSÚ-Sada B (auto)/6	1,14	-0,59	12,36	0,00	0,00	0,00
Sn107/N211	MSÚ-Sada B (auto)/2	0,00	-2,00	1,73	0,00	0,00	0,00
Sn107/N211	MSÚ-Sada B (auto)/9	0,13	0,68	1,96	0,00	0,00	0,00
Sn107/N211	MSÚ-Sada B (auto)/13	0,05	0,22	1,05	0,00	0,00	0,00
Sn107/N211	MSÚ-Sada B (auto)/11	0,11	-0,65	2,37	0,00	0,00	0,00
Sn107/N211	MSÚ-Sada B (auto)/6	0,06	0,30	1,41	0,00	0,00	0,00
Sn108/N213	MSÚ-Sada B (auto)/9	-0,50	1,41	21,46	0,00	0,00	0,00
Sn108/N213	MSÚ-Sada B (auto)/2	0,05	-2,77	-2,03	0,00	0,00	0,00
Sn108/N213	MSÚ-Sada B (auto)/6	-0,23	0,64	10,47	0,00	0,00	0,00
Sn109/N215	MSÚ-Sada B (auto)/2	-0,06	-2,76	-2,04	0,00	0,00	0,00
Sn109/N215	MSÚ-Sada B (auto)/9	0,49	1,46	21,42	0,00	0,00	0,00
Sn109/N215	MSÚ-Sada B (auto)/6	0,23	0,66	10,45	0,00	0,00	0,00
Sn110/N217	MSÚ-Sada B (auto)/9	-0,16	0,85	2,63	0,00	0,00	0,00
Sn110/N217	MSÚ-Sada B (auto)/2	-0,01	-2,00	1,54	0,00	0,00	0,00
Sn110/N217	MSÚ-Sada B (auto)/13	-0,06	0,28	1,27	0,00	0,00	0,00
Sn110/N217	MSÚ-Sada B (auto)/11	-0,13	-0,52	2,79	0,00	0,00	0,00
Sn110/N217	MSÚ-Sada B (auto)/6	-0,07	0,38	1,72	0,00	0,00	0,00
Sn111/N219	MSÚ-Sada B (auto)/13	0,10	-0,30	1,03	0,00	0,00	0,00
Sn111/N219	MSÚ-Sada B (auto)/10	1,93	-2,46	-1,14	0,00	0,00	0,00
Sn111/N219	MSÚ-Sada B (auto)/2	1,82	-2,12	-1,83	0,00	0,00	0,00
Sn111/N219	MSÚ-Sada B (auto)/9	0,29	-0,88	2,05	0,00	0,00	0,00
Sn111/N219	MSÚ-Sada B (auto)/6	0,14	-0,41	1,39	0,00	0,00	0,00

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: Průřez

Výběr: Pojmenovaný výběr - Zimní zahrada

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B160	0,000 / 3,000 m	RRK120/120/8	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,41 -
------------	-----------------	--------------	-------	-------------------	--------

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*ZS3	

Díleč souč. spolehlivosti	
γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{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 0,000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N_{Ed}	-24,62	kN
$V_{y,Ed}$	-1,34	kN
$V_{z,Ed}$	-2,34	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]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	96	8	7,319e+03	7,319e+03	1,00		1,00	12,00	28,00	34,00	38,00	1
3	I	96	8	7,319e+03	7,319e+03	1,00		1,00	12,00	28,00	34,00	38,00	1
5	I	96	8	7,319e+03	7,319e+03	1,00		1,00	12,00	28,00	34,00	38,00	1
7	I	96	8	7,319e+03	7,319e+03	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	3,3640e-03	m ²
$N_{c,Rd}$	790,54	kN
Jedn. posudek	0,03	-

Posudek smyku pro V_y

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

η	1,20	
A_v	1,6820e-03	m ²
$V_{pl,y,Rd}$	228,21	kN
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek smyku pro V_z

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

η	1,20	
A_v	1,6820e-03	m ²
$V_{pl,z,Rd}$	228,21	kN
Jedn. posudek	0,01	-

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 3,000 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_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	96	8	9,368e+04	3,661e+04	0,39		1,00	12,00	28,00	34,00	48,19	1
3	I	96	8	2,355e+04	-7,611e+04	-3,23		0,24	12,00	152,37	175,65	471,80	1
5	I	96	8	-7,966e+04	-2,259e+04								
7	I	96	8	-9,532e+03	9,013e+04	-0,11		0,90	12,00	31,71	38,32	61,66	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	3,000	3,000	m
Součinitel vzpěru k	3,03	0,75	
Vzpěrná délka l_{cr}	9,104	2,251	m
Kritické Eulerovo zatížení N_{cr}	169,29	2768,43	kN
Štíhlost λ	202,94	50,18	
Poměrná štíhlost λ_{rel}	2,16	0,53	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	c	c	
Imperfekce α	0,49	0,49	
Redukční součinitel χ	0,17	0,82	
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	135,61	651,07	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	3,3640e-03	m ²
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	135,61	kN
Jedn. posudek	0,18	-

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	3,3640e-03	m ²
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	1,3800e-04	m ³
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	1,3800e-04	m ³
Návrhová tlaková síla N_{Ed}	24,62	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-7,02	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	-4,02	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N_{Rk}	790,54	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	32,43	kNm
Charakteristická momentová únosnost $M_{z,Rk}$	32,43	kNm
Redukční součinitel χ_y	0,17	

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Redukční součinitel χ_z	0,82	
Redukční součinitel χ_{LT}	1,00	
Interakční součinitel k_{yy}	0,81	
Interakční součinitel k_{yz}	0,46	
Interakční součinitel k_{zy}	0,59	
Interakční součinitel k_{zz}	0,81	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B160 pozice 3,000 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B160 pozice 3,000 m.

Parametry interakční metody 1		
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,y}$	169,29	kN
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,z}$	2768,43	kN
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	233726,78	kN
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	1,3800e-04	m ³
Pružný modul průřezu $W_{el,y}$	1,1300e-04	m ³
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	1,3800e-04	m ³
Pružný modul průřezu $W_{el,z}$	1,1300e-04	m ³
Moment setrvačnosti I_y	6,7700e-06	m ⁴
Moment setrvačnosti I_z	6,7700e-06	m ⁴
Moment setrvačnosti v prostém kroucení I_t	1,1600e-05	m ⁴
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	Tabulka A.2 řádek 1 (lineární)	
Poměr koncových momentů ψ_y	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	0,77	
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz,0}$	Tabulka A.2 řádek 1 (lineární)	
Poměr koncových momentů ψ_z	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz,0}$	0,79	
Součinitel μ_y	0,88	
Součinitel μ_z	1,00	
Součinitel ϵ_y	8,49	
Součinitel a_{LT}	0,00	
Kritický moment pro rovnoměrný ohyb $M_{cr,0}$	1211,07	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,16	
Limitní relativní štíhlost $\lambda_{rel,0,lim}$	0,27	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{my}	0,77	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mz}	0,79	
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	1,22	
Součinitel w_z	1,22	
Součinitel n_{pl}	0,03	
Maximální relativní štíhlost $\lambda_{rel,max}$	2,16	
Součinitel C_{yy}	0,98	
Součinitel C_{yz}	0,91	

Parametry interakční metody 1		
Součinitel C_{zy}	0,91	
Součinitel C_{zz}	0,98	

Posudek (6.61) = $0,18 + 0,18 + 0,06 = 0,41$ -

Posudek (6.62) = $0,04 + 0,13 + 0,10 = 0,27$ -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B180	0,000 / 10,950 m	O (120; 6; 180; 6)	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,66 -
------------	------------------	--------------------	-------	-------------------	--------

Klíč kombinace	
MSÚ-Sada B (auto) / $1.35 \cdot ZS1 + 1.35 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3$	

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

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

.....POSUDEK ÚNOSNOSTI:.....

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N_{Ed}	-71,56	kN
$V_{y,Ed}$	-1,35	kN
$V_{z,Ed}$	9,47	kN
T_{Ed}	0,45	kNm
$M_{y,Ed}$	-8,50	kNm
$M_{z,Ed}$	1,23	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]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	120	6	5,584e+04	7,134e+04	0,78		1,00	20,00	28,00	34,00	41,10	1
2	I	180	6	7,134e+04	-1,608e+04	-0,23		0,82	30,00	36,12	43,43	66,11	1
3	I	120	6	-1,608e+04	-3,159e+04								
4	I	180	6	-3,159e+04	5,584e+04	-0,57		0,64	30,00	50,14	59,29	83,20	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	3,4560e-03	m ²
$N_{c,Rd}$	812,16	kN
Jedn. posudek	0,09	-

Projekt	- Paprsek
Část	- Zimní zahrada
Popis	- DPS
Autor	- Ducháč
Národní norma	EC - EN

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

$W_{pl,y}$	2,0995e-04	m^3
$M_{pl,y,Rd}$	49,34	kNm
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)

$W_{pl,z}$	1,5811e-04	m^3
$M_{pl,z,Rd}$	37,16	kNm
Jedn. posudek	0,03	-

Posudek smyku pro V_y

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

η	1,20	
A_v	1,4103e-03	m^2
$V_{pl,y,Rd}$	191,34	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)

η	1,20	
A_v	2,0740e-03	m^2
$V_{pl,z,Rd}$	281,40	kN
Jedn. posudek	0,03	-

Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.

Posudek kroucení

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

Vlákno	2	
τ_{Ed}	2,0	MPa
τ_{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 1.2.6 a rovnice (6.2)

$N_{pl,Rd}$	812,16	kN
$M_{pl,y,Rd}$	49,34	kNm
$M_{pl,z,Rd}$	37,16	kNm

Jednotkový posudek (6.2) = $0,09 + 0,17 + 0,03 = 0,29$ -

Poznámka: Nepoužijí se žádné interakční rovnice podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1.

Proto se posuzuje plastický lineární součet podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(7).

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: 8,950 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_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	120	6	-1,684e+03	-1,262e+04								
2	I	180	6	-1,262e+04	4,126e+04	-0,31		0,77	30,00	39,23	47,00	69,49	1
3	I	120	6	4,126e+04	5,220e+04	0,79		1,00	20,00	28,00	34,00	40,98	1
4	I	180	6	5,220e+04	-1,684e+03	-0,03		0,97	30,00	29,11	35,30	59,21	2

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	5,475	0,950	m
Součinitel vzpěru k	2,16	0,79	
Vzpěrná délka l_{cr}	11,820	0,754	m
Kritické Eulerovo zatížení N_{cr}	232,10	30217,93	kN
Štíhlost λ	175,68	15,40	
Poměrná štíhlost λ_{rel}	1,87	0,16	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	d	d	
Imperfekce α	0,76	0,76	
Redukční součinitel χ	0,20	1,00	
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	159,87	812,16	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	3,4560e-03	m ²
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	159,87	kN
Jedn. posudek	0,45	-

Posudek prostorového vzpěru

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

Vzpěrná délka na prostorový vzpěr l_{cr}	0,950	m
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	187042,74	kN
Pružné kritické zatížení $N_{cr,TF}$	232,10	kN
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,T}$	1,87	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	
Vzpěr. křivka	d	
Imperfekce α	0,76	
Redukční součinitel χ	0,20	
Průřezová plocha A	3,4560e-03	m ²
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	159,87	kN
Jedn. posudek	0,45	-

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Obecný stav	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	2,0995e-04	m ³

Parametry klopení		
Pružný kritický moment M_{cr}	8989,31	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,07	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	

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}	0,950	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení C_1	1,81	
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
Konstanta monosymetrie β_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	3,4560e-03	m ²
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	2,0995e-04	m ³
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	1,5811e-04	m ³
Návrhová tlaková síla N_{Ed}	71,56	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-8,50	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	1,23	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N_{Rk}	812,16	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	49,34	kNm
Charakteristická momentová únosnost $M_{z,Rk}$	37,16	kNm
Redukční součinitel χ_y	0,20	
Redukční součinitel χ_z	0,20	
Redukční součinitel χ_{LT}	1,00	
Interakční součinitel k_{yy}	1,04	
Interakční součinitel k_{yz}	0,40	
Interakční součinitel k_{zy}	1,08	
Interakční součinitel k_{zz}	0,81	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B180 pozice 0,000 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B180 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 1		
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,y}$	232,10	kN
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,z}$	30217,93	kN
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	187042,74	kN
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	2,0995e-04	m ³

Parametry interakční metody 1		
Pružný modul průřezu $W_{el,y}$	1,7384e-04	m ³
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	1,5811e-04	m ³
Pružný modul průřezu $W_{el,z}$	1,3807e-04	m ³
Moment setrvačnosti I_y	1,5645e-05	m ⁴
Moment setrvačnosti I_z	8,2840e-06	m ⁴
Moment setrvačnosti v prostém kroucení I_t	1,5996e-05	m ⁴
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	Tabulka A.2 řádek 2 (obecná)	
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-8,50	kNm
Maximální relativní průhyb δ_z	-5,5	mm
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	0,91	
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz,0}$	Tabulka A.2 řádek 1 (lineární)	
Poměr koncových momentů ψ_z	-0,04	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz,0}$	0,78	
Součinitel μ_y	0,74	
Součinitel μ_z	1,00	
Součinitel ϵ_y	2,36	
Součinitel a_{LT}	0,00	
Kritický moment pro rovnoměrný ohyb $M_{cr,0}$	4963,70	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,10	
Limitní relativní štíhlost $\lambda_{rel,0,lim}$	0,27	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{my}	0,91	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mz}	0,78	
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	1,15	
Součinitel n_{pl}	0,09	
Maximální relativní štíhlost $\lambda_{rel,max}$	1,87	
Součinitel C_{yy}	0,93	
Součinitel C_{yz}	0,83	
Součinitel C_{zy}	0,75	
Součinitel C_{zz}	0,97	

Posudek (6.61) = 0,45 + 0,18 + 0,01 = 0,64 -

Posudek (6.62) = 0,45 + 0,19 + 0,03 = 0,66 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B178	3,076 / 3,076 m	O (100; 6; 100; 6)	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,18 -
------------	-----------------	--------------------	-------	-------------------	--------

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

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

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

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 3,076 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}	-0,93	kN
$V_{y,Ed}$	-4,16	kN
$V_{z,Ed}$	0,40	kN
T_{Ed}	-0,76	kNm
$M_{y,Ed}$	0,61	kNm
$M_{z,Ed}$	-2,12	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]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	100	6	1,926e+04	3,454e+04	0,56		1,00	16,67	28,00	34,00	44,89	1
2	I	100	6	3,454e+04	-1,848e+04	-0,54		0,65	16,67	48,78	57,77	81,31	1
3	I	100	6	-1,848e+04	-3,376e+04								
4	I	100	6	-3,376e+04	1,926e+04	-1,75		0,36	16,67	99,11	114,26	226,01	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	2,2560e-03	m ²
$N_{c,Rd}$	530,16	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)

$W_{pl,y}$	7,9632e-05	m ³
$M_{pl,y,Rd}$	18,71	kNm
Jedn. posudek	0,03	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

$W_{pl,z}$	7,9632e-05	m ³
$M_{pl,z,Rd}$	18,71	kNm

Projekt	- Paprsek
Část	- Zimní zahrada
Popis	- DPS
Autor	- Ducháč
Národní norma	EC - EN

Jedn. posudek	0,11	-
---------------	------	---

Posudek smyku pro V_y

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

η	1,20	
A_v	1,1598e-03	m ²
$V_{pl,y,Rd}$	157,36	kN
Jedn. posudek	0,03	-

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)

η	1,20	
A_v	1,1598e-03	m ²
$V_{pl,z,Rd}$	157,36	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.

Posudek kroucení

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

Vlákn	8	
τ_{Ed}	7,9	MPa
τ_{Rd}	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,06	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(5) a rovnice (6.1)

Elastický posudek		
Vlákn	1	
$\sigma_{N,Ed}$	0,4	MPa
$\sigma_{My,Ed}$	9,2	MPa
$\sigma_{Mz,Ed}$	31,8	MPa
$\sigma_{tot,Ed}$	41,4	MPa
$\tau_{Vy,Ed}$	0,0	MPa
$\tau_{Vz,Ed}$	0,0	MPa
$\tau_{t,Ed}$	0,0	MPa
$\tau_{tot,Ed}$	0,0	MPa
$\sigma_{von Mises,Ed}$	41,4	MPa
Jedn. posudek	0,18	-

Poznámka: Pro tento průřez není v článku 6.2.7(9) definována žádná rovnice pro plastickou smykovou únosnost redukovanou kroucením. Proto se posuzuje podmínka pružné meze kluzu podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(5).

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 3,076 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_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	100	6	1,926e+04	3,454e+04	0,56		1,00	16,67	28,00	34,00	44,89	1
2	I	100	6	3,454e+04	-1,848e+04	-0,54		0,65	16,67	48,78	57,77	81,31	1
3	I	100	6	-1,848e+04	-3,376e+04								
4	I	100	6	-3,376e+04	1,926e+04	-1,75		0,36	16,67	99,11	114,26	226,01	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	neposuvné	posuvné	
Systémová délka L	3,076	3,076	m
Součinitel vzpěru k	0,57	1,42	
Vzpěrná délka l_{cr}	1,753	4,374	m
Kritické Eulerovo zatížení N_{cr}	2249,17	361,32	kN
Štíhlost λ	45,60	113,76	
Poměrná štíhlost λ_{rel}	0,49	1,21	
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}	3,076	m
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	134125,36	kN
Pružné kritické zatížení $N_{cr,TF}$	361,32	kN
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,T}$	1,21	
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 klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Obecný stav	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	7,9632e-05	m ³
Pružný kritický moment M_{cr}	1399,72	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,12	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	

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}	3,076	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení C_1	2,60	

Parametry M_{cr}		
Součinitel momentu na klopení C_2	0,00	
Součinitel momentu na klopení C_3	0,00	
Vzdálenost středu smyku d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie β_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	2,2560e-03	m ²
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	7,9632e-05	m ³
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	7,9632e-05	m ³
Návrhová tlaková síla N_{Ed}	0,93	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	0,61	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	-2,12	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N_{Rk}	530,16	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	18,71	kNm
Charakteristická momentová únosnost $M_{z,Rk}$	18,71	kNm
Redukční součinitel χ_y	1,00	
Redukční součinitel χ_z	1,00	
Redukční součinitel χ_{LT}	1,00	
Interakční součinitel k_{yy}	0,58	
Interakční součinitel k_{yz}	0,60	
Interakční součinitel k_{zy}	0,35	
Interakční součinitel k_{zz}	1,00	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B178 pozice 3,076 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B178 pozice 3,076 m.

Parametry interakční metody 1		
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,y}$	2249,17	kN
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,z}$	361,32	kN
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	134125,36	kN
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	7,9632e-05	m ³
Pružný modul průřezu $W_{el,y}$	6,6717e-05	m ³
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	7,9632e-05	m ³
Pružný modul průřezu $W_{el,z}$	6,6717e-05	m ³
Moment setrvačnosti I_y	3,3359e-06	m ⁴
Moment setrvačnosti I_z	3,3359e-06	m ⁴
Moment setrvačnosti v prostém kroucení I_t	4,9109e-06	m ⁴
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	Tabulka A.2 řádek 1 (lineární)	
Poměr koncových momentů ψ_y	-0,99	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	0,58	
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz,0}$	Tabulka A.2 řádek 2 (obecná)	

Parametry interakční metody 1		
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	-2,12	kNm
Maximální relativní průhyb δ_y	-2,1	mm
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz,0}$	1,00	
Součinitel μ_y	1,00	
Součinitel μ_z	1,00	
Součinitel ε_y	22,16	
Součinitel a_{LT}	0,00	
Kritický moment pro rovnoměrný ohyb $M_{cr,0}$	538,35	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,19	
Limitní relativní štíhlost $\lambda_{rel,0,lim}$	0,32	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{my}	0,58	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mz}	1,00	
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	1,19	
Součinitel w_z	1,19	
Součinitel n_{pl}	0,00	
Maximální relativní štíhlost $\lambda_{rel,max}$	1,21	
Součinitel C_{yy}	1,00	
Součinitel C_{yz}	1,00	
Součinitel C_{zy}	1,00	
Součinitel C_{zz}	1,00	

Posudek (6.61) = 0,00 + 0,02 + 0,07 = 0,09 -

Posudek (6.62) = 0,00 + 0,01 + 0,11 = 0,13 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B182	5,503 / 5,503 m	Trubka (70; 6)	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,33 -
------------	-----------------	----------------	-------	-------------------	--------

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

Dílčí souč. spolehlivosti	
γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{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 5,503 m

Projekt	- Paprsek
Část	- Zimní zahrada
Popis	- DPS
Autor	- Ducháč
Národní norma	EC - EN

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N_{Ed}	70,24	kN
$V_{y,Ed}$	-0,01	kN
$V_{z,Ed}$	-0,40	kN
T_{Ed}	0,04	kNm
$M_{y,Ed}$	-0,36	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 tah

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

A	1,2064e-03	m ²
$N_{pl,Rd}$	283,50	kN
$N_{u,Rd}$	312,69	kN
$N_{t,Rd}$	283,50	kN
Jedn. posudek	0,25	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.14)

$W_{el,y,min}$	1,7803e-05	m ³
$M_{el,y,Rd}$	4,18	kNm
Jedn. posudek	0,09	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.14)

$W_{el,z,min}$	1,7803e-05	m ³
$M_{el,z,Rd}$	4,18	kNm
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro V_y

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

η	1,20	
A_v	8,1383e-04	m ²
$V_{pl,y,Rd}$	110,42	kN
Jedn. posudek	0,00	-

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)

η	1,20	
A_v	8,1383e-04	m ²
$V_{pl,z,Rd}$	110,42	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.

Posudek kroucení

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

Vlákno	7	
τ_{Ed}	1,2	MPa
τ_{Rd}	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,01	-

Projekt	- Paprsek
Část	- Zimní zahrada
Popis	- DPS
Autor	- Ducháč
Národní norma	EC - EN

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 6.2.9.2 a rovnice (6.42)

Normálová napětí		
Vlákno	1	
$\sigma_{N,Ed}$	-58,2	MPa
$\sigma_{My,Ed}$	-20,1	MPa
$\sigma_{Mz,Ed}$	0,0	MPa
$\sigma_{tot,Ed}$	-78,4	MPa
Jedn. posudek	0,33	-

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Posudek klopení
Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Obecný stav	
Pružný modul průřezu $W_{el,y}$	1,7803e-05	m ³
Pružný kritický moment M_{cr}	96,12	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,21	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	

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}	5,503	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení C_1	1,48	
Součinitel momentu na klopení C_2	0,77	
Součinitel momentu na klopení C_3	0,41	
Vzdálenost středu smyku d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie β_y	0	mm
Konstanta monosymetrie z_j	0	mm

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

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.