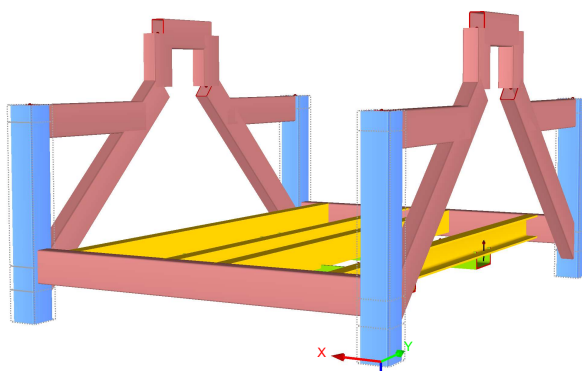


Technická zpráva

Boxy pro manipulaci s cívkami



Akce:

Statický výpočet ocelové boxu pro manipulaci s cívkami

Objednatel:

ICE Industrial a.s.

Štěpánská 621/34,

110 00 Praha 1

DIČ: CZ29158541

Ing. Dalibor Kunc

dalibor.kunc@ice.cz

Zpracovatel:

MILDR Engineering s.r.o.

Zeyerova 1, 702 00 Ostrava

DIČ – CZ17513251

Ing. Jakub Flodr, Ph.D.

info@mildr-engineering.com

Vypracoval:

Ing. Jakub Flodr, Ph.D.

Autorizoval:

Ing. Jakub Flodr, Ph.D.

ČKAIT - 1104301

Stupeň dokumentace:

Dokumentace pro stavební povolení

Datum:

říjen 2025

Počet stran:

15 stran



Obsah

1	Úvod	3
1.1	Popis objektu:	3
1.2	Popis navržené konstrukce	4
1.2.1	Ocelová konstrukce	4
1.2.2	Základové konstrukce skladu NOK tyčí	7
1.2.3	Navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky	7
1.2.4	Hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce	7
1.3	Návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí, konstrukčních detailů, technologických postupů	11
1.4	Zajištění stavební jámy	11
1.5	Technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby	11
1.6	Zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací a zpevňovacích konstrukcí či prostupů	13
1.7	Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí	13
1.8	Seznam použitých podkladů, ČSN, technických předpisů, odborné literatury, software	14
1.9	Požadavky statika na rozsah a obsah a kontrolu dokumentace pro provádění stavby, nebo dokumentaci vypracované dodavatelem stavby	14
2	Statický výpočet	14
3	Závěr	15

1 Úvod

1.1 Popis objektu:

Předmětem statického posudku je posouzení ocelových konstrukcí boxu pro manipulaci s cívkami.

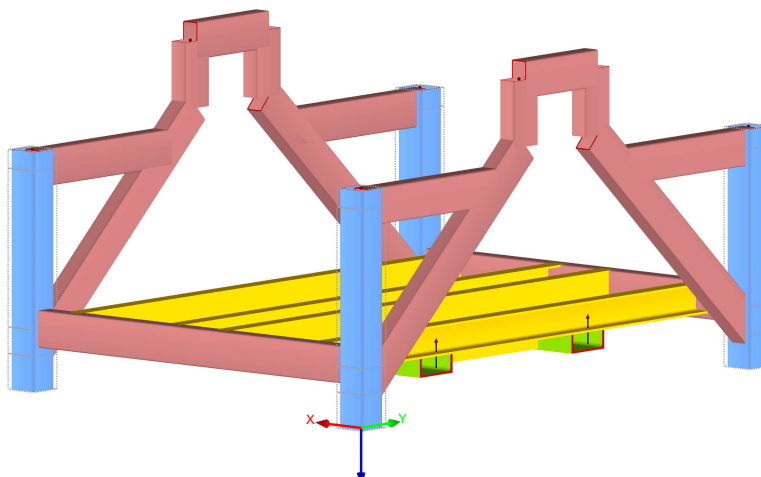
Stavebně konstrukční řešení D.03.2 se skládá z:

1. Technická zpráva Sklad tyčí
2. Statický návrh a posudek Sklad tyčí

1.2 Popis navržené konstrukce

1.2.1 Ocelová konstrukce

Ocelová konstrukce boxu pro manipulaci s cívkami je realizováno za pomoci sloupu QRO 100x5 S 235 na které je ve spodní části napojen příčník RRO 120x60x4 S235, který vynáší podpory pro cívky v podobě UPE 100 S235. Pod těmito podporami je umístěno vedení pro vidle VZV v podobě konstrukčních profilů UPE160 S235. V podélném směru jsou na sloupy připojeny ve dvou úrovních RRO 120x60x4 S235, které jsou rámově spojeny a dále tvarově uzpůsobeny pro přesun pomocí kleští.

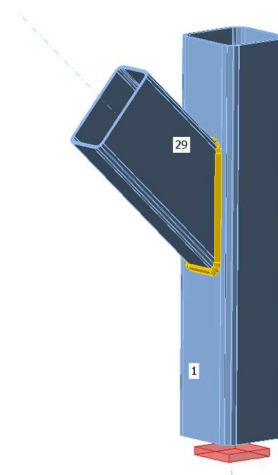


Konstrukční spoje:

- Spoj sloupu a šikmého podélníku
Sloup QRO100x5 a podélník RRO120x60x4 S235

Výztuhy: -

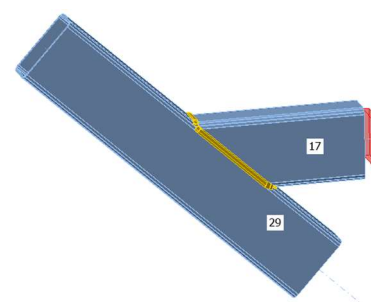
Svary: dle posudku



- Spoj horizontálního a šikmého podélníku
Podélníky RRO120x60x4 S235

Výztuhy: -

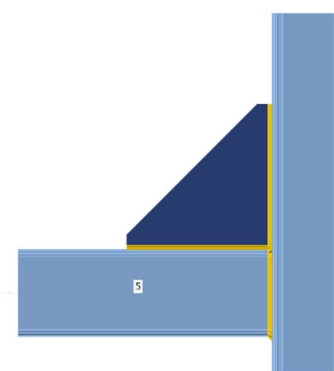
Svary: dle posudku



- Spoj sloupů a příčnicku
Sloup QRO100x5 a příčník RRO120x60x4 S235

Výztuhy: PL 6 200x200 S235

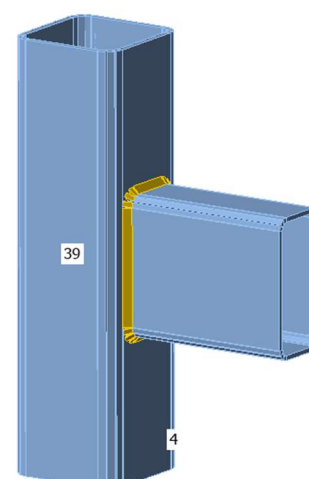
Svary: dle posudku



- Spoj sloupů a horizontálního podélníku
Sloup QRO100x5 a příčník RRO120x60x4 S235

Výztuhy: -

Svary: dle posudku

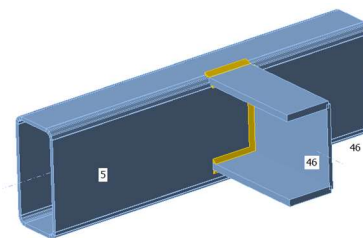


- Spoj příčnicku s podporou pro cívky

Příčník RRO120x60x4 S235 a podpora cívky UPE100 S235

Výztuhy: -

Svary: dle posudku

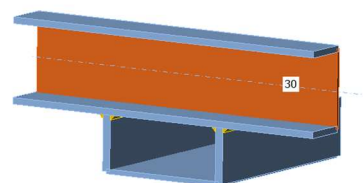


- Spoj podpory pro cívky a profilu pro vidle VZV

Podpora cívky UPE100 S235 a profil pro VZV UPE160 S235

Výztuhy: -

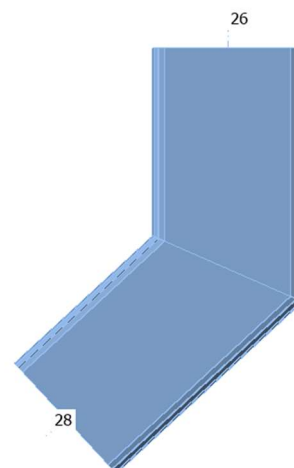
Svary: dle posudku



- Spoj podélníku v šikmém řezu

Výztuhy: -

Svary: tupý, dle posudku



1.2.2 Základové konstrukce v místě uložení boxu pro manipulaci s cívkami

Není předmětem posudku, předpokládá se dostatečně únosné podloží a ŽB deska. Při stohování 6 palet na sobě je maximální charakteristická reakce do podlahy 34kN na ploše 0,01m².

1.2.3 Navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky

Ocel: S235

Ocel:

OCELOVÉ PRVKY: QRO100x5 S235
RRO120x60x4 S235
UPE100 S235
UPE160 S235

1.2.4 Hodnoty užitných a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce

Uvažované zatěžovací stavy na konstrukci (numerickém modelu) jsou: vlastní tíha konstrukce, užité zatížení. Kombinace zatížení jsou definovány dle platné normy ČSN EN 1990.

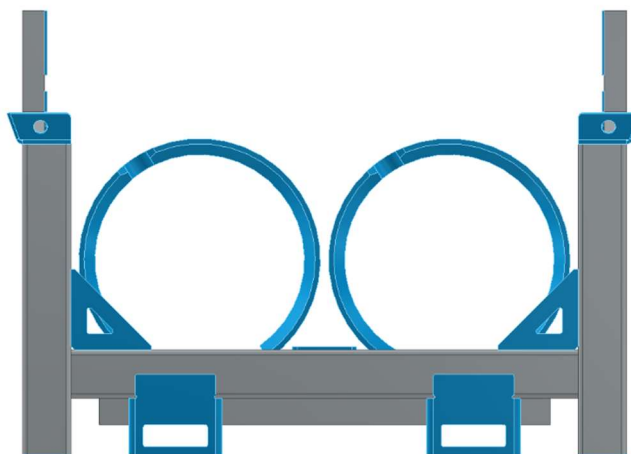
I. Zatížení vlastní tíhou konstrukce

Zatížení je dáno geometrickými a materiálovými charakteristikami jednotlivých prvků.

Zatížení je stále, výpočtový součinitel 1,35 podle ČSN EN 1990.

II. Zatížení proměnná

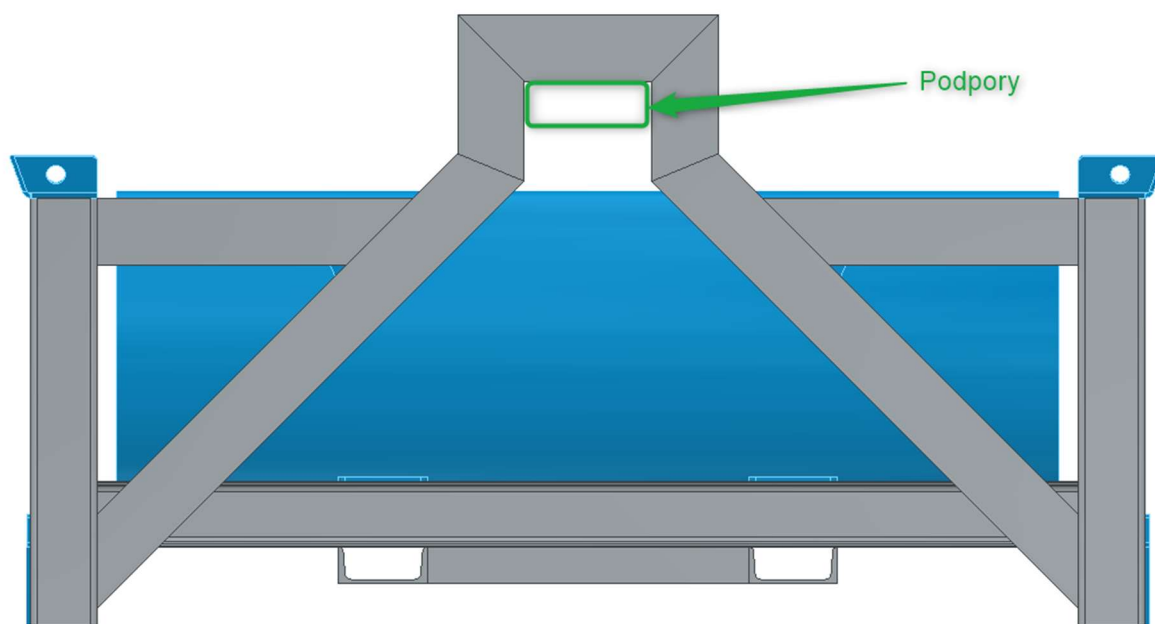
Zatížení je reprezentováno balíky viz obr.



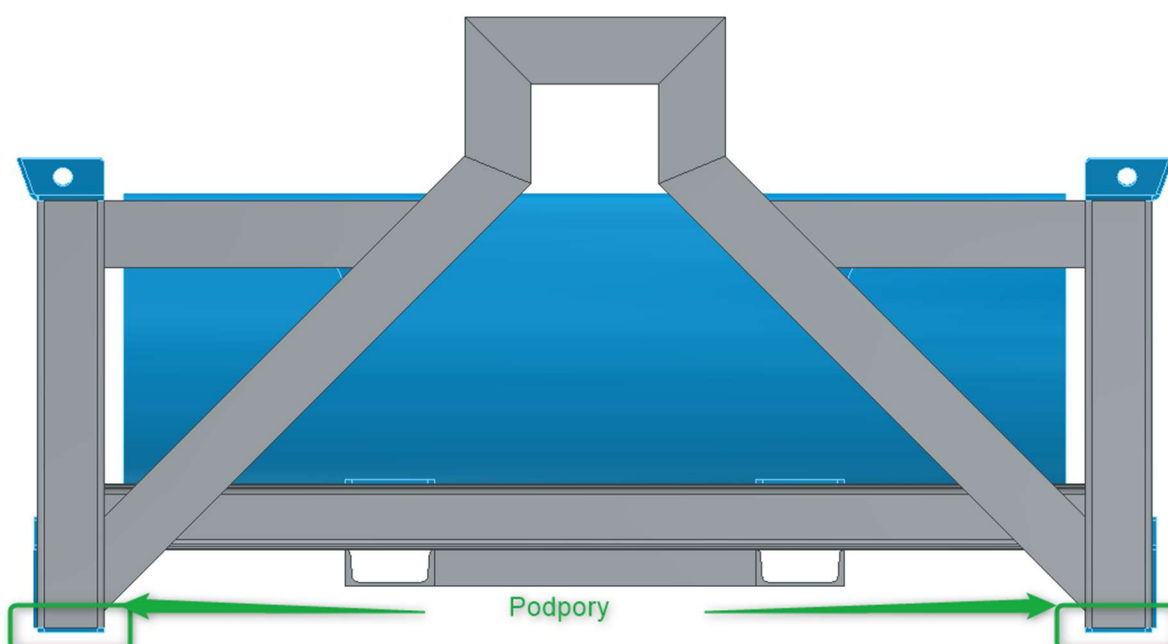
Je vytvořeno zatěžovací schéma odpovídající požadované geometrii a váze 900 kg/cívka.

V rámci zatěžovacích stavů jsou vytvořeny zatěžovací stavy s označením MSÚ_X_stohy a MSP_X_stohy, které svým číslem reprezentují počet stohů nad první paletou. Ta je zatěžována násobky zatížení od horních palet.

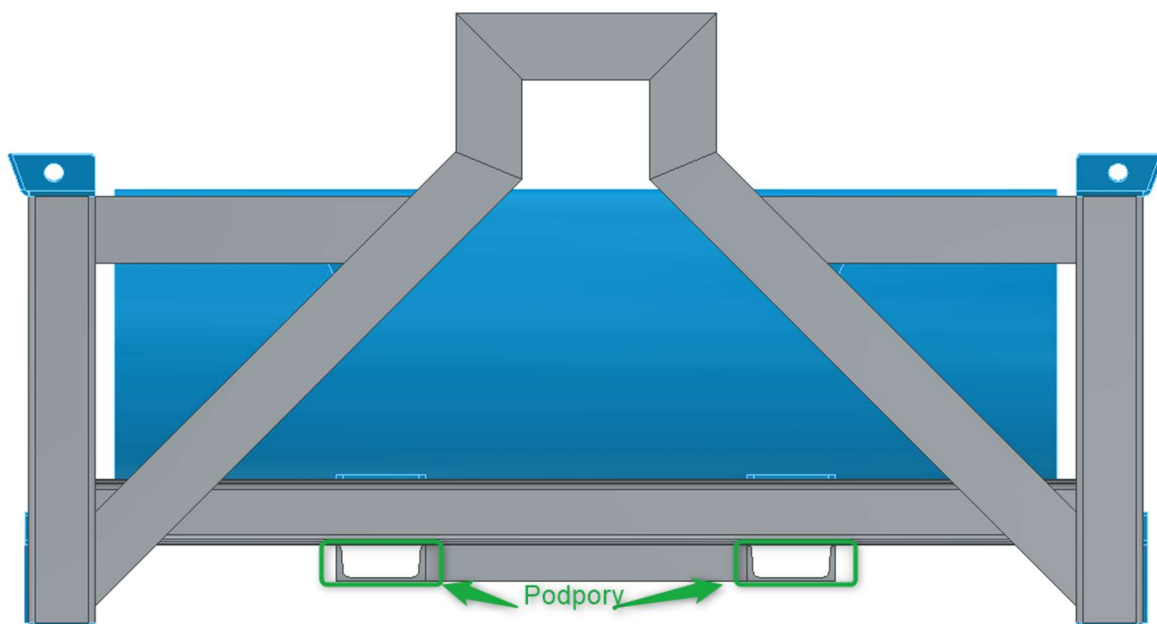
Pozice 1 – zavěšení za kleště



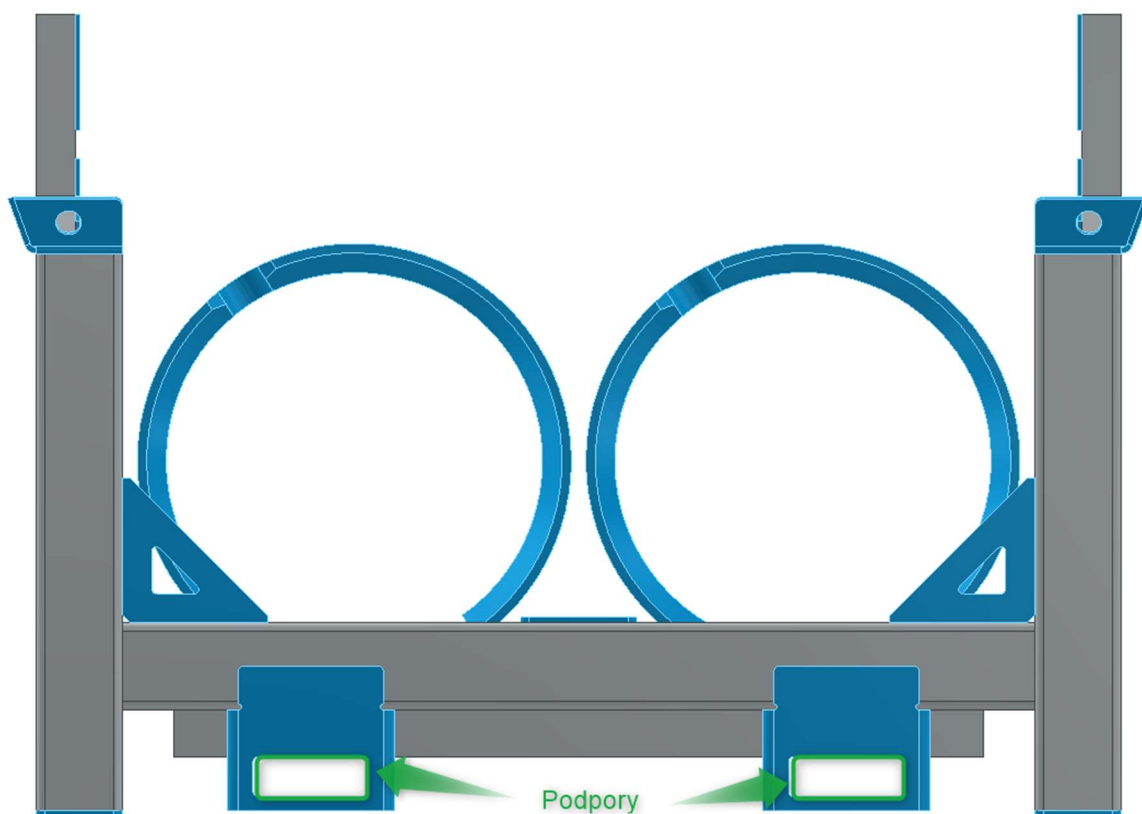
Pozice 2 – box s cívkami na podlaze



Pozice 3 – zdvih VZV (pouze 2 cívky!) směr podélný



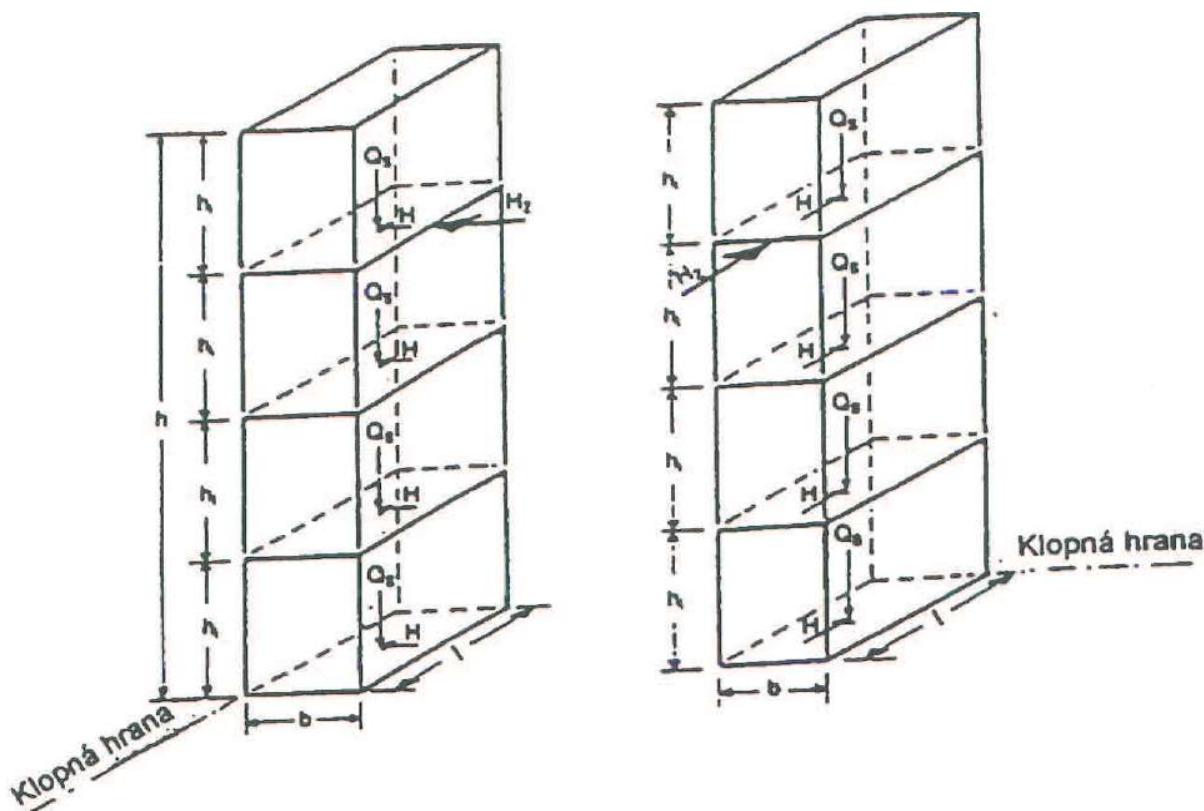
Pozice 4 – zdvih VZV (pouze 2 cívky!) směr příčný



Jsou zavedeny horizontální účinky o hodnotě 10 % svislého zatížení v obou směrech!

Stabilita stohu

V rámci ověření je také vypočteno ověření stability stohu palet, s maximálním dovoleným sklonem průmyslové podlahy 2°.



Výpočet stability stohu (bezpečnost proti překlpení) a kontrola stability stohu podle grafu						
date	06.10.2025	sin 2°	0,035	2	3	
Varianta	A	1800	hmotnost 1 stohu v [kg]	786		
z_{tc}	2255 mm		poloha celkového těžiště	683	1076	
Q_G	286 kg		hmotnost přepravního prostředku			
Q	1800 kg		hmotnost jednotkového nákladu přepravního prostředku			
Q_s	2086 kg		hmotnost manipulační jednotky [$Q_G + Q$]			
G_s	20463,66 N		gravitační síla manipulační jednotky			
H	4285,898928 N		horizontální síla acc. 4.3.16, z vychýlení stohu od svislice 2%			
h_i	778 mm		výška přepravního prostředku nebo manipulační jednotky			
h	4716 mm		celková výška stohu	1572	2358	
H_z	1800 N		síla vznikající při manipulaci s poslední vstvou stohu			
b	1500 mm		šířka manipulační jednotky			
l	2010 mm		délka manipulační jednotky			
n	6 pcs.		počet vrstev ve stohu			
v	4 fac.		bezpečnost proti překlpení			
	3,112		štíhlost stohu			
M_{st}	92030,37 Nm		$M_{st} = n \cdot G_s \cdot \cos \alpha \cdot \frac{b}{2}$			
M_k	16668,66 Nm		$M_k = H_z[(n-1) \cdot h_i] + [n \cdot G_s \cdot \sin \alpha \cdot z_{tc}]$			
			v	5,52		

Doporučené stohování je 4 palety, maximální 6 palet. Nutno ověřit maximální reakci do podlahy, příslušné síly uvedené ve statickém výpočtu.

1.3 Návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí, konstrukčních detailů, technologických postupů

Nejsou navrženy neobvyklé konstrukce.

1.4 Zajištění stavební jámy

Nejsou navrženy stavební jámy.

1.5 Technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby

Deformace

Maximální průhyb prvků ocelových konstrukcí je vyhovující na mezní stav použitelnosti a nepřekročí limitní hodnotu:

- vertikální deformace $L/150$
- horizontální deformace $L/250$

Výroba

Výroba konstrukce může být provedena pouze výrobcem OK certifikovaným dle platných předpisů. Úchyly rozměrů musí splnit požadavky výkresové dokumentace, netolerované rozměry musí vyhovovat ČSN EN 1090-2. Další požadavky na konstrukci a její dokumentaci viz platné předpisy a normy, zejména ČSN EN 1090-2 a ČSN 73 2604.

Konstrukce je zařazena do třídy provedení EXC dle normy ČSN EN 1090-2:

Kategorie použitelnosti (dle ČSN EN 1090-2, tabulka B1)	SC1
Výrobní kategorie (dle ČSN EN 1090-2, tabulka B2)	PC1
Třída následků (dle ČSN EN 1990, tabulka B.1)	CC2

Na základě kombinace těchto kategorií je třída provedení EXC2 dle tabulky B.3 v ČSN EN 1090-2.

Doprava

Doprava konstrukce z výroby na staveniště se předpokládá nákladními vozidly bez speciálních přeprav.

Montáž

Montážní organizace zpracuje projekt montáže konstrukce, který bude konzultován s projektanty ocelové konstrukce. Před realizací se doporučuje ověřit rozměry a proveditelnost a návaznost na technologii. Za sestavitelnost a výrobní tolerance jsou odpovědností zhotovitele.

Povrchová ochrana

Povrchová ochrana bude provedena nátěrem.

Nátěrový systém dle specifikace agresivity prostředí ČSN EN ISO 12944-2:

C2 – venkovní OK v čisté atmosféře,

MILDR-Engineering s.r.o., Zeyerova 1, 702 00 Ostrava | Tel.: +420 721 366 158 | Email: flodr@mildr-engineering.com; miller@mildr-engineering.com | DIČ: CZ17513251 | www.mildr-engineering.cz

Životnost – vysoká více než 15 let
nátěr Epoxid-polyuretan min. 120 um. Nebo žárové zinkování
Barva nátěru – dle výběru investora

Dřevěné prvky budou natřeny / napuštěny fungicidním a insekticidním prostředkem a pro zabudování do konstrukce musí být jejich vlhkost maximálně 20 %.

Dřevěné konstrukce musí vyhovovat kontrole uvedené v ČSN EN 1995-1-1, 10.7

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Zhotovitel stavby je povinen dodržovat veškeré předpisy a vyhlášky o stavebních výrobních, bezpečnosti práce apod. ve znění pozdějších předpisů, zejména:

- Vyhl. ČÚBP a ČBÚ č. 48/1982 Sb. Základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. O podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- Zákon č. 102/2001 Sb., o obecné bezpečnosti výrobků a o změně některých zákonů (zákon o obecné bezpečnosti výrobků)
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Zákon č. 309/2006 Sb., zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Zákon 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů
- Zákon 100/2013 Sb., kterým se mění zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- Nařízení vlády č. 163/2002 Sb. kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky
- Vyhl. 268/2009 Sb. O technických požadavcích na stavby
- Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb
- ČSN 26 9010 Manipulace s materiálem. Šířky a výšky cest a uliček.

1.6 Zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací a zpevňovacích konstrukcí či prostupů

Při provádění musí být stavební činnost koordinována s projekty ostatních profesí (VZT, EI, ZI, ÚT).

1.7 Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí

Nejsou navrženy zakrývací konstrukce

1.8 Seznam použitých podkladů, ČSN, technických předpisů, odborné literatury, software

- [1] ČSN EN 1990 – Zásady navrhování konstrukcí
- [2] ČSN EN 1991-1 – Zatížení stavebních konstrukcí: Zatížení stálá a užitná
- [3] ČSN EN 1991-3 – Zatížení stavebních konstrukcí: Zatížení sněhem
- [4] ČSN EN 1991-4 – Zatížení stavebních konstrukcí: Zatížení větrem
- [5] ČSN EN 1992-1 – Navrhování betonových konstrukcí
- [6] ČSN EN 1993-1 – Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí
Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [7] ČSN EN 1995-1 – Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí
Část 1-1: Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [8] ČSN EN 1995-1 – Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí
Část 1-1: Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [9] ČSN 26 9030 – Manipulační jednotky – zásady pro tvorbu, bezpečnou manipulaci a skladování – neplatná norma
- [10] Podklady zadavatele TaO-00037.stp a 2307_0298_AL INVEST-zadání pro statika (1).pdf

1.9 Požadavky statika na rozsah a obsah a kontrolu dokumentace pro provádění stavby, nebo dokumentaci vypracované dodavatelem stavby

Statické posouzení níže je zpracováno v rozsahu vyhlášky 131/2024 Sb. ve znění pozdějších předpisů tj. Jsou stanoveny údaje o zatížení konstrukce, materiálové řešení, statické ověření základního koncepčního řešení nosné konstrukce vč. posouzení stability konstrukce, jsou stanoveny rozměry hlavních prvků nosné konstrukce. Před realizací projektu je nutné nechat vypracovat dokumentaci pro provádění stavby DPS, ve které bude proveden podrobnější průzkum základových podmínek (IGP, HGP), návrh konstrukčních spojů a statický přepočet dle zjištěných dat.

2 Statický výpočet

V programu RFEM je vytvořen numerický prutový model řešených částí nosné konstrukce. Uvažované zatěžovací stavy na konstrukci (numerickém modelu) jsou: stálé zatížení (vlastní tíha), užitné zatížení v podobě zatížení od cívek. Globální nelineární analýzou jsou zjištěny účinky zatížení na konstrukci. Následně je provedeno posouzení dílčích prvků konstrukce.

Zatěžovací stavy a kombinace zatížení jsou definovány dle platné normy ČSN EN 1991 a posouzení konstrukce je provedeno v souladu s platnými normami ČSN EN 1992, ČSN EN 1993 a ČSN EN 1995.

3 Závěr

Uživatel navržené a posouzené konstrukce si musí být plně vědom podmínek a předpokladů užívání objektu, ty jsou obecně platné podle stávajících norem ČSN EN a dalších předpisů, případné výjimky jsou definovány v této zprávě. Konstrukce musí být za provozu a používání řádně udržována. Celkový stav konstrukce bude zjišťován pravidelně se opakujícími prohlídkami prováděnými odborně způsobilou osobou. Prohlídky ocelových konstrukcí budou prováděny jako:

- Běžné.
- Podrobné.

Běžná prohlídka bude u konstrukcí mimořádně dynamicky namáhaných, nebo u kterých je nutno zajistit zachování jejich směrových, výškových, případně jiných technologických požadavků, prováděna jednou za šest měsíců. U ostatních konstrukcí pak nejméně jedenkrát za pět let. Podrobná prohlídka bude provedena jedenkrát za tři roky u konstrukcí dynamicky namáhaných a u konstrukcí na poddolovaném území. U ostatních konstrukcí bude podrobná prohlídka provedena jedenkrát za dva roky. V případě, že preventivní prohlídka objeví závadu, která by mohla vést k narušení funkčnosti ocelové konstrukce, bude neprodleně provedena prohlídka podrobná, a to i v případě, že dosud nevypřšel stanovený časový interval pro provádění podrobných prohlídek ocelových konstrukcí. Rozsah preventivní a podrobné prohlídky přesně vymezuje příslušná norma. Součástí pravidelných prohlídek prováděných investorem, majitelem nebo provozovatelem objektu je mimo jiné i kontrola funkčnosti střešních vpustí, žlabů a přeпадů. V zimním období je nutná kontrola zatížení střešní konstrukce výškou sněhové pokrývky v porovnání s návrhovou hodnotou zatížení střechy a případné odklizení sněhu při nadnormativních hodnotách.

Stavba je navržena dle následujících parametrů (EN 1990):

- úroveň kontroly při navrhování ... DSL1
- úroveň kontroly při provádění ... IL 2
- návrhová životnost ... kategorie 4 (50 let)
- třída následků ... CC2 – třída spolehlivosti ... RC2
- v případě, že během životnosti konstrukce nastane požadavek na její přemístění, je nutné provést detailní prohlídku konstrukce a následně nechat vypracovat nový statický posudek, ve kterém budou zohledněny všechny podmínky a obecný stav nové lokality/umístění.

Posuzovaná konstrukce vychází z podkladů stavebního projektu a zatěžovacích údajů platných pro navrhování v daném území. Navržené řešení odpovídá předpisům a normám platným na území států Evropské unie. Konstrukce je spočtena a navržena pro stupeň DSP – dokumentace pro stavební povolení. Veškeré změny na konstrukci, detailech, materiálech musí být konzultována s projektantem a statikem. Navržená nosná OK vyhovuje na I. mezní stav únosnosti a na II. mezní stav použitelnosti.

V Ostravě, říjen 2025

Vypracoval: Ing. Jakub Flodr, Ph.D.

Autorizoval: Ing. Jakub Flodr, Ph.D.