

INVESTOR / CLIENT RAISA, spol. s r.o. K Automobilce 631 280 02 Kolín - Sendražice Tel : +420 311 240 080 e-mail : info@raisa.cz	DODAVATEL / CONTRACTOR Tel: e-mail:	 Digitálně podepsal Ing. Zdeněk Dobiáš Datum: 2025.03.25 14:05:01 +01'00'
HLAVNÍ PROJEKTANT / CHIEF ENGINEER SATER - PROJEKT s.r.o. Plynářská 671 280 02 Kolín 2 Tel : +420 321 717 203 e-mail : info@sater-projekt.cz	PROJEKTANT ČÁSTI / DESIGNER OF PART Tel: e-mail:	

TECHNICKÁ POMOC

4							
3							
2							
1							
0	07. 02. 2025	PRVNÍ VÝTISK / 1st ISSUE	ING. PAŘÍZEK	ING. PAŘÍZEK	ING. DOBIÁŠ		ING. DOBIÁŠ
Č. No	DATUM / DATE	POPIS / DESCRIPTION	NAVRHL / DESIGNED	ZPRACOVAL / EXECUTED	KONTROLOVAL / CHECKED	KONTROLA PO / CHECK OF F. SAF.	SCHVÁLIL / APPROVED
REVIZE / REVISION							

STAVBA / CONSTRUCTION	RAISA - Změna osvětlení umělého hřiště Sparta Kolín				
MÍSTO STAVBY / LOCATION	par. č. 415, k.ú Kolín [668150]				
ČÁST PROJEKTU / PART OF PROJECT	D - DOKUMENTACE OBJEKTŮ				
DÍL PROJEKTU / SECTION OF PROJ.	D.2 - ZÁKLADNÍ STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ				
OBJEKT / UNIT	OSVĚTLOVACÍ STOŽÁRY				
PROFESE / BRANCH					
PROVOZNÍ SOUBOR / PROCESS UNIT				POČET A4 / Nr. OF A4	60
DOKUMENT / DOCUMENT	ZÁKLADNÍ STATICKÝ VÝPOČET - STOŽÁRY OSVĚTLENÍ			STUPEŇ / LEVEL	TP
MĚŘÍTKO / SCALE	ČÍSLO KOPIE / NR OF COPY	ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO / JOB No.	ČÍSLO DOKUMENTU / DOCUMENT NR		REVIZE / REVISION
		119 91 - 25	D.2.2		0
		SPISOVÁ ZNAČKA OR: C.21233 - MĚST. SOUD V PRAZE			

DOKUMENTACE PRO POVOLENÍ STAVBY

(ve smyslu přílohy č. 1 vyhlášky č. 131/2024 Sb.)

D Dokumentace objektů
D.2 Základní stavebně konstrukční řešení
D.2.2 Základní statický výpočet

Obsah:

1)	Ověření základního koncepčního řešení nosné konstrukce.....	2
2)	Posouzení stability konstrukce.....	2
3)	Stanovení rozměrů hlavních prvků nosné konstrukce včetně jejího založení	2
4)	Dynamický výpočet, pokud na konstrukci působí dynamické namáhání	2
5)	Použité podklady - normy, předpisy, literaturu, výpočetní programy apod.....	2
5.1	Normy, literatura.....	2
5.2	Ostatní podklady	3
5.3	Programy.....	3
6)	Použité materiály	3
7)	Uvažovaná zatížení	3
7.1	Vlastní hmotnost a stálé zatížení	3
7.2	Rovnoměrné proměnné zatížení	4
7.3	Klimatické zatížení	4
7.3.1	Zatížení sněhem – ČSN EN 1991-1-3	4
7.3.2	Zatížení větrem – ČSN EN 1991-1-4	5
7.3.3	Seizmické zatížení.....	6
7.3.4	Zatížení námrazou.....	8
7.3.5	Zatížení teplotou.....	8
8)	Mezní stavy a kombinace	8
8.1	Mezní stav únosnosti.....	8
9)	Popis konstrukce	9
10)	Fotodokumentace	10
11)	Statický výpočet – posouzení průřezů	11
12)	Závěr.....	11
13)	Přílohy.....	12

1) Ověření základního koncepčního řešení nosné konstrukce

Konstrukce byla posuzována tak, aby odpovídala všem požadavkům Eurokódu 1, Eurokódu 2, Eurokódu 3 a Eurokódu 7. Konstrukce je navržena tak, aby umožňovala bezpečné, bezporuchové a trvalé užívání po dobu její životnosti. Ohled byl brán také na hospodárnost a snadnou montáž konstrukce.

2) Posouzení stability konstrukce

Posouzení stability bylo provedeno dle ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí, ČSN EN 1991 Zatížení konstrukcí, ČSN EN 1992 Navrhování betonových konstrukcí, ČSN EN 1993 Navrhování ocelových konstrukcí a ČSN EN 1997 Navrhování geotechnických konstrukcí. Posouzení stability je součástí statického výpočtu – viz příloha.

3) Stanovení rozměrů hlavních prvků nosné konstrukce včetně jejího založení

Rozměry hlavních prvků nosné konstrukce byly stanoveny statickým výpočtem metodou dílčích součinitelů – viz výkresová část.

4) Dynamický výpočet, pokud na konstrukci působí dynamické namáhání

Předběžný statický výpočet byl proveden metodou dílčích součinitelů dle EC2, EC3 a EC7, zatížení bylo stanoveno dle EC1 s příslušnými koeficienty zatížení γ_f .

Výpočet viz dále.

5) Použité podklady - normy, předpisy, literaturu, výpočetní programy apod.

5.1 Normy, literatura

- | | | |
|--------|-----------------------|--|
| [1] | ČSN EN 1990 | Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí |
| [2] | ČSN EN 1991-1-1 | Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb |
| [3] | ČSN EN 1991-1-3 ed. 2 | Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem |
| [4] | ČSN EN 1991-1-4 | Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem |
| [5] | ČSN EN 1992-1-1 | Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby |
| [6] | ČSN EN 1993-1-1 | Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby |
| [7] | ČSN EN 1997-1 | Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla + opr. 1 |
| [8] | ČSN EN 1998-1 | Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení - Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby |
| [9] | ČSN ISO 12494 | Zatížení konstrukcí námrazou |
| [10] | ČSN EN 13670 | Provádění betonových konstrukcí |
| [11] | ČSN EN 1090-2 | Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce |
| [12] | ČSN EN ISO 14713-1 | Zinkové povlaky – Směrnice a doporučení pro ochranu ocelových a litinových konstrukcí proti korozi – Část 1: Všeobecné zásady pro navrhování a odolnost proti korozi |

[13] ČSN EN ISO 1461

Zinkové povlaky nanášené žárově ponorem na ocelové a litinové výrobky - Specifikace a zkušební metody

5.2 Ostatní podklady

- Technický list nového osvětlení poskytnutý objednatelem
- Obhlídka na místě – zaměření obvodu v patě stožáru, tloušťky stěny a fotodokumentace

5.3 Programy

- MS Word
- MS Excel
- SCIA Engineer 25.0.

6) Použité materiály

Materiál	Kvalita materiálu
Ocel - odhad	S235JR (1.0038) dle EN 10025-2 $\gamma_{M0} = 1,15$ dle ČSN EN 40-3-3
Třída provedení	EXC 2 dle ČSN EN 1090-2
Svary	Jakost C dle ČSN EN ISO 5817
Šrouby	Pevnostní třída min. 8.8 kategorie šroubového spoje A, D
Zinkování - stávající	- odmaštění vhodným detergentem, očištění - otryskání konstrukce na SA 2,5 dle ČSN EN ISO 8501-1 - žárově pozinkováno ponorem dle ČSN EN ISO 1461 Vnější prostředí: Stupeň korozní agresivity prostředí dle ČSN EN ISO 14713-1: C2 (nízká) Životnost ochrany konstrukce zinkovým povlakem se předpokládá dle ČSN EN ISO 14713-1 (tabulka 2): Velmi dlouhá (VH) – více než 20 let
Požární ochrana	Není

7) Uvažovaná zatížení

7.1 Vlastní hmotnost a stálé zatížení

Zatížení stožáru - stávající	Charakteristické zatížení f_k [kN]	γ_f [-]	Návrhové Zatížení f_d [kN]
Stávající osvětlení (odhad hmotnosti) – 30 kg	0,3	1,35	0,41
Vlastní tíha stožáru – generována programem	0	1,35	0,0

Zatížení stožáru - nové	Charakteristické zatížení f_k [kN/m ²]	γ_f [-]	Návrhové Zatížení f_d [kN/m ²]
Nové osvětlení – 60 kg	0,6	1,35	0,81
Vlastní tíha stožáru – generována programem	0	1,35	0,0

7.2 Rovnoměrné proměnné zatížení

Neobsazeno.

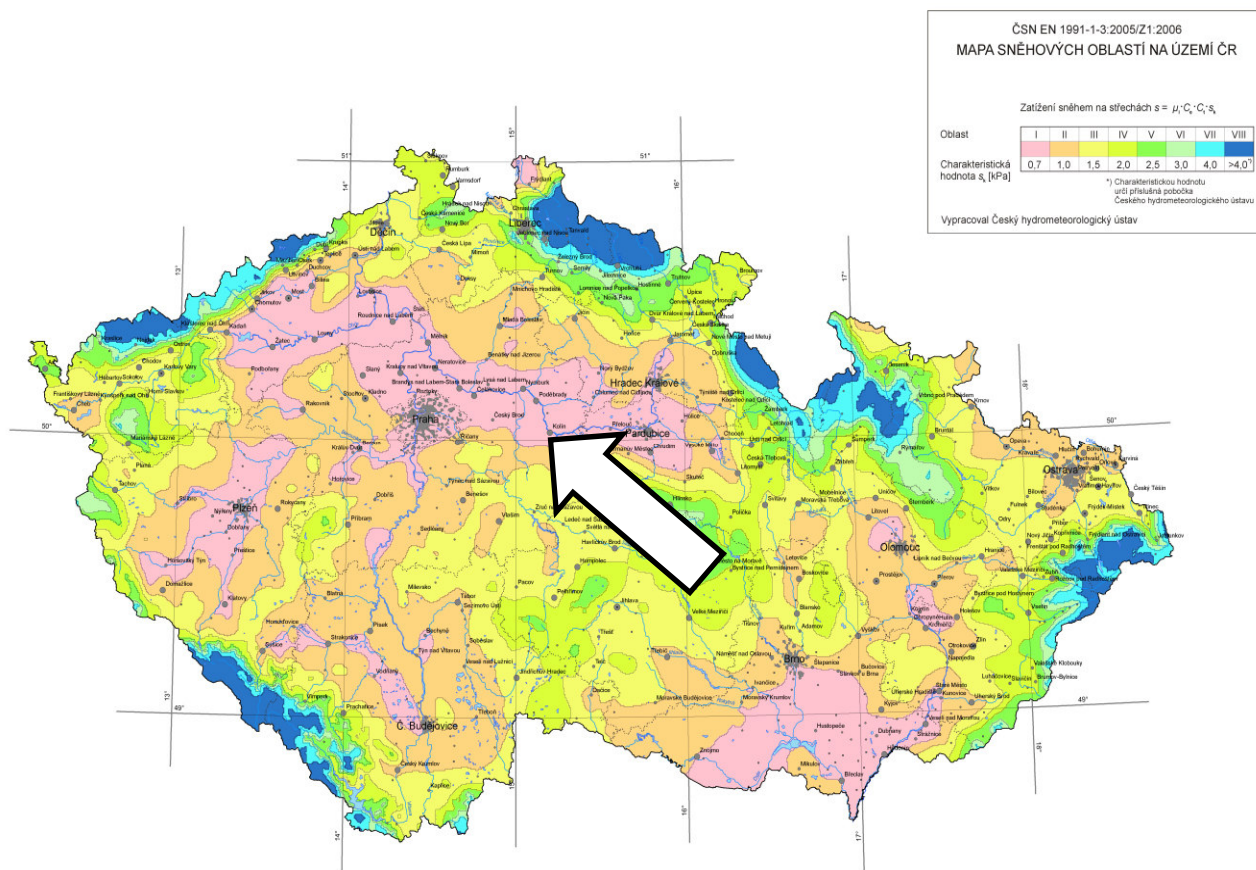
7.3 Klimatické zatížení

7.3.1 Zatížení sněhem – ČSN EN 1991-1-3

ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí

Část 1-3_ Obecná zatížení – Zatížení sněhem

I. sněhová oblast – Kolín



charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi dle mapy sněhových oblastí (nebo hodnota dle <https://clima-maps.info/snehovamapa/> (min 0,70 kN/m²))

$$s_k = 0,70 \text{ kN/m}^2$$

součinitel expozice

$$C_e = 1,00 \text{ ... typ krajiny normální}$$

Tepelný součinitel

$$C_t = 1,0$$

Tvarový součinitel μ_i

$$\text{sklon } \alpha = 0^\circ$$

$$\text{lineární interpolace } \alpha = 0^\circ - 30^\circ \rightarrow \mu_1 = 0,8; \alpha = 60^\circ \rightarrow \mu_1 = 0,0$$

$$\mu_1 = 0,8$$

charakteristická hodnota sněhu na střeše (normové zatížení sněhem na střeše)

$$s_1 = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,70 = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

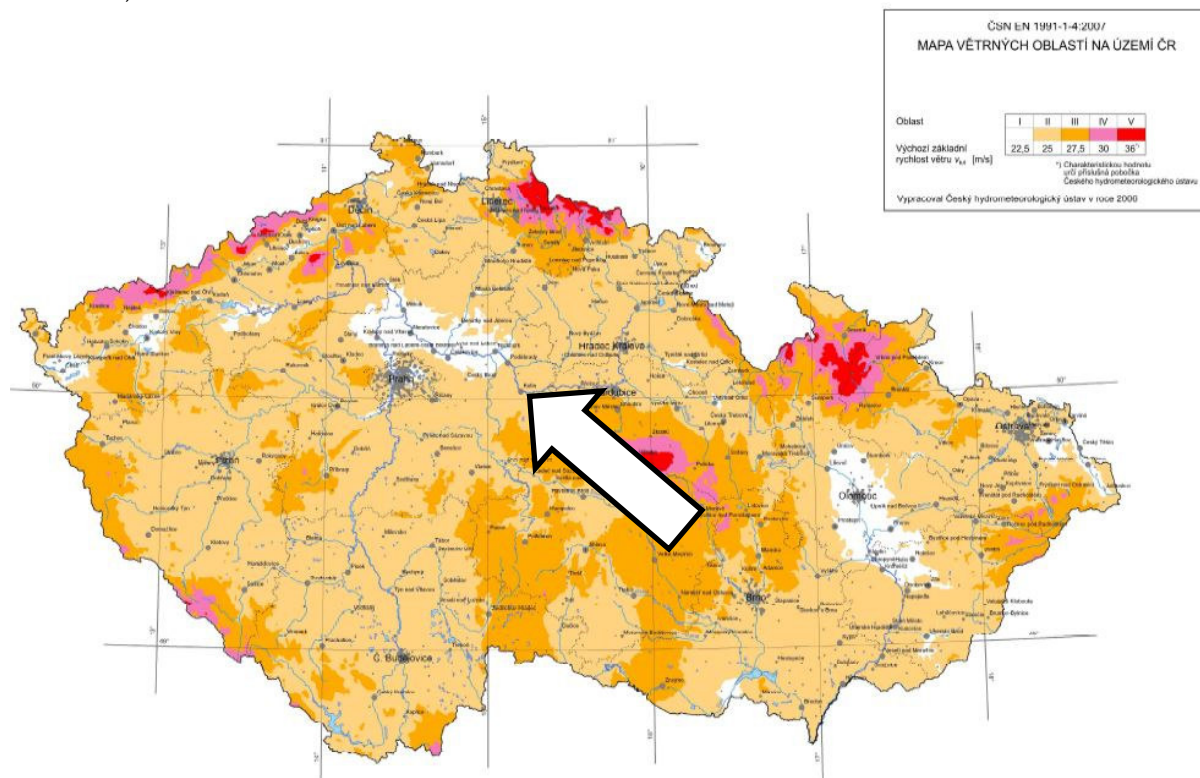
Zatížení na osvětlení uvažováno jako odhadovaná plocha 0,6 m², pro kterou je zadáno zatížení do výpočetního modelu.

7.3.2 Zatížení větrem – ČSN EN 1991-1-4

II. větrová oblast – Kolín

výchozí základní rychlost větru

$v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$ (odečteno z mapy větrných oblastí pro terén kategorie II – NA. 2.4)



součinitel směru větru

$$c_{dir} = 1,0 \text{ (NA. 2.6)}$$

součinitel ročního období

$$c_{season} = 1,0 \text{ (NA. 2.7)}$$

základní rychlost větru (4.2(2)P)

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 25 = 25,0 \text{ m/s}$$

referenční výška

$$z_e = 15 \text{ m}$$

Kategorie terénu:

Kategorie terénu III

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



Tabulka 4.1 – Kategorie terénů a jejich parametry

Kategorie terénu	z_0 [m]	z_{min} [m]
0 Moře nebo pobřežní oblasti vystavené otevřenému moři	0,003	1
I Jezera nebo vodorovné oblasti se zanedbatelnou vegetací a bez překážek	0,01	1
II Oblasti s nízkou vegetací jako je tráva a s izolovanými překážkami (stromy, budovy), jejichž vzdálenosti jsou větší než 20násobek výšky překážek	0,05	2
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)	0,3	5
IV Oblasti, ve kterých je nejméně 15 % povrchu pokryto pozemními stavbami, jejichž průměrná výška je větší než 15 m	1,0	10
POZNÁMKA Kategorie terénu jsou zobrazeny v A.1.		

7.3.3 Seizmické zatížení

Dle Eurokódu 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení - Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby NA.2.8 lze klasifikovat seizmicitu jako velmi malou, tzn. že platí $a_{gS} \leq 0,05g$, viz níže. Není tedy nutné konstrukci posuzovat na účinky seizmicity.

Referenční špičkové zrychlení podloží typu A

$$a_{gR} = 0,02g$$

Třída významu pozemních staveb

$$\gamma_I = 1,0$$

(obvyklé pozemní stavby, třída II.)

Spektrum pružné odezvy typu 2 (dle čl. 3.2.2.1 a NA. 2.9)

Součinitel podloží (základová půda typu B) $S = 1,35$

Pro součin a_{gS} platí

$$a_{gS} = a_{gR} \cdot \gamma_I \cdot S = 0,02 \cdot 1,0 \cdot 1,35 = 0,027g \leq 0,05g$$

Tabulka 4.3 – Třídy významu pozemních staveb

Třída významu	Pozemní stavby
I	Pozemní stavby s menším významem pro veřejnou bezpečnost, např. zemědělské stavby atd.
II	Obvyklé pozemní stavby, nepatřící do ostatních kategorií
III	Pozemní stavby, jejichž seizmická odolnost je důležitá z hlediska následků spojených s jejich zřícením, např. školy, společenské haly, kulturní instituce, atd.
IV	Pozemní stavby, jejichž neporušenost během zemětřesení je životně důležitá pro ochranu občanů, např. nemocnice, hasičské stanice, elektrárny, atd.

Tabulka 3.1 – Typy základových půd

Typ	Popis stratigrafického profilu	Parametry		
		$v_{s,30}$ [m/s]	N_{SPT} [počet úderů/30 cm]	c_u [kPa]
A	Skalní horninový masiv nebo geologická formace typu skalních hornin při nadloží z měkkého materiálu v maximální mocnosti do 5 m	> 800	–	–
B	Sedimenty velmi ulehleho písku, štěrk nebo velmi tuhý jíl v tloušťce alespoň několik desítek metrů, s mechanickými vlastnostmi rostoucími s hloubkou	360–800	> 50	> 250
C	Mocné sedimenty středně ulehleho nebo ulehleho písku, štěrk nebo tuhý jíl v tloušťce od několika desítek do stovek metrů	180–360	15–50	70–250
D	Sedimenty z kypřích až středně ulehlejších nesoudržných zemin (případně s nebo bez vrstev soudržných zemin) nebo převážně měkkých až pevných soudržných zemin	< 180	< 15	< 70
E	Profil sestávající z povrchových aluviálních vrstev s hodnotami v_s podle typu C nebo D, o mocnosti 5 až 20 m, na tužším podkladě s $v_s > 800$ m/s			
S_1	Sedimenty sestávající z jílu nebo siltů s číslem plasticity $PI > 40$ s velkým obsahem vody, nebo sedimenty, obsahující uvedené zeminy, o mocnosti nejméně 10 m	< 100 (informativně)	–	10–20
S_2	Sedimenty ze zemin náchylných ke ztekucení, z citlivých jílu, jiné zeminy nezahnuté v typech A–E, případně S_1			

Tabulka 3.3 – Hodnoty parametrů popisujících spektrum pružné odezvy typu 2

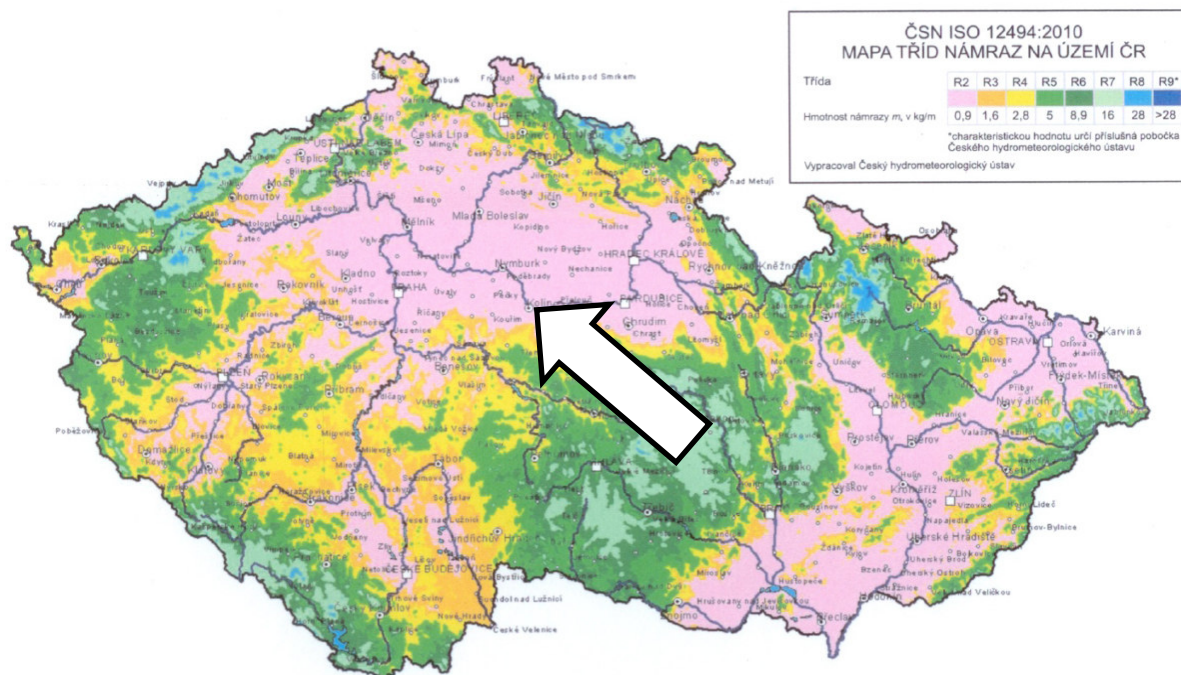
Typ základové půdy	S	T_B [s]	T_C [s]	T_D [s]
A	1,0	0,05	0,25	1,2
B	1,35	0,05	0,25	1,2
C	1,5	0,10	0,25	1,2
D	1,8	0,10	0,30	1,2
E	1,6	0,05	0,25	1,2



7.3.4 Zatížení námrazou

Lokalitu lze dle ČSN ISO 12494 Zatížení konstrukcí námrazou – mapa tříd námraz na území ČR zatřídit do oblastí s třídou námrazy R2.

Hmotnost námrazy $m_v = 0,9 \text{ kg/m} = 0,009 \text{ kN/m}$



7.3.5 Zatížení teplotou

Konstrukci je umožněno volně dilatovat (konzola). Zatížení teplotou není uvažováno.

8) Mezní stavy a kombinace

8.1 Mezní stav únosnosti

Zatěžovací stavy uvažované ve výpočtu v programu SCIA Engineer budou uspořádány do kombinací dle normy ČSN EN 1990, kapitola 6.4.3.2(3) dle vztahu (6.10a) a (6.10b). Pro posouzení prvků konstrukce bude uvažována méně příznivá kombinace.

$$(6.10a): \sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

$$(6.10b): \sum_{j \geq 1} \xi_j \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Kde:

“+“	značí „kombinovaný s“
$G_{k,j}$	charakteristická hodnota stálého zatížení
P	charakteristická hodnota od předpětí
$Q_{k,j}$	charakteristická hodnota hlavního proměnného zatížení
$Q_{k,i}$	charakteristická hodnota i-tého proměnného zatížení
$\gamma_{G,j}$	dílčí součinitel j-tého stálého zatížení
γ_P	dílčí součinitel zatížení od předpětí
$\gamma_{Q,i}$	dílčí součinitel zatížení i-tého proměnného zatížení
$\xi_j = 0,85$	redukční součinitel pro nepříznivá stálá zatížení G
$\psi_{0,i}$	kombinační součinitele dle tabulka A1.1

Tabulka dílčích součinitelů zatížení γ (dle ČSN EN 40-3-3)

Typ zatížení	Dílčí součinitel γ	
	Nepříznivý účinek	Příznivý účinek
Stálé zatížení	$\gamma_G = 1,2$	$\gamma_G = 1,0$
Proměnná zatížení	$\gamma_Q = 1,4$	$\gamma_Q = 0$

Tabulka A1.1 – Doporučené hodnoty součinitelů ψ pro pozemní stavby

Zatížení	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Kategorie užitných zatížení pro pozemní stavby (viz EN 1991-1-1)			
Kategorie A: obytné plochy	0,7	0,5	0,3
Kategorie B: kancelářské plochy	0,7	0,5	0,3
Kategorie C: shromažďovací plochy	0,7	0,7	0,6
Kategorie D: obchodní plochy	0,7	0,7	0,6
Kategorie E: skladovací plochy	1,0	0,9	0,8
Kategorie F: dopravní plochy tíha vozidla ≤ 30 kN	0,7	0,7	0,6
Kategorie G: dopravní plochy 30 kN < tíha vozidla ≤ 160 kN	0,7	0,5	0,3
Kategorie H: střechy	0	0	0
Zatížení sněhem (viz EN 1991-1-3)*)			
Finsko, Island, Norsko, Švédsko	0,7	0,5	0,2
Ostatní členové CEN, pro stavby umístěné ve výšce $H > 1\,000$ m n.m.	0,7	0,5	0,2
Ostatní členové CEN, pro stavby umístěné ve výšce $H \leq 1\,000$ m n.m.	0,5	0,2	0
Zatížení větrem (viz EN 1991-1-4)	0,6	0,2	0
Teplota (ne od požáru) pro pozemní stavby (viz EN 1991-1-5)	0,6	0,5	0
POZNÁMKA Hodnoty ψ mohou být stanoveny v národní příloze. *) Pro země, které zde nejsou uvedené, se součinitele ψ stanoví podle místních podmínek.			

Třída vodorovného průhybu dle ČSN EN 40-3-3 – 6%

Limitní vodorovná deformace ve vrcholu sloupu $w_{lim} = 15\,000 \cdot 0,06 = 900$ mm

9) Popis konstrukce

Statické posouzení se zabývá ověřením únosnosti stávajících stožárů osvětlení umělého hřiště v areálu SPARTA Kolín.

Výpočet vnitřních sil a posouzení je proveden dle ČSN EN 40-3-3, kde jsou specifikovány specifické součinitele zatížení a materiálu pro návrh stožárů osvětlení. Stávající stožáry výšky cca 14,5 - 15m (dle okolního terénu) budou osazeny osvětlením o odhadované hmotnosti cca 30 kg, které mají být nahrazeny novým osvětlením o větší hmotnosti a to přibližně 2x30 kg (viz přiložený technický list).

Od stávajících stožárů nejsou žádné podklady/údaje/výrobce. Rozměry základových konstrukcí nejsou známy. Bylo provedeno zaměření obvodu sloupu v místě instalačního otvoru, kde byl obvod zaměřen cca 710 mm, což odpovídá průměru trubky cca 226 mm. Tloušťka profilu je v místě instalačního otvoru 4 mm. Sloup je proměnného průřezu po výšce, přičemž průměr trubky ve vrcholu musel být odhadnut jako 89x4. Třída oceli stožáru není známa a je tak uvažována jako běžná ocel S235.

Na základě výše uvedeného bylo provedeno statické posouzení stožáru pro zatížení od nového osvětlení.

10) Fotodokumentace



Foto č.1 – instalační otvor



Foto č.2 - Stavající osvětlení

11) Statický výpočet – posouzení průřezů

Viz příloha.

12) Závěr

Výpočtem bylo zjištěno, že stávající sloupy nevyhovují na mezní stav únosnosti (již ve stávajícím stavu) v místě oslabení průřezu instalačním otvorem o šířce 125 mm a výšce 600 mm. Průřez není v tomto místě nijak vyztužen a tloušťka průřezu je tak stejná jako ve zbývajících částech stožáru a to 4 mm.

Na základě výpočtů a studia projektové dokumentace konstatuji:

Navržené nosné konstrukce jsou z hlediska stavebního zákona č. 283/2021 Sb., v platném znění, nevyhovující. Stávající stožáry osvětlení nevyhovují na mezní stav únosnosti v místě instalačních otvorů.

13) Přílohy

- [1] Zatížení větrem – stožár osvětlení
- [2] Technický list – nové osvětlení
- [3] Statické posouzení - stožár

ZATÍŽENÍ VĚTREM:

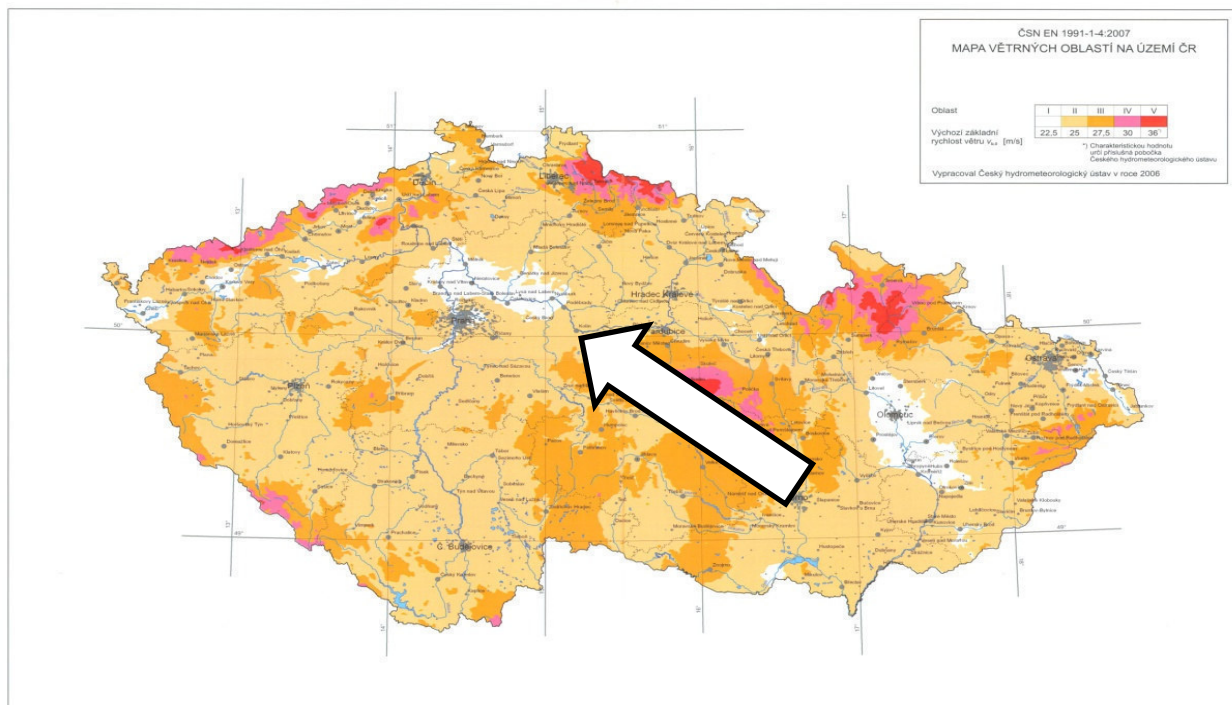
ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí

Část 1-4 Obecná zatížení – Zatížení větrem

obec: Kolín

větrná oblast: II

kategorie terénu: III



Výška stožáru 15 mm

Průměr stožáru 225 mm

referenční rychlost větru $v_{ref} = 25,0 \text{ m/s}$

$cs^{0,5} (25 \text{ let}) = 0,96$

referenční tlak větru $q_{10} = 0,36 \text{ kN/m}^2$

$q(10) = 0,5 \rho C_s^2 V_{ref}$

součinitel $\delta = 1 - 0,01 \cdot h$ $\delta = 0,85 -$

součinitel dynamického chování $\beta = 1,6 -$

součinitel topografie $f = 1 -$

Součinitel $C_e(z)$ $C_e(z) = 2,07 -$

Charakteristická hodnota tlaku větru $q(z) = 1,01 \text{ kN/m}^2$

$q(z) = \delta \beta f C_e(z) q(10)$

Plocha průřezu do roviny průřezu $A_c = 0,230 \text{ m}^2/\text{m}$

tvárový součinitel úseku $c = 0,8 -$

Vodorovná síla od větru $F_c = 0,19 \text{ kN/m}$

$F_c = A_c c q(z)$

Tabulka 2 – Součinitel expozice $c_e(z)$

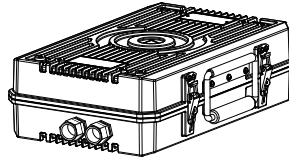
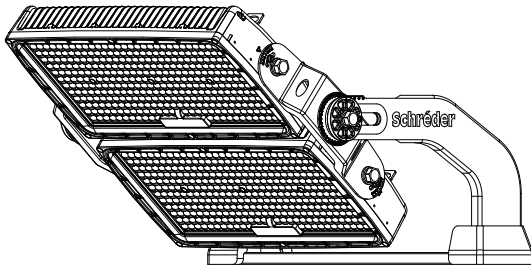
Výška nad terénem z m	Kategorie terénu			
	I	II	III	IV
20	3,21	2,81	2,28	1,72
19	3,17	2,77	2,24	1,69
18	3,14	2,74	2,20	1,65
17	3,10	2,70	2,16	1,60
16	3,07	2,66	2,11	1,56
15	3,03	2,62	2,07	1,56
14	2,98	2,57	2,02	1,56
13	2,94	2,52	1,96	1,56
12	2,89	2,47	1,91	1,56
11	2,83	2,41	1,85	1,56
10	2,78	2,35	1,78	1,56
9	2,71	2,29	1,71	1,56
8	2,64	2,21	1,63	1,56
7	2,57	2,13	1,63	1,56
6	2,48	2,04	1,63	1,56
5	2,37	1,93	1,63	1,56
4	2,25	1,80	1,63	1,56
3	2,09	1,80	1,63	1,56
2	1,88	1,80	1,63	1,56
1	1,88	1,80	1,63	1,56

Schröder

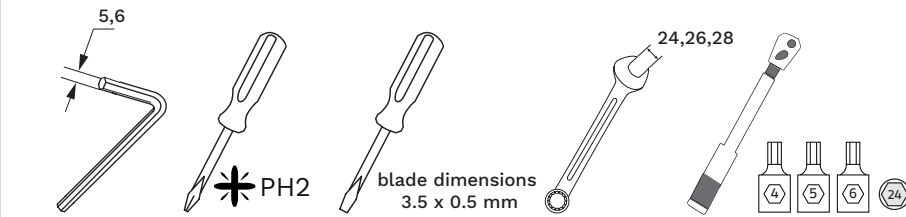
BRITELINE

GEN2 2

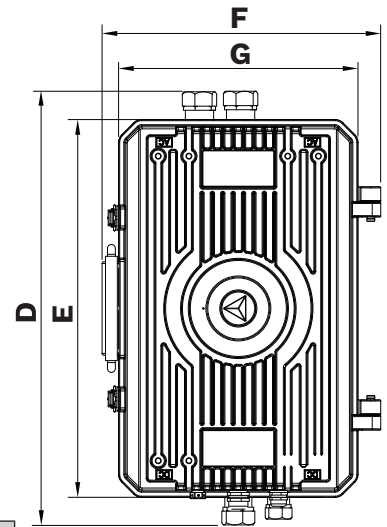
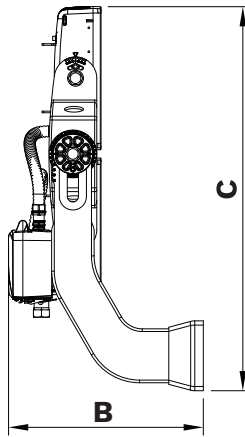
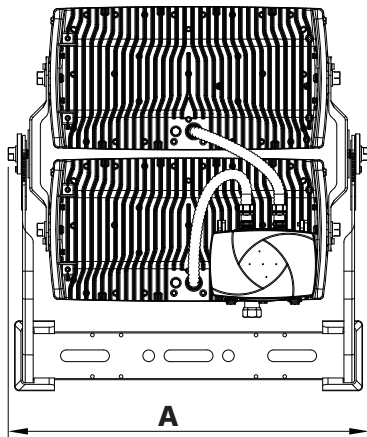
External version



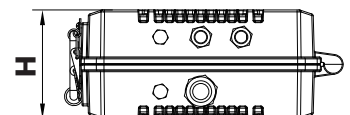
ENG	INSTALLATION INSTRUCTIONS	ITA	ISTRUZIONI DI INSTALLAZIONE	NLD	INSTALLATIE INSTRUCTIES	DAN	INSTALLATIONSVEJLEDNING	HUN	TELEPÍTÉSI ÚTMUTATÓ
DEU	INSTALLATIONSANLEITUNG	POL	INSTRUKCJE MONTAŻU	RUS	Инструкции по установке	RON	INSTRUCȚIUNI DE INSTALARE	CHI	安装说明
FRA	INSTRUCTIONS DE MONTAGE	SPA	INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN	POR	INSTRUÇÕES DE INSTALAÇÃO	SWE	INSTALLATIONSANVISNING	UKR	Інструкції з монтажу
SRP	UPUTSTVA ZA INSTALACIJU	AR	تعليمات التركيب						



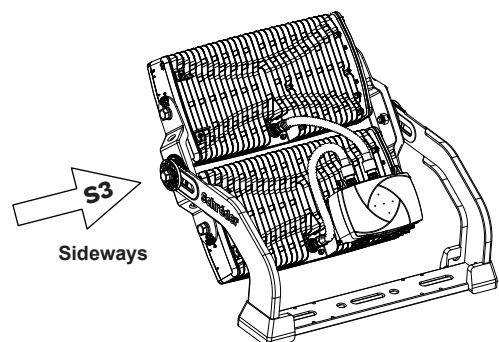
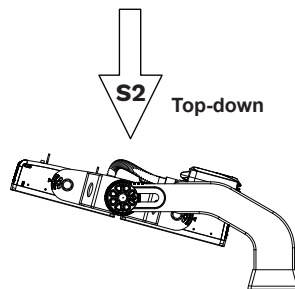
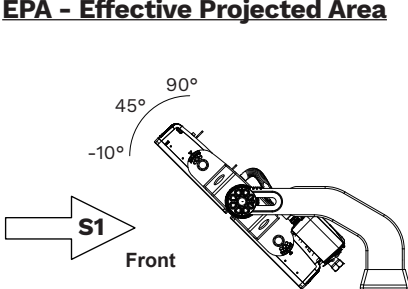
A - PRODUCT OVERVIEW



BRITELINE GEN2 2				EXTERNAL GEAR BOX					
A	B	C		D	E	F	G	H	
679mm 26.73in	367mm 14.44in	723mm 28.46in	30kg 66.13lbs	426mm 16.77in	384mm 15.11in	283mm 11.14in	243mm 9.56in	110mm 4.33in	10kg 22.04lbs

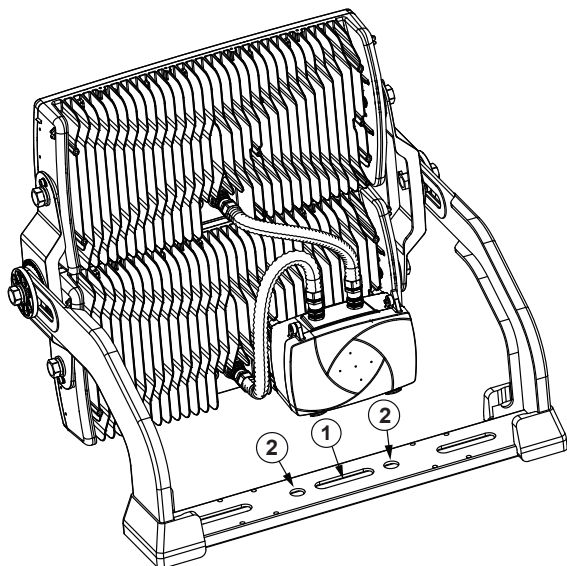
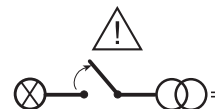


EPA - Effective Projected Area



	$\alpha = 0^\circ$			$\alpha = 30^\circ$			$\alpha = 45^\circ$			$\alpha = 70^\circ$			$\alpha = 90^\circ$		
	S(m ²)	CxS (m ²)	EPA (ft ²)	S(m ²)	CxS (m ²)	EPA (ft ²)	S(m ²)	CxS (m ²)	EPA (ft ²)	S(m ²)	CxS (m ²)	EPA (ft ²)	S(m ²)	CxS (m ²)	EPA (ft ²)
S1	0.0633	0.08	0.82	0.1718	0.21	2.22	0.2253	0.28	2.92	0.2815	0.34	3.64	0.2915	0.35	3.77
S2	0.2915	0.35	3.77	0.2764	0.34	3.58	0.2428	0.3	3.14	0.1530	0.19	1.98	0.0633	0.08	0.82
S3	0.0625	0.08	0.81	0.0625	0.08	0.81	0.0625	0.08	0.81	0.0625	0.08	0.81	0.0625	0.08	0.81

B - MOUNTING

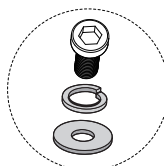


Screws and washers are not included in the package!

Minimum screw requirement:

Vibration standard	IEC 0.5g / ANSI 3.0g
Minimum fastener requirement	1x M20 8.8 or A2-70 DIN127 spring washer DIN9021 large plain washer
Tightening torques	1xM20: 200 Nm 2xM20: 140 Nm

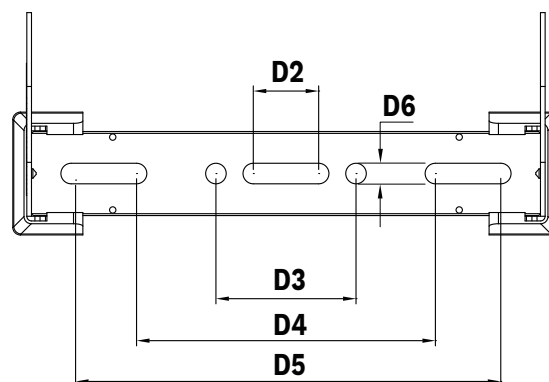
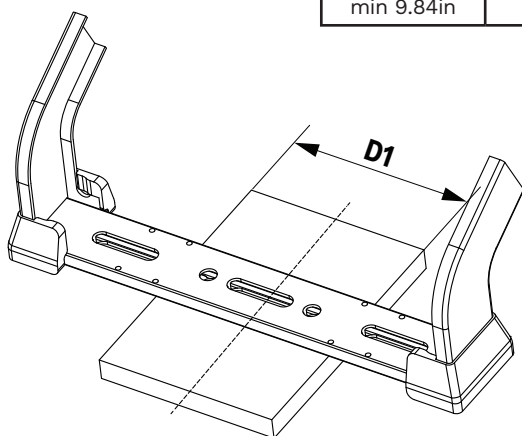
Recommended to use anti-seizing agent (Tikal Tef-Gel®)!



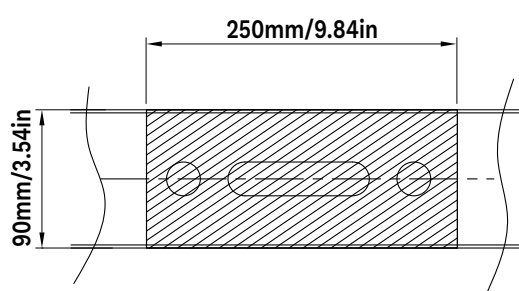
- ① 1xM20 with spring washer and large plain washer
or
- ② 2xM20 with spring washer and large plain washer

Mounting dimensions

D1	D2	D3	D4	D5	D6
min 250mm min 9.84in	70mm 2.75in	150mm 5.9in	320mm 12.6in	460mm 15.98in	22mm 0.86in



Minimum Surface Contact Area for screw fixation



Fasteners are not included in the package!



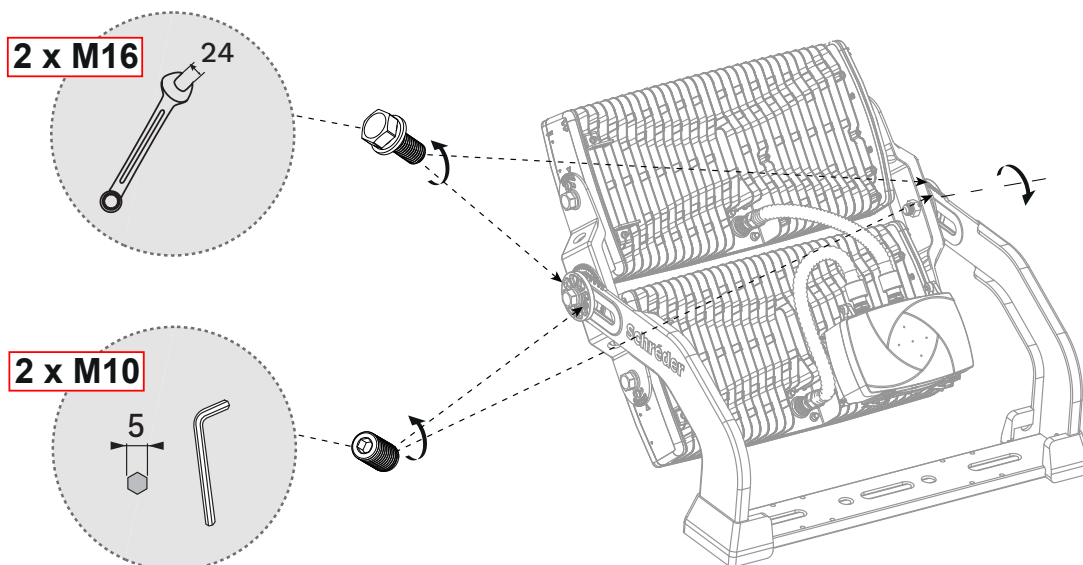
Remark: the hatched area always need to be supported by a flat planar mounting surface as minimum.

Wider surface contact is recommended, smaller is not allowed!

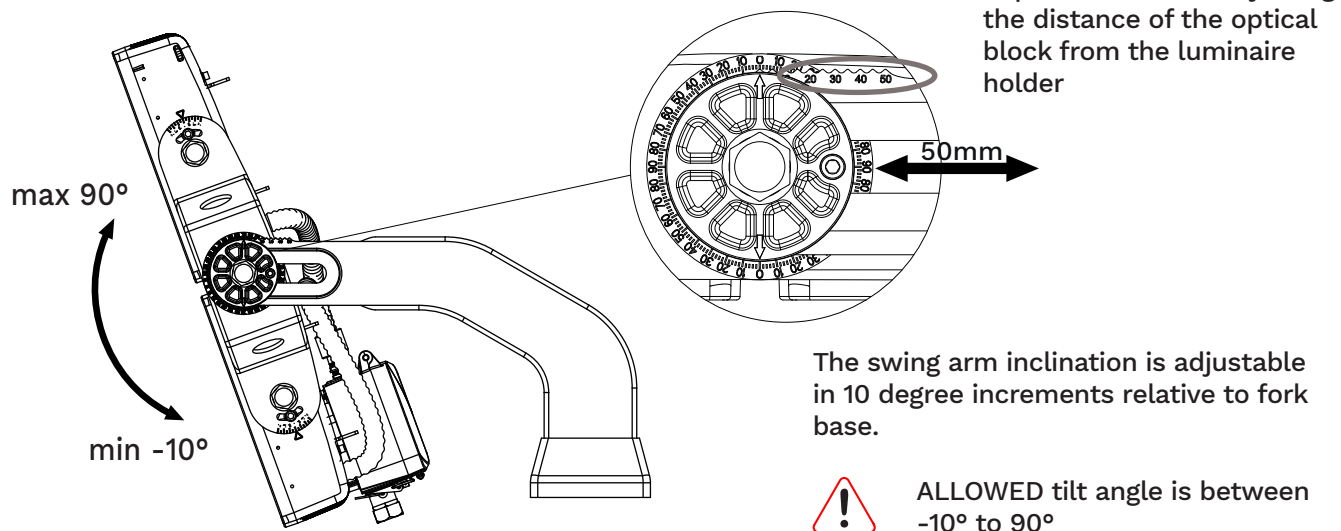
C - ANGLE ADJUSTMENT

C/1 - BRACKET TO FORK

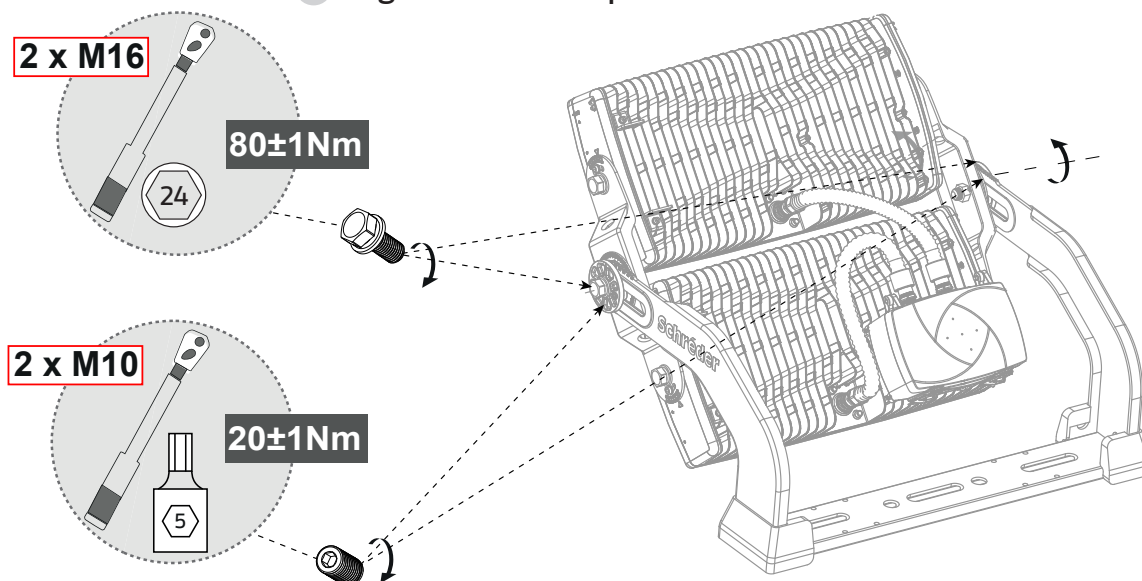
1. Loosen the clamp screws



2. Adjust tilting angle



3. Tighten the clamp screws



! Do not exceed the proposed torque levels, as it may result in fraction of the parts!

C/2 - OPTICAL BLOCKS TO BRACKET

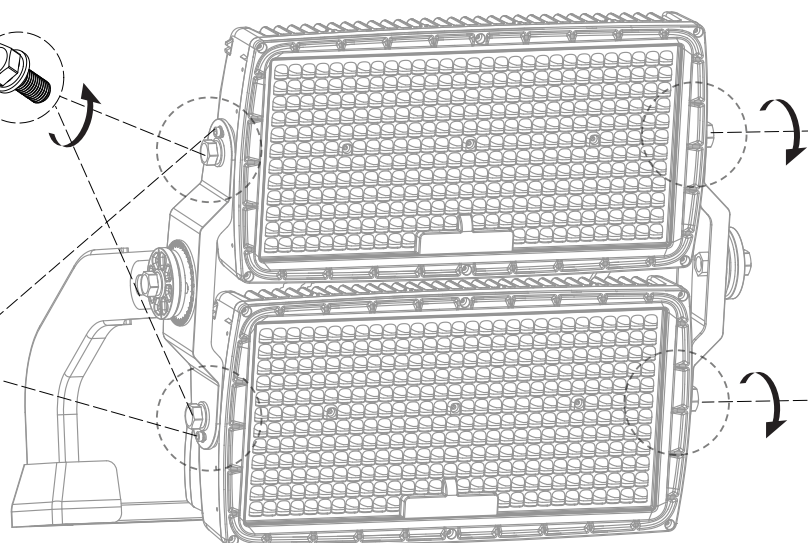
1. Loosen the clamp screws

4 x M16

24

4 x M6

5

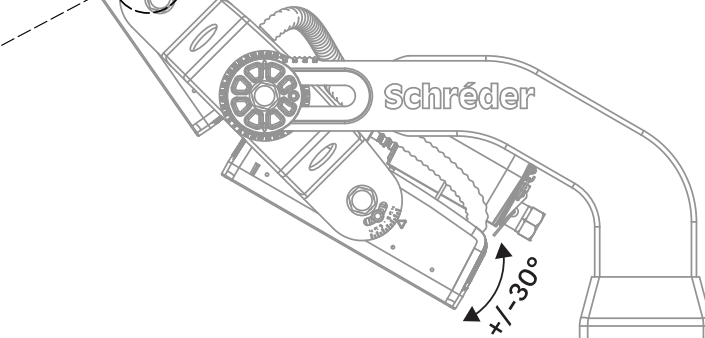
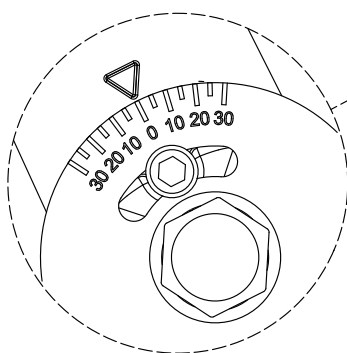


2. Adjust tilting angle

+/-30°



ALLOWED tilt angle is between -30° to +30°



3. Tighten the clamp screws

4 x M16

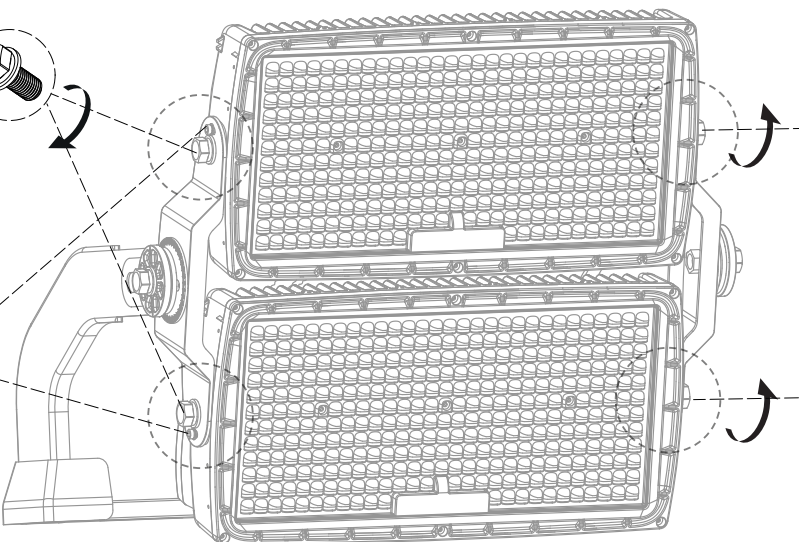
80±1Nm

24

4 x M6

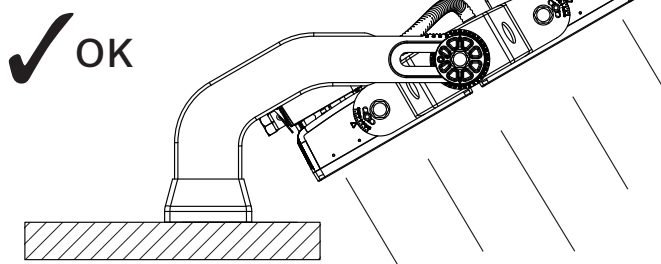
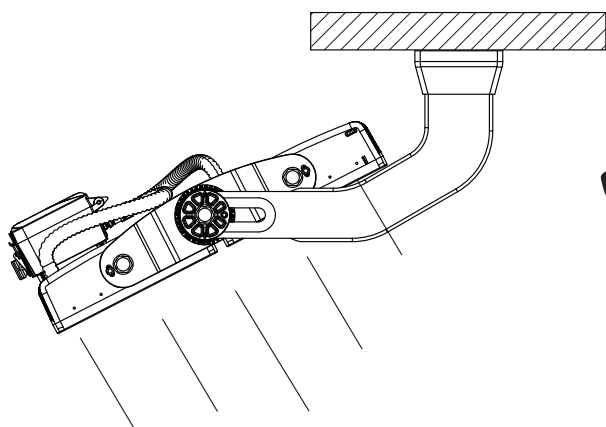
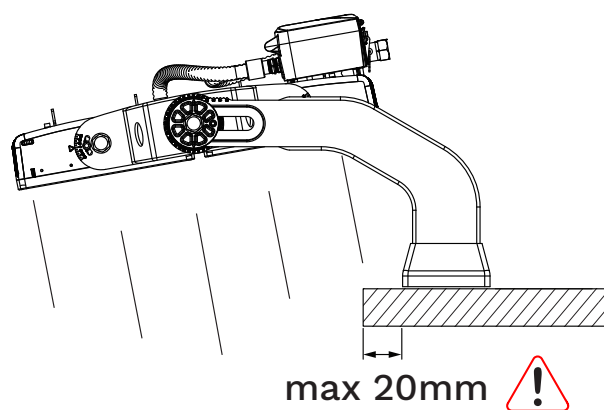
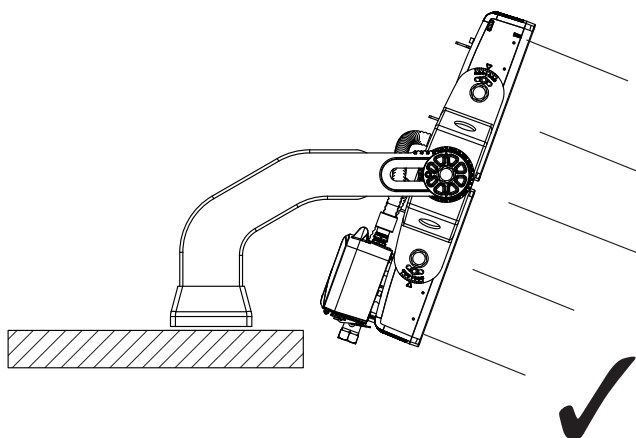
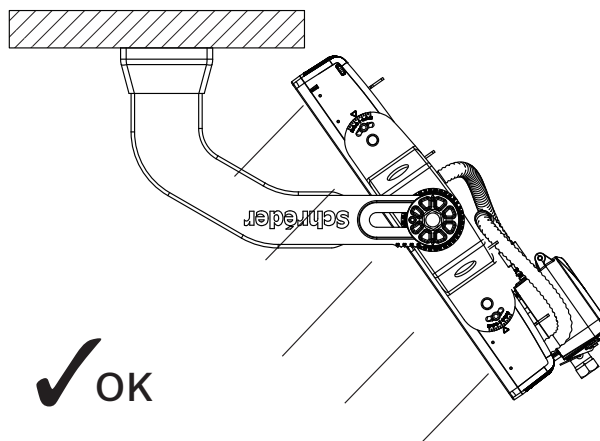
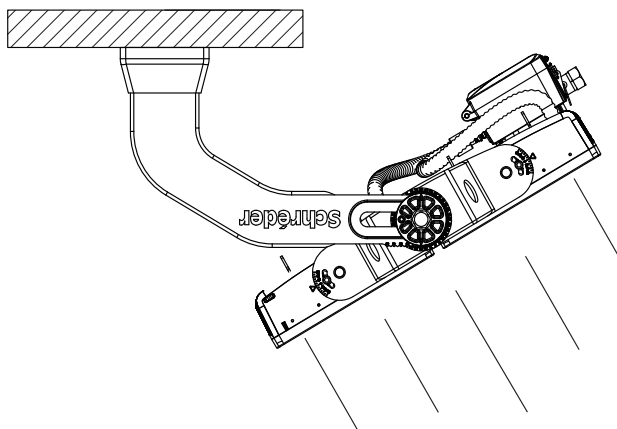
20±1Nm

5

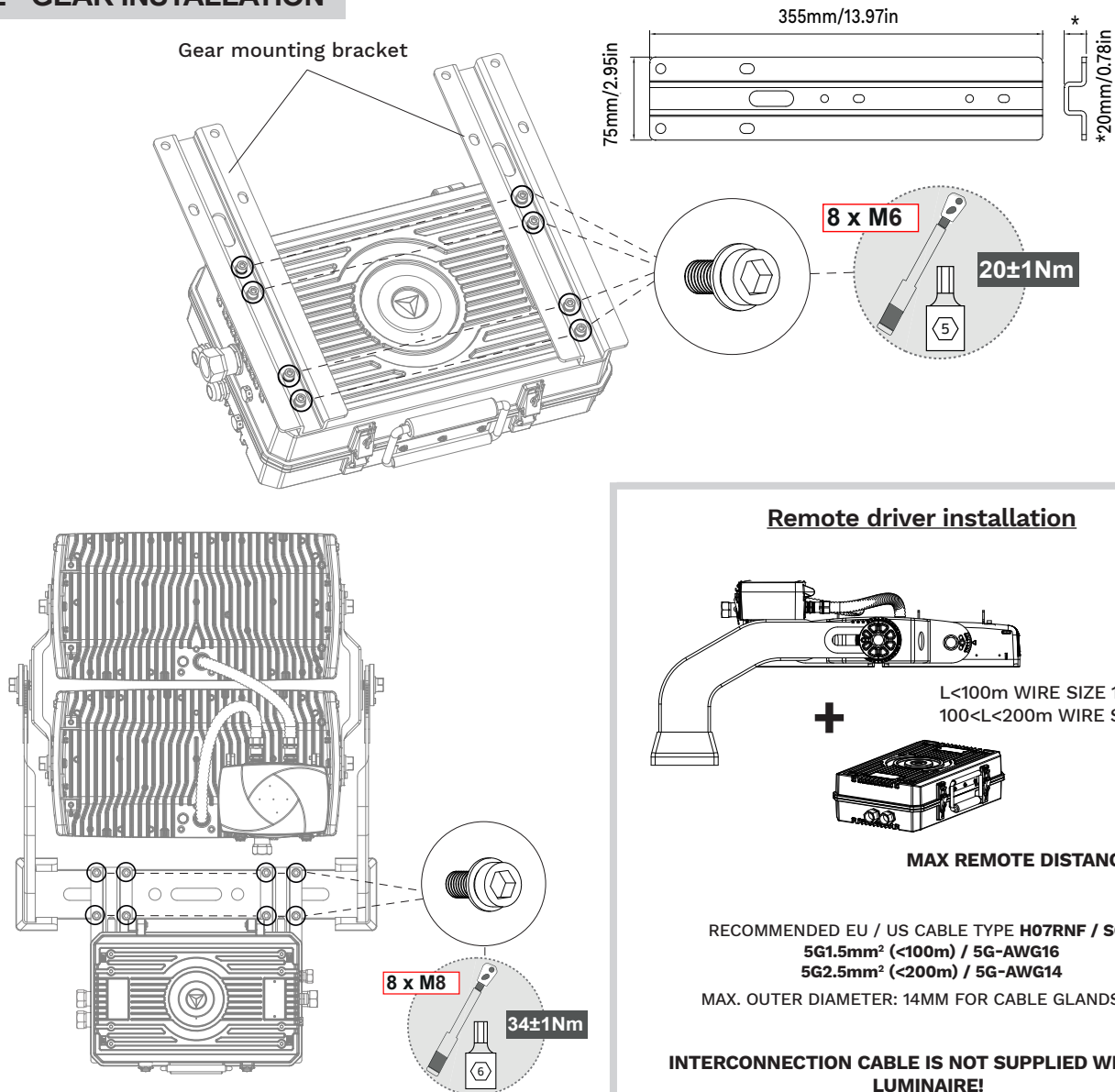


Do not exceed the proposed torque levels, as it may result in fraction of the parts!

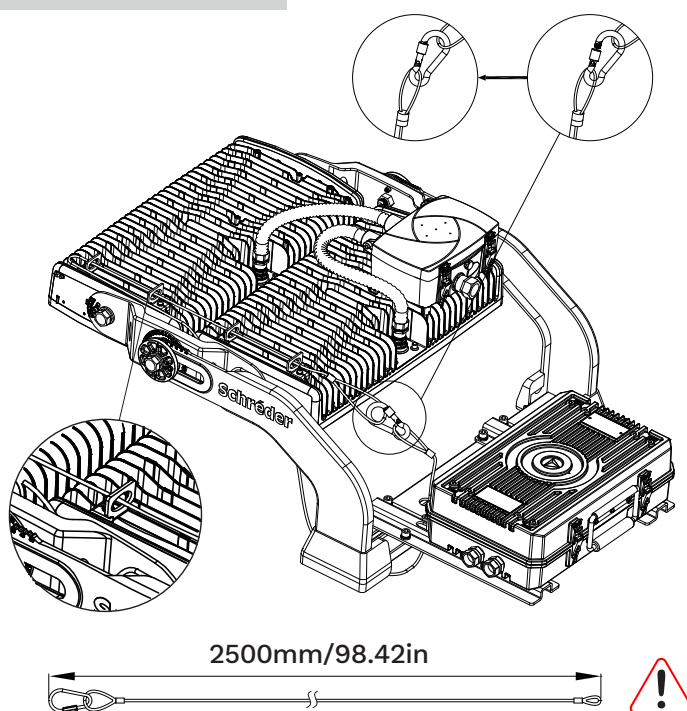
D - ALLOWED POSITIONING



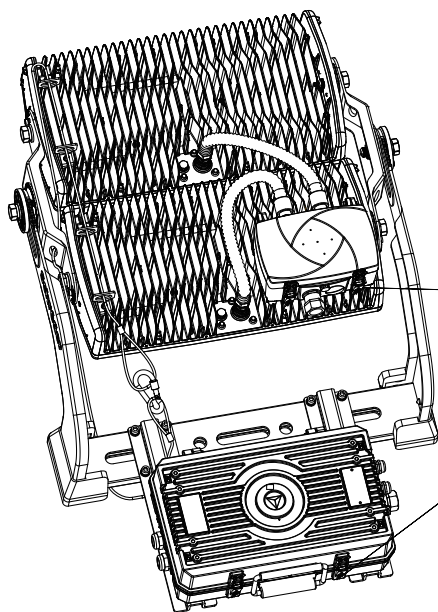
E - GEAR INSTALLATION



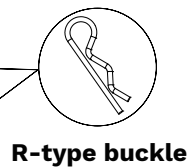
F - SAFETY CABLE



G - ELECTRICAL CONNECTION

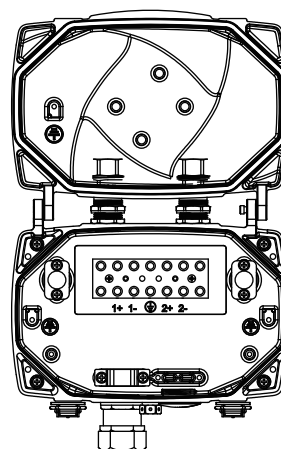
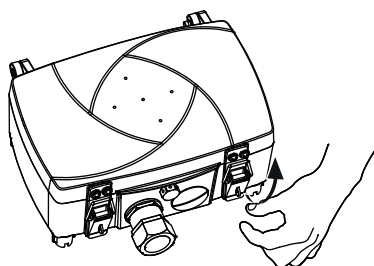


1. Remove the R-type buckles from the junction box and gear box



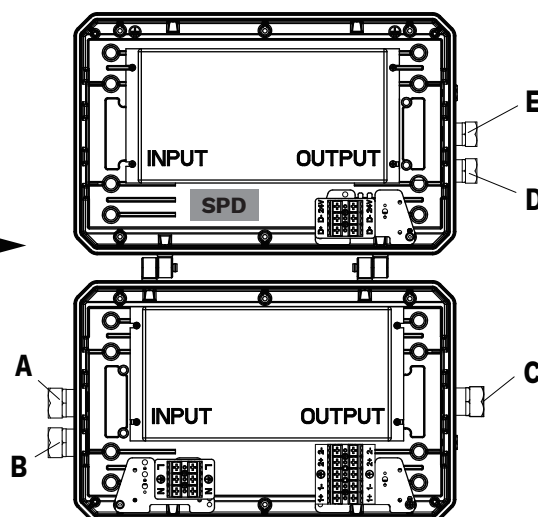
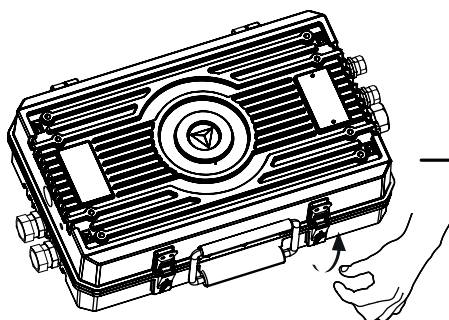
2. Open junction box and gear box

Junction box



M25 Cable Gland/cable protector compatibility

Gear box



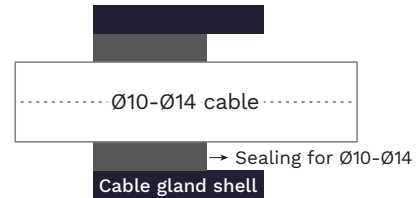
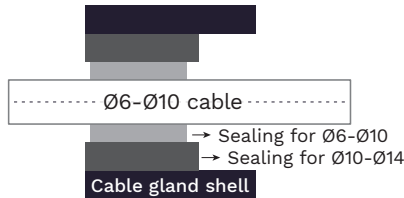
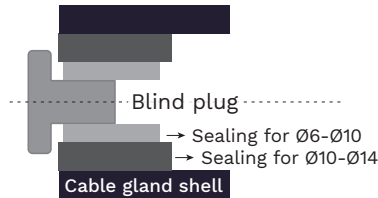
Cable ID	Connection	Cable gland	Suitable cable Ø
A	Mains input	M20	Ø6-10mm or Ø10-14mm
B	Mains re-launch		
C	DC output to optical block	M25/cable protection compatibility	Ø6-10mm or Ø10-14mm
D	Dimming input	M16	Ø4.5-7.5mm or Ø7.5-10.5mm
E	Dimming re-launch		

3. Cable types and cable gland

When using a larger external diameter cable, the plug and the smaller inner diameter seal need to be removed.



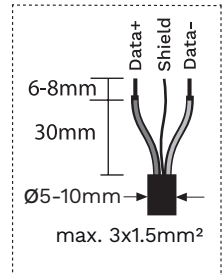
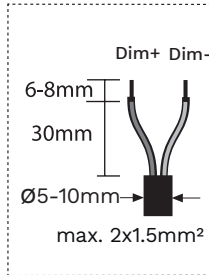
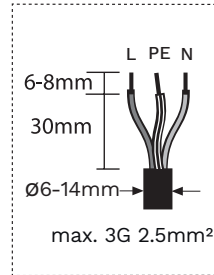
When using a smaller external diameter cable, simply remove the plug.



~ AC ⊕

DALI

DMX



4. Make electrical connection

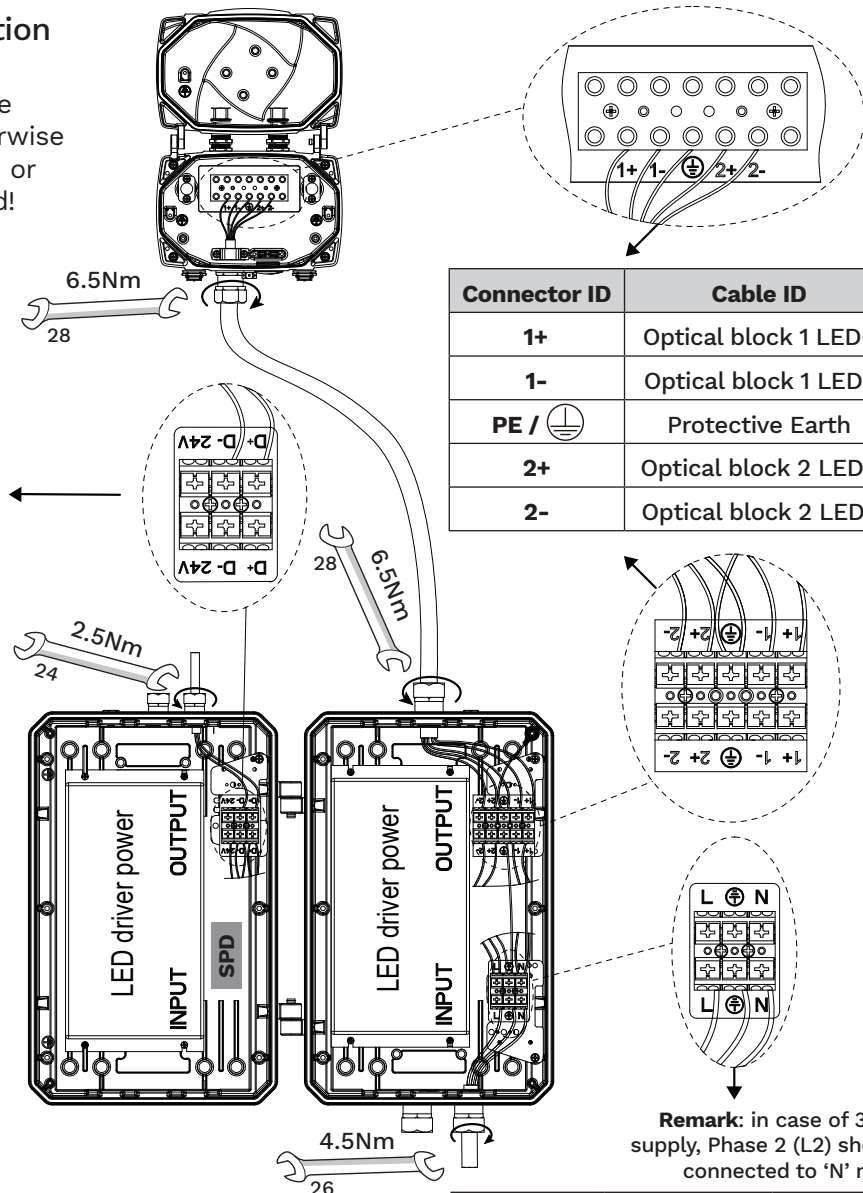
Wiring should strictly follow the marking label instruction, otherwise the product could be damaged or the functions could be affected!

DALI	
Connector ID	Cable ID
D+	DA
D-	DA/24V-
24V	24V+

0-10V	
Connector ID	Cable ID
D+	Dim+
D-	Dim-/12V-
12V	12V+

DMX	
Connector ID	Cable ID
D+	Data+
D-	Data-
Sh	Shield

AC and CONTROL cables must be connected by the installer!

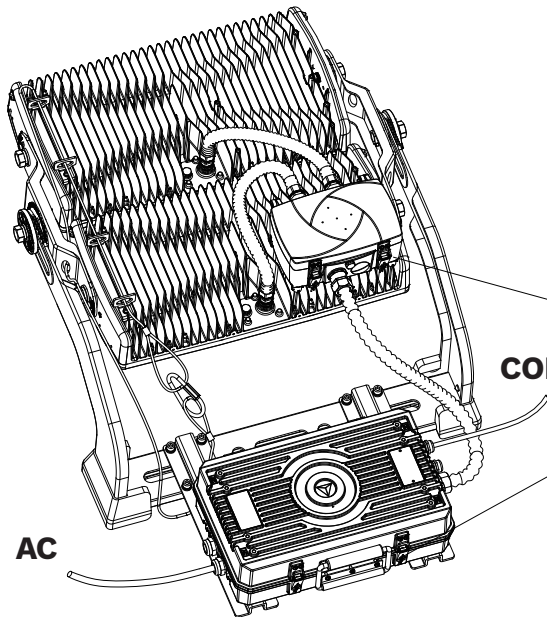


Remark: in case of 3-phase supply, Phase 2 (L2) should be connected to 'N' marking

Connection	Cable gland	Recommended cable type
Control signal	PG16(Ø5-Ø7.5/Ø7.5-Ø10)	H05RN-F, 2 x 1-1.5mm²
AC INPUT	PG20(Ø6-Ø10/Ø10-Ø14)	H07RN-F, 3 x 1.5-4mm²
DC OUTPUT	PG20(Ø6-Ø10/Ø10-Ø14)	H05RN-F, 5 x 1.0mm² H07RN-F, 5 x 1.5mm²

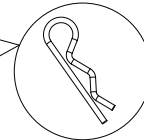
Connector ID	Single Phase system	3-Phase system
L	Line	L1 - Phase 1
PE / ⊕	Protective Earth	Protective Earth
N	Neutral	L2 - Phase 2

5. Close junction box and gear box



Close the cover of the junction box and gear box, and put the **R-type buckles** back on both.

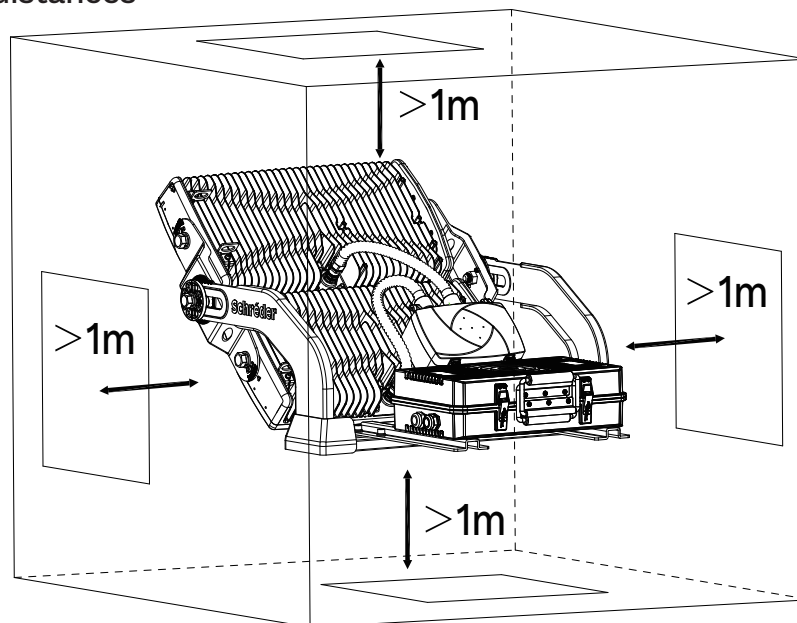
1.5m metal tube and DC cable provided for junction box - gearbox connection.



R-type buckle

H - RECOMMENDATIONS

1. Surrounding distances

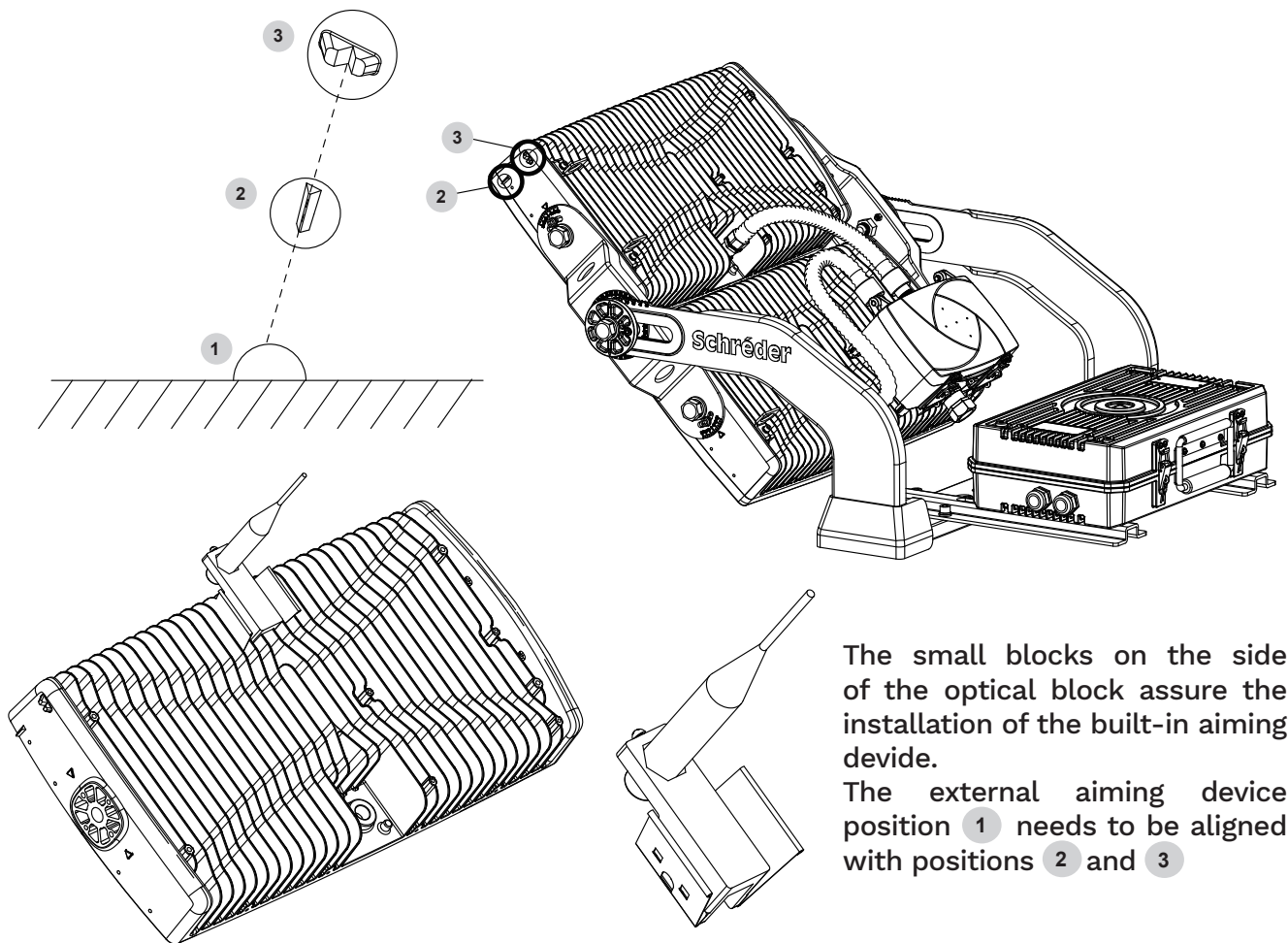


At least 1 meter distance should be kept from surrounding walls, floor, and ceiling for all types of mounting/inclination.

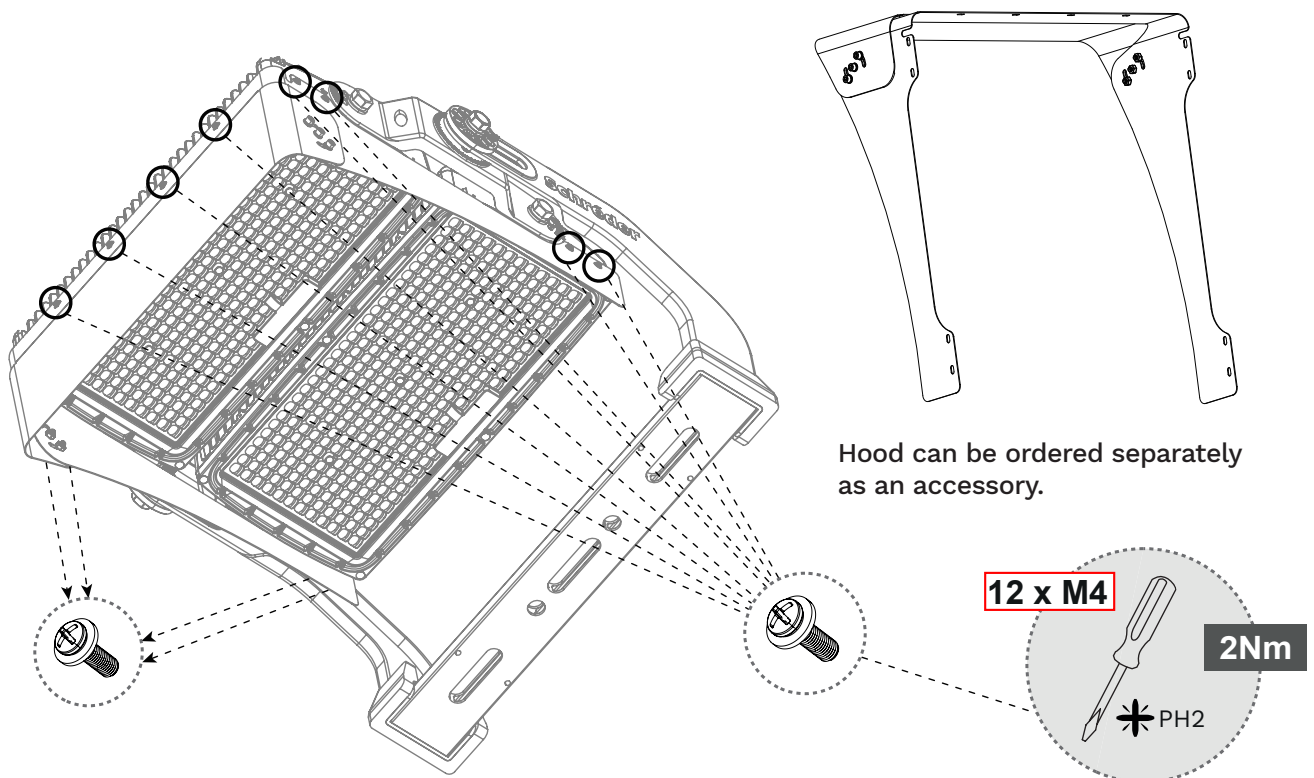
2. Maximum number of luminaires per MCB

Product	Driver	MCB B type						
		B10	B13	B16	B20	B25	B32	B40
BRITELINE GEN2 2 @220V	EUM-680MG/BG	0	1	1	1	2	2	3
BRITELINE GEN2 2 @480V	ESM-680MG/BG	1	1	1	2	2	3	4
Product	Driver	MCB C type						
		C10	C13	C16	C20	C25	C32	C40
BRITELINE GEN2 2 @220V	EUM-680MG/BG	0	1	1	1	2	2	3
BRITELINE GEN2 2 @480V	ESM-680MG/BG	1	2	2	3	4	5	7

I - AIMING DEVICE



J - ACCESSORIES - HOOD



ENG	SAFETY INSTRUCTIONS The light source contained in this luminaire shall only be replaced by the manufacturer or his service agent or a similar qualified person. Always switch off the power prior to installation, maintenance or repair activities. RISK GROUP 2 - CAUTION! Hazardous optical radiation may be emitted from this product. Do not stare at the luminaire when operating as it may be harmful to the eyes. The luminaire should be positioned so that prolonged staring at the luminaire at a distance of less than 0.2m is not expected. This product contains a light source of an energy efficiency class G or higher. In case of PVC insulated mains cable, the installer MUST ensure that the WHOLE cable is protected against climatic conditions, especially UV rays and rain, by making sure that the cable is contained inside the luminaire and pole Y-connection: In case of damage to the wire, it has to be replaced only by the manufacturer, distributor or by an expert, to avoid risks.	ISTRUZIONI DI SICUREZZA La sorgente di luce contenuta in questo sistema di illuminazione dovrà essere sostituita solo dal produttore, dal suo agente di servizio o da una persona con qualifiche similari. Staccare sempre il filo della corrente prima di iniziare operazioni di installazione, manutenzione o riparazione. GRUPPO DI RISCHIO 2 - ATTENZIONE! Questo prodotto può emettere radiazioni ottiche potenzialmente pericolose. Non fissare la sorgente accesa. Potrebbe essere dannoso per gli occhi. L'apparecchio dovrebbe essere posizionato in modo da non permettere di fissare a lungo l'apparecchio a una distanza inferiore di 0,2m. Questo prodotto contiene una sorgente luminosa di classe di intensità luminosa G o superiore. In caso di cavo di alimentazione isolato in PVC, l'installatore DEVE garantire che il cavo INTERO sia protetto dalle condizioni climatiche, in particolare dai raggi UV e dalla pioggia, assicurandosi che il cavo sia contenuto all'interno del corpo illuminante e del palo Collegamento Y: in caso di danneggiamento, il cavo deve essere sostituito esclusivamente dal costruttore, dal distributore o da un tecnico esperto per evitare rischi.	VEILIGHEIDSISTRUCTIES De lichtbron in deze armatuur dient uitsluitend door de fabrikant, diens onderhoudsvertegenwoordiger of een persoon met vergelijkbare kwalificaties te worden vervangen. Schakel altijd de stroom uit voordat u aan installatie, onderhoud of reparaties begint. RISICOGROEP 2 - LET OP! Bij dit product kan eventueel gevaarlijke optische straling voorkomen. Staar niet in de brandende lamp. Dit kan schadelijk zijn voor de ogen. Het armatuur moet worden geplaatst zodat stare in het armatuur op een afstand kleiner dan 0,2meter niet verwacht wordt. Dit product bevat een lichtbron met energie-efficiëntieklasse G of hoger. In het geval van PVC-geïsoleerde voedingskabels MOET de installateur ervoor zorgen dat de GEHELE kabel wordt beschermd tegen klimaatomstandigheden, met name UV-stralen en regen, door ervoor te zorgen dat de kabel zich in het armatuur en de paal bevindt Y-verbinding: in geval van schade aan de draad dient deze te worden vervangen door de fabrikant, de distributeur of door een expert, om risico's te vermijden.	SIKKERHEDSIKSTRUKTIONER Lyskilden i dette armatur må kun udskiftes af producenten, af en vedligeholdelsesvirksomhed upeget af producenten eller af en tilsvarende kvalificeret virksomhed. Sluk altid for strømmen inden påbegyndelse af installation, vedligeholdelse eller reparation. Risikogrube 2 - ADVARSEL! Produktet kan muligvis udsende farlig optisk stråling. Kig ikke direkte ind i armaturet under drift, det kan være skadeligt for øjnene. Armaturet skal placeres således så langvarig stirren ind i armaturet, på en afstand der er tættere end 0,2m, undgås. Dette produkt indeholder en lyskilde af energieffektivitetsklasse G eller højere. I tilfælde af PVC-isoleret ledning SKAL elektrikerens sikre, at HELE kablet er beskyttet mod klimatiske forhold, dette gælder især UV-stråler og regn. Elektrikerens skal derfor sørge for, at kablet forbliver inde i armaturet og masten. Type Y monitoring: Hvis det eksterne kabel eller ledning på dette armatur er beskadiget, må det kun udskiftes af producenten eller af en servicepartner til producenten eller tilsvarende kvalificeret person, for at undgå skader.
DEU	SICHERHEITSHINWEISE Die Lichtquelle in dieser Leuchte darf nur vom Hersteller bzw. von dessen Kundendienst oder einer ähnlich qualifizierten Person ausgetauscht werden. Schalten Sie die Stromversorgung vor Installations-, Wartungs- und Reparaturarbeiten stets ab. Risikogruppe 2 - VORSICHT! Von diesem Produkt kann möglicherweise gefährliche optische Strahlung ausgehen. Es ist darauf zu achten, dass man im eingeschalteten Zustand der Leuchte nicht innerhalb einer Distanz von 0,2m direkt in die Leuchte schaut. Dies könnte schädlich für Ihre Augen sein. Dieses Produkt enthält eine Lichtquelle der Energieeffizienzklasse G oder höher. Bei Verwendung eines PVC-isolierten Netzkabels MUSS der Installateur sicherstellen, dass das GESAMTE Kabel vor klimatischen Bedingungen – insbesondere vor UV-Strahlen und Regen – geschützt ist, indem sichergestellt wird, dass das Kabel in der Leuchte und dem Mast verschlossen ist Y-Verbindung: Falls die Leitung beschädigt ist, darf diese nur vom Hersteller, dem Händler oder einem Experten ersetzt werden, um Risiken zu vermeiden.	INSTRUKCJA BEZPIECZEŃSTWA źródło światła zamontowane w tej oprawie może być wymieniane wyłącznie przez producenta, pracownika serwisu lub inną wykwalifikowaną osobę. Przed rozpoczęciem instalacji, konserwacji lub naprawy należy bezwzględnie odłączyć zasilanie elektryczne. GRUPA RYZYKA 2 - OSTRZEŻENIE Produkt może emitować niebezpieczne promieniowanie optyczne szkodliwe dla oczu. Nie należy patrzeć bezpośrednio na pracujące źródło światła. Oprawa powinna być tak zamontowana, aby jej długotrwałe obserwacja była możliwa z odległości nie mniejszej niż 0,2m. Ten produkt zawiera źródło światła o klasie efektywności energetycznej G lub wyższej. W przypadku kabla sieciowego izolowanego PCV instalator MUSI upewnić się, że kabel CAŁY jest chroniony przed warunkami klimatycznymi, w szczególności przed promieniowaniem UV i deszczem, upewniając się, że kabel znajduje się wewnątrz oprawy i stupa. Połączenie Y: ze względów bezpieczeństwa uszkodzony przewód powinien zostać wymieniony wyłącznie przez producenta, dystrybutora lub wykwalifikowanego elektryka.	ИНСТРУКЦИЯ БЕЗОПАСНОСТИ замену источника света для этого светильника должен выполнять только производитель, сервисный агент проиизводителя или специалист с аналогичной квалификацией. Перед проведением установки, сервисного обслуживания или ремонта всегда отключайте питание устройства. ГРУППА РИСКА 2 - ВНИМАНИЕ! Возможно опасное оптическое излучение от этого изделия. Не смотрите на источник света. Может быть вредно для глаз. Светильник должен быть расположен таким образом, чтобы было невозможно смотреть на него с расстояния менее 0,2м. Данное изделие содержит источник света класса энергоэффективности G или выше. В случае кабеля питания с ПВХ изоляцией, монтажник ДОЛЖЕН обеспечить защиту ВСЕГО кабеля от воздействия климатических условий, особенно от ультрафиолетовых лучей и дождя, убедившись, что кабель находится внутри светильника и опоры. Подключение Y: в случае повреждения кабеля его замена производится только производителем, дистрибьютором или экспертом.	INSTRUCȚIUNI DE EXPLOATARE Sursa de lumină din acest corp de iluminat trebuie înlocuită numai de producător sau de reprezentantul său de service sau o persoană ce deține calificări similare. Opriți întotdeauna alimentarea electrică înainte de lucrările de instalare, întreținere sau reparații. GRUP DE RISC 2 - ATENȚIE! Este posibil ca acest produs să emită radiații optice periculoase. Nu priviți direct înspre lampa aflată în stare de funcționare. Acest lucru poate fi dăunător ochilor. Aparatul de iluminat trebuie să fie poziționat astfel încât să nu fie posibil, în mod normal, privitul direct înspre lampă, la o distanță mai mică de 0,2m. Acest produs conține o sursă de lumină din clasa de eficiență energetică G sau superioară. În cazul cablului de alimentare cu izolație din PVC, instalatorul TREBUIE să se asigure că TOT cablul este protejat împotriva condițiilor climatice, mai ales împotriva razelor UV și a ploii, asigurându-se că acest cablu este plasat în interiorul aparatului de iluminat și al stălpului. Conexiune Y: în caz de deteriorare a firului, acesta trebuie înlocuit numai de către producător, distribuitor sau un expert, pentru evitarea riscurilor.
FRA	INSTRUCTIONS DE SECURITE La source lumineuse contenue dans ce luminaire doit être uniquement remplacée par le fabricant, son agent de maintenance ou une autre personne disposant des qualifications appropriées. Mettez toujours l'appareil hors tension avant toute opération d'installation, d'entretien ou de réparation. RISQUE GROUPE 2 - ATTENTION ! Ce produit émet potentiellement des rayons dangereux pour la vue. Regarder directement la source lumineuse et de manière continue pourrait causer des lésions aux yeux. Le luminaire doit être installé de façon à ne pas pouvoir regarder la source lumineuse directement de manière continue à moins de 0,2m. Ce produit contient une source lumineuse de classe d'efficacité énergétique G ou supérieure. Dans le cas d'un câble secteur isolé en PVC, l'installateur DOIT s'assurer que le câble ENTIER est protégé contre les conditions climatiques, en particulier les rayons UV et la pluie, en s'assurant que le câble est contenu à l'intérieur du luminaire et du poteau Connexion Y : si le câble est endommagé, il ne peut être remplacé que par le fabricant, par le distributeur ou par un expert, afin d'éviter tout risque.	INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD Solo el fabricante, un agente del servicio técnico o persona con cualificación similar puede sustituir la fuente de luz de este sistema de iluminación. Apague siempre el interruptor de alimentación antes de realizar tareas de instalación, mantenimiento o reparación. GRUPO DE RIESGO 2 - ¡PRECAUCIÓN! radiación óptica posiblemente peligrosa emitida por este producto. No mire a la lámpara en funcionamiento. Puede ser dañino para los ojos. El sistema de iluminación debe instalarse de modo que la mirada fija prolongada a la luminaria, a una distancia menor de 0,2m no se espere. Este producto contiene una fuente de luz de clase de eficiencia energética G o superior. En el caso de un cable aislado de PVC, el instalador DEBE asegurarse de que todo el cable esté protegido contra las condiciones climáticas, especialmente los rayos UV y la lluvia, asegurándose de que el cable esté dentro de la luminaria y el poste Conexión en Y: si el cable se daña, solo debe reemplazarlo el fabricante, un distribuidor o un experto para evitar riesgos.	INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA A fonte de luz no interior deste candeeiro deve ser substituída apenas pelo fabricante, pelo seu técnico de assistência ou por uma pessoa com qualificação equivalente. Desligue sempre a alimentação antes de proceder a actividades de instalação, manutenção ou reparação. GRUPO DE RISCO 2 - ATENÇÃO! Possível risco ótico por radiação emitida a partir deste produto. Não olhar para a luz em funcionamento. Pode ser prejudicial para os olhos. A luminária deve ser posicionada de modo a que não seja expectável um olhar prolongado para a luminária em funcionamento a uma distância inferior a 0,2m. Este produto contém uma fonte de luz de classe de eficiência energética G ou superior. No caso de cabo de alimentação com isolamento em PVC, o instalador DEVE assegurar que TODO o cabo é protegido das condições climáticas, especialmente raios UV e chuva, certificando-se que o cabo está contido dentro da luminária e da coluna. Ligação Y: em caso de danos no fio, este tem de ser substituído apenas pelo fabricante, distribuidor ou por um técnico especializado, para evitar riscos.	SÄKERHETSINSTRUKTIONER I ljuskällan som monteras i denna armatur får endast ersättas av en Schröder-anställd eller annan kvalificerad person. Stäng alltid av strömmen före installation, underhåll eller reparation. Risikgrupp 2 - VARNING! Eventuellt farlig optisk strålning från denna produkt. Stirra ej på driftlampan. Kan vara skadligt för ögonen. Armaturen bör placeras så att långvarigt stirrande in i armaturen på ett avstånd som är närmare än 0,2m ej är möjligt. Denna produkt innehåller en ljuskälla av energieffektivitetsklass G eller högre. Vid PVC-isolerad kabel måste installatören se till att hela kabeln är skyddad mot klimatförhållanden, särskilt UV-strålar och regn, genom att se till att kabeln monteras inuti armaturen och stolpen Typ Y-anslutning: Om den externa kabeln eller ledningen på denna armatur är skadad, får den endast bytas ut av tillverkaren eller av en servicepartner till tillverkaren eller motsvarande kvalificerad person, för att undvika skador
HUN	BIZTONSÁGI ÚTMUTATÓ A lámpatestben található fényforrást kizárólag a gyártó, szervizképviselője vagy hivatalos szakszervíz szakembere cserélheti ki. A szerelés, karbantartás és javítás előtt minden esetben végezzen áramlatlanítást. KOCKÁZATI CSOPORT 2 - VIGYÁZAT! A berendezés veszélyes optikai sugárzást bocsáthat ki! Ne nézzén bele a bekapcsolt lámpatestbe! Szemet károsító hatás léphet fel. A lámpatestet úgy ajánlott pozícionálni, hogy rálátás esetén a lámpatest ne legyen 0,2m-nél közelebb! Ez a termék G vagy magasabb energiahatékonysági osztályba tartozó fényforrást tartalmaz. PVC szigetelésű tápkábel esetén a telepítőnek biztosítania KELL, hogy a TELJES kábel védett legyen az éghajlati viszonyoktól, különösen az UV sugárzástól és az esőtől, ügyelve arra, hogy a kábel a lámpatest és az oszlop belsejében legyen. Y-csatlakozó: A sérült vezetékeket kizárólag a gyártó, forgalmazó vagy szakember cserélheti ki a kockázatok elkerülése végett.	安全守则 该灯具内的光源仅可由施莱德员工、指定代理商或具备类似资质的人员进行更换。 在安装、维护和维修灯具之前必须首先切断电源。 风险群体 2 - 注意！ 有害的光学射线有可能从产品中发出。不要直视正在工作的光源。有可能对眼睛产生危害。灯具应当选择合理位置安装。尽可能避免长时间在0,2米以内凝视。 本产品包含一个能源效率等级为 I 或更高的光源。 如果选择PVC主电缆，必须确保整个电缆被很好的保护以抵御恶劣气候状况。尤其是紫外线和雨水。而且要确保电缆被灯具和灯杆完全覆盖。 Y类附件： 如果灯具外部电缆被破坏，电缆必须被制造商或服务代理商或者有资质的人员及时更换从而避免伤害。	інструкція безпеки Джерело світла, що міститься у цьому світильнику, повинен замінити лише виробник, його сервісний агент або кваліфікована особа. Завжди вимикайте живлення перед встановленням, доглядом або ремонтом. ГРУПА РИЗИКУ 2 - УВАГА! Можливість небезпечного оптичного випромінювання від цього продукту. Уникайте прямого погляду на вмищене джерело світла. Може бути шкідливо для очей. Світильник має бути розташований так, щоб уникнути його тривалого споглядання з відстані ближче, ніж 0,2м. Цей продукт містить джерело світла класу енергоефективності G або вище. У випадку кабелю живлення із ПВХ ізоляцією, монтажник ПОВИНЕН забезпечити захист ВСЬОГО кабелю від впливу кліматичних умов, особливо від ультрафіолетових променів та дощу, переконавшись, що кабель знаходиться всередині світильника та опори Y-з'єднання: у разі пошкодження дроту його має замінити лише виробник, дистрибутор чи експерт, щоб запобігти ризикам.	UTPUTSTVA Izvor svetla u ovom rasvetnom telu može da zameni samo proizvođač, njegov servisni agent ili na sličan način kvalifikovana osoba. Uvek isključite napajanje pre instalacije, održavanja ili popravke. GRUPA RIZIKA 2 - PAŽNJA! Proizvod može emitovati štetno optičko zračenje. Izbegavati izravni kontakt sa svetlosnim izvorom dok je u radu. Moguće oštećenje vida. Svetiljku treba pozicionirati takvo da se ne očekuje duži vizuelni kontakt sa izvorom sa razdaljinu manje od 0,2m. Ovaj proizvod sadrži izvor svetlosti klase energetske efikasnosti G ili više. U slučaju napojnog kabla sa PVC izolacijom, izvođač MORA obezbediti zaštitu CELOG kabla od klimatskih uslova, posebno UV zračenja i kiše, tako što će osigurati da se kabal nalazi unutar svetiljke i stupa. Y-veza: U slučaju oštećenja žice zamenu mora da obavi isključivo proizvođač, distributer ili stručnjak kako bi se izbegao rizik.

AR

تعليمات السلامة:

في حاله الحاجة لتغير مصدر الضوء، يتم ذلك من خلال الشركة المصنعة او الوكيل المحول لعمل ذلك او شخص موهل لذلك.

دائما افضل الدائرة الكهربائية قبل تركيب او صيانة الجهاز.

تحذير: هذا المنتج مصنف ضمن مجموعته الخطأ 2

خطر انبعاث اشعاع ضوئي، لا تنظر مباشرة الي الجهاز و هو مضاء لان ذلك مؤذي للعين. الجهاز يجب ان يركب بشكل يضمن ان التحديق بمصدر الضوء من مسافة اقل من 0.2 م غير متوقعة.

أو اعلي G يتوي هذا المنتج على مصدر ضوء من فئة كفاءة الطاقة

يجب على الشخص الذي يوصل الجهاز بالدائرة الكهربائية التأكد من ان محمي من التأثيرات المناخية و خامة الاشعة فوق البنفسجية و المطر من خلال التأكد ان الكابيل مداخل العمود و الجهاز

في حاله الحاجة لتغير الإضاءة الداخلية، يتم ذلك من خلال الشركة المصنعة او الوكيل المحول لعمل ذلك او شخص موهل لذلك.

دائما افضل الدائرة الكهربائية قبل تركيب او صيانة الجهاز.

PAF

UKR

інструкція безпеки

Джерело світла, що міститься у цьому світильнику, повинен замінити лише виробник, його сервісний агент або кваліфікована особа.

Завжди вимикайте живлення перед встановленням, доглядом або ремонтом.

ГРУПА РИЗИКУ 2 - УВАГА! Можливість небезпечного оптичного випромінювання від цього продукту. Уникайте прямого погляду на вмищене джерело світла. Може бути шкідливо для очей. Світильник має бути розташований так, щоб уникнути його тривалого споглядання з відстані ближче, ніж 0,2м.

Цей продукт містить джерело світла класу енергоефективності G або вище.

У випадку кабелю живлення із ПВХ ізоляцією, монтажник **ПОВИНЕН** забезпечити захист **ВСЬОГО** кабелю від впливу кліматичних умов, особливо від ультрафіолетових променів та дощу, переконавшись, що кабель знаходиться всередині світильника та опори

Y-з'єднання: у разі пошкодження дроту його має замінити лише виробник, дистрибутор чи експерт, щоб запобігти ризикам.

SRP

RG 2 - Moderate risk

0.2m*..†

RG 1 - Low risk

0.4m*..†

RG 0 - Exempt No risk

1.6m*..†

IEC/EN 62471	Exempt
IEC/TR 62778, RG2-RG1, C _{max}	0.4m
IEC/TR 62778, RG1-RG0, C _{max}	1.6m

*worst case scenario

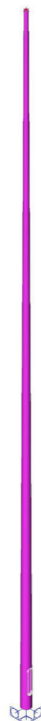
STATICKÉ POSOUZENÍ

1. Obsah

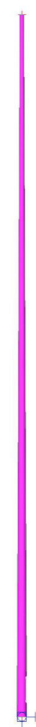
1. Obsah	1
2. Náhled na konstrukci	2
2.1. Axonometrie	2
2.2. Pohled x	2
2.3. Pohled y	3
2.4. Pohled z	3
3. Popis modelu	4
3.1. Materiály	4
3.2. Výkaz materiálu	4
3.3. Průřezy	4
3.4. Uzly	6
3.5. Prvky	7
3.6. Podpory v uzlech	8
4. Zatížení	10
4.1. Zatěžovací stavy	10
4.1.1. Zatěžovací stavy - Vlastní tíha	10
4.1.2. Zatěžovací stavy - Ostatní stálé	10
4.1.3. Zatěžovací stavy - Sníh	11
4.1.4. Zatěžovací stavy - Vítr1	11
4.1.5. Zatěžovací stavy - Vítr2	12
4.1.6. Zatěžovací stavy - Námraza	12
4.2. Data pro generování 3D zatížení větrem	13
4.3. Spojité zatížení	13
4.4. Skupiny zatížení	13
4.5. Součinitele zatížení	13
4.6. Kombinace	14
4.7. Skupiny výsledků	16
5. Odezva konstrukce	16
5.1. Vnitřní síly a reakce	16
5.1.1. Reakce	16
5.1.2. 1D vnitřní síly	20
5.2. Posouzení	24
5.2.1. Ocel	24
6. Závěr	34

2. Náhled na konstrukci

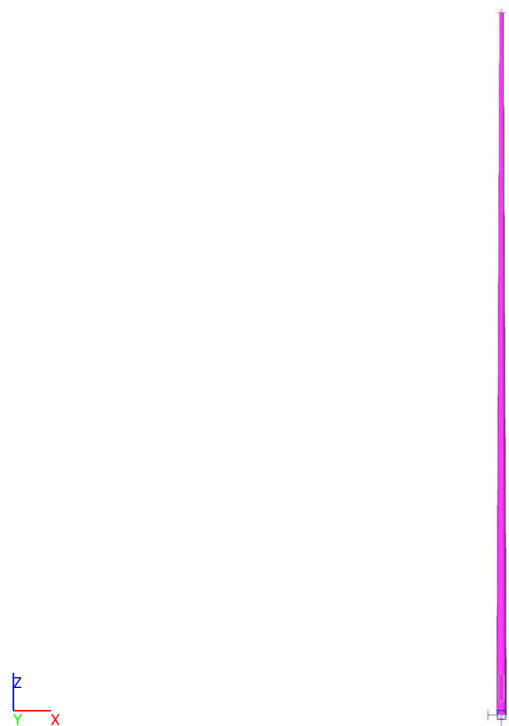
2.1. Axonometrie



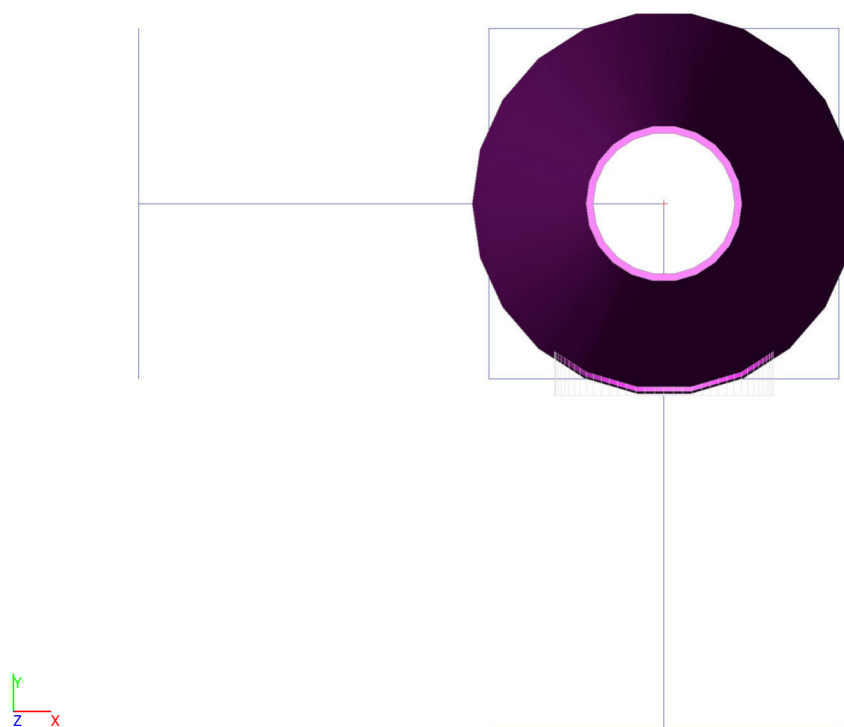
2.2. Pohled x



2.3. Pohled y



2.4. Pohled z



3. Popis modelu

3.1. Materiály

Ocel EC3

Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m ³]	E [MPa] G [MPa]	Poisson - nu Tep.roztaž. [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	Fy (rozsah) [MPa]	Fu (rozsah) [MPa]
S 235	7850,0	2,1000e+05	0.3	0	40	235,0	360,0
		8,0769e+04	0,00	40	80	215,0	360,0

Beton EC2

Jméno	Typ	Jednotková hmotnost [kg/m ³]	E [MPa]	Poisson - nu	Tep.roztaž. [m/mK]	Charakteristická válcová pevnost v tlaku fck(28) [MPa]
C45/55	Beton	2500,0	3,6300e+04	0.2	0,00	45,00

3.2. Výkaz materiálu

Výběr: Vše

Způsob třídění: Materiál

Shrnutí

Materiál	Hmotnost [kg]	Povrch [m ²]	Objem [m ³]
Ocel	221,8	7,499	2,8255e-02
Celkem	221,8	7,499	2,8255e-02

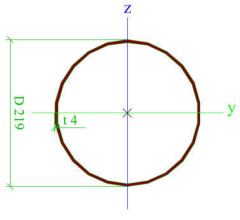
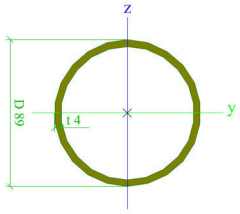
Poznámka: Hodnota 'Povrch' představuje pro 1D dílce celkový vnější povrch, zatímco pro 2D dílce odpovídá ploše střednicové roviny.

Ocel (1D)

Materiál	Hustota [kg/m ³]	Hmotnost [kg]	Povrch [m ²]	Objem [m ³]
S 235	7850,0	221,8	7,499	2,8255e-02
Celkem		221,8	7,499	2,8255e-02

3.3. Průřezy

CS3		
Typ	Trubka	
Detailní	219; 4	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	obecný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	d	d
A [m ²]	2,7018e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	1,7918e-03	1,7967e-03
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,5617e-05	1,5617e-05
W _{elz} [m ³], W _{ely} [m ³]	1,4262e-04	1,4262e-04
W _{plz} [m ³], W _{ply} [m ³]	1,8492e-04	1,8492e-04
I _w [m ⁶], I _t [m ⁴]	8,1978e-22	3,0333e-05
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
c _{yucs} [mm], c _{zucs} [mm]	109	110
α [deg]	0,00	
M _{ply+} [Nm], M _{ply-} [Nm]	4,34e+04	4,34e+04
M _{plz+} [Nm], M _{plz-} [Nm]	4,34e+04	4,34e+04
AL [m ² /m], AD [m ² /m]	6,8797e-01	1,3508e+00
β _y [mm], β _z [mm]	0	0

Obrázek		
CS4		
Typ	Trubka	
Detailní	89; 4	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	obecný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	d	d
A [m ²]	1,0681e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	7,1363e-04	7,1216e-04
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	9,6680e-07	9,6680e-07
W _{elz} [m ³], W _{ely} [m ³]	2,1726e-05	2,1726e-05
W _{plz} [m ³], W _{ply} [m ³]	2,8921e-05	2,8921e-05
I _w [m ⁶], I _t [m ⁴]	8,0363e-21	1,8583e-06
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
c _{yucs} [mm], c _{zucs} [mm]	44	44
α [deg]	0,00	
M _{ply+} [Nm], M _{ply-} [Nm]	6,79e+03	6,79e+03
M _{plz+} [Nm], M _{plz-} [Nm]	6,79e+03	6,79e+03
AL [m ² /m], AD [m ² /m]	2,7959e-01	5,3404e-01
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

Vysvětlivky symbolů	
A	Plocha
A _y	Smyková plocha ve směru hlavní osy y - Vypočteno 2D MKP analýzou
A _z	Smyková plocha ve směru hlavní osy z - Vypočteno 2D MKP analýzou
I _y	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
I _z	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
W _{elz}	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
W _{ely}	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
W _{plz}	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
W _{ply}	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
I _w	Výsečový moment setrvačnosti - Vypočteno 2D MKP analýzou
I _t	Moment setrvačnosti v prostém kroucení - Vypočteno 2D MKP

Vysvětlivky symbolů	
	analýzou
d _y	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště - Vypočteno 2D MKP analýzou
d _z	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště - Vypočteno 2D MKP analýzou
c _{yucs}	Souřadnice těžiště ve směry osy Y zadávacího systému
c _{zucs}	Souřadnice těžiště ve směry osy Z zadávacího systému
α	Úhel pootočení hlavní osy
I _{YLCS}	Moment setrvačnosti I _{yz} v LSS
M _{ply+}	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment M _y
M _{ply-}	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment M _y
M _{plz+}	Plastický moment kolem hlavní osy z

Vysvětlivky symbolů	
	pro kladný moment M_z
M_{plz}	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment M_z
AL	Obvodový povrch na jednotku délky

Vysvětlivky symbolů	
AD	Vysýchající povrch na jednotku délky
β_y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
β_z	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z



3.4. Uzly

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N1	0,000	0,000	0,000
N2	0,000	0,000	15,500



3.5. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B1	CS3 - Trubka (219; 4)	S 235	15,500	N1	N2	sloup (100)



3.6. Podpory v uzlech

Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	N1	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý



4. Zatížení

4.1. Zatěžovací stavy

4.1.1. Zatěžovací stavy - Vlastní tíha

Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Směr
Vlastní tíha	Stálé	Skup. stálé	Vlastní tíha	-Z



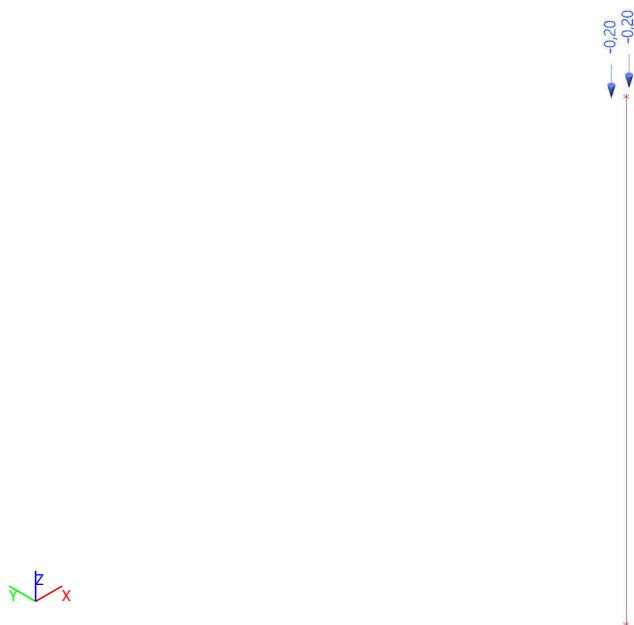
4.1.2. Zatěžovací stavy - Ostatní stálé

Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení
Ostatní stálé	Stálé	Skup. stálé	Standard



4.1.3. Zatěžovací stavy - Sníh

Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Řídící zat. stav
Sníh	Proměnné	Skupina sníh	Statické	Sníh	Žádný



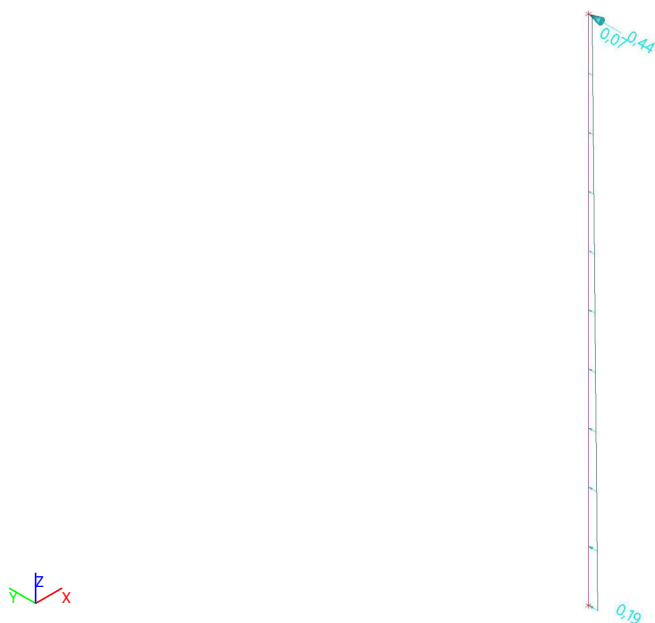
4.1.4. Zatěžovací stavy - Vítr1

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Řídící zat. stav
Vítr1	0°	Proměnné	Skupina vítr	Statické	Statický vítr	Žádný



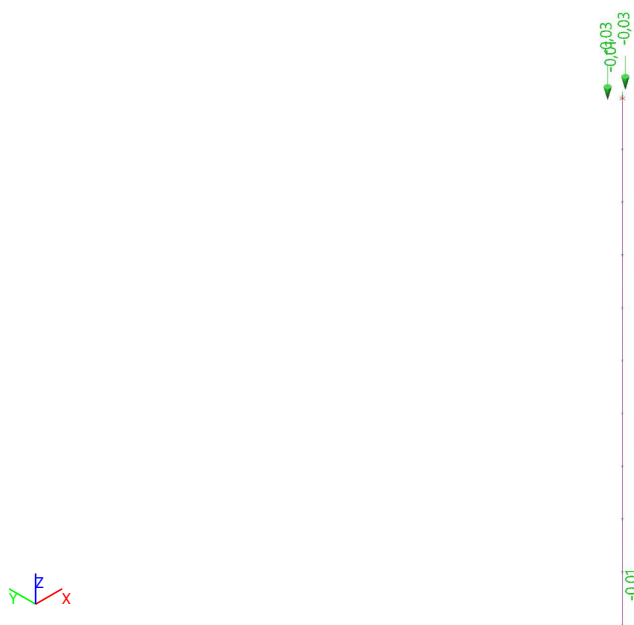
4.1.5. Zatěžovací stavy - Vítr2

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Řídící zat. stav
Vítr2	90°	Proměnné	Skupina vítr	Statické	Statický vítr	Žádný



4.1.6. Zatěžovací stavy - Námraza

Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
Námraza	Proměnné	Skupina námraza	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



4.2. Data pro generování 3D zatížení větrem

Normové odkazy

Národní dodatek	Česká CSN-EN NA
Základní norma	EN 1991-1-4:2005-04
Opravné listy / Dodatky	EN 1991-1-4:2005/AC:2010-01
Národní dodatek	CSN EN 1991-1-4/NA:2005-04

Tlak větru podle EC1

V _{b,0} - základní rychlost větru [m/s]	25,00
ρ _o - hustota vzduchu [kg/m ³]	1,3
c _{dir} - součinitel směru	1
c _{season} - součinitel ročního období	1
c _o - součinitel orografie	1
1/p - doba životnosti budovy [rok]	50,00
c _{prob} - součinitel pravděpodobnosti	1
K - součinitel tvaru	0.2
n - exponent	0.5
kategorie terénu	III
K _r - součinitel terénu	0.215389
z ₀ - délka nerovnosti [m]	0,300
z _{min} - minimální výška [m]	5,000
k _l - součinitel turbulence	1
Typ konstrukce	Svislé stěny a obdélníkové budovy (EC1-1-4, 7.2.2)
Referenční úroveň terénu [m]	0,000
Korelace mezi zónami D a E	✓

Data o větru

4.3. Spojité zatížení

Jméno	Dílec	Typ	Směr	Hodnota - P ₁ [kN/m]	Poz x ₁	Souř.	Poč	Exc ey [m]
	Zatěžovací stav	Systém	Rozložení	Hodnota - P ₂ [kN/m]	Poz x ₂	Poloha		Exc ez [m]
LF1	B1	Vítr	X	0,19	0.000	Rela	Od počátku	0,000
	Vítr1 - 0°	GSS	Lichoběžník	0,07	1.000	Délka		0,000
LF2	B1	Vítr	Y	0,19	0.000	Rela	Od počátku	0,000
	Vítr2 - 90°	GSS	Lichoběžník	0,07	1.000	Délka		0,000
LF3	B1	Síla	Z	-0,01	0.000	Rela	Od počátku	0,000
	Námraza	GSS	Rovnoměrné		1.000	Délka		0,000

4.4. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
Skup. stálé	Stálé		
Skupina sníh	Proměnné	Výběrová	Sníh
Skupina teplota	Proměnné	Výběrová	Teplota
Skupina vítr	Proměnné	Výběrová	Vítr
Skupina námraza	Proměnné	Výběrová	Led

4.5. Součinitele zatížení

Nastavení kombinace

Kategorie zatížení H se nekombinuje se sněhem a větrem	✓
--	---

Součinitele Psi

Součinitele zatížení do kombinací

Stálé zatížení - nepříznivé	1,20
Stálé zatížení - příznivé	1,00
Hlavní proměnné zatížení	1,40
Doprovodné proměnné zatížení	1,40
Redukční součinitel ksi	0,85

Stálé zatížení - nepříznivé	1,00
Stálé zatížení - příznivé	1,00
Hlavní proměnné zatížení	1,40
Doprovodné proměnné zatížení	1,40

4.6. Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSP-Kvazi (auto).1	Obálka - použitelnost	Vlastní tíha	1,00
MSP-Kvazi (auto).1	Obálka - použitelnost	Vlastní tíha	1,00
MSP-Kvazi (auto).1	Obálka - použitelnost	Vlastní tíha	1,00
MSP-Kvazi (auto).1	Obálka - použitelnost	Vlastní tíha	1,00
MSÚ-Sada B (auto).1	Obálka - únosnost	Vlastní tíha	1,20
		Ostatní stálé	1,20
MSÚ-Sada B (auto).2	Obálka - únosnost	Vlastní tíha	1,00
		Ostatní stálé	1,00
MSÚ-Sada B (auto).3	Obálka - únosnost	Vlastní tíha	1,02
		Ostatní stálé	1,02
MSÚ-Sada B (auto).4	Obálka - únosnost	Vlastní tíha	1,20
		Ostatní stálé	1,20
		Sníh	0,70
		Vítr1 - 0°	0,84
		Vítr2 - 90°	0,84
		Námraza	0,70
MSÚ-Sada B (auto).5	Obálka - únosnost	Vlastní tíha	1,00
		Ostatní stálé	1,00
		Sníh	0,70
		Vítr1 - 0°	0,84
		Vítr2 - 90°	0,84
		Námraza	0,70
MSÚ-Sada B (auto).6	Obálka - únosnost	Vlastní tíha	1,02
		Ostatní stálé	1,02
		Sníh	1,40
		Vítr1 - 0°	0,84
		Vítr2 - 90°	0,84
		Námraza	0,70
MSÚ-Sada B (auto).7	Obálka - únosnost	Vlastní tíha	1,00
		Ostatní stálé	1,00
		Sníh	1,40
		Vítr1 - 0°	0,84
		Vítr2 - 90°	0,84
		Námraza	0,70
MSÚ-Sada B (auto).8	Obálka - únosnost	Vlastní tíha	1,20
		Ostatní stálé	1,20
		Sníh	0,70
		Vítr1 - 0°	0,84
		Vítr2 - 90°	0,84
		Námraza	0,70
MSÚ-Sada B (auto).9	Obálka - únosnost	Vlastní tíha	1,00
		Ostatní stálé	1,00
		Sníh	0,70
		Vítr1 - 0°	0,84
		Vítr2 - 90°	0,84
		Námraza	0,70
MSÚ-Sada B (auto).10	Obálka - únosnost	Vlastní tíha	1,02
		Ostatní stálé	1,02
		Sníh	0,70
		Vítr1 - 0°	1,40
		Vítr2 - 90°	1,40
		Námraza	0,70
MSÚ-Sada B (auto).11	Obálka - únosnost	Vlastní tíha	1,00
		Ostatní stálé	1,00
		Sníh	0,70
		Vítr1 - 0°	1,40

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
		Vítr2 - 90°	1,40
		Námraza	0,70
MSÚ-Sada B (auto).12	Obálka - únosnost	Vlastní tíha	1,20
		Ostatní stálé	1,20
		Sníh	0,70
		Vítr1 - 0°	0,84
		Vítr2 - 90°	0,84
		Námraza	0,70
MSÚ-Sada B (auto).13	Obálka - únosnost	Vlastní tíha	1,00
		Ostatní stálé	1,00
		Sníh	0,70
		Vítr1 - 0°	0,84
		Vítr2 - 90°	0,84
		Námraza	0,70
MSÚ-Sada B (auto).14	Obálka - únosnost	Vlastní tíha	1,02
		Ostatní stálé	1,02
		Sníh	0,70
		Vítr1 - 0°	0,84
		Vítr2 - 90°	0,84
		Námraza	1,40
MSÚ-Sada B (auto).15	Obálka - únosnost	Vlastní tíha	1,00
		Ostatní stálé	1,00
		Sníh	0,70
		Vítr1 - 0°	0,84
		Vítr2 - 90°	0,84
		Námraza	1,40
MSP-Char (auto).1	Obálka - použitelnost	Vlastní tíha	1,00
		Ostatní stálé	1,00
MSP-Char (auto).2	Obálka - použitelnost	Vlastní tíha	1,00
		Ostatní stálé	1,00
		Sníh	1,00
		Vítr1 - 0°	0,60
		Vítr2 - 90°	0,60
		Námraza	0,50
MSP-Char (auto).3	Obálka - použitelnost	Vlastní tíha	1,00
		Ostatní stálé	1,00
		Sníh	0,50
		Vítr1 - 0°	1,00
		Vítr2 - 90°	1,00
		Námraza	0,50
MSP-Char (auto).4	Obálka - použitelnost	Vlastní tíha	1,00
		Ostatní stálé	1,00
		Sníh	0,50
		Vítr1 - 0°	0,60
		Vítr2 - 90°	0,60
		Námraza	1,00
Mimořádné zatížení - požár.1	Obálka - únosnost	Vlastní tíha	1,00
		Ostatní stálé	1,00
Mimořádné zatížení - požár.2	Obálka - únosnost	Vlastní tíha	1,00
		Ostatní stálé	1,00
		Sníh	0,20
Mimořádné zatížení - požár2.1	Obálka - únosnost	Vlastní tíha	1,00
		Ostatní stálé	1,00
Mimořádné zatížení - požár2.2	Obálka - únosnost	Vlastní tíha	1,00
		Ostatní stálé	1,00
		Sníh	0,00
MSP-Kvazi (auto).1	Obálka - použitelnost	Vlastní tíha	1,00
		Ostatní stálé	1,00
MSP-Kvazi (auto).2	Obálka - použitelnost	Vlastní tíha	1,00
		Ostatní stálé	1,00
		Sníh	0,00
		Vítr1 - 0°	0,00
		Vítr2 - 90°	0,00

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
		Námraza	0,00

4.7. Skupiny výsledků

Jméno	Výpis
Všechny - MSU	MSÚ-Sada B (auto) - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
Všechny - MSP	MSP-Char (auto) - EN-MSP charakteristická MSP-Kvazi (auto) - EN-MSP kvazistálá
Všechny mimořádné - Požár	Mimořádné zatížení - požár - EN-mimořádné 1 Mimořádné zatížení - požár2 - EN-mimořádné 2
Všechny nelineární	
	MSÚ-Sada B (auto) - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
Všechny MSU	MSÚ-Sada B (auto) - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B Mimořádné zatížení - požár - EN-mimořádné 1 Mimořádné zatížení - požár2 - EN-mimořádné 2
Vše MSÚ+MSP	MSÚ-Sada B (auto) - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B Mimořádné zatížení - požár - EN-mimořádné 1 Mimořádné zatížení - požár2 - EN-mimořádné 2 MSP-Char (auto) - EN-MSP charakteristická MSP-Kvazi (auto) - EN-MSP kvazistálá

5. Odezva konstrukce

5.1. Vnitřní síly a reakce

5.1.1. Reakce

Lineární výpočet
Třída: Všechny - MSU
Systém: Globální
Extrém: Dílec
Výběr: Vše

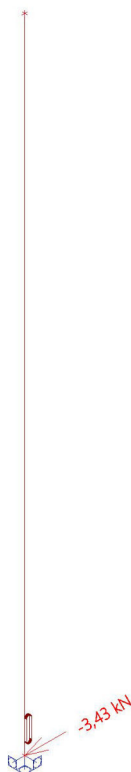
Uzlové reakce

Jméno	Stav	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	e _x [mm]	e _y [mm]
Sn1/N1	MSÚ-Sada B (auto)/1	0,00	0,00	3,82	0,21	0,00	0,00	0,0	55,6
Sn1/N1	MSÚ-Sada B (auto)/2	0,00	0,00	2,83	0,12	0,00	0,00	0,0	43,2
Sn1/N1	MSÚ-Sada B (auto)/3	0,00	-3,43	3,31	28,40	0,00	0,00	0,0	8587,7
Sn1/N1	MSÚ-Sada B (auto)/4	-3,43	0,00	2,88	0,12	-28,21	0,00	9784,1	43,2

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.20*Vlastní tíha + 1.20*Ostatní stálé + 0.70*Sníh + 0.70*Námraza
MSÚ-Sada B (auto)/2	Vlastní tíha + Ostatní stálé
MSÚ-Sada B (auto)/3	1.02*Vlastní tíha + 1.02*Ostatní stálé + 0.70*Sníh + 1.40*Vitr2 + 0.70*Námraza
MSÚ-Sada B (auto)/4	1.02*Vlastní tíha + 1.02*Ostatní stálé + 1.40*Vitr1

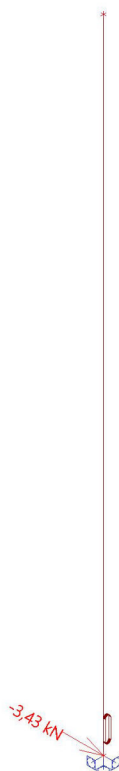
5.1.1.1. Reakce - R_x

Hodnoty: R_x
Lineární výpočet
Třída: Všechny - MSU
Systém: Globální
Extrém: Dílec
Výběr: Vše



5.1.1.2. Reakce - R_y

Hodnoty: R_y
Lineární výpočet
Třída: Všechny - MSU
Systém: Globální
Extrém: Dílec
Výběr: Vše



5.1.1.3. Reakce - R_z

Hodnoty: R_z
Lineární výpočet
Třída: Všechny - MSU
Systém: Globální
Extrém: Dílec
Výběr: Vše



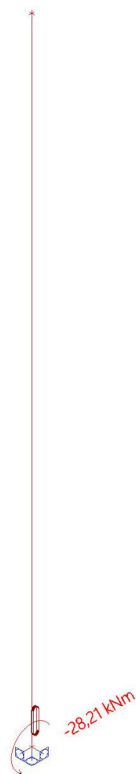
5.1.1.4. Reakce - M_x

Hodnoty: M_x
Lineární výpočet
Třída: Všechny - MSU
Systém: Globální
Extrém: Dílec
Výběr: Vše



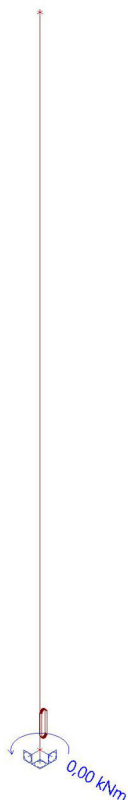
5.1.1.5. Reakce - M_y

Hodnoty: M_y
Lineární výpočet
Třída: Všechny - MSU
Systém: Globální
Extrém: Dílce
Výběr: Vše



5.1.1.6. Reakce - M_z

Hodnoty: M_z
Lineární výpočet
Třída: Všechny - MSU
Systém: Globální
Extrém: Dílce
Výběr: Vše



5.1.2. 1D vnitřní síly

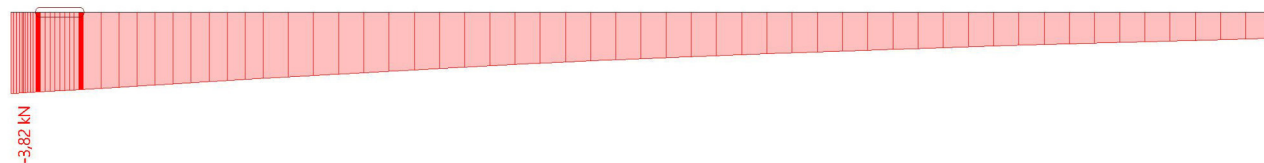
Lineární výpočet
Třída: Všechny - MSU
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše

Jméno	dx [m]	Stav	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B1	15,500	MSÚ-Sada B (auto)/1	-0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12
B1	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	-3,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21
B1	0,362+	MSÚ-Sada B (auto)/3	-2,81	0,00	3,33	-0,08	-26,99	0,05
B1	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/3	-2,88	0,00	3,43	0,00	-28,21	0,12
B1	0,362+	MSÚ-Sada B (auto)/1	-2,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
B1	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/4	-3,31	-3,43	0,00	0,00	0,00	28,40

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	Vlastní tíha + Ostatní stálé
MSÚ-Sada B (auto)/2	1.20*Vlastní tíha + 1.20*Ostatní stálé + 0.70*Sníh + 0.70*Námraza
MSÚ-Sada B (auto)/3	1.02*Vlastní tíha + 1.02*Ostatní stálé + 1.40*Vitr1
MSÚ-Sada B (auto)/4	1.02*Vlastní tíha + 1.02*Ostatní stálé + 0.70*Sníh + 1.40*Vitr2 + 0.70*Námraza

5.1.2.1. 1D vnitřní síly - N

Hodnoty: **N**
Lineární výpočet
Třída: Všechny - MSU
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



5.1.2.2. 1D vnitřní síly - V_y

Hodnoty: V_y
Lineární výpočet
Třída: Všechny - MSU
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše

-3,43 kN



5.1.2.3. 1D vnitřní síly - V_z

Hodnoty: V_z
Lineární výpočet
Třída: Všechny - MSU
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše

3,43 kN



5.1.2.4. 1D vnitřní síly - M_x

Hodnoty: M_x

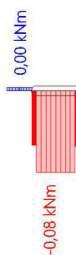
Lineární výpočet

Třída: Všechny - MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



5.1.2.5. 1D vnitřní síly - M_y

Hodnoty: M_y

Lineární výpočet

Třída: Všechny - MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

-28,21 kNm



5.1.2.6. 1D vnitřní síly - M_z

Hodnoty: M_z

Lineární výpočet

Třída: Všechny - MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

28,40 kNm



5.1.2.7. 1D vnitřní síly - V_r

Hodnoty: V_r

Lineární výpočet

Třída: Všechny - MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



5.2. Posouzení

5.2.1. Ocel

5.2.1.1. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993 - detailní

Hodnoty: **UC_{Celkový}**

Lineární výpočet

Třída: Všechny - MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše

Posudek EN 1993-1-1

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Dílec B1	0,362 / 15,500 m	Obecný průřez (Obecný průřez)	Obecné	S 235	Všechny - MSU	1,92 -
----------	---------------------	----------------------------------	--------	-------	---------------	--------

Klíč kombinace

Všechny - MSU / 1.02*Vlastní tíha + 1.02*Ostatní stálé +
0.70*Sníh + 1.40*Vitr1 + 0.70*Námraza

Dílčí souč. spolehlivosti

Únosnost průřezů	γ _{M0}	1,00
Únosnost na stabilitu	γ _{M1}	1,00
Únosnost čistého průřezu	γ _{M2}	1,25

Materiál

Mez kluzu	f _y	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f _u	360,0	MPa

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

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,362 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N _{Ed}	-3,23	kN
Smyková síla	V _{y,Ed}	0,00	kN
Smyková síla	V _{z,Ed}	3,33	kN
Kroucení	T _{Ed}	-0,05	kNm
Ohybový moment	M _{y,Ed}	-26,99	kNm
Ohybový moment	M _{z,Ed}	0,13	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Varování: Klasifikace není pro tento typ průřezu podporována.

Průřez byl klasifikován jako třída 3.

Vlastnosti průřezu

A	2,1283e-03 m ²		
A _y /A	0,71	A _z /A	0,47
I _y	1,4222e-05 m ⁴	I _z	8,3690e-06 m ⁴
I _{yz}	3,9799e-15 m ⁴	I _t	3,1085e-08 m ⁴
I _w	0,0000e+00 m ⁶		
W _{el,y}	1,3171e-04 m ³	W _{el,z}	7,4098e-05 m ³
W _{pl,y}	1,6239e-04 m ³	W _{pl,z}	1,1783e-04 m ³
c _y	25 mm	c _z	0 mm
d _y	0 mm	d _z	0 mm

Posudek na tlak

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

Průřezová plocha	A	2,1283e-03	m ²
Tlaková únosnost	N _{c,Rd}	500,16	kN
Jedn. posudek		0,01	-

$$N_{c,Rd} = \frac{A \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{2,1283 \cdot 10^{-3} [m^2] \times 235,0 [MPa]}{1,00} = 500,16 [kN]$$

(EC3-1-1: 6.10)

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|N_{Ed}|}{N_{c,Rd}} = \frac{|-3,23[\text{kN}]|}{500,16[\text{kN}]} = 0,01 \leq 1,00 \quad (\text{EC3-1-1: 6.9})$$

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

Pružný modul průřezu	$W_{el,y,min}$	1,3171e-04	m^3
Pružný ohybový moment	$M_{el,y,Rd}$	30,95	kNm
Jedn. posudek		0,87	-

$$M_{el,y,Rd} = \frac{W_{el,y,min} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{1,3171 \cdot 10^{-4}[\text{m}^3] \times 235,0[\text{MPa}]}{1,00} = 30,95[\text{kNm}] \quad (\text{EC3-1-1: 6.14})$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{el,y,Rd}} = \frac{|-26,99[\text{kNm}]|}{30,95[\text{kNm}]} = 0,87 \leq 1,00 \quad (\text{EC3-1-1: 6.12})$$

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

Pružný modul průřezu	$W_{el,z,min}$	7,4098e-05	m^3
Pružný ohybový moment	$M_{el,z,Rd}$	17,41	kNm
Jedn. posudek		0,01	-

$$M_{el,z,Rd} = \frac{W_{el,z,min} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{7,4098 \cdot 10^{-5}[\text{m}^3] \times 235,0[\text{MPa}]}{1,00} = 17,41[\text{kNm}] \quad (\text{EC3-1-1: 6.14})$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{z,Ed}|}{M_{el,z,Rd}} = \frac{|0,13[\text{kNm}]|}{17,41[\text{kNm}]} = 0,01 \leq 1,00 \quad (\text{EC3-1-1: 6.12})$$

Posudek smyku pro V_z

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	1,0084e-03	m^2
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	136,82	kN
Jedn. posudek		0,02	-

$$V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v \times \frac{f_y}{\sqrt{3}}}{\gamma_{M0}} = \frac{1,0084 \cdot 10^{-3}[\text{m}^2] \times \frac{235,0[\text{MPa}]}{\sqrt{3}}}{1,00} = 136,82[\text{kN}] \quad (\text{EC3-1-1: 6.18})$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|V_{z,Ed}|}{V_{c,z,Rd}} = \frac{|3,33[\text{kN}]|}{136,82[\text{kN}]} = 0,02 \leq 1,00 \quad (\text{EC3-1-1: 6.17})$$

Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

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

Pružné ověření			
Vlákno		11	
Normálové napětí od normálové síly N	$\sigma_{N,Ed}$	1,5	MPa
Normálové napětí od ohybového momentu M_y	$\sigma_{My,Ed}$	204,9	MPa
Normálové napětí od ohybového momentu M_z	$\sigma_{Mz,Ed}$	-0,4	MPa
Celkové podélné napětí	$\sigma_{tot,Ed}$	206,0	MPa
Smykové napětí od příčné smykové síly V_y	$\tau_{Vy,Ed}$	0,0	MPa
Smykové napětí od příčné smykové síly V_z	$\tau_{Vz,Ed}$	0,0	MPa
Smykové napětí od rovnoměrného (St. Venantova) kroucení	$\tau_{t,Ed}$	0,0	MPa
Celkové smykové napětí	$\tau_{tot,Ed}$	0,0	MPa
Součet von Mises napětí	$\sigma_{von Mises,Ed}$	206,0	MPa
Jedn. posudek		0,88	-

$$\sigma_{N,Ed} = \frac{-N_{Ed}}{A} = \frac{- - 3,23[\text{kN}]}{2,1283 \cdot 10^{-3}[\text{m}^2]} = 1,5[\text{MPa}]$$

$$\sigma_{My,Ed} = \frac{M_{y,Ed} \times z}{I_y} = \frac{-26,99[\text{kNm}] \times -108[\text{mm}]}{1,4222 \cdot 10^{-5}[\text{m}^4]} = 204,9[\text{MPa}]$$

$$\sigma_{Mz,Ed} = \frac{M_{z,Ed} \times y}{I_z} = \frac{0,13[\text{kNm}] \times -25[\text{mm}]}{8,3690 \cdot 10^{-6}[\text{m}^4]} = -0,4[\text{MPa}]$$

$$\sigma_{tot,Ed} = \sigma_{N,Ed} + \sigma_{My,Ed} + \sigma_{Mz,Ed} + \sigma_{w,Ed} = 1,5[\text{MPa}] + 204,9[\text{MPa}] + -0,4[\text{MPa}] + 0,0[\text{MPa}] = 206,0[\text{MPa}]$$

$$\tau_{Vy,Ed} = \left| \frac{V_{y,Ed}}{V_{y,Ed,unit}} \times \tau_{Vy,Ed,unit} \right| = \left| \frac{0,00[\text{kN}]}{1,00[\text{kN}]} \times 8,468 \cdot 10^2[\text{kN/m}^2] \right| = 0,0[\text{MPa}]$$

$$\tau_{Vz,Ed} = \left| \frac{V_{z,Ed}}{V_{z,Ed,unit}} \times \tau_{Vz,Ed,unit} \right| = \left| \frac{3,33[\text{kN}]}{1,00[\text{kN}]} \times 0,000[\text{kN/m}^2] \right| = 0,0[\text{MPa}]$$

$$\tau_{t,Ed} = \left| \frac{M_{xp,Ed}}{M_{xp,Ed,unit}} \times \tau_{t,Ed,unit} \right| = \left| \frac{-0,05[\text{kNm}]}{1,00[\text{kNm}]} \times 0,000[\text{kN/m}^2] \right| = 0,0[\text{MPa}]$$

$$\tau_{tot,Ed} = \tau_{Vz,Ed} + \tau_{Vy,Ed} + \tau_{t,Ed} + \tau_{w,Ed} = 0,0[\text{MPa}] + 0,0[\text{MPa}] + 0,0[\text{MPa}] + 0,0[\text{MPa}] = 0,0[\text{MPa}]$$

$$\sigma_{von\ Mises,Ed} = \sqrt{\sigma_{tot,Ed}^2 + 3 \times \tau_{tot,Ed}^2} = \sqrt{206,0[\text{MPa}]^2 + 3 \times 0,0[\text{MPa}]^2} = 206,0[\text{MPa}]$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{\sigma_{von\ Mises,Ed}}{\frac{f_y}{\gamma_{M0}}} = \frac{206,0[\text{MPa}]}{\frac{235,0[\text{MPa}]}{1,00}} = \mathbf{0,88 \leq 1,00}$$

(EC3-1-1: 6.1)

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Posudek rovinného vzpěru

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

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčnic		posuvné	neposuvné	
Systémová délka	L	15,500	15,500	m
Součinitel vzpěru	k	2,00	0,70	
Vzpěrná délka	l_{cr}	31,037	10,850	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	30,60	147,34	kN
Štíhlost	λ	379,68	173,03	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	4,04	1,84	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka		d	d	
Imperfekce	α	0,76	0,76	
Redukční součinitel	χ	0,05	0,20	
Únosnost na vzpěr	$N_{b,Rd}$	25,75	100,88	kN

Posudek rovinného vzpěru			
Průřezová plocha	A	2,1283e-03	m ²
Únosnost na vzpěr	$N_{b,Rd}$	25,75	kN
Jedn. posudek		0,13	-

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \times E \times I_y}{l_{cr,y}^2} = \frac{\pi^2 \times 210000,0[\text{MPa}] \times 1,4222 \cdot 10^{-5}[\text{m}^4]}{31,037[\text{m}]^2} = 30,60[\text{kN}]$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \times E \times I_z}{l_{cr,z}^2} = \frac{\pi^2 \times 210000,0[\text{MPa}] \times 8,3690 \cdot 10^{-6}[\text{m}^4]}{10,850[\text{m}]^2} = 147,34[\text{kN}]$$

$$\lambda_y = \frac{l_{cr,y}}{i_y} = \frac{31,037[\text{m}]}{82[\text{mm}]} = 379,68$$

$$\lambda_z = \frac{l_{cr,z}}{i_z} = \frac{10,850[\text{m}]}{63[\text{mm}]} = 173,03$$

$$\lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi \times \sqrt{\frac{E}{f_y}}} = \frac{379,68}{\pi \times \sqrt{\frac{210000,0[\text{MPa}]}{235,0[\text{MPa}]}}} = 4,04$$

(EC3-1-1: 6.50)

$$\lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi \times \sqrt{\frac{E}{f_y}}} = \frac{173,03}{\pi \times \sqrt{\frac{210000,0[\text{MPa}]}{235,0[\text{MPa}]}}} = 1,84$$

(EC3-1-1: 6.50)

$$\varphi_y = 0,5 \times [1 + \alpha_y \times (\lambda_{rel,y} - \lambda_{rel,y,0}) + \lambda_{rel,y}^2] = 0,5 \times [1 + 0,76 \times (4,04 - 0,20) + 4,04^2] = 10,13$$

$$\varphi_z = 0,5 \times [1 + \alpha_z \times (\lambda_{rel,z} - \lambda_{rel,z,0}) + \lambda_{rel,z}^2] = 0,5 \times [1 + 0,76 \times (1,84 - 0,20) + 1,84^2] = 2,82$$

$$\chi_y = \min \left(\frac{1}{\varphi_y + \sqrt{\varphi_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}}; 1 \right) = \min \left(\frac{1}{10,13 + \sqrt{10,13^2 - 4,04^2}}; 1 \right) = \min(0,05; 1) = 0,05 \quad (\text{EC3-1-1: 6.49})$$

$$\chi_z = \min \left(\frac{1}{\varphi_z + \sqrt{\varphi_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}}; 1 \right) = \min \left(\frac{1}{2,82 + \sqrt{2,82^2 - 1,84^2}}; 1 \right) = \min(0,20; 1) = 0,20 \quad (\text{EC3-1-1: 6.49})$$

$$N_{b,y,Rd} = \frac{\chi_y \times A \times f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,05 \times 2,1283 \cdot 10^{-3} [\text{m}^2] \times 235,0 [\text{MPa}]}{1,00} = 25,75 [\text{kN}] \quad (\text{EC3-1-1: 6.47})$$

$$N_{b,z,Rd} = \frac{\chi_z \times A \times f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,20 \times 2,1283 \cdot 10^{-3} [\text{m}^2] \times 235,0 [\text{MPa}]}{1,00} = 100,88 [\text{kN}] \quad (\text{EC3-1-1: 6.47})$$

$$N_{b,Rd} = \min(N_{b,y,Rd}; N_{b,z,Rd}) = \min(25,75 [\text{kN}]; 100,88 [\text{kN}]) = 25,75 [\text{kN}]$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|N_{Ed}|}{N_{b,Rd}} = \frac{|-3,23 [\text{kN}]|}{25,75 [\text{kN}]} = 0,13 \leq 1,00 \quad (\text{EC3-1-1: 6.46})$$

Posudek prostorového vzpěru

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

Vzpěrná délka na prostorový vzpěr	l_{cr}	15,500	m
Pružné kritické zatížení	$N_{cr,T}$	236,54	kN
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,T}$	1,45	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \times \left(G \times I_t + \frac{\pi^2 \times E \times I_w}{l_{cr}^2} \right) = \frac{1}{103 [\text{mm}]^2} \times \left(80769,2 [\text{MPa}] \times 3,1085 \cdot 10^{-8} [\text{m}^4] + \frac{\pi^2 \times 210000,0 [\text{MPa}] \times 0,0000 [\text{m}^6]}{15,500 [\text{m}]^2} \right)$$

$$= 236,54 [\text{kN}]$$

$$\lambda_{rel,T} = \sqrt{\frac{A \times f_y}{N_{cr}}} = \sqrt{\frac{2,1283 \cdot 10^{-3} [\text{m}^2] \times 235,0 [\text{MPa}]}{236,54 [\text{kN}]} = 1,45$$

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	
Pružný modul průřezu	$W_{el,y}$	1,3171e-04	m ³
Pružný kritický moment	M_{cr}	31,42	kNm
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT}$	0,99	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	
Křivka klopení		d	
Imperfekce	α_{LT}	0,76	
Redukční součinitel	χ_{LT}	0,47	
Návrhová únosnost na vzpěr	$M_{b,Rd}$	14,58	kNm
Jedn. posudek		1,85	-

Parametry M_{cr}			
Délka klopení	l_{LT}	15,500	m
Vliv pozice zatížení		bez vlivu	
Opravný součinitel	k	1,00	
Opravný součinitel	k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení	C_1	2,33	
Součinitel momentu na klopení	C_2	0,15	
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

Parametry M_{cr}

Konstanta monosymetrie	z_j	0	mm
------------------------	-------	---	----

$$M_{cr} = C_1 \times \frac{\pi^2 \times E \times I_z}{l_{LT}^2} \times \left[\sqrt{\left(\frac{k}{k_w}\right)^2 \times \frac{I_w}{I_z} + \frac{l_{LT}^2 \times G \times I_t}{\pi^2 \times E \times I_z} + (C_2 \times z_g - C_3 \times z_j)^2 - (C_2 \times z_g - C_3 \times z_j)} \right] = 2,33$$

$$\times \frac{\pi^2 \times 210000,0[\text{MPa}] \times 8,3690 \cdot 10^{-6}[\text{m}^4]}{15,500[\text{m}]^2}$$

$$\times \left[\sqrt{\left(\frac{1,00}{1,00}\right)^2 \times \frac{0,0000[\text{m}^6]}{8,3690 \cdot 10^{-6}[\text{m}^4]} + \frac{15,500[\text{m}]^2 \times 80769,2[\text{MPa}] \times 3,1085 \cdot 10^{-8}[\text{m}^4]}{\pi^2 \times 210000,0[\text{MPa}] \times 8,3690 \cdot 10^{-6}[\text{m}^4]} + (0,15 \times 0[\text{mm}] - 1,00 \times 0[\text{mm}])^2 - (0,15 \times 0[\text{mm}] - 1,00 \times 0[\text{mm}])} \right]$$

$$= 31,42[\text{kNm}]$$

$$\lambda_{rel,LT} = \sqrt{\frac{W_{el,y} \times f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{1,3171 \cdot 10^{-4}[\text{m}^3] \times 235,0[\text{MPa}]}{31,42[\text{kNm}]} = 0,99}$$

$$\chi_{LT} = \min \left(\frac{1}{\varphi_{LT} + \sqrt{\varphi_{LT}^2 - \lambda_{rel,LT}^2}}; 1 \right) = \min \left(\frac{1}{1,29 + \sqrt{1,29^2 - 0,99^2}}; 1 \right) = \min(0,47; 1) = 0,47 \quad (\text{EC3-1-1: 6.56})$$

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} \times W_{el,y} \times \frac{f_y}{\gamma_{M1}} = 0,47 \times 1,3171 \cdot 10^{-4}[\text{m}^3] \times \frac{235,0[\text{MPa}]}{1,00} = 14,58[\text{kNm}] \quad (\text{EC3-1-1: 6.55})$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{b,Rd}} = \frac{|-26,99[\text{kNm}]|}{14,58[\text{kNm}]} = 1,85 > 1,00 \quad (\text{EC3-1-1: 6.54})$$

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 2	
Průřezová plocha	A	2,1283e-03	m ²
Pružný modul průřezu	$W_{el,y}$	1,3171e-04	m ³
Pružný modul průřezu	$W_{el,z}$	7,4098e-05	m ³
Návrhová tlaková síla	N_{Ed}	3,23	kN
Návrhový ohybový moment	$M_{y,Ed}$	-26,99	kNm
Návrhový ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,13	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N_{Rk}	500,16	kN
Charakteristická momentová únosnost	$M_{y,Rk}$	30,95	kNm
Charakteristická momentová únosnost	$M_{z,Rk}$	17,41	kNm
Redukční součinitel	χ_y	0,05	
Redukční součinitel	χ_z	0,20	
Redukční součinitel	χ_{LT}	0,47	
Interakční součinitel	k_{yy}	0,97	
Interakční součinitel	k_{yz}	0,67	
Interakční součinitel	k_{zy}	0,99	
Interakční součinitel	k_{zz}	0,67	

Poznámka: Protože tento dílec není prizmatický, použijí se skutečné momenty v průřezu namísto maximálních momentů.

Parametry interakční metody 2			
Metoda pro součinitel interakce		Tabulka B.2	
Posuvnost styčnicků y		posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{my}	0,90	
Výsledný typ zatížení z		bodové zatížení F	
Koncový moment	$M_{h,z}$	0,19	kNm
Moment v poli	$M_{s,z}$	0,11	kNm
Součinitel	$\alpha_{s,z}$	0,57	
Poměr koncových momentů	ψ_z	0,99	
Součinitel ekvivalentního	C_{mz}	0,66	

Parametry interakční metody 2

momentu			
Výsledný typ zatížení LT		liniové zatížení q	
Koncový moment	$M_{h,LT}$	-28,21	kNm
Moment v poli	$M_{s,LT}$	-9,77	kNm
Součinitel	$\alpha_{s,LT}$	0,35	
Poměr koncových momentů	ψ_{LT}	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mLT}	0,48	

$$\text{Posudek (6.61)} = 0,13 + 1,79 + 0,01 = \mathbf{1,92} -$$

$$\text{Posudek (6.62)} = 0,03 + 1,84 + 0,01 = \mathbf{1,88} -$$

$$\chi_z = \min(\chi_z; \chi) = \min(0,20; 1,00) = 0,20$$

$$C_{my} = 0,90$$

$$\alpha_{s,z} = \frac{M_{s,z}}{M_{h,z}} = \frac{0,11[\text{kNm}]}{0,19[\text{kNm}]} = 0,57$$

$$C_{mz} = \max(0,2 + 0,8 \times \alpha_{s,z}; 0,4) = \max(0,2 + 0,8 \times 0,57; 0,4) = \max(0,66; 0,40) = 0,66$$

$$\alpha_{s,LT} = \frac{M_{s,LT}}{M_{h,LT}} = \frac{-9,77[\text{kNm}]}{-28,21[\text{kNm}]} = 0,35$$

$$C_{mLT} = \max(0,2 + 0,8 \times \alpha_{s,LT}; 0,4) = \max(0,2 + 0,8 \times 0,35; 0,4) = \max(0,48; 0,40) = 0,48$$

$$N_{Rk} = A \times f_y = 2,1283 \cdot 10^{-3}[\text{m}^2] \times 235,0[\text{MPa}] = 500,16[\text{kN}]$$

$$M_{y,Rk} = W_{el,y} \times f_y = 1,3171 \cdot 10^{-4}[\text{m}^3] \times 235,0[\text{MPa}] = 30,95[\text{kNm}]$$

$$M_{z,Rk} = W_{el,z} \times f_y = 7,4098 \cdot 10^{-5}[\text{m}^3] \times 235,0[\text{MPa}] = 17,41[\text{kNm}]$$

$$k_{yy} = \min \left[C_{my} \times \left(1 + 0,6 \times \lambda_{rel,y} \times \frac{N_{Ed}}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} \right); C_{my} \times \left(1 + 0,6 \times \frac{N_{Ed}}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} \right) \right]$$

$$= \min \left[0,90 \times \left(1 + 0,6 \times 4,04 \times \frac{3,23[\text{kN}]}{0,05 \times \frac{500,16[\text{kN}]}{1,00}} \right); 0,90 \times \left(1 + 0,6 \times \frac{3,23[\text{kN}]}{0,05 \times \frac{500,16[\text{kN}]}{1,00}} \right) \right] = \min[1,17; 0,97] = 0,97$$

$$k_{yz} = k_{zz} = 0,67$$

$$k_{zy} = \max \left(1 - \frac{0,05 \times \lambda_{rel,z}}{C_{mLT} - 0,25} \times \frac{N_{Ed}}{\chi_z \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}}; 1 - \frac{0,05}{C_{mLT} - 0,25} \times \frac{N_{Ed}}{\chi_z \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} \right)$$

$$= \max \left(1 - \frac{0,05 \times 1,84}{0,48 - 0,25} \times \frac{3,23[\text{kN}]}{0,20 \times \frac{500,16[\text{kN}]}{1,00}}; 1 - \frac{0,05}{0,48 - 0,25} \times \frac{3,23[\text{kN}]}{0,20 \times \frac{500,16[\text{kN}]}{1,00}} \right) = \max(0,99; 0,99) = 0,99$$

$$k_{zz} = \min \left[C_{mz} \times \left(1 + 0,6 \times \lambda_{rel,z} \times \frac{N_{Ed}}{\chi_z \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} \right); C_{mz} \times \left(1 + 0,6 \times \frac{N_{Ed}}{\chi_z \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} \right) \right]$$

$$= \min \left[0,66 \times \left(1 + 0,6 \times 1,84 \times \frac{3,23[\text{kN}]}{0,20 \times \frac{500,16[\text{kN}]}{1,00}} \right); 0,66 \times \left(1 + 0,6 \times \frac{3,23[\text{kN}]}{0,20 \times \frac{500,16[\text{kN}]}{1,00}} \right) \right] = \min[0,68; 0,67] = 0,67$$

$$\text{Posudek (6.61)} = \frac{|N_{Ed}|}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \times \frac{|M_{y,Ed}| + |\Delta M_{y,Ed}|}{\chi_{LT} \times \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \times \frac{|M_{z,Ed}| + |\Delta M_{z,Ed}|}{\chi_z \times \frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}}$$

$$= \frac{3,23[\text{kN}]}{0,05 \times \frac{500,16[\text{kN}]}{1,00}} + 0,97 \times \frac{|-26,99[\text{kNm}]| + |0,00[\text{kNm}]|}{0,47 \times \frac{30,95[\text{kNm}]}{1,00}} + 0,67 \times \frac{|0,13[\text{kNm}]| + |0,00[\text{kNm}]|}{17,41[\text{kNm}]} = \mathbf{1,92 > 1,00}$$

(EC3-1-1: 6.61)

$$\text{Posudek (6.62)} = \frac{|N_{Ed}|}{\chi_z \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \times \frac{|M_{y,Ed}| + |\Delta M_{y,Ed}|}{\chi_{LT} \times \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \times \frac{|M_{z,Ed}| + |\Delta M_{z,Ed}|}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}}$$

$$= \frac{|3,23[\text{kN}]|}{0,20 \times \frac{500,16[\text{kN}]}{1,00}} + 0,99 \times \frac{|-26,99[\text{kNm}]| + |0,00[\text{kNm}]|}{0,47 \times \frac{30,95[\text{kNm}]}{1,00}} + 0,67 \times \frac{|0,13[\text{kNm}]| + |0,00[\text{kNm}]|}{\frac{17,41[\text{kNm}]}{1,00}} = \mathbf{1,88 > 1,00}$$

(EC3-1-1: 6.62)

Jedn. posudek = max (Posudek (6.61); Posudek (6.62)) = max (1,92; 1,88) = **1,92 > 1,00**

Prvek nesplňuje podmínky stabilitního posudku!

Hodnoty: **UC_{celkový}**

Lineární výpočet

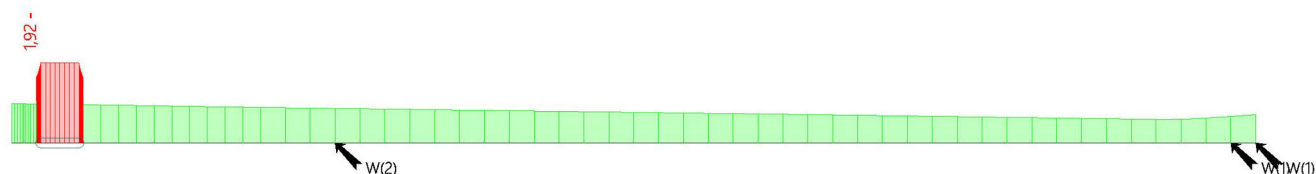
Třída: Všechny - MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše

Na vybraných dílcích se vyskytuje 3 varování. 3 z nich je zobrazeno.



5.2.1.2. Deformace 1D

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Průřez

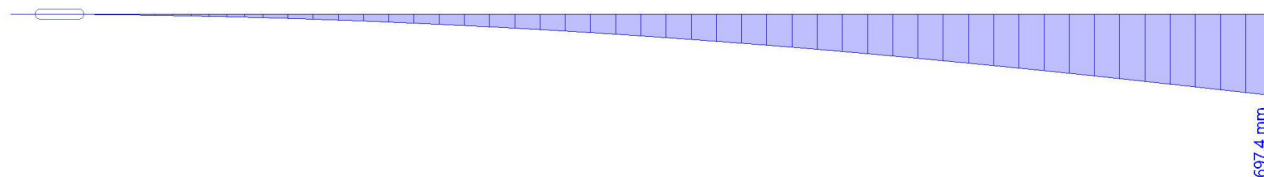
Výběr: Vše

Deformace

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	u _x [mm]	u _y [mm]	u _z [mm]	φ _x [mrad]	φ _y [mrad]	φ _z [mrad]	U _{total} [mm]
B1	15,500	MSP-Char (auto)/1	CS3 - Trubka (219; 4)	0,0	19,7	-0,1	-4,3	0,0	0,0	19,7
B1	0,892+	MSP-Char (auto)/2	CS3 - Trubka (219; 4)	0,0	3,3	0,1	-8,1	0,0	0,0	3,3
B1	15,500	MSP-Char (auto)/3	CS3 - Trubka (219; 4)	0,0	749,7	0,1	-83,8	0,0	0,0	749,7
B1	0,000	MSP-Char (auto)/4	CS3 - Trubka (219; 4)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B1	15,500	MSP-Char (auto)/5	CS3 - Trubka (219; 4)	697,4	11,3	-0,1	-2,5	77,9	12,4	697,5

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Char (auto)/1	Vlastní tíha + Ostatní stálé + Sníh + 0.50*Námraza
MSP-Char (auto)/2	Vlastní tíha + Ostatní stálé + Vítr2
MSP-Char (auto)/3	Vlastní tíha + Ostatní stálé + 0.50*Sníh + Vítr2 + 0.50*Námraza
MSP-Char (auto)/4	Vlastní tíha + Ostatní stálé
MSP-Char (auto)/5	Vlastní tíha + Ostatní stálé + Vítr1

Hodnoty: **u_x**
Lineární výpočet
Kombinace: MSP-Char (auto)
Souřadný systém: Globální
Extrém 1D: Průřez
Výběr: Vše



Hodnoty: u_y
Lineární výpočet
Kombinace: MSP-Char (auto)
Souřadný systém: Globální
Extrém 1D: Průřez
Výběr: Vše



Hodnoty: u_z
Lineární výpočet
Kombinace: MSP-Char (auto)
Souřadný systém: Globální
Extrém 1D: Průřez
Výběr: Vše



5.2.1.3. EC-EN 1993 Posudek oceli MSP

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše

Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	$u_{y,max}$ [mm] $u_{z,max}$ [mm]	$u_{y,var}$ [mm] $u_{z,var}$ [mm]	Lim. $u_{y,max}$ [mm] Lim. $u_{z,max}$ [mm]	Lim. $u_{y,var}$ [mm] Lim. $u_{z,var}$ [mm]	Posudek $u_{y,max}$ [-] Posudek $u_{z,max}$ [-]	Posudek $u_{y,var}$ [-] Posudek $u_{z,var}$ [-]	Nadvýšení dx u_z [mm] Nadvýšení [mm]	Posudek Celkový [-]
B1	15,500	MSP-Char (auto)/1	CS3 - Trubka (219; 4)	749,7 0,0	738,4 0,0	929,8 929,8	929,8 929,8	0,81 0,00	0,79 0,00	- -	0,81

Hodnoty: **Posudek celkový**

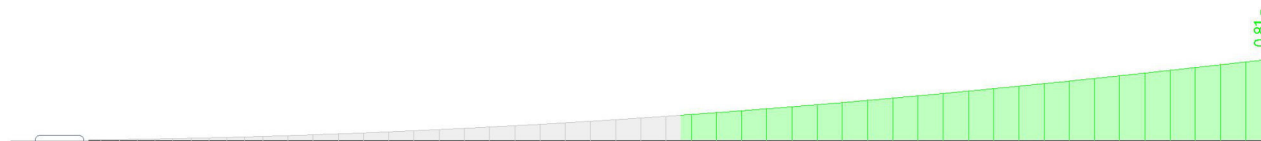
Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše



5.2.1.4. 3D přemístění; U_{total}

Hodnoty: U_{total}

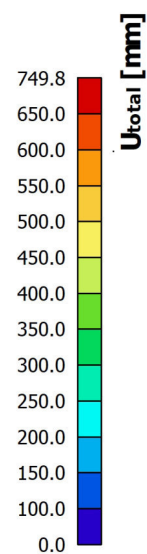
Lineární výpočet

Třída: Všechny - MSP

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na

makro. Systém: LSS prvku sítě



Limitní deformace dle ČSN EN 40-3-3 - 6 %

Limitní deformace $15\,000 \cdot 0,06 = 900\text{ mm}$

6. Závěr

Výpočtem v souladu s platnými normami ČSN EN bylo prokázáno, že nosné konstrukce navržené stavby bezpečně **NEVYHOVÍ** na 1.MS – mezní stav únosnosti a **VYHOVÍ** na 2.MS – mezní stav použitelnosti.