

# **SKATEPARK BRATISLAVA**

## **Stavebně konstrukční řešení**

### **Technická zpráva + Statický posudek**

Vypracoval: Ing. Lukáš Sellner

Kontroloval: Ing. Martin Kovář, Ph.D.

Datum: 2020-03

## OBSAH

1.	ZÁKLADNÍ ÚDAJE .....	3
1.1	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....	3
1.2	ÚDAJE O ZPRACOVATELY PD .....	3
1.3	VÝCHOZÍ ÚDAJE A PODKLADY .....	3
1.4	POUŽITÉ NORMY .....	3
1.5	ÚDAJE O OBJEKTU .....	3
2.	PROVEDENÉ PRŮZKUMY .....	4
3.	STATICKE ŘEŠENÍ .....	4
3.1	ZATÍŽENÍ .....	4
3.2	POUŽITÉ METODY .....	4
3.3	POSOUZENÍ .....	4
4.	POŽADAVKY NA KVALITU NOSNÝCH KONSTRUKCÍ .....	4
4.1	MATERIÁLY .....	4
4.1.1	BETONOVÉ KONSTRUKCE .....	4
4.1.2	OCELOVÉ KONSTRUKCE .....	4
4.1.3	DŘEVĚNÉ KONSTRUKCE .....	5
4.2	POŽÁRNÍ OCHRANA .....	5
4.3	POVRCHOVÁ ÚPRAVA .....	5
4.4	GEOMETRICKÉ TOLERANCE .....	5
4.5	ZKOUŠKY KONSTRUKCÍ .....	6
4.6	PŘÍPRAVNÉ PRÁCE .....	6
4.6.1	INŽENÝRSKÉ SÍTĚ .....	6
5.	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ .....	6
5.1	KONSTRUKCE PODIA .....	6
5.2	OPĚRNÉ STĚNY .....	6
5.3	KONSTRUKCE LAVIC .....	6
6.	STATICKÝ POSUDEK .....	7
6.1	ZATĚŽOVACÍ STAVY .....	7
6.1.1	VLASTNÍ TÍHA .....	7
6.1.2	OSTATNÍ STÁLÉ ZATÍŽENÍ .....	7
6.1.3	PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ .....	7
6.1.4	SNÍH .....	7
6.2	TRÁMY PODIA .....	8
6.3	OPĚRNÁ STĚNA NA HRANICI POZEMKU .....	9
6.3.1	MODEL .....	9
6.3.2	POSOUZENÍ .....	9
6.3.3	VYZTUŽENÍ .....	12
6.4	OCELOVÉ LAVICE .....	12
6.4.1	MODEL .....	12
6.4.2	ZATÍŽENÍ .....	13
6.4.3	KOMBINACE ZATÍŽENÍ .....	13
6.4.4	MSÚ .....	14
6.4.5	MSP .....	17
7.	ZÁVĚREČNÁ USTANOVENÍ .....	17

## 1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Předmětem dokumentace je statický návrh a posouzení konstrukcí skateparku v Bratislavě. V rámci projektu jsou řešeny zejména tyto části:

- Konstrukce podia včetně zakládání
- Konstrukce ocelových lavic

### 1.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Typ dokumentace: DPS - dokumentace pro provedení stavby  
Charakter konstrukce: Novostavba  
Místo stavby: Bratislava  
Objednatel: **Unicorn Unicron studio**  
Zborovská 619/49  
Malá Strana  
150 00 Praha-Smíchov

Dílčí část: Stavebně konstrukční řešení

### 1.2 ÚDAJE O ZPRACOVATELY PD

Projektant: Ing. Lukáš Sellner,  
Počernická 74,  
Praha 10, 108 00  
[lukas.sellner@volny.cz](mailto:lukas.sellner@volny.cz)  
+420 724 160 842

Kontroloval: Ing. Martin Kovář, Ph.D  
Autorizace ČKAIT: 0013084 – statika a dynamika staveb  
+420 777 157 734

### 1.3 VÝCHOZÍ ÚDAJE A PODKLADY

- Architektonicko – stavební dokumentace

### 1.4 POUŽITÉ NORMY

- ČSN EN 1990 - Eurokód 0: Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991 - Eurokód 1: Zatížení konstrukcí
- ČSN EN 1992 - Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
- ČSN EN 1993 - Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí
- ČSN EN 1995 - Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí
- ČSN EN 1996 - Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí
- ČSN EN 1997 - Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí
- ČSN EN 206-1 Beton – Část 1: specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

### 1.5 ÚDAJE O OBJEKTU

Nosná konstrukce podia skateparku je navržena z dřevěných trámů pnutých mezi dvě železobetonové opěrné stěny. Pochozí část je provedena z dřevěných fošen. Prostor mezi ŽB stěnami bude vyplněn zeminou pro osazení stromů. Opěrná stěna u sousedního pozemku je protažena cca 1,0 m nad úroveň podia a jsou na ni přikotveny ocelové konstrukce lavic. Na druhou opěrnou stěnu navazují rampy skateparku a přístupové schodiště podia. Podium bude pochozí a je očekávána velká koncentrace osob.

## **2. PROVEDENÉ PRŮZKUMY**

Nebyl proveden inženýrsko-geologický průzkum ani doloženy výsledky archivních sond. Hodnota únosnosti zeminy byla odhadnuta na hodnotu  $R_d = 85 \text{ kPa}$  a je nutné ji před začátkem provádění stavebních prací, zejména pak opěrných zdí, ověřit geologem.

## **3. STATICKÉ ŘEŠENÍ**

### **3.1 ZATÍŽENÍ**

Zatížení je uvažováno ve smyslu ČSN EN 1991 – Zatížení konstrukcí, nebo bylo dodáno objednatelem a je uvedeno ve statickém výpočtu.

### **3.2 POUŽITÉ METODY**

Analýza konstrukce je prováděna na základě skutečného chování konstrukce numerickými modely sestavenými programy založenými na metodě konečných prvků (MKP). Byly sestaveny dílčí modely jednotlivých konstrukčních částí. Konstrukce je zatížena dle objednatelem zadaných břemen a dle současných technických norem.

### **3.3 POSOUZENÍ**

Nosné konstrukce jsou navrženy ve smyslu platných a doporučených ČSN EN norem a návazných předpisů. Předběžným statickým (dynamickým) výpočtem bylo prokázáno, že nově navržené nosné konstrukce vyhovují z hlediska 1.MS (mezní stav únosnosti), tak i z hlediska 2.MS (mezní stav použitelnosti).

$L$  = osová vzdálenost podpor, u konzol pak dvojnásobek vyložení.

## **4. POŽADAVKY NA KVALITU NOSNÝCH KONSTRUKCÍ**

### **4.1 MATERIÁLY**

#### **4.1.1 BETONOVÉ KONSTRUKCE**

Materiál: BETON dle ČSN EN 1992, ČSN EN 206-1, ČSN EN 13670

C25/30 – XC2 - základové konstrukce

VÝZTUŽ dle ČSN EN 1992, ČSN EN 10080

B500B, síť KARI

Krycí vrstva výztuže: 40 mm.....konstrukce ve styku se zeminou

Receptura betonové směsi, technologie betonáže a zkoušky čerstvého a ztvrdlého betonu musí být v souladu s technologickým předpisem betonáže. Technologický předpis betonáže bude zpracován dodavatelem a bude předložen v předstihu tj. před zahájením prací investorovi k odsouhlasení.

Technické požadavky na složky betonu, vlastnosti čerstvého a ztvrdlého betonu a jejich ověřování, dále požadavky pro výrobu betonu, jeho dopravu, dodávání, ukládání, ošetřování a postupy při kontrole jakosti se řídí ustanoveními ČSN EN 13670, ČSN EN 206-1 a kap. 18 TKP.

#### **4.1.2 OCELOVÉ KONSTRUKCE**

Návrh ocelových konstrukcí je provedený z ocelových profilů za tepla válcovaných a svářených z plechů za tepla válcovaných v pevnostní třídě S235/J0 podle ČSN EN 10025+A1. Dodávka bude s dokumenty kontroly jakosti st. 2.2 podle ČSN EN 10204.

Uzavřené čtvercové průřezy jsou vyrobené z trubek za tepla event. za studena válcovaných, bezešvých, podle EN 10 210.

Konstrukce budou v mostárně svářené, na stavbě svářené a šroubované. Šrouby budou minimální třídy 8.8. Meze pevnosti a kluzu svářeného materiálu podle EN 1993-1-8 – viz tabulka:

	S235
mez kluzu, $t < 40\text{mm}$	235-305
mez pevnosti, $t < 40\text{mm}$	324-432
mez kluzu, $t > 40\text{mm}$	215-280
mez pevnosti, $t > 40\text{mm}$	306-408

Konstrukce jsou zařazené do třídy provedení EN 1090-2, tedy EXC2.

Plechý namáhané kolmo k rovině musí splnit požadavky na laminární praskavost a rozdělení, min Z15. Za kvalitu svarů ručí dodavatel. V případě exponovaných detailů je doporučena zkouška ultrazvukem.

Montážní styky budou šroubované, při dodržení technologických podmínek se může i svářet. S výjimkou pozinkovaných prvků. Montážní dělení bude provedené s ohledem na zvyklosti dodavatele OK, podmínky dopravy a možnosti stavby.

#### **4.1.3 DŘEVĚNÉ KONSTRUKCE**

Materiál: DŘEVO dle ČSN EN 338 – Rostlé dřevo nebo KVH profily

C24

Veškeré dřevěné prvky budou ošetřeny přípravky proti plísním a dřevokaznému hmyzu.

#### **4.2 POŽÁRNÍ OCHRANA**

Není řešena. Prvky se nacházejí v exteriéru a nejsou součástí žádného obytného, administrativního či inženýrského objektu. Případné požadavky řeší dokumentace PBR.

#### **4.3 POVRCHOVÁ ÚPRAVA**

Ocelové konstrukce budou žárově zinkované

Veškeré dřevěné prvky budou ošetřeny přípravky proti plísním a dřevokaznému hmyzu.

#### **4.4 GEOMETRICKÉ TOLERANCE**

Betonové konstrukce:

Betonové konstrukce musí splnit požadavky stanovené v ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí, nejsou-li uvedena jiná přísnější kritéria. Betonové konstrukce budou provedeny v základní třídě tolerance 1.

Ocelové konstrukce:

Pro ocel platí tolerance podle příslušných předpisů, podle ČSN EN 1090-2 a souběžně platné ČSN 73 2611.

## **4.5 ZKOUŠKY KONSTRUKCÍ**

Nejsou vyžadovány.

## **4.6 PŘÍPRAVNÉ PRÁCE**

### **4.6.1 INŽENÝRSKÉ SÍTĚ**

Kolidující inženýrské sítě a vedení stavbou ohrožené musí být přeloženy, resp. ochráněny před poškozením.

## **5. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ**

### **5.1 KONSTRUKCE PODIA**

Nosná konstrukce podia bude provedena z dřevěných trámů rostlého čí KVH dřeva 120/240, kladených v max. rozteči 0,75 m. Rozpon trámů cca 4,5 m. Trámy budou pnuty mezi dvě opěrné ŽB stěny. Na jedné stěně budou trámy ukotveny k fixně, na druhé kluzně. Čela trámů bránit proti působením vztlínající vlhkosti uložení na pruh asfaltového pásu mezi trám a betonovou podporu. Trámy kotvit pomocí chemické kotvy přes ocelové úhelníky čí jiné prvky (nerezové čí žárově zinkované). Na trámy bude kladena podlaha z dřevěných fošen (viz architektonicko-stavební řešení)

### **5.2 OPĚRNÉ STĚNY**

Opěrné stěny budou železobetonové provedené z betonu C25/30 - XC2. Stěny budou založeny na základových pasech se stejnou kvalitou betonu. Stěna na straně sousedního pozemku bude mít tvar nesymetrického T (přesné rozměry viz SV). Tloušťka stěny 300 mm. Rozměr základového pasu stěny 0,3 x 0,95 m z prostého betonu. Stěna bude protažena nad podium cca 1,1 m a odskočena na tloušťku 150 mm. Na protaženou část budou ukotveny ocelové konstrukce lavic. Svislá výztuž stěny bude R10 á 200 při obou površích a vodorovná R8 á 200 při obou površích. S výztuží pokračovat i v části nad podiem. Stěna na protější straně je tvaru symetrického T. Tloušťka stěny 250 mm. Rozměr základového pasu 0,5 x 0,3 z prostého betonu. Vyztužení obdobné jako na protější stěně. Výztuž stěn zatáhnout až do základových pasů. Minimální hloubka založení 0,8 m od ÚT. Výkopové práce nad 1,5 m pažit. Únosnost základové půdy byla odhadnuta na hodnotu  $R_d = 85 \text{ kPa}$ . Tuto hodnotu je třeba před začátkem stavebních prací ověřit.

### **5.3 KONSTRUKCE LAVIC**

Konstrukce lavic bude provedena z čtvercových profilů 50x50x4 oceli třídy S235. Profily budou svařeny nebo sešroubovány do tvaru trojúhelníku a kotveny na stěnu po vzdálenosti cca 0,75 m. Mezi podpory bude vložen krajní profil stejného průřezu. Kotvení lavic do ŽB stěny provést pomocí chemických nebo rozpěrných kotev.

## 6. STATICKÝ POSUDEK

### 6.1 ZATĚŽOVACÍ STAVY

#### 6.1.1 VLASTNÍ TÍHA

Vlastní tíha je generována z geometrie a objemové tíhy prvku.

#### 6.1.2 OSTATNÍ STÁLÉ ZATÍŽENÍ

	Char. zat' [kN/m <sup>2</sup> ]	γ	Návrh. zat' [kN/m <sup>2</sup> ]
Pochozí dřevěná podlaha	0,3	1,35	0,41

#### 6.1.3 PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ

	Char. zat' [kN/m <sup>2</sup> ]	γ	Návrh. zat' [kN/m <sup>2</sup> ]
Užitné zat'. kat C5	5,0	1,5	7,5
Lavice	2,0	1,5	3,0

#### 6.1.4 SNÍH

Zatížení sněhem je uvažováno dle lokality objektu: Bratislava

Popis	Ozn.	Hodnota	Jedn.
I. sněhová oblast	$s_k$	0,75	kN/m <sup>2</sup>
Součinitel tvaru	$\mu_1$	0,8	-
Součinitel tvaru	$\mu_2$	1,00	-
Součinitel expozice	$c_e$	1,00	-
Tepelný součinitel	$c_t$	1,00	-

Charakteristické zatížení:  $s_k \cdot \mu_1 \cdot c_e \cdot c_t = 0,75 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1 = 0,6 \text{ kN/m}^2$

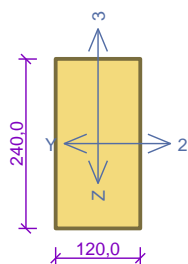
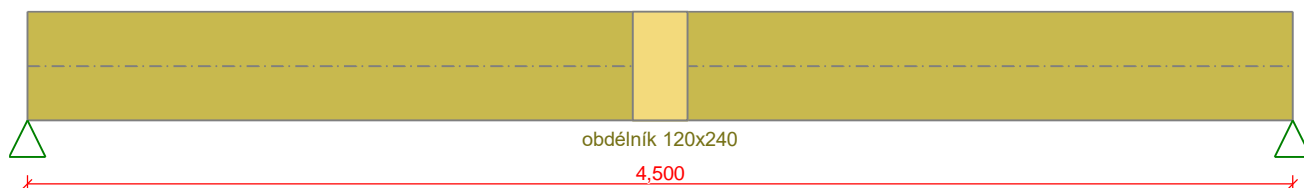
$\gamma = 1,5$

Návrhové zatížení:  $0,6 \cdot 1,5 = 0,9 \text{ kN/m}^2$

Oproti užitému zatížení je zatížení sněhem zanedbatelné, neuvažuje se společné působení těchto zatížení.

## 6.2 TRÁMY PODIA

### TRÁM PODIA



Norma EN 1995-1-1/Česko.

Třída provozu: 2

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

Při výpočtu je zohledněn součinitel  $k_h$  pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

#### Zatížení

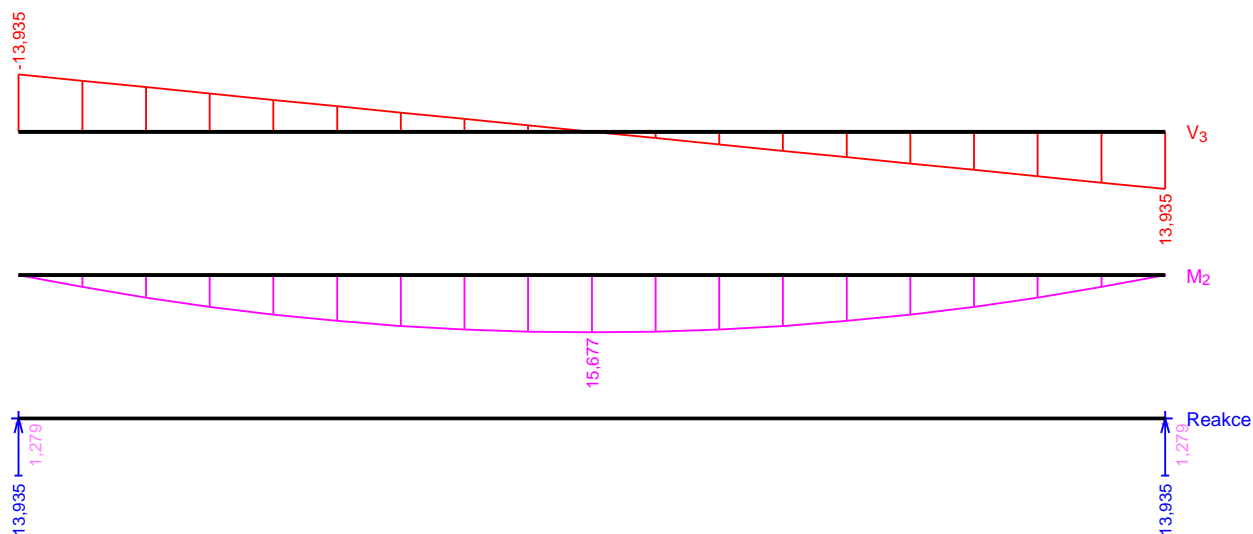
$f_{g,1} = 0,121 \text{ kN/m}$   $\gamma_f = 1,35$

$f_{g,2} = 0,300 \text{ kN/m}$   $\gamma_f = 1,35$

$f_{q,3} = 3,750 \text{ kN/m}$   $\gamma_f = 1,5$

#### Klopení:

S klopením se nepočítá



Výsledky posouzení

**Rozhodující zatěžovací případ:** Q3:G1+G2

Vnitřní síly:  $M_y = 15,677 \text{ kNm}$

**Posudek ohybu:**

Únosnost:  $M_{y,R} = 17,014 \text{ kNm}$

$0,921 < 1$  **Vyhovuje**

#### Charakteristické zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 14,6mm v bodě  $x = 2,250\text{m}$

Maximální povolená deformace dílce je  $4,500\text{m} / 300,0 = 15,0\text{mm}$

$14,6\text{mm} < 15,0\text{mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**

#### Konečné zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 22,1mm v bodě  $x = 2,250\text{m}$

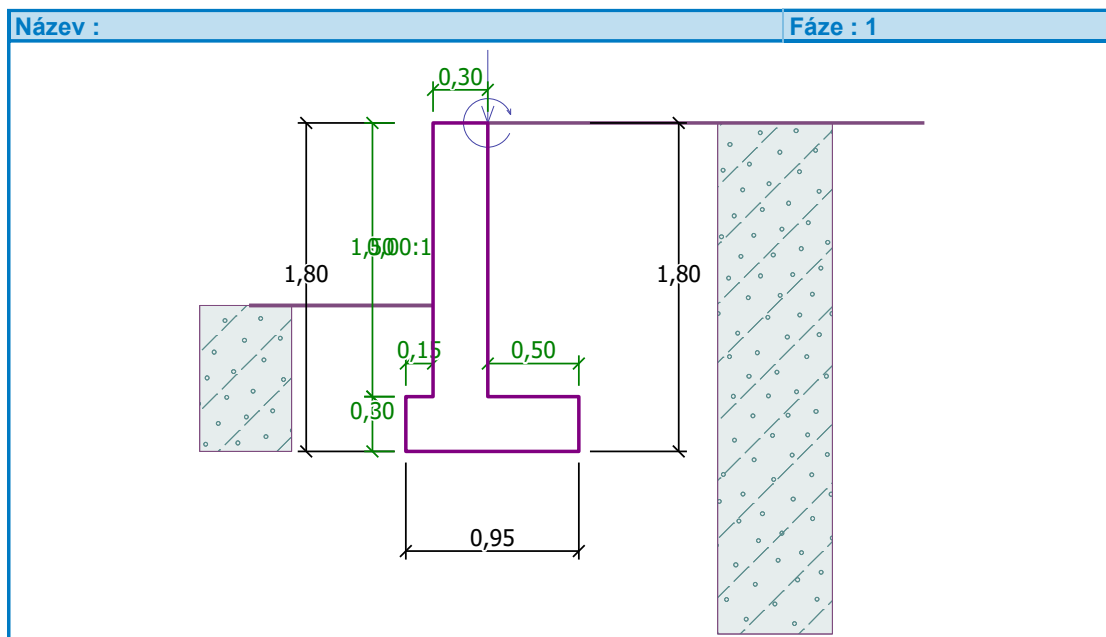
Maximální povolená deformace dílce je  $4,500\text{m} / 150,0 = 30,0\text{mm}$

**92,1 % VYHOVUJE**



## 6.3 OPĚRNÁ STĚNA NA HRANICI POZEMKU

### 6.3.1 MODEL



### 6.3.2 POSOUZENÍ

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

#### Výpočet zdí

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemetřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlolení :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70	[-]
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50	[-]
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30	[-]

### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

### Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku

$$f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$$

Pevnost v tahu

$$f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$$

### Ocel podélná : B500

Mez kluzu


$$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$$

### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída S4		29,00	5,00	20,00	10,00	10,00

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída S4	

### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

### Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída S4

Výška zeminy před zdí

$$h = 0,80 \text{ m}$$

Terén před konstrukcí je rovný.

### Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	$F_x$ [kN/m]	$F_z$ [kN/m]	$M$ [kNm/m]	$x$ [m]	$z$ [m]
	nová	změna							
1	Ano		Síla č. 2	stálé	0,00	21,50	0,00	0,00	0,00
2	Ano		Síla č. 1	stálé	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

## Posouzení čís. 1

### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zeď	0,00	-0,70	16,90	0,37	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-3,29	-0,27	0,01	0,07	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,58	4,24	0,62	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	5,99	-0,52	7,83	0,75	1,350	1,350	1,350
Síla č. 2	0,00	-1,80	21,50	0,45	1,000	1,000	1,350
Síla č. 1	0,00	-1,80	0,00	0,45	1,000	1,000	1,350

### Posouzení celé zdi

#### Posouzení na překlopení

Moment vzdorující  $M_{res} = 20,34$  kNm/m

Moment klopící  $M_{ovr} = 3,29$  kNm/m

**Zed' na překlopení VYHOVUJE**

#### Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 31,13$  kN/m

Vodor. síla posunující  $H_{act} = 4,80$  kN/m

**Zed' na posunutí VYHOVUJE**

**Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 71,75 kPa

## Únosnost základové půdy

### Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	-0,30	68,16	3,64	0,000	71,75
2	0,10	53,23	4,80	0,002	56,25

### Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-0,22	50,49	2,70

### Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

#### Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly  $e = 0,002$

Maximální dovolená excentricita  $e_{alw} = 0,333$

**Excentricita normálové síly VYHOVUJE**

#### Posouzení únosnosti základové spáry

Únosnost základové půdy  $R = 120,00$  kPa

Součinitel redukce odporu základové půdy  $\gamma_{Rv} = 1,40$

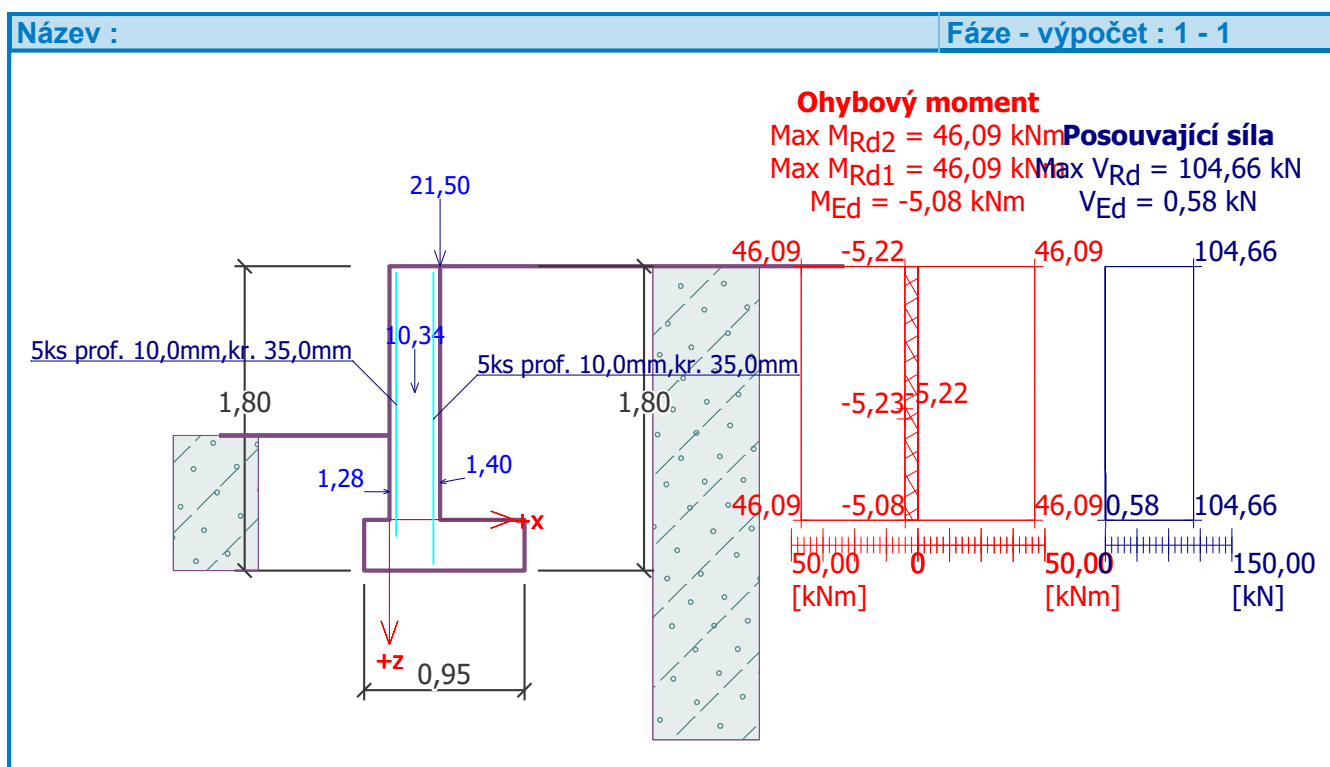
Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 71,75$  kPa

Návrhová únosnost základové půdy  $R_d = 85,71$  kPa

**Únosnost základové půdy VYHOVUJE**

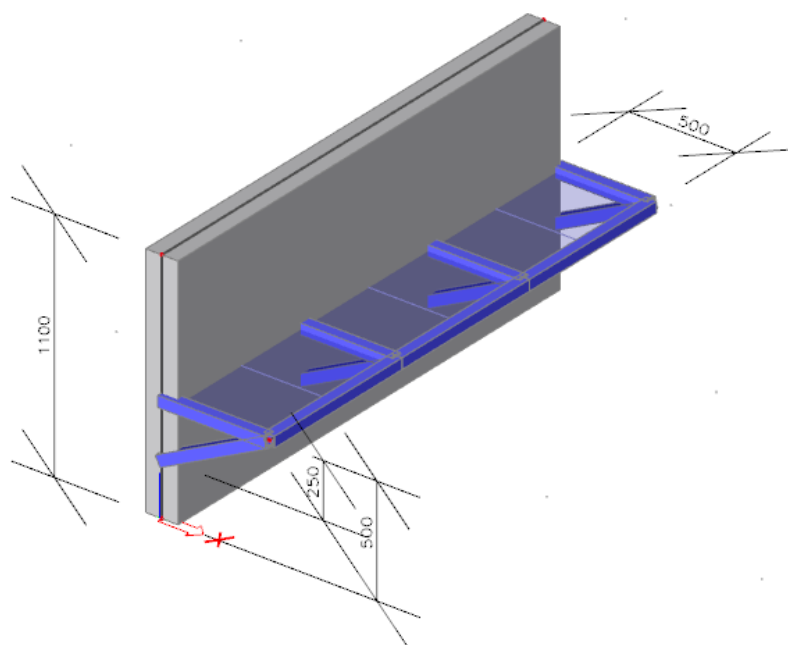
**Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE**

### 6.3.3 VYZTUŽENÍ



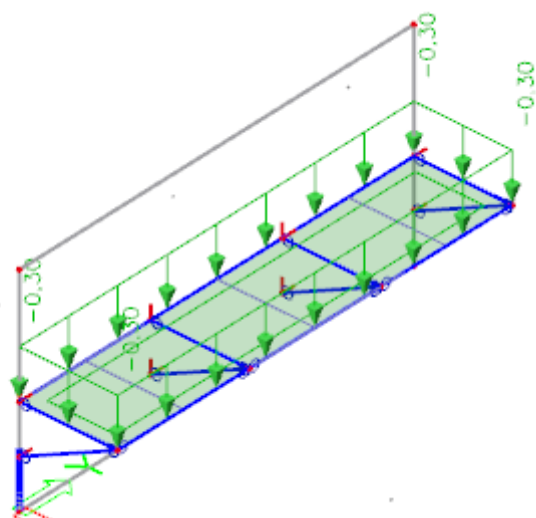
## 6.4 OCELOVÉ LAVICE

### 6.4.1 MODEL

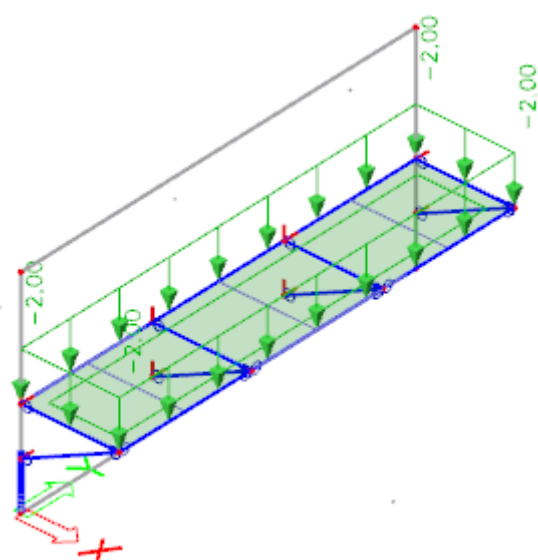


## 6.4.2 ZATÍŽENÍ

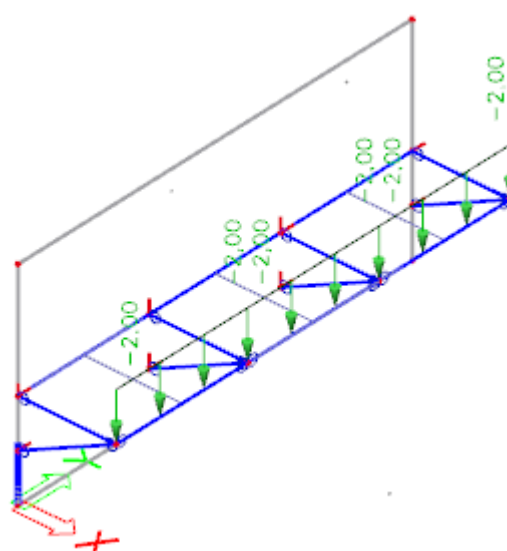
Stálé [kN/m<sup>2</sup>]



Užitné\_1 [kN/m<sup>2</sup>]



Užitné\_2 [kN/m<sup>2</sup>]



## 6.4.3 KOMBINACE ZATÍŽENÍ

MSÚ:

- 1)  $G \cdot 1,35 + Q_1 \cdot 1,5$
- 2)  $G \cdot 1,35 + Q_2 \cdot 1,5$

MSP:

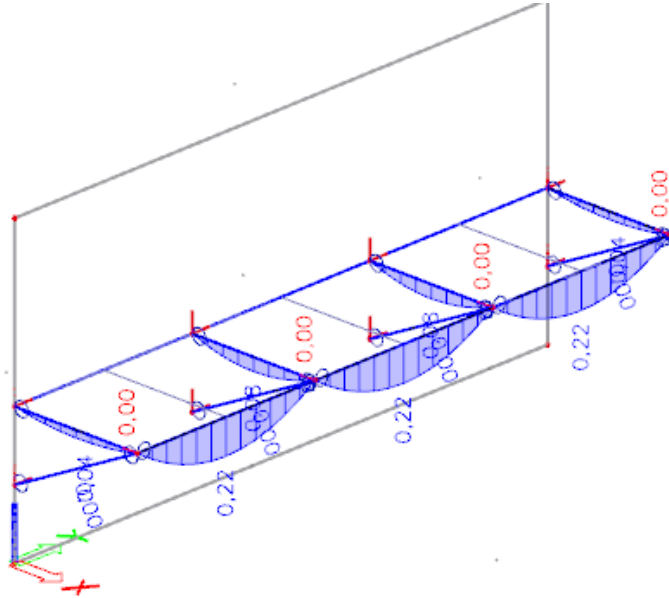
- 1)  $G + Q_1 \cdot 0,6$
- 2)  $G + Q_2 \cdot 0,6$
- 3)  $Q \cdot 1,0$

## 6.4.4 MSÚ

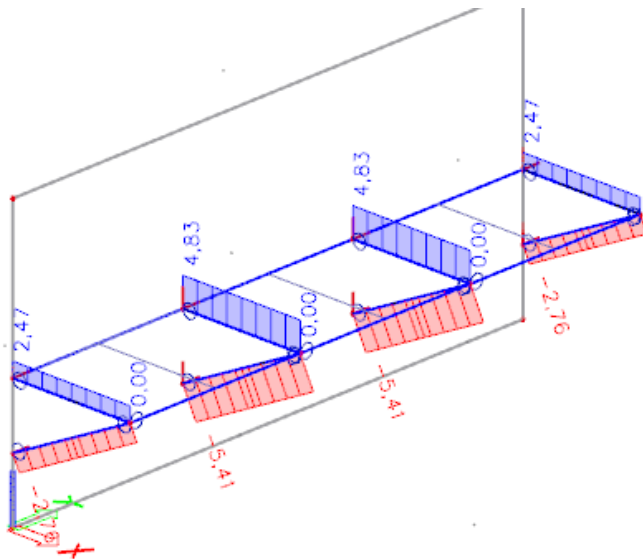
### 6.4.4.1 VNITŘNÍ SÍLY

Obálka MSÚ kombinací zatížení

$M_y$  [kNm]

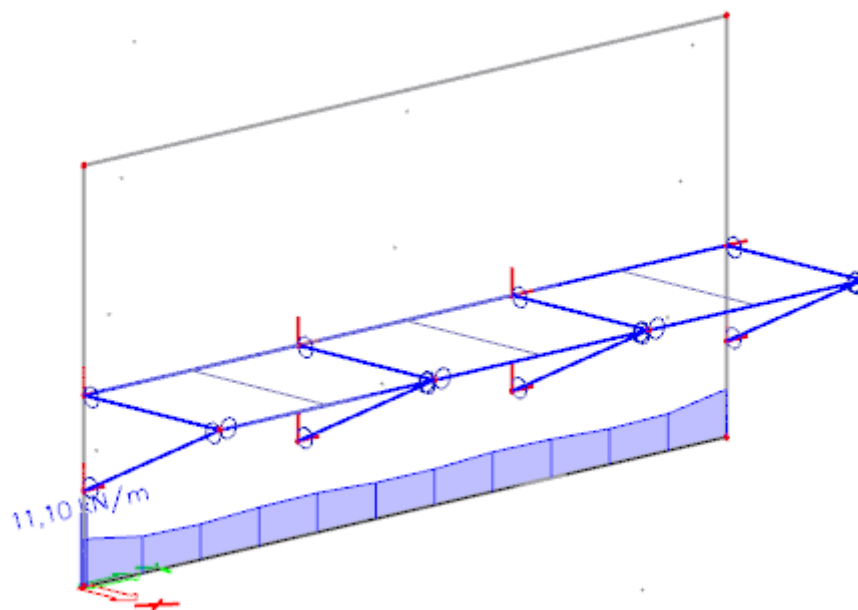


$N$  [kN]

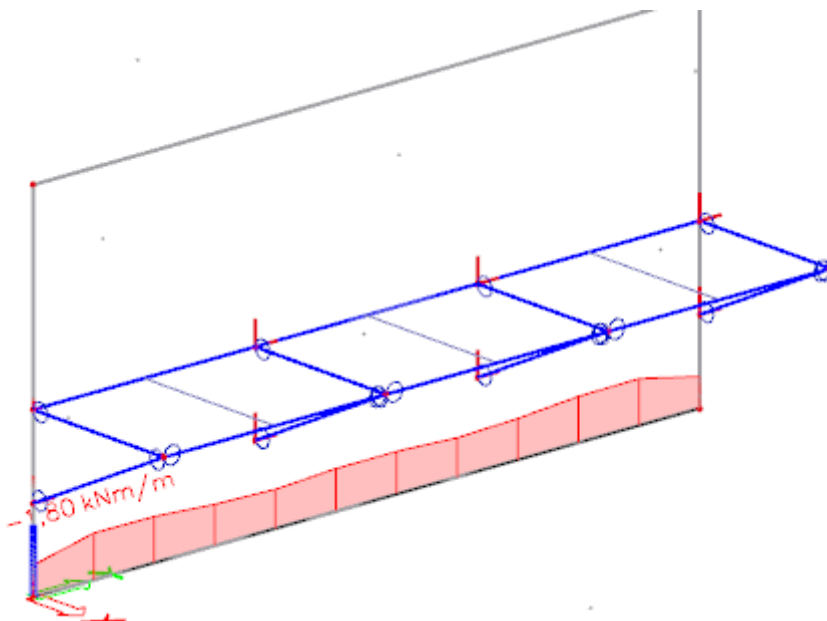


Reakce

Rz

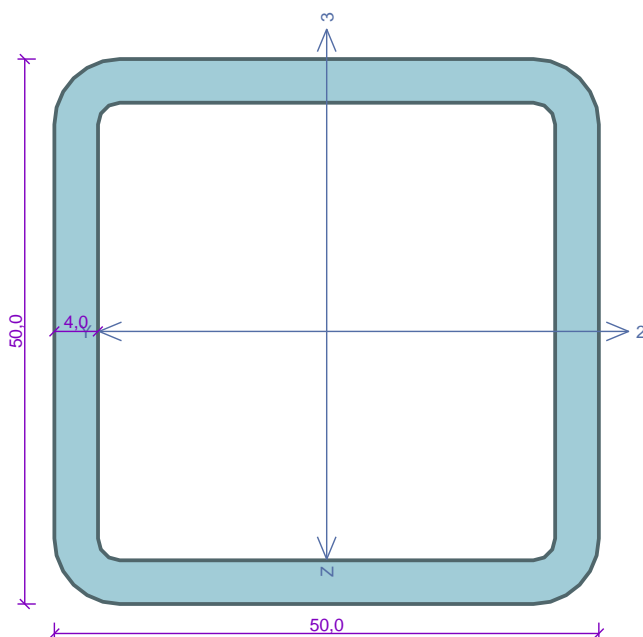


My



## 6.4.4.2 POSOUZENÍ

### Profil 50x50x4



Norma **EN 1993-1-1/Česko.**

Únosnost průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,000$   
 Únosnost průřezu při posuzování stability :  $\gamma_{M1} = 1,000$   
 Únosnost oslabeného průřezu :  $\gamma_{M2} = 1,250$

**Průřez MSH 50 x 50 x 4.0**

Průřezová plocha:  $A = 7,190E02 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 25,0 \text{ mm}$   $z_T = 25,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 2,500E05 \text{ mm}^4$   $I_z = 2,500E05 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -9,826E03 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 9,826E03 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 9,826E03 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -9,826E03 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 3,893E05 \text{ mm}^4$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 1,207E04 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 1,207E04 \text{ mm}^3$

**Materiál: EN 10210-1 : S 235**

**Materiálové charakteristiky:**

Mez kluzu  $f_y$  : 235,0 MPa

Mez pevnosti  $f_u$  : 360,0 MPa

Modul pružnosti  $E$  : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G$  : 81000 MPa

#### Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

$N = -5,500 \text{ kN}$

$V_z = 0,000 \text{ kN}$

$V_y = 0,000 \text{ kN}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

$T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = 0,220 \text{ kNm}$

$M_z = 0,000 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

#### Parametry vzpěru

Délka dílce: 0,750 m

$L_z = 0,750 \text{ m}$   $k_z = 1,000$   $L_{cr,z} = 0,750 \text{ m}$

$L_y = 0,750 \text{ m}$   $k_y = 1,000$   $L_{cr,y} = 0,750 \text{ m}$

**Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ:** Zat. případ 1; **Třída průřezu:** 1

Vnitřní síly:  $N = -5,500 \text{ kN}$ ;  $M_y = 0,220 \text{ kNm}$ ;  $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

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

**Vzpěr Y:** Únosnosti:  $N_R = -159,703 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 2,836 \text{ kNm}$

$|0,034 + 0,078 + 0,000| = |0,112| < 1$  **Vyhovuje**

**Vzpěr Z:** Únosnosti:  $N_R = -159,703 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 2,836 \text{ kNm}$

$|0,034 + 0,078 + 0,000| = |0,112| < 1$  **Vyhovuje**

Stíhlost dílce: 40,2

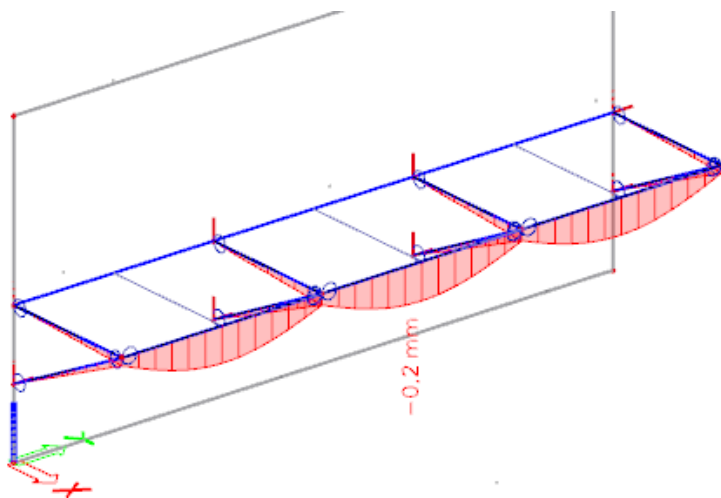
**Průřez vyhovuje**

**VYHOVUJE**



### 6.4.5 MSP

Obálka kombinací zatížení MSP



$$u_z = 0,2 < L/250 = 750/250 = 3 \text{ mm} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

## 7. ZÁVĚREČNÁ USTANOVENÍ

Všechny části stavby byly navrženy dle platných norem ČSN a ČSN EN a v souladu s ostatními předpisy platnými v České republice.

Veškeré stavební práce budou prováděny odbornou firmou k této činnosti způsobilou. Dodavatel je během výstavby povinen dodržovat závazné ČSN, zákonné předpisy a nařízení o bezpečnosti práce, ochraně zdraví při práci a o provozu zvláštních zařízení platných v době výstavby. Všichni zúčastnění pracovníci musí být s předpisy řádně seznámeni. Veškeré práce mohou vykonávat pouze náležitě vyškolené a poučené osoby s příslušným oprávněním k výkonu jednotlivých činností.

Pro zajištění bezpečnosti práce na jednotlivých pracovištích je nutné, aby byly zpracovány provozní předpisy pro jednotlivá pracoviště. V předpisech budou bezpečnostní a hygienické pokyny pro veškerou činnost na pracovištích, to je používání pracovních pomůcek, obsluha zařízení apod.

Veškeré konstrukce musí splňovat platné české zákony, normy, hygienické předpisy a nařízení.

Dodavatel stavby musí dbát montážních a technologických pokynů příslušných výrobců stavebních prvků a konstrukcí uvedených v této dokumentaci.

V případě změny podkladů, či vzniku nových skutečností, si projektant vyhrazuje právo posouzení dopadu těchto změn na řešení a eventuální doplnění nebo úpravu projektu.

V Praze dne 03.03.2019

Ing. Lukáš Sellner