

# TECHNICKÁ ZPRÁVA, STATICKÝ VÝPOČET



Název akce:	<b>Nástavba SŠTE Olomoucká, Brno</b>
Investor:	Střední škola technická a ekonomická Brno, Olomoucká, příspěvková organizace
Datum:	11/2023
Vypracoval:	Ing. Lubomír Kosík
Zodp. projektant:	Ing. Lubomír Kosík

## Obsah

<b>1.</b>	<b>ÚVOD.....</b>	<b>3</b>
1.1.	POUŽITÉ PODKLADY .....	3
1.2.	SOUPIS POUŽITÝCH NOREM, PŘEDPISŮ, LITERATURY.....	3
1.2.1.	<i>Normy</i> .....	3
<b>2.</b>	<b>ZALOŽENÍ OBJEKTU .....</b>	<b>3</b>
2.1.	ZÁKLADOVÉ POMĚRY .....	3
2.2.	ZALOŽENÍ PŘÍSTAVOVANÉ VÝTAHOVÉ ŠACHTY .....	4
<b>3.</b>	<b>SVISLÉ NOSNÉ KONSTRUKCE .....</b>	<b>4</b>
3.1.	NOVĚ NAVRHOVANÉ .....	5
3.1.1.	<i>Stěny schodišťového prostoru</i> .....	5
3.1.2.	<i>Výťahová šachta</i> .....	5
<b>4.</b>	<b>VODOROVNÉ NOSNÉ KONSTRUKCE .....</b>	<b>5</b>
4.1.	SCHODIŠTĚ .....	5
4.1.1.	<i>Stávající schodiště</i> .....	5
4.1.2.	<i>Nová ramena schodiště</i> .....	5
4.1.	ZASTROPENÍ SCHODIŠŤOVÉHO PROSTORU .....	5
4.2.	ZASTŘEŠENÍ VÝTAHOVÉ ŠACHTY .....	5
4.2.1.	<i>Kotvení šachty</i> .....	5
<b>5.</b>	<b>STATICKÉ POSOUZENÍ A ZAJIŠTĚNÍ STAVEB NA SOUSEDNÍCH POZEMCÍCH.....</b>	<b>5</b>
5.1.	POSTUP BOURACÍCH PRACÍ .....	5
5.2.	ORGANIZACE BOURACÍCH PRACÍ .....	6
5.3.	BEZPEČNOST PRÁCE PŘI PROVÁDĚNÍ BOURACÍCH PRACÍ.....	6
<b>6.</b>	<b>STATICKÉ POSOUZENÍ A ZAJIŠTĚNÍ STAVEB NA SOUSEDNÍCH POZEMCÍCH.....</b>	<b>6</b>
6.1.	POSOUZENÍ STAVEB V ČÁSTI SOUSEDÍCÍ S PLÁNOVANOU STAVBOU .....	6
6.2.	NÁVRH ZABEZPEČENÍ TĚCHTO SOUSEDNÍCH NEMOVITOSTÍ V SOUVISLOSTI S ÚPRAVAMI .....	6
<b>7.</b>	<b>ZATÍŽENÍ A STATICKÝ VÝPOČET .....</b>	<b>7</b>
7.1.	ZATÍŽENÍ.....	7
7.2.	ZATÍŽENÍ VLASTNÍ TÍHOU .....	7
7.3.	ZATÍŽENÍ STÁLÉ .....	7
7.4.	ZATÍŽENÍ UŽITNÉ.....	7
7.5.	ZATÍŽENÍ VĚTREM .....	7
7.6.	ZATÍŽENÍ SNĚHEM.....	8
7.7.	VÝPOČET ZÁKLADOVÉ DESKY .....	8
7.8.	POSOUZENÍ .....	13
<b>8.</b>	<b>AUTORSKÝ DOZOR.....</b>	<b>14</b>
<b>9.</b>	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>14</b>

## 1. Úvod

Předmětem předloženého dokumentu je konstrukčně – statické řešení nástavby SŠTE Olomoucká v Brně. Stávající objekt je samostatně stojící dvoupodlažní budova školy, na kterém bude provedena nástavba jednoho podlaží.

Nosná konstrukce nástavby bude provedena z lehkých ocelových profilů a není předmětem tohoto dokumentu.

V souvislosti s nástavbou jednoho podlaží je nutno přistavět k objektu výtahovou šachtu nadstavit schodiště.

### 1.1. Použité podklady

Výkresová dokumentace předmětného objektu předaná objednatelem:

1. „Nástavba SŠTE Olomoucká, Brno“ rozpracovaná dokumentace objektu DSP
2. „Závěrečná zpráva o inženýrskogeologickém průzkumu pro areál učiliště n.p. Zbrojovka Brno“, 02/1977, Geotest n.p. Brno

### 1.2. Soupis použitých norem, předpisů, literatury

#### 1.2.1. Normy

3. ČSN EN 1990 (73 002) Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
4. ČSN EN 1990 (73 002) Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí ZMĚNA A1
5. ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
6. ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem
7. ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem
8. ČSN EN 1992-1-1 (731201) Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část-1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
9. ČSN EN 1995-1-1 (731701) Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část-1-1: Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
10. ČSN EN 1996-1-1 (731101) Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část-1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
11. ČSN EN 1997-1 (731000) Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část-1: Obecná pravidla

## 2. Založení objektu

### 2.1. Základové poměry

Základové poměry byly ověřeny IG průzkumem /2/:

Svrchní humózní vrstva je o mocnosti do max. 0,9 m. Níže následují hlinitopísčité a písčité štěrky do hloubek 4,6 m a 5,5 m pod terén. Tyto byly shodně zrnitostně identifikovány jako hlinité písky se štěrkem. Dále následují jílovité hlíny o, mocnosti 5,8 až 8,6 m a jsou tuhé konsistence. Mocnost této vrstvy klesá převážně směrem J - S, t.j. od státní silnice směrem po svahu. Od konečné hloubky jíln. hlín t.j. od 4,0 až do 10,7 m pod terénem byly až do konečné hloubky našich vrtů zjištěny pouze soudržné zeminy - hlinité písky se štěrkem a méně často hlinito-písčité štěrky.

V žádném z vrtů nebyla zjištěna podzemní voda.

### 5.1.1. Hlinité písky se štěrkem 25 - 49 %

Tyto zeminy ověřené v hloubkách od 1,0 do 20,0 m považujeme za středně ulehlé a ulehlé. V zásadě byly zjištěny jak v nadloží, tak i v podloží jílovitých hlín.

Na základě zrnitosti, ve smyslu čl.41, přísluší tyto zeminy mezi středně a jemně zrnité písky do třídy č.17, ČSN 731001- Základová půda pod plošnými základy.

Tab. 3 a 6 uvedené normy uvádí tyto směrné hodnoty :

hP + Š středně ulehlý :

modul přetvárnosti .....  $E_o = 100 \text{ kp.cm}^{-2}$

efektivní úhel vnitř. tření ..  $\phi = 28^\circ$

objemová hmotnost .....  $\gamma_n = 1650 \text{ kg.m}^{-3}$

hP + Š ulehlý

modul přetvárnosti .....  $E_o = 150 \text{ kp.cm}^{-2}$

efektivní úhel vnitř. tření ....  $\phi = 30^\circ$

objemová hmotnost .....  $\gamma_n = 1700 \text{ kg.m}^{-3}$

Za středně ulehlé považujeme hl. písky v nadlůžní jíl. hlín, za ulehlé hl. písky v jejich podloží, t.j. v hloubkách 8,0 - 20,0 m.

### 5.1.2. Hlinitopísčité štěrky - ulehlé.

Jedná se o zeminy z hl. 6,0 - 20,0 m ( J106 ). Ve smyslu tab. 2 ČSN 73 1001 řadíme tyto zeminy do třídy 8. Podle tab. 2 ČSN - Základová půda pod plošnými základy vykazují zeminy této třídy směrné hodnoty mechanických vlastností :

modul přetvárnosti .....  $E = 1000 \text{ kp.cm}^{-2}$

efektivní úhel vnitř. tření .....  $\phi = 36^\circ$

objemová hmotnost (dle zkušeností) ..  $\gamma_n = 2000 \text{ kg.m}^{-3}$

## **2.2. Založení přistavované výtahové šachty**

Výtahová šachta bude založena na základové desce tl. 300 mm, min. hl. založení je 1,2 m pod UT. Pod základovou desku je nutno provést podkladní beton tl. 150 mm. Materiál základové desky – beton C25/30 XC3 XA1, ocel B500B, krytí 50/30 mm. Podkladní beton C12/15 XC1 + KARI síť KY49 8/100 mm.

## **3. Svislé nosné konstrukce**

### 3.1. Nově navrhované

#### 3.1.1. Stěny schodišťového prostoru

Stěny kolem schodiště budou provedeny jako železobetonové, prefabrikované, tl. 150 mm beton C30/37 XC1, výztuž B500B, krytí 20 mm. Předpokládá se spojení petlicovým spojem v rozích.

#### 3.1.2. Výtahová šachta

Nová výtahová šachta bude provedena jako železobetonová, z tvarovek ztraceného bednění tl. 200 mm. Beton C25/30 XC1, výztuž B500B, krytí 25 mm.

## 4. Vodorovné nosné konstrukce

### 4.1. Schodiště

#### 4.1.1. Stávající schodiště

Stávající schodiště je železobetonové prefabrikované a nebude předmětem dalších úprav. Strop nad schodištěm bude rozebrán tak, aby bylo možno provést nástavbu.

#### 4.1.2. Nová ramena schodiště

Nové schodiště z 2. do 3.NP bude dvouramenné, železobetonové prefabrikované, včetně mezipodesty a podesty. Beton C30/37 XC1, výztuž B500B, krytí 20 mm. Bude předmětem návrhu vybraného dodavatele.

### 4.1. Zastropení schodišťového prostoru

Stropní konstrukce schodišťového prostoru je navržena jako železobetonová, prefabrikovaná, tl. 150 mm beton C30/37 XC1, výztuž B500B, krytí 20 mm. Předpokládá se spojení petlicovým spojem uložení na stěny.

### 4.2. Zastřešení výtahové šachty

Prostor výtahové šachty bude zastropen prostě uloženou železobetonovou stropní deskou tl. 200 mm.

#### **Materiál konstrukce**

Konstrukce je navržena z betonu C25/30 XC1, výztuž ocel B500B. Minimální krytí výztuže je 20 mm.

#### 4.2.1. Kotvení šachty

V jednotlivých podlažích bude výtahová šachta kotvena k ztužujícím věncům chem. kotvami M12. Detaily kotvení budou upřesněny v dalších stupních projektové dokumentace.

## 5. Statické posouzení a zajištění staveb na sousedních pozemcích

### 5.1. Postup bouracích prací

1. Odstranění střešní krytiny.
2. Úpravy stávající stropní konstrukce – rozebrání stropu schodiště
3. Osazení prefabrikovaných stěn schodiště
4. Nová ramena schodiště
5. Zastropení schodišťového prostoru
6. Provedení ocelové konstrukce
7. Následné práce

Výtahová šachta může být provedena nezávisle na ostatních úpravách.

### **5.2. Organizace bouracích prací**

Staveniště se musí zařídit, uspořádat a vybavit přísunovými cestami pro dopravu materiálu tak, aby bylo možno provést patřičné úpravy. Nesmí docházet k ohrožování a nadměrnému obtěžování okolí, zvláště hlukem, prachem a pod., k ohrožování bezpečnosti provozu na pozemních komunikacích, zejména se zřetelem na osoby s omezenou schopností pohybu orientace, dále k znečišťování pozemních komunikací, ovzduší a vod, k omezování přístupu k přilehlým stavbám nebo pozemkům, k sítím technického vybavení a požárním zařízením.

### **5.3. Bezpečnost práce při provádění bouracích prací**

Před zahájením stavebních úprav musí stavební firma uskutečnit průzkum stavu objektu a jeho okolí, zjistit inženýrské sítě a stav dotčených sousedních objektů. K průzkumu bude využita tato projektová dokumentace, případně dokumentace sousedních objektů.

O provedeném průzkumu musí být proveden zápis.

Při bourání konstrukcí je vždy nutné zajistit stabilitu a dostatečnou únosnost stavební konstrukce tak, aby nemohlo dojít k ohrožení zdraví a bezpečnosti pracovníků stavby i veřejnosti.

Při provádění prací bude dodržována vyhláška č. 324/1990 o bezpečnosti práce a technických zařízeních při stavebních pracích a Zákoník práce č. 65/1965 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

Bourací práce budou zahájeny na základě písemného příkazu odpovědného pracovníka.

Práce na staveništi, při kterých by hluk překračoval hranici stanovenou příslušným hygienickým předpisem, nesmí být prováděny v době od 22:00 do 6:00 hod. Práce budou prováděny tak, aby byla hlučnost co nejvíce omezena. Z důvodu zvýšené prašnosti při provádění demoličních prací, musí zhotovitel zajistit možnost účinného kropení, případně jinak prašnost maximálně omezit. Staveniště musí být řádně zabezpečeno a fyzicky odděleno od sousedního pozemků a provozů, aby byla zajištěna bezpečnost a ochrana zdraví osob a jejich majetku.

## **6. Statické posouzení a zajištění staveb na sousedních pozemcích**

### **6.1. Posouzení staveb v části sousedící s plánovanou stavbou**

Stavby sousedící s plánovanou stavbou jsou v takovém stavebně-technickém stavu, že výstavbou objektu, při dodržení norem, předpisů a zásad BOZP, nedojde k jejich poškození.

### **6.2. Návrh zabezpečení těchto sousedních nemovitostí v souvislosti s úpravami**

V souvislosti s úpravami nejsou nutná technická opatření v sousedních objektech. Bude před započítím prací provedena fotodokumentace stávajícího stavu. Případně pasport.

## 7. Zatížení a statický výpočet

### 7.1. Zatížení

Zatížení je určeno dle zásad ČSN EN 1991 a jejich částí.

### 7.2. Zatížení vlastní tíhou

ZS1 Vlastní tíha,  $\gamma_t = 1,35$

### 7.3. Zatížení stálé

ZS2 Stálé  $\gamma_t = 1,35$

Stálé zatížení uvažované pro podlahy je 2,0 kN/m<sup>2</sup>.

Stálé zatížení uvažované pro střešní plášť je 1,2 kN/m<sup>2</sup>.

### 7.4. Zatížení užité

Nahodilé zatížení je předepsané normou ČSN EN 1991-1-1.

### 7.5. Zatížení větrem

Tlak větru působící na vnější povrchy konstrukce se získá ze vztahu:

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe}$$

kde

$q_p(z_e)$  je max. dynamický tlak

$z_e$  referenční výška pro vnější tlak

$c_{pe}$  součinitel vnějšího tlaku

Tlak větru působící na vnitřní povrchy konstrukce se získá ze vztahu:

$$w_i = q_p(z_i) \cdot c_{pi}$$

kde

$q_p(z_i)$  je max. dynamický tlak

$z_i$  referenční výška pro vnitřní tlak

$c_{pi}$  součinitel vnitřního tlaku (méně příznivá z hodnot +0,2, -0,3)

Maximální dynamický tlak větru  $q_p(z)$  ve výšce  $z$ , který zahrnuje střední a krátkodobé fluktuace větru se stanoví z výrazu:

$$q_p(z) = c_e(z) \cdot q_b$$

kde  $c_e(z)$  je součinitel expozice

$q_b$  základní dynamický tlak větru definovaný výrazem:

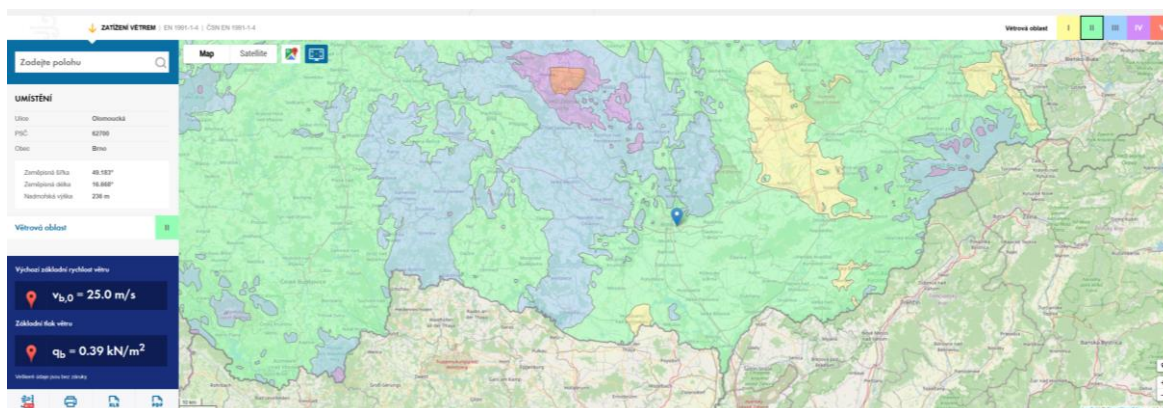
$$q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2(z)$$

kde  $\rho$  je měrná hmotnost vzduchu, doporučená hodnota je 1,25 kg/m<sup>3</sup>.

$v_b$  je základní rychlost větru (získaná z výchozí zákl. rychlosti větru, pro součinitele směru větru a ročního období rovnými jedné)

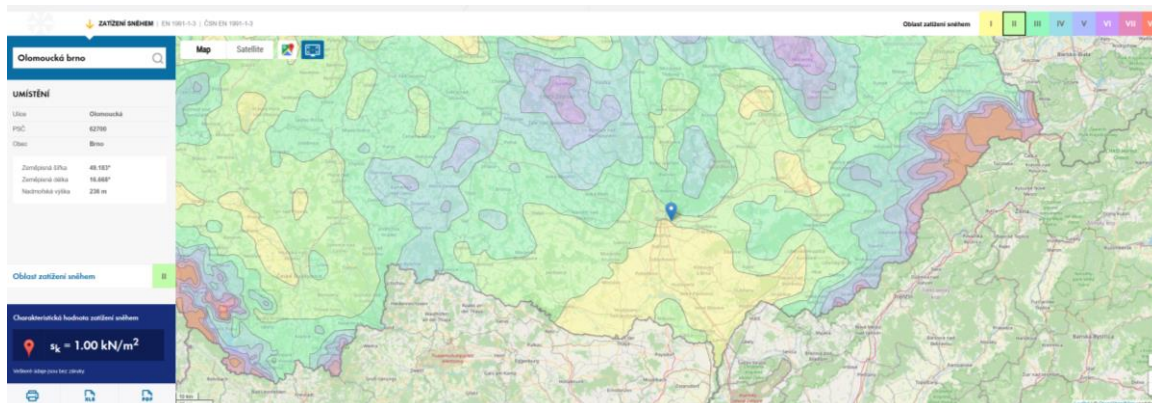
Vliv terénu předmětné lokality lze zatřídit jako kategorie terénu III – oblast rovnoměrně pokrytá vegetací nebo budovami.

Z hlediska větrné oblasti je objekt situován v II větrné oblasti.



## 7.6. Zatížení sněhem

Zatížení sněhem střešní konstrukce je stanoveno dle ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem:



Objekt se nachází v Brně, lokalitu lze dle mapy sněhových oblastí zatřídit do oblasti II s char. hodnotou zatížení sněhem na zemi  $s_k = 1,0 \text{ kPa (kN/m}^2\text{)}$ .

Zatížení sněhem na střeše se stanoví:

$$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$$

kde

$C_e$  je součinitel expozice (pro normální krajinu  $C_e = 1,0$ )

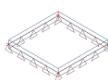
$C_t$  je tepelný součinitel (pro střechu s nízkým tepelným prostupem  $C_t = 1,0$ )

$\mu_i$  je tvarový součinitel zatížení sněhem

## 7.7. Výpočet základové desky

Výpočet byl proveden programem SCIA Engineer.

## 1. Výpočtový model



## 2. Materiály

Ocel EC3

Jméno	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$E_{mod}$ [MPa]	$\mu$	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	$F_y$ [MPa]	$F_u$ [MPa]	Barva
		$G_{mod}$ [MPa]	$\alpha$ [m/mK]					
S 235	7850,00	2,1000e+05	0.3	0	40	235,0	360,0	
		8,0769e+04	0,01e-003	40	80	215,0	360,0	

Jméno	Typ	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Hustota v čerstvém stavu [kg/m <sup>3</sup> ]	$E_{mod}$ [MPa]	$\mu$	$\alpha$ [m/mK]	$f_{c,k,28}$ [MPa]	Barva
C25/30	Beton	2500,00	2600,00	2,6000e+04	0.2	0,01e-003	25,00	

### Vysvětlivky symbolů

Hustota v čerstvém stavu  
Hodnota hustoty v čerstvém stavu se použije pouze v případě, že je zadána spřížená deska a její vlastní tíha se zohledňuje.

Výztuž EC2

Jméno	Typ	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$E_{mod}$ [MPa]	$G_{mod}$ [MPa]	$\alpha$ [m/mK]	$f_{y,k}$ [MPa]
B 500B	Výztužná ocel	7850,00	2,0000e+05	8,3333e+04	0,01e-003	500,0

## 3. Průřezy

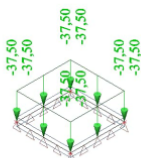
Prázdná tabulka

## 4. Zatěžovací stavy

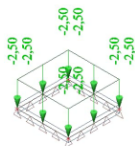
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	Stálé	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	Nahodilé	Proměnné	SZ2		Krátkodobé	Žádný

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
	Standard	Statické				

## 5. ZS2 / Hodnota pro výpočet / Hodnota



## 6. ZS3 / Hodnota pro výpočet / Hodnota

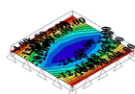
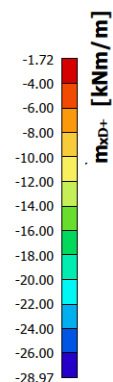


## 7. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - Stálé	1,000
			ZS3 - Nahodilé	1,000
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - Stálé	1,000
			ZS3 - Nahodilé	1,000
MSP-Kvazi (auto)		EN-MSP kvazistálá	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - Stálé	1,000
			ZS3 - Nahodilé	1,000

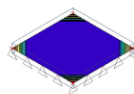
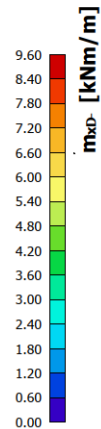
## 8. 2D vnitřní síly; $m_{xD+}$

Hodnoty:  $m_{xD+}$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Extrém: Globální  
Výběr: Vše  
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku síť



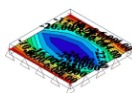
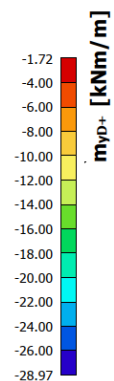
## 9. 2D vnitřní síly; $m_{xD-}$

Hodnoty:  $m_{xD-}$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Extrém: Globální  
Výběr: Vše  
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku síť



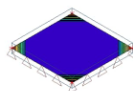
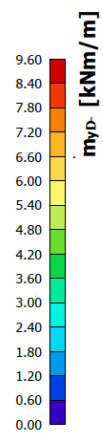
### 10. 2D vnitřní síly; $m_{yD+}$

Hodnoty:  $m_{yD+}$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Extrém: Globální  
Výběr: Vše  
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku síť



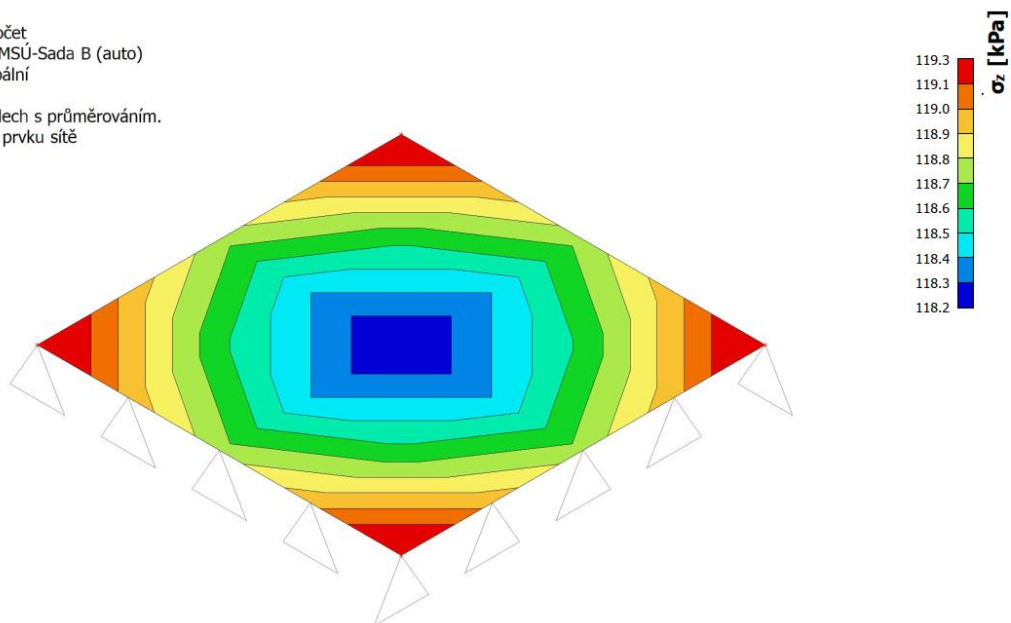
### 11. 2D vnitřní síly; $m_{yD-}$

Hodnoty:  $m_{yD-}$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Extrém: Globální  
Výběr: Vše  
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku síť



## 12. 2D kontaktní napětí; $\sigma_z$

Hodnoty:  $\sigma_z$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Extrém: Globální  
Výběr: Vše  
Poloha: V uzlech s průměrováním.  
Systém: LSS prvku síť



### 7.8. Posouzení

Spočtené kontaktní napětí  $\sigma_z=119,3$  kPa je menší než tabulková únosnost hlinitých písků, na kterých bude základová deska založena /2/  $R_{dt}=150$  kPa.

## 8. Autorský dozor

Při provádění stavby je nutný autorský dozor.

## 9. Závěr

Tato dokumentace je zpracována ve stupni a rozsahu, nezbytném pro vydání stavebního povolení. Ostatní podrobnosti a detaily v dokumentaci neuvedené budou řešeny v realizační dokumentaci a odborným dozorem na stavbě.

Stavba jako celek splňuje požadavky vyhlášky č. 499/2006 Sb. kladené na mechanickou odolnost a stabilitu.

Statickým výpočtem, který je součástí této zprávy je prokázáno, že stavba je navržena tak, aby zatížení na ni působící v průběhu výstavby a užívání nemělo za následek:

- a) zřícení stavby nebo její části,
- b) větší stupeň nepřípustného přetvoření,
- c) poškození jiných částí stavby nebo technických zařízení anebo instalovaného vybavení v důsledku většího přetvoření nosné konstrukce,
- d) poškození v případě, kdy je rozsah neúměrný původní příčině.

Brno, 1. 12. 2023

Vypracoval:

Ing. Lubomír Kosík