

# D.3.1.a TECHNICKÁ ZPRÁVA + STATICKÝ VÝPOČET

realizačního projektu ŽB konstrukce přístřešku

Akce:	Skatepark Přelouč Přístřešek
Dodavatel:	Fiveramps
Místo stavby:	Parc. č. 300/1 k. ú. Přelouč
Stupeň:	realizační projekt

V Brně, 4.12. 2023

Vypracoval: Ing. Václav Nevřiva  
Minská 34  
616 00

## **Úvod**

Předmětem tohoto projektu je návrh nosné ŽB konstrukce přístřešku v areálu skateparku v Přelouči.

## **Popis konstrukce**

Jedná se o železobetonovou konstrukci ve tvaru lomené konzoly, která je vetknutá do základů. Svislá část (stěna) tl. 200mm přechází v šikmou část se sklonem 13°, tloušťka konstrukce v šikmé části se postupně zmenšuje z 200mm na 120mm na konci konzoly. Půdorys konstrukce má tvar obdélníka o rozměrech 5,23 x 2,5m. Přesný tvar konstrukce viz výkresová část.

Konstrukce přístřešku je navržena jako kombinace ŽB prefabrikátů a monolitického ŽB základu. Vlastní přístřešek je složen ze čtyř vedle sebe postavených prefabrikovaných prvků š. 4x1300mm + 3x mezera 10mm vyplněná trvale pružným tmelem. Do monolitického základu jsou „přístřeškové“ prefabrikáty kotveny vetknutím do obdélníkových prohlubní připravených v základu a zalitím vysokopecnostní záливkovou hmotou SikaGrout-318.

V přístřeškových prefabrikátech je navržen průběžný kruhový otvor Ø50mm, který může být použit pro manipulaci a který slouží ke konstrukčnímu propojení prefabrikátů po osazení. Propojení je navrženo tak, že do mezer mezi prefabrikáty budou při osazení vloženy těsnící pryžové manžety a po osazení bude průběžný otvor zainjektován cementovou injektážní směsí + bude vsazen propojovací profil ØR32 dl. 5100mm.

Základ je tvořen pasem průřezu 1,7 x 0,5m, dl. 5,73m. Základová spára bude provedena v nezámrzé hloubce, min. 300mm v rostlé zemině, spodní líc ŽB základu je navržen 0,8m pod upraveným terénem. Pod základem bude provedena vrstva podkladního betonu C12/15 tl. 50mm. Při návrhu byla předpokládána minimální únosnost kompaktní základové zeminy o hodnotě  $R_{d,t} = \min. 100 \text{ kPa}$  (např. rostlá jílovitá hlína tuhé konzistence), tento předpoklad je nutné ověřit geotechnikem před zahájením realizace.

Základ bude vyztužen vázanou výztuží ve formě podélných prutů a uzavřených třmínků, doplněných KARI sítí při dolním povrchu. Prefabrikáty budou vyztuženy rovněž vázanou výztuží při obou površích v obou směrech.

Materiál ŽB konstrukce:

Přístřešek: – beton C35/45–XC4–XF3, výztuž vázaná B500B.

Základ: – beton C25/30–XC2, výztuž vázaná B500B + síť KARI + podkladní beton C12/15

## **Vodotěsnost**

Pro eliminaci množství srážkové vody, která prosákne konstrukcí přístřešku, je navrženo silné vyztužení vnějšího líce konstrukce s vypočtenou šířkou ohybových trhlin max. 0,15

mm. Dále je navrženo ošetření povrchu konstrukce rekrystalizačním nátěrem, např. XYPEX Concentrate, které musí být provedeno až po odstojkování konstrukce, tj. po odeznění počáteční deformace konzoly. Předpokládá se, že v případě potřeby zvýšit vodotěsnost konstrukce v budoucnu, bude v rámci údržby aplikace rekrystalizačního přípravku opakována.

## Výpočtový model

Statický výpočet byl proveden analýzou 3D modelu celé konstrukce. Modelování bylo provedeno s pomocí programu NEXIS využívajícího metodu konečných prvků, pomocí něhož byla konstrukce modelována jako soustava desek a stěn. Následující přílohy prezentují výpočet zatížení, deformace 3D modelu a průběhy vnitřních sil. Dále pak výpočet minimální výztuže v místě vetknutí a bezpečnosti vetknutí se záhlvkou.

## Zatížení

### střecha - tl.200mm

	popis	obj. tíha	tloušťka	plocha	$g_k (q_k)$	$\xi^* \gamma_f$	$g_d (q_d)$
Stálé							
	ŽB konstrukce	25	0,2	1	5,00	1,15	5,75
	celkem stálé				5,00		5,75
		sklon $\alpha$					
		[°]					
	přepočet na půd. průmět	13		cos $\alpha$	0,974	5,13	5,90
Proměnné							
	sníh - nenavátý						
	sněhová oblast (I až VIII)					V	
	typ krajiny (otevřená, normální, chráněná)					normální	
	charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi $s_k [kN/m^2]$				2,5		
	tvarový součinitel $\mu_1$				0,80		
	součinitel expozice $C_e$				1		
	tepelný součinitel $C_t$				1		
	zatížení sněhem				2,00	1,5	3,00
	<b>Celkem na půd. průmět</b>				<b>7,13</b>		<b>8,90</b>

### střecha - tl.120mm

	popis	obj. tíha	tloušťka	plocha	$g_k (q_k)$	$\xi^* \gamma_f$	$g_d (q_d)$
Stálé							
	ŽB konstrukce	25	0,12	1	3,00	1,15	3,45

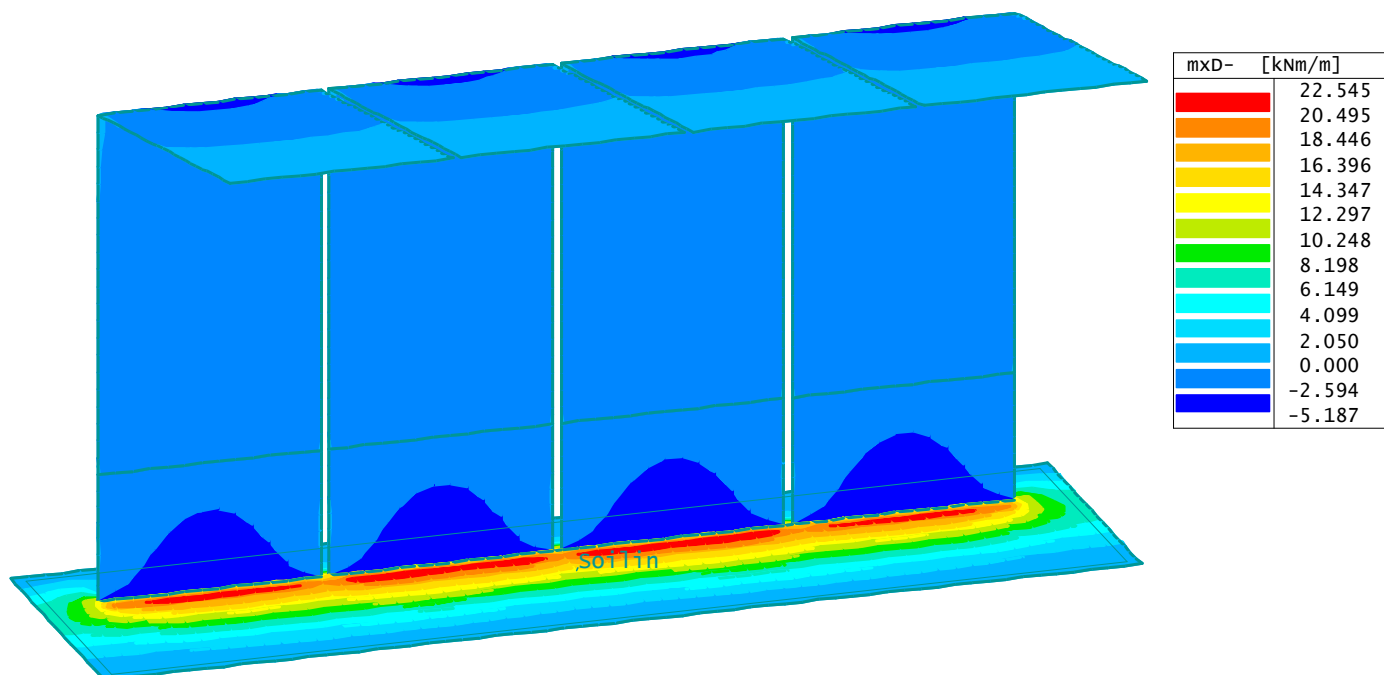
celkem stálé			3,00	3,45
	sklon $\alpha$ [°]	cos $\alpha$		
přepočet na půd. průmět	13	0,974	3,08	3,54
Proměnné				
sníh - nenavátý				
sněhová oblast (I až VIII) typ krajiny (otevřená, normální, chráněná)			V normální	
charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi $s_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]			2,5	
tvarový součinitel $\mu_1$			0,80	
součinitel expozice $C_e$			1	
tepelný součinitel $C_t$			1	
zatížení sněhem			2,00	1,5
<b>Celkem na půd. průmět</b>			<b>5,08</b>	<b>6,54</b>

Výpočet zatížení větrem

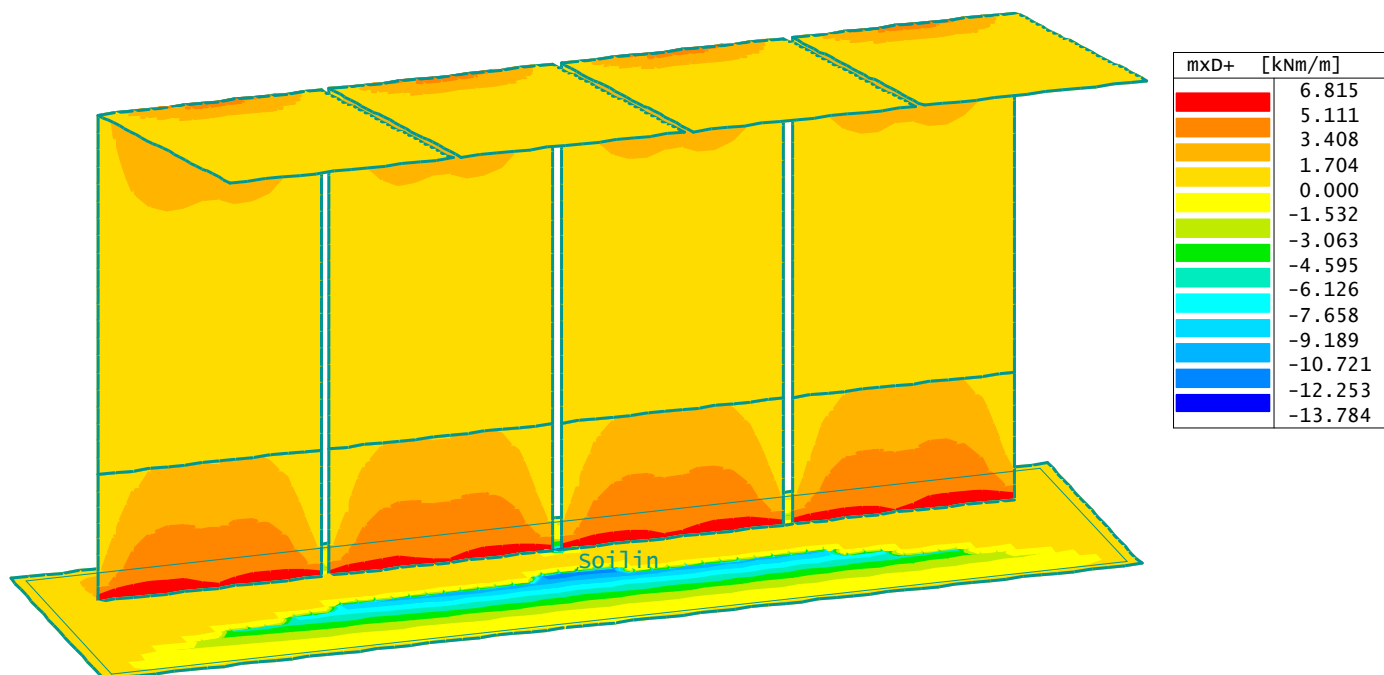
větrná oblast	II
Výchozí základní rychlost větru $v_{b,0}$ [m/s]	25
Základní rychlost větru $v_b$ [m/s] (platí pro $c_{dir}$ , $c_{season} = 1$ )	25
kategorie terénu (0 až IV)	II
parametr drsnosti terénu $z_0$ [m]	0,05
součinitel terénu $k_r$	0,19
minimální výška $z_{min}$ [m]	2
maximální výška $z_{max}$ [m]	200
referenční výška $z_e$ [m]	2,6
součinitel drsnosti terénu $c_r(z)$	0,7507
součinitel orografie $c_o(z)$	1
Střední rychlost větru ve výšce $z$ nad terénem $v_m(z)$ [m/s]	18,8
součinitel turbulence $k_t$	1
Intenzita turbulence $I_v(z)$	0,2531
Maximální dynamický tlak $q_p(z)$ ve výšce $z$ nad terénem [kPa]	0,6102
součinitel konstrukce $c_s c_d$	1
součinitel vnějšího tlaku $c_{pe}$	0,8
Charakteristická hodnota vnějšího tlaku větru $w_e$ [kPa]	<b>0,488</b>
součinitel zatížení $\gamma_f$	1,5
Návrhová hodnota vnějšího tlaku větru $w_{e,d}$ [kPa]	<b>0,732</b>

## Výstupy z výpočtového modelu

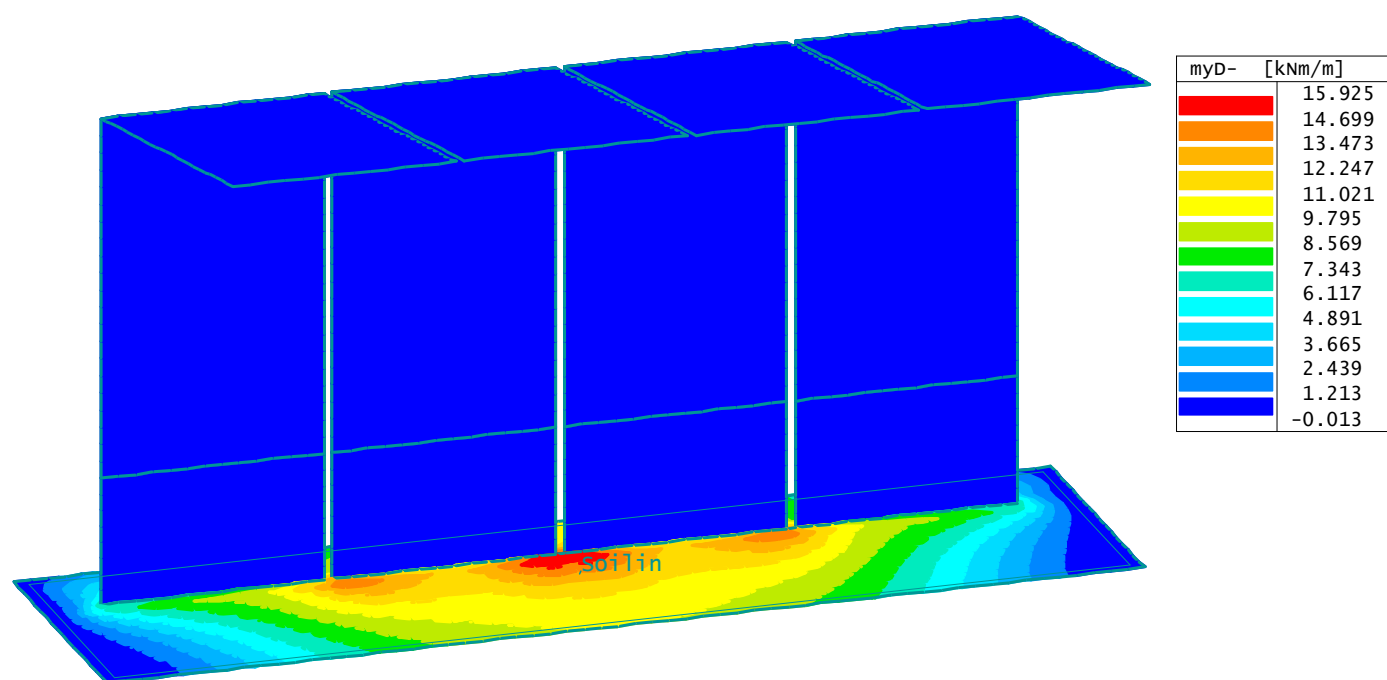
- dimenzační momenty  $m_{x-}$  [kNm/m]



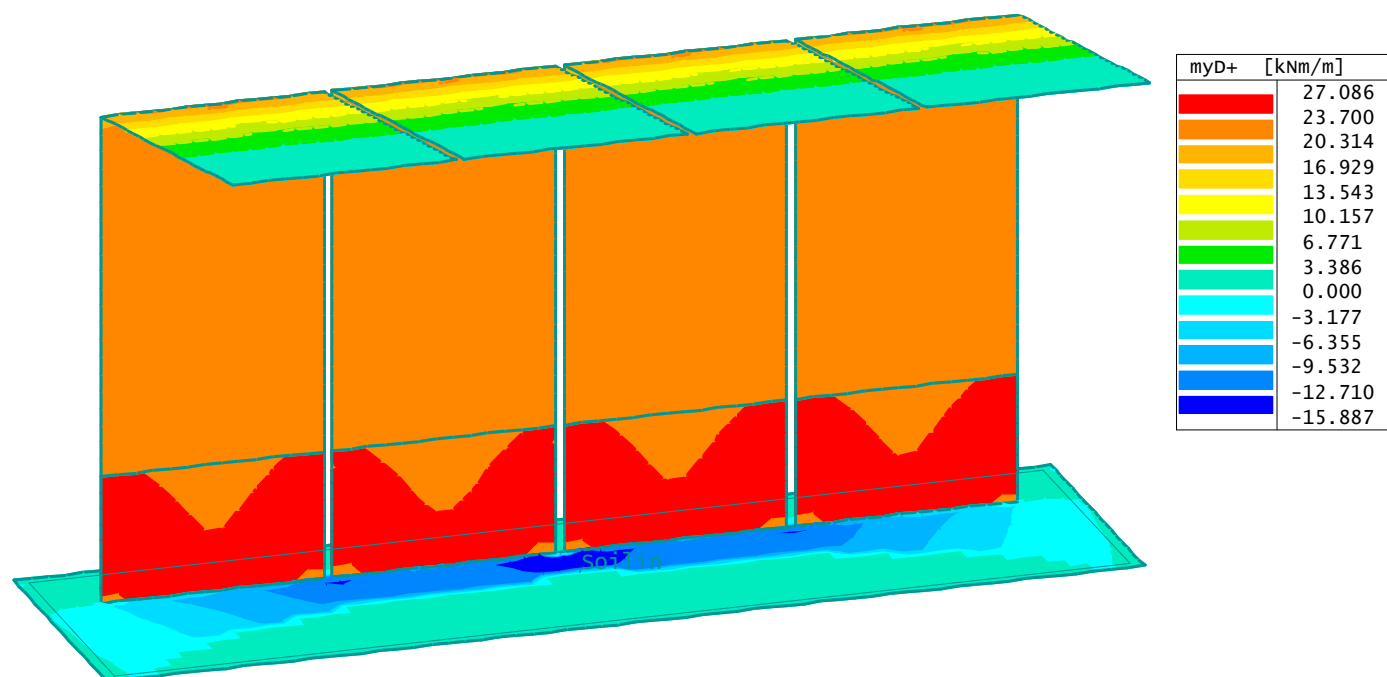
- dimenzační momenty  $m_{x+}$  [kNm/m]



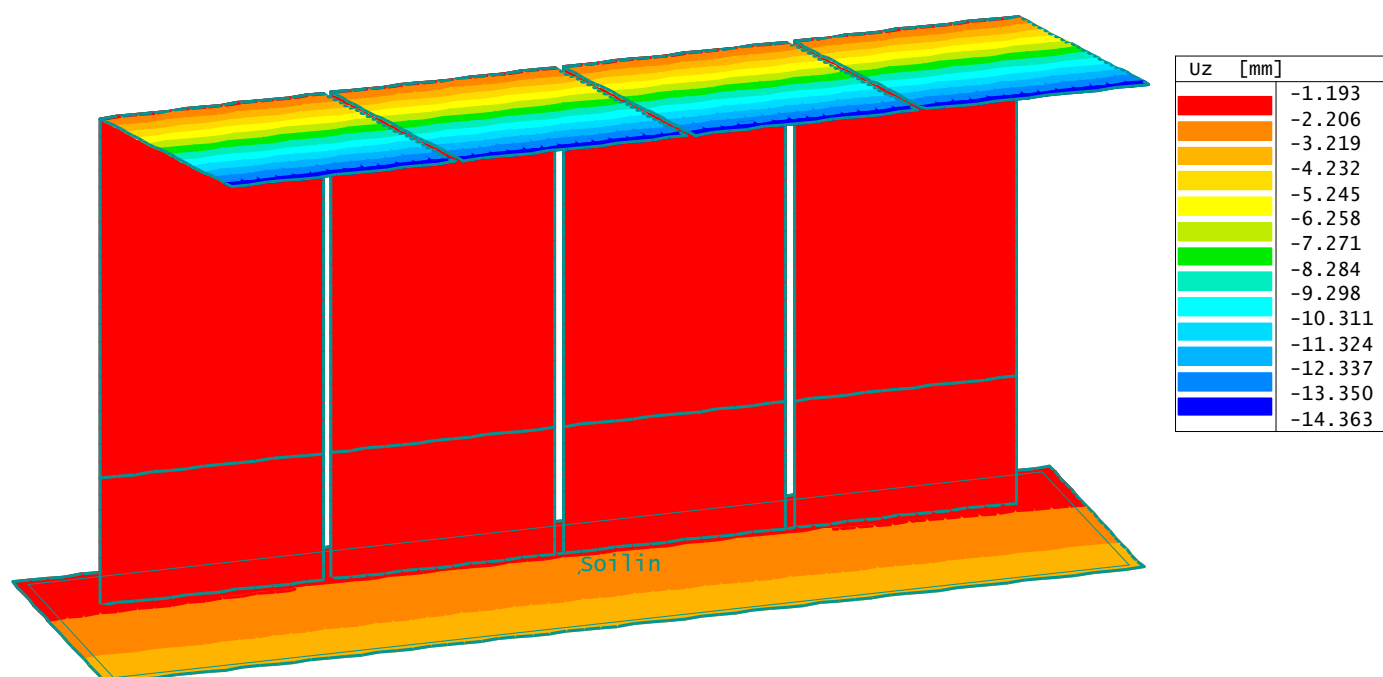
– dimenzační momenty  $m, y-$  [kNm/m]



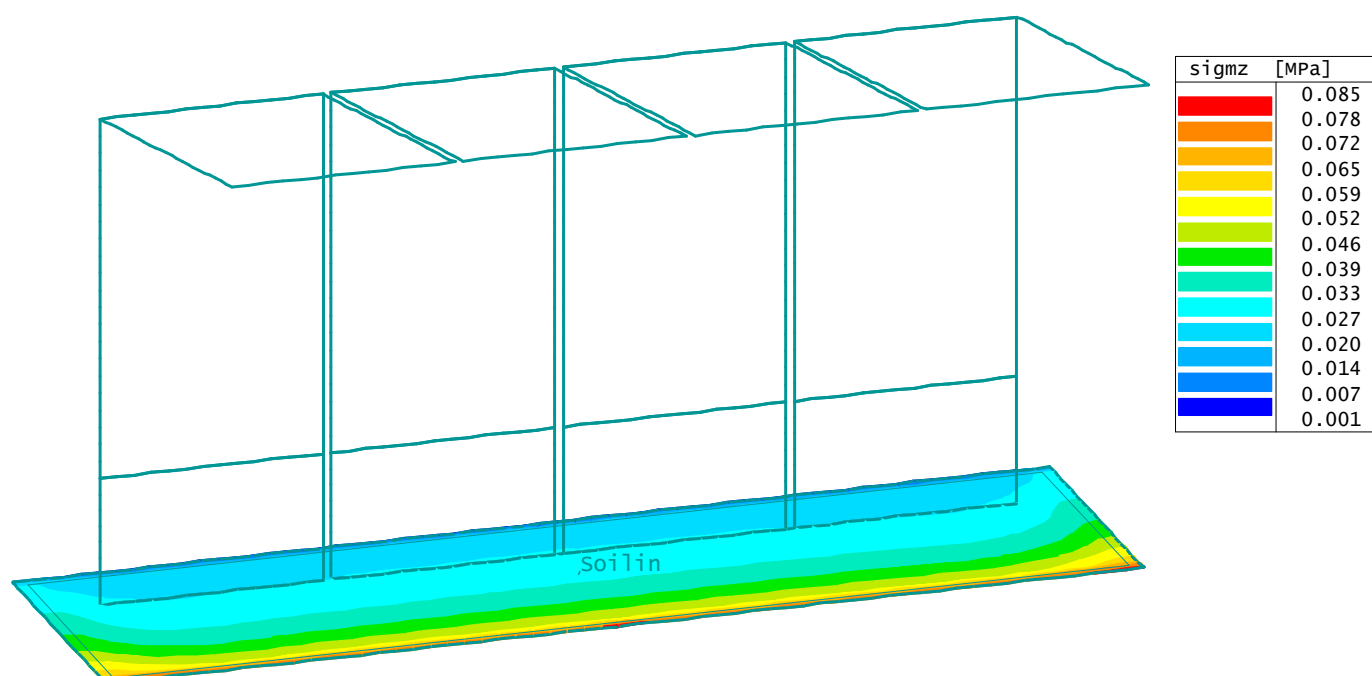
– dimenzační momenty  $m, y+$  [kNm/m]



- pružné deformace u,z globálního 3d modelu od návrhového zatížení [mm]



- velikosti kontaktního napětí pod základem [MPa]



**Posouzení únosnosti a tuhosti obdélníkového ŽB průřezu podle ČSN EN 1992-1-1**

průřez ve vetknutí, svislá  
výztuž

Beton	C35/45	Průřez, výztuž	Zatížení
$f_{ck}$	35 000 000	výška h	0,2
$f_{ctk}$	2 200 000	šířka b	1
$f_{cm}$	43 000 000		
$f_{ctm}$	3 200 000	$d_s$	0,008
$f_{cd}$	23 333 333	krytí c	0,035
$f_{ctd}$	1 466 667	počet prof.	13,33
$Y_c$	1,5	$A_s$	0,000670
$E_{cm}$	34 000 000 000	$d_1$	0,039
		min.poč.	8,456
			<b><math>M_{Ed}</math> 28 600</b>

**Výsledky ohyb**

x	0,0156
d	0,1610
z	0,1548

**$M_{Rd}$  45 084**

x/ $x_{bal}$  0,1571

**vyhovuje**

Ocel ohyb	B500B	Omezení plochy výztuže
$f_{yk}$	500 000 000	
$f_{yd}$	434 782 609	$A_{s,min}$ 0,000268 0,133952 %
$Y_s$	1,15	$A_{s,max}$ 0,008000
$E_s$	2,1E+11	<b>vyhovuje</b>

**Posouzení celkově**

**vyhovuje**

**Ohybová tuhost průřezu (s vlivem dotvarování)**

Ohybová tuhost podle pružnosti	El	2,27E+07
Ohybová tuhost před vznikem trhlin	El <sub>i</sub>	6,94E+06
Ohybová tuhost po vzniku trhlin	B <sub>r</sub>	3,74E+06
Koeficient poklesu tuhosti	El/B <sub>r</sub>	6,059
Moment na mezi trhlin	M <sub>r</sub>	23 807

**Průhyb po dotvarování a vzniku trhlin**

pružný průhyb	w	6 mm	$\varphi$	2,5
poměr návrh./char. zatížení	qd/q <sub>n</sub>	1,25	$E_{c,eff}$	9,71E+09
světlé rozpětí podpor	l <sub>n</sub>	2,5		
<b>Celkový konečný průhyb</b>	$w_{celk.}$	<b>29,08 mm</b>		
<b>poměr l<sub>n</sub>/w<sub>celk.</sub></b>		<b>86</b>		

všechny údaje jsou v základních jednotkách



Posouzení vetknutí se zálivkou

Hloubka vetknutí	$a =$	0,35m
Uvažovaná účinná plocha	$A =$	$0,05 \times 1 = 0,05\text{m}$
Návrhový ohybový moment	$M,d =$	26,5 kNm/m
Rameno vnitřních sil (lak)	$h =$	0,25m
Návrhová síla ve vetknutí	$F,d =$	$M,d / h = 106 \text{ kN/m}$
Návrhové tlakové napětí	$\sigma_{\text{max}} =$	$= F,d / A = 2,12 \text{ MPa}$

Pevnost v tlaku zálivkové hmoty SikaGrout-318 ...  $R,d = 40 \text{ MPa}$

$\sigma_{\text{max}} < R,d$  ... VYHOVUJE