

D.3.1.a TECHNICKÁ ZPRÁVA + STATICKÝ VÝPOČET

projektu nosné konstrukce přístřešku

Akce:	Skatepark Milovice Přístřešek
Investor	Město Milovice, Nám. 30. června 508, Mladá 289 24 Milovice
Místo stavby:	k. ú. Milovice nad Labem, p.č 1745/1
Stupeň:	společné povolení stavby

V Brně, 20. 3. 2025

Vypracoval: Ing. Václav Nevřiva
Minská 34
616 00

Úvod

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

Popis konstrukce

Jedná se o prefabrikovanou 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 sestava stěnových a základových ŽB prefabrikátů. Vlastní přístřešek je složen ze čtyř vedle sebe postavených prefabrikovaných prvků š. 4x1300mm + 3x mezera 10mm vyplněná trvale pružným tmelem. Do základu, sestaveného ze čtyř základových prefabrikátů, jsou „přístřeškové“ prefabrikáty kotveny vetknutím do obdélníkových prohlubní a zalitím vysokopevnostní zálivkovou hmotou SikaGrout-318.

V přístřeškových i základových prefabrikátech je navržena dvojice průběžných kruhových otvorů Ø75mm, které lze použít pro manipulaci a které 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 budou do otvorů vloženy propojovací profily ØR20 a zainjektovány cementovou injektážní směsí.

Základ, složený ze čtyř základových segmentů, má celkový půdorys 1,7 x 5,23m. Základová spára bude provedena v nezámrzne 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, na který budou základové prefabrikáty uloženy do lože z cementové malty. Při návrhu byla předpokládána minimální únosnost kompaktní základové zeminy o hodnotě $R_{d,t} = \text{min. } 100 \text{ kPa}$ (např. rostlá jílovitá hlína tuhé konzistence), tento předpoklad je nutné ověřit geotechnikem před zahájením realizace.

Konstrukce bude vyztužena vázanou výztuží ve formě podélných prutů a uzavřených třmínků, doplněných KARI sítěmi, výztuž v obou směrech při obou površích.

Materiál ŽB konstrukce:

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

Základ: – beton C30/37–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 od vlastní tíhy. 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 α					
		[°]		$\cos \alpha$			
	přepočet na půd. průmět	13		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 μ_1				0,80		
	součinitel expozice C_e				1		
	tepelný součinitel C_t				1		
	zatížení sněhem				2,00	1,5	3,00
	Celkem na půd. průmět				7,13		8,90

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

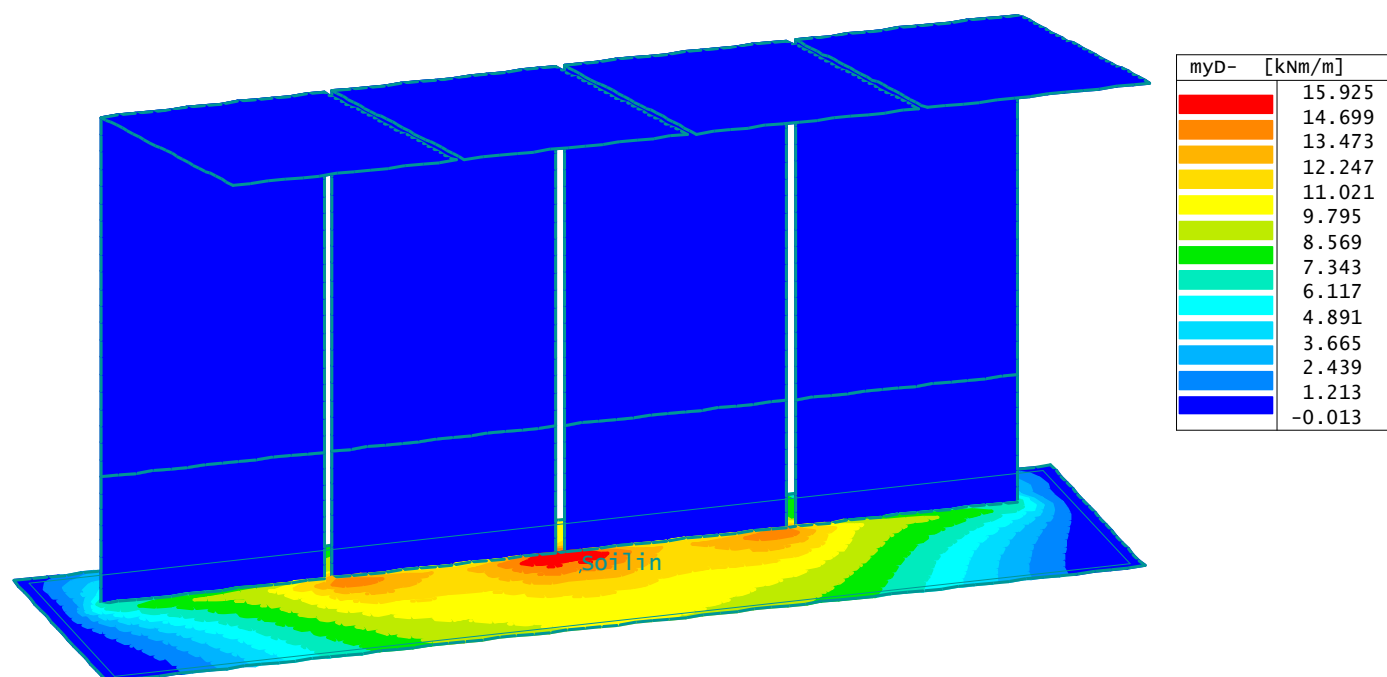
celkem stálé			3,00	3,45
	sklon α [°]	cos α		
přepočet na půd. průmět	13	0,974	3,08	3,54
Proměnné				
sníh - nenavátý				
sněhová oblast (I až VIII)			V	
typ krajiny (otevřená, normální, chráněná)			normální	
charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi s_k [kN/m ²]			2,5	
tvarový součinitel μ_1			0,80	
součinitel expozice C_e			1	
tepelný součinitel C_t			1	
zatížení sněhem			2,00	1,5
Celkem na půd. průmět			5,08	6,54

Výpočet zatížení větrem

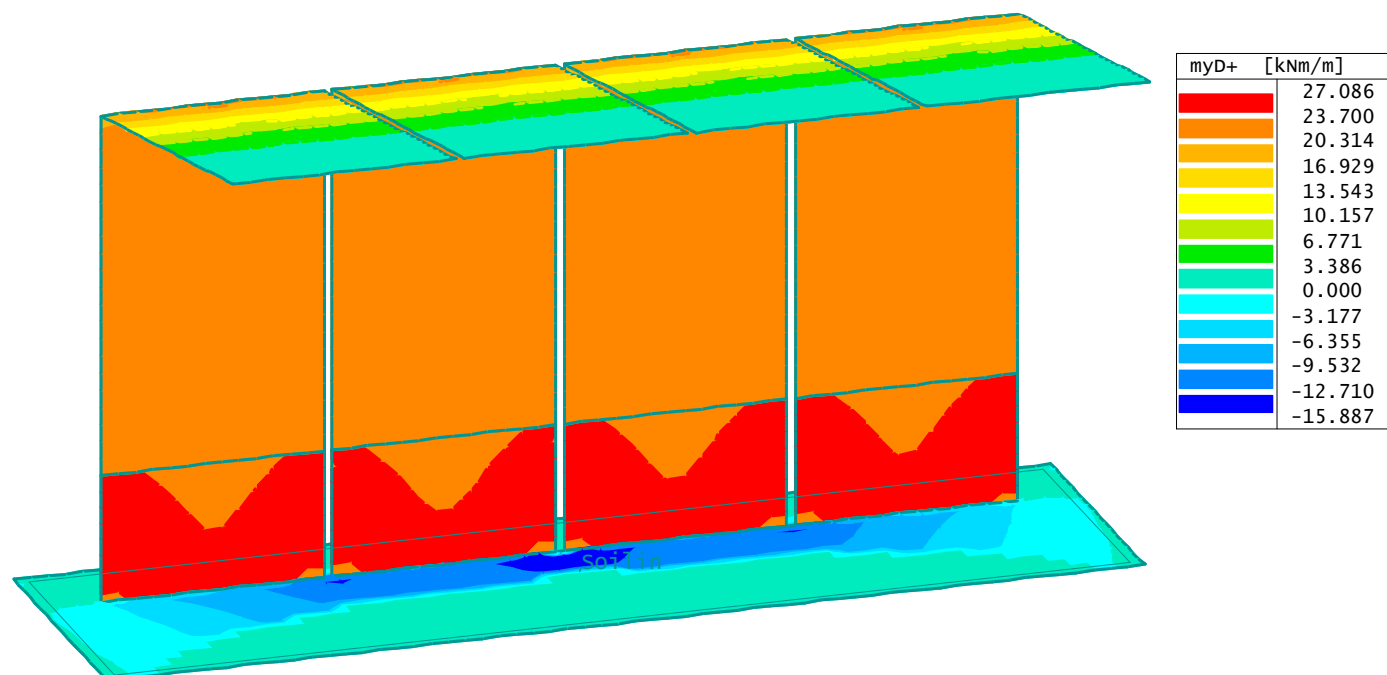
větrná oblast	II
Výchozí základní rychlost větru $v_{b,0}$ [m/s]	25
Základní rychlost větru v_b [m/s] (platí pro c_{dir} , $c_{season} = 1$)	25
kategorie terénu (0 až IV)	II
parametr drsnosti terénu z_0 [m]	0,05
součinitel terénu k_r	0,19
minimální výška z_{min} [m]	2
maximální výška z_{max} [m]	200
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_l	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]	0,488
součinitel zatížení γ_f	1,5
Návrhová hodnota vnějšího tlaku větru $w_{e,d}$ [kPa]	0,732

Výstupy z výpočtového modelu

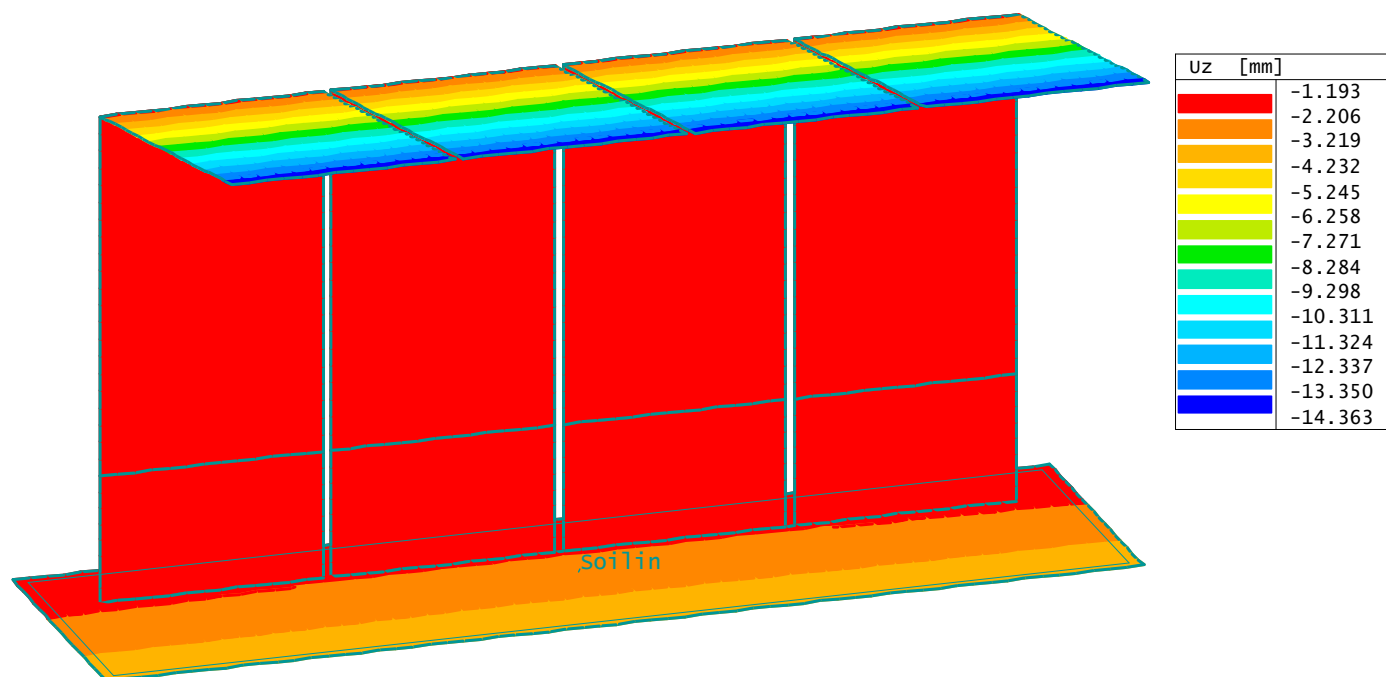
– dimenzační momenty m_{y-} [kNm/m]



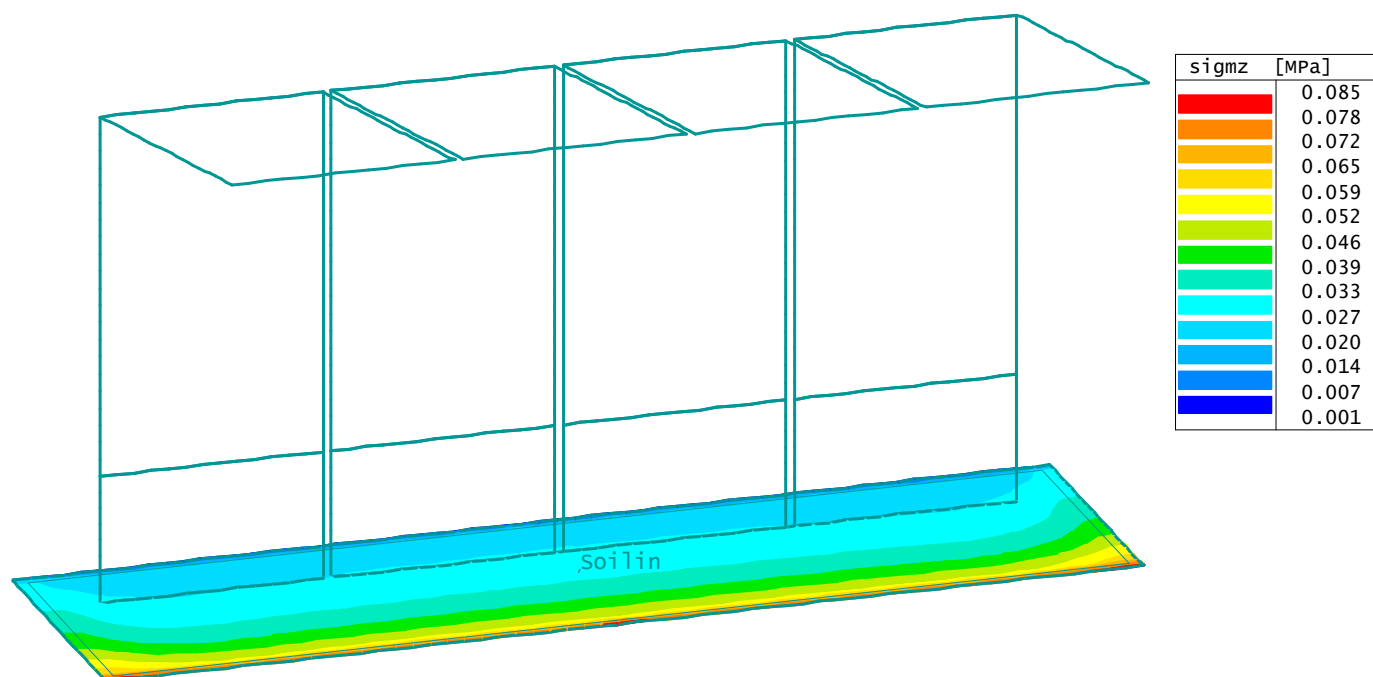
– dimenzační momenty m_{y+} [kNm/m]



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



- velikosti kontaktního napětí pod základem [MPa]



průřez ve vetknutí, svislá výztuž

Beton	C35/45	Průřez, výztuž	Zatížení
f _{ck}	35 000 000	výška h	M _{Ed} 28 600
f _{ctk}	2 200 000	šířka b	
f _{cm}	43 000 000		
f _{ctm}	3 200 000	d _s	
f _{cd}	23 333 333	krytí c	Výsledky ohyb
f _{ctd}	1 466 667	počet prof.	x 0,0156
γ _c	1,5	A _s	d 0,1610
E _{cm}	34 000 000 000	d ₁	z 0,1548
		min.poč.	

Výsledky ohyb	
x	0,0156
d	0,1610
z	0,1548
M_{Rd}	45 084
x/x _{bal}	0,1571
vyhovuje	

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

Posouzení celkově
vyhovuje

Ohybová tuhost podle pružnosti	EI	2,27E+07
Ohybová tuhost před vznikem trhlin	EI_i	6,94E+06
Ohybová tuhost po vzniku trhlin	B_r	3,74E+06
Koeficient poklesu tuhosti	EI/B_r	6,059
Moment na mezi trhlin	M_r	23 807

pružný průhyb	w	6	mm	φ	2,5
poměr návrh./char. zatížení	qd/qn	1,25		$E_{c,eff}$	9,71E+09
světlé rozpětí podpor	l_n	2,5			
Celkový konečný průhyb	$w_{celk.}$	29,08	mm		
poměr $l_n/w_{celk.}$		86			

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