

TECHNICKÁ ZPRÁVA A STATICKÝ VÝPOČET

Ke konstrukčnímu řešení

Akce:	Modernizace sportovního areálu	
	Objekt SO 03 Beachvolejbalové kurty č. 1, č. 2 a č. 3	
	+ venkovní posezení se sprchou	
	+ sklad sportovního vybavení	
Stavebník:	TJ Jiskra Třeboň z.s. – oddíl tenisu, Jiráskova 444, 397 01 Třeboň	
Projekt:	Projektservis Třeboň s.r.o. – Oldřich Podojil	
Obsah:	Technická zpráva a statický výpočet	13 A4
Přílohy:		
	K1 opěrná zeď měř. 1:20	1 A4
Celkem		14 A4

Vypracoval: Ing. Petr Čurda
J. Plachty 5
370 04 České Budějovice
Tel. 603258106; e-mail: flox.sro@volny.cz

České Budějovice, srpen 2021

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Všeobecný popis:

Jedná se o dva dřevěné přístřešky a opěrnou zeď.

Podklady:

Jako podklad pro návrh a posouzení stavebních konstrukcí bylo vycházeno z projektové dokumentace firmy Projektservis Třeboň s.r.o.

Konstrukční řešení:

Sklad sportovního vybavení

Jedná se o jednoduchou tesařsky vázanou konstrukci s plochou střechou v mírném spádu. Ztužení konstrukce je zajištěno osazením pásků v místě sloupků a ukotvením sloupků do základových patek. Založení na železobetonových základových patkách je možné v případě, že bude zajištěn jejich hutněný podsyp z nenamrzavého materiálu na hloubku min. 1,0 m pod upraveným terénem. Alternativně lze uvažovat založení na základových patkách z prostého betonu stejného půdorysného rozměru na nezámrnou hloubku (výška patky cca 1,00m).

Při výkopových pracích objektu dochází k prohloubení stávající základové spáry navazujícího základu terasy haly.

Z důvodu zachování stability a dodržení nezámrné hloubky založení základu terasy haly bude nutné základy po částech podezdít betonovými cihlami, případně tvárnicemi. Jednotlivé části lze uvažovat v délkách cca 1,0 m a postupovat „šachovnicovým“ způsobem se začátkem od rohu základu. V případě realizace způsobem podbetonování základu je nutno počítat se smršťováním betonu. Po zatvrdnutí betonu u zesilovaného stávajícího základového pásu je nutné provést jeho doklínování se stávajícím základem (vlivem smršťování betonu vzniká mezera mezi realizovaným betonem a stávajícím základem). Doklínování provést za pomoci pevného materiálu (kámen, úlomky betonových cihel, apod.) nebo použitím expanzní malty (např. SIKA GROT 210).

Sklad venkovního posezení se sprchou

Obdobná konstrukce jako v předchozím případě. Založení na patkách z prostého betonu.

Opěrná zeď

Opěrná zeď je navržena jako železobetonová. Svislá nosná výztuž opěrné zdi je zakotvena do základového pásu. Vlastní zeď je navržena z betonových šalovacích tvárnic vyplněných betonem v tl. 300 mm. Alternativně lze opěrnou stěnu realizovat jako monolitickou se stejnou výztuží jako v případě použití šalovacích tvárnic.

Materiál:

Dřevěné konstrukce jsou navrženy v kvalitě dle normy EN 338 ve třídě C 24. Dřevěné konstrukce doporučuji ošetřit proti hnilobě a dřevokaznému hmyzu (např. bochemit, lignofix).

Základové patky jsou navrženy z betonu C 16/20 XC2. Opěrná stěna (výplň šalovacích tvárnic) z betonu C20/25 XC2. Betonářská výztuž z oceli 10 505 – R.

STATICKÝ VÝPOČET

SO3 SKLAD SPORTOVNÍHO VYBAVENÍ

Výpočet zatížení dle ČSN EN 1991

1. Zatížení střešní konstrukcí v rovině; sklony střechy 3% (zanedbán)

Zatížení	Charakteristické kN/m ²	g_F	Návrhové kN/m ²
Stálé zatížení			
Střešní hydroizolační folie + ochr. folie ≈	0,08		
Záklop z desek OSB 18 mm 0,018 · 7,0 =	0,13		
Konstrukce krovu ≈	0,10		
Celkem zatížení stálé	$g_k = 0,31$	1,35	$g_d = 0,42$
Nahodilé zatížení			
Rozhodující zatížení sněhem	$q_k = 0,80$	1,50	$q_d = 1,20$
Celkové zatížení (stálé + sněh) ve střešní rovině	$(g + q)_k = 1,11$		$(g + q)_d = 1,62$

Zatížení sněhem dle ČSN EN 1991-1-3, změna Z1:2006

II. sněhová $s_k = 1,0 \text{ kPa}$

$$S = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$$

$C_e = 1$ (součinitel expozice sfoukávání sněhu)

$C_t = 1$ (součinitel tepla, odtávání sněhu)

$$\mu_1 = 0,8$$

Zatížení sněhem (půdorysná plocha)	Charakteristické kN/m ²	g_F	Návrhové kN/m ²
$S = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1 \cdot 1 =$	0,8	1,5	1,2

Zatížení větrem:

Zjednodušeně uvažováno: tlak 0,50 kN/m²; sání - 0,40 kN/m² (charakteristické)

Posouzení jednotlivých prvků krovu:

Uvažováno konstrukční dřevo dle EN 338 - C 24

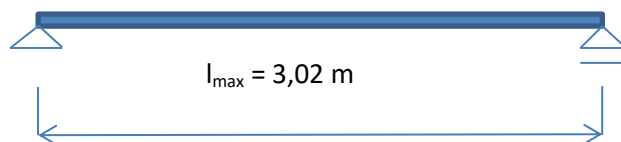
Krokv

Zatížení: Osová rozteč krokví: 0,763 m; zatížení: $1,62 \cdot 0,763 = 1,24 \text{ kN/m}$;

Nosník je po celé délce zajištěn proti příčné a torzní nestabilitě, návrhová pevnost v ohybu:

$$f_{m,d} = k_{mod} \frac{k_{ls} \cdot f_{m,k}}{\lambda_M} = 0,8 \cdot \frac{1,0 \cdot 24}{1,3} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$q_{max} = 1,24 \text{ kN/m}$$



$$M_{max} = \frac{1}{8} \cdot q_{max} \cdot l^2 = \frac{1}{8} \cdot 1,24 \cdot 3,02^2 = 1,41 \text{ kNm}$$

Navržená krokev 80/140 mm; $W = 261,3 \text{ cm}^3$

Posouzení ohybu:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_{max}}{W} = \frac{1,41 \cdot 10^6}{261,3 \cdot 10^3} = 5,4 \text{ MPa} < 14,77 \text{ MPa} \rightarrow \text{vyhovuje}$$

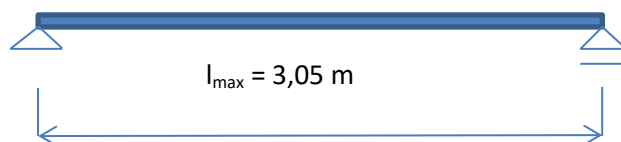
navržená krokev 80/140 mm vyhovuje

Vaznice

Zatížení: $1,62 \cdot 1,51 = 2,45 \text{ kN/m}$

Posouzení vaznice jako prostý nosník na max. rozpětí bez uvažování pásků

$$q_{max} = 2,45 \text{ kN/m}$$



$$M_{max} = \frac{1}{8} \cdot q_{max} \cdot l^2 = \frac{1}{8} \cdot 2,45 \cdot 3,05^2 = 2,85 \text{ kNm}$$

Navržená vaznice 140/180 mm; $W = 756 \text{ cm}^3$

Posouzení ohybu:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_{max}}{W} = \frac{2,85 \cdot 10^6}{756 \cdot 10^3} = 3,77 \text{ MPa} < 14,77 \text{ MPa} \rightarrow \text{vyhovuje}$$

navržená vaznice 140/180 mm vyhovuje ale je předimenzovaná

úprava návrhu na profil 140/140 mm; $W = 457,3 \text{ cm}^3$

Posouzení ohybu:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_{max}}{W} = \frac{2,85 \cdot 10^6}{457,3 \cdot 10^3} = 6,23 \text{ MPa} < 14,77 \text{ MPa} \rightarrow \text{vyhovuje}$$

Vyhoví vaznice 140/140 mm

Sloupek

Zatížení: $3,05 \cdot 2,45 = 7,5 \text{ kN}$; $l_{max} = 2,35 \text{ m}$

Navržený sloup 140/140 mm při $l = 2,5 \text{ m}$ přenesl $146,7 \text{ kN} > 7,5 \text{ kN} \rightarrow \text{vyhovuje}$

Z konstrukčních důvodů (kotvení sloupku do základové patky) ponechán profil 140/140 mm

Pásek

Navržený profil 100/100 mm vyhovuje (pásek působí jako prostorové ztužení objektu)

Základová patka

Max. zatížení na základovou patku:

Navržená základová patka: $0,6 \times 0,6 \times 0,25 \text{ m}$

$G_z = 0,6 \cdot 0,6 \cdot 0,25 \cdot 24 \cdot 1,35 = 2,92 \text{ kN}$

Celkové zatížení: $7,5 + 2,92 = 10,42 \text{ kN}$

V místě stavby není k dispozici geologický průzkum, uvažovány průměrné geologické podmínky s tabulkovou hodnotou $R_{dt} = 0,175 \text{ MPa}$

$$\sigma = \frac{R_z}{A} = \frac{10,42 \cdot 10^3}{0,36 \cdot 10^6} = 0,03 \text{ MPa} < 0,175 \text{ MPa} \rightarrow \text{vyhovuje}$$

Navržená základová patka rozměru $0,6 \times 0,6 \times 0,25$ z betonu C 16/20 XC2 vyztužená při obou površích sítí KARI $\emptyset 6/100/100 \text{ mm}$ vyhovuje

SO3 VENKOVNÍ POSEZENÍ SE SPRCHOU

Výpočet zatížení dle **ČSN EN 1991**

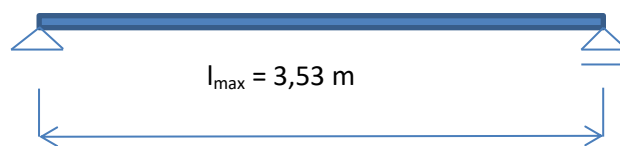
Zatížení střechy stejné jako v předchozím případě

Uvažováno konstrukční dřevo dle **EN 338 - C 24**

Krokev

Zatížení: Osová rozteč krokví: $0,75 \text{ m}$; zatížení: $1,62 \cdot 0,75 = 1,22 \text{ kN/m}$;

$$q_{\max} = 1,22 \text{ kN/m}$$



$$M_{\max} = \frac{1}{8} \cdot q_{\max} \cdot l^2 = \frac{1}{8} \cdot 1,22 \cdot 3,53^2 = 1,9 \text{ kNm}$$

Navržená krokev 80/140 mm; $W = 261,3 \text{ cm}^3$

Posouzení ohybu:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{1,9 \cdot 10^6}{261,3 \cdot 10^3} = 7,3 \text{ MPa} < 14,77 \text{ MPa} \rightarrow \text{vyhovuje}$$

navržená krokev 80/140 mm vyhovuje

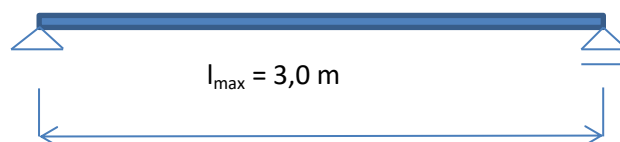
Vaznice

Zatížení: $1,62 \cdot 1,76 = 2,85 \text{ kN/m}$

Posouzení vaznice jako prostý nosník na max. rozpětí bez uvažování pásků

Vaznice na rozpětí 3,0 m

$$q_{\max} = 2,85 \text{ kN/m}$$



$$M_{\max} = \frac{1}{8} \cdot q_{\max} \cdot l^2 = \frac{1}{8} \cdot 2,85 \cdot 3,0^2 = 3,21 \text{ kNm}$$

Navržená vaznice 140/180 mm; $W = 756 \text{ cm}^3$

Posouzení ohybu:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{3,21 \cdot 10^6}{756 \cdot 10^3} = 4,25 \text{ MPa} < 14,77 \text{ MPa} \rightarrow \text{vyhovuje}$$

navržená vaznice 140/180 mm vyhovuje ale je předimenzovaná

úprava návrhu na profil 140/140 mm; $W = 457,3 \text{ cm}^3$

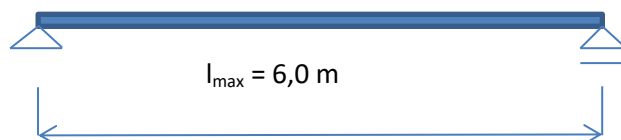
Posouzení ohybu:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{3,21 \cdot 10^6}{457,3 \cdot 10^3} = 7,02 \text{ MPa} < 14,77 \text{ MPa} \rightarrow \text{vyhovuje}$$

Vyhoví vaznice 140/140 mm

Vaznice na rozpětí 6,0 m

$$q_{\max} = 2,85 \text{ kN/m}$$



$$M_{\max} = \frac{1}{8} \cdot q_{\max} \cdot l^2 = \frac{1}{8} \cdot 2,85 \cdot 6,0^2 = 12,83 \text{ kNm}$$

Navržená vaznice 180/240 mm; $W = 1728 \text{ cm}^3$

Posouzení ohybu:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{12,83 \cdot 10^6}{1728 \cdot 10^3} = 7,42 \text{ MPa} < 14,77 \text{ MPa} \rightarrow \text{vyhovuje}$$

navržená vaznice 180/240 mm vyhovuje ale je předimenzovaná

úprava návrhu na profil 160/240 mm; $W = 1536 \text{ cm}^3$

Posouzení ohybu:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{12,83 \cdot 10^6}{1536 \cdot 10^3} = 8,4 \text{ MPa} < 14,77 \text{ MPa} \rightarrow \text{vyhovuje}$$

Vyhoví vaznice 160/240 mm

Sloupek

Zatížení: $3 \cdot 2,85 = 8,55 \text{ kN}$; $l_{\max} = 2,35 \text{ m}$

Navržený sloup 140/140 mm při $l = 2,5 \text{ m}$ přenesl $146,7 \text{ kN} > 8,55 \text{ kN} \rightarrow \text{vyhovuje}$

Z konstrukčních důvodů (kotvení sloupku do základové patky) ponechán profil 140/140 mm

Pásek

Navržený profil 100/100 mm a 120/120 vyhovuje (pásek působí jako prostorové ztužení objektu)

Základová patka

Max. zatížení na základovou patku:

Navržená základová patka: $0,5 \times 0,5 \times 1,0 \text{ m}$

$$G_z = 0,5 \cdot 0,5 \cdot 1,0 \cdot 24 \cdot 1,35 = 8,1 \text{ kN}$$

Celkové zatížení: $8,55 + 8,1 = 16,65 \text{ kN}$

$$\sigma = \frac{R_z}{A} = \frac{16,65 \cdot 10^3}{0,25 \cdot 10^6} = 0,07 \text{ MPa} < 0,175 \text{ MPa} \rightarrow \text{vyhovuje}$$

Navržená základová patka rozměru 0,5 x 0,5 x 1 m z prostého betonu C 16/20 XC2 vyhovuje

OPĚRNÁ ZEĎ

Pro návrh uvažovány průměrné geologické podmínky a přetížení nahodilým zatížením 5 kN/m^2

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 zemětřesení : 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 překlopení :	$\gamma_{Rv} =$	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

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




Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	-0,05
2	0,00	1,05
3	0,50	1,05
4	0,50	2,05
5	-0,30	2,05
6	-0,30	1,05
7	-0,30	-0,05

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.

Plocha řezu zdi = 1,13 m².

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	hutněný násyp - písek		36,50	0,00	20,00	10,00	0,00
2	hutněný násyp - makadam		38,50	0,00	21,00	11,00	0,00
3	Třída F3, konzistence tuhá		26,50	12,00	18,00	8,00	0,00

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

Parametry zemín

hutněný násyp - písek

Objemová tíha :

$$\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$$

Napjatost :

efektivní

Úhel vnitřního tření :

$$\varphi_{ef} = 36,50^\circ$$

Soudržnost zeminy :

$$c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$$

Třecí úhel kce-zemina :

$$\delta = 0,00^\circ$$

Zemina :

nesoudržná

Obj.tíha sat.zeminy :

$$\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$$

hutněný násyp - makadam

Objemová tíha :

$$\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$$

Napjatost :

efektivní

Úhel vnitřního tření :

$$\varphi_{ef} = 38,50^\circ$$

Soudržnost zeminy :

$$c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$$

Třecí úhel kce-zemina :

$$\delta = 0,00^\circ$$

Zemina :

nesoudržná

Obj.tíha sat.zeminy :

$$\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$$

Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha :

$$\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$$

Napjatost :

efektivní

Úhel vnitřního tření :

$$\varphi_{ef} = 26,50^\circ$$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 0,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Zásyp za konstrukcí

Zemina na lici konstrukce - hutněný násyp - písek

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,30	hutněný násyp - písek	
2	0,50	hutněný násyp - makadam	
3	1,40	Třída F3, konzistence tuhá	
4	-	hutněný násyp - písek	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Hloubka terénu pod horní hranou konstrukce $h = 0,05 \text{ m}$.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ano	změna	stálé	5,00				na terénu

Odpor na lici konstrukce

Odpor na lici konstrukce: klidový

Zemina na lici konstrukce - Třída F3, konzistence tuhá

Výška zeminy před zdí $h = 1,15 \text{ m}$

Terén před konstrukcí je rovný.

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.- zed'	0,00	-0,81	25,99	0,33	1,000	1,000	1,350
Odpor na lici	-6,59	-0,38	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,33	4,96	0,47	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	10,68	-0,68	5,54	0,62	1,350	1,350	1,000

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Přít.1 - celopl.	2,60	-1,02	2,50	0,55	1,350	1,350	1,000

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 12,39$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 10,93$ kNm/m

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

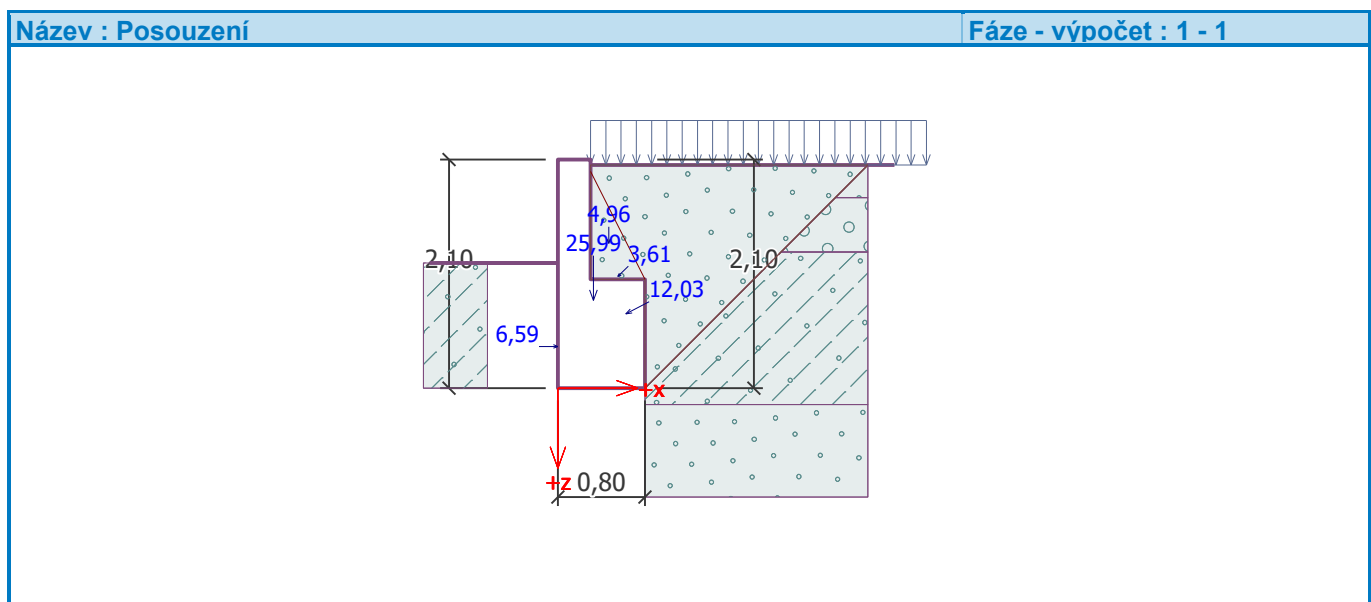
Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 22,30$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 11,34$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 136,20 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	7,93	49,82	6,69	0,199	103,47
2	10,31	41,80	11,34	0,308	136,20

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	7,39	38,99	6,69

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,308$

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

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Návrhová únosnost základové půdy	$R = 200,00 \text{ kPa}$
Součinitel redukce odporu základové půdy	$\gamma_{Rv} = 1,40$
Max. napětí v základové spáře	$\sigma = 136,20 \text{ kPa}$
Únosnost základové půdy	$R_d = 142,86 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0,00	-0,55	7,58	0,15	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,11	-0,05	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	4,46	-0,35	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350
Přít.1 - celopl.	2,12	-0,52	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350

Posouzení dříku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu
4 ks profil 10,0 mm, krytí 60,0 mm
Šířka průřezu = 1,00 m
Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení	$\rho = 0,13 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$
Poloha neutrálné osy	$x = 0,01 \text{ m} < 0,14 \text{ m} = x_{max}$
Posouvající síla na mezi únosnosti	$V_{Rd} = 98,05 \text{ kN} > 8,77 \text{ kN} = V_{Ed}$
Moment na mezi únosnosti	$M_{Rd} = 31,40 \text{ kNm} > 3,60 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

