

ŠVOŠOV



PROJEKT PRE STAVEBNÉ POVOLENIE

OBEC ŠVOŠOV - STAVEBNÝ ÚRAD

SCHVAĽUJE

s podmienkami uvedenými v stavebnom
povolení číslo: 7071/466/18
zo dňa: 15.12.2021 právop.: 15.12.2021
V Švošove dňa: 15.12.2021
spracovateľ: [signature]



hlavný projektant	projektant	kontroloval	RECKÝ spol. s r.o. BRATISLAVA	
Ing. Jozef RECKÝ, PhD.	Ing. Jozef RECKÝ, PhD.	Ing. Jozef RECKÝ, PhD.		
Obec ŠVOŠOV, OÚ, Školská 70 / 2, 034 91 Švošov Regionálna cyklotrasa Hubová - Švošov - Komjatná, časť Cyklotrávka Švošov - Hubová			formát	13 A4
			dátum	10 / 2021
STATIKA ZÁKLADY LÁVKY PRE PEŠÍCH			projekt	SP
			arch.č.	
			č. prílohy	SP 02

ŠVOŠOV



PROJEKT PRE STAVEBNÉ POVOLENIE



hlavný projektant	projektant	kontroloval	RECKÝ spol. s r.o. BRATISLAVA	
Ing. Jozef RECKÝ, PhD.	Ing. Jozef RECKÝ, PhD.	Ing. Jozef RECKÝ, PhD.		
Obec ŠVOŠOV , OÚ, Školská 70 / 2, 034 91 Švošov Regionálna cyklotrasa Hubová - Švošov - Komjatná, časť Cyklotrávka Švošov - Hubová			formát	13 A4
			dátum	10 / 2021
			projekt	SP
STATIKA ZÁKLADY LÁVKY PRE PEŠÍCH			arch.č.	
			č. prílohy	SP 02

1. ÚVOD

Predmetom projektu je návrh a posúdenie konštrukcie lávky pre peších cez rieku VÁH, ktorá spája obce Švošov a Hubová ako súčasť projektu „Regionálna cyklotrasa Hubová - Švošov - Komjatná, časť Cyklolávka Švošov – Hubová“. Oceľová lávka je riešená ako zavesená lanová konštrukcia s tuhou mostovkou. Rozpon lávky bude cca 73,00 m.

Základy budú realizované zo štyroch gravitačných blokov:

- gravitačný základ pod koncom mostovky na strane obce Hubová,
- gravitačný základ doplnený šikmými zemnými kotvami pod šikmým pilierom lávky na strane obce Švošov,
- dva gravitačné bloky doplnené pilótami pre ukotvenie proti lán na strane obce Švošov.

Konštrukcia sa bude nachádzať v katastri obce Švošov (446 m n. m. B. p. v.).

2. REAKCIE PÔSOBIACE NA ZÁKLADY

Reakcie na základy boli vypočítané výpočtovým programom DLUBAL RFEM 5.07. Uvedené sú maximálne návrhové kombinácie reakcií v štádiu prevádzky.

Gravitačný základ pod koncom mostovky.

	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
výslednica	0,00	0,00	231,66	0,00	0,00	0,00

Gravitačný základ doplnený šikmými zemnými kotvami pod šikmým pilierom lávky.

	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
výslednica	856,04	311,48	4 500,12	35,50	175,12	11,81

Gravitačný základ pod koncom mostovky medzi stojkami piliera.

	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
výslednica	1 896,94	0,00	166,74	0,00	0,00	0,00

Gravitačný blok doplnený pilótami pre ukotvenie proti lán.

	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
výslednica	1 040,34	220,22	3 117,12	0,00	0,00	0,00

GEOLOGICKÝ PROFIL ODHADNUTÝ

Predpokladaná ustálená hladina podzemnej vody 5,00 m

Na základe porovnateľných skúseností možno základové pomery v mieste plánovanej stavby označiť podľa STN 73 1001 čl.20a ako jednoduché. Plánovaný objekt z hľadiska zakladania možno označiť podľa STN 73 1001 čl. 21a za nenáročnú konštrukciu.

Tabuľková výpočtová únosnosť základovej zeminy je uvažovaná hodnotou $R_{dt} = 200,00 \text{ kPa}$.

Po vykope základovej jamy treba urobiť fotodokumentáciu a zaslať ju statikovi na odsúhlasenie základových pomerov.

3. POPIS ZÁKLADU PRIEHRADOVÉHO STOŽIARA

Základ priehradového stožiara je navrhnutý ako gravitačný blok s pôdorysom štvorca rozmerov **6,50 x 6,50 m**, výšky **0,80 m**, so základovou škárou v hĺbke **1,50 m** pod terénom. Horná hrana základovej dosky bude spádovaná v spáde 4 % ku okraju. Štyri pätky (pod každý nárožník) kruhového pôdorysu priemeru ϕ **800 mm** budú nadbetónované (do papierového debnenia) do výšky 900 mm nad základovú dosku. Základ je navrhnutý z ocelobetónu C 25/30 s výstužou z ocele 10 505 (R). Základový blok bude umiestnený na vyrovnávaciu vrstvu z podkladového betónu C 12/15 hr. 100 mm.

Povrch základu bude chránený asfaltovým impregnačným náterom.

Aktívny spätný zásyp pôvodnou zeminou bude hutnený po vrstvách výšky max 0,30 m, tiaž spätného zásypu výšky 0,60 m je započítaná ako balast proti preklopeniu

4. NÁVRH GRAVITAČNÉHO ZÁKLADU

Prierezové sily v základe boli vypočítané výpočtovým programom DLUBAL RFEM 5.07. Maximálne návrhové hodnoty výslednice reakcií sú:

MAXIMÁLNA VÝSLEDNICA REAKCIÍ NA ZÁKLAD OD NÁVRHOVÉHO ZAŤAŽENIA

	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
výslednica	0,00	116,59	111,04	2 635,01	0,00	0,00

$V_{Ed} = 116,59 \text{ kN};$

$N_{Ed} = 111,04 \text{ kN};$

$M_{Ed} = 2\,635,01 \text{ kNm}.$

Stavba	Cyklolávka Švošov - Hubová - ZÁKLADY	Dátum	10 / 2021	Príloha	SP 02	Str.	3
--------	--------------------------------------	-------	-----------	---------	-------	------	---

NAVRHOVANÉ ROZMERY ZÁKLADU

BETÓN

$$H_d = 0,80 \text{ m};$$

$$L_d = 6,50 \text{ m};$$

$$B_d = 6,50 \text{ m};$$

SPÄTNÝ ZÁSYPI

$$H_h = 0,60 \text{ m (aktívna časť)};$$

$$L_h = 6,50 \text{ m};$$

$$B_h = 6,50 \text{ m};$$

5.1 ZAŤAŽENIE V ZÁKLADOVEJ ŠKÁRE

NAMÁHANIE V ZÁKLADOVEJ ŠKÁRE

$$\begin{aligned} N_{\max} &= N_{Ed} / 1,20 + 25,00 \cdot H_d \cdot L_d \cdot B_d + 21,00 \cdot H_h \cdot L_h \cdot B_h = \\ &= 111,04 / 1,20 + 25,00 \cdot 0,80 \cdot 6,50 \cdot 6,50 + 19,00 \cdot 0,60 \cdot 6,50 \cdot 6,50 = \mathbf{1\,326,65 \text{ kN}}; \end{aligned}$$

$$M_{\max} = M_{Ed} + T_{Ed} \cdot H = 2\,635,01 + 116,59 \cdot 1,60 = \mathbf{2\,821,55 \text{ kNm}};$$

$$e = M_{\max} / N_{\max} = 2\,821,55 / 1\,326,65 = \mathbf{2,12 \text{ m}};$$

$$\sigma^I = N_{\max} / [(B - 2 \cdot e) \cdot L_d] = 1\,326,65 / [(6,50 - 2 \cdot 2,12) \cdot 6,50] = \mathbf{90,31 \text{ kPa}};$$

$$\begin{aligned} \sigma^{II} &= N_{\max} / (B \cdot L) + M_{\max} / (L \cdot B^2 / 6) = \\ &= 1\,326,65 / 6,50 \cdot 6,50 + 2\,821,55 / (6,50 \cdot 6,50^2 / 6) = \mathbf{93,05 \text{ kPa}}; \end{aligned}$$

$$\sigma_{\max} = \max(\sigma^I; \sigma^{II}) = \max(90,31; 93,05) = \mathbf{93,05 \text{ kPa}}.$$

ÚNOSNOSŤ ZÁKLADOVEJ ZEMINY

Tabuľková výpočtová únosnosť základovej zeminy je uvažovaná hodnotou $R_{dt} = 200,00 \text{ kPa}$.

$$R_{d,akt} = R_{dt} = 200,00 \text{ kPa}$$

$$R_{d,akt} = \mathbf{200,00 \text{ kPa}} > \sigma_{\max} = \mathbf{93,05 \text{ kPa}};$$

Základ vyhovuje pre I. medzný stav.

5.2 POSÚDENIE ZÁKLADU NA PREKLOPENIE

$$M_{\text{dest}} = 1,00 \cdot M_{\text{max}} = 2\,821,55 \text{ kNm}$$

$$M_{\text{st}} = 0,90 \cdot N_{\text{max}} \cdot b / 2 = 0,90 \cdot 1\,326,65 \cdot 6,50 / 2 = 3\,880,45 \text{ kNm}$$

$$M_{\text{st}} = 3\,880,45 \text{ kNm} > M_{\text{dest}} = 2\,821,55 \text{ kNm};$$

Základ vyhovuje pre klopenie.

3. POPIS PILÓTOVÉHO ZÁKLADU PRIEHRADOVEJ VEŽE

Základ priehradového stožiaru je navrhnutý ako mikropilóťový základ s oceľobetónovou spojovacou hlavou s pôdorysom štvorca rozmerov 6,30 m x 6,30 m, výšky 1,00 m, so základovou škárou v hĺbke 0,90 m pod terénom. Výkop bude do hĺbky 1,00 m pod terén. Horná hrana základovej dosky bude spádovaná v spáde 1 % ku okrajom. Základ je navrhnutý z oceľobetónu C 30/37 s výstužou z ocele 10 505 (R). Základový blok bude umiestnený na vrstvu podkladového betónu hr. Cca 100 mm.

Povrch základu bude chránený asfaltovým impregnačným náterom.

Kotvenie nárožníkov veže je riešené kotevnými dielmi z rúry CHS ϕ 140 x 12 mm (oceľ S 355), ktoré sú rozmiestnené do rovnostranného trojuholníka so stranou 4 500 mm. Kotevný diel je umiestnený medzi tri mikropilóty ϕ 175 mm, rozmiestnené do rovnostranného trojuholníka osovo vzdialené 600 mm. Kotevný diel je prepojavacími pásmi v dvoch úrovniach privarený k výstuži pilót ktoré sú z rúrky CHS ϕ 76 x 10 mm. Mikropilóty budú mať dĺžku 6,00 m pod dolný okraj oceľobetónovej hlavy. Celková dĺžka výstuže pilóty bude 6,80 m. Pilóty budú z betónu C30/37 s výstužou z rúrky CHS ϕ 76 x 10 mm z ocele S 355.

4. NÁVRH MIKROPILÓTOVÉHO ZÁKLADU PRIEHRADOVEJ VEŽE

Prierezové sily v základe boli vypočítané výpočtovým programom DLUBAL RFEM 5.07. Maximálne návrhové hodnoty výslednice reakcií sú:

REAKCIE V PODPORÁCH - HODNOTY V UZLOCH

podpora		Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
2	ťah	16,57	70,11	1 076,01	0,00	0,00	0,00
3	tlak	28,78	97,99	1 365,36	0,00	0,00	0,00

NAVRHOVANÉ ROZMERY SPOJOVACEJ OCEĽOBETÓNOVEJ HLAVY ZÁKLADU:

BETÓN

Stavba	Cykloáľvka Švošov - Hubová - ZÁKLADY	Dátum	10 / 2021	Príloha	SP 02	Str.	5
--------	--------------------------------------	-------	-----------	---------	-------	------	---

$$H_d = 1,00 \text{ m};$$

$$L_d = 6,30 \text{ m};$$

$$B_d = 6,30 \text{ m};$$

Základ bude zaťažený reakciami z priehradovej veže a vlastnou tiažou.

REAKCIE NA 1 MIKROPILÓTU

Každý nárožník bude kotvený tromi mikropilótami. Spolu 9 pilót

TIAŽ SPOJOVACEJ HLAVY (charakteristická hodnota):

$$G_{sh} = (6,30 \cdot 6,30 \cdot 1,00 \cdot 25,00) / 9 = 110,25 \text{ kN (tlaková sila)}$$

REAKCIE Z PRIEREZOVÝCH SÍL STOŽIARA

Zvislé reakcie

$$S_z = N_{Ed} / 3 = 1\,365,36 / 3 = 455,12 \text{ kN (tlak)}$$

Horizontálne reakcie

$$S_h = V_{Ed} / 38 = 97,99 / 3 = 32,66 \text{ kN (reakcie budú prenesené trením v základovej škáre)};$$

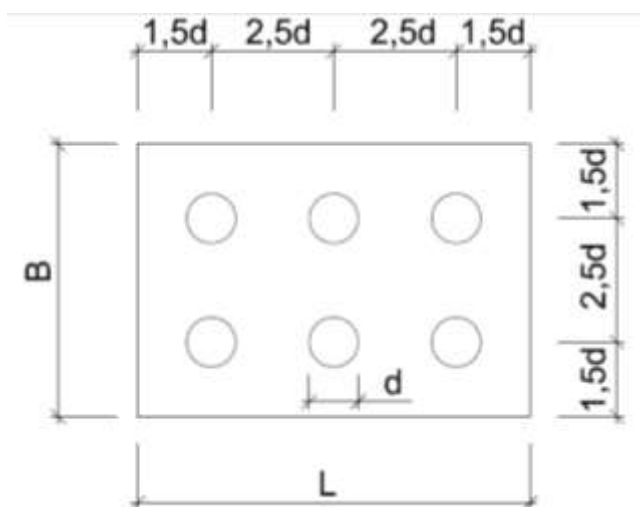
VÝSLEDNÁ REAKCIA - ŤAHANÁ PILÓTA

$$R_T = S_{om} - 0,90 G_{sh} = 1\,076,01 / 3 - 0,90 \cdot 110,25 = 259,47 \text{ kN (ťah)}$$

VÝSLEDNÁ REAKCIA - TLAČENÁ PILÓTA

$$R_T = S_{om} + 1,35 \cdot G_{sh} = 455,12 + 1,35 \cdot 110,25 = 603,96 \text{ kN (tlak)}$$

Minimálne vzdialenosti medzi pilótami



5. NÁVRH PILÓTY ϕ 300

NAVRHOVANÉ ROZMERY PILÓTY

dĺžka pilóty $l = 5,00$ m (pod dolným okrajom spojovacej hlavy);
priemer pilóty $d = 0,30$ m;

PLÁŠŤOVÉ TRENIE

$$q_{s,i} = a - (b / (D_i / d_i));$$

a, b - regresné koeficienty (podľa tabuľky 1);

D_i - vzdialenosť od povrchu terénu, resp. od hlavy pilóty do stredu príslušnej i -tej vrstvy [m];

d_i - priemer pilóty v tejto vrstve [m];

tabuľka 1

základová pôda		regresné koeficienty [kPa]			
		a	b	e	f
poloskalné horniny	R3	246,02	225,95	2 841,31	1 298,96
	R4	169,98	139,45	1 616,22	1 155,34
	R5	131,92	94,96	957,61	703,89
nesúdržné zeminy	$l_D = 0,50$	62,46	16,06	268,11	174,89
	$l_D = 0,70$	91,22	48,44	490,34	445,42
	$l_D = 0,90$	154,03	115,88	1 596,70	1 399,88
súdržné zeminy	$l_C = 0,50$	46,39	20,81	197,74	150,22
	$l_C \geq 1,00$; R6	97,31	108,59	987,60	1 084,26

dolná hrana hlavy pilótového základu je v hĺbke – 2,00 m

dĺžka pilóty $L = 5,00$ m (od hlavy pilóty)

vrstva	druh základovej pôdy	parameter	priemer pilóty d_i [m]	mocnosť vrstvy h_i [m]	hĺbka stredu vrstvy D_i [m]
G2 - GP	štrk zle zrný	$l_D = 0,70$	0,30	7,00	4,50

MEDZNÁ SILA NA PLÁŠTI

$$q_{s,i} = a - (b / (D_i / d_i));$$

$$R_{sk} = \pi \cdot \sum d_i \cdot h_i \cdot q_{s,i} \quad [kN];$$

Stavba	Cykloáľvka Švošov - Hubová - ZÁKLADY	Dátum	10 / 2021	Príloha	SP 02	Str.	7
--------	--------------------------------------	-------	-----------	---------	-------	------	---

vrstva	a	b	plášťové trenie $q_{s,i}$ [kPa]	parameter $d_i \cdot h_i \cdot q_{si}$ [kN]	сила trenia $R_{sk,i}$ [kN]
	[--]	[--]			
G2 - GP	91,22	48,44	87,99	131,99	414,65
$R_{sk} =$					414,65

MEDZNÁ SILA NA PÄTE PILÓTY

Všetky pilóty sú iba ťahané, vplyv päty sa neuvažuje.

NAVRHOVÁ ÚNOSNOSŤ PILÓTY

$$\gamma_s = 1,10;$$

ŤAHANÁ PILÓTA

$$R_{t,d} = R_{sk} / \gamma_s = 414,65 / 1,10 = \mathbf{376,95 \text{ kN}};$$

6. POSÚDENIE ÚNOSNOSTI PILÓTY ϕ 300

ŤAHANÁ PILÓTA

Posúdenie 1 pilóty z 8 - ich.

- celkové zaťaženie $V_c = 2\,161,64 / 8 = 270,21 \text{ kN}$

- celková únosnosť $R_t = R_{td} = 376,95 \text{ kN} > V_c = 270,21 \text{ kN}$

7. NÁVRH PILÓTY ϕ 170

NAVRHOVANÉ ROZMERY PILÓTY

dĺžka pilóty $l = 5,00 \text{ m}$ (pod dolným okrajom spojovacej hlavy);

priemer pilóty $d = 0,30 \text{ m}$;

PLÁŠŤOVÉ TRENIE

$$q_{s,i} = a - (b / (D_i / d_i));$$

a, b - regresné koeficienty (podľa tabuľky 1);

D_i - vzdialenosť od povrchu terénu, resp. od hlavy pilóty do stredu príslušnej i-tej vrstvy [m];

Stavba	Cyklotávka Švošov - Hubová - ZÁKLADY	Dátum	10 / 2021	Príloha	SP 02	Str.	8
--------	--------------------------------------	-------	-----------	---------	-------	------	---

d_i - priemer pilóty v tejto vrstve [m];

tabuľka 1

základová pôda		regresné koeficienty [kPa]			
		a	b	e	f
poloskalné horniny	R3	246,02	225,95	2 841,31	1 298,96
	R4	169,98	139,45	1 616,22	1 155,34
	R5	131,92	94,96	957,61	703,89
nesúdržné zeminy	$I_D = 0,50$	62,46	16,06	268,11	174,89
	$I_D = 0,70$	91,22	48,44	490,34	445,42
	$I_D = 0,90$	154,03	115,88	1 596,70	1 399,88
súdržné zeminy	$I_C = 0,50$	46,39	20,81	197,74	150,22
	$I_C \geq 1,00$; R6	97,31	108,59	987,60	1 084,26

dolná hrana hlavy pilótového základu je v hĺbke – 2,00 m

dĺžka pilóty $L = 5,00$ m (od hlavy pilóty)

NAVRHOVANÉ ROZMERY PILÓTY

dĺžka pilóty $l = 5,00$ m (pod dolným okrajom spojovacej hlavy);

priemer pilóty $d = 0,17$ m;

PLÁŠŤOVÉ TRENIE

$$q_{s,i} = a - (b / (D_i / d_i));$$

a, b - regresné koeficienty (podľa tabuľky 1);

dolná hrana hlavy pilótového základu je v hĺbke – 2,00 m

dĺžka pilóty $L = 5,00$ m (od hlavy pilóty)

vrstva	druh základovej pôdy	parameter	priemer pilóty d_i [m]	mocnosť vrstvy h_i [m]	hĺbka stredu vrstvy D_i [m]
G2 - GP	štrk zle zrný	$I_D = 0,70$	0,17	7,00	4,50

MEDZNÁ SILA NA PLÁŠTI

$$q_{s,i} = a - (b / (D_i / d_i));$$

$$R_{sk} = \pi \cdot \sum d_i \cdot h_i \cdot q_{s,i} \quad [kN];$$

vrstva	a	b	plášťové trenie $q_{s,i}$ [kPa]	parameter $d_i \cdot h_i \cdot q_{s,i}$ [kN]	sila trenia $R_{sk,i}$ [kN]
	[--]	[--]			

Stavba	Cykloáľvka Švošov - Hubová - ZÁKLADY	Dátum	10 / 2021	Príloha	SP 02	Str.	9
--------	--------------------------------------	-------	-----------	---------	-------	------	---

G2 - GP	91,22	48,44	89,39	75,98	238,70
R_{sk} =					238,70

MEDZNÁ SILA NA PÄTE PILÓTY

Všetky pilóty sú iba ťahané, vplyv päty sa neuvažuje.

NAVRHOVÁ ÚNOSNOSŤ PILÓTY

$$\gamma_s = 1,10;$$

ŤAHANÁ PILÓTA

$$R_{t,d} = R_{sk} / \gamma_s = 238,70 / 1,10 = \mathbf{217,00 \text{ kN}};$$

8. POSÚDENIE ÚNOSNOSTI PILÓTY ϕ 170

ŤAHANÁ PILÓTA

Posúdenie 1 pilóty z 12 - ich.

- celkové zaťaženie $V_c = 2\,161,64 / 12 = 180,14 \text{ kN}$
- celková únosnosť $R_t = R_{td} = 217,00 \text{ kN} > V_c = 180,14 \text{ kN}$

9. ZÁVER

Konštrukcia gravitačného základu **má potrebnú mechanickú odolnosť a stabilitu** na prenesenie účinkov od vlastnej tiaže, predpísaných klimatických účinkov a projektovanej technológie.

Konštrukcia je navrhnutá a posúdená v zhode s nasledovnými STN EN:

- | | |
|----------------------|---|
| - STN EN 1990 | Zásady navrhovania konštrukcií |
| - STN EN 1990/NA | Zásady navrhovania konštrukcií |
| - STN 73 1001 | Základová pôda pod plošnými základmi |
| - STN EN 1992-1-1 | Navrhovanie betónových konštrukcií |
| - STN EN 1992-1-1/NA | Navrhovanie betónových konštrukcií |
| - STN EN 1993-1-1 | Navrhovanie ocelových konštrukcií |
| - STN EN 1993-1-1/NA | Navrhovanie ocelových konštrukcií |
| - STN EN 1993-3-1 | Navrhovanie ocelových konštrukcií - veže, stožiare a komíny |
| - STN EN 1993-3-1/NA | Navrhovanie ocelových konštrukcií - veže, stožiare a komíny |
| - STN EN 1993-7-1 | Navrhovanie geotechnických konštrukcií |
| - STN EN 1993-7-1/NA | Navrhovanie geotechnických konštrukcií |



Stavba	Cyklolávka Švošov - Hubová - ZÁKLADY	Dátum	10 / 2021	Príloha	SP 02	Str.	10
--------	--------------------------------------	-------	-----------	---------	-------	------	----