



Údolní 2188
390 02 T á b o r
tel.: 381 489 118

BOŽEJOVICE
KANALIZACE a ČOV

Město J i s t e b n i c e

D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

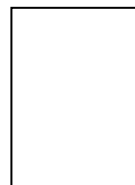
ČISTÍRNA ODPADNÍCH VOD

D.1.2.5 STATICKÝ VÝPOČET

Zak.č. : 16 01 30 3
Stupeň : Dokumentace pro provádění stavby
Datum : Březen 2016
Kraj : Jihočeský kraj
Investor : Město Jistebnice

Generální projektant : ing. Jaromír Polej
Hlavní inž. projektu : ing. Antonín Pavlík
Zodpovědný projektant: ing. Jiří Volek

paré číslo:



Identifikační údaje stavby

Božejovice – kanalizace a ČOV

Název stavby: Božejovice – kanalizace a ČOV

Lokalita: Božejovice

Správní území: Město Jistebnice

Okres: Tábor

Kraj: Jihočeský

Charakteristika stavby: Stavba osadní ČOV

Odvětví: Vodní hospodářství

Investor, majitel: Město Jistebnice

Generální projektant: Ing. J. Polej

Zpracovatel projektu: VSP-projekt v.o.s.
Hlavní inženýr projektu:
Zodpovědní projektanti:
- vodohospodářská část:
- stavební část:
- konstrukční část:
- strojní část:
- elektročást:

Ing. J. Polej

Ing. Pavlík, P. Mráz
F. Hruška, J. Mládek

Ing. J. Volek
J. Mládek, Ing. Pavlík
ing. Perger, ing. Janovský

Provozovatel: Vodovody a kanalizace Jižní Čechy, a.s..

Stupeň dokumentace: Dokumentace pro provádění stavby

1. Úvod

Tento dokument obsahuje návrh a posouzení rozhodujících konstrukčních prvků stavebních objektů SO 03 a SO 04.

2. Seznam použitých podkladů, ČSN, technických předpisů

- ČSN EN 1990 Zásady navrhování
- ČSN EN 1991 Zatížení konstrukcí
- ČSN EN 1992 Navrhování betonových konstrukcí
- Technická pravidla ČBS - Bílé vany, vodonepropustné betonové konstrukce
- Čistírna odpadních vod Božejovice–závěrečná zpráva IG průzkumu (S-projekt, v.o.s., Tábor)

2. Geologické poměry

Pro upřesnění základových poměrů byly provedeny 2 penetrační sondy. Terén lokality tvoří plochá údolní niva Božejovického potoka. Hladina podzemní vody je vázána na propustné deluviofluviální štěrkopísky v úrovni 2,30 až 4,50 m pod terénem. V sondách se ustálila v hloubce 2,15 a 2,90 m. Do hloubky cca 2 m pod terénem jsou poměrně málo únosné, povodňové hlíny, písčito-jílovité zeminy měkké konzistence. Následuje vrstva zvodnělých, deluviofluviálních, středně ulehklých, hlinitých štěrkopísků, která v hloubce cca 4,50 m přechází do kyprých až středně ulehklých hlinitých, silně slídnatých písků.

Podzemní voda je měkká, slabě kyselá (pH 5,05) a agresivní na CO₂ (12,9 mg/l). Dle ČSN EN 206-1 je středně agresivní **XA2**, z důvodu pH.

Vybrané normové charakteristiky (dle ČSN 73 1001) hornin, nacházejících se v popisech sond, jsou uvedeny v následujícím přehledu.

tř. F3-F4 – hlína písčito - jílovitá až jíl písčitý

Poissonovo číslo:	$\nu = 0,35$
objemová tíha	$\gamma = 18,0 \text{ kN/m}^3$
$I_c = 0,35 - 0,50$	
úhel vnitřního tření	$\phi_{ef} = 23 - 24^\circ$
	$c_u = 30 - 40 \text{ kPa}$
modul přetvárnosti:	$E_{def} = 2,7 - 4 \text{ MPa}$
výpočtová tabulková únosnost	$R_{dt} = 60 - 100 \text{ kPa}$

tř. S4 – G4 – písky, štěrkopísky hlinité až jílovité, slídnaté

Poissonovo číslo:	$\nu = 0,30$
objemová tíha	$\gamma = 19,0 \text{ kN/m}^3$
$I_d = 0,56 - 0,61$	
úhel vnitřního tření	$\phi_{ef} = 30 - 32^\circ$
modul přetvárnosti:	$E_{def} = 24 - 30 \text{ MPa}$
výpočtová tabulková únosnost	$R_{dt} = 550 - 650 \text{ kPa}$

tř. S4 (S5) – písky hlinité až jílovité

Poissonovo číslo:	$\nu = 0,30$
objemová tíha	$\gamma = 19,0 \text{ kN/m}^3$
$I_d = 0,29 - 0,35$	
úhel vnitřního tření	$\phi_{ef} = 26 - 28^\circ$
modul přetvárnosti:	$E_{def} = 4 - 8 \text{ MPa}$
výpočtová tabulková únosnost	$R_{dt} = 100 - 200 \text{ kPa}$

4. Návrh konstrukcí**3.1. SO 03 ČERPACÍ STANICE**

Čerpací stanice je železobetonová monolitická jímka z vodonepropustného betonu **C 30/37** **XA2, XC1**, max. průsak 40 mm dle ČSN EN 12 390 – 8.

Výztuž **10 505 (R)** a síť **KARI**. Krytí výztuže 40 mm (80 mm-vršek stěn).

Jímka je půdorysných rozměrů 2,20 x 2,90 m, hloubky 4,15 m s tloušťkou dna a stěn 300 mm.

Horní úroveň stěn je 515,65 m n.m.

Základovou spáru tvoří dostatečně únosné štěrkopísky hlinité až jílovité, silně slídnaté, středně uhlělé, deluviofluviální, S4-G4(G5), **R_{dt} = 550 - 650 kPa**.

Ustálená hladina podzemní vody je na úrovni 512,15 m n. m. Předpokládaná hladina podzemní vody při vzdutí vodoteče je 513,50 m n.m.

Objekt je navržen na:

- zatížení tlakem zeminy a podzemní vody - hladina 513,50 m (pro prázdnou nádrž)
- zatížení nezasypané jímky tlakem vody při zkoušce těsnosti

POSOUZENÍ NA VYPLAVÁNÍ: HPV max = 513,50 m n. m.

Objem konstrukce jímky:

- dno: $2,90 * 2,20 * 0,40 = \underline{1,92 \text{ m}^3}$
- obvodové stěny: $2 * (2,90 + 1,60) * 4,15 * 0,30 = \underline{11,21 \text{ m}^3}$

Hmotnost odolávající vztlaku (bez výplňového betonu):

$$G_n = (1,92 + 11,21) * 24,0 * 0,9 = \underline{283,6 \text{ kN}}$$

HPV max = 513,50 m n. m., spodní úroveň dna: 511,20 m n.m.

(zanedbáno je tření na plášti a spádové betony)

$$V_{vzt} = 2,90 * 2,20 * (513,50 - 511,20) = \underline{14,67 \text{ m}^3}$$

$$F_{vzt} = 14,67 * 10,0 = \underline{146,7 \text{ kN}}$$

$$G_n = 283,6 \text{ kN} > F_{vzt} = 146,7 \text{ kN} \quad \text{V Y H O V U J E}$$

Závěr:

Předpokládaná max. hladina podzemní vody při vzdutí vodoteče je 513,50 m n.m.

Prázdná čerpací stanice (bez vody) vyhovuje pro hpv 513,50 m n.m.

**3.2. SO 04 AKTIVACE, DOSAZOVACÍ NÁDRŽ, KALOJEM A JÍMKA
PLOVOUCÍCH LÁTEK**

Jedná se o novou monolitickou železobetonovou nádrž půdorysných rozměrů 9,60 x 4,70 m. Hloubka nádrže je 3,65 m, resp. 4,55 m (prohlubeň). Nádrž je rozdělena stěnami na několik samostatných komor.

Horní úroveň nádrží je 515,65 m n.m., resp. 516,05 m n.m.

Dno a obvodové stěny jsou tloušťky 350 mm, dělicí stěny 300 mm a vestavba (jímka s kanálkem) má dno i stěny tloušťky 250 mm.

Konstrukce je z vodonepropustného betonu **C 30/37 XA2, XC1** max. průsak 40 mm dle ČSN EN 12 390 – 8. Výztuž **10 505 (R)**. Krytí výztuže 40 mm (80 mm vršek stěn).

Základovou spáru tvoří dostatečně únosné štěrkopísky hlinité až jílovité, silně slídnaté, středně ulehlé, deluviofluviální, S4-G4(G5), **Rdt = 550 - 650 kPa**.

Ustálená hladina podzemní vody je na úrovni 513,50 m n. m. Proto je ve výkopu navržena čerpací jímka z betonových skruží. Předpokládaná hladina podzemní vody při vzduť vodoteče je 513,50 m n.m.

Objekt je navržen na:

- zatížení tlakem zeminy a podzemní vody - hladina 513,50 m (pro prázdnou nádrž)
- zatížení nezasypané jímky tlakem vody při zkoušce těsnosti
- zatížení tlakem vody při provozních hladinách se zohledněním naplnění pouze některých jímk

POSOUZENÍ NA VYPLAVÁNÍ: HPV max = 513,50 m n. m.

Objem konstrukce jímky:

- dno: $(9,60 * 4,70 - 0,90 * 0,90) * 0,35 = \underline{15,51 \text{ m}^3}$
- prohlubeň: $2,37 * 2,37 * 0,90 - 1/2 * (1,45^2 + 0,83^2) * 0,55 = \underline{3,14 \text{ m}^3}$
- obvodové stěny: $2 * (9,60 + 4,00) * 3,65 * 0,35 = \underline{34,75 \text{ m}^3}$
- vnitřní stěny: $(4,00 + 2,00) * 3,65 * 0,30 = \underline{6,57 \text{ m}^3}$

Hmotnost odolávající vztlaku (bez výplňového betonu):

$$G_n = (15,51 + 3,14 + 34,75 + 6,57) * 24,0 * 0,9 = \underline{1.295,4 \text{ kN}}$$

HPV max = 513,50 m n. m., spodní úroveň dna: 511,65 m n.m

(zanedbáno je tření na plášti a spádové betony)

$$V_{vzt} = 9,60 * 4,70 * (513,50 - 511,65) + 2,37 * 2,37 * 0,90 = \underline{88,52 \text{ m}^3}$$

$$F_{vzt} = 88,52 * 10,0 = \underline{885,2 \text{ kN}}$$

$G_n = 1.295,4 \text{ kN} > F_{vzt} = 885,2 \text{ kN}$ V Y H O V U J E

Zak. č. 16 01 30 3

**BOŽEJOVICE – KANALIZACE a ČOV
MĚSTO JISTEBNICE**

Dokumentace pro provádění stavby

**ČISTÍRNA ODPADNÍCH VOD
D.1.2.5 STATICKÝ VÝPOČET**

Závěr:

Předpokládaná max. hladina podzemní vody při vzdutí vodoteče je 513,50 m n.m.

Prázdné nádrže SO 04 (bez vody) vyhovují pro h_{pv} 513,50 m n.m.



03/2016

Ing. Jiří Volek

Autorizovaný inženýr pro
statiku a dynamiku staveb
ČKAIT 0100229