

## F.1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

---

STAVBA: ODKANALIZOVÁNÍ ČÁSTI OBCE STONAVA – LOKALITA č. 2  
OBJEKT: **PS1 - 03 - TECHNOLOGIE PNEUMATICKÉ STANICE**  
INVESTOR: OBEC STONAVA, Stonava 730, 735 34 Stonava  
OBJEDNATEL: OBEC STONAVA, Stonava 730, 735 34 Stonava  
ZPRACOVAL: Ing. JIŘÍ ŠÍR, VAK-KAN s.r.o., PRAŽSKÁ 3226, 415 01 TEPLICE  
VED. PROJEKTANT: Ing. PAVEL TYMA – PROJEKCE, Slavíkova 4404, 708 00 Ostrava – Poruba  
STUPEŇ: DSP+RDS  
DATUM: 03/2010  
Č. ZAKÁZKY: 06/09  
ARCHIVNÍ Č.: 06/09-F.6.1818

## **Obsah**

<b>1. Úvod.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Hydraulické poměry a zatížení, produkce odpadních vod.....</b>	<b>3</b>
2.1. Popis funkce pneumatické čerpací stanice .....	3
<b>2. Popis zařízení.....</b>	<b>4</b>

## 1. Úvod

V tomto provozním souboru je řešena technologie čerpání splaškových vod v pneumatické stanici. Odpadní vody z lokality natékají do sběrné předšachty v pneumatické čerpací stanici. Z této šachty natékají gravitačně do tlakové nádoby, při jejímž naplnění dojde automaticky k uzavření nátoky a kompresory tlakovým vzduchem vytlačí objem nádoby do výtlačného potrubí V1.

## 2. Hydraulické poměry a zatížení, produkce odpadních vod

Návrhové parametry kanalizační sítě:

Celkový počet obyvatel v dané oblasti se posuzuje výhledově na 140 osob.

140 osob ..... 120l/os/den

$$Q_p = 140 \times 120 = 16\,800 \text{ l/den} = 16,8 \text{ m}^3/\text{den}$$

*max. hodinový průtok splaškových vod*

$$k_h = 5,6 \text{ (dle ČSN 75 61 01)}$$

$$Q_h = Q_p \times k_h$$

$$Q_h = 16\,800 \text{ l/den} \times 5,6 = 93\,792 \text{ l/den} = 1,09 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{rok}} = 6\,440 \text{ m}^3/\text{rok} \text{ (na základě vyhlášky 428/2001 Sb.)}$$

Návrhové parametry pneumatické stanice:

$$Q_h = 1,1 \text{ l/s}$$

$$H_{\text{geod}} = 4,3 \text{ m}$$

$$L_{\text{výtlaku}} = 370 \text{ m}$$

Projektované parametry pneumatické stanice:

Pracovní nádoby        **2x 100 l**

Vzdušník                **1x 300 l**

Kompresor             **2x 285 l.min<sup>-1</sup>; tlak 5 barů; 2,2 kW**

Pneumatické ovládací prvky (rozdělovač, dvoucestné ventily, nožová pneu a ruční šoupata)

Trubní rozvody tlak vzduchu    DN 32 mm

Trubní rozvody – gravitační nátok, výtlak DN 90 mm

Řídící jednotka    1x kpl

### 2.1. Popis funkce pneumatické čerpací stanice

Plnění:

Odpadní voda přitéká gravitační kanalizací přes předšachtu do pracovní nádrže. Pneumatické šoupě je na přívodu otevřené a zpětná klapka na výtlaku je uzavřena. Současně je otevřeno odvětrávací potrubí, takže může unikat vzduch z pracovní nádrže. Přívodní potrubí od kompresoru je zavře-

no. Při naplnění nádrže (hladinová signalizace naplnění) je systém přepnut do režimu výtlaaku.

Výtlaak:

Při naplnění pracovní nádrže je pneumatické šoupě na přívodu zavřeno a zpětná klapka na výtlaaku je otevřena. Magnetické ventily ovládací jednotky zavřou zavzdušňovací potrubí a otevřou přívod tlakového vzduchu od kompresoru. Tlakový vzduch vytlačí obsah pracovní nádrže přes zpětnou klapku do výtlačného potrubí. Po uplynutí vypočtené doby je vytlačování ukončeno. Pracovní nádrž je přes zavzdušňovací potrubí a tlumič hluku odtlačována a opět může začít její plnění. Při výtlaaku je využito tandemového uspořádání, kdy je jedna nádrž vyprazdňována a druhá se mezitím plní. Zároveň i hnací agregáty (kompresory) jsou mezi sebou přepínány, aby nedocházelo k jednostrannému opotřebenému jednoho agregátu.

Profukování:

Jedním z největších problémů na dlouhých výtlačných řadech je poměrně značné množství odpadní vody v potrubí, což ve spojení s minimálním čerpaným množstvím v nočních hodinách vede ke zhoršení její kvality, či usazování sedimentů v potrubí. Každodenním pravidelným profukováním výtlačného potrubí se zabrání hnilobným procesům v odpadní vodě a současně se zamezí tvorbě usazenin. Vysoká průtočná rychlost při profukování vyčistí dokonale celý výtlačný řád. Dobou profukou je možno stanovit nejvýhodnější průtočnou rychlost. Jsou-li ve výtlačném potrubí nízké body, voda během profukování nateče do nich zpět. V rozsahu nízkých bodů tak proudí vody a tlakový vzduch v opačném směru, což vede k intenzivnímu promíchání, takže se zamezí nejen usazeninám, ale voda zůstávající v potrubí se intenzivně promíchává se vzduchem.

V potrubí nebo dílčích částech, které jsou naplněny odpadní vodou jen částečně (např. vodorovné části, nebo potrubí s minimálním spádem) dochází rovněž k nárůstu tlaku a k následnému zvýšení průtočné rychlosti, poněvadž proudící vzduch nad hladinou vody vyvolává tvorbu vln. V důsledku toho se změní průřez, který se v krátké době projeví jeho úplným naplněním. Tím je dosaženo, že za vodním sloupcem vznikne sloupec tlakového vzduchu jako u stoupajících částí potrubí, čímž se zvýší rychlost proudění.

## **2. Popis zařízení**

Kompresory

Kompresory jsou umístěny v nadzemní části pneumatické čerpací stanice, jejich rozmístění je zřejmé z půdorysu technologických prostor stanice. Vnitřní rozměry nadzemního podlaží jsou 4,2x3,0x2,8m. Rozmístění technologie je takové, aby byl umožněn přístup ze všech stran a odpovídá požadavkům výrobce kompresorů.

Počet kompresorů: 2  
Typ: Perfekt  
Výkon motoru: 2,2 kW  
Výkonnost kompresoru : 285 l/min při  $p=0,5$  MPa  
Otáčky motoru: - min<sup>-1</sup>  
Proud / napětí: 16 A / 3x 400 V / 50 Hz  
Hlučnost kompresoru: max 69 dB (A)  
Instalační prostor: 700x770x1050mm  
Hmotnost: 100 kg

### Chlazení

Pneumatická čerpací stanice je odvětrávána jedním ventilátorem umístěným pod stropem stanice. Chlazení kompresoru zajišťuje vzduchovod DN 300, kterým horký vzduch volně odchází ven. Součástí tohoto vzduchovodu je též potrubí DN 100, které je zavedeno do spodního prostoru stanice. Zde v případě potřeby může pomáhat tento prostor vyhřívat. Předšachta je odvzdušněna prostupem DN 200, zakončeným koleny 2x90°.

### Čerpadlo

Čerpací jímka je určena pouze pro odvodnění podzemní části pneumatické čerpací stanice a je osazena přenosným ponorným čerpadlem s hadicí.

### Měření

Měření spotřebované elektřiny bude elektroměrem. Odečítání práce jednotlivých kompresorů je zajištěno počítadly (motoshodin) na jednotlivých kompresorech (součást kompresoru). Měření přečerpávaného množství odpadních vod je zajištěno počítadly cyklů prázdnění tlakových nádob. Vypovídající přesnost takto naměřených hodnot je zatížena maximálně chybou ve výši 5 %.

Součástí měřicí soustavy je také světelná signalizace provozních stavů na sdruženém rozvaděči. Tyto provozní stavy mohou být dálkově přenášeny (kabelem nebo bezdrátově) do dispečinku provozovatele.

Stav hladiny v předšachtě sledují v tomto případě dvě ultrazvukové sondy.

### Pracovní nádrž

Pracovní nádrže jsou zde použity dvě v tandemovém uspořádání. Nádobysou 100 litrů, vně i zevnitř žárově pozinkované. Jejich umístění vyplývá z půdorysu výkresu technologie pneumatické

čerpací stanice. Jejich umístění je ve spodní části čerpací stanice.

#### Vzdušníková nádrž

Je tlaková vertikální nádoba o objemu 300 litrů, slouží jako zásobárna tlaku pro pracovní nádrže. Dle hodnoty tlaku v této nádobě je zpětně řízen chod kompresorů, zapínání a vypínání soustrojí.

#### Rozvaděč

Použit je sdružený rozvaděč (rozdělena část pro technologii a světelné + zásuvkové okruhy) od odborné elektro firmy s bezpečnostním krytím IP 65. Tento rozvaděč je osazen automatickou řídicí jednotkou (dle výběrového řízení s certifikátem pro řízení pneumatické stanice). Celý chod stanice je tímto procesorem řízen na základě informace z ultrazvukového snímače hladiny v předšachtě ve vazbě na plnění pracovních nádrží pneumatické dopravy.

#### Propojovací potrubí a armatury

Použito je potrubí PE 100 90x4,5mm SDR17 PN10 na instalaci trubních rozvodu nátoku a výtlaku ve stanici. Dále jsou použity v pneumatické čerpací stanici pneumatická a ruční nožová šoupata DN 80 mm, spojky ISIFLO, zpětné klapky a doplňující hadicové rozvody tlakového ovládacího vzduchu.

#### Tlumič hluku

Tlumiče hluku (2 ks) jsou umístěny v horní části předšachty. Napojení na tlakový rozvod vzduchu (odfuk z pracovních nádrží) je rovnoměrně rozděleno pomocí T-kusu z centrálního svodu. Tlumič hluku slouží k utlumení hluku vznikajícího při činnosti pneumatické čerpací stanice.

Tlumič je uchycen ke stěně předšachty dvěma kovovými, žárově pozinkovanými konzolami, které jsou ukotveny k betonové stěně pomocí ocelových samosvorných kotev ( $\varnothing$  14/100 mm).

#### Ventilátory

K odtahu (možně vyprodukovaných nebezpečných) plynů ze stanice – podzemní pracovní prostor, je ve stropní části uložen ventilátor – 0,5 kW. Ten se zapne ručně před vstupem pracovníka do prostoru pracovních nádob a vzdušníku. Doba běhu ventilátoru před vstupem je min 5 min.

Horní část stanice, nadzemní má také nucené větrání pomocí ventilátoru 1,0 kW. Slouží k odtahu horkého vzduchu v letních měsících z produkce odpadního tepla při chodu kompresorů. Chod tohoto ventilátoru je plně automatický, řízený algoritmem podle vyhodnocení chodu soustrojí a snímání teploty ve stanici. Do stanice je přiváděn venkovní vzduch otvory ve zdivu.