

Posouzení stavu, kapacity a možnosti úpravy ČSOV Černý Vůl ulice Únětická

Vypracoval 22.2.2022 na základě požadavku obce Statenice

Petr Skočdopole, Na Budíně 827, 518 01 Dobruška Ičo: 66801044

Tel. + 420 606 693 623

Na základě jednání na OÚ Statenice z 14.2.2022 a na základě požadavku paní starostky vypracovávám následující posouzení stavu části kanalizační soustavy a to v úseku výtlačk ČSOV od ukončení výtlačku v šachtě V1 (L1) a začátek čerpání v šachtě ČSOV v ulici Únětická (L39) označení dle dodaného výkresu „Podélného profilu výtlačku V Statenice „, od projektanta M. Otta číslo zakázky 0202. Zaslal e-mailem místostarosta obce pan Pokorný + technické zprávy a rozhodnutí. Všechny ceny jsou uváděny bez DPH.

Shrnutí získaných dat o provozované ČSOV Černý Vůl – Únětická:

Délka výtlačku ČSOV 690 metrů.

Výška geodetického převýšení dle souřadnic mapového systému 22 metrů. (Projekt uvádí H=29 metrů bez bližšího popisu).

Potrubí výtlačku dle projektu PE d 90 x5,1 (PE d90 x 5,4 – PN10).

Je možné ze získaných dat uvažovat, že mohl být použit i potrubní materiál na výtlačku PE d 90 x 8,2 - PN 16.

Čerpadla současný stav 2 ks D03U-MHT3-DN004X2-GSEQ1+NW1A3O- 4,8kW navrženo pro H=30 m, Q=5l s průchodností čerpadlem 50 mm (podklad křivka čerpadla).

Skutečnost získaná z instalovaného průtokoměru Siemens 14.2.2022 čerpaný objem- 2,8l/s, jedno čerpadlo. Instalace čerpadel v roce 2018 – výměna za dosloužilá.

Čerpací šachta dle PD instalovaná ASIO plastová šachta obetonovaná o průměru 1500mm a hloubce 3000mm s poklopem o průměru 600 mm a komínkem 500mm v níž jsou osazeny 2 ks čerpadel (popsány výše) včetně zpětných klapek a armatur včetně plovákových spínačů. Čerpací šachta je vybavena bezpečnostním přepadem.

Havarijní jímka – popsána v PD

železobetonová prefabrikovaná jímka SK 280-25 se zesíleným dnem o objemu 25m³ s propojovacím potrubím v horní části DN 200 délky 2,5 m. Dle PD akumulace 4 hodin v případě havárie čerpací stanice. Jímka se musí vyvážet – není propojena ve spodní části a nedochází k vyrovnávání hladin a musí být po naplnění odčerpávána fekálním vozem a odvážena.

Havarijní jímka – nepopsána v dokumentaci

je zde instalovaná ještě starší akumulací jímka plastová neznámého objemu. Tato jímka není taktéž spojena ve spodní části k vyrovnání hladin a musí být po naplnění odčerpávána fekálním vozem a odvážena.

Nátok do ČSOV je přes instalované šikmé česle ručně stíratelné dojíždějí obsluhou s průlinou 30 mm. Shrabky se ručně vybírají z odvodňovacího žlabu a umisťují do kontejneru.

Počet obyvatel napojených na ČSOV Černý Vůl – Únětická - 2000 osob.

Elektroinstalace – stávající rozvaděč je již několikrát upravován a pro současné potřeby již není zcela vyhovující. Není jisté, zda bude v rozvaděči prostor pro přestavbu el. části pro obsluhu výkonnějších čerpadel. Přenosové zařízení pracující s technologií GSM není pro takto zatíženou a klíčovou stanici zcela vhodné.

Objem čerpaných a předaných OV podle dat z obce z průtokoměru je v průměru 5678 m³ /měsíc. Lze tedy počítat, že denní průměr nátoků OV na čerpací stanici se může pohybovat v objemu 190 – 230 m³/den.

Data posbíraná ze záznamů provozovatele utříděná do bloků podle data s ohledem na mírnou dešťovou srážku. Neměl jsem více dat k dispozici. Bloky dat uvažují zatížení čerpání podle denního režimu.

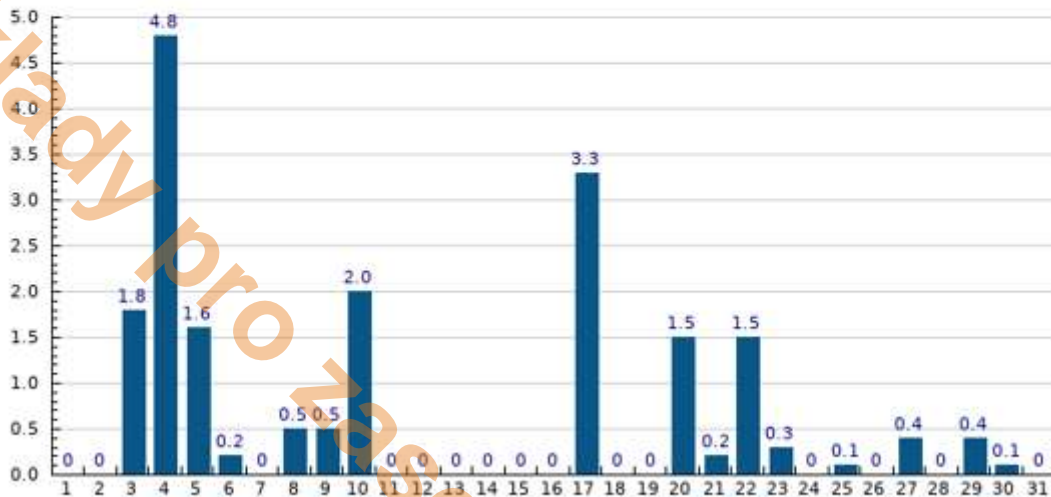
Sledované časové období zvoleno : 0:00, 6:00,10:00,14:00,20:00:24:00												
Datum	Čas	Průtok výtlak - okamžitý	záloh ované napětí	M101 chod	M101 poru cha	M102 chod	M102 poru cha	Havarijní hladina	Vý pa objem celkem de [m3]	Protečnen é množství	Časový úsek v hodinách	
29.I	23:59	3,25	13,71	ANO	NE	ANO	NE	NE	NE	215469		
	Srážka 30.1.2022 srážka 0,1 mm dle ČHMU Ruzyň											
30.I	5:59	0,96	13,71	ANO	NE	NE	NE	NE	NE	215505	36 6	
	10:01	2,59	13,71	ANO	NE	NE	NE	NE	NE	215522	17 4	
	14:00	3,45	13,71	ANO	NE	ANO	NE	ANO	NE	215568	46 4	
	19:59	3,2	13,71	ANO	NE	ANO	NE	NE	NE	215635	67 6	
	23:59	3,33	13,71	ANO	NE	ANO	NE	ANO	NE	215682	47 4	
30.01.2022	Celkem za den										213	
	Srážka 31.1.2022 srážka 0 mm dle ČHMU Ruzyň											
31.I	6:00	0,93	13,71	ANO	NE	NE	NE	NE	NE	215729	47 6	
	10:00	0,83	13,71	ANO	NE	NE	NE	NE	NE	215746	17 4	
	14:01	3,02	13,71	ANO	NE	NE	NE	NE	NE	215788	42 4	
	19:59	3	13,71	NE	NE	NE	NE	NE	NE	215839	51 6	
	0:01	3,37	13,71	ANO	NE	ANO	NE	ANO	NE	215886	47 4	
31.01.2022	Celkem za den										204	
	Srážka 1.2.2022 srážka 0,9 mm dle ČHMU Ruzyň											

Sledované časové období zvoleno : 0:00, 6:00,10:00,14:00,20:00:24:00												
Datum	Čas	Průtok výtlak - okamžitý [l/s]	záloh ované napětí [V]	M101 chod	M101 poru cha	M102 chod	M102 poru cha	Havarijní hladina	Vý pa objem celkem de [m3]	Protečnen é množství	Časový úsek v hodinách	
01.II	5:59	0,9	13,71	ANO	NE	NE	NE	NE	NE	215926	40 6	
	9:58	3,06	13,71	ANO	NE	ANO	NE	NE	NE	215954	28 4	
	14:00	3	13,71	NE	NE	NE	NE	NE	NE	215993	39 4	
	20:01	2,9	13,71	ANO	NE	NE	NE	NE	NE	216043	50 6	
	23:58	3,35	13,71	ANO	NE	ANO	NE	NE	NE	216089	46 4	
01.02.2022	Celkem za den										203	
	Srážka 2.2.2022 srážka 1,2 mm dle ČHMU Ruzyň											
02.II	6:00	1,34	13,71	ANO	NE	NE	NE	NE	NE	216123	34 6	
	9:58	2,95	13,71	ANO	NE	NE	NE	NE	NE	216152	29 4	
	14:08	0,99	13,71	ANO	NE	NE	NE	NE	NE	216186	34 4	
	19:58	2,8	13,71	ANO	NE	NE	NE	NE	NE	216235	49 6	
	23:59	3,12	13,71	ANO	NE	ANO	NE	NE	NE	216278	43 4	
02.02.2022	Celkem za den										189	

Měsíční statistiky

Teplota Vítr Sníh **Srážky** Slunce

Rok: 2022 Měsíc: Leden

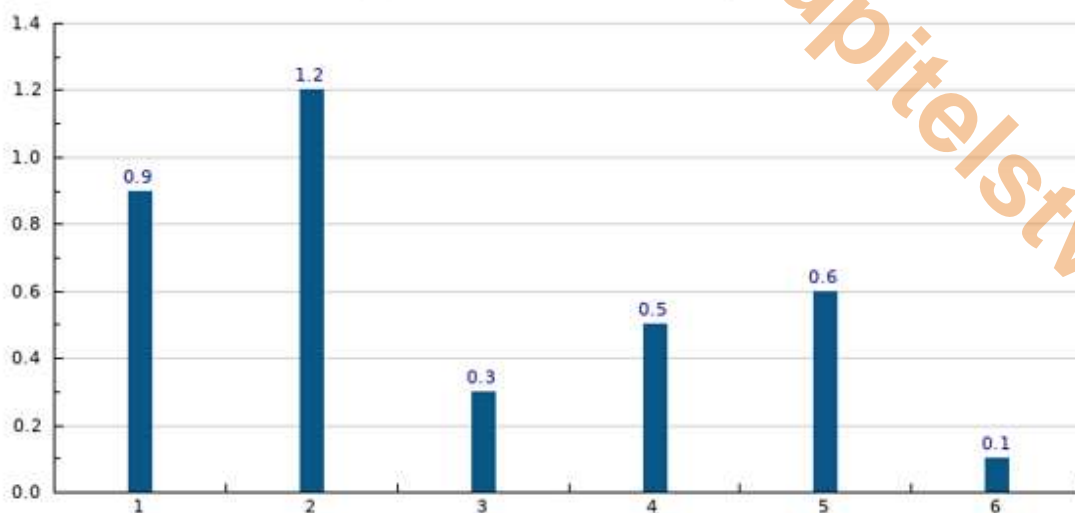


Graf zobrazuje denní srážkové úhrny v průběhu měsíce.

Měsíční statistiky

Teplota Vítr Sníh **Srážky** Slunce

Rok: 2022 Měsíc: Únor



Graf zobrazuje denní srážkové úhrny v průběhu měsíce.

Data ČHMU stanice Ruzyň.

Možnosti, které jsou dány aktuálním stavem systému čerpání ČSOV + možnosti řešení.

1. Potrubí výtlačku

Potrubí výtlačku je dlouhé 690 metrů s 4 ks kalníků. Kalníky slouží k propláchnutí jednotlivých úseků, kde se mohou tvořit úsady z písku nebo tuků čímž dochází k snížení průtočné kapacity. Potrubí výtlačku je potřeba v pravidelných intervalech čistit. Interval čištění stanoví provozovatel v kanalizačním řádu na základě provozních zkušeností.

Dle výpočtu tlakových ztrát v potrubí mi vychází, že:

- v případě, že je opravdu ve všech částech použit projektovaný výtlačk **PE d90 x 5,4 – PN10 u něhož je světlost potrubí DN 79,8** je možno kalkulovat s největší možnou propustností potrubí v objemu 5,5-6 l/s při geodetické výšce H=22 m a délce výtlačku L=690 m při vypočtených ztrátách v rozmezí 35,5-38 metrů. Příkon navrženého čerpadla cca 11 kW. Volná průchodnost čerpadlem Hidrostat 50 mm
- v případě, že je použit jiný průměr potrubí než je projektovaný výtlačk a to výtlačk **PE d90 x 8,2– PN16 u něhož je světlost potrubí DN 73,6** je možno kalkulovat s největší možnou propustností potrubí v objemu 4,3- 5,1 l/s při geodetické výšce H=22 m a délce výtlačku L=690m při vypočtených ztrátách v rozmezí 35,5-41 metrů. Příkon čerpadla cca 13,5 kW. Volná průchodnost čerpadlem Hidrostat 50 mm
- po ověřených parametru rozměru potrubí lze vybrat správnou variantu
- Ideální by bylo použít čerpadla se záplavným motorem.
- Lze použít u nové čerpací stanice dna uzpůsobeného pro odčerpávání plovoucích nečistot. Cena pro tento systém je u jednoho čerpadla bez instalace okolo 300 000,-Kč

Doporučení –Je nutno ověřit sílu stěny u požitého potrubí. Podle naměřených hodnot a použitých čerpadel mi vychází, že je použit výtlačk se silnější stěnou potrubí čímž se zmenšila světlost potrubí a tím i kapacita propustnosti výtlačku nebo je potrubí v některých místech zaneseno a vyčištěním se o něco zvýší propustnost.

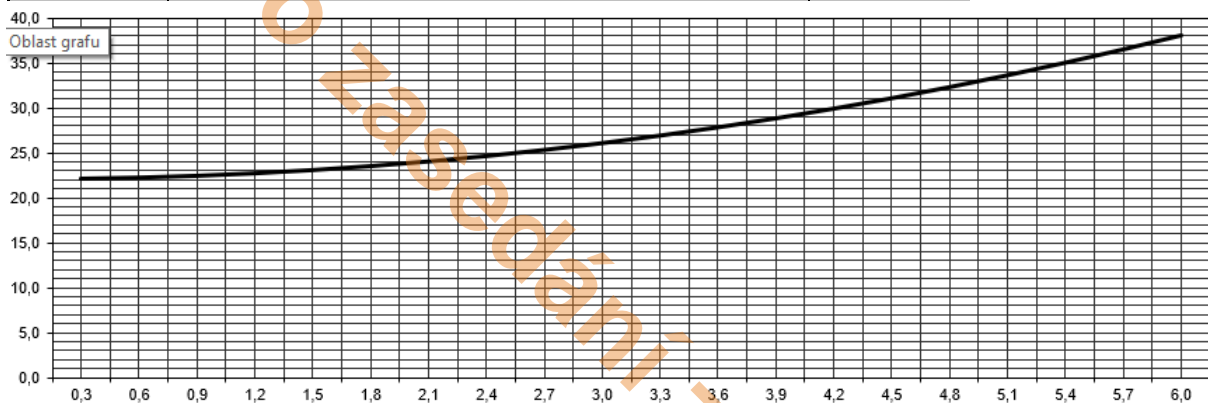
Další z možností, kterou je nutno zmínit je zvětšení světlosti potrubí a tím zvýšení propustnosti. Při rezervované kapacitě ČOV Roztoky 400m³/den by bylo vhodné potrubí s ohledem na energetickou náročnost a nezbytný výkon čerpadel alespoň PEHD d 110 v lepším případě PEHD d 140. Dle vyjádření z obce Statenice je toto řešení nereálné.

2. Čerpadla

Je možnost zvýšit průtok potrubím výměnou čerpadel za čerpadla nová s vyšším výkonem ale i vyšší spotřebou elektrické energie. Umístění těchto čerpadel do stávající plastové jámy o průměru 1500 mm a hloubce 3000 včetně armatur poklopem o průměru 600 mm je téměř vyloučené. Při spuštění čerpadel, obsluze čerpadel, čištění armatur a nastavení hladin nemůže být dodržen bezpečný sestup k čerpadlům a armaturám. Již dnes je průchod poklopem o průměru 600 mm a instalovaným spuštěním čerpadel do otvoru za hranou bezpečnosti provozování a je pouze na obětavosti obsluhy tuto činnost provádět. Již v době výstavby nebyly dodrženy technické požadavky na čerpací jámy v oblasti odpadních vod.

Ztráta potrubí při 6 l/s, potrubí PE d 90x 5,4

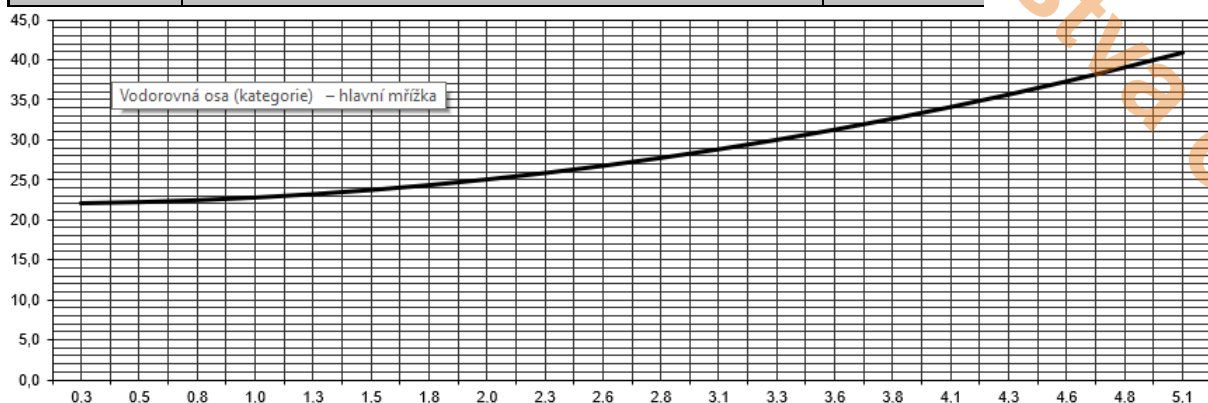
H geo	22,00	m
Q	6	l/s
světlost potrubí	79,8	mm
Délka potrubí L	690	m



Ztráta potrubí při 5,1 l/s, potrubí PE d 90x 8,2

H geo	22,00	m
Q	5,1	l/s
světlost potrubí	73,6	mm
Délka potrubí L	690	m

Rychlost proudění	1,2	m/s
-------------------	-----	-----



3. Elektroinstalace + přenos dat

Stávající rozvaděč je již několikrát upravován a pro současné potřeby již není zcela vyhovující. Při použití výkonnějších čerpadel musí být vyměněny spínací prvky za prvky s vyšší charakteristikou a doplněny kompenzátory. Je otázkou, zda tuto změnu lze realizovat s ohledem na velikost rozvaděče. Taktéž přenos dat a poruchových stavů je přenášen na dispečink technologií GSM. Tato technologie je pro takto zatíženou čerpací stanici již zcela nevhodná. K přenosu dat o stavu čerpací stanice dochází se zpožděním cca 2 hodin což je u této technologie zcela normální. Váš provozovatel kanalizační sítě má k dispozici dispečerské pracoviště vybavené radiovým přenosem, které je schopno zpracovávat online přenosy včetně odečtů průtokoměru. Dispečer má okamžitě přehled o stavu čerpací stanice, chodu čerpadel, výpadku el. energie, dosažení havarijní hladiny a v tomto případě, když je instalován průtokoměr i o výkonu čerpání spuštěného čerpadla. V případě potřeby může čerpadlo dálkově ovládat a to tak, že pokynem čerpadlo vypne a zapne záložní čerpadlo. Dříve může začít organizovat opravu odstaveného čerpadla bez nutnosti cesty k ČSOV.

Ilustrační podoba dnes používaného rozvaděče.



4. Čerpací jímka + Havarijní jímka

S ohledem na dosavadní průtoky a možnosti výtlaku a čerpadel je potřeba řešit novou jímku pro osazení čerpadel. Jímka by měla být již betonová prefabrikovaná. Osazená deskovým uzavíracím šoupětem nátoku. Při pohledu na tabulku sestavenou z dat čerpací stanice je potřeba pro oddílnou kanalizaci uvažovat s jímkou a retenční nádrží pro vyrovnání odchylek v nátoku odpadních vod i akumulaci pro případ výpadku o objemu okolo 60 m³. Stávající havarijní jímka by měla mít dle dokumentace objem 25 m³. K této havarijní jímce by bylo potřeba dobudovat čerpací jímku o objemu alespoň 35 m³. To znamená jímku o rozměru 2,5 x 3 x 5m hloubky, kde by byla umístěna čerpadla a vedle v samostatné armaturní šachtě ochráněné proti zaplavení umístit armatury potřebné pro obsluhu. Ideálně je potřebné plánovat již s přípojkou vody pro zajištění oplachů. Stávající havarijní jímku je potřebné propojit u dna s navrhovanou čerpací jímkou.

Ilustrační obrázek čerpací šachty 2,4x3 x5 metrů + armaturní šachta



Ilustrační snímek technologie odčerpání plovoucích nečistot (instalace v obci Úholičky)



5. Česle – automaticky stírané

Do kanalizační soustavy před čerpací stanicí s ohledem na průchodnost čerpadel je potřeba instalovat česle. Ideálně by bylo dobré instalovat automatické stírané česle s odvodněním a ukládáním shrabků do přistaveného kontejneru. Dobré řešení nabízí česle od firmy Huber. Před česlemi je dobré mít vybudován jednoduchý lapák písku a šterku v podobě šachty a to tak, že dno tohoto lapáku je sníženo. Kameny, písek a těžké nečistoty putující kanalizací budou zachyceny na dně šachty, kde mohou být pravidelně jednoduše odtěženy sacím vozem. Tímto by byl zajištěn bezproblémový nátok OV na česle a do čerpací stanice a prodloužena životnost čerpadel. Česle z velké většiny zabrání ucpaní čerpadel ubrusky hadry atd. a mají významný vliv na spolehlivost čerpadel.

Schematický náčrtek možnosti stíraných automatických česlí Huber



Odhad ceny

1. Potrubí výtlaku 4

2. Čerpadla 5

Cena za dodávku a montáž nových čerpadel odhad 890 000,-Kč

3. Elektroinstalace + přenos dat 6

Cena za rozvaděč včetně přenosu dat bez pilíře 340 000,-Kč

Cena za zděný pilíř včetně dveří odhad 65 000,-Kč

4. Čerpací jímka + Havarijní jímka 7

Cena za jímku a stavební práce odhad 5.500.000,-Kč

5. Česle – automaticky stírané 8

Cena za automaticky stírané česle včetně stavební části odhad 995 000,-Kč

Závěr: Stávající čerpací jímka kapacitně nestačí z hlediska objemu. Čerpací jímka nevyhovuje z hlediska bezpečnosti obsluhy i provozování. Byla budována na menší nátokové objemy, než je dnes požadováno. Připojení dalších objektů na takto přetíženou čerpací jímku je vyloučeno. Havarijní jímky nejsou vyprazdňovány s poklesem hladiny čerpací šachty, ale musí být po každém naplnění odsáty a vyvezeny. V takovémto režimu je kapacita havarijní jímky omezena. V kanalizační síti je nutné se věnovat eliminaci pronikání podzemních vod, sledovat, zda připojené objekty opravdu odvádějí od objektů pouze odpadní vodu a nejsou do kanalizace svedeny dešťové nebo drenážní vody. Pokud není možnost provedení změny výtlačku je potřeba vybudovat kapacitně větší objekt čerpací jímky, kde by byla zvětšena akumulací kapacita a bylo možno rozložit nerovnoměrný nátok odpadních vod s ohledem na možnosti (výkonu) výtlačku. Do nově zbudovaného objektu čerpací stanice je třeba osadit výkonnější čerpadla s provedením armaturní komory pro umístění armatur mimo akumulací jímku. Čerpadla provozovat jako 1+1 ne v souběhu. Souběh čerpadel přináší zvýšení okamžitého průtoku o 10-12 % při 100% nárůstu spotřeby elektrické energie. Provést instalaci nového obslužného rozvaděče. Na nátok instalovat automaticky stíratelné česle, které odstraní hrubé plovoucí nečistoty a ochrání čerpadla před případným ucpáním. Tím bude zajištěno plynulé odčerpání odpadních vod na ČOV.