

akce: **Mistrovice „Nad Suticí“ – lokalita rodinných domů  
objekty SO 301, 302, 304, PS 301, 302**

investor: **Obec Mistrovice, Mistrovice č.p. 138,  
561 64 Jablonné nad Orlicí**

zakázka č.: **PK – 19 – 4001**

stupeň PD: **dokumentace pro provedení stavby (DPS)**

## **D.3.0.1 Technická zpráva**

## 1. Úvod

Projektová dokumentace řeší vodohospodářské objekty pro plánovanou výstavbu rodinných domů a stávající budovu občanského vybavení čp. 204. Vodohospodářská část PD je členěna na tyto objekty:

<b>SO 301 Čistírna odpadních vod</b>	200 EO	
ČOV stavební část	7,64 x 6,16 m	
Elektorozvaděč a dmychárna	3,5 x 1,2 m	
Zpevněná plocha	13 x 10 m	
Opěrná zeď	23,9 m	
Oplocení	47 m	
Havarijní obtok	DN 200	13,85 m
<b>SO 302 Splašková kanalizace</b>		1487,45 m
Stoka A	DN 250	117,87 m
Stoka A	DN 300	260,00 m
Stoka A	DN 250	250,41 m
Stoka A1	DN 250	204,64 m
Stoka A2	DN 200	66,00 m
Stoka A3	DN 250	108,84 m
Stoka A4	DN 200	47,05 m
Výtlač V1	d 63	432,64 m
Čerpací stanice ČS		1 ks
Elektro přípojka k ČS		3 m
<b>SO 303 Kanalizační přípojky</b>		228,49 m
Kanalizační přípojky gravitační - 30 ks	DN 150	189,22 m
Kanalizační přípojky tlakové - 4 ks	d 50	39,27 m
<b>SO 304 Vodovod</b>		1301,87 m
Rekonstrukce stávajícího řadu	d 160	137,46 m
Řad V1	d 110	742,02 m
Řad V2	d 90	323,41 m
Řad V3	d 63	48,98 m
Řad V4	d 63	50,00 m
<b>SO 305 Vodovodní přípojky</b>		253,41 m
Vodovodní přípojka vč. vodoměrné šachty - 1 ks	d50	8,20 m
Vodovodní přípojky - 34 ks	d32	212,39 m
Připojení stávajících přípojek - 4 ks	d32	32,82 m
<b>PS 301 ČOV - technologická a elektro část</b>		
<b>PS 302 ČS - technologická a elektro část</b>		

## 2. Technické řešení

### SO 301 Čistírna odpadních vod

Předmětem stavebního objektu SO 301 je výstavba nádrží ČOV včetně objektu dmychárny a elektrorozvaděče, navazující zpevněné plochy, opěrné zdi, oplocení a potrubí havarijního obtoku. Technologické vybavení je řešeno v objektu PS 301.

Před započítáním vlastních prací bude stavba vytyčena oprávněným geodetem a budou vytyčeny stávající inženýrské sítě. V celé ploše areálu ČOV bude sejmuta ornice.

**Čistírna odpadních vod (ČOV)** je navržena na kapacitu 200EO. Nádrže ČOV jsou navrženy jako betonové prefabrikované v sestavě o půdorysném rozměru 7,64 x 6,16 m a výšce 3,17 m. Provedeny budou jako podzemní s mírným převýšením oproti okolní zpevněné ploše.

Pro osazení nádrží bude nejprve vyhloubena stavební jáma příslušných půdorysných rozměrů. Stěny budou svahovány. Na urovnanou a zhutněnou základovou spáru bude proveden podsyp ze štěrkodrtě fr. 32-63 tl. 250 mm. Na něj bude vybetonována podkladní deska tl. 150 mm z betonu C15/20 s vloženou karisítí 150x150/10.

Prefabrikované nádrže ČOV jsou výrobky odlité metodou zvonového lití z vodotěsného betonu C40/50. Tloušťka stěn je 140 mm. Nádrže jsou samonosné a vodotěsné. Denitrifikační nádrž je navržena vnitřních rozměrů 1,5x5,8x2,78 m. Zastropení je řešeno prefabrikovanou zákrytovou deskou tl. 250 mm opatřenou dvěma poklopy 600/600 mm a jedním 600/800 mm v provedení kompozit. Dvě aktivační nádrže jsou navrženy vnitřních rozměrů 2,8x3,8x2,78 m. Zastropení je řešeno prefabrikovanými zákrytovými deskami 3,08x1,69 tl. 250 mm servisní otvor bude zastropěn uzamykatelným sklolaminátovým poklopem 2,8x0,8 m. Kalová nádrž je navržena vnitřních rozměrů 1,5x5,8x2,78 m. Zastropení je řešeno prefabrikovanou zákrytovou deskou tl. 250 mm opatřenou poklopem pr. 600 mm v provedení kompozit.

Technologické prostupy budou do nádrží vyvrtány na stavbě a těsněny segmentovým elestomero-nerezovým těsněním.

**Pilíř dmychárny a elektrorozvaděče** je navržen půdorysných rozměrů 3,5x1,2 m a výšky 2,5 m. Objekt je zděný z tvárníc ztraceného bednění ZB15, které budou vylity betonem C12/15 a vyztuženy betonářskou ocelí. Založení bude provedeno na betonových pasech monolitických, případně s použitím tvárníc ZB25. Zastřešený je navržen atypickou stropní deskou 3,5x1,2x0,15 m. Krytina z poplastovaného plechu bude položena na spádovém betonu. Stěny budou z vnější strany opatřeny stěrkou s perlinkou a fasádou. Část přiléhající k opěrné zdi a terénu bude opatřena penetračním nátěrem, izolačním asfaltovým pásem a nopovou fólií. Sokl bude upraven poplastovaným plechem. Z vnitřní strany bude nalepena protihluková izolace tl. 7 cm a na podlahu položena keramická dlažba. Pro vstup do dmychárny budou použity plastové zvukově izolační dveře 700/1970 mm. Prostor bude provětráván dvěma otvory s osazenými protihlukovými žaluziemi.

Druhá část pilíře soužší pro umístění ovládacího a elektroměrového rozvaděče.

**Zpevněná plocha** areálu ČOV rozměrů 13x10 m je navržena z betonové zámkové dlažby. Orámována je ze dvou stran opěrnou zdí a zbývající část silničními obrubníky 150/250/1000 mm. V místě příjezdu servisních vozidel (příjezdová plocha mezi bránou a ČOV) je v ploše 4,5x3,2 m navržena dlažba tl. 80 mm. Ostatní plochy pak tl. 60 mm.

Pro vyrovnání spádu terénu je navržena monolitická **opěrná zeď** délky 23,9 m s proměnnou výškou 0,0 – 1,6 m půdorysného tvaru „L“. Navržena je betonu C 30/37 XC4 XF3 s výstuží R 10505 pr. 10 á 250 mm s krytím 80 mm.

**Oplocení** areálu ČOV délky 47 m a výšky 1,8 m je navrženo klasickým ocelovým pletivem na ocelových sloupcích. Veškeré součásti budou opatřeny PVC potahem tmavě zelené barvy. Část oplocení bude umístěna na opěrné zdi. Zbývající sloupky budou osazeny do monolitických betonových patek 400/400/800 v linii obrub zpevněné plochy. Pro vstup a vjezd servisních vozidel je navržena dvoukřídlá uzamykatelná brána šíře 3,5 m.

Pro případ havárie je ČOV opatřena **havarijním obtokem** DN 200 délky 13,85 m vedeným z šachty Š3 do Š2. V šachtě Š3 budou pro případ nutnosti odstavit ČOV osazeny dvě hradítka. Jedno na odtoku do ČOV, které bude za běžného provozu otevřené a druhé na obtoku, které bude běžně uzavřené.

## **SO 302 Splašková kanalizace**

Předmětem stavebního objektu SO 302 je výstavba oddílné splaškové kanalizace. Celkem je navrženo 1054,81 m gravitačního potrubí a 432,64 m tlakového potrubí s jednou čerpací stanicí. Kanalizace je svedena do stávající kanalizace vybudované v rámci akce „Mistrovice – Zasítování lokality V Sadě“. Kanalizace je v majetku investora a je zaústěna do Mistrovického potoka ve správě Lesů ČR. Stávající výúst' nebude nijak dotčena. Byla posouzena kapacita stávající kanalizace:

### **Posouzení kapacity stávající kanalizace**

#### **1. Množství vod z již napojené lokality v rámci stavby „Zasítování lokality V Sadě“**

##### **Výpočet množství odpadních vod dešťových racionální metodou**

$$Q_d = \psi \cdot S \cdot q_s$$

$\psi$  = součinitel odtoku

$S$  = odvodňovaná plocha (ha)

$q_s$  = intenzita deště **15 min** při periodicitě **p = 1** (l/(s.ha))

		$\psi$	x	S	x	$q_s$	=	Q
zpevněné plochy	- asfaltový beton	0,90	x	0,1240	x	125	=	14,0
	- zámková dlažba	0,90	x	0,0690	x	125	=	7,8
zelené plochy		0,15	x	0,5600	x	125	=	10,5
střechy		1,00	x	0,0800	x	125	=	10,0

Celkové průtok dešťových vod  $Q_d$  (l/s) = **42,2**

##### **Výpočet množství odpadních vod splaškových dle ČSN 75 6101**

###### **Vstupní údaje**

Počet RD		12
Počet napojených obyvatel	EO =	48
Specifická potřeba vody	$q_{\text{spec}}$ (l/den) =	150
Souč. max. hodinové nerovnoměrnosti	$k_h$ =	8,1

**Výpočet množství splaškových vod :**

Průměrné množství vody	$Q_{24} = \text{počet EO} \times q_{\text{spec}}$	7200	l/den
		7,2	m <sup>3</sup> /den
		0,08	l/s
Maximální denní množství vody	$Q_{\text{max}} = Q_{24} \times k_h$	0,68	l/s
Průměrné měsíční množství vody	$Q_{\text{měs}} =$	219	m <sup>3</sup> /měs
Průměrné roční množství vody	$Q_{\text{rok}} =$	2628	m <sup>3</sup> /rok

**2. Množství vod z navrhované stavby****Vstupní údaje**

Počet napojených obyvatel	EO =	200
Specifická potřeba vody	$q_{\text{spec}} \text{ (l/den)} =$	150
Souč. max. hodinové nerovnoměrnosti	$k_h =$	5,2

**Výpočet množství splaškových vod :**

Průměrné množství vody	$Q_{24} = \text{počet EO} \times q_{\text{spec}}$	30000	l/den
		30	m <sup>3</sup> /den
		0,35	l/s
Maximální denní množství vody	$Q_{\text{max}} = Q_{24} \times k_h$	1,81	l/s
Průměrné měsíční množství vody	$Q_{\text{měs}} =$	913	m <sup>3</sup> /měs
Průměrné roční množství vody	$Q_{\text{rok}} =$	10950	m <sup>3</sup> /rok

$$0,68 + 1,81 = 2,49 \text{ l/s} < (42,2 \times 0,1)$$

Posouzení návrhu dimenze kanalizace bude provedeno na maximální průtok dešťových odpadních vod z lokality V Sadě.

**Kapacitní průtok a rychlost v posuzovaném potrubí:****Potrubí PP UR2 DIN DN 250**

$K_b = 0,125 \text{ mm}$   
 $\text{Spád}_{\text{min}} = 0,86 \%$   
 $Q_{\text{kap}} = 74,7 \text{ l/s}$   
 $v = 1,52 \text{ m/s}$

$$74,7 > 42,2 \text{ l/s}$$

**Zvýšené množství splaškových odpadních vod z navrhované stavby nemá vliv na kapacitu stávajícího potrubí - stávající potrubí vyhovuje**

Výstavba kanalizace bude zahájena vytyčením stavby oprávněným geodetem a vytyčením stávajících inženýrských sítí. Práce spojené s výstavbou kanalizace je třeba koordinovat s výstavbou ostatních sítí technické infrastruktury a komunikace. V místech, kde je trasa vedena v nově navržených komunikacích bude v rámci objektu komunikace nejprve sejmuta ornice a provedena odkopávka na pláň. V zatravněné ploše, kde není komunikace navržena, bude sejmuta ornice. Následně bude proveden výkop rýhy pro kanalizační potrubí. Při provádění musí být stěny výkopu zabezpečeny pažením, příp. svahováním, aby byla umožněna bezpečná práce. V místech, kde je trasa vodovodu vedena v blízkosti jiného podzemního vedení, bude výkop prováděn ručně, aby nedošlo k poškození těchto vedení, případně k úrazům. Strojní výkop rýhy bude prováděn pouze v úsecích, ve kterých nedojde ke styku s ostatními podzemními vedeními. Třída těžitelnosti zeminy je stanovena dle IGP na třídy 2 až 6.

Navržené potrubí bude uloženo na pískové lože a obsypáno drceným kamenivem případně šterkopískem fr. 0-4mm dle vzorové uložení potrubí a podmínek výrobce potrubí. V případě výskytu podzemní vody bude dno rýhy opatřeno pracovní drenáží, která bude před zásypem rýhy přerušena. Zához rýhy bude proveden ve volném terénu vhodným nesoudržným materiálem (původní zeminou). V trase budoucích komunikací se zásyp provede do úrovně pláně šterkodrtí. Zásyp bude hutněn po vrstvách dle technologického předpisu dodavatele s ohledem na použitou vhodnou hutnicí techniku. Část přebytečné zeminy bude využita k terénním úpravám mezi šachtami Š3 a Š9, ostatní pak bude odvezena na skládku. Úprava povrchu v komunikacích je řešena v objektu komunikace, ve volném terénu bude rozprostřena ornice a zatravnění.

Provedení kanalizace bude ověřeno kamerovou zkouškou. Vodotěsnost celého systému bude prokázána zkouškou vodotěsnosti.

Gravitační stoka A DN 250 – 117,87 m odvádí přečištěné odpadní vody z ČOV do místa napojení na stávající kanalizaci na ppč. 1101/1 v místě označeném jako NBK. Část stoky A mezi ČOV a lomem mezi parcelami č.1093/7 a 1093/10 je navržena DN 300 délky 260,00m, dále pak pokračuje DN 250 délky 250,41 m a končí u parcely č. 1093/27. Stoka A1 DN 250 – 204,64 m je vedena ze spoje šachty u ČOV podél parcely č. 1093/17 a končí u parcely 1093/28. Stoka A2 DN 200 - 66 m je navržena pro napojení parcel č. 1093/6, 1093/7, 1093/35 a 1093/36. Stoka A3 DN 250 – 108,84 m je vedena od parcely č. 1093/21 k č. 1093/18. Stoka A4 DN 200 – 47,05 m podchycuje parcely č. 1093/33 a 1093/34.

Kanalizační potrubí pro gravitační kanalizaci je navrženo hladké plnostěnné PVC-U KG SN 12 DN 300, 250 a 200. Šachty budou v provedení prefa betonovém DN 1000 případně plastové DN 400. V komunikacích budou osazeny poklopy bez odvětrání třídy D400, ve volném terénu třídy A15

Splašková kanalizace tlaková řeší napojení stávajícího objektu občanského vybavení čp. 204, který je v současnosti odkanalizován do žumpy. Výtlačné potrubí V1 - d63 délky 432,64 m bude od ČS vedeno přes tenisový kurt a parkoviště řízeným protlakem a dále výkopem podél místní komunikace. Křížení se silnicí č. III/3118 bude provedeno protlakem s použitím chráničky PE 110x10 mm délky 7 m. Výtlak bude zaústěn do gravitační kanalizace v šachtě Š13.

Kanalizační potrubí pro tlakovou kanalizaci (výtlak z ČS) ukládané do rýhy je navrženo PE 100 63x5,8 SDR 11 RC, potrubí ukládané bezvýkopově (řízeným protlakem) bude opatřeno ochrannou vrstvou z PP.

Stávající žumpa u čp. 204 bude přebudována na čerpací stanici odpadních vod (ČS). Žumpa je zhotovena z prefabrikovaných skruží DN 2000. Stávající zákrytová deska bude demontována, obsah žumpy vyvezen a vyčištěn. Následně bude posouzen její technický stav. Předpokládá se upravení dna na potřebnou výšku a osazení nové zákrytové desky s poklopy pr.600mm a 900/600 tř. A15. Technologické vystrojení ČS je řešeno v objektu PS 302. Čerpací soustava bude napojena eletropřípojkou na stávající rozvaděč objektu.

### **SO 303 Kanalizační přípojky**

V rámci stavby je navrženo 30 ks gravitačních kanalizačních přípojek DN 150 o celkové délce 189,22 m. Na kanalizaci budou napojeny do vysazené odbočky a zakončeny víčkem cca 2 m za hranicí příslušné parcely. Parcely č. 1093/8 1038/9, 299/1 a 299/2 není možné napojit gravitačně. Tyto čtyři přípojky budou tlakové d50 v celkové délce 39,27 m. Domovní čerpací stanice budou řešeny jednotlivými majiteli až v rámci výstavby jejich RD. Celkový přehled jednotlivých přípojek je uveden v příloze D.3.3.1.

### **SO 304 Vodovod**

Návrh vodovodní sítě vychází z požadavků provozovatele VAK a.s. V rámci stavby vodovodu je nejprve nutné provést rekonstrukci části stávajícího vodovodního řadu. Stávající vodovod LT 80 je nedostatečný. Nově navržené potrubí PE 100 160x14,6 SDR 11 RC mezi body NBV1 a NBV2 délky 137,46 m je vedeno podél nově budovaného chodníku. Křížení se silnicí č. III/3118 bude provedeno protlakem s použitím chráničky PE 225x20,5 mm délky 7 m.

Nový vodovod pro zásobování plánovaných RD se napojuje na rekonstruovanou část na ppč. 1156/5. Řad V1 z potrubí PE 100 110x10,0 SDR 11 RC délky 742,02 m je veden nově budovanou komunikací směrem k ČOV, kde je v jejím areálu osazena armaturní šachta a dále pokračuje k NBV3. Armaturní šachta je navržena z betonových prefabrikovaných dílců DN 2000. Provedení a vystrojení je patrné z výkresu D.3.4.7. Kromě redukčního ventilu a s tím souvisejících armatur bude také osazena vodoměrnou sestavou pro možnost připojení přenosné hadice pro potřeby vody při servisních pracích na ČOV. Na trase řadu V1 jsou navrženy dva nadzemní hydranty pro odkalení řadu a požární účely ve staničení 0,10669 a 0,30980.

Řad V2 z potrubí PE 100 90x8,2 SDR 11 RC délky 323,41 m je napojen na řad V1 u parcel č. 1093/24 a 1093/32. Na trase je navržen podzemní hydrant pro odvětrání řadu a požární účely ve staničení 0,15007.

Řad V3 z potrubí PE 100 63x5,8 SDR 11 RC délky 48,98 m je navržen pro napojení parcel č. 1093/8 a 1093/9 a řad V4 z téhož potrubí délky 50 m pro parcely č. 1093/33 a 1093/34.

Postup výstavby a technologie zemních prací a pokládky potrubí je obdobný jako v případě kanalizace. V případě souběhu vodovodu s kanalizací je možné ukládat potrubí do sdružené rýhy dle vzorového řezu uložení potrubí případně provádět rýhy samostatně. Konkrétní postup je věcí zhotovitele. Materiál potrubí, armatury a tvarovky budou použity dle standardů VAK a.s.

### **SO 305 Vodovodní přípojky**

V rámci stavby je nutné provést přepojení 3 ks stávajících přípojek v souvislosti s posunem trasy rekonstruované části vodovodu a jedné přípojky pro čp. 233 v místě napojení na stávající vodovod u NBV3. Pro cvičiště SDH bude vysazena jedna nová přípojka d50 zakončená vodoměrnou šachtou. Nové RD budou napojeny 34 ks vodovodních přípojek d32. Celkové délka přípojek d32 je 245,21 m a d50 8,2 m. Na vodovod budou napojeny navrtávacím pasem a šoupátkem domovní přípojky a zakončeny víčkem cca 2 m za hranicí příslušné parcely. Vodoměry pak budou řešeny jednotlivými majiteli až v rámci výstavby jejich RD, buď osazením vodoměrných šachet, nebo v prostorách RD dle dohody s provozovatelem. Celkový přehled jednotlivých přípojek je uveden v příloze D.3.5.1.

## **PS 301 ČOV - technologická a elektro část**

Navržená mechanicko-biologická čistírna odpadních vod je určena pro zneškodnění splaškových odpadních vod. Stavební a technologické uspořádání jednotlivých souborů zajišťuje optimální provoz čistírny odpadních vod. Čistírna je schopna plynule reagovat na změny látkového a hydraulického zatížení ČOV v rozsahu 30 – 120 % projektované kapacity.

Podklady pro návrh velikosti ČOV byly převzaty z údajů získaných od investora. Čistírna odpadních vod je navržena na základě nátokových parametrů odvozených z průměrného denního nátoky odpadních vod  $Q_{24} = 30 \text{ m}^3/\text{d}$  a látkového zatížení  $12 \text{ kg BSK}_5/\text{d}$ , které odpovídá 200 EO.

### **Výpočet ČOV**

#### **1. Vstupní údaje**

Počet napojených obyvatel	EO =	200
Specifická potřeba vody	$q_{\text{spec}} (\text{l}/\text{den}) =$	150
Souč. max. hodinové nerovnoměrnosti	$k_h =$	5,2

#### **2. Výpočet množství splaškových vod :**

Průměrné množství vody	$Q_{24} = \text{počet EO} \times q_{\text{spec}}$	30000	l/den
		30	$\text{m}^3/\text{den}$
		0,35	l/s
Maximální denní množství vody	$Q_{\text{max}} = Q_{24} \times k_h$	1,81	l/s
Průměrné měsíční množství vody	$Q_{\text{měs}} =$	913	$\text{m}^3/\text{měs}$
Průměrné roční množství vody	$Q_{\text{rok}} =$	10950	$\text{m}^3/\text{rok}$

#### **3. Výpočet jakosti splaškových vod :**

parametr	$\text{BSK}_5$	$\text{ChSK}_{\text{Cr}}$	NL	
Specifická produkce znečištění na 1 EO	60	120	55	
Znečištění celkem	12000	24000	11000	(g/den)
Znečištění celkem	4380	8760	4015	(kg/rok)
Koncentrace na přítoku	0,4	0,8	0,367	(g/l)
Koncentrace na přítoku	400	800	367	(mg/l)

Odtokové parametry na výstupu z ČOV:

p...přípustné hodnoty koncentrací	<b>30</b>	<b>110</b>	<b>40</b>	(mg/l)
	328	1204	438	(kg/rok)
m...maximální hodnoty koncentrací	<b>50</b>	<b>170</b>	<b>60</b>	(mg/l)

Limity jsou stanoveny dle přílohy č. 7 nařízení vlády č. 401/2015 Sb. pro ČOV do 500EO s využitím nejlepší dostupné technologie - nízko až středně zatěžovaná aktivace.



## Výpočet parametrů pro povolení k vypouštění do recipientu

### 1. Vstupní údaje

Počet napojených obyvatel „V Sadě“	EO =	48
Počet obyvatel napojených na novou ČOV	EO =	200
Počet napojených obyvatel celkem	EO =	248
Specifická potřeba vody	$q_{\text{spec}}$ (l/den) =	150
Souč. max. hodinové nerovnoměrnosti	$k_h$ =	5,2

### 2. Výpočet množství splaškových vod :

Průměrné množství vody	$Q_{24} = \text{počet EO} \times q_{\text{spec}}$	37200	l/den
		37,2	m <sup>3</sup> /den
		0,43	l/s
Maximální denní množství vody	$Q_{\text{max}} = Q_{24} \times k_h$	2,24	l/s
Průměrné měsíční množství vody	$Q_{\text{měs}} =$	1132	m <sup>3</sup> /měs
Průměrné roční množství vody	$Q_{\text{rok}} =$	13578	m <sup>3</sup> /rok

### 3. Výpočet jakosti splaškových vod :

parametr	BSK <sub>5</sub>	ChSK <sub>Cr</sub>	NL	
Specifická produkce znečištění na 1 EO	60	120	55	
Znečištění celkem	14880	29760	13640	(g/den)
Znečištění celkem	5431	10862	4979	(kg/rok)
Koncentrace na přítoku	0,4	0,8	0,367	(g/l)
Koncentrace na přítoku	400	800	367	(mg/l)

Odtokové parametry na výústi, s kterými bude uvažováno pro povolení k nakládání s vodami:

p...přípustné hodnoty koncentrací	<b>30</b>	<b>110</b>	<b>40</b>	(mg/l)
	407	1493	543	(kg/rok)
m...maximální hodnoty koncentrací	<b>50</b>	<b>170</b>	<b>60</b>	(mg/l)

Limity jsou stanoveny dle přílohy č. 7 nařízení vlády č. 401/2015 Sb. pro ČOV do 500EO s využitím nejlepší dostupné technologie - nízko až středně zatěžovaná aktivace.

### Popis ČOV

Členění technologické části ČOV :

- Mechanické předčištění
- Biologické čištění
- Dmyhárna
- Kalové hospodářství
- Měření a regulace

## Mechanické předčištění

Mechanické předčištění odpadních vod je zajištěno pomocí česlicového koše průřezu 10 mm, instalovaného na nátok v denitrifikaci. Mechanicky předčištěné vody natékají do denitrifikační části ČOV. Zachycené látky jsou manuálně vytaženy a vysypány do popelnice a odváženy do kontejneru.

## Biologické čištění

Funkce biologického čištění je založena na aktivačním principu s využitím jemnobublinné aerace. Aktivace je navržena jako nízkozatěžovaný systém s vysokou hodnotou stáří kalu a aerobní stabilizací kalu. Dostatečné objemy nádrže, nízká hodnota zatížení kalu, vysoká hodnota oxygenační kapacity a doby kontaktu odpadní vody s aktivovaným kalem zajistí dokonalé vyčištění odpadní vody včetně podstatného snížení obtížně odstranitelných organických látek (CHSK). Kombinace denitrifikace v samostatné anoxidní zóně a dynamické denitrifikace zajištěné přerušovaným provzdušňováním zaručuje vysoký stupeň odstranění dusíkatého znečištění z odpadní vody. Zvýšená kapacita dosazovacího prostoru umožňuje eliminovat výkyvy hydraulické nerovnoměrnosti.

Biologické čištění odpadních vod je řešeno jednou linkou sestávající se z následujících objektů:

DN	- denitrifikační nádrž	20 m <sup>3</sup>
AN	- aktivační-nitrifikační nádrž	2x20 m <sup>3</sup>
DOS	- separační (dosazovací) nádrž	2x4,5 m <sup>2</sup>
KN	- kalová nádrž	20 m <sup>3</sup>

Mechanicky předčištěná odpadní voda přitéká do denitrifikační zóny reaktoru. Míchání denitrifikace je zabezpečeno ponorným pomaluběžným míchadlem ( $P_i$  = do 1,50 kW, 400 V, do 3,45 A) osazeným na vodící tyči z nerez oceli. Pro manipulaci s míchadlem slouží sdružený jeřábek (i pro manipulaci s česlicovým košem) s ručním navijákem a nerezovým lankem.

Z denitrifikace odtéká směs vody a biologického kalu přes fontánový rozdělovací objekt prostupem v dělicí přičce do aktivačních nádrží. Provzdušňování AN je zajištěno jemnobublinným provzdušňovacím systémem s elementy, kotvenými do dna nádrží nerez příchytkami. Dodávku tlakového vzduchu zajišťují dmychadlové agregáty ( $P_i$  = 1,4 kW, 0,7 m<sup>3</sup>/min, 40 kPa, 1 ks provozní, 1 ks záloha), umístěné v pilíři dmychárny. Přívod tlakového vzduchu z dmychárny na reaktor je proveden z PP potrubím Ø 70 mm, na obvodové zdi reaktoru je umístěn nerezový vzduchový rozvaděč se samostatnými PP svody DN 1" k aeračním elementům. Na jednotlivých svodech budou osazeny uzavírací kulové kohouty.

Přebytečný aerobně stabilizovaný kal je pomocí čerpadla přečerpáván do kalové nádrže, nebo do nádrže denitrifikace. Plovoucí nečistoty jsou čerpány mamutkovým čerpadlem do kalové nádrže. Pro stahování plovoucích nečistot je dále navržen ofuk hladiny.

Vyčištěná voda z reaktoru odtéká ponořeným perforovaným potrubím s přelivným objektem a PVC potrubím DN 150 přes měrný objekt a odtokovým potrubím dále do kanalizace. Pro měření množství vyčištěných odpadních vod slouží Parshallův měrný žlab P1 s ultrazvukovou měřicí sondou osazený na odtokovém potrubí z ČOV.

Nad biologickým reaktorem je osazena betonová deska v které jsou technologické prostupy. Tyto jsou zakryty poklopy nebo zastropením.

Zabezpečení ostřikové vody

Ostřiková voda pro čištění nádrží a potřebu obsluhy je zajištěna z armaturní šachty.

## Dmychárna

Tlakový vzduch pro biologický reaktor zabezpečují 2 dmychadlové agregáty s řízením dle OXY sondy, nebo časovým řízením, umístěné v pilíři. Výtlačné potrubí z HDPE Ø 70 mm je vyvedeno na biologický reaktor do rozvaděče vzduchu, dále do provzdušňovacích elementů. Ovládání dmychadel je v automatickém režimu buď od koncentrace O<sub>2</sub> dle kyslíkové sondy,

nebo časovými spínači, podle předem nastaveného režimu provzdušňování, nebo ruční z rozvaděče. Přívod potřebného množství vzduchu do prostoru dmychárny je zajištěn dvěma otvory s protihlukovou žaluzií a jedním ventilátorem. V pilíři budou umístěny pomůcky pro obsluhu ČOV a technologický a elektroměrný elektrorozvaděč ČOV.

### **Kalové hospodářství**

Nízkozatěžovaná aktivace použita pro čištění odpadních vod v biologickém reaktoru zajišťuje simultánní aerobní stabilizaci kalu bez nutnosti dodatečné anaerobní stabilizace kalu ve vyhnívacích nádržích. Pro gravitační zahuštění přebytečného kalu slouží zahušťovací kalová nádrž vybavená fekální koncovkou (pro svozové a fugátové vody). Zahuštěný přebytečný kal je odvážen fekálním vozem ke strojnímu zahuštění na nejbližší městské ČOV pomocí instalované fekální koncovky DN 100. V nádrži je instalované čerpadlo s plovákem pro odčerpávání odsazené vody do denitrifikace. Kalojem není míchán ani provzdušňován.

### **Měření a regulace**

Soubor měření a regulace sestává z:

- řízení chodu ponorného míchadla pomocí časových spínacích hodin (v technologickém elektrorozvaděči)
- řízení chodu čerpadla v akumulační kalové nádrži (v technologickém rozvaděči)
- řízení chodu dmychadel pomocí časových spínacích hodin (v technologickém elektrorozvaděči) nebo na základě hodnot OXY sondy
- měření průtočného množství vyčištěné vody ultrazvukovým snímačem pro otevřené profily s vyhodnocovací jednotkou + propojení stíněným kabelem
- přenos dat na webové rozhraní s možností zasílání sdružené havarijní SMS na tři vybraná čísla provozovatele

### **Soupis strojů**

*PM – ponorné pomaloběžné míchadlo*

Včetně instalační sady nerez., max. hl. 5,0 m, relé čidlo zjišťování netěsnosti.

Technická specifikace

Výkon pro napájení:	0.364
Axiální vztlaková síla:	360 N
Jmen. průtok:	207 l/s
Průměrná rychlost:	0.87 m/s
Otáčky vrtule:	277 ot/min
Tip speed:	7.98 m/s
Převodový poměr:	3.556
Průměr vrtule:	550 mm
Počet lopatek oběžného kola:	2
Primární ucpávka:	2 RADIAL LIP SEALS
Sekundární ucpávka:	SIC/SIC
Testing standard:	ISO 21630
Materiály	
Motor:	AISI EN-GJL-250
Vrtule:	1.4301
Náboj:	AISI 1.4301
Tloušťka nátěru:	450 micrometre
Instalace	
Max. instalační hloubka:	20 m

Hodí se k vodící trubce, velikosti:	80/80 mm
Kapalina	
Rozsah teploty kapaliny:	5 .. 40 °C
Rozsah hodnot pH:	4-10
Elektrické údaje	
Příkon - P1:	1.1 kW
Power input Act:	0.99 kW
Jmenovitý výkon - P2:	0.9 kW
Frekvence el. sítě:	50 Hz
Jmenovité napětí:	3 x 400-415 V
Tolerance napětí:	+6/-10 %
Jmenovitý el. proud:	2.9 A
Rozběhový el. proud:	22 A
Cos phi - power factor:	0.57
Cos phi - power factor při 3/4 zatížení:	0.47
Cos phi - power factor při 1/2 zatížení:	0.36
Učinnost motoru při 1/1 zatížení:	83.7 %
Učinnost motoru při 3/4 zatížení:	81.9 %
Učinnost motoru při 1/2 zatížení:	77 %
Počet pólů:	6
Typ spínání (DOL, SD):	Přímé spínání
Krytí (IEC 34-5):	IP68
Třída izolace (IEC 85):	H
Odolný proti výbuchu:	Ne
Motorová ochrana:	PTO (THERMAL SWITCH)
Délka kabelu:	10 m
Typ kabelu:	S1BN8-F 11G1.5
Řídící jednotky	
Senzor vlhkosti:	bez vlhkost. čidel
Čidlo vody v oleji:	Se snímačem oleje ve vodě

### *Č1 – ponorné kalové čerpadlo dekantované vody AKN*

#### Technická specifikace

Skutečná vypočítaná hodnota průtoku:	1.15 l/s
Max. průtok:	9.11 l/s
Výsledná dopravní výška čerpadla:	9.841 m
Max. dopravní výška:	13.7 m
Typ oběžného kola:	POLOOTEVŘENÉ
Max. velikost pevných částic:	30 mm
Primární ucpávka:	SIC/SIC
Sekundární ucpávka:	LIPSEAL
Max. hydraulická účinnost:	60 %
Schval. značky na typovém štítku:	LGA
Toleranční pásmo křivky:	ISO9906:2012 3B2
Materiály	
Těleso čerpadla:	Litina EN-GJL-200
Oběžné kolo:	Litina EN-GJS-500-7
Instalace	
Max. teplota okolí:	40 °C
Max. provozní tlak:	600 kPa

Výtlačné hrdlo:	R 2	
Max. instalační hloubka:	10 m	
Instalace suchá/mokrá:	S	
Instalace:	Vertik.	
Kapalina		
Rozsah teploty kapaliny:	0 .. 40 °C	
Q_OpFluidTemp:	20 °C	
Hustota:	998.2 kg/m <sup>3</sup>	
Elektrické údaje		
Příkon - P1:	1 kW	
Jmenovitý výkon - P2:	0.6 kW	
Frekvence el. sítě:	50 Hz	
Jmenovité napětí:	3 x 400-415 V	
Tolerance napětí:	+6/-10 %	
Max. počet startů za hodinu:	30	
Jmenovitý el. proud:	2,3/2,3 A	
Jmen. proud při 1/2 zatížení:	2.1 A	
Rozběhový el. proud:	21 A	
Jmen. proud při nulovém zatížení:	1.9 A	
Cos phi - power factor:	0,65	
Cos phi - power factor při 3/4 zatížení:	0,58	
Cos phi - power factor při 1/2 zatížení:	0,50	
Jmenovité otáčky:	2920 ot/min	
Hodnota krouticího momentu při zabrzděném rotoru:	11 Nm	
Krouticí moment při poruše (blokaci):	12 Nm	
Moment setrvačnosti:	0.0035 kg m <sup>2</sup>	
Učinnost motoru při 1/1 zatížení:	59 %	
Učinnost motoru při 3/4 zatížení:	53 %	
Učinnost motoru při 1/2 zatížení:	43 %	
Počet pólů:	2	
Typ spínání (DOL, SD):	Přímé spínání	
Krytí (IEC 34-5):	IP68	
Třída izolace (IEC 85):	F	
Odolný proti výbuchu:	Ne	
Motorová ochrana:	Teplotní spínač	
Teplotní ochrana:	interní	
Délka kabelu:	10 m	
Typ kabelu:	H07RN-F	
Typ kabelové koncovky:	NO PLUG	
Řídící jednotky		
Control box:	Není zahrnuta	
Přídav. vstup/výstup:	External	
Senzor vlhkosti:	bez vlhkost. čidel	
Čidlo vody v oleji:	Bez snímače vody v oleji	

#### *DMA, DMb – dmychadlo*

1,4 kW, IE3, 3xPTC - kryt vnitřní, 0,66 m<sup>3</sup>/min, 40 kPa

Rozsah dodávky dmychadlových agregátů

- vlastní dmychadlo
- tlumič sání s filtrem

- tlumič výtlačku
- pojistný ventil ( sdružený )
- zpětná klapka
- pružné připojení výtlačku
- elektromotor 3 x 400V, IE3
- uložení elektromotoru
- rám soustrojí
- pružné uložení
- kotvicí materiál
- olejová náplň
- technická dokumentace
- manometr sání a výtlačku

### **Povrchová ochrana**

U většiny technologického potrubí a doplňkových zařízení včetně ochranného zábradlí je povrchová ochrana zajištěna žárovým zinkováním. Všechny ocelové části vestavby reaktoru umístěné pod hladinou jsou z nerez oceli DIN 1.4301, potrubí je provedeno z plastu. U ostatních strojů, zařízení, ocel. potrubí, armatur a doplňkových konstrukcí bude zajištěna povrchová ochrana nátěry. Rozvody vzduchu jsou navrženy z nerezové oceli a HDPE.

### **Manipulace s látkami při provozu ČOV**

#### *Vybírání shrabků*

Shrabky z objektu mechanického předčištění budou obsluhou přenášeny do kontejneru, dále společně s ostatním odpadem odváženy na nejbližší skládku TKO.

#### *Manipulace s přebytečným kalem*

Přebytečný kal je dle potřeby přepouštěn čerpadlem do kalové nádrže, ze které je dle potřeby odvážen fekálním vozem k dalšímu odvodnění na sítopásovém lisu na nejbližší ČOV. Odsazená kalová voda z akumulární kalové nádrže je pomocí čerpadla přečerpávána zpět do reaktoru.

### **Obsluha ČOV**

Provoz ČOV je poloautomatický, obsluha ČOV bude zajištěna jedním odborně zaškoleným pracovníkem v rozsahu cca 7 hodin týdně. Opravy, servis a údržba technologického zařízení a odvoz vytěžených shrabků a přebytečného kalu budou zabezpečeny smluvním způsobem. Povinnosti obsluhy budou uvedeny v provozním a manipulačním řádu ČOV.

### **Energetická náročnost**

Přehled instalovaných zařízení a příkonů pro konečnou kapacitu ČOV:

Strojní zařízení	Pi (kW)
Dmychadlo DMA	1,4
Dmychadlo DMb	1,4
Míchadlo PM	1,10
Čerpadlo Č1	1,00
Dávkovací čerpadlo (výhled)	(16 W)

Celkový instalovaný příkon strojních zařízení: 3,5 kW

### **Automatizace provozu ČOV**

Čistírna odpadních vod bude řízena na základě automatického provozu jednotlivých strojů. Vybavení umožní nastavení režimu podle skutečného zatížení ČOV. Ovládání strojů bude

prováděno v technologickém elektrorozvaděči přes řídicí jednotku. Přenos dat je na webové rozhraní.

### Elektročást

Technologický rozvaděč ČOV bude umístěn v pilíři a bude uzavřen plechovými dvířky, ovládací prvky budou vyvedeny v přední části rozvaděče. Na ČOV bude v prostoru pro rozvaděč osazena řídicí jednotka s přenosem dat na webové rozhraní.

Elektroměrový rozvaděč bude osazen z druhé strany pilíře, tak aby byl přístupný mimo oplocení ČOV.

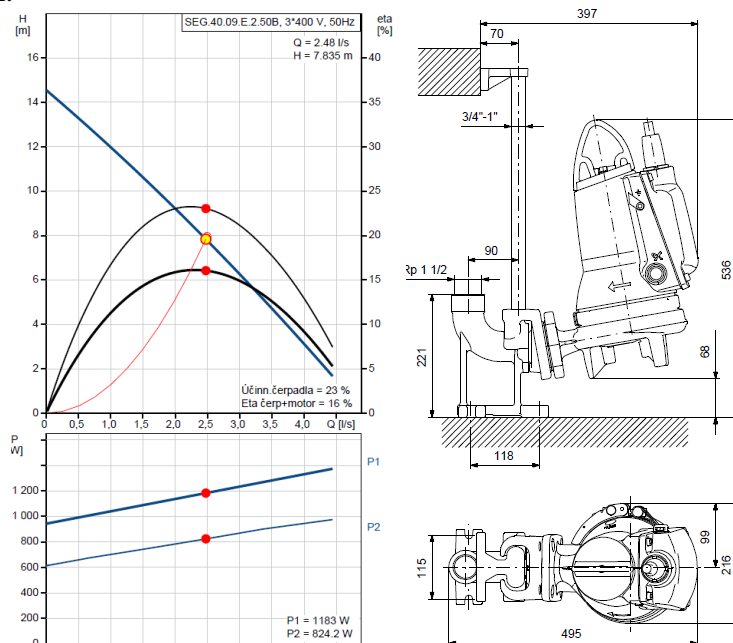
### Hygienická péče, bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Pro činnost ČOV je nutno vypracovat manipulační a provozní řád, který obsahuje provozní a zákonné předpisy pro veškeré instalované strojně-technologické zařízení a předpisy o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci. Pracovník v tomto provozu je vystaven nebezpečí fyzického zranění nebo nákazy, je proto povinen dodržovat provozní řád, zákoník práce a všechny předpisy, směrnice a normy zajišťující bezpečný provoz. Zaměstnavatel je povinen zajistit, aby pracovníci obsluhy absolvovali teoretické i praktické školení na příslušném pracovním úseku, byli seznámeni s technickými předpisy pro obsluhované zařízení, bezpečnostními a protipožárními opatřeními a poskytováním první pomoci. Pracovníci musí být dále vybaveni odpovídajícím ochranným oděvem a ochrannými pomůckami.

### PS 302 ČS - technologická a elektro část

Technologické vystrojení ČS bude tvořeno dvojicí čerpadel včetně patního kolena a spouštěcího zařízení.

Parametry čerpadla jsou navrženy  $Q = 2.48 \text{ l/s}$ ,  $H = 7,835 \text{ m}$ , příkon 1,4 kW, oběžné kolo s mělnicím systémem.



Výtlačky z čerpadel z nerezového potrubí DN 40 budou opatřeny zpětnými klapkami a uzavěry. Před výstupem z ČS bude výtlačné potrubí opatřeno automatickým přívzdušňovacím ventilem. Pro manipulaci s čerpadly bude dodáno zvedací zařízení – trojnožka.

**Elektročást**

Plastový technologický rozvaděč ČS bude umístěn vedle řešeného objektu a bude napojen na stávající rozvaděč v objektu. Kromě zajištění vlastního zdroje el.en, pro čerpadla bude vybaven automatikou pro chod čerpadel řízenou plováky a hlášením poruch přes SMS.