



# **P R O V O Z N Í    Ř Á D**

**ke zkušebnímu provozu  
pro komunální čistírnu odpadních vod**

**Obec Středokluky**



**Srpen 2020**

**Výtisk č.**

## **PROVOZNÍ ŘÁD**

pro zkušební provoz čistírny komunálních odpadních vod v **obci Středokluky**

Provozní řád pro : čistírnu komunálních odpadních vod v obci Středokluky  
Místo stavby : Středokluky – Středočeský kraj

Orgán stavebního povolení : MěÚ Černošice  
Odbor životního prostředí, oddělení OŽP,  
Podskalská 1290/19, 120 00 Praha 2 Černošice  
Tel. : 221 982 377

Investor : Obec Středokluky  
Lidická 61, 252 68 Středokluky  
IČO: 00241695

Hlavní projektant : PIK Vítek, projektová a inženýrská kancelář  
Kořenského 1025/7, 150 00 Praha - Smíchov  
IČO: 26509407

Generální dodavatel :

Dodavatel stavby : PORR a.s.  
Dubečská 3238/36, Strašnice, 100 00 Praha 10  
IČO: 43005560

Dodavatel technologie : AQUA-STYL, spol.s r.o.  
796 07 Držovice, U Cihelny 438/6  
IČO: 16367758, tel.: 587 070 651

Dodavatel elektročásti : MPC Systém, společnost s r.o.  
Pod Nádražím 297, 262 72 Březnice  
IČO: 40755517

Provozovatel : Obec Středokluky

Provozní řád vypracoval : AQUA-STYL, spol.s r.o.  
796 07 Držovice, U Cihelny 438/6

Provozní řád schválil : majitel provozovatel

Platnost do : .....  
den, měsíc, rok

Datum uvedení do zkušebního provozu: .....

Identifikační číslo majetkové evidence:

Identifikační číslo provozní evidence:

Tento provozní řád je sepsán podle předpisu 254/2001 Sb. zákona o vodách a vyhlášky 216/2011 Sb. o náležitostech manipulačních řádů a provozních řádů vodních děl a je aktualizován při změně podmínek provozu ČOV.

## **OBSAH**

1.	ZÁKLADNÍ ÚDAJE	5
1.1	Stručná charakteristika ČOV	5
1.2	Kapacita čistírny	7
1.3	Popis průtoku odpadní vody a kalu čistírnou	8
2.	POPIS OVLÁDÁNÍ TECHNOLOGICKÉHO ZAŘÍZENÍ	16
2.1	Specifikace strojně technologického zařízení	16
2.2	Provozní rozvod silnoprůdu	22
2.3	Systém řízení provozu ČOV	33
3.	PROVOZNÍ POKYNY	34
3.1	Všeobecné pokyny pro provoz strojního zařízení ČOV	36
3.2	Všeobecné pokyny pro obsluhu elektrotechnických zařízení	39
3.3	Pokyny pro provoz čistírny v zimním období	45
3.4	Provoz při mimořádných událostech	45
3.4.1	Poruchy a havárie zařízení	46
3.4.2	Výpadek el. energie	51
3.4.3	Výskyt epidemie	51
3.4.4	Požár	51
3.4.5	Přítok odpadní vody znečištěné látkami škodlivými vodám	52
3.4.6	Ochrana před velkými vodami	53
3.4.7	Ochrana nádrží a objektů proti vztlaku spodní vody	53
3.5	Uvedení ČOV do provozu	53
4.	POKYNY PRO PROVOZOVÁNÍ DÍLČÍCH PROVOZNÍCH CELKŮ	55
4.1	Mechanické předčištění	55
4.1.1	Strojně stírané česle s lisem na shrabky	55
4.1.2	Lapák písku	60
4.1.3	Poruchy na zařízení hrubého předčištění	61
4.1.4	Vertikální tlaková nádoba	62
4.2	Biologické čištění	62
4.2.1	Míchadlo	63
4.2.2	Aerační systém	73
4.2.3	Čerpadlo vratného a přebytečného kalu	79
4.2.4	Servopohon a šoupě na přebytečný a vratný kal	89
4.2.5	Odtok vyčištěných vod z ČOV a měření na odtoku	91
4.2.6	Mikrosíto	92
4.2.7	Dmyhadla	95
4.2.8	Stanice přípravy flokulantu	102
4.2.9	Čerpadla jímky vyčištěné vody	104
4.2.10	Automatická posilovací stanice Wilo	105
4.3	Kalové hospodářství	108
4.3.1	Čerpadlo kalové vody	108
4.3.2	Přenosný multiplýnový detektor	111
4.4	Čerpací stanice vyčištěné vody	113
4.4.1	Čerpadlo vyčištěné vody	113
4.5	Ostatní objekty	114
4.6	Vybavení čistírny	115
	Seznam chemikálií	116
	Seznam používaných mazadel	116
5.	SLEDOVÁNÍ A KONTROLA PROVOZU	117
5.1	Provozní sledování	117

## *Provozní řád ČOV Středokluky*

5.1.1	Denní činnost obsluhy	117
5.1.2	Týdenní činnost obsluhy	117
5.1.3	Měsíční kontrola	117
5.1.4	Čtvrtroční kontrola	118
5.1.5	Půlroční údržba	118
5.1.6	Roční údržba	118
5.1.7	Plán údržby	118
5.2	Dokumentace ČOV	122
	Plán revizních zkoušek a externích kontrol	123
6.	BEZPEČNOST A HYGIENA PRÁCE	124
6.1	Seznam bezpečnostních a hygienických předpisů, se kterými musí být pracovníci prokazatelně seznámeni	132
7.	SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY	133
8.	ZÁVĚR	135
9.	SEZNAM TELEFONNÍCH ČÍSEL ORGÁNŮ A ORGANIZACÍ	136
10.	ORGANIZAČNÍ OPATŘENÍ	137
11.	PŘIPOMÍNKY KE ZKUŠEBNÍMU PROVOZU	138

**Přílohy :**     **Rozhodnutí o stavebním povolení a o nakládání s vodami MUCE 66802/2017**  
                  **OZP/V/Dvo z 24. 11. 2017**

**Mapové podklady-**   **C3 Koordinační situace ČOV Středokluky**  
                              **D.2.2. Technologické schéma ČOV**  
                              **D.2.8 Půdorys horní části**  
                              **D.2.9 Půdorys spodní části**  
                              **D.2.10 Řez A-A**  
                              **D.2.11 Řez B-B, C-C**

## **1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE**

Pro zpracování Provozního řádu byly použity tyto podklady:

- Projekt pro stavební povolení, prováděcí projekt ČOV
- Provozní a montážní předpisy jednotlivých strojů a zařízení
- Rozhodnutí pro povolení k vypouštění předčištěných odpadních vod
- Studie Intenzifikace ČOV Středokluky – Ing. M. Fiala, Ph.D., 2015

Během provozu jsou dále průběžně doplňovány a upřesňovány podklady na základě poznatků a zkušeností z provozu, obsluhy a údržby. Kontrola dodržování PŘ přísluší vedení organizace provozovatele, orgánu pověřenému kontrolou provozu, příslušnému vodohospodářskému orgánu a komisi provádějící technicko-bezpečnostní prohlídky kanalizace v rozsahu její působnosti.

Navrhovaná stavba patří do oblasti ekologických staveb, které působí kladně na životní prostředí. Veškerá instalovaná technologická zařízení splňují hygienické normy z hlediska hlučnosti. Hlavní zdrojem hluku jsou rotační objemová dmychadla, která jsou opatřena protihlukovými kryty a jsou umístěna v samostatném prostoru dmychárny.

### **1.1 Stručná charakteristika ČOV**

Název kraje:	Středočeský
Název obce:	Středokluky
Katastrální území:	Středokluky
Parcelní číslo dle katastru nemovitostí:	1101
Okres:	Praha - západ
Recipient:	Zákolanský potok (ČHP 1-12-02-0260-0-00)
Přímé určení polohy-výustní objekt:	X: 1035411,6      Y: 755117,6

Provozní řád je zpracován pro intenzifikovanou ČOV o kapacitě 1920 EO, která bude sloužit pro čištění odpadních vod z obce Středokluky a sousední obce Běloky.

Obec Středokluky se nachází v okrese Praha-západ ve Středočeském kraji. Leží asi 15 km západně od středu Prahy, blízko letiště Praha-Ruzyně a dálnice D7. Žije zde přibližně 1 207 obyvatel.

Obec Běloky lež v okrese Kladno, kraji Středočeském, v údolí Zákolanského potoka, přibližně 8 km východně od Kladna a 15 km od centra hlavního města Prahy.

Byla zvolena technologie mechanicko-biologického čištění s nízkozatíženým aktivačním procesem s předřazeným denitrifikátorem (D-N systém), vyhovující požadovaným vysokým nárokům i u mnohem větších čistíren. Vysoká kvalita použitého technologického zařízení s minimalizací potřeb zásahů do čistícího procesu je zárukou spolehlivosti a úměrné provozní nákladovosti této nezbytné investice.

Rozdělení ČOV na dvě samostatné linky umožňuje optimální provoz čistírny odp. vod i na menší kapacitu, než dojde k připojení předpokládaného max. stavu. Každá linka je schopná pracovat v režimu 50 – 100% zatížení aniž dojde k průkaznému snížení účinků čištění.

Vypouštění odpadních vod do stokové sítě se řídí kanalizačním řádem stokové sítě a není součástí tohoto návrhu provozního řádu pro ČOV. Přitékající odpadní vody budou mít charakter běžných komunálních vod.

Odpadní vody jsou na ČOV přiváděny oddílnou gravitační kanalizací do objektu mechanického předčištění, které tvoří strojně stírané česle s lisem na shrabky. Z česlí se odpadní voda dále přivádí do vertikálního lapáku písku, písek z lapáku je čerpán do separátoru písku. Shrabky jsou dopravovány do popelnice a písek ze separátoru do kontejneru, které jsou po naplnění odvázeny z areálu ČOV. Z lapáku písku se mechanicky předčištěná odpadní voda dostává do rozdělovacího objektu, ze kterého je vyveden obtok biologické části ČOV do ČS vyčištěné vody.

Mechanicky předčištěné odp. vody gravitačně odtékají na biologický stupeň čištění odpadních vod, sestávající ze společné hydraulicky míchané a podle potřeby provzdušňované denitrifikační nádrže (kde dochází k odstranění dusíkatého znečištění a ke smísení odpadní vody s aktivovaným kalem) a dvou samostatných linek nitrifikačních a dosazovacích nádrží. V nitrifikačních nádržích, vybavených jemnobublinným provzdušňovacím systémem, dochází k odstranění organického znečištění a nitrifikaci amoniakálního dusíku. Směs aktivovaného kalu a vyčištěné vody dále natéká do vertikálně protékaných dosazovacích nádrží Dortmundského typu, kde se vyčištěná voda odděluje od aktivovaného kalu.

Odloučený kal se recirkuluje do denitrifikace a přebytečný kal je čerpán do kalové nádrže, která je provzdušňována středobublinným aeračním systémem. V kalové nádrži dochází k zahuštění kalu na cca 2,5-3%. Odsazená voda je odčerpávána zpět do denitrifikace. Přebytečný kal je odvodňován pomocí mobilní odstředivky, nebo odvážen v tekutém stavu cisternou k odvodnění na nejbližší ČOV s kalovou koncovkou.

Případně vzniklý plovoucí kal je z hladiny dosazovací nádrže přečerpáván zpět do denitrifikace.

Vyčištěná voda přepadá do žlabů, odkud je vedena odtokovým potrubím přes bubnový mikrosítový filtr, měrný objekt a ČS vyčištěné vody, která zajišťuje čerpání vody do recipientu.

Součástí ČOV je dále zařízení pro chemické srážení fosforu z odpadní vody, sestávající ze zásobní nádrže koagulantu a dávkovacích čerpadel.

Vzduch potřebný pro aerační systémy v nitrifikaci, denitrifikaci a pro mamutky dodávají celkem tři dmychadla, umístěná v místnosti dmychárny. Pro aeraci kalové nádrže slouží samostatné dmychadlo.

Stávající oxidační příkop, dosazovací nádrže a nadzemní kalové nádrže budou po zprovoznění nové ČOV zrušeny a demolovány.

Technologie čistírny odpadních vod je navrhována s ohledem na požadavky Nař. Vlády ČR č.401/2015 Sb. v platném znění a při akceptování navržené níže prezentované technologie biologického čištění jako „nejlepší dostupná technologie“ pro danou velikost zdroje znečištění.

Pro biologické čištění je použita technologie D-N, kdy mechanicky předčištěné odpadní vody jsou nejdříve v anoxickém prostředí míseny s vráceným aktivovaným kalem v denitrifikační nádrži, z níž pak tato směs natéká do nádrže aktivační – nitrifikační. Účelem denitrifikátoru je uvolnit z přítomných dusičnanů dusík a v plynné formě jej vrátit do ovzduší. V případě potřeby může denitrifikace sloužit i jako nitrifikace (zimní období, nebo při nedostatku kyslíku v nitrifikaci), protože jsou v ní zabudovány aerační elementy. Úkolem aktivace je odbourat rozpuštěné uhlíkaté znečištění a převést je do vloček nové biologické hmoty, která je v následné dosazovací nádrži od vyčištěné vody gravitačně snadno oddělitelná. Při aktivačním procesu se nespotebovaný dusík, který je stavebním kamenem každé živé hmoty, převádí z převažující

amoniakální formy do dusičnanů, k jejichž redukci dochází ve zmíněném denitrifikátoru.

Aktivovaný kal, gravitačně oddělený v dosazovacích nádržích, je do čistícího procesu vrácen pomocí kalového čerpadla. Jeho přebytečná část, odpovídající množství odbouraného znečištění, je odvedena do kalové nádrže. Kyslík, dodávaný do uskladněného kalu periodicky přes středobublinné elementy, umožňuje dokončení jeho aerobní stabilizace.

## 1.2 Kapacita čistírny

**Cílová kapacita čistírny je 1 920 EO.** Pro cílovou kapacitu bylo stanoveno Městský úřad Černošice – odbor životního prostředí v rámci Povolení k nakládání s vodami MUCE 66802/2017 OZP/V/Dvo z 24.11.2017:

**množství** průměrně 4,5 l/s, maximálně 9,7 l/s, 13 500 m<sup>3</sup>/měsíc, 165 000 m<sup>3</sup>/rok

**znečištění**

**Návrhové látkové zatěžovací parametry ČOV**

Ukazatel	g.(EO.d) <sup>-1</sup>	kg.d <sup>-1</sup>	mg.l <sup>-1</sup>
počet EO	1 920		
BSK <sub>5</sub>	60,0	115,2	500
CHSK <sub>Cr</sub>	120,0	230,4	1000
NL	54,0	103,7	450
N-celk	11,0	21,12	92
P-celk	2,5	4,8	21

Při stanovení hodnot přípustných odtokových koncentrací pro jednotlivé ukazatele znečištění v odtoku z ČOV může vodohospodářský orgán s ohledem na místní vodohospodářské podmínky stanovit hodnoty ukazatelů i přísnější, přičemž přihlíží zároveň k hodnotám v příloze 1 VI. Nař. 401/2015 Sb., jimiž se stanoví přípustné znečištění povrchových vod.

Při návrhu požadavků na kvalitu odtoku jako vstupních podkladů pro návrh technologické linky ČOV je zároveň nezbytné přihlídnout k potřebě v maximální možné míře eliminovat finančně nepříznivý vliv zákona č. 254/2001 Sb., resp. vyhl. 123/2012 Sb. o poplatcích za vypouštění odpadních vod do vod povrchových.

Pro cílovou kapacitu bylo stanoveno Městský úřad Černošice – odbor životního prostředí v rámci Povolení k nakládání s vodami MUCE 66802/2017 OZP/V/Dvo z 24.11.2017:

**Hodnoty ukazatelů znečištění v odtoku z ČOV**

Ukazatel	hodnota "p"	hodnota "m"
CHSK	70	120
BSK <sub>5</sub>	18	25
NL	20	30
N-NH <sub>4</sub>	8*	15
P-celk	2	5

\* uváděná hodnota je aritmetickým průměrem koncentrací za kalendářní rok

Kvalita vypouštěných odpadních vod je sledována 12 x ročně, typ vzorku „A“ - dvouhodinový směsný. Místem odběru vzorků bude před měrným objektem s Parshallovým žlabem na odtoku a přítok bude brán z nátoky do česlí, množství odpadních vod bude měřeno v Parshallově žlabu na odtoku z čistírny a v Parshallově žlabu na obtoku.

Odběry a rozборы vzorků odpadních vod budou prováděny pouze oprávněnou akreditovanou laboratoří.

Povolení k vypouštění se uděluje na dobu 10 let ode dne nabytí právní moci vydaného rozhodnutí.

### **1.3 Popis průtoku odpadní vody a kalu čistírnou**

Viz příloha č. D.2.2 Technologické schéma čistírny

Dělení je provedeno do těchto provozních souborů:

- PS 01 - Mechanické předčištění
- PS 02 - Biologické čištění
- PS 03 - Kalové hospodářství
- PS 04 - Čerpací stanice vyčištěné vody
- PS 05 – Technologická elektroinstalace, MaR

#### **PS 01 - Mechanické předčištění**

Strojní česle (**JČS, 1.1, RM2**) jsou repasovány a osazeny novým česlicovým pásem s česličkami o průřezu 3mm, zabezpečujícím co nejjemnější předčištění přiváděných odpadních vod. Shrabky z česlí jsou dále zpracovány v lisu na shrabky (**LS, 1**), vylisované shrabky jsou dopravovány šnekovým dopravníkem do popelnice na shrabky (**P, 5**).

Česle jsou obtokovány přes hrubé ruční česle (**HRČ, 3**). Předčištěná odpadní voda z česlí a z obtoku česlí natéká do lapáku písku (**LP, 7**). Z vertikálního lapáku se mamutkou čerpá usazený písek na separátor písku (**SP, 2**), z něj se písek dopravuje šnekovým dopravníkem do kontejneru (**K1,6**) a voda ze separátoru odtéká do jímky u česlí.

V objektu vodárny a dmychadla mechanického předčištění je na přívodním potrubí provozní vody, vedeného z jímky vyčištěné vody na odtoku z ČOV, osazena vertikální tlaková nádoba (**TN, 2.25**) s pryžovým vakem o objemu 200 l, s tlakovým spínačem a tlakoměrem a nerezový velkoobjemový filtr (**FPV**) s filtrační tkaninou 300 µm, sloužící pro zachycení všech případných mechanických nečistot z vody, které by mohly způsobovat ucpání ostříkových trysek česlí a separátoru. Pojistný ventil (**PV, 2.26**) je umístěn na výtlaku čerpadel v jímce vyčištěné vody. Na přívodní potrubí provozní vody z jímky vyčištěné vody (DN50PE) je osazen přechod na ocelové nerezové potrubí DN50. Z tohoto potrubí je provedeno propojení opatřené kulovým kohoutem DN1“ a flexi hadicí, s tlakovou nádobou 200 l. Výtlak z tlakového filtru je napojen na stávající rozvod oplachové vody z vodárny. Vodárna (**VD, 8**) je z tohoto systému odpojena a ponechána



pouze jako rezerva pro případný výpadek čerpadel vyčištěné vody či nutnou odstávku jímky vyčištěné vody. Kohout na výtlaku s hadicí je zachován.

Součástí celku mechanického předčištění je také dmychadlo pro lapák písku a separátor písku (**DM1, 4**).

Mechanicky předčištěná voda z lapáku písku je vedena do rozdělovacího objektu a pak do původního žlabu po měrném objektu a poté do biologické části. Nátok na biologii je uzavíratelný nerezovým hradítkem v rozdělovacím objektu.

Obtok ČOV zůstává i nadále v původním stavu, tedy z rozdělovací komory za mechanickým předčištěním, vedený přes samostatný měrný objekt (**MO1**) do čerpací jímky vyčištěné vody (**JVV**). Obtok je uzavíratelný nerezovým stavítkem.

## **PS 02 - 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, 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.

Biologické čištění odp. vod je řešeno dvěma samostatnými reaktory o hl. vody 4,5 m, sestávajících z:

- D - denitrifikace
- N1,2 - nitrifikační nádrže
- DN1,2 - dosazovací nádrže

Splašková odp. voda přitéká z mechanického předčištění do denitrifikační zóny reaktoru potrubím DN300. Toto potrubí je uvnitř DEN nádrže zredukováno jednostranným přechodem na DN200PVC. Na toto potrubí (**2.33**) je namontován, pomocí spec.spojky, litinový T-kus DN200/200/200, PN10 a na tento T-kus pak dvě bezpřírubová nožová šoupátka s ručním ovládním DN200, PN10 (**2.31**). Šoupátka jsou ovládána šoupátkovým klíčem (27x27 mm) (**2.32**), pro který jsou na šoupátka namontovány nástavce s kónickým připojením (27x27 mm). Jedním šoupátkem jsou odpadní vody pouštěny do denitrifikace a druhým do rozdělovacího objektu a odtud přímo do nitrifikace. Toto potrubí slouží jako obtok denitrifikace v případě jejího odstavení. Kotvení potrubí je provedeno do betonových stěn a stropu pomocí nerezových konzol, objímek, závěsů a třmenů. Z denitrifikace odtéká voda do nitrifikace přes rozdělovací objekt s nastavitelnými přepady (cca100 mm). Zde je také možné provést odstavení (uzavření nátoku) do jednotlivých linek - N1+DN1 a N2+DN2.

Míchání denitrifikace je zabezpečeno 1 ks ponorným míchadlem (**PM, 2.1, M3**), osazeným na ocel. spouštěcím zařízení – Ø vrtule 500 mm, motor 1,75 kW, 400 V. Míchadlo je osazeno tak, aby vnější okraj vrtule byl vzdálen min.250 mm nad vrchem aeračních elementů. Ovládání míchadla je automatické, časovým spínačem + ruční z ovl. skříňky. V případě poruchy míchadla je umožněno míchání nádrže tlakovým vzduchem, pomocí jemnobublinných aeračních elementů (**AE1, 2.3**), osazených na dně nádrže. Tyto elementy mají v této nádrži od výrobce zesílené kotvení (standardně dodávané pro denitrifikační nádrže). Pro zvedání míchadla slouží otočný jeřábek (**2.2**), kotvený do betonové podlahy.

Z denitrifikace přitéká odpadní voda do dvou nitrifikačních nádrží, jejichž provzdušňování je zajištěno jemnobublinným provzdušňovacím systémem (**AE2, 2.4**) s elementy kotvenými do dna nádrží nerez. objímkami. Dodávku tlakového vzduchu zajišťují dmychadlové agregáty (**DM2, DM3, DM4, 2.14, M12, M13, M14**), umístěné v dmychárně. Dmychadlo DM2 slouží pro provzdušňování linky N2+DN2. Dmychadlo DM3 pak pro provzdušňování linky N1+DN1 a dmychadlo DM4 pro provzdušnění DEN a nebo jako záskok za dmychadlo DM2, nebo DM3. Přívod tlakového vzduchu z dmychárny na reaktory je proveden nerezovým potrubím DN100. Z těchto potrubí jsou provedeny odbočky DN50 k mamutkám v dosazovacích nádržích.

Z nitrifikačních nádrží odtéká odpadní voda dále do dvojice dosazovacích nádrží, vystrojených nerezovým odtokovým žlabem, uklidňovacím válcem DN700, stahováním plovoucího kalu trychtýřem s mamutkou a ofukem hladiny (**2.5**). Nasávací trychtýř je výškově stavitelný pomocí závitových tyčí, které jsou vyvedeny min. 0,5 m nad podlahu obslužné plošiny a jsou zde ukončeny ovládacími madly. Recirkulace vratného kalu z dosazovacích nádrží je zabezpečena recirkulačními čerpadly (**Č1, Č2, 2.6, M1, M2**), s výtlakem zaústěným do denitrifikační nádrže. Čerpadla jsou vybavena spouštěcím zařízením s nerezovými vodícími trubkami s horním držákem a patním kolenem. Výkon každého čerpadla je 4,5 l/s, 2 m v.sl, 0,75 kW. Tato čerpadla zároveň slouží i pro odtah přebytečného aerobně stabilizovaného kalu do kalové jímky. Volba provozu je pomocí nožových elektrošoupát DN80, PN10 (**ŠE1, ŠE2, ŠE3, ŠE4, 2.9, M7, M8, M9, M10**), ovládaných z řídicího systému ČOV - uzavřením výtlaku do denitrifikace a otevřením výtlaku do kalové jímky. Suchá rezerva recirkulačního čerpadla (**2.7**) je uložena ve skladu.

Pro zvedání těchto čerpadel slouží jeden přenosný otočný jeřábek (**2.8**). S jeřábkem jsou dodány dvě kotevní patky, které jsou kotveny do ocelové konstrukce lávek.

Z obou dosazovacích nádrží je umožněn odtah plovoucích nečistot a vyflotovaného kalu z hladiny, a to samostatnými mamutkami (**M**) s výtlakem do denitrifikace. Odtah je spouštěn 2ks solenoidovými ventily DN50 (**VE1, VE2, 2.5, YV1, YV2**), umístěnými na hlavních přívodech do DN a ovládanými z ŘS ČOV (bez napětí je ventil v poloze otevřeno). Za těmito ventily se přívod vzduchu rozdělí na přívod k mamutkám a na přívod k ofuku hladiny. Na těchto přívodech jsou ruční kulové kohouty DN6/4“ (pro vyregulování optimálního množství vzduchu).

Vyčištěná voda z dosazovacích nádrží odtéká nerez. odtokovými žlaby se stavitelnou přepadovou hranou a nornými stěnami a dále PVC potrubím DN300, na třetí stupeň čištění odp. vod – mikrosítový bubnový filtr (**BMF, 2.21, RM3**), s filtrační tkaninou 0,04 mm. Filtr je osazen v samostatném betonovém žlabu s tepelně izolovaným zákrytem (dod. stavby) vně nádrží. Filtr je vybaven vlastním proplachovacím čerpadlem vyčištěné vody, kalovým čerpadlem pro odvod zachyceného kalu zpět do denitrifikační nádrže. Zde je možné, při odstavení denitrifikační nádrže, pouštět kal z mikrosítového filtru přímo do rozdělovací jímky a odtud do N1, N2. Mikrosítový filtr je dodán s el. rozvaděčem pro jeho automatický provoz. Nátok na filtr je možné v případě poruchy, či údržby uzavřít ručním nerezovým vřetenovým šoupátkem DN200 (**2.22**). Konstrukce filtru umožňuje při poruše krátkodobý obtok přes vlastní filtr. Úplný obtok filtru je umožněn obtokovým potrubím DN200, uzavíratelným ručním nerezovým vřetenovým šoupátkem DN200.

Vyčištěná voda je z filtru odváděna dále přes měrný objekt (**MO2**) odtokovým potrubím do ČS vyčištěné vody a odtud je čerpána do recipientu.

Nad reaktory je osazena ocelová žárově pozink. obslužná lávka š = 0,8 m s ochranným zábradlím a okop. plechem (**2.12**). Konstrukce lávky je uložena na dělicí železobetonové stěně obou reaktorů a nad denitrifikacemi. Pochozí plochy lávky jsou tvořeny rošty z kompozitu, uloženými na ocel. pozink. válcovaných U profilech. Zábradlí a okop.plechys jsou z nerez. oceli. Na obslužnou lávku navazuje samotné ochranné zábradlí (**2.13**) okolo reaktorů z pochozích ploch nad denitrifikací. Zábradlí je z nerez. oceli, kotvené je do beton. stěny na ocel.nerez kotvy.

Měření  $O_2$  bude prováděno kyslíkovými sondami (**O<sub>2</sub>**), vloženými do obou nitrifikačních nádrží (dod. MaR). Podle množství rozpuštěného kyslíku je řízen chod dmychadel. Každá nitrifikace má své vlastní provozní dmychadlo, v případě poruchy některého z agregátů bude ručně nahrazeno rezervním dmychadlem. V jedné z nitrifikačních nádrží je umístěna amoniakální sonda, kterou lze podle potřeby přesouvat buď na začátek, nebo konec nádrže.

Odstavení denitrifikační nádrže je umožněno ručně uzavíratelným obtokovým potrubím, zaústěným přímo do rozdělovacího objektu před nitrifikačními nádržemi.

Odstavení jednoho biol. reaktoru (nitrifikace + dosazovací nádrž) v případě potřeby vyčištění, nebo případných oprav zařízení, je umožněno ručním hradítkem v rozdělovacím objektu, čímž se zamezí přítoku odp. vod do libovolné nitrifikační nádrže.

Sestup do jednotlivých nádrží reaktoru je umožněn po hliníkovém žebříku (**2.18**), trvale uloženém ve skladu.

Pro měření množství vyčištěných odp. vod je v samostatné šachtě, za mikrofiltrem, osazen plastový Parshallův měrný žlab (**MO2**) s ultrazvukovou měrnou sondou a vyhodnocovacím zařízením umístěným ve velínu.

### ***Srážení fosforu:***

Pro účely eliminace sloučenin fosforu z odpadní vody, v rámci jejich biologického čištění, je navržen nový dávkovací komplet koagulantu sestávající z PE-HD dvouplošné zásobní nádrže o objemu 3 m<sup>3</sup> s koagulantem (40%-ní vodní roztok síranu železitého  $Fe_2(SO_4)_3$ ), dávkovací stanice se dvěma čerpadly a kompletním příslušenstvím a z výtlačného potrubí (**ZK, 2.19, 2.20, RM4**) do nádrží bioreaktoru, resp. k odtoku z nitrifikačních nádrží. Nádrž i dávkovací stanice jsou v provedení pro venkovní instalaci. Určení potřebné dávky koagulantu bude provedeno až dle skutečných hodnot koncentrace celkového fosforu v odpadní vodě ze zkušebního provozu ČOV. K účinnému odstranění 1 g celkového fosforu je zapotřebí cca 20-30 g železitého koagulantu. Při této velikosti ČOV (1920 EO,  $Q_{24}=392$  m<sup>3</sup>/den) a uvažovaném množství  $P_{celk.}$  na odtoku do 2 mg/l lze předpokládat průměrnou spotřebu koagulantu v rozmezí cca 10 - 27 l/d. Dávkovací čerpadla jsou automaticky řízena v závislosti na skutečném průtoku odpadní vody ČOV – údaji z měrného žlabu MO2 na odtoku z čistírny. Dovoz již nařazeného roztoku koagulantu pro plnění zásobní nádrže je zajišťován cisternovými vozy přímo od výrobce roztoku. Nádrž je plněna přímo na místě výtlačnou hadicí z cisternového vozu. Součástí nádrže je záchytná vana na úkapy pod plnicím potrubím.

Dávkovací komplet je osazen na nově realizované zpevněné ploše u sdruženého objektu nádrží. Síran železitý má silně korozivní účinky na kovy, proto je při osazování navrženého zařízení nutno dbát na použití vhodných konstrukčních materiálů (odolné materiály jsou např. guma, plastické hmoty, sklo, keramika, antikorozií tmely...). Zároveň je nutné dbát na těsnost celého dávkovacího systému, aby neunikaly z nádrží ani z čerpadla agresivní výpary a nedocházelo k poškození okolního zařízení korozivními účinky koagulantu.

Výtlačné hadice PVC 24/16 jsou zavedeny do nitrifikačních nádrží, poblíž odtoku. Vně budovy jsou hadice uloženy v chráničkách DN50.

### **Dmychárna**

Tlakový vzduch pro provzdušňování denitrifikace, nitrifikace, kalovou jímku a dodávku vzduchu k jednotlivým mamutkám, zabezpečují celkem 4 ks dmychadlových agregátů, z nichž 3ks

o výkonu á 114-243 m<sup>3</sup>/h, 60 kPa, s motorem 11 kW, 400 V, slouží pro biologické čištění a lks o výkonu 166 m<sup>3</sup>/h, 60 kPa, s motorem 7,5 kW, pro kalovou nádrž. Dmychadla pro denitrifikaci a nitrifikaci jsou vybaveny elektromotorem řízeným frekvenčním měničem otáček. Všechna dmychadla jsou umístěna v místnosti dmychárny a mají protihlukové kryty. Z prostorových důvodů jsou 2 dmychadla na spec. ocelovém rámu nad sebou (součást dodávky dmychadel). Dmychadla mají vestavěnou zpětnou klapku a rozběhový a pojistný ventil.

Pro každou nitrifikaci je určeno samostatné dmychadlo s jedním společným rezervním agregátem, určeným v případě potřeby pro samostatné provzdušňování denitrifikace. Ovládání dmychadel nitrifikačních nádrží je automatické dle kyslíkových sond, osazených v obou nitrifikacích, nebo dle sondy amonných iontů, nebo ruční z rozvaděče. Dmychadla pracují v sestavě 2+1, provoz rezervního dmychadla bude v pravidelných intervalech dle provozních motohodin střídán ručně, v případě poruchy jednoho dmychadla je ručně spuštěno dmychadlo rezervní. Záskok rezervního dmychadla umožňují osazené ruční klapky na výtlačném potrubí DN100 (2.14).

V případě provzdušňování denitrifikační nádrže je provozní dmychadlo řízeno frekvenčním měničem otáček s pevně nastavenou max. hodnotou, aby nedošlo k poškození aeračního systému v nádrži.

Na výtlačích dmychadel jsou uzavírací, mezipřírubové uzavírací klapky DN80, PN16 (2.15), ovládané pákou. Hlavní vzduchová potrubí od dmychadel DM2, DM3, DM4 jsou navržena z nerez.trubek Ø104x2 mm a jsou pak vyvedena přes stěnu dmychárny do prostoru biologických reaktorů.

Přívod potřebného množství vzduchu do prostoru dmychárny je zajištěn sacím otvorem s protidešťovou žaluzií a filtračním mikrosítem. Odvod ohřátého vzduchu z dmychárny zajišťuje nástěnný ventilátor, ovládaný teplotním čidlem. Oba tyto prostupy budou opatřeny odhlučňovacími filtry (2.17).

### Návrhové hodnoty:

Spotřeba vzduchu pro biol. nádrže (maximální hodnoty při plném zatížení ČOV)

- provzdušňování nitrifikačních nádrží	- cca 400 m <sup>3</sup> /h
- mamutky (krátkodobý přerušovaný provoz)	- cca 40 m <sup>3</sup> /h
- provzdušňování denitrifikace (pouze výjimečný provoz)	- cca 200 m <sup>3</sup> /h
Celkem:	- cca 640 m <sup>3</sup> /h

Dmychadla 3x 243 m<sup>3</sup>/h  $\Rightarrow Q_{\max} = 729 \text{ m}^3/\text{h}$

Vzhledem k pouze občasnému provzdušňování denitrifikace je návrhový výkon dmychadel dimenzován s dostatečnou provozní rezervou.

Přiřazení dmychadel k jednotlivým nádržím:

dmychadlo DM2,3	– N1, N2, mamutky
dmychadlo DM4	– DEN, rezervní agregát pro DM2,3

Způsob řízení dmychadel pro nitrifikaci:

Standardní režim: aerace řízena od kyslíku. N-NH<sub>4</sub> je v tuto chvíli pouze informativní (v případě, že se koncentrace N-NH<sub>4</sub> zvýší nad zadanou mez, zvýší se žádaná koncentrace kyslíku na 4 mg/l a vyhlásí se aarm). Je nastavena limitní hodnota kyslíku (nastavitelný parametr) 1,5 mg/l; dále nastaveny horní a spodní limitní hodnoty pro kyslík; dmychadlo je řízeno frekv. měničem, který udržuje kyslík na limitní hodnotě. Pokud při chodu na nejnižší frekvenci stále kyslík stoupá, tak v případě překročení horní limitu

dmychadlo vypne do doby poklesu na spodní limit, pak se opět zapne, 5 minut bez ohledu na kyslík běží na nižší konstantní frekvenci (30 Hz), po 5 minutách zahájí řízení od kyslíku a řídí se dále od frekv. měniče.

#### Odvětrání prostoru dmychárny:

Vzhledem k vývinu značného množství tepla dmychadlovými agregáty, může při nedostatečném odvětrání stroje docházet, zejména v letních měsících, k jejich přehřívání s následnými poruchovými stavy. Z tohoto důvodu je ve stavební části ČOV nutné zabezpečit dostatečné odvětrání dmychárny, vč. dostatečně dimenzovaného přívodu vzduchu do místnosti dmychárny. Výpočtový výkon ventilátoru pro souběh všech čtyř dmychadel v letních měsících 3700 m<sup>3</sup>/h.

Celkové přivádění množství vzduchu do dmychárny činí při plném výkonu dmychadel a při současném odvětrání cca 4900 m<sup>3</sup>/h. Tomuto množství musí odpovídat rozměr sacího otvoru i kapacita tlumiče hluku na sání!

### **PS 03 - Kalové hospodářství**

Přebytečný kal je přiváděn z reaktorů nerezovým výtlačným potrubím DN80 od recirkulačních čerpadel do provzdušňované akumulární a zahušťovací kalové nádrže o objemu cca 150 m<sup>3</sup>.

Odsazená kalová voda je dle potřeby manuálně přečerpávána ponorným kalovým čerpadlem (**Č4, 3.1, M11**) zpět do denitrifikační nádrže. Čerpadlo odsazené vody má výkon 2,5 l/s, 5 m v.sl., s motorem 0,5 kW, 230 V. Čerpadlo je vybaveno vlastním plovákovým spínačem a řízeno pouze ručně z místa obsluhy. Čerpadlo je zavěšeno na nerezovém lanku na ručním jeřábků (**3.2**). Pro vedení čerpadla slouží nerezová trubka DN50, kotvená do dna nádrže a do okraje otvoru ve stropu. Kontrolu čerpaného média je možné provádět sledováním vyústění výtlačného potrubí do přerušovací jímky (**3.3**), s gravitačním odtokem do denitrifikace. Jímka je umístěna na stropě kalové jímky a je svařena z desek z plastu. Výtlačné potrubí bude od čerpadla zhotovena z ohebné hadice DN50, která se napojí na přívodní potrubí do přerušovací jímky. Z této jímky pak pokračuje gravitační potrubí DN65 do denitrifikace.

Provzdušňování nádrže, které zajistí míchání obsahu nádrže, se zabezpečením úplné aerobní stabilizace přebytečného kalu a udržení oxických podmínek v jímce, je zabezpečeno středobublinným aeračním systémem (**AE3, 3.4**) s elementy osazenými na nerezovém stavitelném roštu, kotveném do spádového dna jímky. Dodávka tlakového vzduchu bude zajištěna samostatným přívodem z nerez.potrubí DN80 od dmychadla (**DM5, 3.5, M15**), umístěným v dmychárně.

Pro možnost odvozu zahuštěného přebytečného kalu fekálním vozem přímo z kalové jímky, slouží odběrné potrubí DN 100, vyvedené nad strop kalové nádrže s osazenou příslušnou koncovkou pro savici fekál. vozu.

V kalové nádrži je dále snímána max. hladina přebytečného kalu (navíc plovákovým spínačem), vč. dálkového přenosu.

Předpokládaná produkce zahuštěného kalu - cca 3,65 m<sup>3</sup>/d (cca 2,5 % sušiny)

Akumulační objem kalové nádrže - cca 150 m<sup>3</sup>

Velikost zásobní kalové nádrže odpovídá cca 40ti denní produkci kalu z biologického reaktoru.

Likvidace zahuštěného přebytečného kalu je možná buďto odvozem v tekutém stavu (sáním fekálního vozu přímo z kalové nádrže), nebo jeho odvodněním na mobilní odvodňovací lince, ve vlastnictví provozovatele ČOV, umístěné na zpevněné ploše u objektu biol. nádrží. Pro linku je připraven přívod oplachové vody z rozvodu provozní vody, odsazená kalová voda (fugát) je z linky svedena do denitrifikační nádrže.

Výhledově (např. při dalším rozšiřování kapacity ČOV) lze umístit technologické zařízení pro odvodnění přebytečného kalu do stávající rekonstruované provozní budovy, po jejích drobných úpravách a doplnění přístřešku pro kontejner odvodněného kalu.

## **PS 04 - Čerpací stanice vyčištěné vody**

Ve čerpací stanici jsou osazena dvě kalová čerpadla (**Č7, Č8, 4.1, RM1**) o výkonu  $Q = 8 \text{ l/s}$ ,  $H = 7 \text{ m}$ ,  $P = 1,5 \text{ kW}$ , 400V a parametrech  $Q = 16 \text{ l/s}$ ,  $H = 20 \text{ m v.sl.}$ , s motorem o výkonu 5,5 kW, 400 V. Tím vznikne kaskáda 8 – 16 l/s, a zároveň je provoz ČS zálohován osazenou rezervou z jednoho původního čerpadla.

Max. spínací hladina v ČS je upravena tak, aby nedocházelo ke zpětnému zaplavování nového přítokového potrubí vyčištěné vody ze sdruženého objektu biol.nádrží – úrovně hladin viz.dispoziční výkres ČS vyčištěné vody.

Vzhledem k výškovému uspořádání ČOV je i nadále nutné počítat s potřebou náhradního zdroje el. energie pro případ dlouhodobějšího výpadku el. proudu na čistírně odpadních vod. Proto je dodána nová benzinová elektrocentrála (**NZE, 4.2**) o vyšším výkonu 9kVA při 400V, s výkonem motoru 11,9 kW. K centrále je dodán, jako zvláštní příslušenství, podvozek s madly.

## **Jímka vyčištěné vody**

Pro veškerou ostřikovou vodu, spotřebovanou osazeným technologickým zařízením ČOV (mechanické předčištění, mobilní odvodňovací linka kalu) a používanou při údržbě ČOV (oplachy nádrží apod.), je v objektu čistírny nově doplněn provozní vodovod, zásobený vyčištěnou vodou z ČOV, jímanou v nově realizované železobetonové jímce, napojené na odtokové potrubí vyčištěné vody z ČOV.

Pro jímání vyčištěné vody je vybudována nová ŽB jímka, propojená s odtokovým potrubím z ČOV potrubím DN200. Na vtoku do jímky o průměru 1500 mm, bude instalováno nerezové vřetenové hradítko DN200 (**HE, 2.24, M6**), pro připevnění na stěnu, ovládané elektropohonem. Elektropohon mimo jiné zajišťuje i automatické uzavírání nátoky vody do jímky v případě např. výpadku provozu mikrofiltru a hrozby vnosu nerozpuštěných látek do jímky (od nastavené max. hladiny v objektu mikrosítového filtru). Vyčištěná voda je z jímky čerpána dvěma ponornými čerpadly  $Q = 4 \text{ l/s}$ ,  $H = 60 \text{ m}$ ,  $P = 3,7 \text{ kW}$ , 400 V (**Č5, Č6, 2.23, M4, M5**). Čerpadla budou běžně pracovat v sestavě 1+1, při vyšším odběru provozní vody ale mohou pracovat i v režimu 2+0. Čerpadla jsou zavěšena na nerezových výtlačných potrubích DN50, na ocelových pozinkovaných nosnících U80, pomocí pozinkovaných ocelových spon DN50. Na výtlačích jsou opatřena nerezovými kulovými kohouty a zpětnou klapkou DN50. Na společném výtlačku je pojistný ventil DN 1 1/2", PN6. Společný výtlačk DN50 (nerez. ocel) je opatřen přírubovým spojem s přechodem na PE potrubí DN50, které se rozvětví na dvě větve DN50PE, které jsou vyvedeny vně šachty. Průchody stěnou jsou utěsněny plastickým tmelem. Vnější výtlačné potrubí je pak přivedeno ke sdruženému objektu, dále k mechanickému předčištění a k čerpací jímce vyčištěné vody. Veškeré potrubí uvnitř jímky je z nerezavějící oceli. Jímka je zakryta nerezovým rýhovaným plechem. Proti vniku nečistot (např. při úniku kalu z dosazovacích nádrží a nefunkčním mikrosítu) je do jímky

instalována nerezová přepážka **(2.34)** s průtočnými otvory DN50 ve středové části, oddělující vstupní usazovací část jímky a vlastní čerpací prostor vyčištěné vody. Přepážka je zhotovena z nerezavějícího plechu tl.3 mm s výztuhami z válcované nerez.oceli (U80 a L50x50x5 mm), kotvenými do stěny ocelovými nerez.kotvami.

V objektu vodárny a dmyhadla mechanického předčištění je na přívodním potrubí provozní vody osazena tlaková nádoba s pryžovým vakem o objemu 200 l, s tlakovým spínačem, tlakoměrem a nerezový velkoobjemový filtr s filtrační tkaninou 300 µm, sloužící pro zachycení všech případných mechanických nečistot z vody, které by mohli způsobovat ucpání ostříkových trysek česlí a separátoru. Přívod provozní vody do budovy je potrubím Ø63PE. Nad podlahou je proveden přechod na potrubí z nerez oceli Ø54x2 mm. Propojovací potrubí je zhotoveno z trubek z nerezavějící oceli. Tlaková nádoba je napojena přes odbočku s kulovým kohoutem DN1“, pomocí tlakové nerez. flexi nadice DN1“ **(2.30)**. Výtlak z filtru je napojen na stávající rozvod provozní vody.

Kohout s připojenou hadicí, na stávajícím rozvodu je zachován.

Vlastní rozvod provozní vody v areálu ČOV je pak již součástí stavby.

## 2. POPIS OVLÁDÁNÍ TECHNOLOGICKÉHO ZAŘÍZENÍ

### 2.1 Specifikace strojně technologického zařízení

P.číslo	Popis položky	P(kW)	MJ	Instal. výkon kW
<b>PS 01</b>	<b>Mechanické předčištění</b>			
<b>JČS</b> <b>1.1</b> <b>RM2</b>	<b>Jemné česle SČČ-VM 600x1080/900x3s/75°</b> , sestávající ze změny průliny z 15mm na 3mm a nejnútnejšího servisu česlí formou přeskládání celého filtračního pásu s česličkami 3s, max. průtočné množství přes česle - 30 l/s (při vzdutí odp. vod před česlemi 300 mm) P=0,18 kW , s el. vyhříváním 1,5 kW, 400V	1,68	1	1,68
<b>LS</b> <b>1</b>	<b>Lis na shrabky</b> ze strojních česlí Fontana LSP 250x500/2000, P = 1,5 kW, 400V, a el. vyhříváním 0,53 kW, 230V	2,03	1	2,03
<b>SP</b> <b>2</b>	<b>Separátor písku Fontana SP 250-5</b> , P = 0,55kW, s el. vyhříváním 1,54 kW, 400V	2,09	1	2,09
<b>HRC</b> <b>3</b>	<b>Hrubé ručně stírané česle na obtoku</b> strojních česlí, p = 50mm, s okapovým žlabem, pozink. ocel		1	
<b>DM1</b> <b>4</b>	<b>Dmychadlo Kubíček 3D16C-032K</b> pro lapák písku a separátor písku, Q = 40 m <sup>3</sup> /h, p=60 kPa, 1,67 kW, 400V	1,67	1	1,67
<b>P</b> <b>5</b>	<b>Nádoba na shrabky a písek</b> - Plastová nádoba na odpad 240 l		1	
<b>K1</b> <b>6</b>	<b>Ocelový kontejner</b> vanový C2-34KV51, V = 5,5 m <sup>3</sup> , pro separovaný písek		1	
<b>LP</b> <b>7</b>	<b>Vystrojení vertikálního lapáku písku LPV 1000</b> , Q <sub>max</sub> = 33 l/s		1	
<b>TN</b> <b>2.25</b>	<b>Vertikální tlaková nádoba</b> s vyměnitelným vakem, objem 200 l, max.pracovní tlak 10 barů, rozměry:průměr 550 mm, výška cca1235 mm, příslušenství: tlakový spínač 400V, spínaný výkon 3,7 kW, spínací tlaky 3,3 – 4,6 bar, manometr rozsah 0-10 bar, celonerezový	1,1	1	1,1
<b>FPV</b>	<b>Velkoobjemový filtr</b> provozní vody, nerez		1	
<b>PS 02</b>	<b>Biologické čištění</b>			
<b>PM</b> <b>2.1</b> <b>M3</b>	<b>Míchadlo denitrifikační nádrže</b> - s jednostupňovou planetovou převodovkou, průměr vrtule 500 mm, otáčky vrtule 306 ot/min, P = 1,75 kW, 400 V, 10 m kabelu, vč. montážního příslušenství, vč. externího čidla průsaku mech. ucpávkou, vč. vyhodnocovacího relé +10 m kabelu vč.spuštěcího zařízení, vodící tyče, spodního a horního	1,75	1	1,75



	úchytu, konzoly s vějířem			
<b>2.2</b>	<b>Zdvihací zařízení</b> - Otočný jeřábek s ručním navijákem pro zvedání míchadla vč. patky kotvené do ŽB stěny nádrže nosnost 250 kg, žárově pozink. ocel		1	
<b>AE1</b> <b>2.3</b>	<b>Jemnobublinný aerační systém v denitrifikační nádrži</b> pevné kotvení do dna nádrže bude zesíleno (důvodem je společné umístění míchadla), velikost nádrže: 5,4 x 8,7 m, hloubka 5,6 m (hl.vody 4,5 m) celkové max. množství vzduchu - cca 200 m <sup>3</sup> /h vč. potrubních rozvodů, uzav. armatur a kotevních prvků		1 kpl	
<b>AE2</b> <b>2.4</b>	<b>Jemnobublinný aerační systém</b> v nitrifikační nádrži pevně kotvený do dna nádrže, velikost nádrže: 4,2 x 13,2 m, hloubka 5,5 m (hl.vody 4,5 m) celkové max. množství vzduchu - cca 200 m <sup>3</sup> /h vč. potrubních rozvodů, uzav. armatur a kotevních prvků		2 kpl	
<b>DN1,</b> <b>DN2</b> <b>2.5</b>       <b>VE1,</b> <b>VE2</b> <b>YV1,</b> <b>YV2</b>	<b>Technologické vybavení vertikální čtvercové dosazovací nádrže</b> 4,2 x 4,2 m v nerez. provedení, sestávající z: přítokového potrubí s ukladňovacím válcem o průměru 700 mm odtokových žlabů s nornou stěnou a odtokovým potrubím vyčištěné vody mamutího čerpadla pro odtah plovoucích nečistot s nerez. nasávacím trychtýřem ofuku hladiny tlakovým vzduchem, vč. přívodu tlak. vzduchu s uzav. Ventily a kotvení nasávací trychtýř bude výškově stavitelný pomocí závitových tyčí, které budou vyvedeny min.0,5m nad podlahu obslužné lávky a budou zde ukončené ovládacími madly 4 ks kulový kohout DN6/4“ s pákou, nerezové provedení 2 ks solenoidový ventil DN6/4“, 230 V, bez napětí otevřen, venkovní instalace		2 kpl	
<b>Č1, Č2</b> <b>2.6</b> <b>M1</b> <b>M2</b>	<b>Ponorné kalové čerpadlo pro recirkulaci a odtah přebytečného kalu</b> , se šroub.odstř. kolem Q = 4,5 l/s, H = 2 m, P =0,75 kW, 400 V, vč. vyhodnocovacího relé vlhkosti vč. spouštěcího zařízení, kolena, držáku vodících trubek, umístěné v ukladňovacím válci na dně DN Včetně 12 m spouštěcích nerez.trubek 33,7x2mm a včetně řetězu – nerez.ocel1ks	0,75	2	1,5
<b>Č3</b> <b>2.7</b>	<b>Ponorné kalové čerpadlo pro recirkulaci a odtah přebytečného kalu</b> Q = 4,5 l/s, H = 2 m, P = 1,5 kW, 400 V suchá rezerva umístěná ve skladu	1,5	1	1,5
<b>2.8</b>	<b>Otočný jeřábek</b> s ručním navijákem pro zvedání recirk. čerpadla, přenosný, s jeřábkem budou dodány dvě patky pro		1	

*Provozní řád ČOV Středokluky*

	kotvení do ocelové konstrukce lávky, nosnost 125 kg, žárově pozink. ocel			
ŠE1, ŠE2, ŠE3, ŠE4 2.9 M7, M8, M9, M10	<b>Nožové mezipřírubové šoupátko</b> DN80,PN10, s elektropohonem, mat. nerez. ocel	0,08	4	0,32
2.10	<b>Nožové mezipřírubové šoupátko</b> DN80,PN10, s s ručním kolem, mat.nerez. ocel		4	
2.11	<b>Nožové mezipřírubové šoupátko</b> DN65,PN10, s s ručním kolem, mat.nerez. ocel		4	
2.12	Ocel. <b>obslužná lávka</b> nad biol. reaktorem š = 800 mm s ochranným zábradlím v = 1,1 a okop. plechem mat. provedení: nosné prvky - žárově pozink. ocel, pochozí rošty - kompozit, zábradlí - nerez. ocel		1 kpl	
2.13	Ocel. ochranné zábradlí v = 1,1 m, s jednou zábradelní výplní a se zábradelní zarážkou výšky 100mm, kotveno na ocel. hmoždinky do ŽB stěny nádrží		1 kpl	
DM2, DM3, DM4 2.14 M12, M13, M14	<b>Dmychadlový agregát</b> pro dodávku vzduchu do denitrifikace a do aktivčních nádrží, s elektromotorem s úpravou pro regulaci otáček FM (30 - 50 Hz), s protihlukovým krytem a ocelovým rámem pro umístění dmychadel nad sebou (pouze 1 rám pro celou dodávku – tj.jen 2 dmychadla nad sebou), umístění uvnitř budovy Včetně tlumiče sání s filtrem, zpětné klapky, pojistného a rozběhového ventilu a dále vč.kompenzátoru a pružného uložení Q = 114 - 243 m <sup>3</sup> /h, Δp = 60 kPa, P = 11 kW, 400 V, 50 Hz	11	3	33
2.15	<b>Uzavírací klapka mezipřírubová</b> DN80,PN10, s pákou, litina+nerez. ocel (v dmychárně)		4	
2.16	<b>Uzavírací klapka mezipřírubová</b> DN100,PN10, s pákou, litina+nerez. ocel (v dmychárně)		2	
2.17	Nástěnný <b>protihlukový</b> kryt na prostupu sání a výtlačku vzduchu z dmychárny s odhlučňovacími labyrinty s tlumící izolační hmotou žárově pozink. ocel, vč. kotvícího materiálu na zeď		2	
2.18	Přenosný skládací <b>hliníkový žebřík</b> dl. 8,0 m		1	
ZK 2.19 RM4	<b>Chemické srážení fosforu:</b> dávkovací stanice koagulantu pro venkovní instalaci, samonosná chem.odolná uzamykatelná skříň s 2ks dávkovacími membránovými čerpadly Q <sub>max</sub> = 2,5 l/h, p <sub>max</sub> = 8 bar, 230 V, 50 Hz, celkový instal. příkon cca 550 W s přímým ručním a externím pulzním signálem, nebo	0,55	1kpl	0,55

	externím signálem 0,4-20mA vč. kompletního příslušenství pro dávkování roztoku Fe <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> (sací a výtlačnice, uzav. a vstřikovací ventily, koncovky, filt v sání...) vlastní řídicí elektrorozvaděč, topení s termostatem, signalizace průsaku včetně 25m výtlačné hadice PVC 24/16mm a 2ks vstřikovacích ventilů			
<b>2.20</b>	<b>Dvouplášťová samonosná válcová zásobní nádrž</b> koagulantu V = 3 m <sup>3</sup> pro akumulaci roztoku Fe <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> mat. PE-HD, venkovní instalace, pro beztlaké použití prům. 1,9m, výška 2,4m, vč. kompletního vystrojení a příslušenství (průlez, odvzdušnění, přepad, indikace hladiny, plnicí potrubí, sání čerpadla, ultrazvukový snímač hladiny, ochranný lem proti dešti, průsaková sonda v meziplášti,...)		1 kpl	
<b>BMF 2.21 RM3</b>	<b>Mikrosítový bubnový filtr</b> 2FBB pro betonový kanál, s filtrační tkaninou 0,04 mm, PA Q <sub>max</sub> = 15 l/s, P = 1,53 kW, 400 V v celonerezovém provedení, s kompletním příslušenstvím (proplachovací čerpadlo, kalové čerpadlo, hladinové sondy, 3m kalové hadice, sada obloučků s filtrační tkaninou...) vč. el. rozvaděče pro automatický provoz	1,53	1 kpl	1,53
<b>2.22</b>	<b>Ruční vřetenové šoupátko</b> DN200 pro kotvení na betonovou zeď v objektu mikrosítového bubnového filtru (prodloužení na kótu + 700 mm nad ovládací plošinu) s prodlužovací tyčí a ručním kolem (1x osa -1500 mm, 1x osa -1650 mm) materiál: nerez. ocel		2	
<b>Č5, Č6 2.23 M4, M5</b>	<b>Ponorné čerpadlo v jímce vyčištěné vody</b> (ostříková voda) Q <sub>max</sub> = 4 l/s, H <sub>max</sub> = 60 m v.sl., P = 3,7 kW, 400 V, vertikální provedení s chladícím pláštěm s integrovanou zpětnou klapkou, vč. 5m kabelu 4G,1,5	3,7	2	7,4
<b>HE 2.24 M6</b>	<b>Vřetenové hradítko</b> DN200 pro připevnění na stěnu jímky vyčištěné vody s vyrovnávacím segmentem pro osazení do kruhové šachty o průměru 1500 mm 98 kg vč. prodlužovací tyče, stojanu a ovládání elektropohonem 500V materiálové provedení: nerezová ocel	0,5	1	0,5
<b>TN 2.25</b>	<b>Vertikální tlaková nádoba</b> s vyměnitelným vakem, objem 200 l, max. pracovní tlak 10 barů rozměry: průměr 550 mm, výška cca 1235 mm příslušenství: tlakový spínač 400V, spínaný výkon 3,7 kW, spínací tlaky 3,3 – 4,6 bar, manometr rozsah 0-10 bar, celonerezový		1	
<b>PV 2.26</b>	<b>Pojistný ventil</b> s plným zdvihem 1 1/4" - nastavení na PN6 ,bronzový – umístění na výtlačku čerpadel v jímce vyčištěné vody, pro vodu do 30°C		1	
<b>2.27</b>	<b>Zpětná klapka kulová</b> DN2" MONTI, závitová		2	
<b>2.28</b>	<b>Kulový kohout</b> DN 2", vnitřní závit, nerez. ocel, pro vodu		3	

<b>2.29</b>	<b>Kulový kohout DN 1“</b> , vnitřní závit, nerez. ocel, pro vodu		1	
<b>2.30</b>	<b>Flexi hadice</b> s kolenem DN1“, L=500mm, s opletem (propojení tlakové nádoby)		1	
<b>VD 8</b>	<b>Automatická posilovací stanice</b> Multi Press Wilo HMP 605 EM, 3,5-6,4m <sup>3</sup> /h, 3,2-4,5 bar, s tlakovou nádobou 50l, 1,1 kW, 230 V,	1,1	1	1,1
<b>2.31</b>	<b>Nožové mezipřírubové šoupátko</b> DN200,PN10, s nástavcem pro ovládání šoupátkovým klíčem (27x27 mm), mat.nerez. ocel , pro odpadní vodu, s nestoupavým vřetenem (nátok do DEN)		2	
<b>2.32</b>	<b>Klíč</b> ovládací šoupátkový (27x27 mm)		1	
<b>2.34</b>	<b>Dělicí stěna v jímce vyčištěné vody</b> , zhotovená z nerez.plechu tl.3mm a válcovaných ocelových pozinkovaných profilů U80 a L50x50x5mm, s kotvením do stěny jímky.		1	
<b>O2</b>	<b>Kyslíková sonda</b> , optická sonda s rozsahem 0-20mg/l rozpuštěného kyslíku včetně měření teploty		2	
<b>NH4</b>	<b>Amoniakální sonda</b> , procesní sonda amonných iontů pro kontinuální přímé měření použitím iontově selektivní elektrody v nitrifikační nádrži		1	
<b>MO1</b>	<b>Měrný žlab na obtoku ČOV</b> , UV sonda		1	
<b>MO2</b>	<b>Měrný žlab na odtoku vyčištěné vody</b> , UV sonda		1	
<b>PS 03</b>	<b>Kalové hospodářství</b>			
<b>Č4</b> <b>3.1</b> <b>M11</b>	Ponorné kalové čerpadlo pro čerpání odsazené kalové vody z kalové nádrže s vlastním plovákovým spínačem Q = 2,5 l/s, H = 5 m, P = 0,5 kW, 230 V, 50 Hz vč. nerez. vodící trubky DN50, pro hl. Nádrže 6.1 m a výtlačné hadice DN50	0,5	1	0,5
<b>3.2</b>	<b>Otočný jeřábek s ručním vrátkem</b> (zvedání čerpadla odsazené vody) vč. patky kotvené do ŽB stropu nádrže pro nosnost 50 kg, s nerez. lankem, - žárově pozink. ocel		1	
<b>3.3</b>	<b>Přerušovací jímka</b> 500x300mm, v=400mm, svařená z plastových desek		1	
<b>AE3</b> <b>3.4</b>	<b>Středobublinný aerační systém</b> v kalové nádrži se stavitelným nerez. roštem pro kotvení do spádového dna nádrže velikost nádrže: 4,0 x 8,7 m, hloubka 5,6 m (hl.vody 5,0 m) celkové max. množství vzduchu - cca 160 m <sup>3</sup> /h vč. potrubních rozvodů, uzav. armatur a kotevních prvků		1 kpl	
<b>DM5</b> <b>3.5</b> <b>M15</b>	<b>Dmychadlový agregát</b> s protihlukovým krytem, Q = 166,2 m <sup>3</sup> /h, Δp = 60 kPa, P = 7,5 kW, 400 V včetně tlumiče sání s filtrem, zpětné klapky, pojistného a rozběhového ventilu a dále vč.kompenzátoru a pružného uložení – umístění uvnitř budovy	7,5	1 kpl	7,5
<b>3.6</b>	<b>Uzavírací klapka mezipřírubová</b> DN80,PN10, s pákou,		1	

	litina+nerez.ocel (v dmychárně)			
<b>3.7</b>	<b>Přenosný multiplýnový detektor</b> pro monitorování hořlavých, kyslíkových a toxických plynů, se sondami pro detekci metanu (CH <sub>4</sub> ), oxidu uhličitého (CO <sub>2</sub> ), sirovodíku (H <sub>2</sub> S), amoniaku (NH <sub>3</sub> ), oxidu uhelnatého (CO) v základním provedení, napájení nabíjecími NiMH bateriemi, vč. nabíječky		1	
<b>PS 04</b>	<b>Čerpací stanice vyčištěné vody</b>			
<b>Č7, Č8</b> <b>4.1</b> <b>RM1</b>	<b>Ponorné kalové čerpadlo</b> se šroubovým odstředivým kolem, s el.motorem s úpravou pro frekvenční měnič Q = 16 l/s, H = 20 m, P = 5,5 kW, 400 V, 50 Hz průchodnost oběžným kolem 60 mm, výtlač DN100, se zabudovanou tepelnou ochranou statoru a 10m kabelem, s vlhkostní elektrosondou pro kontrolu těsnosti ucpávky s vyhodnocovacím relé vč. patkového kolena, závěsu, nerez. řetězu a příslušenství vč. celkem 6,8 m vodicích trubek průměr 48,3x2 mm, z nerez.oceli A čerpadlo o výkonu Q=8 l/s, H=7 m, P=1,5 kW, 400 V	5,5         1,5	2	7
<b>NZE</b> <b>4.2</b>	<b>Benzínová elektrocentrála</b> jmenovitý výkon 9kVA (400V), 5kVA (230V), regulace napětí AVR jmenovité napětí 400V/230V, 50Hz jmenovitý proud 14,5A (400V), 25 (230V) výkon motoru 11,9 kW na rámu, startování ruční, s integrovanou benzinovou nádrží, včetně podvozku s madly	11,9	1	11,9
<b>9</b>	Vystrojení čerpací stanice vyčištěné vody s 1ks ponorným čerpadlem HCP 80AFU21.5 WD 1,5 kW, 400V, Q=8 l/s při H=7 m (demontované čerpadlo - uloženo ve skladu jako rezerva)	1,5	1	1,5

## **2.2 Provozní rozvod silnoprůdu**

### **Hlavní rozváděč RH1**

Tento rozváděč je instalován ve velínu ČOV. Jedná o sestavu oceloplechových skříní, vysokých 2000 mm a hlubokých 600 mm. Skříně jsou umístěny na podstavcích vysokých 100 mm. První rozváděčové pole má šířku 1000 mm a druhé pole má šířku 800 mm. Rozváděč je opatřen krytím IP40/20.

V prvním poli rozváděče je instalován hlavní vypínač doplněn napěťovou cívkou. Na tuto cívku jsou připojena tlačítka TOTAL STOP, která jsou rozmístěna v dmychárně a vně objektu poblíž MS11. Jejich stisknutí vypne veškeré elektrické zařízení celé čistírny.

Přívod tohoto rozváděče je položen nový. Jedná o 1-CYKY 3x120+70. Souběžně s tímto kabelem je veden kabel CYKY-J 7x1, který je využit pro spínání spotřebičů prostřednictvím HDO. Jedná se o ohřev teplé užitkové vody a o přímotopné konvektory. Toto zařízení je součástí stavební elektroinstalace. Její napájení je však provedeno z prvního pole rozváděče RH1.

V rozváděči RH1 se dále nacházejí přístroje pro jistění a ovládání technologického zařízení ČOV. Jedná se i o frekvenční měniče. Proto je druhé pole vybaveno ventilačními mřížkami a ventilátory.

### **Rozváděč řízení a přenosů DT1**

Rozváděč je umístěn ve velínu ČOV. Jedná se o samostatnou oceloplechovou skříň vysokou 2000 mm, širokou 600 mm a hlubokou 400 mm. Skříň je umístěna na podstavci vysokém 100 mm a bude opatřena krytím IP40/20.

V rozváděči se nachází programovatelný automat s dostatečným počtem vstupů a výstupů pro připojení technologického zařízení. Jedná se o minimálně 86 DI, 35 DO, 9 AI a 4AO. Prostřednictvím ETHERNETu bude k PLC připojen barevný dotykový displej, umístěný ve dveřích rozváděče.

Vizualizace na displeji umožňuje ovládání technologie z velínu a sledování provozních stavů.

V rozváděči bude dále umístěn radiomodem, který slouží k datovému přenosu mezi dispečinkem provozovatele a ČOV.

Pro zálohování chodu PLC a radiomodemu jsou v rozváděči umístěny dva akumulátory NiCd 12V/12Ah.

Z rozváděče DT1 je napájena stanice systému EZS, která je dodána samostatně. Výstup z této stanice je připojen k PLC – VSTUP DO OBJEKTU.

### **Kompenzační rozváděč RC1**

Kompenzační rozváděč je umístěn ve velínu ČOV. Jedná se o samostatnou oceloplechovou skříň vysokou 2000 mm, širokou 600 mm a hlubokou 600 mm. Skříň je umístěna na podstavci vysokém 100 mm a je opatřena krytím IP40/20. V rozváděči se nachází řízená chráněná kompenzace jalového výkonu.

Kompenzační tlumivky jsou použity z důvodu výskytu proudových špiček způsobených frekvenčními měniči.

Kompenzace je navržena o celkovém výkonu 15 kVar. Tento výkon odpovídá přibližně třetině induktivní zátěže. Motory připojené přes frekvenční měniče nejsou do induktivní zátěže počítány.

## **Místní ovládací skříň MS**

Místní ovládací skříňky jsou rozmístěny po areálu ČOV, tak aby bylo umožněno ovládání jednotlivých technologických zařízení v případě servisu a údržby a v případě poruchy řídicího systému. Skříňky, které jsou umístěny vně objektu, jsou opatřeny ochrannou nerezovou stříškou.

Místní ovládací skříň tvoří plastová skříňka vybavená ovládacími a signalizačními prvky. U každého pohonu je možné zvolit funkci AUTOMATICKY – VYPNUTO – RUČNĚ. Ruční ovládání je signalizováno modrou signálkou.

Jednotlivé pohony jsou ovládány přepínačem ZAPNOUT – VYPNOUT (OTEVŘÍT – ZAVŘÍT). Pohony připojené přes frekvenční měniče jsou zapínány a vypínány tlačítky. Chod pohonu nebo zavřená armatura (ventil) je signalizováno bílou barvou.

Pohon vypnut nebo otevřená poloha armatury (ventilu) je signalizována barvou zelenou.

## **Technologická zařízení a pohony**

### **Čerpací stanice vyčištěné vody RM1 (400V/ 7kW)**

Jedná se o stávající zařízení, které je ovládáno ze stávajícího rozváděče RM1. Uvedený rozváděč je nově napájen z rozváděče RH1. Stavová hlášení z rozváděče RM1 jsou zavedena do rozváděče DT1.

Vzhledem k výměně jednoho čerpadla za čerpadlo s vyšším výkonem, je v rámci technologické elektroinstalace upraven rozváděč RM1. Úprava spočívá ve výměně jistícího prvku čerpadla a v instalaci frekvenčního měniče, který zajišťuje plynulý rozběh nového čerpadla o příkonu 5,5kW. Stávající jistící prvek druhého čerpadla 1,5kW je doplněn o pomocný kontakt. Stykač spínající toto čerpadlo je rovněž doplněn o pomocný kontakt. Pomocné kontakty jsou použity pro signalizaci do řídicího systému. V souvislosti s úpravou rozváděče bylo nutné vyměnit některé svorky a provést nové vydrátování, které odpovídá novému proudovému zatížení.

Zařízení čerpací stanice pracuje autonomně na základě vnitřní logiky, která spíná chod čerpadel dle čtyř plovákových spínačů. Tyto plováky je nutné pouze výškově přenastavit dle požadavků technologa.

Na řídicí systém v rozváděči DT1 jsou přivedena stavová hlášení od každého čerpadla – PORUCHA, CHOD.

### **Mechanické předčištění RM2 (400V/ 8,57kW)**

Jedná se o stávající zařízení, které je řízeno a napájeno ze stávajícího rozváděče RM2. V objektu mechanického předčištění jsou instalovány strojní česle 1,68kW, lis na shrabky 2,03kW, separátor písku 2,09kW, dmychadlo pro lapák písku 1,67kW a vodárna pro ostřík česlí 1,1kW.

Rozváděč RM2 je nově napájen z rozváděče RH1.

Stavová hlášení z rozváděče RM2 jsou zavedena do rozváděče DT1. Zařízení mechanického předčištění pracuje autonomně. Na řídicí systém v rozváděči DT1 jsou přivedena pouze stavová hlášení jednotlivých strojů – PORUCHA, CHOD.

### **Mikrosítový bubnový filtr RM3 (400V/ 1,53kW)**

Jedná se o dodávku, která je dodána jako celek, včetně rozváděče RM3. Zařízení je umístěno v samostatném objektu na odtoku vyčištěné vody.

Napájení tohoto zařízení je provedeno z rozváděče RH1. Zařízení pracuje autonomně. Na řídicí systém v rozváděči DT1 jsou přivedena stavová hlášení – SUMÁRNÍ PORUCHA, CHOD.



### **Dávkovací stanice koagulantu RM4 (230V/ 0,55kW)**

Jedná se o dodávku, která je dodána jako celek. Jedná se o dvouplášťovou nádrž s rozváděčem RM4, prostřednictvím kterého jsou ovládána dávkovací čerpadla a signalizovány provozní a havarijní stavy.

Dávkovací čerpadla jsou řízena pulzně prostřednictvím řídicího systému.

Dávkování je odvozeno od průtoku na odtoku z ČOV a nastavené dávky. Do řídicího systému je od každého čerpadla zavedeno hlášení – PORUCHA. Z nádrže je zavedeno poruchové hlášení PRŮSAK DO MEZIPLÁŠTĚ a MINIMÁLNÍ HLADINA.

- 1) Dávka – množství/m<sup>3</sup>, z těchto údajů se vypočítá požadovaný výkon dávkovacího čerpadla
- 2) Konstantní výkon – výkon dávkování při aktivaci dešťového režimu.

Vyhodnocení „Dešťového režimu“ je na základě měření průtoku. Aktivací dešťového režimu mění některé parametry řízení ČOV.

### **Ponorná recirkulační čerpadla M1, M2 (400V/ 0,75kW)**

Jedná se o zařízení, které je instalováno v dosazovacích nádržích. Čerpadla jsou součástí dodávky technologie. Čerpadla jsou připojena a spínána z rozváděče RH1. Chod každého čerpadla je blokován motorovým spouštěčem, termistorem a průsakovým relé. Čerpadla jsou primárně ovládána a řízena prostřednictvím řídicího systému, který je naprogramován na základě požadavků technologa. Chod čerpadel je přerušovaný a doba chodu a pauzy se mění v závislosti na aktuálním průtoku přes ČOV.

Ruční ovládání čerpadel je možné prostřednictvím stolního počítače, dotykového displeje na dveřích rozváděče DT1 nebo prostřednictvím místních ovládacích skříní MS1 a MS2. Od každého čerpadla je do řídicího systému připojeno hlášení CHOD, PORUCHA, AUTOMATICKY. Povel z řídicího systému jsou VYPNOUT a ZAPNOUT.

Čerpání přebytečného kalu se řídí pomocí časového programu. Na OP nebo PC se nastaví hodina, kdy se má čerpání přebytečného kalu spustit, čas blokace čerpání vratného kalu (zpoždění čerpání přebytečného kalu) a čas čerpání přebytečného kalu.

Parametry:

- 1) 24 x Tlačítko pro volbu hodiny spuštění čerpání (0 – 23)
- 2) Čas ustálení (čas blokace čerpání vratného kalu)
- 3) Čas čerpání přebytečného kalu

Každá dosazovací nádrž má svojí sadu parametrů a programy čerpání na sobě nejsou závislé.

### **Ponorné míchadlo M3 (400V/ 1,75kW)**

Jedná se o zařízení, které je instalováno v denitrifikační nádrži. Míchadlo je součástí dodávky technologie. Míchadlo je připojeno a spínáno z rozváděče RH1.

Chod míchadla je blokován motorovým spouštěčem, termistorem a průsakovým relé. Míchadlo je primárně ovládáno a řízeno prostřednictvím řídicího systému, který je naprogramován na základě požadavků technologa.

Ruční ovládání míchadla je možné prostřednictvím stolního počítače, dotykového displeje na dveřích rozváděče DT1 nebo prostřednictvím místní ovládací skříně MS3.

Od míchadla je do řídicího systému připojeno hlášení CHOD, PORUCHA, AUTOMATICKY. Povel z řídicího systému jsou VYPNOUT a ZAPNOUT.



### **Ponorná čerpadla M4, M5 (400V/ 3,7kW)**

Jedná se o zařízení, které je instalováno v jímce vyčištěné vody. Čerpadla jsou součástí dodávky technologie. Čerpadla jsou připojena a spínána z rozváděče RH1.

Chod každého čerpadla je blokován motorovým spouštěčem, termistorem a průsakovým relé. Blokace chodu je provedena i plovákovým snímačem, který je signalizovat minimální hladinu v jímce (LZ2.2). Tato blokace je funkční pouze v automatickém režimu.

Čerpadla jsou primárně ovládána a řízena prostřednictvím řídicího systému, který je naprogramován na základě požadavků technologa.

Ruční ovládání čerpadel je možné prostřednictvím stolního počítače, dotykového displeje na dveřích rozváděče DT1 nebo prostřednictvím místní ovládací skříně MS456.

Od každého čerpadla je do řídicího systému připojeno hlášení CHOD, PORUCHA, AUTOMATICKY. Povel z řídicího systému jsou VYPNOUT a ZAPNOUT.

### **Pohon hradítka M6 (400V/ 0,45kW)**

Toto zařízení je umístěno v jímce vyčištěné vody. Jako pohon šoupátka je použit servopohon, který umožňuje signalizaci koncových poloh a signalizaci překročení silových momentů. Pohon je dále vybaven bimetalovým kontaktem pro blokaci pohonu v případě jeho přehřátí a vyhříváním zabráňujícím kondenzaci vody uvnitř pohonu. Pohon je součástí dodávky technologie.

Pohon je připojen a jištěn z rozváděče RH1 a primárně je ovládán prostřednictvím řídicího systému, který je naprogramován na základě požadavků technologa. Jedná se především o uzavření hradítka v případě maximální hladiny ve žlabu bubnového mikrosítového filtru (LZ3).

Ruční ovládání pohonu hradítka je možné prostřednictvím stolního počítače, dotykového displeje na dveřích rozváděče DT1 nebo prostřednictvím místní ovládací skříně MS456.

Od pohonu hradítka je do řídicího systému připojeno hlášení OTEVŘENO, ZAVŘENO, PORUCHA, AUTOMATICKY. Povel z řídicího systému jsou OTEVŘÍT a ZAVŘÍT.

### **Pohony armatur M7, M8, M9, M10 (230V/ 0,08kW)**

Toto zařízení je instalováno na potrubí přebytečného a vratného kalu z dosazovacích nádrží. Jako pohony armatur jsou použity servopohony, které umožňují signalizaci koncových poloh a signalizaci překročení silových momentů.

Pohony jsou dále vybaveny bimetalovým kontaktem pro blokaci pohonu v případě jeho přehřátí a vyhříváním zabráňujícím kondenzaci vody uvnitř pohonu. Pohony jsou součástí dodávky technologie.

Pohony budou připojeny a jištěny z rozváděče RH1 a primárně jsou ovládány prostřednictvím řídicího systému, který je naprogramován na základě požadavků technologa.

Ruční ovládání pohonů armatur je možné prostřednictvím stolního počítače, dotykového displeje na dveřích rozváděče DT1 nebo prostřednictvím místních ovládacích skříní MS1MS79 a MS810.

Od každé armatury je do řídicího systému připojeno hlášení OTEVŘENO, ZAVŘENO, PORUCHA, AUTOMATICKY. Povel z řídicího systému jsou OTEVŘÍT a ZAVŘÍT.

### **Ponorné čerpadlo odsazené vody M11 (230V/ 0,5kW)**

Toto zařízení je umístěno v kalové nádrži. Jedná se o čerpadlo, jehož součástí je plovák, kterým je spínáno. Napájecí napětí pro toto čerpadlo je vedeno z rozváděče RH1.

Chod tohoto čerpadla je možné povolit pouze místně prostřednictvím ovládací skříně MS11.

### **Solenoidové ventily YV1, YV2**

Solenoidové ventily jsou použity na ofuk hladiny a stahování plovoucích nečistot z dosazovacích nádrží. Ventily jsou součástí dodávky technologie. Ventily jsou připojeny a jištěny z rozváděče RH1 a primárně budou ovládány prostřednictvím řídicího systému. Je nastaven časový režim otevřeno / zavřeno, při překročení zadaného průtoku je otevření blokováno.

Řídí se časovým programem s možností nastavení parametrů:

- 1) Čas periody spuštění stahování plovoucích nečistot
- 2) Čas chodu stahování plovoucích nečistot

Ruční ovládání ventilů je možné prostřednictvím stolního počítače, dotykového displeje na dveřích rozváděče DT1 nebo prostřednictvím místních ovládacích skříní MSYV1 a MSYV2.

Od každého ventilu je do řídicího systému připojeno hlášení OTEVŘENO, ZAVŘENO, PORUCHA, AUTOMATICKY. Povel z řídicího systému jsou OTEVŘÍT a ZAVŘÍT.

### **Dmyhadla M12, M13, M14 (400V/ 11kW)**

Jedná se o dmyhadla pro biologické nádrže. Dmyhadla jsou instalována v dmyhárně. Dmyhadla jsou připojena přes frekvenční měniče, které umožňují plynulou regulaci otáček. Chod dmyhadla je blokován termistorem, který je součástí dmyhadla. Dmyhadla jsou primárně ovládána a řízena prostřednictvím řídicího systému, který je naprogramován na základě požadavků technologa. Jedná se o řízení na základě množství rozpuštěného kyslíku a množství amonných iontů v biologických nádržích. Pro každou nádrž je použito jedno dmyhadlo a třetí dmyhadlo slouží jako záskok v případě poruchy.

Ruční ovládání dmychadel je možné prostřednictvím stolního počítače, dotykového displeje na dveřích rozváděče DT1 nebo prostřednictvím místních ovládacích skříní MS12, MS13 a MS14. Od každého dmyhadla je do řídicího systému připojeno hlášení CHOD, PORUCHA, AUTOMATICKY. Povel z řídicího systému jsou VYPNOUT a ZAPNOUT. Otáčky jsou řízeny prostřednictvím proudové smyčky 4-20mA.

### **Dmyhadlo M15 (400V/ 7,5kW)**

Jedná se o dmyhadla pro kalovou nádrž. Dmyhadlo je instalováno v dmyhárně. Chod dmyhadla je blokován termistorem, který je součástí dmyhadla. Dmyhadlo je primárně ovládáno a řízeno prostřednictvím řídicího systému, který je naprogramován na základě požadavků technologa. Jedná se o spouštění dmyhadla na základě nastavených časových intervalů ( volba 24 okének + čas aerace).

Provzdušnění kalu se řídí pomocí časového programu. Na OP nebo PC se nastaví hodina, kdy se má spustit provzdušnění kalu a čas provzdušňování.

Ruční ovládání dmyhadla je možné prostřednictvím stolního počítače, dotykového displeje na dveřích rozváděče DT1 nebo prostřednictvím místní ovládací skříně MS15.

Od dmyhadla je do řídicího systému připojeno hlášení CHOD, PORUCHA, AUTOMATICKY. Povel z řídicího systému jsou VYPNOUT a ZAPNOUT. Otáčky jsou řízeny prostřednictvím proudové smyčky 4-20mA.

### Ventilátor V1 (230V/ 0,27kW)

Jedná se o ventilátor, který je umístěn v dmychárně. Ventilátor je jištěn a spínán z rozváděče RH1. Spuštění ventilátoru je možné místně prostřednictvím ovládací skříňky MSV1. Primárně však je ventilátor řízen řídicím systémem na základě velikosti teploty v dmychárně (TIC1).

Od ventilátoru je do řídicího systému připojeno hlášení CHOD, PORUCHA, AUTOMATICKY. Povel z řídicího systému je ZAPNOUT.

### Ventilátor V2 (230V/ 0,27kW)

Jedná se o ventilátor, který je umístěn v provozní místnosti - rozvodně. Ventilátor je jištěn a spínán z rozváděče RH1. Spuštění ventilátoru je možné místně prostřednictvím ovládací skříňky MSV2. Primárně však je ventilátor řízen řídicím systémem na základě časových intervalů.

Od ventilátoru je do řídicího systému připojeno hlášení CHOD, PORUCHA, AUTOMATICKY. Povel z řídicího systému je ZAPNOUT.

### Měření průtoku

Měření průtoku je provedeno v měrném objektu na obtoku (**FIQ1**) a v měrném objektu na odtoku (**FIQ2**). Měření je provedeno měřením výšky hladiny na Parshallově žlabu. Přepočít výšky hladiny na průtok je proveden v jednotce s displejem, která je součástí dodávky ultrazvukového snímače. Měřidlo musí být úředně kalibrováno. Údaj o průtoku je do řídicího systému přenášen prostřednictvím proudové smyčky 4 – 20 mA. Jednotky s displejem jsou instalovány v rozvodně ČOV.

### Měření hladin

V kalojemu je umístěn ultrazvukový snímač výšky hladiny (**LIC1**). Měření tak je provedeno spojitě. Výstup z ultrazvukového snímače je 4 – 20mA. K signalizaci maximální a minimální výšky hladiny v kalové nádrži je použit plovákový spínač **LZ1.1 a LZ1.2**.

V jímce vyčištěné vody je ke spojitému měření výšky hladiny použita ponorná tlaková sonda (**LIC2**) s výstupem 4 – 20mA. K signalizaci maximální a minimální výšky hladiny v jímce vyčištěné vody je použit plovákový spínač **LZ2.1 a LZ2.2**. Minimální hladina blokuje chod čerpadel M4 a M5.

V žlabu bubnového mikrosítového filtru je umístěn plovák signalizující maximální hladinu **LZ3**. Od signálu tohoto plováku je zavíráno hradítko na nátok do jímky vyčištěné vody M6.

V zásobní nádrži koagulantu je umístěn ultrazvukový snímač hladiny. Tímto spojitým měřením je doplněna dodávka technologie. Výstup z ultrazvukového senzoru je 4 – 20mA.

### Měření teploty

Měření teploty je prováděno v místnosti dmyhární teplotním čidlem TIC1. Toto teplotní čidlo je mít výstupní signál 4 – 20mA. Od teploty změřené tímto snímačem je řízeno spínání ventilátoru V1.

Měření teploty v aktivačních nádržích zajišťují optické kyslíkové sondy.

### Měření O<sub>2</sub> a amonných iontů

V nitrifikačních nádržích jsou umístěny optické kyslíkové sondy. V nitrifikační nádrži číslo 1 je umístěna i sonda na měření amonných iontů. Uvedené sondy jsou připojeny na společnou vyhodnocovací a zobrazovací jednotku, která je umístěna pod prodlouženou střešou u nádrží. Naměřené údaje jsou do řídicího systému přenášeny proudovými smyčkami 4 – 20mA.

## **Vizualizace a ovládání**

### **Dotykový displej**

Jedná se o barevný dotykový displej, který je umístěn ve dveřích rozváděče DT1. Dotykový displej slouží k ovládání elektrického zařízení ČOV v případě poruchy dispečinku nebo stolního počítače.

Dotykový displej nahrazuje ovládání ze dveří rozváděče RH1 pomocí ovládačů a signálů, kterých by bylo velké množství. Nouzové ovládání při poruše řídicího systému je možné z místních ovládacích skříní MS.

### **Stolní počítač v ČOV**

Jedná se o stolní počítač s monitorem a laserovou tiskárnou A4. Součástí počítače jsou karty a software nutné pro vizualizaci technologie ČOV, její ovládání a archivaci provozních stavů včetně časových stop (poruchy, motohodiny). Poruchová hlášení a případné grafy z jednotlivých měření je možné vytisknout na připojené tiskárně. Počítač je komunikačně propojen s řídicím systémem (PLC) po síti ETHERNET.

Vizualizace ČOV je provedena formou technologického schématu, ve kterém jsou zobrazena veškerá připojená elektrická zařízení. U každého zařízení je zobrazen jeho aktuální stav nebo měřená hodnota. Po zvolení konkrétního zařízení v technologickém schématu je možné toto zařízení ovládat, zobrazovat naměřená data a nahlížet do výpisu provozních stavů.

### **Dispečink provozovatele**

Jedná se o stávající dispečink provozovatele, který je rozšířen o technologii ČOV. Dispečink je s řídicím systémem (PLC) propojen prostřednictvím rádiové sítě – radiomodemu.

ČOV je vybavena dálkovým přenosem vybraných údajů na vodohospodářský dispečink provozovatele a zařízením pro vizualizaci a archivaci dat.

Areál odpadních vod je doplněn o elektronické zabezpečení sdruženého objektu ČOV a původní provozní budovy s dálkovým přenosem na pult centrální ochrany a další vybraná místa.

Provoz ČOV je poloautomatický, obsluha ČOV je zajištěna denní pochůzkou odborně zaškoleným pracovníkem.

### **Kabelové trasy**

Pro uložení kabelů uvnitř objektů jsou použity drátěné kabelové žlaby. Žlaby jsou hluboké 50 mm a široké 50, 100, 200 a 300 mm. Žlaby jsou přichyceny na stěny prostřednictvím výložníků nebo pod stropem prostřednictvím závěsů. Žlaby jsou vzájemně propojeny pomocí spojek. Odbočky a ohyby jsou prováděny dle návodu výrobce dodaného systému. Žlaby umístěné vně objektu jsou opatřeny víky.

Povrchová úprava nosného systému je žárový zinek. Kabely jsou uvnitř žlabů vyrovnány a vyvázány stahovacími pásky.

Kabely, odbočující z drátěných kabelových žlabů ke spotřebičům a senzorům, jsou uloženy v ochranných gumových chráničkách nebo plastových trubkách.

Mimo objekty jsou kabely uloženy v zemi v plastových kabelových chráničkách. Tyto chráničky jsou uloženy v pískovém lože a označeny výstražnou páskou.

### Kabely

Silové rozvody jsou provedeny kabely typu CYKY. Spotřebiče ovládané prostřednictvím frekvenčních měničů jsou připojeny stíněnými kabely typu 2YSLCY.

Místní ovládací skříně jsou připojeny kabely typu JYTY. K připojení snímačů a řídicího systému jsou použity kabely typu J-Y(St)Y.

Pro výpočet dimenzování kabelů jsou sledovány následující kritéria:

- Dimenzování kabelů z hlediska nejvyšší dovolené provozní teploty.
- Dimenzování kabelů podle dovoleného úbytku napětí.
- Dimenzování kabelů podle tepelných účinků zkratových proudů.
- Zajištění ochrany proti úrazu elektrickým proudem.
- Volba kabelu z hlediska zabezpečení správné funkce ochran.

Kontrolní výpočty pro novou kabeláž byly provedeny dle platných norem. Při kontrolních výpočtech kabeláže byla použita průměrná provozní teplota okolí.

Všechny kabely jsou na obou koncích označeny štítky, na kterých je uveden název a typ kabelu a směr odkud kam kabel vede.

### Uzemnění a pospojování

K uzemnění a pospojování je využito nové uzemnění, které je součástí stavební elektroinstalace. Toto uzemnění je vyvedeno na hlavní přípojnici pospojování.

Jednotlivé technologické celky (potrubí, kryty, pohony) jsou připojeny k hlavnímu pospojování zeleno/žlutým vodičem H07V-K odpovídajícího průřezu.

### ***Všeobecně***

Pokud není u jednotlivých zařízení uvedené jinak při výpadku ochrany motoru, jističe motoru, tepelné ochrany vinutí, a u čerpadel i blokování chodu na sucho bude vyhlášena porucha jednotlivého pohonu i z identifikace důvodu odstavení.

### ***Měření***

Mimo měření popsané v textu a v seznamu snímačů se samostatně měří a zaznamenává průtok vyčištěné vody na výstupu z ČOV.

### Napěťová soustava:

3NPE 400/230V 50Hz, TN-C-S

3NPE 400/230V 50Hz, TN-S

1NPE 230V 50Hz, TN-S

24V DC PELV

12V DV PELV

### Ochrana před úrazem elektrickým proudem:

Je provedena dle normy ČSN 33 2000-4-41 ed.2 + změna Z1

- automatickým odpojením od zdroje, čl. 411
- dvojitou nebo zesílenou izolací, čl. 412
- doplňkovou ochranou, čl. 415.1 (proudové chrániče) a čl. 415.2 (doplňující ochranné pospojování)
- V objektu bude dle ČSN 33 2000-4-41, ed. 2+Z1 provedeno hlavní pospojování, které vzájemně vodivě spojí PE(PEN) vodič, ochranné pospojování technologických zařízení a potrubních rozvodů s uzemňovací soustavou.

#### Základní ochrana

- Základní izolace živých částí
- Přepážky nebo kryty
- ochrana malým napětím SELV a PELV

#### Ochrana při poruše

- Ochranné pospojování
- Automatické odpojení od zdroje

#### Doplňková ochrana

- Proudový chránič
- Doplňující ochranné pospojování

### Předpisy a normy:

Dokumentace je zpracována v souladu s předpisy a normami ČSN platnými v době zpracování projektu.

Jsou to zvláště:

- **ČSN EN 60446 ed.2** - Označování vodičů barvami nebo písmeny a číslicemi (33 0165)
- **ČSN 33 2000-1 ed.2** - Elektrické instalace budov - Část 1: Rozsah platnosti, účel a základní hlediska
- **ČSN 33 2000-2-21** - Elektrická zařízení, část 2: Definice, Kapitola 21: Pokyn k používání
- **ČSN 33 2000-4-41 ed.2** - Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- **ČSN 33 2000-4-42 ed.2** - Elektrická zařízení, část 4: Bezpečnost, Kapitola 42: Ochrana před účinky tepla
- **ČSN 33 2000-4-43 ed.2** - Elektrická zařízení, část 4: Bezpečnost, Kapitola 43: Ochrana proti nadproudům
- **ČSN 33 2000-4-46 ed.2** - Elektrická zařízení, část 4: Bezpečnost, Kapitola 46: Odpojování a spínání
- **ČSN 33 2000-4-482** – Elektrická zařízení, část 4: Bezpečnost, Kapitola 48: Výběr ochranných opatření podle vnějších vlivů, oddíl 482: Ochrana proti požáru v prostorách se zvláštním rizikem nebo nebezpečím
- **ČSN 33 2000-5-51 ed.3** – Elektrická zařízení, část 5 : Výběr a stavba elektrických zařízení, Kapitola 51 : Všeobecné předpisy
- **ČSN 33 2000-5-52 ed.2** – Elektrická zařízení, část 5 : Výběr a stavba elektrických



- zařízení, Kapitola 52 : Výběr soustav a stavba vedení
- ČSN 33 2000-5-523 ed.2 – Elektrické instalace budov - Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení - Oddíl 523: Dovolené proudy v elektrických rozvodech
  - ČSN 33 2000-5-54 ed.3 – Elektrická zařízení, část 5 : Výběr a stavba elektrických zařízení, Kapitola 54 : Uzemnění a ochranné vodiče
  - ČSN 33 3051 – Ochrany elektrických strojů a rozvodných zařízení
  - ČSN 34 1610 – Elektrický silnoproudý rozvod v průmyslových provozovnách
  - ČSN 38 1754 – Dimenzování elektrického zařízení podle účinku zkratových proudů
  - ČSN 73 0804 – Požární bezpečnost staveb výrobní objekty
  - ČSN 73 6005 – Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
  - ČSN EN 12464-1 – Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů - Část 1: Vnitřní pracovní prostory
  - ČSN EN 1338 – Světlo a osvětlení – Nouzové osvětlení
  - ČSN 33 1500 – Revize elektrických zařízení
  - ČSN 33 2000-6 – Revize

### Prostředí - vnější vlivy:

Vnější vlivy jsou určeny podle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 a ČSN 33 2000-5-51 ed.3 protokolem o určení vnějších vlivů č. NP 11/2017, který je součástí této projektové dokumentace, protokol je uložen u investora. Krytí a provedení elektrických předmětů, zařízení a rozváděčů musí odpovídat danému prostředí. V prostorách s vanou nebo sprchou musí být dodrženy podmínky jednotlivých zón dle ČSN 33 2000-7-701, ed.2 +Z1.

#### Vnější vlivy dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 a ČSN 33 2000-5-51 ed. 3

Klasifikovaný prostor	Vnější vlivy	Určení prostorů z hlediska nebezpečí úrazu el. proudem
	ČSN 33 2000-5-51 ed. 3	ČSN 33 2000-4-41 ed. 2
Velín, chodba, šatna, umývárna, WC	AA5, AB5, AC1, AD1, AE1, AF1, AG1, AH1, AK1, AL1, AM8-1, AM9-1, AN1, AP1, AQ1, AR1 BA4, BC2, BD1, BE1 CA1, CB1 Umývárna dle ČSN 33 2000-7-701, ed. 2	Prostory nebezpečné
Dmychárny, provozní místnost, strojovna	AA5, AB5, AC1, AD1, AE1, AF1, AG2, AH2, AK1, AL1, AM8-1, AM9-1, AN1, AP1, AQ1, AR1 BA4, BC3, BD1, BE1 CA1, CB1	Prostory nebezpečné
Jímky a nádrže	AA5, AB5, AC1, AD8, AE3, AF4, AG1, AH2, AK1, AL1, AM8-1, AM9-1, AN1, AP1, AQ1, AR1 BA4, BC3, BD2, BE1 CA1, CB1 vliv AD8 pod hladinou (nad hladinou AD2)	Prostory zvlášť nebezpečné
Venkovní prostory	AA2, AA5, AB2, AB5, AC1, AD4 <sup>1)</sup> , AE4, AF2, AG1, AH1, AK1, AL1, AM8-1, AM9-1, AN3, AP1, AQ3, AS2 BA4, BC2, BD1, BE1 CA1, CB1  1) Venkovní prostory, kde se vliv vyskytuje občas a se zařízením se manipuluje pouze v případě, že působí vliv AD1	Prostory nebezpečné

### **Energetická bilance :**

Instalovaný příkon technologických zařízení vč. elektroinstalace je  $P_i = 80,65 \text{ kW}$ .

Soudobý maximální příkon  $P_s = 68,5 \text{ kW}$

Jmenovitý proud:  $I_{jm} = 123 \text{ A}$

Zkratový proud:  $I_{kMAX} < 10 \text{ kA}$

Instalovaný příkon části technologie je doložen v příloze tabulkou jednotlivých zařízení.

Stupeň dodávky elektrické energie: **3** (dle ČSN 34 1610)

### **Ochrana elektrického zařízení proti nadproudům**

Pracovní vodiče elektrické instalace budou chráněny proti přetížení a proti zkratovým proudům použitím vhodných prvků automatického přerušování napájení – jističe s charakteristikou B, C a pojistkovými odpínači. Zvýšená ochrana vybraných vývodů bude proudovými chrániči s citlivostí 30 mA.

### **Ochrana elektrického zařízení proti přepětí**

V objektu ČOV hrozí reálné nebezpečí ohrožení vnitřní elektrické instalace a instalovaných el. spotřebičů přepětím. Budou použity svodiče přepětí.

Předpokládá se, že objekt bude zaříděn do třídy LPS III. v souladu se souborem norem ČSN EN 62305. Ochrana proti přepětí bude v tom případě provedena ve stupni SPD typ 1+2 v rozváděči RS. Dalším stupněm bude ochrana ve stupni SPD typu 2 v rozváděči elektrotechnologie RM1.

Třetí stupeň ochrany, tj. svodič přepětí SPD typu 3 s integrovaným vf filtrem pro ochranu prvků MaR, včetně instalace rázových oddělovacích tlumivek pro zajištění koordinace ochrany, bude osazen v rozváděči elektrotechnologie DT1.

Pro správné dimenzování a koordinaci svodičů přepětí **je doporučeno použití svodičů od jednoho výrobce.**

### **Měření spotřeby elektrické energie**

Není předmětem projektové dokumentace.

Motorická instalace se skládá z obvodů ovládací logiky pro spouštění jednotlivých pohonů a z vlastních silových vývodů pro napájení jednotlivých spotřebičů a elektrických zařízení. Každé zařízení (čerpadlo, míchadlo, dmychadlo atp.) je možno ovládat ručně z deblokační skříně. Toto ovládání je nezávislé na ASŘ.

Rozvody silnoproudu jsou udržovány v souladu s normou – Revize elektrických zařízení, kde jsou určeny i cykly oprav.



## 2.3 Systém řízení provozu ČOV

Provoz zařízení je převážně automatický s možností dálkového ručního ovládání vybraných pohonů z pracoviště obsluhy. Jednotlivé pohony je možno ovládat či řídit jedním z následujících režimů:

### ***Místní ovládání:***

V tomto režimu je možno z technologického rozvaděče nebo ovládací skříně ručně zapínat a vypínat daný pohon. Toto ovládání je určeno pro testovací a servisní účely a má nejvyšší prioritu, tzn. po navolení tohoto místního ovládání, není možné jakékoliv dálkové (ruční ani automatické) ovládání. Nesprávnou manipulací může dojít k poškození zařízení.

### ***Ruční systémové ovládání:***

V tomto režimu je možno z řídicího pracoviště obsluhy ovládat jednotlivé pohony.

Podmínkou pro tento způsob ovládání je navolené ovládání „Dálkově“, není ovládání „Místně“. Zapnout ruční ovládání a následně ovládat zařízení lze z OP, nebo z PC. Přepnutí a následné ruční ovládání je podmíněno přihlášením uživatele s oprávněním „Operator“ nebo vyšším. Ovládání zařízení může být blokováno od provozních hodnot a stavů prvků v technologii.

### ***Automatické řízení:***

Podmínkou pro tento způsob ovládání je navolené ovládání „Dálkově“, není ovládání „Místně“ a navolení automatického režimu z OP, nebo PC. V automatickém režimu je pohon ovládán automaticky řídicím systémem na základě naměřených hodnot a stavů v technologii. Automatický je doporučený režim pro správný chod ČOV.

Celá ČOV bude automaticky řízená z rozvaděče DT1, s možností ručního ovládání jak z rozvaděče RH1, tak také dle okolností z ovládacích skříní umístěných u jednotlivých zařízení.

Automatické řízení bude zabezpečené pomocí volně programovatelné řídicí jednotky umístěné v rozvaděči DT1. Vizualizace procesu a signalizace poruch bude na operátorském panelu, který bude umístěný taktéž na dveřích rozvaděče DT1 v místnosti obsluhy. Signalizace poruch bude na rozvaděči RH1. Bude instalovaná SMS signalizace poruch (projekt řeší max. 10 hlášek). Výběr poruch, které budou signalizované, je uživatelsky nastavitelný. Vizualizace OP bude umožňovat sledovat procesy ČOV v reálném čase.

### ***Dispečerské pracoviště***

Chod čistírny je řízen řídicím systémem s patřičnými rozšiřujícími moduly (analogové a binární). Je instalován řídicí systém s úplnou vizualizací na ovládacím panelu ČOV a dále data budou přenášena na počítač umístěný na obecním úřadu. Přenos bude přes webové rozhraní.

Chod čistírny bude řízen řídicím systémem s patřičnými rozšiřujícími moduly (*analogové a binární*). ŘS bude dodán v takovém provedení a výrobci, aby bylo možné jej bez problémů rozšířit o další potřebné moduly. Ve dveřích rozvaděče DT1 bude instalován HMI ovládací panel s vizualizací technologie ČOV na 10“ dotykové obrazovce. Pro vzájemné propojení bude v rozvaděči instalován průmyslový ethernetový 5-ti portový switch. Technologická zařízení budou s ŘS propojena binárními a analogovými signály, či ethernetovým rozhraním RJ45. FM dmyhadla bude s řídicím systémem propojen po sběrnici RS-485.

### ***Zabezpečení objektu***

V provozní budově je umístěna přístupová kódová klávesnice, výstražná siréna a zabezpečovací ústředna.

**Elektrické zařízení lze uvést do trvalého provozu až na základě pozitivního výsledku výchozí elektrické revize potvrzeného písemně v revizní zprávě podle ČSN 33 2000-6 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 6: Revize.**

### **3. PROVOZNÍ POKYNY**

#### **Všeobecné zásady**

Obsluhu a údržbu ČOV mohou vykonávat pouze osoby, které:

- jsou starší 18 let a jsou fyzicky a duševně k této práci způsobilé
- absolvovaly příslušné teoretické a praktické zaškolení o provozu zařízení a o bezpečnostních, hygienických a protipožárních opatřeních
- byly seznámeny s provozem zařízení a jednotlivých objektů, s provozním řádem a se souvisejícími předpisy, normami a dokumentací, o čemž musí být proveden písemný záznam
- podrobily se vstupní lékařské prohlídce
- zúčastňují se periodického školení o provozu, o bezpečnosti a hygieně práce a o protipožárních opatřeních. Zaškolování nových pracovníků, periodické instruktáže a přezkušování provádějí pověřeni pracovníci provozovatele, způsobilí pro tuto činnost.

#### **Všeobecné povinnosti provozovatele**

Organizace provozovatele jako právnická osoba má povinnost spravovat svěřený majetek a nese plnou odpovědnost za tuto správu. Jde o zachování svěřeného majetku jeho rozšiřování a zlepšování, účelné a plné využití. Tento majetek musí být oceněn a řádně evidován. Organizace je povinna chránit svěřený majetek podle právních předpisů a v případě škod a ztrát uplatňovat právo na náhradu škody vůči těm, kteří škodu způsobili. Tato pravidla ze zákonných předpisů plně platí i za provoz kanalizace. Proto je provozovatel povinen ve smyslu příslušných zákonných nařízení, předpisů a norem zabezpečit:

- nepřetržitý a spolehlivý provoz zařízení s cílem dosáhnout optimálních a vyrovnaných technických a ekonomických provozních parametrů. Objekty kanalizace a čistírny odpadních vod jsou důležitá a provozně velmi citlivá vodohospodářská zařízení.
- ustanovení obsluhy a její seznámení s celým zařízením, řádné vyškolení ve všech úkonech potřebných pro provoz, ve vedení denních záznamů a vyškolení v předpisech o bezpečnosti práce a ochraně zdraví
- doplňování potřebných materiálů, chemikálií, náradí, pracovních a ochranných pomůcek
- další využití vyprodukovaných hmot nebo jejich odvoz a likvidaci v souladu s platnými právními předpisy
- pravidelný odborný dohled a laboratorní kontrolu, revizi, údržbu a opravy všech zařízení a vybavení
- periodické zdravotní prohlídky obsluhy a kontrolu dodržování všech bezpečnostních a hygienických předpisů
- evidence a archivování veškeré dokumentace související s výstavbou, provozem, opravami a změnami, doplňování a novelizace dokumentace, která má být k dispozici
- stanovit zodpovědnost pracovníků za základní prostředky a prostředky postupné spotřeby
- uzavřít dohody o hmotné odpovědnosti pracovníků za svěřené hodnoty a vyúčtování hospodaření s nimi
- sepsat protokol při způsobených škodách a ztrátách na materiálu, prostředcích postupné spotřeby a na majetku

### **Obsluha je povinna**

- seznámit se zařízením a provozem příslušné části ČOV dle pracovního zařazení
- vyvinout veškeré úsilí k zabezpečení stálé a spolehlivé funkce svěřených zařízení
- dodržovat všechny předpisy o bezpečnosti a hygieně práce, podrobit se periodickým zdravotním prohlídkám a účastnit se přezkušování znalostí zásad provozu, bezpečnosti a hygieny práce
- zajišťovat provoz - tj. veškeré operace, manipulace a evidence potřebné pro zajištění výkonu a účinnosti čistírny jako celku v souladu s provozním řádem
- provádět běžnou údržbu - tj. náležitě ošetřování všech mechanismů a zařízení, jednoduché montáže a demontáže, opravy nátěrů, údržbu česlí, ostřík žlabů, čištění přepadových hran, údržbu zeleně v celém areálu čistírny atd.
- opravy a údržby zajišťovat střediska těmi zaměstnanci, kteří mají provádění oprav a údržby ve své pracovní náplni
- udržovat pořádek ve svěřených objektech a jejich okolí a zabránit neoprávněným osobám v přístupu a manipulaci se zařízením
- při obsluze zařízení se řídit návody a pokyny výrobců
- hlásit všechny poruchy zařízení zodpovědným pracovníkům
- zapisovat provozní údaje do provozního deníku – sledují se zejména tyto parametry:
  - množství odpadní vody
  - teplota vzduchu a aktivační směsi
  - kalový index, sedimentace kalu
  - koncentrace kyslíku
  - množství shrabků, písku a odváženého odvodněného kaludo poznámky se pak píše kontroly, odběr vzorků, opravy, revize, poruchy apod.

### **Povinnosti obsluhy při předávání a přejímání služby**

Obsluhovatel při předání je povinen:

- předat pracoviště v čistotě a pořádku
- seznámit nastupujícího zaměstnance se stavem objektu a zařízení a se zvláštními událostmi v průběhu uplynulé směny
- upozornit ho na všechny okolnosti vyžadující zvýšený dozor, aby se zabránilo případným poruchám nebo haváriím
- informovat ho o zařízeních, která jsou v opravě nebo v záloze
- předat provozní deník, nářadí, klíče apod.

### **Obsluhovatel přebírající službu je povinen:**

- seznámit se stavem zařízení prohlídkou za přítomnosti předávajícího obsluhovatele
- informovat se o všech okolnostech, které by mohly ovlivnit chod zařízení a bezporuchový průběh směny
- převzít provozní dokumentaci

**Při práci v ČOV musí každý zaměstnanec dbát těchto pokynů:**

1. dle možnosti udržovat ruce při práci pod úrovní hlavy. Většina nákaz se dostává do těla ústy, nosem, očima a ušima.
2. mít krátce ostříhané nehty na rukou
3. nejíst, nepít, nekouřit
4. umýt si ruce a dezinfikovat je po každém přerušení práce vhodným dezinfekčním prostředkem
5. po práci a před kouřením a jídlem umýt si ruce a obličej (detergentními přípravky) a odstranit nečistotu zpod nehtů
6. každé zranění hlásit nadřízenému, zapsat do deníku úrazů a nechat se odborně ošetřit
7. udržovat ochranné oděvy, pracovní prostředky v čistotě a funkčním stavu
8. před vstupem do jídelny, veřejného dopravního prostředku apod. musí provést osobní očištění (umýt ruce) a nesmí tam vstoupit v hygienicky závadném oděvu
9. musí se chránit osobními ochrannými prostředky podle vyhlášky pro poskytování osobních ochranných prostředků
10. musí si chránit obličej a pokožku na rukou ve styku s odpadní vodou a s některými chemikáliemi ochrannými mastmi nebo emulzemi, které tvoří na pokožce indifferenční povlak bránící styku škodlivin s pokožkou
11. oči musí být chráněny všude tam, kde je při práci nebezpečí jejich zranění nebo vstupu infekce (např. při čištění stok tlakovou vodou)
12. zaměstnancům, kteří pracují s infekčním materiálem, musí být zajištěna možnost dezinfekce a čištění ochranných oděvů dle návodu výrobce tak často, jak to vyžaduje povaha pracoviště. Zakazuje se nosit ochranné pracovní oděvy a spodní prádlo do domácnosti.

### **3.1 Všeobecné pokyny pro provoz strojního zařízení ČOV**

*Pro obsluhu a údržbu jednotlivých strojů a zařízení platí v plném rozsahu předpisy pro jejich montáž a obsluhu*, vydané jejich výrobcí (zejména předpisy pro mazání, chlazení, provádění revizí). Tyto předpisy jsou součástí dodavatelské dokumentace těchto strojů a zařízení a musí být uloženy na ČOV a pracovníci obsluhy s nimi musí být dokonale a prokazatelně seznámeni. Postup zajišťování oprav a údržby je stanoven Metodickým pokynem.

Náhradní díly strojů a zařízení objednává provozovatel podle seznamu náhradních dílů, uvedených v provozních a montážních předpisech jednotlivých výrobců.

Obsluhu, údržbu a seřizování smí provádět pouze zaškolený pracovník při dodržení všech pokynů a předpisů všeobecně platných pro bezpečnost a ochranu zdraví. Dále je nutné dodržovat předpisy a montážní postupy stanovené výrobcem zařízení. Pokud je v předpisech dodavatele zařízení uveden požadavek na přítomnost specializovaného technika během servisu, je nutné tento požadavek v každém případě dodržet.

#### **Provoz a údržba armatur**

kontroluje se:

- ovladatelnost armatur (u všech uzávěrů kontrolovat jejich pohyblivost, zvláště tehdy, když se s nimi nemanipuluje). Protočit a promazat minimálně 12 x za rok.
- je třeba opatrnosti při odtržení ploch v poloze uzavřeno, kde někdy dochází k zakousnutí dosedací plochy, aby nebyl uzávěr poškozen.
- napadení zařízení korozí

- kontrola těsnosti ucpávek armatur, jejich uzavírací schopnosti (dovření)
- armatury s vadnou funkcí ihned opravit nebo vyměnit. Doplnovat nutné zásoby náhradních dílů.
- u uzávěrů dodržovat zásadu, že po dotažení do krajní polohy nutno otočit o cca 1/2 otáčky zpět (mrtvý chod), aby se armatura nezasekla v krajní poloze. Dbát na vnější čistotu armatur.

#### ***armatury s el. servopohonem***

- **1 x ročně** kontrolovat hladinu oleje a v případě potřeby olej doplnit. Výměna se provede po 500 hod. běhu servomotoru, nejdéle po 2 rocích. Hladina oleje musí dosahovat až k plnicímu otvoru.
- **1 x za dva roky** je nutné lehce potříti zuby soukolí v převodovce a ložiska, ve kterých jsou tato soukolí usazena

#### **Všeobecné pokyny pro provoz a údržbu čerpadel, kompresorů**

Je nutno kontrolovat:

- výkonové parametry výrobců
- mechanický stav hřídelí, ložisek, oběžných kol, těsnost ventilů, vůle ložisek, klidného chodu, apod.
- správnou funkci chodu, mazání a chlazení, předepsaného stavu otevření či zavření armatur při uvedení strojů do provozu nebo jejich odstavení. Důsledně dbát na otevření armatur před uvedením strojů do chodu.
- evidenci chodu, oprav a revizí strojů a zařízení
- včas a průběžně doplňovat nutné zásoby náhradních dílů. Dbát na včasné odstranění zjištěných závad a výměnu opotřebovaných nebo vadných součástí, které vykazují vůli větší než je přípustné.
- dbát na odstraňování koroze, čistotu strojů, na obnovování poškozených ochranných nátěrů.
- v uvedených zásadách se řídit při pracovním postupu směrnicemi, uvedenými v průvodní dokumentaci dodané výrobcem stroje.
- u čerpadel, která čerpají silně znečištěné a vazké kapaliny (zejména surový kal) se doporučuje provádět preventivní a pravidelné čištění kanálů oběžného kola, jakož i kontrolu pojistkových ventilů pístových čerpadel. Případné nečistoty se odstraňují buď čistícími (revizními) otvory nebo v případě potřeby vyjmutím oběžného kola.
- u čerpadel se kontroluje jejich chod a spínání v nastavených intervalech a provádí dotahování nebo případná výměna ucpávek (neplatí pro ponorná čerpadla).

#### ***Čerpadla***

Kontrola a údržba (revize) čerpadel musí být prováděna podle závazných předpisů výrobce jednotlivých čerpadel, které jsou průvodní dokumentací těchto čerpadel.

Návod na obsluhu musí být k dispozici v provozní místnosti!

Obsluha je povinna se s těmito předpisy důkladně a prokazatelně seznámit a dodržovat je.

#### **Upozornění !!!!**

Všechna ponorná čerpadla, umístěná v mokré jímce **nesmí být v chodu s obnaženým motorem déle než 5 minut.**

### ***Uvedení jednotlivých strojů do provozu***

Před uvedením do provozu je provedeno ověření provozuschopnosti jednotlivých strojů a zařízení. Předpokládá se kontrola a doplnění provozních náplní mazadel a olejů dle provozních předpisů výrobce zařízení.

- provede se nastavení (kontrola) snímání hladin pro spouštění a vypínání zařízení, nastavení (kontrola) vzájemných blokáží a vazeb.
- provoz je uvažován automatický, řízený řídicím systémem (pokud je ovládání stroje na řídicí systém napojeno). Po zapnutí přívodu elektrické energie je provozní soubor schopen najetí do provozu.
- po spuštění zařízení do provozu se podle sledovaných cyklů provede nastavení (kontrola) časových receptur.

### ***Odstavení z provozu***

Odstavování jednotlivých zařízení z provozu musí probíhat za zvýšené pozornosti a bezpodmínečného dodržování bezpečnostních předpisů a opatření. Ovládání strojů je vypnuto, budou uzavřeny uzávěry před a za strojem (případně celým objektem). Provede se vyjmutí silových pojistek a rozvaděč i stroj se zabezpečí proti sepnutí a označí bezpečnostní tabulkou.

Provede se vypuštění potrubních úseků dotčených vyjmutím stroje, případně podle rozsahu odstávky vypuštění nádrže.

Při závažnější poruše, vyžadující demontáž stroje, je příslušný pohon vyjmut z diagramu ovládání (pokud je stroj na řídicí systém napojen).

### **Provoz a údržba potrubí a ocelových konstrukcí**

- Kontrola těsnosti spojů (příruby, sváry, hrdla apod.).
- Kontrola těsnosti potrubí, zda se neprojeví praskliny, díry po korozi nebo jiné poškození (deformace).
- Odstraňování koroze a obnovování ochranných nátěrů.
- Dbát na dodržování spádu potrubí, hlavně u gravitačních a sacích trub (prosednutí na konsolách, sednutí lože v terénu apod.).
- Nenahrazovat vadné úseky menší nebo větší světlostí trub.
- Kontrolovat a udržovat plnou světlost trubních rozvodů, odstraňovat inkrustace (nánosy, krystalické chemické vrstvy nalepené na stěnách potrubí).
- Při volbě trubních materiálů (jakosti) přihlížet ke jmenovitým tlakům a k agresivitě média a prostředí. Dalším ukazatelem pro volbu materiálu je požadovaná samostatnost potrubí.
- Vést evidenci o době užívání, o opravách a špičkovém zatížení.
- Revize tlakových nádob provádět podle platné ČSN a vést o nich evidenci v „revizní knize“, kterou se zařízením dodá výrobce.

### **Provoz a údržba dopravních zařízení (jeřábů)**

- U lanových dopravních zařízení (jeřáby, kočky) je třeba dbát na maximální dovolené zatížení a dobrý stav lan a řetězů. Rovněž je zapotřebí provádět pravidelnou revizi těchto zařízení oprávněnou osobou nebo firmou.
- Udržovat v dobrém stavu ochranné nátěry a odstraňovat korozi.
- V dalším je třeba se řídit pokyny, které jsou uvedeny v průvodní dokumentaci, dodané výrobcem konkrétních zařízení.

#### **Provoz a údržba elektromotorů a převodovek**

- Pravidelná kontrola chodu, hlučnosti a výkonu.
- Kontrola vůle ložisek hřídele.
- Občasné čištění ložisek a skříní od zastaralých mazadel a namazání novým mazadlem.
- Včasná (preventivní) výměna opotřebovaných náhradních dílů, vykazujících větší vůli, než je přípustná.
- Provést ochranná opatření proti nasávání vlhkosti s chladícím vzduchem.
- Odstraňovat korozi, obnovovat poškozené ochranné nátěry, dbát na vnitřní a vnější čistotu stroje.
- Kontrolovat stav spojky a hřídele.
- Kontrolovat pevnost kotvení stroje a při povolení dotáhnout.
- Vést evidenci o chodu stroje, revizích a spotřebě náhradních dílů.
- Řídit se směrnicemi dodanými výrobcem stroje.

#### **Provoz a údržba měřidel**

- Údržbu provádět jen v dovozeném rozsahu průvodní dokumentace.
- Pravidelně čistit a dotahovat převodní trubky.
- Kontrolovat čistotu a volnost plováků a čidel.
- Provést ochranná opatření proti vlhkosti, odstraňovat korozi, obnovovat poškozené ochranné nátěry.

### **3.2 Všeobecné pokyny pro obsluhu elektrotechnických zařízení**

Všechny odstavce provozního řádu vztahující se k elektrickým zařízením se týkají pouze rozvodného zařízení ČOV na úrovni nízkého napětí, popř. malého napětí.

Většina elektrického zařízení v objektech i v areálu ČOV je volně přístupná i pracovníkům bez elektrotechnické kvalifikace. Ti smějí provádět jednoduchou obsluhu zařízení stavební elektroinstalace (ovládání osvětlovacích soustav spínači, využívání zásuvkové sítě v objektech s prostředím normálním – zejména administrativní budova, regulace elektrického topení apod.). Osoby bez elektrotechnické kvalifikace však nesmí provádět obsluhu zařízení určených pro napájení a ovládání technologie ČOV a nesmí ani provádět žádnou údržbu nebo jiné práce. Případně zjištěné závady musí bezprostředně hlásit osobě odpovědné za elektrické zařízení.

Ke každému elektrickému zařízení musí být trvale archivována a udržována dokumentace skutečného provedení (včetně technické dokumentace výrobce) a záznamy o tomto elektrickém zařízení (včetně zprávy o výchozí revizi a zprávy o poslední pravidelné revizi). Do dokumentace musí být zaznamenány všechny změny elektrických zařízení proti původní dokumentaci, které na zařízení vznikly před uvedením do trvalého provozu nebo v době provozu.

Součástí technické dokumentace jednotlivých zařízení (zejména elektrických strojů) musí být návod výrobce zařízení pro údržbu, popisující postupy pro nastavení, obsluhu, preventivní prohlídku a opravy včetně doporučených intervalů ověřování stavu a záznamy o prováděné údržbě nebo servisu.

Na základě postupů a intervalů předepsaných v návodech výrobců jednotlivých elektrických zařízení je sestavován plán preventivní údržby (pro hromosvody je místo návodů

aplikována ČSN EN 62305 uvažující pro soustavy ochranné úrovně LPL I a II prohlídku s případným ošetřením spojů 1x ročně, pro soustavy LPL III a IV 1x za 2 roky). Plán preventivní údržby schvaluje osoba odpovědná za elektrické zařízení.

Plán preventivní údržby kromě stanovení jednotlivých pravidelně vykonávaných kontrol a úkonů stanoví rovněž formu a způsob provádění a ukládání záznamů o provedených kontrolách.

Pro každé elektrické zařízení musí být určena osoba odpovědná za elektrické zařízení, kterou jmenuje vedoucí organizace (pro různá elektrická zařízení může jít o různé odpovědné osoby). Za každou prováděnou činnost musí zodpovídat vedoucí práce, kterého určuje osoba odpovědná za dané elektrické zařízení. Vedoucí práce a osoba odpovědná za elektrické zařízení může být tatáž osoba.

Elektrotechnická zařízení na čistírně vyžadují zajištění řádné, alespoň občasné prováděné údržby a zajištění periodických revizí a oprav.

### **Činnosti prováděné na elektrickém zařízení, kvalifikační požadavky, pracovní postupy nebo místní provozní nebo pracovní předpisy**

Základní činnosti prováděné na elektrickém zařízení jsou

- obsluha (činnosti spojené s provozem a užíváním elektrického zařízení),
- práce (provozní měření, údržba, servis, opravy, změny a rekonstrukce),
- revize (ověření bezpečného stavu zařízení).

Základní pravidla pro obsluhu a práci vycházejí především z ČSN EN 50110-1 (ČSN 34 3100), základní pravidla pro provádění revizí vycházejí především z ČSN 33 1500 a ČSN 33 2000-6-61 (v případě spotřebičů napájených pohyblivými přívody ze zásuvek pak především z ČSN 33 1600). Přitom je třeba zohledňovat dle konkrétního druhu zařízení i jednotlivé další technické normy řady 33 a 34.

Potřebnou kvalifikaci pracovníků pro provádění jednotlivých činností stanovuje vyhláška 50/1978Sb. Jednotlivé činnosti s výjimkou jednoduché obsluhy jsou prováděny dle pracovních postupů (v případě pravidelně nebo často se opakujících činností je lze nahradit trvale platnými místními provozními nebo pracovními předpisy) schválených osobou odpovědnou za elektrické zařízení.

Při zpracování pracovních postupů (popř. místních provozních a pracovních předpisů) se kromě technické dokumentace výrobce vychází též z provedené analýzy elektrického nebezpečí při činnostech na elektrických zařízeních a při činnostech v jejich blízkosti. Tou se vyhodnocují zejména tyto faktory:

- jmenovité napětí příslušných elektrických zařízení,
- způsob ochrany před úrazem elektřinou (stupeň normální ochrana i stupeň doplňková ochrana),
- úroveň elektrotechnické kvalifikace osob provádějící činnosti (obsluhu a práci) na elektrických zařízeních nebo v jejich blízkosti,
- způsobu provádění prací (bez napětí, v blízkosti napětí nebo pod napětím),
- kombinace dalších rizik souvisejících s činností (např. pohyb montážních plošin, činnosti ve výškách apod.).

Pracovní postupy (popř. místní provozní nebo pracovní předpisy) po provedení analýzy elektrického nebezpečí stanovují minimální požadavky, zejména:

- účel a cíl činnosti,
- vymezení pracoviště, způsob označení a zajištění pracoviště, zajištění přístupové a únikové



- cesty, zajištění dostatečného osvětlení,
- elektrotechnická kvalifikace, odborná způsobilost a potřebný počet osob pro příslušnou činnost,
- potřebné vybavení náradím a ochrannými pomůckami,
- bezpečnostní opatření pro jednotlivé druhy činnosti (určení způsobu práce dle pokynů, s dohledem, pod dozorem), ochranná opatření proti úrazu elektrickým proudem nebo před účinky zkratu a elektrického oblouku;
- způsob komunikace mezi členy pracovní skupiny, vedoucím práce a osobou odpovědnou za elektrické zařízení.

## **Obsluha elektrozařízení**

**Osoby bez elektrotechnické kvalifikace** jsou osoby, které nesplňují požadavky pro přiznání kvalifikace osob poučených, znalých nebo znalých s vyšší kvalifikací.

Tyto osoby mohou:

- a) samostatně obsluhovat jednoduchá elektrická zařízení mn a nn, provedená tak, že při jejich obsluze nemohou přijít do styku s částmi pod napětím
- b) pracovat v blízkosti částí pod napětím jen při dodržování bezpečných vzdáleností stanovených ČSN EN 50110-1, jinak jen se souhlasem provozovatele zařízení, který provede potřebná bezpečnostní opatření, např. vypnutí zařízení nebo zajištění dozoru. Podrobnější ustanovení pro osoby bez el. kvalifikace stanoví ČSN EN 50110-1.

**Osoby poučené** jsou osoby bez elektrotechnické kvalifikace, avšak jsou prokazatelně poučeny a obeznamený s obsluhou a prací, kterou mají vykonávat a jsou upozorněny na možné ohrožení. V tomto poučení musí být zahrnuty i instrukce o první pomoci při úrazech elektrinou. Tyto osoby jsou podle potřeby a uvážení provozovatele prověřovány ze znalostí uděleného poučení.

- a) samostatně obsluhovat jednoduchá elektrická zařízení všech napětí
- b) pracovat na částech elektrického zařízení nn bez napětí v blízkosti nekrytých částí pod napětím ve vzdálenosti větší než 20 cm s dohledem, na částech pod napětím pracovat nesmějí

Omezení v tomto bodě uvedená se netýkají jednoduchých prací, které jsou určeny pracovním návodem.

**Osoby znalé** jsou buď vyučeny v elektrotechnickém oboru, nebo s úspěchem dokončily nižší, střední nebo vysokou školu elektrotechnického oboru.

Tyto osoby mohou po odborném zácviku a složení zkoušky ze znalostí příslušných norem

- a) samostatně obsluhovat elektrická zařízení
- b) pracovat na částech elektrického zařízení nn samy, a to na částech bez napětí, v blízkosti a pod napětím

**Osoby znalé s vyšší kvalifikací** jsou osoby, které splňují požadavky pro osoby pro osoby znalé a mají celkovou praxi pro práci na zařízení mn a nn alespoň 1 rok, vn 2 roky, vvn alespoň 3 roky. Přitom se požaduje v rozsahu celkové praxe alespoň 1 rok na příslušném druhu zařízení a napětí (příslušným zařízením se rozumí např. venkovní vedení, trakční vedení) a prokázaly takové požadované znalosti a schopnosti, že mohou být zaměstnavatelem pověřeny funkcí vedoucího práce.

Tyto osoby smějí vykonávat veškerou obsluhu a práci na elektrických zařízeních, kromě prací zakázaných.

***Termín prohlídek a revizí na elektrozařízeních – dle platné legislativy a dle plánu kontrol elektroúdržby.***

**Uvedení do provozu**

Do provozu lze uvést jen ta elektrická zařízení, která splňují požadavky elektrotechnických norem a u kterých je doloženo, že prošla předepsanými zkouškami a revizemi. V případě, že elektrické zařízení je uváděno do provozu po částech, musí být nehotová část zařízení odpojena a zabezpečena proti nežádoucímu zapojení. Při uvádění zařízení nebo jeho části pod napětím do provozu se musí dbát na to, aby nedošlo k ohrožení osob nebo okolí a aby se napětí nepřeneslo na jiná zařízení.

Před uvedením do provozu musí být splněny tyto podmínky:

- výchozí revize
- přezkoušení
- přítomnost obsluhy s kvalifikací
- vyvěšení pokynů pro první pomoc, hašení el. zařízení a další bezpečnostní sdělení, připravené ochranné a pracovní pomůcky v provozuschopném stavu na přístupných místech

**Provoz**

Elektrická zařízení musí být během provozu pravidelně kontrolována a udržována v takovém stavu, aby byla zajištěna jejich správná činnost a byly dodrženy požadavky elektrické a mechanické bezpečnosti.

Prohlídku zařízení pod napětím smí provádět jedna osoba jen v tom případě, je-li to obsluha zařízení, nebo je-li provozovatelem pověřena.

Veškeré revize, opravy a čištění rozvaděčů a ovládacích skříní musí být prováděny ve stavu **bez napětí!!!!**

Veškeré přístroje, spínače, pojistky apod. musí být udržovány stále v bezvadném stavu, zejména musí správně vypínat a zapínat.

Kontakty spínacích ústrojí (spínače, stykače...) je nutno udržovat v bezvadném stavu a při jejich opálení je nutno je včas nahradit náhradními.

Náhradní díly a součástky musí být vhodně uskladněny, chráněny proti korozi, před poškozením a před zcizením.

Pracovníci elektroúdržby musí být vybaveni vhodným a bezpečným náradím.

***Kabelová vedení***

- za práce s kabely se považují takové práce, při kterých se musí s kabely pohybovat
- povrchové úpravy kabelů se za práci nepovažují
- pokud není možno s určitostí zjistit, zda je kabelové vedení vypnuté, musí se s ním zacházet jako s vedením pod napětím
- při práci na kabelech se musí používat všechny předepsané ochranné pomůcky
- kabelová vedení všech napětí se po opravě zkouší zapnutím na provozní napětí, což se opakuje 3 x za sebou
- nad venkovními kabelovými trasami se nesmějí zřizovat žádné stavby a skládky, zejména škváry, písku atd...
- označení tras a polohy spojek kabelů je nutno udržovat v řádném stavu, aby byla možná orientace. Na koncích kabelů musí být připevněny trvanlivé štítky, z nichž je patrné o jaký kabel jde, kde začíná a kde končí.

Prohlídka kabelů a kabelových tras v objektech se provádí 1 x ročně. Sleduje se stav

upevnění kabelů na závěsech, konstrukcích a lávkách, na vstupech do země, podlah, kontroluje se stav nosných konstrukcí.

Kontrola nátěrů kabelových konstrukcí a lávek se provádí ve venkovním prostředí 1 x ročně, v ostatních případech 1 x za 3 roky.

Zjištěné poškození nosných konstrukcí se opravuje neprodleně.

### **Obsluha a údržba rozvaděčů**

Musí být prováděna dle ČSN EN 50110-1.

Před uvedením rozvaděčů do provozu se překontrolují, případně dotáhnou všechny šroubové spoje na přívodech ke spotřebičům, na kabelových koncovkách a na připojovacích svorkách.

Mezi hlavní úkoly kontroly patří:

- každé rozvodné zařízení musí mít v blízkosti zřetelné schéma zapojení, odpovídající skutečnosti
- opravy na zařízení mohou být prováděny zásadně jen tehdy, je-li zařízení vyřazeno z provozu. V případě nevyhnutelné potřeby, může být vykonávána práce pod napětím, ale pouze pracovníkem s odpovídající kvalifikací (osoba s vyšší kvalifikací)
- proudové nastavení tepelných relé a velikostí pojistkových vložek musí odpovídat průřezům příslušných vedení a prováděcímu projektu a nesmí být samovolně měněno
- pojistkové vložky se nesmí ničím nahrazovat, opravovat je vlastními pracovníky je zakázáno, náhradní pojistkové vložky musí být vždy v potřebném počtu k dispozici
- kontakty stykačů, relé a jističů je třeba udržovat v bezvadném stavu, při opotřebení musí být nahrazeny novými

### **JE ZAKÁZÁNO!!!**

- odstraňovat výstražné tabulky, označení nebo kryty jednotlivých rozvaděčů
- ponechat otevřený rozvaděč bez dozoru tam, kde k němu mají přístup osoby neoprávněné
- ponechat v rozvaděči jakýkoliv cizí předmět !!!!

V místnosti rozvaděčů má být dokumentace od osazených rozvaděčů včetně liniových schémat opravených dle skutečného provedení. Případné změny zapojení provedené v průběhu provozu je nutno do těchto schémat ihned zakreslit.

Při pravidelných pochůzkách, provádět vizuální a poslechovou kontrolu rozvaděčů.

Kontrolu signalizace provádět pravidelně, poškozené žárovky okamžitě nahradit novými. Revizi dle ČSN 33 1500 a ČSN 33 2000-6 provádět po 2 letech.

Čištění prostorů před rozvaděči, okolo nich i povrchové čištění rozvaděčů provádět 1 x za rok nebo podle potřeby po provedených pracích v okolí rozvaděče.

Dotahování veškerých šroubových spojů, zejména hliníkových vedení, pasů a přípojníc, čištění osazených přístrojů a prvků provádět 1 x ročně.

### **Elektromotory**

Při provozu a údržbě se doporučuje řídit se:

- ČSN 33 1500 Revize elektrických zařízení
- ČSN 33 2000-6 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 6: Revize
- ČSN EN 50110-1 Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na elektrických zařízeních
- ČSN 34 3205 Obsluha elektrických strojů točivých a práce s nimi
- ČSN 35 0010 Točivé elektrické stroje. Zkoušky.

Je vhodné brát v úvahu tyto pokyny:

- před prvním spuštěním motoru do chodu po delší provozní přestávce a po opravě, musí být změřen izolační odpor vinutí. Naměřená hodnota musí odpovídat ČSN 35 0010
- elektromotory musí mít správně nastavenou tepelnou ochranu, případně jim musí být předřazeny správné pojistky (dle návodu výrobce)
- po každé montáži elektromotoru nebo po změnách na přívodu k motoru se musí kontrolovat, zda má motor správný směr otáčení
- nejvyšší oteplení ložisek je 45°C nad teplotu okolí, nejvyšší teplota ložisek je 80°C. Oteplení vinutí motoru nad teplotu okolí nesmí přesáhnout 60°C.
- chvění elektromotoru při provozu nesmí překročit 0,1 mm. Posuv axiálním směrem nemá přesahovat 2 - 4 mm, nerovnoměrnost vzduchové mezery měřená plíšky nesmí překročit 10%.
- při přetížení motoru je nutné zjistit příčiny. Nelze-li tyto příčiny po prohlídce tepelného relé, či dle předchozích údajů měřících přístrojů a po povšechné prohlídce a protočení motoru zjistit, je nutno proměřit a podrobně prohlédnout elektromotor, nastavení ochrany, silový přívod, ovládací vedení a po případě také poháněné zařízení.

**Provoz:**

- drobné elektromotory provozované jen občas se kontrolují jen občas - poslechem a hmatem
- větší elektromotory (čerpadla, dmychadla.....) se kontrolují při denních pochůzkách - vibrace, teplota ....
- 1 x ročně se provádí kontrola stavu nátěrů

**Údržba:**

- mazání ložisek u motorů pracujících jen občas, provádí se po 2 letech, u ostatních motorů se perioda mazání řídí dobou jejich provozu. Nepřetržitě provozované stroje se mažou 1 x za 3 měsíce.
- revize elektromotoru se provádí 1 x za 3 roky (prohlídka, vyčištění, kontrola vzduchové mezery, prohlídka ložisek, měření izolačního stavu....)
- generální oprava se provádí u větších motorů po odpracování 10 000 - 15 000 provozních hodin
- revize dle ČSN 33 1500 a ČSN 33 2000-6 se provádí u elektromotorů ve venkovním prostředí 1 x ročně. V ostatních případech po 3 letech.
- obnova, oprava nátěrů se provádí u strojů ve venkovním prostředí 1 x ročně, u ostatních po 3 letech

### ***Provoz a údržba osvětlení a zásuvkové sítě.***

Sestává z pravidelného čištění svítidel, výměny žárovek a z oprav světelného a zásuvkového okruhu.

Svítidla musí být udržována ve stavu zajišťujícím dostatečné osvětlení pracoviště.

Pro práci v prostorách nebo na území čistírny, kde není instalováno osvětlení a mohlo by dojít k ohrožení bezpečnosti osob, musí být k dispozici a v pohotovosti akumulátorové nebo bateriové svítidlo, jehož stav musí být kontrolován 1 x měsíčně.

### ***Přístroje pro měření, regulaci, signalizaci.***

Veškeré přístroje nutno udržovat v provozuschopném stavu, neboť slouží k řízení a kontrole provozu. Zejména je třeba věnovat pozornost přístrojům nacházejícím se ve vlhkém

a venkovním prostředí. Je nutno dodržovat provozní pokyny a pokyny pro údržbu jednotlivých přístrojů vydané výrobcem.

Pro každý měřicí přístroj je třeba vést zvláštní kartu, do které musí být zapisovány nejdůležitější údaje o přístroji, zejména uvedení do provozu a pravidelné revize a opravy s udáním druhu opravy a jména, kdo opravu provedl.

Údržba ponorných spínačů spočívá v čištění elektrod a spínačů dle potřeby, nejméně však 1 x za měsíc.

#### ***Protikorozi ochrany a předpisy nátěrů***

U všech konstrukcí, strojů a zařízení, jež podléhají účinkům koroze je nutno pravidelně **1 x za rok** až dva roky obnovit ochranný nátěr. Nátěry se používají v kvalitě a barvě dle stávajícího stavu.

***Na správné funkci měřících a regulačních přístrojů je přímo závislý správný efekt celé ČOV!!***

### **3.3 Pokyny pro provoz čistírny v zimním období**

Není vyloučeno, že v zimním období mohou teploty vody dosahovat velmi nízkých hodnot, i když na striktně oddílné kanalizaci k tomu často nedochází. Pokud teplota přitékajících vod klesá trvale pod 12°C, tj. pod mezní hodnotou, podle vyhl. č. 401/2015 Sb. nejsou rozbory na dusík z odebíraných vzorků pro danou čistírnu závazné.

Zvýšenou pozornost je třeba věnovat námrazám na lávkách a při obsluze dbát zvýšené opatrnosti. Průtok vody čistírnou by neměl být nerušen, hladina vody v zastřešené čistírně by neměla zamrznat.

Před zimním obdobím se zajišťují nutná opatření zejména:

- vypuštění vody z vodovodního potrubí uloženého v zámrzné hloubce;
- zajištění výtokových stojanů vhodnou tepelnou izolací u vodovodního potrubí uloženého v zámrzné hloubce;
- kontrola a oprava tepelných izolací potrubí, spojů, šachet apod.
- úprava všech ploch, skládek, vyčištění šachet, jímek apod.;
- zajištění bezporuchového provozu strojně+technologického a elektrotechnického zařízení v nevytápěných prostorách;
- příprava hmot a náradí používaných výlučně v zimním období: posypový materiál, škrabky apod.;
- kontrola všech obtokových a uzavíracích zařízení.

### **3.4 Provoz při mimořádných událostech**

Mezi mimořádné události může patřit výpadek přívodu elektrické energie. Pokud půjde o výpadek v řádu několika hodin, je schopna biologická část čistírny přežít bez závažnější újmy až polovinu dne. Pokud však půjde o stav dlouhodobější, pak je třeba nahradit přísun proudu z náhradního zdroje. Jeho výkon by měl pokrýt alespoň chod pohonu česlí na mechanickém

předčištění, jednoho dmychadla, pohon čerpadla čerpací stanice a míchadla v denitrifikátoru.

Při vniku většího množství nežádoucích látek do stokové sítě, takových, které by mohly narušit průběh biologických procesů, je nutno přítok odklonit do obtoku čistírny. Může mezi ně patřit i výplachy cisteren s pesticidy či herbicidy. V těchto případech kal většinou tmavne a ve zvýšené míře se vyplavuje na hladinu.

Jedná se také zejména o živelné pohromy (povodně, extrémní teploty ovzduší, požáry, epidemie) nebo o mimořádné situace (stavební havárie, výpadky dodávky el. energie, ropné havárie). Provoz za mimořádných okolností řídí vedoucí ČOV nebo jeho nadřízený především s ohledem na maximální zajištění bezpečnosti pracovníků a s cílem maximální ochrany majetku.

Provozní postupy při mimořádných pracovních stavech musí sledovat především zajištění bezpečnosti pracovníků čistírny, dále podle charakteru zařízení (požáry, nízké teploty), případně odstranění závad jednoduššího charakteru a okamžité uvedení zařízení do chodu. Menší závady musí být odstraňovány průběžně, větší závady podle povahy a důležitosti ve vztahu k provozu ČOV. Cílem je minimalizace negativních důsledků

V konkrétních případech s výjimkou mimořádných živelných pohrom se jedná o opatření:

- při povodních
- při výpadku elektrického proudu
- při epidemii
- při požáru
- přítok odpadní vody znečištěné látkami škodlivými

### **3.4.1 Poruchy a havárie zařízení**

Za havárii se považují všechny stavy a jevy, jejichž důsledkem dojde k podstatnému zhoršení funkce zařízení ČOV, tím je zhoršena nejen kvalita přitékajících odpadních vod, ale může být omezen nebo znemožněn nátok odpadních vod na ČOV a odpadní vody by pak přepadaly přes havarijní přepad do recipientu.

Příčinou havarijních stavů může být zhoršená kvalita přitékající (surové) odpadní vody, přítomnost látky škodlivé vodám (ropné látky, žíravina, látky toxické..), které ovlivní funkci čistícího zařízení, dále vyřazení některého článku z činnosti v důsledku poruchy nebo výpadku elektrického proudu.

Mimořádné zhoršení jakosti vody nastává většinou náhle, projevuje se zpravidla závadným zabarvením, zápachem, vytvořením usazenin, tukovým povlakem či pěnou apod.

Za závažné ohrožení jakosti vod se považuje ohrožení vzniklé neovladatelným vniknutím závadných látek, popřípadě odpadních vod v jakosti a množství, které mohou způsobit havárii, do prostředí související s povrchovou či podzemní vodou.

Dále se za mimořádné závažné ohrožení jakosti vod považují případy technických poruch a závad, které takovému vniknutí předcházejí.

#### **Nahlášení havárie**

Havárii hlásí původce nebo ten, kdo ji zjistí, nejvhodnějším a nejrychlejším způsobem podle místních poměrů, např. telefonicky, osobně nebo písemně vždy svému nadřízenému.

Havárii hlásí odpovědná osoba místně příslušnému odboru životního prostředí městského úřadu v případě mimořádné závažného ohrožení jakosti vod.

### **Odstranění havárie**

- je nutné neprodleně ohlásit havárii
- co nejrychleji odstranit příčiny vzniku havárie
- v co největší míře zabránit následkům havárie
- zajištění likvidace závadných látek

### **Činnost provozovatele**

- obsluha případné problémy ohlásí a popíše svému nadřízenému
- obsluha odstaví vypouštění odpadních vod z ČOV do recipientu
- vedoucí pracovník musí neprodleně posoudit situaci a zkontrolovat situaci na místě
- pokud je situace vyhodnocena jako havarijní, nahlásí toto na MÚ OŽP
- neprodleně začít s pracemi pro odvrácení a snížení následků havárie

### **Havarijní hlášení**

O havarijním stavu je nutné provést záznam, ve kterém je uvedeno:

- jméno a funkce informátora
- název toku a místo havárie, ohrožené zdroje vody
- příznaky havárie
- přesná doba zjištění popsané skutečnosti
- kdy a kde havárie začala
- kam až havárie zasahuje
- přehled dosud provedených proti havarijních opatřeních
- látka, která způsobila havárii
- vlastní hodnocení havárie
- příčina havárie a její původce

V případě, že dojde k poruše nebo havárii jakéhokoliv zařízení ČOV, je třeba postupovat dle platné legislativy.

### **Stavební havárie**

Obsluha neprodleně nahlásí zjištěnou závadu nadřízenému. Odstranění se řeší individuálně podle povahy havárie.

### **Porucha technologického zařízení**

V případě poruchy technologického zařízení je předpoklad, že existuje záložní zařízení, které zařízení porouchané nahradí.

Obsluha neprodleně hlásí zjištěnou závadu nadřízenému a ten technologovi ČOV.

Neprodleně se zahájí provádění opatření, potřebných k zamezení následků havárie a k její likvidaci. To se děje podle pokynů odpovědného pracovníka, event. velitele zásahové jednotky. Jakmile to situace dovolí, obnoví se provoz daného zařízení (pokud došlo k jeho přerušení).

### **Porucha čerpadel**

Pokud je hlášen problém některého z čerpadel, musí obsluha specifikovat poruchu, tzn., zda se jedná o mechanický problém nebo problém s elektroinstalací čerpadla.

### ➤ **Poruchy funkce biologické linky ČOV**

Možné problémy ve funkci biologických linek:

- zhoršený efekt čištění
- pění aktivací směsi
- zhoršená distribuce tlakového vzduchu
- zhoršené sedimentační vlastnosti aktivovaného kalu změna barvy aktivovaného kalu

Obsluha musí provést kontrolu všech zařízení zajišťujících dodávku vzduchu do nádrží a pomocí kyslíkové sondy zkontrolovat množství rozpuštěného kyslíku ve vodě. Při dlouhodobém deficitu rozpuštěného kyslíku mění aktivovaný kal barvu z hnědé na černou.

Pokud dochází ke vzniku bílé pěny na hladině AN, jedná se o zvýšený obsah detergentů v odpadní vodě. Obsluha může provádět skrápění pěny vodou, ale účinek nemusí být trvalý, případně může být dávkován chemický roztok pro snížení povrchového napětí a látkám snižujících pění (nutná konzultace s odbornou firmou).

Pokud nastane porucha míchadla v denitrifikační nádrži, je nutné umístit do nádrže provizorní čerpadlo, je v trvalém provozu a nádrž pak je promíchávána cirkulací, čímž se zabrání sedimentaci kalu v nádrži. Obsluha zjistí příčinu poruchy, případně provede záznam o poruše a informuje vedení nebo dodavatele zařízení.

Pokud nastane výpadek dmychadel, naskakuje v automatickém režimu rezervní dmychadlo. Obsluha provede kontrolu přívodu elektrické energie ke stroji, pokusí se identifikovat příčinu poruchy a kontaktuje zástupce dodavatele a dohodne opravu. V případě výpadku obou dmychadel, obsluha neprodleně informuje dodavatele, případně výrobce zařízení.

### ➤ **Nedostatek kyslíku v aktivací lince**

Nedostatek kyslíku je provozně nepřijatelný. Optimální koncentrace kyslíku je 1,0 – 2,0 mg/l. Pokud koncentrace kyslíku nepřesáhne při plném chodu dmychadla 0,5 mg/l je nutné prověřit složení přítoku, případně funkci aeračního systému a celkový stav biologického stupně. Obsluha zjistí možnou příčinu nedostatku kyslíku v aktivaci – technologické nebo strojní.

Mezi možné technologické příčiny patří: přítok závadných látek, přetížení ČOV organickými látkami, abnormální zvýšení teploty odpadních vod, vysoká koncentrace N-NH<sub>4</sub> v přítoku.

Technologickou příčinu ve spolupráci s odbornou firmou. Strojní příčinou tohoto problému je snížení výkonu v důsledku poškození dmychadla nebo zanesení aeračních elementů.

Dlouhodobý nedostatek kyslíku se projeví změnou barvy aktivovaného kalu. Charakteristická barva aktivovaného kalu je hnědá, pokud je dodáváno málo kyslíku změní se na černou. Omezení dodávky vzduchu znamená preferenci organismů méně náročných na kyslík, vede k rozpadu vloček a tvorbě těžko sedimentovatelné hmoty.

### ➤ **Porucha funkce dosazovací nádrže**

Pokud dochází k unikání vloček aktivovaného kalu do odtoku z dosazovací nádrže nebo tvorbě zvětšeného množství pěny na hladině dosazovací nádrže prověřte:

- výkon čerpání vratného kalu (nedostatečný výkon může nastartovat neřízenou denitrifikaci v DN a vynášení vloček kalu na hladinu)
- koncentraci kalu v systému (pokud je provozní koncentrace kalu v systému vysoká, zvýšte odčerpávání přebytečného kalu do kalové nádrže. Provozní koncentraci kalu – sušinu - nutno stanovit laboratorně)



### **Příznaky abnormálního procesu**

Tvorba vloček aktivovaného kalu není nutná pro účinné odstraňování rozpuštěných organických látek. Je však nutná pro získání čirého odtoku vyčištěné vody a dostatečně zahuštěného vratného kalu. Nevhodné technologické parametry, především vysoké zatížení kalu a nízké stáří kalu (pod tři dny) jsou faktory, které mohou způsobit zhoršené parametry vyčištěné odpadní vody na odtoku z ČOV.

### **Projev vláknitého bytnění**

- dochází k hydraulickému přetížení ČOV, zejména dosazovacích nádrží.
- je překročena doporučená usazovací rychlost.
- dochází k vynášení aktivovaného kalu z dosazovací nádrže.
- hladina dosazovací nádrže je pokryta vrstvou kalu.

Je třeba, aby obsluha přešla na systém přerušného čerpání kalu (pokud bylo v provozu kontinuální vrácení kalu). Hladinu v dosazovací nádrži udržovat pokud možno volnou. V případě velkého rozvoje vláknitých mikroorganismů, je nutno provést desinfekci chlorem. Tuto činnost obsluha neprovádí sama je nutno ji podrobně konzultovat s technologem a práce provádět za jeho přímé účasti. Dávkování chloru je nutno pečlivě ověřit, aby nedošlo k likvidaci všech mikroorganismů.

Další faktory ovlivňující růst aktivovaného kalu jsou:

### **Vliv teploty**

Biologická aktivita kalu roste s teplotou odpadní vody. Tuto vazbu je nutno individuálně vysledovat u každé ČOV. Lze však obecně říci, že pro odbourání stejného množství látkového zatížení stačí v letním období menší množství kalu v systému, než je tomu v období zimním. Lze tedy udržet vysokou účinnost čištění při vyšším látkovém zatížení. Vliv teploty na účinnost čištění se značně mění s proměnnými  $X$  a  $\Theta$ . Čím jsou jejich hodnoty větší, tím je vliv teploty méně výrazný. Účinnost čištění je snížena teprve při teplotách pod 10°C.

### **Vliv koncentrace rozpuštěného kyslíku**

Rozpuštěný kyslík se dostává do vločky aktivovaného kalu difúzí. Vzhledem k tomu, že kyslík musí překonat difúzní odpor, dostane se do vločky tím hlouběji, čím je vyšší koncentrace rozpuštěného kyslíku v okolní kapalině. Jako spolehlivá projektová i provozní koncentrace, při níž nejsou omezeny rychlosti spotřeby kyslíku litotrofními a organotrofními organismy byla stanovena hodnota 2 mg/l. Skutečné provozní hodnoty je nutno ověřit.

### **Vliv pH**

Optimální pH pro většinu bakterií leží v rozmezí od 6,0 do 7,5. Aktivovaný kal lze adaptovat v rozmezí pH od 6,0 do 9,0.

### **Vliv nutrientů**

Účinnost čištění může být ovlivňována i nutriční nevyvážeností přitékající odpadní vody. Jde hlavně o nedostatek makrobiogenních prvků - fosforu a dusíku. V případě, že na ČOV přitékají hlavně splaškové odpadní vody, by k takovému případu nemělo dojít.

Potřebná množství dusíku a fosforu se odhadují ze vztahu:

$$\text{BSK}_5 : \text{N} : \text{P} = 100 : 5 : 1$$

V nízkozatěžovaných systémech se potřeba biogenních prvků ještě snižuje.

Potřebná množství vápníku a hořčíku se odhadují ze vztahu:

$$\text{BSK}_5 : \text{Ca} : \text{Mg} = 100 : 0,5 : 0,25$$

### **Vliv nerozpuštěných látek**

Většina nerozpuštěných látek se v aktivaci odstraní koagulací a adsorpcí na vločkách aktivovaného kalu. Nerozpuštěné látky v odtocích tvoří jemné vločky aktivovaného kalu vzniklé v procesu čištění. Celková hodnota BSK<sub>5</sub> na odtoku je dána součtem hodnoty filtrátu a hodnoty vykazované nerozpuštěnými látkami. Tato hodnota je ovlivněna především stářím kalu, tj. stupněm stabilizace a mineralizace kalu a nabývá hodnot od 0,16 do 0,6 mg/g. Kvalita odtoku z ČOV je tedy výrazně ovlivněna obsahem jemných vloček aktivovaného kalu vynášených z dosazovací nádrže.

### **Porucha na kanalizační síti**

pravděpodobně pouze vniknutím cizorodého rozměrného tělesa do kanalizace.

Příznaky:

zmenší se nebo se úplně zastaví přítok odpadních vod na ČS a ČOV

Činnost obsluhy:

obsluha ČOV informuje obsluhu stokové sítě

V každém případě je nutné, aby obsluha o vzniklé poruše informovala technologa provozovatele a řídila se jeho pokyny. Problém je nutno identifikovat a řešit.

### **Odstávka**

**plánovaná** - ČOV, či její některé části, musí být na základě žádosti předem projednána a povolena místně příslušným vodoprávním orgánem.

**neplánovaná (havarijní nebo mimořádné zastavení provozu)** – obsluha ihned informuje vedení provozovatele a technologa, kteří dále bezprostředně informují o odstávce hygienickou stanicí, vodoprávní úřad, město. Součástí tohoto sdělení musí být informace o provedených opatřeních zaměřených na snížení negativních důsledků odstávky ČOV, či některé její části na životní prostředí.

Doba, kdy je ČOV obtokována, musí být zaznamenán v Provozním deníku.

#### **➤ Ohrožení životů a bezpečnosti ČOV**

##### **Postup k odvrácení nebezpečí:**

V případě vzniku jakéhokoliv nebezpečí, které by ohrožovalo bezpečnost objektů nebo provozu ČOV, posoudí pracovník obsluhy úroveň tohoto nebezpečí.

Pokud se nejedná o akutní záležitost, kdy hrozí nebezpečí z prodlení, oznámí tuto situaci odpovědnému pracovníkovi a vyčká pokynů, jak postupovat. V případě akutního nebezpečí, zváží situaci a rozhodne sám. Výsledek své činnosti ohlásí následně, případně i policii apod. O veškerém dění napíše zápis do provozního deníku.

##### **Ohrožení životů**

Vyskytne-li se nebezpečí ohrožení lidských životů, může pracovník obsluhy ČOV provést mimořádnou manipulaci (opatření), za účelem odvrácení hrozícího akutního nebezpečí. Dodatečně provede záznam do provozního deníku a ohlásí odpovědnému pracovníku provozovatele.

**Pracovníci musí být proškoleni o zásadách 1. pomoci.**

### 3.4.2 Výpadek el. energie

V případě krátkodobého výpadku elektrické energie není třeba po obnově dodávky el. energie opětný zásah obsluhy. Zařízení, která pracovala v automaticce, opětovně naběhnou dle původně nastaveného pracovního režimu.

Nebezpečí plyne z odstavení aerace, což může mít za následek, po cca 8 hodinách, snížení aktivity aktivovaného kalu. Proto je nutné, jakýkoli výpadek proudu je nutné ihned hlásit odpovědnému pracovníku provozovatele (technologovi) a dodavateli elektrické energie.

Po dlouhodobém výpadku v trvání delším než 8 – 24 hodin (v závislosti na teplotě), je nutno začít aktivační nádrže intenzivně provzdušňovat. Po 6 hodinách aerace je nutné odebrat vzorek aktivovaného kalu a zajistit jeho mikroskopickou analýzu. Ukáže-li se, že mikroorganismy jsou dostatečně aktivní, aktivační proces se obnoví sám. V opačném případě je nutné aktivační proces znovu pozvolna zapracovat.

***Konkrétní postup zprovoznění určuje technolog na základě délky odstávky a stavu technologie.***

Při výpadku elektrické energie je ČOV závislá na nezávislých zdrojích elektrické energie, které zásobují el.energií jen nejnutnější zařízení pro provoz ČOV a ČOV je obtokována, ***při dlouhodobém výpadku elektrické energie hrozí nátok odpadních vod přímo do recipientu!!*** Proto je nutno dlouhodobý výpadek elektrické energie řešit jako **havárii**.

### 3.4.3 Výskyt epidemie

Při výskytu epidemie se provoz čerpací stanice a celé čistírny a přijatá opatření řídí dle pokynů hygienické služby. Je samozřejmě nezbytné, aby v celém provozu bylo dbáno na zvýšenou pracovní a osobní hygienu všech zaměstnanců čistírny (používání desinfekčních prostředků, ochranných pomůcek, důsledné mytí rukou atd.). Manipulační prostory hrubého předčištění, obzvláště místa znečištěná shrabky a těžným pískem, náradí a pracovní pomůcky je nutno omývat ředěným roztokem chlornanu sodného, SAVA, chloraminem apod. Koncentraci určí dle druhu epidemie městský hygienik takovou, aby koncentrace volného chloru zaručila zničení původce epidemie. Laboratoř musí v té době kontrolovat, aby obsah chloru v přítoku na aktivaci byl minimální, aby nebyla působením chloru ohrožena aktivace.

### 3.4.4 Požár

V případě požáru se obsluha řídí požárním řádem, který je na ČOV vyvěšen na viditelném místě.

Obsluha je povinna:

seznámit se s požárním řádem

znát umístění hasicích prostředků a způsob jejich použití

dbát na to, aby po pracovní době bylo pracoviště v požárně nezávadném stavu

V případě požáru v části ČOV, provede obsluha nejnutnější opatření k likvidaci požáru, vypne přívod el. energie do ohrožených míst. Jestliže je pracovník schopen hasit požár sám, bezodkladně požár uhasí. **Při požáru většího rozsahu volá ihned hasiče** a ohlásí vznik požáru odpovědnému pracovníkovi a řediteli provozovatelské organizace.

Je nutné, aby pracoval v ochranných maskách (hrozí nebezpečí nedostatku kyslíku a otrava kyslíčnickem uhelnatým).

Při požáru na elektrickém zařízení, pokud nejsou k dispozici nevodivé hasicí prostředky, musí být toto rychle odpojeno od napětí. Pokud to požár dovolí, vypnou se v rozvaděči přívodní jističe nebo vypínač. Úplné odpojení ČOV od napětí se provede vypnutím pojistek v přívodním (napájecím) vedení.

Při hašení požáru elektrických zařízení se musí postupovat tak, aby byla zajištěna ochrana osob, a aby se elektrické zařízení poškodilo co nejméně. Je nutné zabránit šíření požáru k rozvaděči a ke kabelům do kabelového prostoru. Musí se zajistit, aby do těchto zařízení nenatékala voda. U elektrického zařízení, kde nebylo možné rychle nebo bezpečně zajistit vypnutí proudu, je nutno použít k hašení hasicích přístrojů:

- sněhového (CO<sub>2</sub>)
- práškového
- tetrachlorového

Při hašení hořícího oleje je vhodné použít hasicí přístroj pěnový. V nouzi možno použít také suchý písek nebo hlinu.

### **3.4.5 Přítok odpadní vody znečištěné látkami škodlivými vodám**

I malé množství škodlivých látek, projevující se filmem na hladině, změnou barvy, zápachem přitékající odpadní vody, zhorší čistící efekt biologického stupně. Při větším přítoku hrozí nebezpečí, že aktivovaný kal přestane plnit svoji funkci a přestane sedimentovat.

Při vizuálním nebo čichovém zvýšení změny kvality přitékajících odpadních vod urychleně obsluha informuje nadřízeného, vodohospodáře a technologa provozovatelské organizace. Poté okamžitě zahájí průzkum po síti, za účelem identifikace možného zdroje znečištění.

Pak odebere vzorky a provede zápis do provozního deníku. V případě nepřítomnosti vedoucích pracovníků je nutno informovat policii, požárníky a vodohospodářskou inspekci.

### **Ropná havárie.**

Obsluha se snaží zachytit max. množství ropných látek v lapáku písku (vypnuto provzdušňování). Obsluha ihned informuje hasiče a Povodí Vltavy s.p. a instaluje norné stěny na řece.

Obsluha se snaží zabránit odtoku ropných látek do recipientu i za cenu, že dojde k úplnému zničení biocenózy aktivovaného kalu a ropné látky tečou do dalších nádrží ČOV. Povinností provozovatele je maximálně ochránit recipient.

Další opatření k odstranění havarijního stavu se provedou na základě doporučení vodoprávního orgánu.

Ropné látky z hladiny se odstraní pomocí vapexu. Vapex po absorbování ropných látek z hladiny se sesbírá a uloží do nádob (sudů) a odveze se k likvidaci.

Obnovení provozu závisí na době odstavení zasažené části ČOV a je řešeno individuálně po konzultaci s technologem.

V případě přítoku velkého množství ropných látek na ČOV doporučujeme umožnit přítok odpadních vod do jedné biologické linky, a tím zachovat funkčnost druhé linky, jejíž chod je obnoven po odstranění havárie.

### **3.4.6 Ochrana před velkými vodami**

Celý oplocený areál ČOV je ze strany toku chráněn upraveným terénem.

### **3.4.7 Ochrana nádrží a objektů proti vzlaku spodní vody**

Při vyprazdňování nádrží v monobloku nádrží linek biologického čištění a v dosazovacích nádržích je nutné učinit opatření proti poškození vzlakem spodní vody. Při výskytu zvýšené hladiny spodní vody je nutno její hladinu snižovat. Při snižování hladiny v nádržích musí být snižována hladina podzemní vody mimo nádrže, v čerpacích studních.

## **3.5 Uvedení ČOV do provozu**

Podmínkou zahájení provozu je řádný průběh a ukončení individuálních a komplexních zkoušek. Při komplexních zkouškách, které se provádějí s užitkovou vodou, ev. pitnou vodou, je zkontrolována a prokázána správná funkce strojního zařízení, těsnost šroubových spojů, těsnost potrubí a potrubních spojů, nezávadnost elektrotechnického zařízení. Po ukončení komplexních zkoušek je možno přistoupit k uvedení ČOV do provozu.

Při uvádění ČOV do provozu je nutno dodržet tyto zásady:

- aktivační nádrže a dosazovací nádrže se napustí čistou vodou, následuje-li uvedení do provozu po komplexních zkouškách, lze využít toho, že nádrže jsou již naplněny.
- po naplnění nádrží se provede vlastní zapracování biologického procesu, z nejbližší ČOV se přiveze živý aktivovaný kal. Jeho kvalitu je nutno prověřit na místě odběru. Nejlépe je použít vratný kal. Množství dovezeného kalu závisí na jeho koncentraci. Doba mezi odběrem kalu a jeho vypuštěním musí být co nejkratší.
- přivezený kal se přepustí do aktivační nádrže a zároveň se spustí aerace. Jakmile se začne přečerpávat vratný kal, nastává nájíždění biologického procesu.
- v chodu je provzdušňování a recirkulace kalu z DN, v Imhoffově kuželu se sleduje objem kalu.
- při objemu kalu min. 50 – 100 ml/l lze zahájit čerpání odpadních vod na biologické linky.
- první den je doporučeno cca 20% plánovaného množství, tj. cca 10% celkového přítoku. Dále množství postupně zvyšovat, systém neodkalovat. Při dosažení koncentrace kalu v aktivaci 2,0 kg/m<sup>3</sup> lze přivést plánované množství městských vod.

- vnitřní recirkulaci lze spustit až po najetí biologické linky na plný objem městských vod.
- v zimním období, kdy teplota aktivační směsi je nízká ( $<12^{\circ}\text{C}$ ) je plné zapracování systému s ohledem na pomalý růst nitrifikačních bakterií trvat výrazně déle.
- plné zapracování celé ČOV trvá cca 2 - 6 týdnů v závislosti na teplotě odpadní vody.
- koncentraci rozpuštěného kyslíku udržovat v rozmezí 1,5 – 2,5 mg/l
- zapracování ČOV řídí technolog
- hrubé předčištění nepotřebuje speciální zapracování
- zapracování má být prováděno v období teplotně příznivém pro biologické procesy, to je nikoliv v zimě
- kalové hospodářství (zahušťování přebytečného kalu) nepotřebuje speciální zapracování, prověřit je třeba provozní parametry jednotlivých činností tak, aby bylo možno celé kalové hospodářství provozovat optimálně ekonomicky.

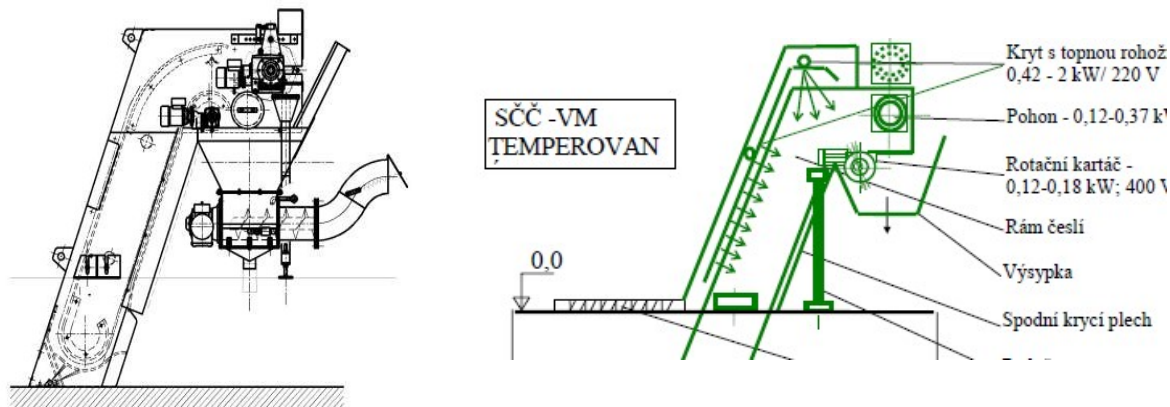
Nesmí dojít k anaerobnímu zahnutí kalu v kalojemu.

**Uvedení strojních zařízení osazených v ČOV do provozu – viz provozní pokyny výrobců jednotlivých zařízení.**

## 4. POKYNY PRO PROVOZOVÁNÍ DÍLČÍCH PROVOZNÍCH CELKŮ

### 4.1 Mechanické předčištění

#### 4.1.1 Strojně stírané česle s lisem na shrabky



SČČ-VM je kompaktní zařízení složené ze dvou ověřených výrobků samočisticích česlí a malého lisu na shrabky. Je určené pro zachycování, vybírání, částečné propírání a lisování shrabků.

SČČ-VM s pohonem filtr. pásu a rotačního kartáče jsou vybaveny výsypkou, která v zesíleném provedení slouží jako krátkodobý akumulací prostor pro shrabky zachycené a vynesené filtračním pásem. Na výsypce je zavěšen malý lis sestavený ze žlabu lisu, lisovacího šneku poháněného elektropřevodovkou a vytlačného potrubí.

Těleso lisu je doplněno sběrným prostorem pro zachycení a odvod vylisované řídké fáze. K propírání shrabků slouží promývací zařízení osazené tryskami, které zavádí prací vodu do prostoru tělesa lisu a do prostoru sběrného žlabu.

Přívodní potrubí vody je osazeno dvěma solenoidovými ventily, kterým je předřazen sítkový filtr. Sběrný žlab je ukončen hrdlem a případně plastovou hadicí, která odvádí vylisovanou vodu nejkratší cestou do kanálu za česle. Výstup částečně propraných a odvodněných shrabků zajišťuje výstupní potrubí nasměrované do popelnice.

Pro zvýšení tlačné síly při vysouvání je potrubí ukončeno škrtkicí klapkou. Spojení lisu s výsypkou česlí je provedeno čtvercovou přírubou, která umožňuje montáž lisu a výstup výlisků do tří stran.

Řízení chodu česlí a lisu je provedeno řídicím rozváděčem, který umožňuje automatický a ručně ovládaný chod. Chod lisu je proti chodu česlí troj i vícero násobně kratší, aby docházelo k lisování až po naplnění lisovacího prostoru, což je předpoklad pro docílení lisovacího efektu. Kontrola množství shrabků ve výsypce je umožněna uzavíratelným otvorem. SČČ-VM lze instalovat do betonového nebo i kovového kanálu, takže lis je umístěn nad pochůznou úroveň terénu.

#### Mazání

Ložisková tělesa je nutné doplnit 1 x za 6-12 měsíců tukem LT2/3 nebo LV2/3 tlakovou maznicí.

Ekvivalentním mazacím tukem pro zahraniční zákazníky jsou maziva dle specifikace: -

- DIN 51 502 - K 2/3G-30
- ISO 6743-9 - L-X-CCHA-2/3

Převodovky jsou naplněny syntetickým olejem, který se nevyměňuje. Je určen na celou dobu životnosti převodovky - tj. 4-5 let nebo 20 tis. provozních hodin.

### Provoz a údržba

Konstrukce zařízení umožňuje krátkodobě nepřetržitý, dlouhodobě intervalový provoz. S ohledem na malou posuvnou rychlost pásu je za optimálních podmínek opotřebení velmi malé. Větší opotřebení signalizuje přítomnost abrazivních látek.

Stanovení časového programu česlí pro automatický chod je dáno především velikostí zařízení a množstvím shrabků obsažených v odpadní vodě. Doba chodu je volena tak, aby se po automatickém uvedení nekonečného filtračního pásu česlí do pohybu uskutečnila dráha jednoho obvodu a nastalo k vyklopení shrabků zachycených na filtračním pásu. Od výrobce je nastavena doba chodu pásu obvykle na 5 minut, doba klidu na 30 až 60 minut. Doba přestávky je volena podle množství odpadní vody a výšky hladiny. Přestávka chodu česlí je libovolně přestavitelná a bude přesně určena ve zkušebním provozu.

Pokud se v době přestávky chodu česlí zvýší hladina vody před česlemi, přebírá řídicí funkci ponorný spínač umístěný v přírodním žlabu před česlemi. V případě, že dojde k poruše automatiky provozování, je rozváděč vybaven i ručním ovládáním s trvalým chodem.

Dobu trvalého chodu česlí nutno omezit časově na **nejnižší možnou míru**, aby se zabránilo zbytečnému opotřebení pohyblivých, zejména plastových dílů.

Chod lisu je řízen ve vazbě na chod česlí. Četnost jeho zapínání je přestavitelná, obvykle nastavena na trojnásobně nižší počet zapnutí lisu, než-li česlí.

Při odstavení česlí na více dní je nutno prověřit, zda nedošlo k usazení pevných látek a písku před česlemi na dně kanálu. Usazeninu před spuštěním česlí odstranit, jinak může dojít k přetížení pásu česlí a k havárii.

Při kontrolní činnosti obsluhy dochází ke zvednutí krytu a tím k vypnutí havarijního spínače.

Po uzavření krytu je nutné přepnout na rozváděči tlačítko „RESET“ (restart). Čím se uvolňuje další funkce stroje.

Při provádění údržby a servisních prací je nutno stroj vypnout a zabezpečit proti nahodilému spuštění nejlépe uzamykatelným hlavním vypínačem.

***Nikdy nedávejte ruce nebo předměty do běžícího zařízení.***



### ***Česle***

#### Kontrola při provozu, obsluha

Obsluha provádí čištění rotačního kartáče pootočením rukojetí hřídele překlopné lišty pohybem ve směru a proti směru hodinových ručiček asi o 3/4 obvodu otáčky). **Doporučený interval nejméně 2× za týden.**

Během provozu je nutno kontrolovat přímý chod česlicového pásu, stav kladek a pojistných kroužků u všech spojovacích tyčí pásu, stav těsnících elementů, napnutí pásu a hnacího řetězu (po sejmutí krytu), stav převodovek (těsnost), stav rotačního kartáče, dotažení všech šroubových spojů.

Při jakémkoliv drhnutí pásu nebo dokonce při jeho vybočení z dráhy, je nutno česle okamžitě zastavit a neprodleně odstranit příčinu.



Filtrační pás se kontroluje vizuálním pohledem na plastové díly, při čemž se posuzuje zejména poškození česlic a vodících kladek pásu. Nutná je kontrola pojistných kroužků (Seeger) na konci spojovacích tyčí, zda nedošlo k jejich prasknutí nebo vypadnutí.

Pás je správně vypnutý, jestliže ve spodní části pod rámem je volně prověšen (asi 100 až 150 mm – dle sklonu rámu), měřeno kolmo k bočnici rámu. Napnutí a přímý chod filtračního pásu česlí jsou nastaveny při kompletaci a zkušebním chodu zařízení u výrobce a zpravidla není nutné další seřizování.

Chod česlicového pásu musí být klidný, kladky se musí odvalovat nebo klouzat po vedení; mezi česlicemi pásu, kladkami a bočnicemi musí být vůle (součet mezer při sražení 2 až 10 mm).

Naopak, jejich přílišné stlačení na sebe vyvolává axiální tlak, což se může projevit zvlněním pásu a zvýšenými pasivními odpory.

Kontrola elektropřevodovek se provádí ve smyslu přiložených technických podmínek dodavatele; jedná se o stav maziva, zahřívání skříní a hlučnost.

Kontrola stavu rotačního kartáče kontrolním otvorem v hlavě rámu nebo v bočnici výsypky. Obsluha pootočí rukojetí hřídele překlopné lišty rotačního kartáče (pohybem ve směru a proti směru hodinových ručiček asi o 3/4 obvodu otáčky). Doporučený interval nejméně 2× za týden.

Kontrola intenzity ostříku jen u česlí (s dodaným ostřikovacím zařízením. Kontrola přívodu prací vody do lisu. Pokud je nedostatečný, což vede k ucpávání prostoru pod dnem žlabu lisu, sníží se odvodňovací efekt, nebo se přeruší lisování shrabků. Je nutno vyčistit sítkový filtr odšroubováním dna.

Kontrola výše uvedených částí česlí je doporučením výrobce, jak uchovat zařízení v mnohaletém provozu bez nadbytečných servisních nákladů.

### **Temperování a provoz při minusových teplotách**

Výrobek, který je vybaven kapotáží s instalovanými topnými tělesy, je možné provozovat i při teplotách až do -20°C. **Současně je však nezbytné zakrýt v zimním období kanál před a za česlemi neprodyšnými deskami** (betonové, dřevěné či ocelové o délce 3m před a 2m za česlemi) tak, aby se v maximální možné míře zamezilo snižování teploty trvale přiváděné odpadní vodou.

Použití pororoštů je z hlediska udržování tepla přiváděné vody méně nevhodné, neboť vyžaduje další zakrytí.

Zapínání topného systému je uskutečňováno pomocí prostorových venkovních termostatů, které jsou součástí dodávky řídicího rozváděče. Termostaty je vhodné umístit do blízkosti česlí připevněním na šrouby pod víčkem krabíčky (např. na zeď, konstrukci přístřešku, konzolu rozváděče atp.) a propojit jej s elektrickým rozváděčem odpovídajícího typu.

Nastavením teploty na termostatu (např. 0°C) dojde při automatickém provozu k zapnutí topného systému. Při venkovních teplotách, které jsou nižší než teplota nastavená, je topný systém zapnut, při teplotách vyšších pak automaticky vypnut.

Systém vypínání a zapínání vyhřívacích těles funguje pouze v automatickém chodu česlí. Všechny funkce jsou zabezpečeny rozváděči typu RPA, které firma dodává dle přání odběratele a současně doporučuje s ohledem na zabudování ochranných prvků a časově přestavitelných programů chodu.

### **Opatření odběratele nebo provozovatele nezbytná pro provoz v minusových teplotách:**

Klesne-li teplota pod -10°C stanovuje výrobce zvláštní podmínky pro provoz česlí, což vyžaduje splnění dalších požadavků:

- zakrytí kanálu před česlemi 5-6 m a za česlemi 2 m neprodyšnými deskami (dřevo, textilie). Zakrytí kanálu svislým zavěšeným kobercem nebo pryží až po hladinu vody, aby nedocházelo k prochlazování kanálu.
- provozování česlí při trvale vystavené hladině vody v přívodním kanále, aby byla spodní část filtračního pásu česlí ponořena
- provozování česlí non – stop od -10°C
- doplnění dalšího přídatného topení, zapíná obsluha ručně, po dobu trvání teplot pod -10°C - -15°C (např. jen v noci), zejména v případech, kdy je voda do kanálu čerpána intervalově.
- při provozování česlí v trvalém chodu ručním přepnutím hlavního vypínače do polohy „man“ (manuálně), je nezbytně nutné při teplotách nad 0°C česle přepnout do automatického chodu. Při trvalém chodu není vypínání těles řízeno termostatem, takže vyhřívání pokračuje i při plusových teplotách a může dojít k přehřátí a poškození plastových dílů.



*Při kontrole mohou být zjištěny závady způsobené opotřebením při provozu nebo nežádoucími vnějšími vlivy (např. přetížení od shrabků a nepoddajných předmětů). Další pokyny jsou uvedeny s ohledem na nejběžnější poruchy, míru opotřebení a způsob jejich odstranění.*

- **Napínání článkových řetězů** pohonu hřídele pásu (u SČČ nad šířku B = 800 mm) se provádí pomocí stavěcích šroubů zvedáním konzoly (nosiče) převodovky. Průhyb nezátížená část řetězu 15 mm, napnutí po prvních 100 hodinách provozu, dále 1× za tři měsíce.
- **Napínání filtračního pásu** (správné napnutí provedené výrobcem) se provádí jen ve zvláštních případech. Při montážní výměně česlic (krátkodobé uvolnění pásu) a při vyoseném pásu.
- **Výměna** prasklých, případně doplnění chybějících **pojistných kroužků** na koncích spojovacích tyčí pásu. Příčinou poruchy bývají drobné tuhé mechanické látky (např. písek), vzpříčené mezi náboje česlic, případně námraza. Tím dochází ke zvětšování šířky pásu, k nárůstu axiální síly a tlaku na pojistný kroužek, který se deformuje nebo vyskočí („vystřelí“). Na pojistné kroužky se používají speciální kleště.
- **Vypadená kladka** je důsledkem vypadeného pojistného kroužku. Nutno ihned zastavit pás a chybějící kladky doplnit včetně podložek a pojistných kroužků.
- **Zúžení filtračního pásu** (měřeno mezi bočnicemi pásu) - nastává v lokalitách s obsahem abrazivních nečistot. Příčinou je postupné obrušování boků nábojů česlic, takže dochází k zúžení jednotlivých elementů pásu. Následně se mohou kladky posunout do volných prostorů a sjet z vedení. Volné tyče na krajích se dostanou přímo na vedení a ozubení hnacích kol a dochází k vytlačení pojistných kroužků. Nutno ihned rozebrat pás a doplnit jednu nebo více řad česlic po celém obvodu pásu, až kladky opět dosednou na vedení.
- **Rozšíření filtračního pásu** je opak předchozího stavu způsobený drobnými mechanickými částicemi. Nutno jednu řadu česlic po obvodu pásu vyjmout a zúžit pás na původní rozměr.
- **Šikmý (vyosený) běh pásu** – pás běží (táhne) na jednu stranu rámu česlí. Příčinou může být špatně usazený rám česlí při montáži (šikmé dno), takže vykazuje odchylky stěn rámu od vertikální a horizontální osy. Nutno česle vyjmout, uvolnit stěny kanálu a opět usadit do správné polohy. Pás lze dorovnat mírným uvolněním ložisek hlavního hřídele a posunutím pomocí napínacích šroubů vodících napínačů (i opakovaně) až se dosáhne rovnoběžného chodu pásu vůči vedení rámu.

- **Prasklá nebo vypadená česlice** bývá způsobena mechanickým poškozením tuhým předmětem. Není nutno vyměňovat ihned několik prasklých česlic, neboť není příliš ovlivněna filtrační schopnost pásu. Při počtu nad 10 ks česlic se doporučuje vyměnit.
- **Trhavý chod pásu** může nastat po odstavení česlí, kdy dojde k vysušení pásu; odstraní se oplachem filtračního pásu česlí vodou. Ložiska jsou valivá na kuželových pouzdrech, usazená v ložiskových tělesech. Jejich výměna se provádí standardním způsobem, tj. uvolněním matice a podložky pouzdra a jejich stažením.
- SČČ jsou zajištěny proti přetížení **havarijními spínači**, které vyřadí pohon česlí z chodu. Jsou nastaveny z dílny na vzdálenost 3-10 (kladička mikrospínače od opěrného vypínacího plechu). Při zkušebním běhu a větším zatížení je možné tuto vůli zvětšit posunem mikrospínače (šrouby M5). Je nutné odstranit příčinu přetížení (obvykle vzpříčený předmět v pásu) a uvést spínač znovu do pohotovostní polohy.

***Opětovné spuštění stroje se provede vypnutím a zapnutím hlavního vypínače rozváděče RPA.***

### ***Lis***

V případě malého přísunu shrabků je třeba lisování nevázat na chod česlí, ale spustit jej ručně např. 1x za den na dobu nutnou k odlisování.

Při jakémkoliv zásahu do zařízení musí být zařízení vypnuto a zabezpečeno proti nahodilému spuštění.

***Nikdy nedávejte ruce nebo předměty do běžícího zařízení.***



### Obsluha, mazání, údržba, servis

Lis vyžaduje kontrolní a obslužnou činnost.

#### ***Obsluha:***

Při nedostatečném odvodnění shrabků, nebo pokud lis vůbec nelisuje, je třeba otevřít spodní prostor (uvolněním karabin) a vyčistit jej tlakovou vodou. Příčinou zanášení bývá nejčastěji špatná funkce solenoidového ventilu prací vody (např. prasklá membrána), nebo ucpané sítko filtru vody.

Při lisování obsluha kontroluje 1 – 2x týdně, zda odtéká prolisek ředěný vodou odváděcím hrdlem nebo hadicí. Pokud dojde k ucpaní přívodu prací vody, lis neplní svoji funkci a shrabky zůstávají v akumulacním prostoru. Sítkový filtr prací vody je třeba vyčistit v případě jeho ucpaní, vyšroubováním dna filtru a vyčištěním děrovaného sítko. Velikost odvodnění shrabků lze ovlivnit napnutím pružin škrťací klapky, pokud je ve výbavě lisu.

#### ***Mazání:***

Ložisko hřídele (je dodáváno pouze pro větší provedení lisů) je umístěné v pouzdu příruby mezi násypkou a převodovkou. Má trvalou mazací náplň, kterou není nutné doplňovat.

V převodovce je syntetický olej ISO VG 680 (u převodovek šnekových) nebo VG 220 (u převodovek plochých) dle typu převodovky - výměna 1x za 4 roky nebo za 20 000 provozních hodin. Množství oleje je uvedeno na štítku a návodu k obsluze převodovek.

#### *Údržba, servis:*

Při provádění údržby a servisních prací je nutno stroj vypnout a zabezpečit proti nahodilému spuštění nejlépe uzamykatelným hlavním vypínačem elektrického rozváděče a dále se řídit pokyny dle ČSN 260003 a ISO 7149.

Firma FONTANA zajišťuje servis a dodávku náhradních dílů v plném rozsahu dodávky, pokud o ně provozovatel požádá. Aby se předcházelo opravám většího rozsahu, doporučují se provádět servisní a kontrolní práce nejméně v jednoletém cyklu.

*OBSLUHA A POKYNY PRO PROVOZ JSOU UVEDENY V PODROBNÝCH POKYNECH DODANÝCH VÝROBCEM ZAŘÍZENÍ, KTERÉ JSOU SOUČÁSTÍ DODÁVKY ZAŘÍZENÍ A OBSLUHA JE POVINNA SE S NIMI PROKAZATELNĚ SEZNÁMIT.*

### **Hrubé česle ruční**

Jsou umístěny na obtoku strojních jemných česlí, pravidelně kontrolujeme, shrabky jsou vyhrnovány ručně a sbírají se do popelnice na shrabky.

#### **4.1.2 Lapák písku**

Obsluha provádí denně kontrolu lapáku písku.

*Těžení písku* je pomocí mamutky, do které dodává vzduch dmychadlo. 1x týdně (podle získaných zkušeností častěji nebo řidčeji) zkontrolovat množství písku – načerít písek tlakovou vodou. Za chodu dmychadla otevřít vzduch mamutky na dobu odtoku pískové směsi do separátoru písku.

Písek je těžen pomocí mamutky do separátoru písku a následně do přistaveného kontejneru.

Mimo těžení písku provádí obsluha:

- udržuje čistotu stěn lapáku ostřikem tlakovou vodou
- v případě potřeby provede provzdušnění a proplach obsahu lapáku písku
- 1 x ročně se provede celková kontrola technického stavu objektu a zařízení a provede se obnova nátěrů ocelových konstrukcí

#### Obsluha a údržba

Práce obsluhy zahrnuje pravidelné vizuální kontroly funkce separátoru. Je třeba zkontrolovat, zda se otáčí šroubovice vynašeče písku (lze pozorovat otvorem pro vyhrnování písku) a zda je písek vyhrnován.

Je třeba pravidelně kontrolovat správnou funkci oplachového systému, průchodnost sítka, správnou funkci ventilu, těsnost sítka a ventilu!

Úkony vztahující se k obsluze a údržbě separátoru písku smí provádět pouze zaškolený pracovník, při dodržování všech pokynů a předpisů všeobecně platných pro bezpečnost a ochranu zdraví.

Na separátoru nejsou žádná mazací místa, kromě olejové náplně převodovky a není třeba provádět žádnou pravidelnou údržbu, pokud separátor normálně pracuje.

#### Závady separátoru písku

Možné závady na separátoru písku:

Jedinou reálnou závadou separátoru je přeplnění vnitřní části pískem. Tato závada je obvykle spojena se zablokováním otáčení vynášecího šroubu.

Aby tato závada nevznikla je třeba:

Nevypínat pohon šroubu pokud není vypnuto čerpadlo dopravující surovou vodu do separátoru. Interval otáčení šroubu nesmí být nikdy nastaveny tak, aby jeho vynášecí kapacita (množství v nastaveném intervalu) byla menší než množství písku dopravené do separátoru surovou vodou.

Vynášecí šroub se musí otáčet ještě nejméně 1 minutu po vypnutí posledního většího množství písku.

Na skutečný průtok vody separátorem a vlastnosti obsažených tuhých částic je třeba reagovat seřízením separátoru, pokud je touto možností vybaven.

Při sníženém průtoku do separátoru je třeba odpovídajícím způsobem nastavit menší separační účinnost.

Pokud dojde k ucpání nádoby separátoru písku, je třeba zastavit nátok hydrosměsi, otevřít víko nádoby separátoru písku, vyjmout vestavbu a vše vyčistit. K čištění je možné použít 2" ventil u dna nádoby.

### **4.1.3 Poruchy na zařízení hrubého předčištění**

#### ***Porucha na česlích***

Příznaky:

Motor neběží

Činnost obsluhy:

přivolá odborníka, elektrikáře, který určí příčinu závady a způsob jejího odstranění.

#### ***Porucha lapáku písku***

Příznaky:

nefunguje čerpání písku

Činnost obsluhy:

kontrola funkce dmyhadla, správné nastavení ventilů pro bezproblémový přívod vzduchu. Je-li funkční, jedná se pravděpodobně o ucpání mamutky - nutno přívodem tlakového vzduchu do mamutky ucpání uvolnit.

V případě výpadku činnosti celého hrubého předčištění je nutno zastavit přítok na ČOV. Z tohoto důvodu je nutno ***výpadek činnosti celého hrubého předčištění řešit jako havárii, a to okamžitě.***

**KONTROLA A ÚDRŽBA ZAŘÍZENÍ MUSÍ BÝT PROVÁDĚNA PODLE ZÁVAZNÝCH PŘEDPISŮ VÝROBCE, KTERÉ JSOU PRŮVODNÍ DOKUMENTACÍ TOHOTO ZAŘÍZENÍ. NÁVOD NA OBSLUHU MUSÍ BÝT V PROVOZNÍ MÍSTNOSTI, K DISPOZICI OBSLUZE!**

#### **4.1.4 Vertikální tlaková nádoba**

Všeobecný návod k montáži a provozu expanzní tlakové nádoby

Nádobu instalujte, aby byla možná kontrola ze všech stran, štítek musí být přístupný. Nádoba nesmí být v místě, kde hrozí zamrznutí vody v nádobě.

Tlak plynu v nádobě nastavte ještě před jejím připojením k soustavě na hodnotu o 0,2 baru nižší, než je hodnota zapínacího tlaku tlakového spínače (nebo hodnota tlaku v systému). Případné zvýšení tlaku je možné provést vzduchem.

Tlakové expanzní nádoby spadají mezi VTZ a proto je třeba zajistit:

- Výchozí revizi u nově namontované nádoby před jejím uvedením do provozu.
- První provozní revizi dle ČSN 69 00 12 čl. 91 písm. a) po 14 denním zkušebním provozu od provedení výchozí revize.
- Provozní revizi pravidelně 1x za rok. V rámci provozní revize se zkontroluje tlak plynu. Při kontrole musí být nádoba oddělena uzavírací armaturou od soustavy a voda vypuštěna.
- Jednou za pět let provést vnitřní revize (ultrazvukovým přístrojem) dle ČSN 690012 dle čl. 106 pís a) a zkoušku těsnosti dle ČSN 690012 čl. 121 písmeno j).

Plášť nádoby je neopravitelný.

**KONTROLA A ÚDRŽBA ZAŘÍZENÍ MUSÍ BÝT PROVÁDĚNA PODLE ZÁVAZNÝCH PŘEDPISŮ VÝROBCE, KTERÉ JSOU PRŮVODNÍ DOKUMENTACÍ TOHOTO ZAŘÍZENÍ. NÁVOD NA OBSLUHU MUSÍ BÝT V PROVOZNÍ MÍSTNOSTI, K DISPOZICI OBSLUZE!**

## **4.2 Biologické čištění**

### **Denitrifikační nádrž**

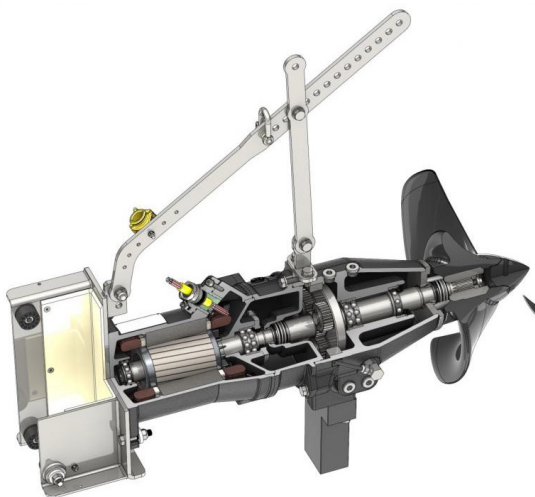
Do denitrifikační nádrže přitékají odpadní vody z lapáku písku, dále je do nádrže přiváděn vratný kal, plovoucí kal a kalová voda z kalojemu.

Nádrž je vystrojena ponorným míchadlem. Míchadlo je trvale v provozu.

Je třeba:

- 1 x za směnu vizuálně zkontrolovat potrubí kalu
- kontrolovat chod míchadla
- kontrolovat průchodnost potrubí kalu
- 1 x za pět let se provede odstávka a vyčištění nádrže tlakovou vodou a kartáčem, provede se celková kontrola technického stavu nádrže.

#### 4.2.1 Míchadlo



Stroj a úplné zařízení je nutno kontrolovat a udržovat v pravidelných odstupech. Období pro provedení údržby stanoví výrobce s platností pro všeobecné podmínky nasazení. Pro nasazení v agresivních a/nebo abrazivních médiích je třeba konzultovat výrobce, poněvadž se v těchto případech tato lhůta může zkrátit.

Je nutno věnovat pozornost těmto náležitostem:

- Příručka pro provoz a údržbu musí být personálu údržby k dispozici a je nutno řídit se podle ní.

Provádět se smí pouze zde uvedené práce a opatření údržby.

- Veškeré údržbářské, inspekční a čisticí práce na stroji a zařízení musí provádět na bezpečném pracovišti s maximální pečlivostí pouze školený odborný personál. Je třeba používat potřebné prostředky na ochranu těla. Během veškerých prací se musí stroj odpojit od sítě. Musí se zabránit mimovolnému zapnutí. Při práci v nádržích a/nebo nádobách se musí zásadně učinit příslušná ochranná opatření podle odpovídajících předpisů.
- Pro hmotnosti překračující 50kg se ke zvedání a spouštění stroje smějí používat pouze technicky bezvadná a úředně schválená pomocná zdvihací zařízení.

**Přesvědčte se o tom, že jsou vázací prostředky, lana a bezpečnostní zařízení ručního zdvihadla v technicky bezvadném stavu. Teprve po zjištění technické bezvadnosti pomocného zdvihacího zařízení je dovoleno práce zahájit. Od těchto kontrol nelze upustit – hrozí nebezpečí života!**

- Pracemi na elektrickém systému stroje a zařízení se musí pověřovat pouze odborníci. U strojů se schválením nevýbušnosti musíte přihlížet také ke kapitole “Ochrana proti výbuchu podle standardu ....”! Defektní pojistky je nutno vyměnit. Zásadně se nesmějí opravovat! Používat se smějí pouze pojistky s uvedenou intenzitou proudu a pojistky předepsaného druhu.
- Při použití snadno zápalných rozpouštědel a čisticích prostředků je zakázáno použití otevřeného plamene, nechráněného světla a platí zákaz kouření.
- Stroje, použité na recirkulaci médií ohrožujících zdraví nebo stroje, jež jsou s nimi v kontaktu, je třeba dekontaminovat. Musí se rovněž dbát na to, aby nedocházelo ke tvorbě plynů ohrožujících zdraví a aby byl vyloučen jejich výskyt.

**Při úrazech v důsledku zdraví škodlivých médií popř. plynů se musí zahájit opatření první pomoci podle vývěsky v provozovně a musí se ihned konzultovat lékař!**

- Dbejte na to, aby požadované nástroje a materiály byly k dispozici. Pořádek a čistota zaručují bezpečnost a bezvadnost práce na stroji. Po ukončení práce odstraňte použitý čisticí materiál a nástroje ze stroje. Ušchovejte veškerý materiál a nástroje na místě k tomu určeném.
- Provozní média (např. oleje, maziva atd.) se musí zachycovat do vhodných nádob a likvidovat podle předpisů (podle směrnice 75/439/EHS a výnosů podle zákona/nařízení o nakládání s odpadními látkami - v Německu §§5a, 5b AbfG ). Při čištění a údržbě používejte vhodný ochranný oděv. Tento oděv je třeba likvidovat podle odpadního kódu TA 524 02 a směrnice ES 91/689/EHS. Používat se smějí pouze výrobcem doporučená maziva. Oleje a maziva se nesmějí směšovat. Používejte pouze originální součásti od výrobce.

**Zkušební chod nebo funkční zkoušku stroje lze provést pouze za všeobecných provozních podmínek! Na kontrolu směru otáčení lze stroj provozovat v chodu zasucha po dobu max. 10 sek. Zkušební chod nebo funkční zkoušku stroje lze provést pouze za všeobecných provozních podmínek!**

Níže je uveden přehled o použitelných provozních prostředcích:

Výrobce	Převodový olej (DIN 51 519 / ISO VG 220 Typ CLP)	Transformátorový olej (DIN 57370 / VDE 0370)	Bílý olej
Aral	Degol BG 220	Isolan T	Autin PL*
Shell	Omala 220	Diala D	ONDINA G13*, 15*, G17*
Esso	Spartan EP 220	UNIVOLT 56	MARCOL 52*, 82*
BP	Energol GR-XP 220	Energol JS-R	Energol WM2 *
DEA	Falcon CLP 220	Eltec GK 2	
Texaco	Meropa 220	KG 2	Pharmaceutical 30*, 40*
ELF Mineralöle (minerální oleje)		TRANSFO 50	ALFBELF C15 *
Tripol	Food Proof 1810/220*		

Jako mazací tuk podle DIN 51818 / NLGI třída 3 lze použít:

- Esso Unirex N3
- Tripol Molub-Alloy-Food Proof 823 FM\*

Při použití bílých olejů je třeba dbát těchto náležitostí:

- Ve strojích se smějí doplňovat a/nebo obnovovat pouze provozní prostředky od stejného výrobce.



- Stroje, které byly dosud provozovány s jinými provozními prostředky, je třeba nejdříve důkladně vyčistit, než se mohou provozovat s bílými oleji.

**Provozní prostředky, které mají schválení pro potravinářské aplikace podle USDA-H1, jsou označeny značkou „\*“!**

Uvedené provozní prostředky se používají v předkomůrce, převodové a těsnicí komoře.

#### Přehled o potřebných lhůtách údržby:

*Před prvním uvedením do provozu resp. po delším uskladněním*

- Kontrola izolačního odporu
- Kontrola stavu hladiny v těsnicí komoře resp. v předkomůrce - provozní prostředek musí sahát po spodní hranu plnicího otvoru. Kontrola možná pouze pomocí odměrky (příslušné množství viz list s technickými údaji stroje)!

*Měsíčně*

- Kontrola příkonu a napětí
- Kontrola použitých spínacích přístrojů pro termistory s kladným teplotním součinitelem, kontrola utěsněného prostoru atd.

*Půlročně*

- Kontrola izolačního odporu
- Vizuální kontrola přívodních kabelů
- Vizuální kontrola kabelových držáků a kotvení lana
- Vizuální kontrola příslušenství, např. spouštěcích zařízení, zdvihacích zařízení atd.

*Ročně*

- Výměna provozního prostředku v předkomůrce, převodové (pokud existuje) a těsnicí komoře
- Funkční kontrola všech bezpečnostních a kontrolních zařízení
- Kontrola popř. vyspravení povrchové úpravy

#### Úkony údržby

*Kontrola příkonu a napětí*

Požaduje se pravidelná kontrola odběru proudu a napětí u všech 3 fází. Za normálního provozu má konstantní úroveň. Mírné kolísání je závislé na vlastnosti dopravovaného média. Sledováním odběru proudu lze možná poškození a/nebo chybné funkce oběžného kola/vrtule, ložiska a/nebo motoru včas zjistit a odstranit je. Tímto způsobem lze většinou zabránit závažnějším následným škodám a lze snížit riziko totálního výpadku.

*Kontrola použitých spínacích přístrojů pro termistory s kladným teplotním součinitelem, kontrola utěsněného prostoru atd.*

Zkontrolujte bezchybnou funkci použitých spínacích přístrojů. Vadné přístroje se musí ihned vyměnit, protože nezaručují ochranu stroje. Přesně dodržujte údaje týkající se kontrol (návod k obsluze dotyčného spínacího přístroje).

K provedení kontroly izolačního odporu je nutno odpojit přívodní kabel. Potom lze odpor změřit

#### *Kontrola izolačního odporu*

Pomocí zkoušečky izolace (měřicí stejnosměrné napětí je 1000voltů). Je nepřipustný pokles pod následující hodnoty:

Při prvním uvedení do provozu není dovolen pokles izolačního odporu pod 20megaohmů. Při dalších měřeních musí tato hodnota být větší než 2megaohmy.

Izolační odpor příliš nízký: U kabelu a/nebo u motoru mohlo dojít ke vniknutí vlhkosti.

**Stroj dále nepripojovat, záležitost konzultovat s výrobcem!**

#### *Vizuální kontrola přívodních kabelů*

Přívodní kabely je nutno kontrolovat s ohledem na výskyt puchýřů, trhlin, škrábanců, stop oděru a/ nebo otlačení. Pokud se zde zjistí poškození, je nutno poškozený přívodní kabel okamžitě vyměnit.

**Výměnu kabelů směřují provádět pouze výrobce nebo autorizované resp. certifikované servisní dílny. Stroj se smí opět uvést do provozu teprve po odborném odstranění škody.**

#### *Vizuální kontrola kabelových držáků (karabinek) a kotvení lana (tažné lano)*

Při použití stroje v aktivačních nádržích jsou zdvihací lana / kabelové držáky (karabinky) a kotvení lana vystaveny stálému opotřebení. Aby se zabránilo úplnému opotřebení zdvihacích lan / kabelových držáků (karabinek) a/nebo kotvení lana a poškození napájecího kabelu, musí se provádět pravidelné kontroly.

**Zdvihací lana / kabelové držáky (karabinky) a kotvení lana je třeba při zjištění známek nezávažného opotřebení ihned vyměnit!**

Kontrolovat správné uložení příslušenství, jako např. závěsná zařízení, zdvihací zařízení atd.

#### *Vizuální kontrola příslušenství*

Uvolněné a/nebo defektní příslušenství se musí okamžitě opravit popř. vyměnit.

#### *Funkční kontrola bezpečnostních a kontrolních zařízení*

Kontrolní zařízení jsou např. teplotní čidla instalovaná v motoru, kontrola utěsněného prostoru, ochranná motorová relé, přepět'ová relé atd.

Ochranná motorová relé, přepět'ová relé a ostatní spouště lze pro testovací účely zásadně vybavovat ručně.

Na zkoušení kontroly utěsněného prostoru nebo teplotních čidel je nutno stroj nechat ochladit na teplotu okolí a dále je třeba odpojit elektrické připojovací vedení kontrolního zařízení ve skříňovém rozváděči. Kontrolní zařízení se pak zkouší pomocí ohmmetru. Měly by se změřit tyto hodnoty:

Dvojkovový snímač:

Hodnota se rovná průchodu nulou

Snímač s termistorem PTC:

Snímač s termistorem PTC má odpor zastudena 20 a 100ohmů. V zapojení 3 snímačů za sebou by se tak dosáhla hodnota 60 až 300ohmů.

Snímač PT 100:

Snímače PT 100 mají při teplotě 0°C hodnotu 100ohmů. Mezi 0°C a 100°C se tato hodnota zvyšuje za každý 1°C o 0,385ohmů. Při teplotě okolí 20°C se tak vypočte hodnota 107,7ohmů.

Kontrola utěsněného prostoru: Hodnota musí jít do „nekonečna“. Při výskytu nízkých hodnot může v oleji být voda. Přihlížejte prosím také k upozorněním vyhodnocovacího relé, které lze obdržet volitelně.

**Při větších odchylkách případ prosím konzultujte s výrobcem!**

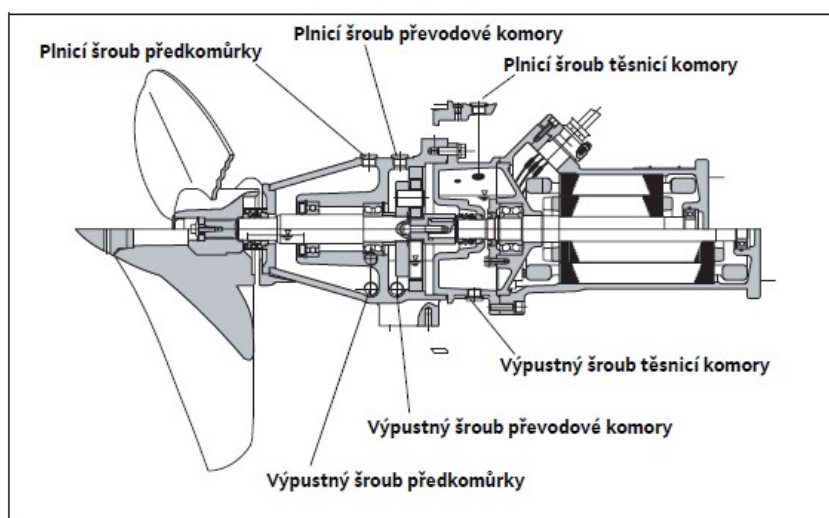
O kontrole bezpečnostních a kontrolních zařízení pomocného zdvihacího zařízení se, prosím, informujte v příslušném provozním návodu.

#### *Výměna provozních prostředků*

- U určitých povrchových úprav tělesa (např. Ceram C0) jsou plnicí a výpustné šrouby chráněny krytem z umělé hmoty. Musí se odstranit a není třeba je obnovit.
- Plnicí a výpustné šrouby všech komor opatrně a pomalu vytočte.

**Olej v komorách může být pod tlakem, a to i po ochlazení!**

- Olej vypust'te skrz otvor ve výpustných šroubech a zachyt'te jej ve vhodné nádobě. Plnicí a výpustné šrouby očistěte a opatřete je novým těsnicím kroužkem. Výpustné šrouby opět našroubujte.
- Olej podrobit kontrole. Při výskytu znečištění a/nebo vody v oleji je nutno olej vyměnit. Při větším množství vody ( $> 0,4l$ ) v oleji vyměňte mechanickou ucpávku. Olej z převodové komory může mít zabarvení černé jako smůla, zabarvení oleje z předkomůrky je nahnědlé.
- Nový olej doplňte skrz otvor v plnicích šroubech. Věnujte pozornost předepsaným mazivům (viz také „Seznam maziv“) a plnicím množstvím oleje (viz list s technickými údaji stroje).
- Plnicí šrouby opět našroubujte. Po ukončení práce je třeba plnicí a výpustné šrouby opatřit povlakem kyselinovzdorného těsniva (např. SIKAFLEX 11FC).



Obr. 7-1: Plnicí a výpustné šrouby

V zájmu zabránění ohrožení osob a věcných hodnot při odstraňování poruch na stroji, se požaduje bezpodmínečné dodržování následujících náležitostí:

- Poruchu odstraňte pouze za předpokladu, že máte k dispozici kvalifikovaný personál, tzn. jednotlivými pracemi se smí pověřovat pouze školený odborný personál, např. práce na elektrickém zařízení musí provést elektrotechnik.
- Zajistěte stroj vždy proti mimovolnému opětovnému rozběhu tím, že jej odpojíte od elektrické sítě. Učinite vhodná preventivní bezpečnostní opatření.
- Postarejte se o to, aby bylo kdykoliv zaručeno bezpečnostní vypnutí stroje druhou osobou.
- Zajistěte pohyblivé součásti stroje tak, aby nikdo nemohl utrpět úraz.
- Svémocné zásahy do stroje se uskutečňují na vlastní nebezpečí a zprošťují výrobce veškeré povinnosti plnit nároky v rámci odpovědnosti za vady!

## Poruchy

Stroj se nerozbíhá

Příčina	Odstranění
Přerušení v přívodu proudu, zkrat popř. zemní spojení u vedení a/nebo vinutí motoru	Pověřit odborníka kontrolou popř. obnovením vedení a motoru
Vypnutí pojistkami, motorovým jističem a/ nebo kontrolními zařízeními	Kontrolou popř. změnou přípojek pověřit odborníka.  Motorový jistič a pojistky nechat instalovat popř. nastavit podle technických požadavků, vynulovat kontrolní zařízení.  Kontrolovat lehký chod a event. očistit oběžné kolo/vrtuli popř. obnovit jejich chod
Kontrola těsnicího prostoru (volitelná možnost) přerušila obvod (závisí na provozovateli)	Viz poruchu: Netěsnost kluzného kroužkového těsnění, kontrola těsného prostoru hlásí poruchu popř. vypíná stroj

Stroj se rozbíhá, motorový jistič ale po uvedení do provozu vypíná

Příčina	Odstranění
Tepelná spoušť u motorového jističe nesprávně nastavena	Odborníka pověřit srovnáním s technickým zadáním a event. opravou nastavení spouště
Zvýšený odběr proudu v důsledku většího poklesu napětí	Odborníka pověřit kontrolou napětí jednotlivých fází a podle potřeby změnou připojení
Běh na 2 fáze	Pověřit odborníka kontrolou a event. korekcí připojení
Příliš velký napětíový rozdíl na 3 fázích	Pověřit odborníka kontrolou a event. korekcí připojení a rozvodného zařízení
Nesprávný směr otáčení	Zaměnit 2 fáze síťového vedení

Příčina	Odstranění
Oběžné kolo/vrtule zabrzděny zadřením, ucpáním a/nebo tuhými zbytky, zvýšený odběr proudu	Stroj vypnout, zajistit proti opětnému zapnutí, obnovit chod oběžného kola/vrtule popř. vyčistit sací hrdlo
Nadměrná hustota média	Konzultace s výrobcem

Stroj běží, ale nedopravuje

Příčina	Odstranění
Chybí dopravované médium	Otevřít přítok pro nádrž popř. šoupátko
Ucpán přívod	Očistit přívod, šoupátko, nasávací kus, sací hrdlo popř. sací síto
Oběžné kolo/vrtule blokovány popř. zabrzděny	Stroj vypnout, zajistit proti opětnému zapnutí, obnovit chod oběžného kola/vrtule
Defektní hadice / potrubí	Defektní díly vyměnit
Přerušovaný provoz	Kontrolovat rozvodovnu

Stroj běží, nedodržují se uvedené provozní parametry

Příčina	Odstranění
Ucpán přívod	Očistit přívod, šoupátko, nasávací kus, sací hrdlo popř. sací síto
Uzavřeno šoupátko ve výtlačném potrubí	Šoupátko úplně otevřít
Oběžné kolo/vrtule blokovány popř. zabrzděny	Stroj vypnout, zajistit proti opětnému zapnutí, obnovit chod oběžného kola/vrtule
Nesprávný směr otáčení	Zaměnit 2 fáze sít'ového vedení
Vzduch v zařízení	Kontrolovat a event. odvzdušnit potrubí, tlakový plášť a/nebo čerpadlovou část
Stroj dopravuje s překonáváním nadměrného tlaku	Kontrolovat popř. úplně otevřít šoupátko ve výtlačném potrubí, použít jiné oběžné kolo, konzultace s výrobcem
Známky opotřebení	Vyměnit opotřeбенé díly
Defektní hadice / potrubí	Defektní díly vyměnit
Nepřípustný obsah plynů v dopravovaném médiu	Konzultace se závodem
Běh na 2 fáze	Pověřit odborníka kontrolou a event. korekcí připojení



Příčina	Odstranění
Nadměrný pokles vodní hladiny během provozu	Kontrolovat zásobování a kapacitu zařízení, kontrolovat nastavení a funkci úrovnňového ovládání

#### Neklidný a hlučný chod stroje

Příčina	Odstranění
Chod stroje v nepřipustném provozním rozsahu	Kontrolovat, event. upravit provozní údaje stroje a/nebo přizpůsobit provozní poměry
Ucpání sacího hrdla, sacího síta a/nebo oběžného kola/vrtule	Vyčistit sací hrdlo, sací síto a/nebo oběžné kolo/vrtuli
Těžký chod oběžného kola	Stroj vypnout, zajistit proti opětovnému zapnutí, obnovit chod oběžného kola
Nepřípustný obsah plynů v dopravovaném médiu	Konzultace se závodem
Běh na 2 fáze	Pověřit odborníka kontrolou a event. korekcí připojení
Nesprávný směr otáčení	Zaměnit 2 fáze sít'ového vedení
Známky opotřebení	Vyměnit opotřebené díly
Defektní ložisko motoru	Konzultace se závodem
Stroj montován s pnutím	Kontrolovat montáž, event. použít pryžové kompenzátory

#### Netěsnost kluzného kroužkového těsnění, kontrola těsného prostoru hlásí poruchu

Příčina	Odstranění
Tvorba kondenzátu v důsledku delšího uskladnění a/nebo vysokého kolísání teplot	Stroj na krátkou dobu (max. 5 min.) nechat běžet bez kontroly těsnicího prostoru
Vyrovnávací nádrž (volitelná u poldrového čerpadla) zavěšena příliš vysoko	Vyrovnávací nádrž instalovat max. 10m nad spodní hranou nasávacího kusu
Zvýšená netěsnost při zaběhání těsnění s kluznými kroužky	Provést výměnu oleje
Defektní kabel kontroly těsnicího prostoru	Vyměnit kontrolu těsnicího prostoru
Defektní kluzné kroužkové těsnění	Vyměnit kluzné kroužkové těsnění, konzultace se závodem!

OBSLUHA A POKYNY PRO PROVOZ MÍCHADLA JSOU UVEDENY V PODROBNÝCH POKYNECH DODANÝCH VÝROBCEM ZAŘÍZENÍ, KTERÉ JSOU SOUČÁSTÍ DODÁVKY ZAŘÍZENÍ A OBSLUHA JE POVINNA SE S NIMI PROKAZATELNĚ SEZNÁMIT.

## **Nitrifikační nádrž**

V nitrifikační nádrži jsou na dně rozmístěny aerační elementy a kyslíková sonda.

Obsluha provádí:

- 1 x za směnu vizuálně zkontroluje funkci provzdušňovacího zařízení. Prudký vývar v některých místech nádrže signalizuje porušení aeračního elementu. V daném případě se uzavře přívod vzduchu k nosnému roštu aeračních elementů a neprodleně se provede jejich kontrola resp. oprava viz „návod na obsluhu a údržbu“ od výrobce.
- 1 x za směnu kontroluje trubku na odtoku z nitrifikační nádrže, v případě nánosů nebo porušení hrany zajistí její opravu nebo odstranění nánosů
- 1 x týdně se kontroluje těsnost rozvodu vzduchu a případné netěsnosti se odstraní
- 1 x týdně se kontroluje a zaznamenává do provozního deníku tlaková ztráta systému. Tlaková ztráta by neměla překročit hodnotu 48 kPa. Při dosažení této hodnoty je nutno provést pročištění aeračních elementů kyselinou octovou, eventuálně mravenčí. Čištění se provádí ve spolupráci s dodavatelem aeračního systému.
- 1 x měsíčně – min. 5 x zastavit a opětovně obnovit provzdušňování na odstranění biologického nárůstu (min. 3 minuty klid dmychadla)
- pro kontrolu množství kyslíku v nádrži je umístěn analyzátor kyslíku, pomocí kterého je řízen chod dmychadel.
- provádí měření objemu aktivovaného kalu v nitrifikační nádrži (četnost určí technolog)
- 1 x za pět let se provede odstávka a vyčištění nádrže tlakovou vodou a kartáčem, provede se celková kontrola technického stavu nádrže a aeračních zařízení a provede se obnova nátěrů ocelových konstrukcí. Podle stupně opotřebení pryžových membrán se provede jejich výměna. Předpokládaná ekonomická životnost membrán je 8 – 12 let.

## **Postup při měření objemu kalu:**

Měření se provádí v cejchovaném litrovém kuželu nebo válci. Vzorek aktivační směsi se nalije do nádoby po rysku 1000 ml. Po 30 minutách sedimentace se odečte výška hladiny kalu (t.j. rozhraní voda - kal). Během tohoto měření obsluha provádí vizuální pozorování rychlosti sedimentace, velikosti, barvy a struktury vloček, či případné vzplývání kalu. Kal má být vločkovitý, rychle se usazující, hnědé až hnědočerné příp. i našedlé barvy.

Hodnota objemu kalu po 30 minutové sedimentaci má být udržována v rozmezí 350 - 500 ml. Konkrétní provozní hodnoty určí vždy technolog provozovatele.

Přiblíží-li se hodnota objemu kalu výše uvedeným horním hranicím, je nutné zintenzivnit odkalování. Hodnota objemu kalu nemá poklesnout pod minimální hranici (cca 300 ml). Režim odkalování a odkalené množství je dáno provozní potřebou.

Doporučené provozní parametry:

Teplota aktivační směsi	min 8°C, průměr 12°C
Koncentrace kalu v aktivačních nádržích	4,0 kg/m <sup>3</sup>
Doporučená koncentrace rozp.kyslíku v AN	2,0 mg/l ± 0,5 mg/l

Kyslíková sonda v nádrži nitrifikace je řídící pro chod dmychadel.

V koncové části nitrifikace by měla být udržována koncentrace rozpuštěného kyslíku větší než 2,0 mg/l, aby nedocházelo k uvolnění fosforu v dosazovacích nádržích.

**Provozní úroveň koncentrace rozpuštěného kyslíku je ověřena a upřesněna na základě zkušebního provozu.**

**Poruchy ve funkci biologického čištění**

Uvádíme pouze některé možné případy, jejichž rychlá identifikace je možná na základě testu sedimentace.

1) těžký tmavý kal, kapalina zakalená, objem kalu větší než 200 ml/l

- zvýšit dodávku vzduchu, nastavit vyšší hodnotu žádané koncentrace O<sub>2</sub> v aktivaci

2) těžký tmavý kal, kapalina zakalená, objem kalu je víc než 500 ml/l

- zvýšit dodávku vzduchu a razantně odkalit

3) objem kalu po sedimentaci je menší než 300 ml/l

- snížit množství odtahovaného přebytečného kalu, či odtah kalu úplně zastavit, když se stav neupraví, zkontrolovat přítok do ČOV, není-li vysoký a nedochází-li k úniku kalu v dosazovací nádrži nebo sedimentaci kalu v aktivační nádrži vlivem poruchy míchání

4) odtok z ČOV zakalený, obsahuje hodně nerozpuštěných látek

- zvýšit recirkulaci vratného kalu, změřit objem kalu v aktivaci, při vysokém objemu provést odtah kalu

V některých případech se může čistící proces velmi rychle zhroutit s následnou nízkou účinností čištění a později se sám upraví. Tento stav může být způsoben:

a) přítomností toxických chemikálií v přitékající vodě, které mohou poškodit nebo úplně zničit mikroorganismy aktivovaného kalu.

b) náhlou změnou v zatížení systému a změnou biocénózy aktivovaného kalu. Když se situace na ČOV zhorší v období dešťů, je to většinou způsobeno hydraulickým přetížením čistírny a velkým látkovým nárazem.

Při nízkém zatížení systému může dojít k přemnožení vyšších organismů, které „požerou“ bakterie aktivovaného kalu. V tomto případě je nutné odstavit část aktivace, a tím zvýšit zatížení kalu.



V každém případě je nutné, aby obsluha o vzniklé poruše informovala technologa provozovatele a řídila se jeho pokyny. Problém je nutno identifikovat a řešit.

#### 5) Pokles množství rozpuštěného kyslíku v nitrifikaci pod min. hranici

Nutno zvýšit intenzitu aerace. Není-li to možné je nutno snížit množství kalu v nádrži.

Je nepřijatelné pokračovat v provozu bez dostatečného množství rozpuštěného kyslíku v aktivační nádrži, protože postupně dojde k onemocnění kalu a vzniká riziko vyrazení ČOV z provozu!!!

#### 6) Porucha recirkulace kalu

Zastavit přítok odpadní vody, neodkalovat a neomezovat provzdušňování. Po odstranění poruchy je možno pokračovat v normálním provozu.

### 4.2.2 Aerační systém

Provzdušňovací systém na nosných trubkách je umístěn v nádržích:

- 2x nitrifikace (N) v pevně kotvených rostech s jemnobublinovými provzd. A-109
- 1x denitrifikace (D) v pevně kotveném roštu s jemnobublinovými provzd. A-109
- 1x kalová nádrž (KN) v pevně kotveném roštu se středobublinovými provzd. A-109S

V nádržích jsou nosné trubky s provzdušňovači rozmístěny následovně:

Nádrž (část)	Typ provzduš.	Verze systému	Počet roštů	Délka nosné trubky	Počet nosných trubek	Kusů provzduš. na nos.tr.	Kusů provzduš. v nádrži
N1	A-109	p.kotv.rošt	1	12333	3	16	48
N2	A-109	p.kotv.rošt	1	12333	3	16	48
D	A-109	p.kotv.rošt	1	8053	4	11	44
KN	A-109S	p.kotv.rošt	1	7943	3	6	18

Nosné trubky s provzdušňovači rovnoměrně pokrývají dna nádrží.

Za provozu systému se provádí vypouštění zkondenzované vody z roštu prostřednictvím odvodňovacího uzávěru. Vypouštění se provádí podle potřeby, nejméně však 1x týdně. Pokud se v roštu nachází zkondenzovaná voda, dojde po otevření odvodňovacího uzávěru k jejímu vytlačení trubicou za uzávěrem. Jakmile je voda z roštu vytlačena a z trubky za uzávěrem uniká pouze vzduch, odvodňovací uzávěr uzavřít.

Vypouštění zkondenzované vody z roštu je možné zabezpečit také automaticky. V tomto případě ponecháme velmi mírně pootevřený odvodňovací uzávěr tak, aby z něho trvale unikalo malé množství vzduchu. Tento vzduch s sebou vynese i zkondenzovanou vodu z roštu. Tento způsob se doporučuje zejména u nádrží, u kterých je odvodňovací uzávěr instalován výše než 0,5 m nad hladinou vody (kalové směsi). Takto je zároveň zabezpečeno vypouštění tlakového vzduchu z roštu při jeho odstavení (viz dále).

Podle potřeby také provádět vypouštění zkondenzované vody z rozvodu vzduchu prostřednictvím příslušných uzávěrů, které jsou zpravidla umístěny v jeho nejnižších místech.

Provzdušňovací systém je možno provozovat také tak, že rošt (rošty) s provzdušňovači je odstaven (příslušná armatura na rozvodu vzduchu je uzavřena). Toto je možné jen za předpokladu, že nebude překročeno maximální zatížení provzdušňovačů, u provzdušňovacího systému, který zůstane v provozu. Potom je nutno z odstaveného roštu (roštů) s provzdušňovači vypustit vzduch.

Vypuštění vzduchu je potřebné k dokonalému uzavření perforace membrán provzdušňovačů, které brání průniku kalové směsi pod membrány. Opuštění vzduchu provést otevřením příslušného odvodňovacího uzávěru (poz. 1) postupem popsáním výše. Odvodňovací uzávěr nechat otevřený po celou dobu odstavení roštu s provzdušňovači.

Po opětovném spuštění roštu (otevření příslušné armatury) vyčkat, až z trubky odvodňovacího uzávěru uniká pouze vzduch a tento následně, uzavřít nebo ponechat mírně povolený.

**\* Maximální zatížení provzdušňovače:**

Za provozu provzdušňovacího systému nesmí být nikdy překročeno maximální dovolené množství dmychadlem (dmychadly) nasátého vzduchu připadající na jeden provzdušňovač A-109, tj. 8 m<sup>3</sup>/hod a pro provzdušňovač A-109S, tj. 15 m<sup>3</sup>/hod. Tuto hodnotu vypočítáme podělením nasávaného množství vzduchu dmychadlem (dmychadly) v m<sup>3</sup>/hod počtem kusů provzdušňovačů, které mají být spolu v činnosti.

Při překročení uvedeného maximálního zatížení provzdušňovačů hrozí jejich přetížení nadměrným množstvím dodávaného vzduchu a následné poškození.

**\* Čištění membrán jemnobublinových provzdušňovačů v N1, N2, D, za provozu systému:**

Čištění membrán jemnobublinových provzdušňovačů se provádí 1x za týden tak, že se na dobu min. 30 minut zvýší množství dmychadlem (dmychadly) nasátého vzduchu připadající na jeden provzdušňovač A-109 na hodnotu 7 až 8 m<sup>3</sup>/hod. Uvedené zvýšení zatížení provzdušňovačů lze realizovat více způsoby:

- spuštěním dalšího dmychadla (dmychadel). Toto lze provést za takového režimu provozu dmychadla (dmychadel), kdy množství dmychadlem (dmychadly) nasátého vzduchu připadající na jeden provzdušňovač A-109 u roštů v provozu, bude dosahovat hodnoty 7 až 8 m<sup>3</sup>/hod. Tuto hodnotu vypočítáme podělením nasávaného množství vzduchu dmychadlem (dmychadly) v m<sup>3</sup>/hod počtem kusů provzdušňovačů, které mají být spolu v činnosti.

- pokud je pro více roštů v nádržích dodáván vzduch ze stejného zdroje (zdrojů) lze provést zvýšení zatížení provzdušňovačů střídavým uzavřením přívodu vzduchu ke vhodnému počtu roštů s provzdušňovači v nádržích, příslušnými armaturami na rozvodu vzduchu tak, aby množství dmychadlem (dmychadly) nasátého vzduchu připadající na jeden provzdušňovač A-109 u roštů, které zůstaly v provozu, dosahovalo hodnoty 7 až 8 m<sup>3</sup>/hod. Po 30 minutách čištění se otevrou přívody vzduchu do roštů, které byly odstaveny a uzavrou se do dalších roštů, opět za dodržení podmínky, aby množství dmychadlem (dmychadly) nasátého vzduchu, připadající na jeden provzdušňovač A-109 u roštů, které zůstaly v provozu, dosahovalo hodnoty 7 až 8 m<sup>3</sup>/hod. Po postupném provedení popsaného zvýšení dodávaného množství vzduchu ke všem roštům, se všechny přívody vzduchu k roštům otevrou, čímž je čištění ukončeno.

**\*Podmínka míchání pro jemnobublinový provzdušňovací systém v N1, N2, D**

Pokud není míchání aktivační směsi zajištěno míchadly, musí být za provozu jemnobublinového provzdušňovacího systému pro každou nádrž vybavenou tímto systémem, dodržena hodnota nejméně 0,5 m<sup>3</sup>/hod dmychadlem (dmychadly) nasátého vzduchu, dodávaného do provzdušňovacího systému v nádrži na 1 m<sup>3</sup> objemu kalové směsi v této nádrži.

Uvedené množství vzduchu je nutné minimum potřebné pro umíchání kalové směsi a zabránění sedimentaci kalu.

Tuto hodnotu vypočítáme podělením dmychadlem (dmychadly) nasávaného množství vzduchu, který je určen pro provzdušňovací systém v posuzované nádrži v m<sup>3</sup>/h, objemem kalové směsi v této nádrži v m<sup>3</sup>.

Uvedenou podmínku je nutno dodržet i v případě, kdy je provoz dmychadel možno regulovat, např. dvouotáčkový motor nebo řízení otáček elektromotorů dmychadel měničem kmitočtu v závislosti na koncentraci O<sub>2</sub> v kalové směsi.

**\*Zvláštnosti provozu provzdušňovacího systému v KN**

Pokud je pro provzdušňovací systém v nádrži KN, dodáván vzduch ze samostatného zdroje (zdrojů), uvádí se rošt s provzdušňovači v činnost spuštěním příslušného dmychadla (dmychadel) a následným uzavřením příslušného ventilu pro odfuk tlakového vzduchu ze systému do atmosféry nebo odvodňovacího uzávěru u roštu.

Pokud je pro provzdušňovací systém v nádrži KN, dodáván vzduch ze stejného zdroje, jako pro provzdušňovací systémy v jiných nádržích na ČOV, uvádí se rošt s provzdušňovači v činnost pootevřením příslušné armatury na rozvodu vzduchu a to pouze v případě, je-li hladina kalové směsi v nádrži nejméně 200 mm nad membránami provzdušňovačů.

Otevírání armatury je nutné provádět pomalu za současného sledování hladiny vody nad příslušnými provzdušňovači. Armaturu pootevřít pouze natolik aby vzduť hladiny nad provzdušňovači nebylo vyšší než cca 5 až 8 cm.

Při náhlém otevření armatury naplno, hrozí nebezpečí přetížení membrán provzdušňovačů nadměrným množstvím dodávaného vzduchu a jejich poškození. Provzdušňovače v KN, se mohou nacházet pod nižším sloupcem vody než provzdušňovače v ostatních nádržích. Navíc membrány se středobublinovou perforací vykazují nižší tlakovou ztrátu než membrány s perforací jemnobublinovou.

Při trvalém provozu provzdušňovacího systému v KN, bude nutné seřídít přívod vzduchu k roštu, pomocí příslušné armatury, aby při poklesu hladiny kalové směsi, vlivem čerpání, nemohlo dojít k překročení maximálního zatížení provzdušňovačů. U středobublinových provzdušňovačů je maximální možné zatížení 15 m<sup>3</sup>/hod, dmychadlem (dmychadly) nasátého vzduchu, připadajícího na jeden provzdušňovač A-109S.

Bude-li provoz provzdušňovacího systému v KN, probíhat nepravidelně a s častým odstavováním, doporučuje se, nechat pootevřený odvodňovací uzávěr u roštu tak, aby z něho za provozu mírně unikál vzduch. Tím bude zajištěno, že při uzavření přívodu vzduchu nebo odstavení dmychadla, dojde automaticky k vypuštění zbylého vzduchu z roštu, což je třeba k dokonalému uzavření perforace membrán provzdušňovačů a k zamezení průniku vody pod membrány. Naopak při otevření přívodu vzduchu nebo spuštění dmychadla, dojde automaticky k vytlačení zkondenzované vody z roštu.

## **KRÁTKODOBÉ PŘERUŠENÍ PROVOZU A OPĚTOVNÉ UVEDENÍ DO PROVOZU**

Nejdříve otevřít ventil odfuku vzduchu z rozvodu vzduchu do atmosféry nebo u pevně kotvených roštů odvodňovací uzávěr u roštu.

Vypnout dmychadlo (dmychadla) nebo pokud je pro provzdušňovací systém ve více nádržích dodáván vzduch ze stejného zdroje (zdrojů), uzavřít přívod vzduchu k roštu za podmínky, že nebude překročeno maximální zatížení provzdušňovačů, u provzdušňovacího systému, který zůstane v provozu.

Ventil odfuku nebo odvodňovací uzávěry zůstávají otevřeny po celou dobu přerušení provozu.

Přes ventil odfuku vzduchu nebo odvodňovací uzávěr u roštu dojde k vypuštění tlakového vzduchu z provzdušňovacího systému, což umožní dokonalé uzavření perforace membrán provzdušňovačů, nutné pro zamezení průniku kalové směsi pod membrány.

Provzdušňovací systém se znovu uvádí do provozu spuštěním dmychadla (dmychadel) nebo otevřením přívodu vzduchu k roštu a následným uzavřením ventilu odfuku vzduchu z rozvodu vzduchu do atmosféry nebo odvodňovacího uzávěru u roštu.

## DLOUHODOBÉ PŘERUŠENÍ PROVOZU PŘI VYPUŠTĚNÍ NÁDRŽÍ

Před započetím vypouštění kalové směsi z nádrží uvést provzdušňovací systém do provozu. U roštů provést vypouštění zkondenzované vody. Za neustálého provozu provzdušňovacího systému pomalu vypouštět kalovou směs z nádrží.

Pokud je pro provzdušňovací systémy ve více nádržích na ČOV dodáván vzduch ze stejného zdroje (zdrojů) a je-li vypouštěna pouze některá nádrž (nádrže), za současného provozu zbývajících nádrží (nádrží), je nutno regulovat přívod vzduchu pro provzdušňovací systém ve vypouštěné nádrži (nádržích).

Protože s klesající hladinou ve vypouštěné nádrži (nádržích) klesá protitlak proti vzduchu pro provzdušňování, je nutno tento během vypouštění nahrazovat škrcením - postupným přivíráním příslušné armatury (armatur) na přívodu (přívodech) vzduchu k roštu (roštům) u vypouštěné nádrže (nádrží). Touto regulací je nutno neustále udržovat intenzitu provzdušňování u všech nádrží na původní úrovni, jaká byla před začátkem vypouštění.

Po úplném vypouštění kalové směsi z nádrže (nádrží), za stálého provozu provzdušňovacího systému, očistit mírným proudem vody všechny nosné trubky s provzdušňovací. Po očištění všech provzdušňovačů vodou, nechat tyto v provozu po dobu minimálně 4 hodin.

Tato doba je nutná k vysušení zbylé vlhkosti z celého systému.

Potom, v případě vypouštění jen některé nádrže (nádrží), uzavřít armaturu (armatury) na přívodu (přívodech) vzduchu k roštu (roštům) u vypouštěné nádrže (nádrží) úplně.

V případě odstavení celého systému, otevřít ventil (ventily) odfuku vzduchu z rozvodu vzduchu do atmosféry nebo odvodňovací uzávěry u roštů a vypnout dmychadlo (dmychadla).

Ventil odfuku nebo odvodňovací uzávěry u roštů zůstávají otevřeny po celou dobu odstavení provzdušňovacího systému.

## DŮLEŽITÉ UPOZORNĚNÍ

Ve vzdálenosti, ze které by mohlo dojít k zasažení provzdušňovacího systému, zejména membrán provzdušňovačů, se nesmí provádět práce, které by vedly k jeho poškození (stavební práce, svařování, nátěry apod.). Toto platí přiměřeně i v době, kdy je provzdušňovací systém zatopen vodou (kalovou směsí).

Zároveň je nutné zabránit pádům jakýchkoliv předmětů do vody (kalové směsi) v nádrži (nádržích). Tyto by mohly svým pádem ke dnu nebo svým pohybem v cirkulující vodě (kalové směsi) během provozu provzdušňovacího systému způsobit jeho mechanické poškození.

Jakékoliv jiné manipulace s provzdušňovacím systémem během záruční doby, které nebyly popsány v tomto návodu, je možné provádět jen se souhlasem výrobce systému nebo za přítomnosti jeho pracovníků. Dodržením tohoto ustanovení je podmíněna platnost záruky na provzdušňovací systém.

### Provoz a obsluha

#### **1 x denně**

- kontroluje se vizuálně a slechově funkce dmychadel a aeračních elementů

#### **1 x týdně**

- odvodňuje se aerační rošt otevřením ventilu

#### **1 x měsíčně**

- minimálně 5 x zastavit provzdušňování aeračního roštu při současném otevření odvodňovacího ventilu na odstranění biologického nárůstu (minimální doba zastavení a chodu dmychadla je 3 min. Neprovádí se, pokud je osazen řídicí systém

MPC.

- střídá se provoz dmychadel
- kontroluje elektrické vedení, neporušenost a kompletnost elektrické instalace

#### **1 x ročně**

- provádí rozsáhlejší práce údržby strojního zařízení a to především před zimním obdobím, veškeré údržbářské práce mohou být prováděny pouze na zařízení, které je v klidu a navíc musí být zabezpečováno před uvedením do provozu cizími osobami.

**KONTROLA A ÚDRŽBA ZAŘÍZENÍ MUSÍ BÝT PROVÁDĚNA PODLE ZÁVAZNÝCH PŘEDPISŮ VÝROBCE, KTERÉ JSOU PRŮVODNÍ DOKUMENTACÍ TOHOTO ZAŘÍZENÍ. NÁVOD NA OBSLUHU MUSÍ BÝT V PROVOZNÍ MÍSTNOSTI, K DISPOZICI OBSLUZE!**

### **Dosazovací nádrž**

Z aktivační nádrže je směs aktivovaného kalu a odpadní vody přiváděna přes nátokový válec a uklidňovací válec do separačního stupně – dosazovací nádrže.

Je třeba:

- 1 x za směnu vizuálně zkontrolovat objekt, odtokové trubky, která musí být neporušená, a nezanesená
- provádí kontrolu stavu a funkce uzávěrů osazených na odtocích (vše dle pokynů výrobců).

Provoz dosazovací nádrže je částečně automatický.

Volba provozu čerpadel je pomocí elektrošoupát ovládaných z ŘS ČOV - přepíná buď na vratný anebo přebytečný kal. Vratný kal je vracen zpět do čistícího procesu a to denitrifikace. Množství vratného kalu by se mělo běžně pohybovat na úrovni 80 – 120% Q24. Přebytečný kal je čerpán do provzdušňovaného kalojemu.

Odtah plovoucího kalu se provádí mamutkami pomocí solenoidových ventilů a ovládaných z ŘS. Plovoucí kal je vracen do aktivační nádrže.

**minimálně 1 x týdně** je nutno kontrolovat rozhraní voda - kal.

Kontrola se, v optimálním případě, provádí terčem o průměru cca 200 mm, jehož plocha je rozdělena na čtyři stejně velké výseče, dvě střídavě černé a dvě bílé, upevněným na tyči. Rozhraní je nutno udržovat za běžných bezdeštných průtoků maximálně cca 1,2 m pod hladinou a níže. Stoupne-li, je nutno zvýšit odtah kalu. Odtah kalu musí být prováděn kontinuálně. Ponechá-li se kal v nádrži delší dobu, zahnívá, vyplouvá na hladinu a vytváří kalový strop.

**denně** je nutno sledovat, zda je nátok odpadní vody rovnoměrný.

**denně** se provádí odtah plovoucích nečistot společně s ofukem hladiny

**pravidelně** obsluha provádí kontrolu funkce odtahu kalu z dosazovací nádrže (kontrola chodu čerpadla vratného kalu v DN).

**1 x denně** vizuálně kontroluje kvalitu odtékající vody v odtokových žlabech DN.

**1 x ročně** se provede odstávka a vyčištění dosazovacích nádrží tlakovou vodou a kartáčem, provede se celková kontrola technického stavu objektu, provede se kontrola stíracích lišt pohonu.

**Odtah kalu** se řídí dle pokynů technologa na základě měření objemu kalu v nitrifikačních nádržích biologické linky.

Množství vratných kalů za bezdeštných průtoků se obvykle pohybuje v rozmezí 0,8 – 1,2 Q24.

### **Strojní zařízení dosazovací nádrže**

**OBSLUHA A POKYNY PRO PROVOZ JSOU UVEDENY V PODROBNÝCH POKYNECH DODANÝCH VÝROBCEM ZAŘÍZENÍ, KTERÉ JSOU SOUČÁSTÍ DODÁVKY ZAŘÍZENÍ A OBSLUHA JE POVINNA SE S NIMI PROKAZATELNĚ SEZNÁMIT A ŘÍDIT SE JIMI.**

Hlavní pracovní náplní obsluhy je:

- dodržovat časově mazací program a druh mazadel dle návodu pro mazání
- podle potřeby vyčistit nádrž, očistit strojní zařízení, kontrolovat stav nátěrů,

Obsluha provádí:

- kontrolu přepadové hrany v odtokovém žlabu
- kontrolu správné funkce přelivu vody po celé délce přepadové hrany. V případě, že dojde k nerovnoměrnému přelivu, je nutno přepadovou hranu seřídit
- odstraňování nahodilých závad zjištěných obsluhou. Dále je to výměna opotřebovaných a poškozených součástí, která by měla být v souladu s životností uvedenou v seznamu doporučených náhradních dílů.
- maže součástky dle mazacího plánu (návod od výrobce)
- v případě výskytu zelených řas na hladině dosazovacích nádrží je nutno tyto ručně odstranit
- kontrola a doplňování, resp. výměna olejové náplně převodovky pohonu kola

Před zahájením provozu je nutno seřídit uzávěr přepadové trubky do vodorovné polohy tak, aby odtok přes tuto hranu byl po celé délce stejnoměrný.

### **Údržba čerpadla v dosazovací nádrži**

V normálním provozu čerpadlo nepotřebuje zvláštní údržbu, pracuje automaticky, od množství čerpaného kalu. Obsluha ručně pomocí ventilu přepíná cyklus vratného a přebytečného kalu.

Obsluha

**denně** zkontroluje vizuálně čerpadlo, kontrola jeho funkčnosti

**1 x za měsíc** kontrola chodu čerpadla, funkčnosti zpětných klapků a uzávěrů

**OBSLUHA A POKYNY PRO PROVOZ ČERPADEL JSOU UVEDENY V PODROBNÝCH POKYNECH DODANÝCH VÝROBCEM ZAŘÍZENÍ, KTERÉ JSOU SOUČÁSTÍ DODÁVKY ZAŘÍZENÍ A OBSLUHA JE POVINNA SE S NIMI PROKAZATELNĚ SEZNÁMIT.**

**Poruchy ve funkci aktivačních nádrží, které souvisí s dosazovací nádrží**

Uvádíme pouze některé možné případy, jejichž rychlá identifikace je možná na základě testu sedimentace.

Těžký tmavý kal, kapalina zakalená, objem kalu je víc než 600 ml/l

- zvýšit dodávku vzduchu a razantně odkalit ČOV

Objem kalu po sedimentaci je menší než 300 ml/l

- snížit množství odtahovaného přebytečného kalu, či odtah kalu úplně zastavit, když se stav neupraví, zkontrolovat přítok do ČOV, není-li vysoký a nedochází-li k úniku kalu v dosazovací nádrži nebo sedimentaci kalu v aktivační nádrži vlivem poruchy míchání

Odtok z ČOV zakalený, obsahuje hodně nerozpuštěných látek

- zvýšit recirkulaci vratného kalu, změřit objem kalu v aktivaci, při vysokém objemu provést odtah kalu

Porucha recirkulace kalu

Zastavit přítok odpadní vody, neodkalovat a neomezovat provzdušňování. Po odstranění poruchy je možno pokračovat v normálním provozu.

Porucha činnosti dosazovací nádrže

Příznaky:

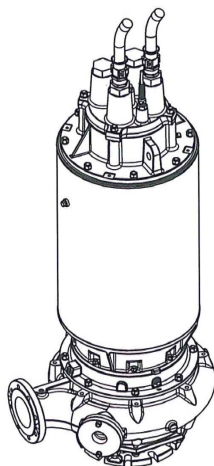
unikání kalu na odtoku

Činnost obsluhy:

kontrola odtahu přebytečného kalu, kontrola výšky hladiny kalu v dosazovací nádrži. Je-li v nádrži nadbytek kalu, zvýšit odběr přebytečného kalu.

Při poruše na strojní části, je nutno urychleně zařídit opravu.

**4.2.3 Čerpadlo vratného a přebytečného kalu**



V normálním provozu čerpadlo nepotřebuje zvláštní údržbu, pracuje automaticky, od množství čerpaného kalu. Obsluha ručně pomocí ventilu přepíná cyklus vratného a přebytečného kalu.

Obsluha

**denně** zkontroluje vizuálně čerpadlo, kontrola jeho funkčnosti

**1 x za měsíc** kontrola chodu čerpadla, funkčnosti zpětných klapků a uzávěrů

Čerpadlo je určeno výlučně pro čerpání nízko až středně viskózních nehořlavých látek. Jestliže se budou čerpat silně abrazivní nebo agresivní látky, musí se čerpadlo vyvločkovat odolnými materiály.

Čerpadla pro provoz s obnaženým motorem mohou pracovat trvale úplně ponořená nebo v úplně suchém prostředí. Čerpadlo se musí udržívat v technicky bezvadném stavu a nesmí se konstrukčně měnit oproti stavu v okamžiku dodávky.

K podmínkám použití v souladu s určením patří také dodržování všech údajů v tomto provozním návodu.

Každé použití, které je mimo rámec použití v souladu s určením, nebo jakékoliv jiné používání stroje se považuje za nesprávné použití a může vést k nebezpečným situacím.

### Přehled hydraulických chladicích olejů

	Název	Výrobce	Hustota při 15 °C [kg/m³]	Viskozita při 40 °C [mm²/s]	Bod vzplanutí COC [°C]
Výrobce používá:	Rinatol 856	Ess+Müller CH-8200 Schaffhausen	850	14,2	190
Alternativní oleje, doporučené výrobcem:	Tellus T 15	Shell Oil	871	15	170
	Bartran HV 15	BP	874	15	160
	Equivis ZS 15	Total	853	15	174

### Plán údržby

Interval	Údržbářské práce	Pracovníci
poprvé po cca 1000 ph (provozních hodinách)	Zkontrolovat čerpadlo, jestli není poškozeno, viz kapitolu <b>Pohledová kontrola [→ 39]</b>	Poučená osoba (obsluha)
	Zkontrolovat olej, viz kapitolu <b>Zkontrolovat olej [→ 47]</b>	Kvalifikovaní pracovníci
ročně	Zkontrolovat čerpadlo, jestli není poškozeno, viz kapitolu <b>Pohledová kontrola [→ 39]</b>	Poučená osoba (obsluha)
	Zkontrolovat elektromotor, víko motoru, kabelový přívod a kabel, jestli nejsou poškozené a jestli jsou spoje bez odporu, viz kapitolu <b>Pohledová kontrola [→ 39]</b>	Kvalifikovaný elektrikář
	Zkontrolovat olej, viz kapitolu <b>Zkontrolovat olej [→ 47]</b>	Kvalifikovaní pracovníci
	Zkontrolovat vůli oběžného kola, popřípadě seřídít, viz kapitolu <b>Kontrola/seřízení vůle oběžného kola [→ 40]</b>	Kvalifikovaní pracovníci
po čerpání pevných látek, např. šterku	Zkontrolovat vůli oběžného kola, popřípadě seřídít, viz kapitolu <b>Kontrola/seřízení vůle oběžného kola [→ 40]</b>	Kvalifikovaní pracovníci



## **Typ chlazení E**

Olejová komora je bariérou mezi komorou čerpadla na jedné straně a pohonnou jednotkou na straně druhé. Chrání tím pohonnou jednotku před vniknutím média.

Kromě toho olej přenáší odpadní teplo z pohonné jednotky na médium a přispívá tak ke chlazení čerpadla. Olejová komora je utěsněná kluzným těsnicím kroužkem jak na straně komory čerpadla, tak na straně pohonné jednotky. Kluzný těsnicí kroužek, jako „dynamické těsnění“, NETĚSNÍ perfektně, ale ztráta těsnosti neporušeného kluzného těsnicího kroužku je však velmi malá.

V důsledku provozního opotřebení, především při čerpání abrazivních médií, se ztráta těsnosti kluzného těsnicího kroužku do komory čerpadla zvyšuje a zvětšuje se průnik média do olejové komory.

Jestliže čerpadlo je vybaveno čidlem vlhkosti a jeho údaj je správně vyhodnocován řídicí jednotkou, vyvolá nadměrný průnik média do olejové komory včas alarm. Čerpadlo se tak může odstavit z provozu a opravit dříve, než dojde k nákladnému poškození pohonné jednotky.

Když

- čerpadlo NENÍ vybaveno čidlem vlhkosti nebo
- čidlo vlhkosti NENÍ vyhodnocováno řídicí jednotkou nebo
- čerpá nevodivé médium nebo
- vzniknou pochybnosti o správné funkci čidla vlhkosti nebo jeho vyhodnocování, musí se pravidelně kontrolovat olej.

V důsledku toho se může včas rozpoznat selhání kluzného těsnicího kroužku a čerpadlo se může odstavit z provozu a opravit dříve, než dojde k nákladnému poškození pohonné jednotky.

Při správné funkci kluzného těsnicího kroužku olej nepodléhá žádnému opotřebení a může se používat téměř neomezeně dlouho.

Pracovníci:

- Kvalifikovaní pracovníci

Ochranné pomůcky:

- Ochranné brýle
- Ochranný pracovní oděv
- Bezpečnostní obuv

Potřebné nářadí:

- Čistá sběrná nádoba
- Průhledný pohárek
- Trychtýř s jemným sítem a/nebo filtrační papír

## **Vyprázdnění ve vodorovné poloze (typ chlazení „E“)**

1. Čerpadlo je nutno položit tak, aby uzavírací šroub (1) na chladicím plášti byl otočený směrem nahoru.

2. Odstranit uzavírací šroub (1).

⇒ Krátké zasyčení ukazuje na to, že olejový okruh byl pod tlakem.

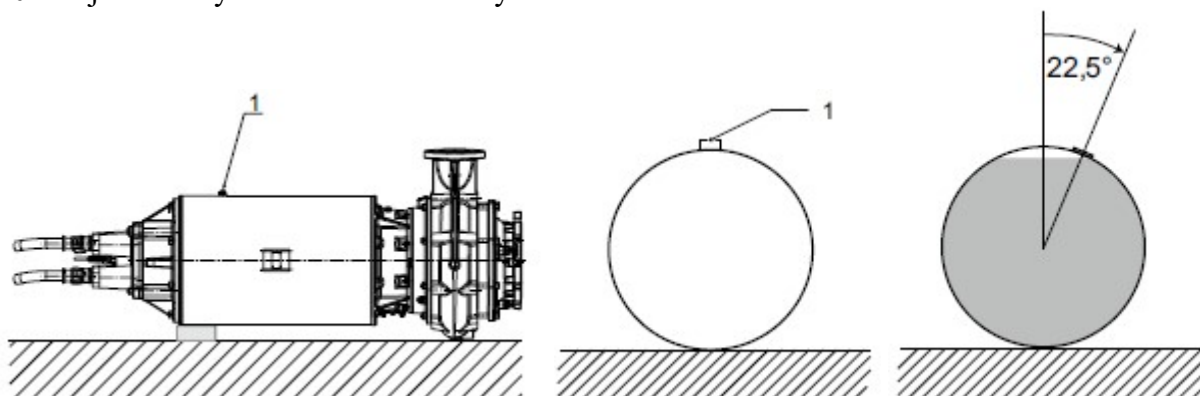
3. Pod uzavíracím šroubem držet čistící hadr a čerpadlo otáčet na stranu, dokud kapalina nedosáhne k otvoru.

➤ Jestliže se čerpadlo otočí o min. 22,5°, aniž by z otvoru vytekla kapalina:

4. Je pravděpodobné, že do olejového okruhu nenateklo žádné nebo malé množství média.

➤ Jestliže kapalina vytéká dříve, než je dosažena poloha 22,5°:

5. Je pravděpodobné, že do olejového okruhu nateklo značné množství média.
6. Opět nasadit uzavírací šroub (1).
7. Čerpadlo je nutno otočit tak, aby uzavírací šroub (1) byl otočený směrem dolů.
8. Pod čerpadlo postavit čistou sběrnou nádobu.
9. Odstranit uzavírací šroub (1).
10. Olej nechat vytéct do sběrné nádoby.



#### **Vyprázdnění ve svislé poloze (typ chlazení „E“)**

1. Čerpadlo postavit na sací přírubu.
2. Ujistit se, že čerpadlo je pomocí zdvihacího prostředku zajištěno proti překlopení.
3. Čerpadlo naklonit tak, aby poloha uzavíracího šroubu (1) na chladicím plášti byla trochu zvýšená.
4. Uzavírací šroub povolovat tak dlouho, dokud není slyšet krátké zasyčení nebo nevystříkne kapalina.

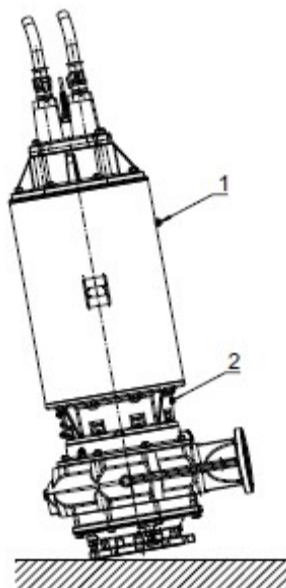
➤ Jestliže bylo slyšet krátké zasyčení:

5. Pod uzavíracím šroubem držet čistící hadr a čerpadlo naklonit do svislé polohy. Jestliže už nevytéká další kapalina, je pravděpodobné, že do olejové komory nenateklo žádné nebo malé množství média.

Nasadit znovu uzavírací šroub (1).

➤ Jestliže kapalina vytéká:

6. Do olejové komory nateklo značné množství média. Čerpadlo se musí více naklonit, aby mohl uniknout plyn, který je pod tlakem.
7. Čerpadlo je nutno otočit nebo naklonit tak, aby uzavírací šroub (2) na olejové komoře byl otočený směrem dolů.
8. Pod čerpadlo postavit čistou sběrnou nádobu.
9. Odstranit uzavírací šroub (2).
10. Olej nechat vytéct do sběrné nádoby.



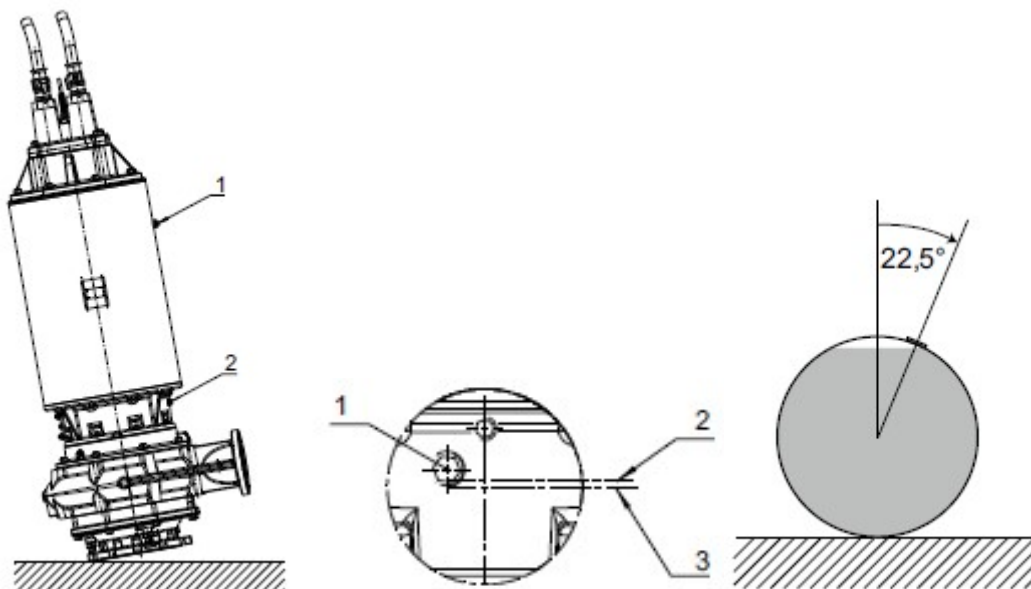
### Posouzení vypuštěné kapaliny

1. Kapalinu přelít ze sběrné nádoby do čisté průhledné nádoby, např. do pивní sklenice, a nechat několik minut odstát.
  - Jestliže kapalina je světlá, čistá a řidká, popřípadě se na dně sklenice usadí trochu vody:
2. Olej dále použít, viz kapitolu Opětovné naplnění olejové komory.
3. Vodu, která se usadila na dně sklenice, zlikvidovat jako zvláštní odpad.
  - Jestliže jsou pochybnosti o dobrém stavu oleje:
4. Kapalinu zlikvidovat jako zvláštní odpad.
5. Olejovou komoru znovu naplnit novým olejem, viz kapitolu Opětovné naplnění olejové komory.
  - Jestliže kapalina je tmavá a/nebo zůstane zakalená a/nebo hustá, došlo k značnému průniku média:
6. Kapalinu zlikvidovat jako zvláštní odpad.
7. Čerpadlo předat do opravy do servisního místa z důvodu poruchy kluzného těsnicího kroužku na straně komory čerpadla.

### Opětovné naplnění olejové komory (typ chlazení „E“)

- Jestliže uzavírací šroub (2) na olejové komoře byl uvolněn:
1. Měděný kroužek uzavíracího šroubu (2) vyžítat nebo nahradit novým, vyžítaným měděným kroužkem.
  2. Nasadit uzavírací šroub (2) na olejovou komoru a rukou utáhnout.
    - K plnění čerpadla ve svislé poloze:
  3. Čerpadlo postavit vzpřímeně.
    - Při dalším použití už dříve vypuštěných olejů:
  4. Olej, který je zbavený vody, naplnit přes jemné sítko nebo filtrační papír, popřípadě doplnit novým olejem tak, aby hladina dosáhla těsně pod otvor pro nalévání oleje, (mezi (2) a (3)).
    - K plnění čerpadla ve vodorovné poloze:
  5. Ležící čerpadlo otočit tak, aby otvor pro nalévání oleje byl otočený asi o 22,5° z nejvyšší polohy.
    - Při dalším použití už dříve vypuštěných olejů:

6. Olej, který je zbavený vody, naplnit přes jemné sítko nebo filtrační papír, popřípadě doplnit novým olejem tak, aby hladina dosáhla těsně pod otvor pro nalévání oleje.
7. Měděný kroužek uzavíracího šroubu (1) vyžíhat nebo nahradit novým vyžíhaným měděným kroužkem.
8. Nasadit uzavírací šroub (1) a rukou utáhnout.
9. Čerpadlo uvést opět do provozu.



### **Chování v případě poruch**

Zásadně platí:



1. V případě poruch, které představují bezprostřední nebezpečí pro osoby nebo věci, okamžitě vypněte nouzový vypínač.
2. Zařízení zajistit proti opětovnému zapnutí a také proti automatickému rozběhnutí!
3. O poruše okamžitě informovat odpovědnou osobu v místě provozu.
4. Zjistit příčinu poruchy.
5. Poruchu nechat ihned odstranit oprávněnými kvalifikovanými pracovníky nebo ji odstranit osobně.

TABULKA PORUCH

Popis chyby	Příčina	Náprava	Pracovníci
Čerpadlo nečerpá	Čerpadlo není odvzdušněno	Čerpadlo odvzdušnit	Poučená osoba (obsluha)
	Příliš nízké otáčky	Zkontrolovat všechny tři fáze, jestli nejsou v poruše, zkontrolovat frekvenci sítě a zapojení fází	Kvalifikovaný elektrikář
	Příliš nízké otáčky při provozu s měničem (FU)	Zkontrolovat nastavené otáčky na měniči (FU)	
	Vstup vzduchu na straně sání	Zkontrolovat sací vedení, popř. úroveň hladiny kapaliny	
	Ucpané výtlačné potrubí/ uzavřené šoupátko	Zkontrolovat výtlačné potrubí/šoupátko	
	Vzduch nebo plyn v čerpaném médiu	Zkontrolovat přítomnost vzduchu nebo plynu v čerpaném médiu	
	Vzduch nebo plyn na zadní straně oběžného kola	Zkontrolovat přítomnost vzduchu nebo plynu v čerpaném médiu	
	Příliš vysoká dopravní výška (vyšší než vypočtená)	Zkontrolovat dopravní výšku, zkontrolovat šoupátko	
	Je ucpané oběžné kolo nebo sací potrubí	Zkontrolovat ucpání čerpadla a sacího potrubí	
Nedostatečné čerpané množství	Vstup vzduchu na straně sání	Zkontrolovat sací vedení, popř. úroveň hladiny kapaliny	
	Vzduch nebo plyn v čerpaném médiu	Zkontrolovat přítomnost vzduchu nebo plynu v čerpaném médiu	
	Chybný směr otáčení zvýšené vibrace	Zkontrolovat směr otáčení, popřípadě seřadit, viz kapitolu <b>Zkontrolovat směr otáčení [→ 55]</b>	
	Příliš vysoká dopravní výška (vyšší než vypočtená)	Zkontrolovat dopravní výšku	
	Příliš nízké otáčky	Zkontrolovat všechny tři fáze, jestli nejsou v poruše, zkontrolovat frekvenci sítě a zapojení fází	
	Koncentrace hustých látek je vyšší, než je přijatelné	Zkontrolovat koncentraci hustých látek	

Popis chyby	Příčina	Náprava	Pracovníci
Nedostatečný čerpací tlak	Příliš nízké otáčky	Zkontrolovat všechny tři fáze, jestli nejsou v poruše, zkontrolovat frekvenci sítě a zapojení fází	Kvalifikovaný elektrikář
	Příliš nízké otáčky při provozu s měničem (FU)	Zkontrolovat nastavené otáčky na měniči (FU)	Poučená osoba (obsluha)
	Vzduch nebo plyn v čerpaném médiu	Zkontrolovat přítomnost vzduchu nebo plynu v čerpaném médiu	Poučená osoba (obsluha)



	Koncentrace hustých látek je vyšší, než je přijatelné	Zkontrolovat koncentraci hustých látek	Poučená osoba (obsluha)
	Chybný směr otáčení	Zkontrolovat směr otáčení, popřípadě seřídít, viz kapitolu <b>Zkontrolovat směr otáčení [→ 55]</b>	Kvalifikovaný elektrikář
	Příliš velká vůle oběžného kola	Zkontrolovat vůli oběžného kola, popřípadě seřídít, viz kapitolu <b>Kontrola/seřízení vůle oběžného kola [→ 40]</b>	Kvalifikovaní pracovníci
	Poškozené oběžné kolo	Zkontrolovat poškození oběžného kola, popřípadě vyměnit	Servisní místo
	Příliš nízké napětí	Zkontrolovat napětí	Kvalifikovaný elektrikář
	Příliš malé oběžné kolo	Zkontrolovat oběžné kolo, popřípadě vyměnit	Kvalifikovaní pracovníci Servisní místo
	Vzduch nebo plyn na zadní straně oběžného kola	Zkontrolovat přítomnost vzduchu nebo plynu v čerpaném médiu	Poučená osoba (obsluha)
	Vzduch v sacím potrubí	Zkontrolovat sledování úrovně hladiny	Poučená osoba (obsluha)
	Vzduch nebo plyn v čerpaném médiu	Zkontrolovat přítomnost vzduchu nebo plynu v čerpaném médiu	Poučená osoba (obsluha)
Pokles čerpaného množství nebo ztráta tlaku po rozběhu	Vstup vzduchu na straně sání	Zkontrolovat sledování úrovně hladiny	Poučená osoba (obsluha)
Vibrace	Příliš vysoké otáčky	Zkontrolovat všechny tři fáze, jestli nejsou v poruše, zkontrolovat frekvenci sítě a zapojení fází	Kvalifikovaný elektrikář
	Příliš vysoké otáčky při provozu s měničem (FU)	Zkontrolovat nastavené otáčky na měniči (FU), popřípadě snížit	Poučená osoba (obsluha)
	Vzduch v sacím potrubí	Zkontrolovat sledování úrovně hladiny	Poučená osoba (obsluha)
	Ucpané výtlačné potrubí/ uzavřené šoupátko	Zkontrolovat výtlačné potrubí/šoupátko	Poučená osoba (obsluha)
	Vzduch nebo plyn v čerpaném médiu	Zkontrolovat přítomnost vzduchu nebo plynu v čerpaném médiu	Poučená osoba (obsluha)
	Příliš vysoká dopravní výška (vyšší než vypočtená)	Zkontrolovat dopravní výšku, zkontrolovat šoupátko	Poučená osoba (obsluha)
	Je ucpané oběžné kolo nebo sací potrubí	Zkontrolovat ucpání čerpadla a sacího potrubí	Poučená osoba (obsluha)
	Poškozené oběžné kolo	Zkontrolovat poškození oběžného kola, popřípadě vyměnit	Servisní místo

Popis chyby	Příčina	Náprava	Pracovníci
	Motor je poškozený	Zkontrolovat motor, popřípadě opravit	Kvalifikovaný elektrikář servisní místo
	Volné ukotvení	Zkontrolovat ukotvení, popřípadě opravit	Kvalifikovaní pracovníci
	Opotřebované ložisko	Zkontrolovat opotřebení ložiska, popřípadě vyměnit	Kvalifikovaní pracovníci Servisní místo
	Oběžné kolo je nevyvážené	Zkontrolovat oběžné kolo, popřípadě vyměnit	Kvalifikovaní pracovníci Servisní místo
	Oběžné kolo drhne o víko sání	Zkontrolovat vůli oběžného kola, popřípadě seřídít, viz kapitolu <b>Kontrola/seřízení vůle oběžného kola [→ 40]</b>	Kvalifikovaní pracovníci
Přetížený motor	Ucpané výtlačné potrubí/ uzavřené šoupátko	Zkontrolovat výtlačné potrubí/šoupátko	Poučená osoba (obsluha)
	Koncentrace hustých látek je vyšší, než je přijatelné	Zkontrolovat koncentraci hustých látek	Poučená osoba (obsluha)
	Příliš vysoké otáčky	Zkontrolovat všechny tři fáze, jestli nejsou v poruše, zkontrolovat frekvenci sítě a zapojení fází	Kvalifikovaný elektrikář
	Příliš vysoké otáčky při provozu s měničem (FU)	Zkontrolovat nastavené otáčky na měniči (FU), popřípadě snížit	Poučená osoba (obsluha)
	Specifická hmotnost čerpaného média je vyšší, než je přijatelné	Zkontrolovat specifickou hmotnost čerpaného média	Kvalifikovaní pracovníci
	Motor je poškozený	Zkontrolovat motor, popřípadě opravit	Kvalifikovaný elektrikář servisní místo
	Příliš nízké napětí	Zkontrolovat napětí	Kvalifikovaný elektrikář
	Ztráta chladicí kapaliny	Zkontrolovat stav chladicí kapaliny nebo stavu oleje, popřípadě doplnit, viz kapitolu <b>Zkontrolovat olej [→ 47]</b>	Kvalifikovaní pracovníci
	Je namontováno chybné oběžné kolo	Zkontrolovat typ oběžného kola	Servisní místo
	Oběžné kolo drhne o víko sání	Zkontrolovat vůli oběžného kola, popřípadě seřídít, viz kapitolu <b>Kontrola/seřízení vůle oběžného kola [→ 40]</b>	Poučená osoba (obsluha)
	Hustý kal a malá vůle oběžného kola	Zvětšit vůli oběžného kola	Poučená osoba (obsluha)
Čerpadlo neběží	Vypnutý hlavní vypínač	Dejte hlavní vypínač do polohy „On“	Poučená osoba (obsluha)
	Tepelná nadproudová ochrana zareagovala nebo není správně připojena	Zkontrolovat nadproudovou ochranu	Kvalifikovaný elektrikář
	Motor je poškozený	Zkontrolovat motor, popřípadě opravit	Kvalifikovaný elektrikář servisní místo
	Příliš nízké napětí	Zkontrolovat napětí	Kvalifikovaný elektrikář
	Není dosaženo zapínací hladiny; vadná sonda nebo spínač	Zkontrolovat hladinu kapaliny; zkontrolovat funkci hladinového spínače, popřípadě vyměnit	Kvalifikovaní pracovníci



Popis chyby	Příčina	Náprava	Pracovníci
	Tepelná nadproudová ochrana zareagovala nebo není správně připojena	Zkontrolovat nadproudovou ochranu	Kvalifikovaný elektrikář
	Motor je poškozený	Zkontrolovat motor, popřípadě opravit	Kvalifikovaný elektrikář servisní místo
	Příliš nízké napětí	Zkontrolovat napětí	Kvalifikovaný elektrikář
	Není dosaženo zapínací hladiny; vadná sonda nebo spínač	Zkontrolovat hladinu kapaliny; zkontrolovat funkci hladinového spínače, popřípadě vyměnit	Kvalifikovaní pracovníci
Čerpadlo je příliš hlučné	Příliš vysoké otáčky při provozu s měničem (FU)	Zkontrolovat nastavené otáčky na měniči (FU), popřípadě snížit	Poučená osoba (obsluha)
	Vstup vzduchu na straně sání	Zkontrolovat sací vedení, popř. úroveň hladiny kapaliny	Poučená osoba (obsluha)
	Vzduch nebo plyn v čerpaném médiu	Zkontrolovat přítomnost vzduchu nebo plynu v čerpaném médiu	Poučená osoba (obsluha)
	Příliš vysoká sací výška	Zkontrolovat sací výšku	Poučená osoba (obsluha)
	Nedostatečný sací tlak u horkých kapalin	Zkontrolovat sací tlak, popřípadě zvýšit	Kvalifikovaní pracovníci
	Sací potrubí je nedostatečně ponořeno	Zkontrolovat hloubku ponoru sacího potrubí	Poučená osoba (obsluha)
	Motor je poškozený	Zkontrolovat motor, popřípadě opravit	Kvalifikovaný elektrikář servisní místo
	Volné ukotvení	Zkontrolovat ukotvení, popřípadě opravit	Kvalifikovaní pracovníci
	Oběžné kolo drhne o víko sání	Zkontrolovat vůli oběžného kola, popřípadě seřídít, viz kapitolu <b>Kontrola/seřízení vůle oběžného kola [→ 40]</b>	Kvalifikovaní pracovníci
	Čerpadlo běží vpravo od charakteristiky čerpadla	Zkontrolovat provozní údaje a provozní podmínky	Kvalifikovaní pracovníci

### Opatření po ukončení prací

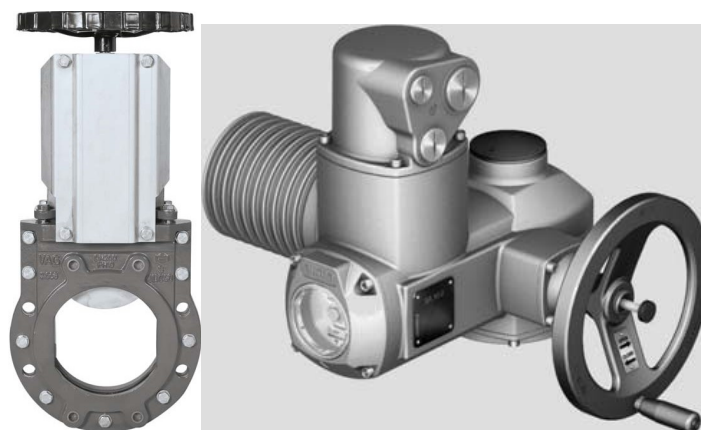
Po ukončení údržbářských prací a před zapnutím zařízení se musí provést následující kroky:

1. Zkontrolovat, zda jsou pevně utaženy všechny předtím povolené šroubové spoje.
2. Zkontrolovat, zda jsou řádně namontována všechna předtím odstraněná ochranná zařízení a kryty.
3. Ujistit se, že byly z pracovní oblasti odstraněny všechny použité nástroje, materiály a ostatní výstroj.
4. Vyčistit pracovní prostor a zařízení a odstranit eventuálně uniklé látky, jako jsou např. kapaliny, zpracovaný materiál nebo podobně.
5. Ujistit se, že všechna bezpečnostní zařízení tohoto zařízení perfektně fungují.
6. Zajistit, aby se žádné osoby nezdržovaly v nebezpečném prostoru.

**OBSLUHA A POKYNY PRO PROVOZ ČERPADEL JSOU UVEDENY V PODROBNÝCH POKYNECH DODANÝCH VÝROBCEM ZAŘÍZENÍ, KTERÉ JSOU SOUČÁSTÍ DODÁVKY ZAŘÍZENÍ A OBSLUHA JE POVINNA SE S NIMI PROKAZATELNĚ SEZNÁMIT.**



#### 4.2.4 Servopohon a šoupě na přebytečný a vratný kal



ZETA® Nožové šoupátko je armatura určená pro montáž mezi příruby potrubí nebo pro montáž na konec potrubí bez nutnosti použití protipříruby. Otočné servopohony AUMA jsou určeny pro ovládání průmyslových armatur, jako např. ventilů, šoupátek, klapek a kohoutů.

#### Údržba armatury

##### *Inspekční a provozní intervaly*

Těsnost, správná funkce, protikoroze ochrana a čistota a namazání vřetene by měly být kontrolovány minimálně čtyřikrát ročně. Při použití v extrémních provozních podmínkách nebo pro silně znečištěná média by měl být tento interval odpovídajícím způsobem zkrácen.

Těsnění měňte dle opotřebení a s ohledem na pracovní médium. Výrobce doporučuje měnit těsnění v následujících intervalech, a to i v případě nízkého opotřebení:

- těsnění ucpávky max. 2 roky
- U-těsnění max. 5 let

Inspekční a provozní intervaly převodovek a pohonů se řídí dle vlastních pravidel uvedených v jejich dokumentaci.



##### *Doporučená maziva*

V případě potřeby domazání použijte maziva použitá výrobcem armatury nebo jejich ekvivalentní náhradu:

- nůž, těsnění Chemplex 750
- vřeteno, vřetenová matice Klüberplex BE 31-502

## Poruchy a řešení

Problém	Možná příčina	Náprava
Nůž klade při pohybu silný odpor, velké ovládací momenty	Ucpávkové těsnění má velké předpětí	Mírně povolte šrouby ucpávkového víka
	Zanesené nebo poškozené vřetenové či vřetenová matice	Očistěte a promažte vřetenovou a vřetenovou matici, příp. je vyměňte
	Cizí těleso přiskřípnuté nožem	Šoupátko plně otevřete a proveďte několik pracovních cyklů, aby došlo k uvolnění průtoku
	Znečištěný nůž	Šoupátko plně otevřete, demontujte podpěry a nůž očistěte
Netěsnost ucpávky	Zatvrdlé zbytky nalepené na noži	Demontujte armaturu z potrubí a nůž očistěte
	Uvolněná ucpávka	Dotáhněte ucpávku dle oddílu 7.4.1
	Poškozené ucpávkové těsnění	Vyměňte ucpávkové těsnění dle oddílu 7.4.2
Netěsnost v průtočné ploše	Silně znečištěný nůž	Šoupátko plně otevřete, demontujte podpěry a nůž očistěte
	Cizí těleso přiskřípnuté nožem	Šoupátko plně otevřete a proveďte několik pracovních cyklů, aby došlo k uvolnění průtoku
	Poškozené U-těsnění nože	Vyměňte U-těsnění dle oddílu 7.4.3
	Špatné seřízení pohonu	Seřídte pohon dle oddílu 8

## Údržba elektropohonu

Vykonáváním prací preventivní údržby a servisem pověřte pouze vyškolené odborné pracovníky, kteří k tomu byli provozovatelem a výrobcem zařízení pověřeni. Pro tyto činnosti doporučujeme kontaktovat náš servis.

Úkony údržby a servis provádějte pouze když je zařízení mimo provoz.

Firma AUMA poskytuje rozsáhlé servisní služby, jako např. opravy a údržbu a školení pro zákazníky

## Preventivní opatření pro údržbu a bezpečný provoz

Níže uvedená opatření jsou nutná k zajištění bezpečné funkce výrobku během provozu:

### 6 měsíců po uvedení do provozu a potom ročně

- Vizuální kontrola:  
Zkontrolujte pevné usazení a těsnost kabelových vstupů, kabelových průchodek, záslepek atd.  
Dodržujte utahovací momenty podle údajů výrobce.
- Zkontrolujte utažení upevňovacích šroubů mezi servopohonem a armaturou/převodem.  
V případě potřeby dotáhněte šrouby utahovacími momenty uvedenými v kapitole <Montáž>.
- U málo častého ovládání: Proveďte zkušební jízdu.
- U přístrojů s připojovacím tvarem A: Pomocí mazacího lisu vpravte do maznice lithiový víceúčelový tuk „EP“ na bázi minerálních olejů.
- Vřetenová armatura se musí mazat samostatně.



*Množství tuku upro ložiska připojovacího tvaru A*

Připojovací tvar	A 07,2	A 10,2	A 14,2	A 16,2
Množství [g] <sup>1)</sup>	1,5	2	3	5

1) pro tuk s měrnou hmotností  $\rho = 0,9 \text{ kg/dm}^3$

## U krytí IP 68

Po zaplavení:

- Zkontrolovat servopohon.
- V případě vniknutí vody vyhledejte a odstraňte netěsná místa, zařízení se musí odborně vysušit a přezkoušet jeho provozuschopnost.



## Údržba - Mazání

- Ve výrobním závodě byla převodovka servopohonu naplněna tukem.
- Výměna tuku při údržbě
  - V regulačním provozu obvykle po 4 – 6 letech.
  - Při častějším provozování (uzavírací režim) zpravidla po 6 - 8 letech.
  - Obvykle po 10 – 12 letech při občasném provozování (uzavírací režim).
- Při výměně tuku také doporučujeme výměnu těsnicích prvků.
- Během provozu není potřebné dodatečné mazání prostoru převodu.

### 4.2.5 Odtok vyčištěných vod z ČOV a měření na odtoku

Množství vyčištěné odpadní vody, odtékající do recipientu je měřeno Parshallovým žlabem. Měrný profil Parshallova žlabu je, spolu s čidlem průtokoměru, umístěn v betonové šachtě na odtoku ČOV.

Součástí dodávky obou žlabů je ověření stanoveného měřidla.

#### *Vybavení Parshallova žlabu na odtoku z ČOV*

Parshallův žlab je určen pro měření průtoku vody a je odolný proti teplotám ovzduší mírného pásma. Při použití v oblastech kde dochází k vyššímu teplotnímu rozdílu mezi osluněnou a neosluněnou plochou je nezbytné chránit měrné žlaby přístřeškem. Provozní rozsah teploty vody je od 0 °C do 40 °C.

Nerozpuštěné látky obsažené ve vodě musí být maximálně o velikosti 80 % šířky hrdla.

Žlaby odolávají roztokům anorganických solí, kyselin, zásad, které nemají silné oxidační vlastnosti a většině organických rozpouštědel.

Z hlediska provozu vyžaduje žlab pravidelně odstraňovat sunuté nerozpuštěné látky a dvakrát ročně nebo podle potřeby vyčistit měrný žlab od biologických nárostů a inkoustů. Při zvýšeném množství nerozpuštěných látek je nutné provádět kontrolu, či údržbu dle potřeby. Čištění se provádí rýžovým kartáčem – nesmí se použít nástroje s větší tvrdostí, než má polypropylen.

## ***Spojovací potrubí a výústní objekt***

### Spojovací potrubí a žlaby, odtokový žlab vyčištěných vod z ČOV.

Závalu či ucpání propojovacích potrubí a žlabů indikuje nárůst ztrát při průtoku odpadních vod. V případě potřeby je nutno provádět pročištění žlabů ručně nebo tlakovou vodou, a u potrubí proplachováním obdobně jako u kanalizace.

Dále je nutno:

- kontrolovat těsnost spojů (příruby, svary, hrdla...)
- kontrolovat těsnosti vlastního potrubí, zda se neprojevují praskliny, díry po korozi nebo jiná poškození (deformace)
- odstraňovat korozi a obnovovat poškozené nátěry
- nenahrazovat vadné úseky potrubí menší nebo větší světlostí trub
- kontrolovat a udržovat světlost potrubí, odstraňovat nánosy

### Výústní objekt

**4 x ročně** kontrola objektu, zpevnění břehů a dna vodního recipientu u výústního objektu

## **4.2.6 Mikrosíto**



Filtrační tkanina tvoří zábranu protékající vodě. Na tkanině jsou zachytávány nečistoty, které jsou proplachovacím systémem strhávány do kalové jímky filtru. Proplachovací systém je napojen na čerpadlo, které čerpá přefiltrovanou vodu na proplach tkaniny. Vznikající kal je odváděn čerpadlem do aktivací nádrže. Práce filtru je řízena na základě měření hladin před filtrem a v kalové jímce.

Obsluha

**denně**

zkontroluje vizuálně čerpadla, kontrola jejich funkčnosti  
kontrolovat čerpadlo (případné rozdíly od normálního provozního stavu okamžitě řešit – např. hluchost provozu)  
kontrola stavu tkaniny (poškození)

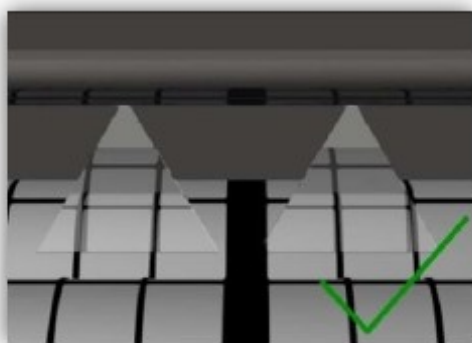
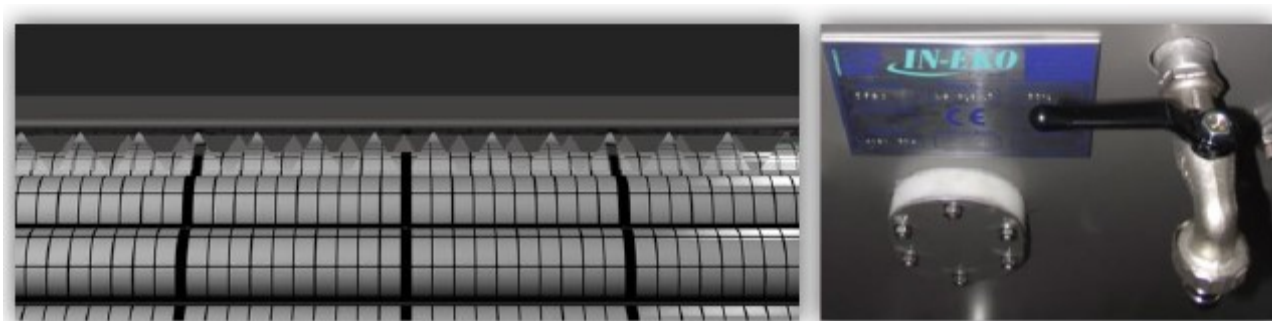
**1x týdně**

čištění hladinových sond – většinou stačí otřít vlhkým hadrem, dáváme pozor na mechanické poškození sond, při silném znečištění v nádobě s vodou promyjeme – nepoužívat tlakovou vodu

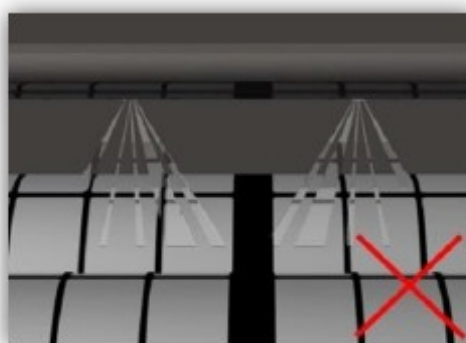


**1x týdně**

kontrola sprchovacího systému – kontrola funkce ostříku (pokud tomu tak není při ručním režimu, několikrát otevřeme a uzavřeme kulový ventil sprchovadla



a)



b)

Obr. 9 – a) správně, b) špatně  
(pozn.: obrázek zobrazuje pouze jedno sprchovalo)

Pokud trysky stříkají málo, čerpadlo z filtru vyjmeme a koš propláchneme tlakovou vodou

**1 x za měsíc**

kontrola chodu čerpadel, funkčnosti ostříku filtrů, odvod kalu  
Vizuální kontrola pásů pohonu bubnu, uložení hřídelí, kontrola opotřebení a mechanické poškození uložení

## PORUCHY A JEJICH ODSTRANĚNÍ

### 1. Nesprávná funkce proplachovacího systému

Pokud se zjistí nesprávný tvar paprsku nebo nefunkčnost u některé z trysek, je možno ji pročistit drátkem o průměru 1 mm. Pokud netrýská voda z většiny trysek dostatečně intenzivně, je třeba vyjmout proplachovací čerpadlo z filtračního koše, potom vytáhnout filtrační koš z kanálu, propláchnout síto na obvodě filtračního koše. V případě většího zanesení proplachovacího systému je třeba demontovat trubky s tryskami a pročistit proudem vody.

### 2. Nepřetržité otáčení filtračního bubnu

Příčina: - momentální přetížení filtru velkým obsahem nečistot v přitékající vodě, závada zanikne po snížení obsahu nečistot  
- nesprávná funkce proplachovacího systému  
- zanesení otvorů ve filtrační plaketce a to buď tukem nebo postupným zarůstáním po delší době provozu, závadu je možné odstranit buď přepnutím filtru na trvalý chod po dobu ½ -1 hodiny; pokud se závada neodstraní, je možné postříkat plaketku odmašťovacími prostředky, případně vyměnit plaketku  
- snímač hladiny před filtrem je zanesený nečistotami, snímač je třeba vyjmout z objímky a odstranit nečistoty propojující jednotlivé elektrody  
- filtr je přepnut na trvalý chod

### 3. Voda trvale přetéká přes okraj kalového žlabu uvnitř bubnu a odtéká do kalové jímky

- nesprávná funkce proplachovacího systému
- přetížení filtru velkým obsahem nečistot v přitékající vodě
- zanesení otvorů v plaketce

### 4. Voda nedosahuje do okrajů kalového žlabu v bubnu, ale přetéká přes okraje kalové jímky

- snímač hladiny v kalové jímce je zanesený nečistotami
- kalové čerpadlo je zaneseno nečistotami

Při kontrolách filtru je třeba věnovat pozornost funkci automatického vyprazdňování kalové jímky.

## **Při jakékoli údržbě zařízení VYPNEME HLAVNÍ VYPÍNAČ přívodu elektrické energie!**

Při naplnění kalové jímky kalem do úrovně horního čidla snímače hladin se musí automaticky zapnout kalové čerpadlo, které se automaticky vypne po vyčerpání kalu do úrovně spodního čidla.

Pokud by kal trvale přetékal přes okraj kalové jímky, vzniká nebezpečí ucpání síta filtračního koše vstřikovacího čerpadla odtékajícími nečistotami a přerušení funkce celého filtru!

### ***Spojovací potrubí a výústní objekt***

*Spojovací potrubí a žlaby, odtokový žlab vyčištěných vod z ČOV .*

Závadu či ucpání propojovacích potrubí a žlabů indikuje nárůst ztrát při průtoku odpadních vod. V případě potřeby je nutno provádět pročištění žlabů ručně nebo tlakovou vodou, a u potrubí proplachováním obdobně jako u kanalizace.

Dále je nutno:

- kontrolovat těsnost spojů (příruby, svary, hrdla...)
- kontrolovat těsnosti vlastního potrubí, zda se neprojevují praskliny, díry po korozi nebo jiná poškození (deformace)
- odstraňovat korozi a obnovovat poškozené nátěry
- nenahrazovat vadné úseky potrubí menší nebo větší světlostí trub
- kontrolovat a udržovat světlost potrubí, odstraňovat nánosy

Výustní objekt

**4 x ročně** kontrola objektu, zpevnění břehů a dna vodního recipientu u výustního objektu

#### **4.2.7 Dmychadla**

##### **Dmychadlo denitrifikace**

Provoz dmychadla je automatický, v automatickém režimu je chod dmychadla řízen časovým spínačem, nastavení podle kyslíkových sond a sondy amonných iontů v aktivaci, je to rezervní dmychadlo pro aktivaci.

##### **Dmychadlo aktivace:**

Provoz dmychadla je automatický, v automatickém režimu je chod dmychadla řízen od koncentrace kyslíku v aktivální nádrži (zapnutí s časovým zpožděním při poklesu koncentrace kyslíku pod minimální hodnotu, vypnutí při překročení maximální hodnoty koncentrace kyslíku) nebo od času (v případě poruchy kyslíkové sondy) a také podle sondy amonných iontů..

Činnost:

- zápis hodnoty manometru na výtlaku pro kontrolu stavu aeračních elementů
- kontrola a údržba dle prov. předpisů, zejména olejoznaky
- v případě poruchy dmychadla bezodkladně zajistit náhradní provoz aktivace:
- přestavit uzavírací klapky v dmychárně potřebným směrem
- zajistit výměnu havarovaného dmychadla za skladovou rezervu

##### **Dmychadlo stabilizace:**

Provoz dmychadla je automatický, v automatickém provozu běží dmychadlo v intervalech nastavených na operátorském panelu a vypíná se nastavenou dobu před odběrem přebytečného kalu až do vypnutí čerpadla.

Činnost:

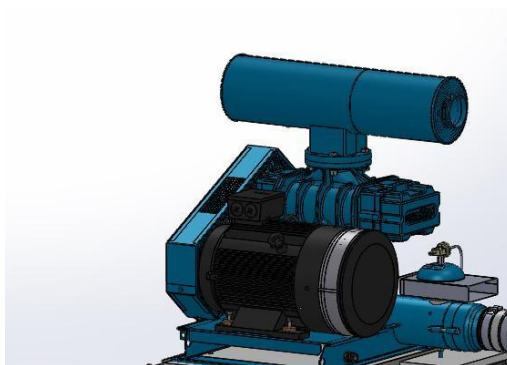
- zápis hodnoty manometru na výtlaku pro kontrolu stavu aeračních elementů
- kontrola a údržba dle prov. předpisů, zejména olejoznaky



### Rotační dmychadla

- jakékoliv zásahy do elektrických částí soustrojí dmychadla může provádět pouze osoba s odpovídající elektrotechnickou kvalifikací
- v intervalu 1x za tři měsíce se doporučuje nechat provést servisní prohlídku soustrojí dmychadla výrobcem
- denně je třeba provádět poslechovou kontrolu chodu, kontrolu provozní teploty stroje, vizuální kontrolu těsnosti a množství olejové náplně
- měsíčně je třeba kontrolovat tlakovou diferenci, šroubová spojení soustrojí, kontrolu a vyčištění filtrační vložky v tlumiči sání, v klidu zkontrolovat technický stav a napětí všech řemenů
- dmychadlo má dvě olejové náplně, jednu na straně hnací hřídele a druhou na straně ozubeného převodu. Při provádění výměny oleje musí být soustrojí vypnuto pomocí hlavního spínače
- používán je olej Madit TURBO PLUS M7 ADS III Plus, množství náplně 0,4, resp 0,75 l  
záruční a pozáruční servis provádí výrobce anebo autorizovaná servisní organizace

### ***Dmychadla***



### **Provozní kontroly**

Pokud je zařízení trvale v provozu, proveďte **alespoň 1 x denně** následující kontrolní úkony:

1. Chod zařízení jej pravidelný (rotační dmychadlo má vydávat monotónní zvuk bez rázů, řemenový převod má mít pravidelných tichý chod bez vibrací).
2. Nedochází k úniku nebo přisávání vzduchu na částech zařízení, která k tomuto nejsou technologicky určena.
3. Nedochází k výskytu vibrací na zařízení nebo napojeném potrubí.
4. Nedochází k poklesu olejové náplně dmychadla pod minimální hladinu a úniku oleje z dmychadla či hydraulického napínání.
5. Údaje na podtlakovém manometru (sání) a na přetlakovém manometru (výtlak) – odpovídají hodnotám požadovaným v rámci technologického užití zařízení.



6. Nedochází k výskytu neobvyklých jevů, které mohou mít souvislost s nesprávným chodem zařízení.



## **Kontrola oleje**

Lze použít jeden z následujících postupů:

### **1. během pravidelné přestávky v režimu práce**

Vyčkejte cca 1 minutu (doba potřebná na ustálení hladiny oleje) a zkontrolujte, zda je hladina oleje viditelná v obou olejoznacích mezi minimem a maximem a případně olej doplnit nebo odpustit. Minimum a maximum je stanoveno horní a spodní hranou kruhového otvoru v zrcadle olejoznaku.

### **2. za chodu zařízení**

Zkontrolujte za chodu stroje olej v olejoznacích dmychadla, zkontrolujte výšku hladiny oleje v externím olejoznaku - zda je hladina oleje viditelná v olejoznaku mezi minimem a maximem.

Minimum a maximum je stanoveno horní a spodní hranou kruhového otvoru v zrcadle olejoznaku. Je-li zapojen senzor výšky hladiny oleje, musí být nastaven tak, aby při nízké hladině oleje způsobil vypnutí zařízení.

**Hladina oleje nesmí být pod stanoveným minimem, v opačném případě hrozí poškození či zničení zařízení z důvodu nedostatečného mazání.**

Pro usnadnění kontroly hladiny oleje lze v panelu protihlukového krytu vyhotovit průhledy k olejoznakům (kruhového či obdélníkového tvaru) – jedná se o nadstandardní vybavení na přání zákazníka.

Je-li hladina oleje nad stanoveným maximem, může dojít k úniku oleje z dmychadla odvzdušňovacími otvory a k průniku oleje do kompresního prostoru dmychadla.

## **Údržba a opravy**

Řádně prováděná údržba je základním předpokladem pro dlouhodobé bezpečné a bezporuchové provozování zařízení. Důsledné dodržování tohoto návodu Vám umožní:

- ☐ udržovat zařízení ve stále pracovní pohotovosti
- ☐ předcházet poruchám a tím zabránit vzniku zbytečných nákladů na opravy
- ☐ dosáhnout optimální životnosti zařízení

**Nikdy neprovádějte údržbové práce, jejichž provedení Vám z hlediska pracovního zařazení a kvalifikace nepřísluší**

**Veškeré práce provádějte včas ve stanovených intervalech a pečlivě.**

**V průběhu záruční doby je třeba provádět a archivovat záznamy o prováděné údržbě.**

### Plán údržby

Plán údržby je uveden v následující tabulce:						
interval				část	činnost	postup
měsíc	3 měsíce	rok	jiný			
x				celé zařízení	celková kontrola	viz 9.3.4
x				rotační dmychadlo	kontrola olejové náplně	viz 9.3.5
x				řemenový převod	kontrola převodu	viz 9.3.6
x				ventil*	kontrola funkce	viz 9.3.7
		x		tlumič sání	výměna filtrační vložky	viz 9.3.8
		x	po prvních 500 hod. provozu, dále dle provozních podmínek	rotační dmychadlo	výměna olejové náplně	viz 9.3.5
			viz. návod k elektromotoru (2000 hod. provozu)	elektromotor	mazání ložisek elektromotorů, které jsou vybaveny maznicemi	viz návod elektromotoru

Interval výměny oleje v závislosti na provozních podmínkách:

1. První výměna oleje po 500 hodinách provozu.
2. V době trvání záruky druhá a každá další výměna oleje po 2 000 hodinách, (tj. 3 měsíce nepřetržitého provozu). Nedodržení tohoto intervalu má za následek zkrácení, nebo omezení záruky na dmychadlo. V případě, že za rok provozu dmychadlo nedosáhlo 2 000 hodin provozních hodin, provádí se výměna oleje 1x za rok.
3. Po uplynutí záruční doby výrobce doporučuje výměnu oleje maximálně do 2 000 hodin (tj. 4 měsíce nepřetržitého provozu). V případě, že za rok provozu dmychadlo nemá 2 000 hodin provozních hodin, provádí se výměna oleje 1x za rok.
4. Při výměně oleje se vždy mění těsnění a O-kroužky pod vypouštěcími a napouštěcími zátkami. U dmychadel velikosti 3D38 a výše pouze pod napouštěcími zátkami.

### Celková kontrola

Zkontrolujte celkový stav zařízení, zejména provést následující úkony:

1. Chod zařízení je pravidelný (rotační dmychadlo by mělo vydávat monotónní zvuk bez rázů, řemenový převod by měl mít pravidelný tichý chod bez vibrací).
2. Nedochází k úniku nebo přisávání vzduchu na částech zařízení, která k tomuto nejsou technologicky určena.
3. Nedochází k výskytu neobvyklých vibrací na vlastním zařízení nebo napojeném potrubí.
4. Nedošlo k uvolnění šroubových spojů, zejména na uložení elektromotoru.

5. Nedochází k úniku oleje z rotačního dmyhadla.
6. Povrchová teplota rotačního dmyhadla odpovídá jmenovité výstupní teplotě  $t_2$  uvedené v technické specifikaci zakázky.
7. Jsou funkční prvky pro zapínání a vypínání zařízení a nouzové zastavení.

**Pokud nejsou výše uvedené podmínky splněny, pokuste se případnou poruchu opravit postupy uvedenými v 9.4.**

**V případě potřeby se obraťte na firmu KUBÍČEK VHS, s.r.o. nebo autorizovanou servisní organizaci.**

### **Olejevá náplň rotačního dmyhadla**

Rotační dmyhadlo je opatřeno dvěma samostatnými olejovými náplněmi. Celkové množství oleje v soustrojí je součtem náplní všech dmyhadel, ze kterých se skládá. Dmyhadla jsou ve výrobním závodě standardně plněna plně syntetickým olejem SAE 5W/40 (DYNAMIC PRIMA 5W/40) v množství 0,75 l pro typ 3D28. V případě výměny použijte shodný typ oleje, případně jeho ekvivalent. Každá samostatná olejová náplň je opatřena olejoznakem, nalévacím a vypouštěcím otvorem, které jsou uzavřeny zátkami.

### **Specifikace ekvivalentních olejů**

Typ oleje syntetický motorový olej

Viskozitní třída SAE 5W-40

Výkonnostní úrovně, schválení ACEA C3-04, ACEA A3/B4-04, API SM/CF, MB229.31, BMW Longlife-04, VW 502 00/505 00, VW 505 01, Porsche GL Oil

Kinematická viskozita při 1000C (mm<sup>2</sup>/s) 14,5

Kinematická viskozita při 400C (mm<sup>2</sup>/s) 87,9

Hustota při 150C (g/cm<sup>3</sup>) 0,851

Bod tuhnutí (0C) -42

### **Výměna olejové náplně**

Při výměně postupujte následujícím způsobem:

1. vypněte zařízení
2. vyšroubujte nalévací zátku
3. dmyhadla jsou opatřena běžnou vypouštěcí zátkou - vyšroubujte vypouštěcí zátku a vypusťte olej
4. vyměňte těsnění, zašroubujte a dotáhněte vypouštěcí zátku
5. dmyhadla opatřena zátkou s vypouštěcím ventilem - odšroubujte víčko, napojte vypouštěcí hadici se šroubením a vypusťte olej. (napojením našroubováním převlečné matice vypouštěcí hadice dojde k otevření ventilu zátky.)
6. odpojte vypouštěcí hadici se šroubením, našroubujte víčko a lehce jej utáhněte
7. pomalu nalévejte nový olej nalévacím otvorem, dokud hladina oleje v olejoznaku nedosáhne minima stanoveného rozmezí

8. vyčkejte cca 2 min., hladinu oleje zkontrolujte a v případě potřeby doplňte tak, aby hladina oleje v olejoznaku byla ve stanoveném rozmezí
9. zkontrolujte těsnost vypouštěcí zátky
10. vyměňte těsnění, zašroubujte a dotáhněte nalévací zátku

**Nezapomeňte vždy vyměnit obě olejové náplně.**

**Je nepřípustné plnit dmychadlo olejem pod minimum stanoveného rozmezím v olejoznaku. Plňte dmychadlo olejem vždy tak, aby hladina oleje byla v olejoznaku ve stanoveném rozmezí, jinak hrozí jeho vytečení odfukem!**

### **Poruchy a jejich odstraňování**

Přehled možných poruch, jejich možná příčina a možný způsob odstranění je uveden v následující tabulce:

<b>část zařízení</b>	<b>příznak poruchy</b>	<b>možná příčina</b>	<b>způsob odstranění</b>
rotační dmychadlo	neklidný chod a neobvyklý hluk	opotřebení převodů, zanesení rotorů	vyžádat servisní zásah*
		jiná příčina	vyžádat servisní zásah*
	zvýšená teplota	zvýšená teplota okolí	zajistit větrání strojovny
		velké množství olejové náplně	upravit hladinu oleje na odpovídající úroveň – viz <b>9.3.5</b>
		zvýšená teplota nasávaného média	zajistit větrání strojovny snížit vstupní teplotu média
		překročení maximálního přípustného pracovní tlaku kombinací selhání ventilu a zvýšení odporu v připojeném potrubí	vyžádat servisní zásah*
		opotřebení převodů, rotorů	vyžádat servisní zásah*
		jiná příčina	vyžádat servisní zásah*
	únik oleje ze skříně	opotřebenosti těsnění	vyžádat servisní zásah*
	přítomnost oleje v dopravovaném médiu	velké množství olejové náplně	upravit hladinu oleje na odpovídající úroveň – viz <b>9.3.5</b>
		jiná příčina	vyžádat servisní zásah*
elektromotor	zvýšený příkon	velké množství olejové náplně	upravit hladinu oleje na odpovídající úroveň – viz <b>9.3.5</b>
elektromotor	zvýšený příkon	neprojektovaný provozní režim	zkontrolovat provozní režim (jmenovitou tlakovou diferencí) s provozními podmínkami, upravit provozní režim
		jiná příčina	vyžádat servisní zásah*
řemenový převod	zvýšená teplota, vibrace, pískavý zvuk	opotřebení řemenů	výměna – viz <b>9.3.6*</b>
		nesouosost a nerovnoběžnost řemenic	vyžádat servisní zásah*
		nesprávná funkce	vyžádat servisní zásah*

celé zařízení	nízké dopravované množství média	napínacího mechanismu	
		jiná příčina	vyžádat servisní zásah*
		zanesená filtrační vložka tlumiče sání	vyměnit – viz <b>9.3.8</b>
		nesprávná funkce ventilu	vyžádat servisní zásah*
		opotřebení rotačního dmychadla	vyžádat servisní zásah*

\*...v průběhu záruky smí tyto činnosti provádět pouze výrobce nebo autorizovaná osoba.  
Uživatel smí tyto činnosti provádět pouze se souhlasem výrobce.

### **Postupy při odstranění poruch**

Při odstraňování poruchy postupujte následujícím způsobem:

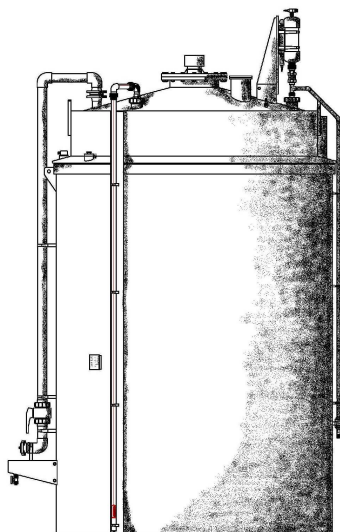
1. pro vyhledání příčiny a způsobu odstranění poruchy použijte tabulku, případně běžnými postupy používanými při údržbě strojů a zařízení
2. pokud se Vám nepodaří poruchu odstranit popsáním způsobem, pokuste se identifikovat příčinu poruchy běžně používanými postupy při údržbě strojů a zařízení. V případě potřeby použijte Odpovídající dokumentaci výrobce.
3. zhodnoťte svoje možnosti pro odstranění poruchy a poruchu buď odstraňte běžnými postupy používanými při údržbě strojů a zařízení nebo si vyžádejte servisní zásah

### **Nikdy na zařízení nemontujte jiné než originální díly.**

Náhradní díly je možné objednat u firmy KUBÍČEK VHS, s.r.o. nebo autorizované servisní organizace. Při objednávce je nutné uvést typ a výrobní číslo zařízení. Pro minimalizaci případných prostojů vzniklých vinou opotřebení nebo poškození doporučujeme mít neustále k dispozici následující náhradní díly:

- ☐ 1 x kompletní sada klínových řemenů
- ☐ 1 x filtrační vložka
- ☐ dostatečné množství oleje předepsaného typu pro výměnu

#### 4.2.8 Stanice přípravy flokulantu



Sestava zařízení pro skladování a dávkování koagulační chemikálie, typicky síranu železitého  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  - Preflocu nebo chloridu železitého, slouží k dávkování koagulačního činidla do odpadních vod. Parametry a provedení jednotky vycházejí ze zadání objednatele, zejména výkonu a způsobu řízení dávkovacích čerpadel, požadavků na dálkové monitorování provozních a poruchových stavů zařízení, případně intervalů doplňování chemikálie. Jednotku tvoří 2 relativně samostatné celky - zásobní nádrž o objemu 3,0 m<sup>3</sup> s výstrojí a zateplený dávkovací kabinet osazený dávkovacím čerpadlem a elektrickým rozvaděčem pro napájení a ovládání všech prvků.

#### Údržba

Jakékoli opravy nádrže může provádět pouze výrobce nádrže nebo osoba jím pověřená. Dodržujte příslušné normy a předpisy týkající se manipulací s chemikáliemi a likvidace jejich zbytků. Při manipulaci s chemikáliemi noste ochranný oděv, boty, rukavice a brýle.

Obsluha nádrže provádí údržbu, zahrnující zejména:

- vizuální kontrolu nádrže
- kontrolu svárů a pláště nádrže zvenčí
- kontrolu těsnosti hrdel na plášti a víku nádrže
- kontrolu těsnosti napojení potrubí na nádrž
- kontrolu potrubí, zda nedochází k přenosu sil, tlaků či vibrací na nádrž a přípojná hrdla
- kontrolu funkce průsakové sondy, pokud je instalována, a to nejméně 1 x za 3 měsíce
- kontrolu pevnosti ukotvení nádrže

Nádrž musí být přinejmenším každých 5 let prohlédnuta specialistou na plasty, a to jak z vnějšku, tak i z vnitřku nádrže. Proto je nutné před každou takovou inspekci nádrž dokonale vyčistit:

1) Úplně vyprázdnit nádrž vyčerpáním chemikálie, a to zejména v případě chemikálií, které v reakci s vodou vyvíjejí teplo.

2) V případě chemikálií ve vodě rozpustných nebo kapalných emulzí s vodou, vystříkejte vnitřní prostory nádrže vodou a nádrž vyprázdněte odčerpáním vody.

3) Jsou-li na stěnách nebo na dně nádrže usazeniny, naplňte nádrž teplou vodou. Teplota voda může překročit provozní teplotu nádrže max. o 10°C. Po několika hodinách vyprázdněte nádrž a usazeniny odstraňte mechanickým způsobem. Při odstraňování usazenin dbejte zvýšené

opatrnosti, aby nebyl poškozen vnitřní povrch nádrže. Na odstraňování usazenin nikdy nepoužívejte kovových předmětů nebo brusivo

### ***Běžný provoz technologie***

- Za běžného provozu technologie na rozvaděči svítí kontrolka „Sít“, v zimním období je přepínač „Topení“ v poloze „1“ a je zapnuto dávkovací čerpadlo.
- V automatickém režimu je čerpadlo uváděno do chodu signálem povolení chodu.
- Při ručním režimu je nutné nastavit objem zdvihu a také zdvihovou frekvenci čerpadla ručně.
- Během provozu průběžně kontrolujeme hladinu chemikálie v nádrži pomocí trubicového stavoznaku a minimálně jedenkrát denně otevřením dvířek kabinetu kontrolujeme, zda technologie pracuje správně, zda nedošlo např. k porušení hadiček či potrubí a zda nedošlo k zavzdušnění čerpadla.
- Při vyčerpání nádrže na úroveň minima dojde k aktivaci snímače minimální hladiny, kdy tento stav je signalizován na řídicím rozvaděči jak akusticky, tak sepnutím kontrolky „Minimum nádrž“. Doporučujeme nádrž neprodleně doplnit. Při dalším čerpání chemikálie a dosažení hladiny Hav. minimum“ je blokován chod dávkovacího čerpadla.
- V meziprostoru nádrže je instalován snímač průsaku chemikálie, který v případě, že dojde k porušení vnitřní nádrže, signalizuje únik skladované chemikálie do meziprostoru a je následně vyhlášen alarm. V meziprostoru však také může docházet ke kondenzaci vodních par tzn., že může být zapotřebí zkondenzovanou vlhkost vypustit, přičemž při větším nahromadění vlhkosti i toto může být příčinou signalizace průsaku chemikálie do meziprostoru.

### ***Nastavení výkonu dávkovacích čerpadel***

- Ověření množství dávkované kapaliny je nejvhodnější provádět na konci dávkovací trasy. Není-li ke konci dávkovací trasy umožněn přístup, lze ověření výkonu čerpadel provést na jiném místě, např. v místě napojení výtlačné trasy u dávkovacího kabinetu.
- Ověření výkonu provádíme zejména při nastavování provozního režimu. Postup je následující.
- Předpokládá se, že dávkovací čerpadlo je zavodněno a připraveno k provozu. Pod výtok z dávkovací trasy umístíme vhodnou odměrnou nádobu, např. odměrný válec a spustíme dávkovací čerpadlo na stanovenou dobu min. však na 3 minuty. Po uplynutí času čerpadlo vypneme a změříme objem nadávkované chemikálie. Spočteme hodinový výkon čerpadla a na základě zjištěných údajů upravíme výkon dávkovacího čerpadla změnou objemu zdvihu či frekvence.



### ***Údržba***

- Nádrž a rozvaděč jednotky jsou bezúdržbové.
- Na dávkovacím čerpadle se běžnou údržbou rozumí vizuální kontrola netěsností spojů, případně jejich utěsnění. Pokud se projeví úkap, rozeberte příslušný spoj, očistěte dosedací plochy a O-kroužky a spoj opět smontujte. Pro dotažení stačí mírná síla rukou. **Nepoužívejte hasáky a podobné nástroje, může dojít k rozštípnutí plastové tvarovky!**
- Při intenzivním používání čerpadla je příležitostně, (cca co 6 měsíců) doporučena výměna dosedacích těsnění ve zpětných ventilech hlavy čerpadla. Indikací špatné funkce zpětných ventilů v dávkovací hlavě čerpadla je neschopnost čerpadla nasát dávkovanou chemikálii – čerpadlo se zavzdušňuje.
- Podrobný popis údržby čerpadla je obsažen v samostatném návodu.

### ***Plnění nádrže***

- Při plnění nádrže je nutné sledovat míru naplnění zásobní nádrže.
- Nesmí dojít k přeplnění nádrže.
- Max. objem nádrže je 3,0 m<sup>3</sup>. Nad tento objem již nesmí být nádrž dále plněna!
- V případě přeplnění nádrže a jejího přetečení do meziprostoru vypusťte kapalinu z meziprostoru za dodržení bezpečnostních a ekologických předpisů.

V případě anomální funkce nebo problémů s provozem jednotky kontaktujte dodavatelskou firmu Prominent Systems spol.s r.o.

OBSLUHA A POKYNY PRO PROVOZ JSOU UVEDENY V PODROBNÝCH POKYNECH DODANÝCH VÝROBCEM ZAŘÍZENÍ, KTERÉ JSOU SOUČÁSTÍ DODÁVKY ZAŘÍZENÍ A OBSLUHA JE POVINNA SE S NIMI PROKAZATELNĚ SEZNÁMIT A ŘÍDIT SE JIMI.

#### **4.2.9 Čerpadla jímky vyčištěné vody**



Před započetím údržby je nutno zařízení odpojit od zdroje elektrického napětí a zajistit ho proti neoprávněnému znovu-zapojení. Neprovádějte údržbu a opravy na zařízení, které je v provozu.

Během normálního provozu není zapotřebí provádět žádnou speciální údržbu.

Při nákupu náhradních dílů, v případě standardní výměny nebo opravy hydraulických součástí čerpadla se prosím obraťte přímo na zákaznický servis fy Wilo.

Poruchy a jejich odstranění



Poruchy	Příčiny	Odstranění
Motor nenabíhá	a) chybné napětí nebo pokles napětí  b) přerušení napájecího kabelu  c) vybavila ochrana motoru	a) během náběhu zkontrolujte stávající napětí; nedostatečný průřez kabelu může vést k poklesu napětí, které pak omezuje správný provoz motoru.  b) změřte odpor mezi fázemi. Pokud je to nutné, musí být čerpadlo vyzdviženo a zkontrolován jeho kabel.  c) zkontrolujte nastavené hodnoty na tepelném vypínači a srovnajte je s údaji na typovém štítku. Důležité: při opětovném vybavení netrvejte na opětovném spuštění; zjistěte příčinu. Nucené spuštění může vést k rychlému poškození motoru (přehřátím) (během jediné minuty).
Žádný nebo nedostatečný průtok	a) příliš nízké napětí  b) nasávací filtr je ucpán  c) chybný směr otáčení motoru  d) nedostatek vody resp. příliš nízký stav vody ve studni	a) zkontrolujte elektrické napájecí napětí na spínacím přístroji  b) vyzdvihněte čerpadlo z vrtu, vyčistěte sací filtr.  c) zaměřte 2 libovolné fáze na spínacím přístroji  d) zkontrolujte stav vody ve vrtu / studni; voda se musí nacházet ve výšce min. 0,2 m nad výtlačným hrdlem čerpadla.
Nadměrná četnost náběhů čerpadla	a) příliš nízká diference mezi spínacím / vypínacím tlakem na tlakovém spínači / čidlu  b) chybné uspořádání ponorných elektrod.  c) nedostatečná kapacita objemu membránové tlakové nádrže resp. nízké nastavení vstupního tlaku	a) zvýšte rozdíl mezi momenty zapnutí a vypnutí  b) zvětšete vzdálenost mezi ponornými elektrodami, čímž dojde ke snížení intervalů spínání.  c) - zkontrolujte nastavení spínacího tlaku a případně ho nově definujte - zkontrolujte vstupní tlak nádoby (v nádobě není voda) - opatřete si dodatečnou tlakovou nádobu resp. nainstalujte nádrž s větším jmenovitým objemem

## 42.10 Automatická posilovací stanice Wilo



### Údržba

**Ohrožení elektrickým proudem! Před kontrolou domácí vodárny odpojte od napětí a zajistěte proti neoprávněnému opětovnému zapnutí.**

Hlavní konstrukční součásti domácí vodárny WILO jsou téměř bezúdržbové. K zajištění nejvyšší provozní bezpečnosti při nejnižších možných provozních nákladech doporučujeme následující kontroly v 3-měsíčních intervalech:

- Kontrola správného nastavení vstupního tlaku plynu membránové tlakové nádoby.

K tomu odpojte domácí vodárnu od el. proudu a z nádoby na straně vody vypusťte tlak.



**NEBEZPEČÍ! Nebezpečí udušení dusíkem!**

**Měření, doplňování a vypouštění dusíku v membránové tlakové nádobě smí provádět výhradně kvalifikovaný odborný personál.**

**VAROVÁNÍ! Nebezpečí ohrožení personálu!**

**Příliš vysoký tlak může vést k prasknutí nádoby a k těžkému zranění personálu! Během procesu plnění je nutné sledovat vstupní tlak plynu měřením. Při používání měřicích přístrojů s odlišným dělením stupnice (měřicí jednotky) je bezpodmínečně nutné respektovat pokyny pro přepočet!**

**Je nutné respektovat obecné bezpečnostní předpisy pro manipulaci s tlakovými nádobami.**

- Vstupní tlak plynu (PN2) má odpovídat cca spínacímu tlaku čerpadla (pE) s odečtem 0,2-0,5 bar resp. 10 % spínacího tlaku čerpadla (pE). Odchyly od předepsané hodnoty je třeba upravit naplněním resp. upuštěním plynu. K doplnění doporučujeme dusík, protože použitím tohoto plynu se minimalizuje nebezpečí koroze nádoby a ztráty difuzí.
- Kontrola těsnosti čerpadla.

**POZOR! Nebezpečí poškození domácí vodárny!**

**Při nebezpečí mrazu je nutné zařízení úplně (včetně membránové tlakové nádoby) vyprázdnit. Výpustný šroub se nachází na spodní straně čerpadla.**

Před delším odstavením (např. přezimování) je nutné domácí vodárnu důkladně propláchnout, kompletně vyprázdnit, a poté uskladnit v suchu.

Před opětovným uvedením do provozu je nutné zkontrolovat, zda se hřídel čerpadla volně otáčí (např. otáčením kola ventilátoru).

**VAROVÁNÍ! Ohrožení elektrickým proudem!**

**Před kontrolou domácí vodárny odpojte od napětí a zajistěte proti neoprávněnému opětovnému zapnutí. Následně uveďte domácí vodárnu do provozu.**

## Provozní řád ČOV Středokluky

Poruchy	Příčiny	Odstranění
Čerpadlo neběží	Chybí síťové napětí	Zkontrolujte pojistky, plovákový spínač a kabel
	Vadná pojistka	Vyměňte pojistku
	Spuštěna ochrana motoru,	Odstraňte přetížení motoru
	Čerpadlo má těžký chod,	Odstraňte ucpání čerpadla
	Čerpadlo zablokováno	Odstraňte zablokování čerpadla
	Spuštěna ochrana proti běhu nasucho, příliš nízká hladina vody	Zkontrolujte a upravte hladinu vody
Čerpadlo běží ale nečerpá	Čerpadlo je vadné	Vyměňte čerpadlo
	Chybný směr otáčení	Zaměňte 2 fáze síťové přípojky
	Příliš nízké napájecí napětí	Zkontrolujte síťové napětí, kondenzátor a kabel
	Vedení nebo části čerpadla jsou ucpané cizími tělesy	Zkontrolujte a vyčistěte vedení a čerpadlo
	Vzduch v sacím hrdle	Utěsněte sací vedení
	Vzduch v čerpadle	Čerpadlo znovu naplňte
	Přívodní resp. sací vedení jsou příliš úzké	Namontujte přívodní resp. sací vedení s větší jmenovitou světlostí
	Příliš nízký ponor patního ventilu	Zvětšete ponor patního ventilu
Čerpadlo nečerpá stejnoměrně Je nedostatečný tlak	Příliš velká sací výška	Umístěte čerpadlo níže
	Chybný výběr čerpadla	Namontujte silnější čerpadlo
	Chybný směr otáčení	Zaměňte 2 fáze síťové přípojky
	Příliš malé průtočné množství sacího vedení nebo ucpaný filtr	Vyčistěte filtr a sací vedení
	Nedostatečně otevřená uzavírací armatura	Otevřete uzavírací armaturu
	Čerpadlo blokuje cizí tělesa	Vyčistěte čerpadlo
Čerpadlo vibruje	Cizí tělesa v čerpadle	Odstraňte cizí tělesa
	Čerpadlo má těžký chod	Zkontrolujte snadný chod čerpadla/motoru
	Uvolněné kabelové svorky	Zkontrolujte a upevněte kabelové svorky motoru

Poruchy	Příčiny	Odstranění
	Čerpadlo není dostatečně zafixované na nádobě	Dotáhněte upevňovací šrouby
	Podklad není dostatečně masivní	Stabilizujte podklad
Přehřátý motor Spouští se ochrana motoru	Nedostatečné el. napětí	Zkontrolujte el. napětí
	Čerpadlo má těžký chod: cizí tělesa v čerpadle, ucpaná kola ventilátoru, poškozené ložisko	Vyčistěte čerpadlo Vyčistěte čerpadlo Nechte čerpadlo opravit zákaznickým servisem Wilo
	Příliš vysoká okolní teplota	Opravte chlazení, a po ochlazení proveďte nové spuštění.
	Geodetická výška > 1000 m	Používání čerpadla je přípustné jen pro geodetickou výšku < 1000 m
	Ochrana motoru (provedení DM) je nastavena příliš nízkou	Přizpůsobte ochranu motoru jmenovitému proudu motoru
	Jedna fáze (provedení DM) je přerušena	Zkontrolujte, příp. vyměňte kabel
	Vadný jistič motoru	Vyměňte jistič motoru
	Motor vadný	Nechte motor vyměnit zákaznickým servisem Wilo
	Čerpadlo při odběru vody příliš často spíná a vypíná	Zkontrolujte a upravte vstupní tlak plynu membránové tlakové nádoby
		Nechte membránu nebo membránovou tlakovou nádobu vyměnit zákaznickým servisem Wilo

## 4.3 Kalové hospodářství

### **Kalojem – stabilizační a zahušťovací nádrž kalu s aeračními elementy:**

Provoz nádrže je částečně automatický, částečně ruční. Automaticky pracuje nastavený čas dmychadlo k dostabilizaci kalu. Kalová voda se čerpá čerpadlem do denitrifikace. Zahuštěný kal se čerpá a odváží fekálním vozem k dalšímu zpracování nebo se odvodňuje na mobilní odstředivce.

#### Obsluha

- |                     |  |
|---------------------|--|
| <b>1 x za měsíc</b> | kontrola aeračního systému (viz nitrifikační nádrž – údržba aeračního systému)                     |
| <b>denně</b>        | zkontroluje vizuálně čerpadlo, kontrola jeho funkčnosti  |
| <b>1 x za měsíc</b> | kontrola chodu čerpadla, funkčnosti zpětných klapek a uzávěrů,<br>Dále kontrola a údržba čerpadla. |

**OBSLUHA A POKYNY PRO PROVOZ JSOU UVEDENY V PODROBNÝCH POKYNECH DODANÝCH VÝROBCEM ZAŘÍZENÍ, KTERÉ JSOU SOUČÁSTÍ DODÁVKY ZAŘÍZENÍ A OBSLUHA JE POVINNA SE S NIMI PROKAZATELNĚ SEZNÁMIT A ŘÍDIT SE JIMI.**

### 4.3.1 Čerpadlo kalové vody



Během provozu nepotřebuje čerpadlo žádnou zvláštní údržbu. Dále je třeba dbát, aby výtlačná hadice nebyla nikde ohnutá – „zlomená“, neboť tím se značně snižuje výkon, a aby neležela, nebo nebyla dynamickými účinky proudící kapaliny přitlačována na ostré hrany konstrukcí, kamenů, atd.

Za mrazu je třeba nechat čerpadlo ponořené v kapalině, která nezamrzá, nebo čerpadlo vytáhnout, vypláchnout a vysušit. Stane-li se, že zamrznou zbytky vody v hydraulickém prostoru, ponoříme čerpadlo do kapaliny, nikdy nepoužívejte k rozmrazení plamene.

Po čerpání kapalin, které zanechávají usazeniny a nečistoty v hydraulické části, je potřeba čerpadlo po vytažení ihned propláchnout čistou vodou. Je vhodné provést propláchnutí po každém použití.

Pro zabránění provozu čerpadla na sucho se doporučuje hlídat výšku minimální hladiny. Pro kontinuální provoz musí být hladina kapaliny minimálně nad prostorem motoru, aby se motor nepřehříval.

Při uvádění nového čerpadla do provozu, nebo po delší provozní přestávce doporučujeme několikrát protočit rotorem.

Doplňková tepelná ochrana proti přetížení v motoru chrání motor před spálením v důsledku přehřátí nebo přetížení. Když se tato tepelná ochrana zchladí, resetuje se a motor se znovu rozběhne. Tato doplňková tepelná ochrana po zapůsobení může být uvedena do provozního stavu i v době, kdy vodiče vinutí, magnetický obvod a kostra elektromotoru nebyly dostatečně vychlazeny.

Jestliže k přetížení dochází často, proveďte jeho příčinu, kterou může být zanesené oběžné kolo, nesprávné – nízké napětí, špatný tepelný jistič, nebo závada v elektroinstalaci motoru. Pokud se předpokládá jakákoliv závada na elektromotoru, vyměňte stator a sestavu hřídele.

Mazání – ložiska motoru jsou naplněna stálou tukovou náplní a nevyžadují domazávání. Ve výbavě čerpadel nejsou termostaty ložisek a snímač pro detekci unikání olejové náplně z ucpávkového prostoru.

Proveďte výkonnost čerpadla tak, že zkontrolujete výtlak. Proveďte, zda čerpadlo nevibruje a není hlučné.

Zkontrolujte, zda odvodušňovací šroub/otvor jsou čisté a průchozí. V opačném případě může docházet ke hromadění plynů ve spirále a chodu čerpadla na sucho.

Čerpadlo není určeno pro čerpání hořlavín, ropných produktů a do prostředí s nebezpečím výbuchu. V případě, že je v čerpané kapalině obsah ropných látek, může dojít k narušení (bobtnání, leptání apod.) kabelu a těsnění v čerpadle. Na toto poškození se nevztahuje záruka.

## KONTROLA ČERPADLA A OLEJOVÉ NÁPLNĚ

První kontrola čerpadla se provádí po měsíci provozu. Další kontrolu provádějte dle plánu kontrol technologického zařízení, jehož je čerpadlo součástí, nejméně však jedenkrát ročně. Současně je třeba minimálně 2x ročně provést kontrolu dosedacích ploch spouštěcího zařízení a vodicích tyčí (pokud je použito spouštěcí zařízení). Z funkčních ploch je třeba očistit případné nánosy či inkrusty tak, aby byla zachována plná funkčnost zařízení.

Pokud je čerpadlo použito k čerpání látek se specifickými vlastnostmi a vlivem na chod čerpadla (abrazivita, pH, inkrustace, sedimentace apod.) je třeba kontrolní a servisní intervaly zkrátit dle potřeby.

V případě, že je čerpadlo vybaveno **WD detektorem** a vyhodnocovací zařízení signalizuje průsak vody do ucpávky je nutné co nejdříve zkontrolovat a vyměnit mechanickou ucpávku a dát nový olej. Sice to není závada vyžadující okamžité odstavení čerpadla z provozu, ale je nutné ucpávku vyměnit co nejdříve, aby nedošlo k opotřebení i horního páru kluzných kroužků a průniku vody do motoru.

U čerpadla vybaveného WD detektorem je nutné rovněž provádět pravidelnou kontrolu olejové náplně mechanické ucpávky, kdy již malé množství vody v oleji značí opotřebení ucpávky! Čerpadlo vyjmeme z jímky, očistíme a ponoříme aspoň na hodinu do dezinfekčního roztoku nebo neutralizačního činidla. Poté čerpadlo položíme na vodorovnou podložku a kontrolujeme.

Čerpadlo – zkontrolujeme dotažení šroubů, stav spouštěcího zařízení a závěsu, stav elektrického kabelu, vývodky a opotřebení oběžného kola.

Při utahování šroubů musí být používány následující utahovací momenty:

Kontrola oleje – u čerpadel o výkonu:

$\leq 0,75 \text{ kW}$  po 3000 provozních hodinách nebo jedenkrát ročně (co nastane dříve).

Po vyšroubování zátky vylijte olej do čisté nádoby. Pokud je olej znečištěný a vytváří emulzi, či obsahuje vodu, vyměňte mechanickou ucpávku a olejovou náplň.

Výměna oleje – u čerpadel o výkonu:

$\leq 0,75 \text{ kW}$  po 4500 provozních hodinách nebo po dvou letech (co nastane dříve).

Hladina oleje musí sahat cca 10 mm pod spodní hranu otvoru (měřeno ve vodorovné poloze čerpadla vypouštěcím otvorem nahoru).

Při zašroubování zátky dbáme na to, aby dosedací plochy byly čisté a těsnění neporušené. Doporučujeme zátku pojistit lepidlem na závity.

Kontrolu nebo výměnu olejové náplně doporučujeme svěřit servisnímu středisku.



Použitý olej – turbínový dle ISO WG 32.

Kontrola mechanické ucpávky – provádí se každé dva roky. Kontroluje se stav opotřebení kluzných ploch (kroužků) mechanické ucpávky.

Kontrolu a posouzení stavu ucpávky doporučujeme svěřit servisnímu středisku.

## PROVOZNÍ PORUCHY

PŘÍZNAK PORUCHY	PRÁVĚPODOBNÁ PŘÍČINA	NÁPRAVA
1. Po zapnutí el. proudu motor neběží a čerpadlo nepracuje	1.1 Síť je bez napětí	Prověřit zdroj *
	1.2 Přerušený kabel	Vyměnit kabel *
	1.3 Vadné připojení	Opravit / dokončit připojení *
	1.4 Doplnková tepečná ochrana v činnosti	Zjistit příčinu, sjednat nápravu
	1.5 Přetavená pojistka, vypadlý jistič	Vyměnit pojistku, zapnout jistič *
2. Motor běží (bzučí), ale čerpadlo nefunguje (nečerpá)	2.1 Zavzdušněná hydraulická část	Odvzdušnit čerpadlo
	2.2 Běh na jednu fázi způsobený vadou v připojení	Opravit propojení *
	2.3 Běh na jednu fázi způsobený přerušením jednoho vodiče kabelu	Vyměnit kabel *
	2.4 Zablokování způsobené vadným ložiskem	Vyměnit vadné ložisko
	2.5 Zablokování oběžného kola	Prohlédnout ob. kolo a vyčistit
	2.6 Potíže s automatickou ochranou	Prověřit a případně vyměnit *
	2.7 Pokles napětí	Nastavit zdroj *
3. Čerpadlo se rozběhne, ale jeho výkon je malý	3.1 Příliš velká dopravní výška	Vyměnit čerpadlo za vhodnější
	3.2 Opačný smysl otáčení motoru	Zaměnit dvě ze tří fází *
	3.3 Vytlačná hadice je ucpána	Vyčistit
	3.4 Velké opotřebení ob. kola	Vyměnit za nové
	3.5 Ucpané sání čerpadla a ob. kolo	Vyčistit
	3.6 Vadné vinutí elektromotoru	Vyměnit *
4. Doplnková tepečná ochrana vyplíná	4.1 Nesprávné nastavení proudového jističe	Nastavit na jmenovitý proud motoru *
	4.2 Přetížení motoru způsobené předmětem, který zablokoval ob. kolo	Demontovat a předmět odstranit
	4.3 Přetížení způsobené vysokou měrou hmotnosti nebo viskozitou kapaliny	Snižit měrou hmotnost nebo viskozitu
	4.4 Příliš vysoká teplota čerpané kapaliny	Snižit teplotu čerpané kapaliny
	4.5 Nedostatečné ochlazování pláště motoru ucpáním vytlačku nebo příliš dlouhým chodem na sucho	Závady odstranit (vyčistit vytlaček). Zvýšit hladinu čerpané kapaliny.
5. Velké vibrace	5.1 Oběžné kolo je na jedné straně opotřebované	Vyměnit oběžné kolo
	5.2 Čerpadlo se otáčí v opačném směru	Zaměnit dvě ze tří fází a tím změňte smysl otáčení motoru *
	5.3 Ložiska jsou opotřebovaná	Namontovat nová ložiska

**KONTROLA A ÚDRŽBA (REVIZE) ČERPADEL MUSÍ BÝT PROVÁDĚNA PODLE ZÁVAZNÝCH PŘEDPISŮ VÝROBCE ČERPADEL, KTERÉ JSOU PRŮVODNÍ DOKUMENTACÍ TĚCHTO ČERPADEL.**

**NÁVOD NA OBSLUHU MUSÍ BÝT V PROVOZNÍ MÍSTNOSTI, K DISPOZICI OBSLUZE!**

#### **4.3.2 Přenosný multiplýnový detektor**






##### Údržba

Jestliže se během provozu objeví nějaké chyby, použijte zobrazené chybové kódy a zprávy k tomu, abyste stanovili příslušné další kroky.

Oprava nebo úprava přístroje prováděná mimo rámec postupů popsaných v tomto návodu nebo osobou neoprávněnou společností MSA může být příčinou nesprávné funkce přístroje. Při provádění úkonů údržby popsaných v tomto návodu používejte pouze originální náhradní díly MSA. Použití jiných náhradních dílů nebo jejich chybná instalace může vážně narušit provozní vlastnosti jednotky, změnit důležité bezpečnostní parametry nebo anulovat schválení vydaná správními orgány. Neuposlechnutí tohoto varování může vést k závažnému zranění nebo smrti.

##### Odstraňování potíží

Viz EN 60079-29-2 (Směrnice pro výběr, instalaci, používání a údržbu přístroje pro detekování a měření hořlavých plynů nebo kyslíku) a EN 45544-4 (Směrnice pro výběr, instalaci, používání a údržbu elektrického přístroje pro přímou detekci a přímé měření koncentrace toxických plynů a par).

Chybový stav	Detaily	Doporučený postup
<b>Střídavé zobrazení</b>		
ADC ERROR	Chyba analogového měření	Spojte se s MSA
MEM ERROR	Chyba paměti	Spojte se s MSA
PROG ERROR	Chyba programu	Spojte se s MSA
RAM ERROR	Chyba paměti RAM	Spojte se s MSA
CHYBA BT	Chyba Bluetooth	Spojte se s MSA
LOW BATTERY  (bliká)	Výstražné upozornění baterie se opakuje každých 30 sekund.	Přístroj co nejdříve vyřadte z provozu a dobijte nebo vyměňte baterii.
BATTERY ALARM	Baterie je zcela vybitá.	Přístroj již nedetekuje koncentrace plynu. Přístroj vyřadte z provozu a dobijte nebo vyměňte baterii.
Přístroj nelze zapnout.	Baterie je zcela vybitá.	Přístroj co nejdříve vyřadte z provozu a dobijte nebo vyměňte bateriový modul.
SENSOR MISSING	Poškozený nebo chybějící senzor	Vyměňte senzor.
NO SENSORS	Nejsou aktivovány žádné senzory.	V přístroji musí být vždy aktivován alespoň jeden senzor.
	Varování týkající se senzoru	Životnost senzoru se blíží ke konci
 (bliká)	Výstražný signál senzoru	Životnost senzoru je zcela u konce a senzor nelze kalibrovat. Vyměňte senzor a znovu zkalibrujte.
PUMP ERROR	Závada čerpadla nebo zablokovaná dráha průtoku	Zkontrolujte, zda není zablokovaná dráha průtoku. Pokud chyba přetrvává, vyřadte přístroj z používání.
INVALID CONFIGURATION	Senzory nejsou správně instalovány.	Nainstalujte senzory způsobem uvedeným na obr. 14.

### Kontrola činnosti čerpadla

Uživatelé mohou zkontrolovat činnost zařízení pro odběr vzorků kdykoliv během provozu tím, že zablokují zařízení, které potom vyšle alarm čerpadla.

Je-li zablokováno sání čerpadla, hadička pro odběr vzorků nebo sonda, musí být aktivován alarm čerpadla.

Jakmile jsou zobrazeny údaje o plynu, uzavřete volný konec hadičky pro odběr vzorků nebo sondy.

- Motor čerpadla se vypne a zazní alarm.
- Na displeji svítí text PUMP ERROR.

(1) Stisknutím tlačítka ▲ zrušte alarm a znovu spusťte čerpadlo.

Jestliže alarm není aktivován:

- Zkontrolujte těsnost hadičky pro odběr vzorků a sondy.
- Zjistíte-li netěsnost, znovu zkontrolujte alarm čerpadla tím, že zablokujete průtok.

(2) Stisknutím tlačítka ▲ zrušte alarm a znovu spusťte čerpadlo.





Přístroj, hadičku pro odběr vzorků nebo sondu nepoužívejte, jestliže není aktivován alarm čerpadla při zablokování průtoku. Absence alarmu je známkou toho, že vzorek nemusí být dopraven k senzorům, což může způsobit nepřesné odečty hodnoty. Pokud je instalována hadička pro odběr vzorků nebo sonda, a alarm čerpadla se neaktivuje, odpojte hadičku pro odběr vzorků nebo sondu a test zopakujte.

Tím zjistíte, kde došlo k zablokování. Neuposlechnutí tohoto varování může vést k závažnému zranění nebo smrti. Konec vzorkovací hadičky se nesmí dotýkat nebo být ponořen pod hladinu kapaliny. Je-li do přístroje nasáta kapalina, údaje přístroje budou nepřesné a přístroj může být poškozen. Doporučujeme, abyste používali sondu pro odběr vzorků od firmy MSA obsahující speciální membránový filtr, propustný pro plyn, ale nepropustný pro vodu. Tím zabráníte vzniku takové situace.

Za provozu může čerpadlo hlásit alarm, jestliže:

- Průtok je zablokován.
- Čerpadlo je nefunkční.
- Hadičky pro odběr vzorků jsou připojeny nebo odpojeny.

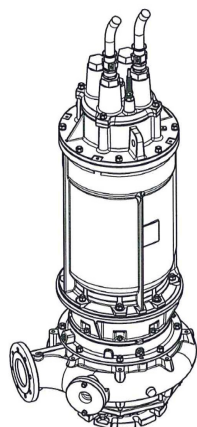
#### Zrušení alarmu čerpadla

- (1) Odstraňte zablokování průtoku.
- (2) Stiskněte tlačítko ▲.

*Čerpadlo se znovu spustí.*

## 4.4. Čerpací stanice vyčištěné vody

### 4.4.1 Čerpadlo vyčištěné vody



## Údržba

Interval	Údržbářské práce	Pracovníci
poprvé po cca 1000 ph (provozních hodinách)	Zkontrolovat čerpadlo, jestli není poškozeno, viz kapitolu <b>Pohledová kontrola [→ 35]</b>	Poučená osoba (obsluha)
	Zkontrolovat olej, viz kapitolu <b>Zkontrolovat olej [→ 43]</b>	Kvalifikovaní pracovníci
ročně	Zkontrolovat čerpadlo, jestli není poškozeno, viz kapitolu <b>Pohledová kontrola [→ 35]</b>	Poučená osoba (obsluha)
	Zkontrolovat elektromotor, víko motoru, kabelový přívod a kabel, jestli nejsou poškozené a jestli jsou spoje bez odporu, viz kapitolu <b>Pohledová kontrola [→ 35]</b>	Kvalifikovaný elektrikář
	Zkontrolovat olej, viz kapitolu <b>Zkontrolovat olej [→ 43]</b>	Kvalifikovaní pracovníci
	Zkontrolovat vůli oběžného kola, popřípadě seřídít, viz kapitolu <b>Kontrola/seřízení vůle oběžného kola [→ 36]</b>	Kvalifikovaní pracovníci
po čerpání pevných látek, např. štěrků	Zkontrolovat vůli oběžného kola, popřípadě seřídít, viz kapitolu <b>Kontrola/seřízení vůle oběžného kola [→ 36]</b>	Kvalifikovaní pracovníci

## 4.5 Ostatní objekty

- provozní budova
- spojovací potrubí a žlaby
- komunikace, nezpevněné plochy
- oplocení

Mezi hlavní úkony patří zajištění řádného uzamčení všech objektů, údržba přístupových komunikací, zajištění bezprašného a bezpečného stavu ploch v areálu ČOV, řádná údržba vegetačního pokryvu oplocené plochy areálu ČOV.

Je třeba:

- **1 x ročně** zkontrolovat fasádu objektů, stav vstupních vrat, stav vnitřních komunikací a zpevněných ploch. Zjištěné závady neprodleně odstranit, kovové části napadené rzi opravit nebo obnovit nátěry.
- **pravidelně** zajistit funkci uzamykatelnosti a nepřístupnosti pro cizí osoby do celého areálu ČOV, včetně všech budov
- **pravidelně** dbát o údržbu travního porostu kolem objektů (kosení, vyhrabávání trávy, mýcení náletových křovin a stromů)
- **pravidelně** dbát o čistotu a údržbu vnitřních komunikací

### Spojovací potrubí a žlaby

Závalu či ucpání propojovacích potrubí a žlabů indikuje nárůst ztrát při průtoku odpadních vod. V případě potřeby je nutno provádět pročištění žlabů ručně nebo tlakovou vodou, a u potrubí proplachováním obdobně jako u kanalizace.

Obsluha musí pravidelně, minimálně však 1 x týdně čistit všechny přelivné hrany nádrží, aby byla zajištěna jejich řádná hydraulická funkce.

Dále je nutno:

- kontrolovat těsnost spojů (příruby, svary, hrdla...)
- kontrolovat těsnosti vlastního potrubí, zda se neprojevují praskliny, díry po korozi nebo jiná poškození (deformace)
- odstraňovat korozi a obnovovat poškozené nátěry
- nenahrazovat vadné úseky potrubí menší nebo větší světlostí trub
- kontrolovat a udržovat světlost potrubí, odstraňovat nánosy

## **4.6 Vybavení čistírny**

Obsluha musí mít k dispozici nářadí a nástroje potřebné pro údržbu, opravy a provoz ČOV.

**Přesný rozsah vybavení a jeho uložení určí provozovatel na základě Nařízení vlády č.495/2001 Sb. a svých vnitřních směrnic.**

**Základní vybavení čistírny:**

- pracovní nářadí pro čištění a údržbu strojního a elektrického zařízení
- ochranné pracovní pomůcky
- potřebné druhy mazadel podle provozních předpisů strojního zařízení
- hasicí přístroje v rozsahu a množství podle požadavku IPO
- drobné náhradní díly pro el. opravy (žárovky, pojistky)
- lékárnička
- hasicí přístroje dle požárního řádu
- svítidla přenosná
- klíče od rozvaděčů
- hadry a čisticí vlna
- naběračky na tyči
- požární řád a poplachové směrnice
- plakát „první pomoc při úrazech“
- provozní deník a revizní knihy jednotlivých zařízení
- dokumentace (prováděcí projekty a předpisy strojního zařízení)

Nářadí, materiály a ostatní prostředky potřebné pro provoz ČOV jsou uloženy v místnosti obsluhy provozního objektu ČOV.

### **Revize ochranných a pracovních prostředků**

Ochranné a pracovní prostředky musí být pravidelně revidovány. Maximální perioda mezi jednotlivými revizemi je 2 roky.

Pouze pryžové rukavice pro elektrotechniku musí být revidovány ve lhůtě min. 1 rok.

O provedené revizi se buď vydává atest, nebo se provádí zápis do revizní knihy (provádí revizní technik nebo určený pracovník).

## **Poučení o používání ochranných a pracovních prostředků**

Každý pracovník ČOV musí být prokazatelně poučen o zacházení a používání se všemi, na pracovišti předepsanými prostředky. Musí být pravidelně cvičen v práci s nimi a pravidelně z těchto znalostí a vědomostí přezkušován v periodě 1 x za 3 roky. O poučení a přezkoušení se učiní zápis, podepsaný školitelem i školeným pracovníkem.

### **Seznam chemikálií**

V provozu se mohou používat následující chemikálie:

Účel	Typ chemikálie
Dezinfekce rukou a předmětů	Savo, Trial, Lena, Solvina, mýdlo toaletní
Sanace úniků olejů	Vapex
Srážení fosforu	síran železitý (Prefloc)
Úprava pH na přítoku	vápno

### **Seznam používaných mazadel**

Správné mazání strojů je významné pro prodloužení jejich trvanlivosti, pro dobrou funkci a snížení poruchovosti.

V průvodní dokumentaci každého výrobce je uvedené doporučené mazivo a stane-li se, že toto není k dispozici, nebo že se přestalo vyrábět, je nutné pečlivě vybrat z dosažitelných maziv podle vlastností mazadlo odpovídající původnímu doporučenému výrobku.

Součástí průvodní dokumentace dodavatele strojů jsou mazací návody, které obsahují informace o způsobu mazání, o vhodném druhu a množství, o časových intervalech mezi kontrolami a doplňováním mazadla apod.

Skladování maziv je třeba věnovat pozornost a provádět je tak, aby maziva netrpěla a nezneškodnovala se. Při skladování i odběru maziv je nutno dát pozor, aby se maziva neznečistila nebo nesmíchala a hlavně dbát bezpečnostních a protipožárních opatření. Je-li mazivo, např. olej, skladováno v sudu a pro použití v provozu se plní do nádob, je nutno postarat se o vhodné, čisté nádoby, na nichž je zřetelně označen druh použitého maziva. Je-li ve skladu maziv více sudů s různými oleji, je pro každý sud samostatné ruční čerpadlo. Nádoby pro přenášení maziv a jiné event. pomůcky, např. kovové stěrky na mazací tuky, se čistí nejlépe benzínem. Mazací pomůcky (ruční mazací lisy, nálevky, nádoby atd.) je uloženy přehledně, řádně vyčištěny a pohotové k použití v uzavřených a těsných skříňkách.

Konkrétní typy mazadel jsou uvedeny v návodech jednotlivých strojů.

## **5. SLEDOVÁNÍ A KONTROLA PROVOZU**

Sledování a kontrola provozu jsou základními předpoklady pro správné řízení chodu jednotlivých zařízení a dobrou funkci čerpací stanice, a tím celé ČOV.

Obsluha provádí průběžná denní sledování a na základě jejich výsledků řídí chod čistírny. Fyzikálně - chemické a hydrobiologické sledování se provádí v laboratoři a slouží zejména k řízení funkce ČOV a ke kontrole účinnosti čistícího procesu, tj. dodržování limitů vypouštěného znečištění.

### **5.1 Provozní sledování**

#### **5.1.1 Denní činnost obsluhy**

Provozní sledování prováděné obsluhou je základním stupněm kontroly a řízení provozu ČOV. Obsluha má za povinnost měřit a zaznamenávat v provozním deníku následující údaje:

- teplotu odpadní vody na přítoku ČOV
- teplotu vzduchu (venkovním teploměrem) ráno a v poledních hodinách
- charakteristiku počasí (jasno, polojasno, zataženo, mlha, sněžení)
- srážky (mrholení, mírný déšť, silný déšť, průtrž mračen, přeháňky, bouřky)
- vizuální kontrola kvality vody přitékající na ČOV a vytékající z jednotlivých objektů. Kontroluje se barva, vzhled, obsah nerozpuštěných látek, zápach
- vizuální kontrola barvy aktivovaného kalu
- množství vytěžených hmot (shrabků, písku)

Dále obsluha sleduje a kontroluje:

- motory a dmychadla, jestli nevydávají neobvyklý zvuk nebo jestli se nepřehřívají
- odstraňuje plovoucí předměty v nádržích
- zda mamutky nejsou ucpané
- chod a zanášení česlí a lapáku písku v hrubém předčištění

Je nutné dále také zaznamenávat do deníku poruchy či výpadky jednotlivých agregátů.

#### **5.1.2 Týdenní činnost obsluhy**

- Vyčistit nádrže na všech místech přítoku vody kartáčem a spláchnutím.
- Zkontrolovat hladinu oleje v dmychadlech a v případě potřeby doplnit podle instrukcí výrobce.
- Vyčistit vzduchové filtry dmychadel.
- Zkontrolovat těsnost rozvodu vzduchu a odstranit závady.
- Zkontrolovat nátěry, poškozená místa opravit.

#### **5.1.3 Měsíční kontrola**

- Provést údržbu dmychadel dle pokynů výrobce. Promazat ložiska dmychadel podle pokynů výrobce.
- Stav strojního zařízení.

#### 5.1.4 Čtvrtroční kontrola

- Provést vyčištění a vyčerpání čerpací stanice.

#### 5.1.5 Půlroční údržba

- Namazat ložiska elektromotorů dle pokynů výrobců.

#### 5.1.6 Roční údržba

- Je nutno provést revizi elektrických zařízení.
- Je nutno vyměnit olej v převodovkách dmychadel (výměna je nutná asi po 4000h provozu = cca 1 rok).

#### 5.1.7 Plán údržby

OBSLUHA A POKYNY PRO PROVOZ JSOU UVEDENY V PODROBNÝCH POKYNECH DODANÝCH VÝROBCEM ZAŘÍZENÍ, KTERÉ JSOU SOUČÁSTÍ DODÁVKY ZAŘÍZENÍ A OBSLUHA JE POVINNA SE S NIMI PROKAZATELNĚ SEZNÁMIT A ŘÍDIT SE JIMI.

**NÁVOD NA OBSLUHU MUSÍ BÝT V PROVOZNÍ MÍSTNOSTI, K DISPOZICI OBSLUZE!**

Vysvětlivky:	D	denně
	T	týdně
	M	měsíčně
	Č	čtvrtročně
	P	půlročně
	R	ročně

#### OBEZNÉ

interval							část	činnost
D	T	M	Č	P	R	jiný		
x							Stroje a zařízení	Audiovizuální kontrola funkcí, kontrola znečištění jednotlivých částí zařízení
x							Odpadní voda, kal	Kontrola vzhledu, barvy a zápachu aktivovaného kalu i odpadní vody
x							Odpadní voda, kal	Kontrola průtoků
						1x5let	nádrže	Odstávka a vyčištění nádrží tlakovou vodou a kartáčem, kontrola celkového technického stavu nádrží

## MECHANICKÉ PŘEDČIŠTĚNÍ

interval							část	činnost
D	T	M	Č	P	R	jiný		
x							česle	Kontrola stavu znečištění česlí, očištění
	x						česle	Čištění rotačního kartáče
		x					česle	Mazání ložisek, kontrola utažení šroubových spojů
			x				česle	Kontrola napnutí řetězu
					x		česle	Namazat ložiska zařízení
							česle	Kontrola česlí v zimním období
	x						lis	Kontrola odtoku vody
						1x4r, 20 000 h	lis	Výměna oleje v převodovce
x							Lapák písku	Kontrola funkce lapáku písku
	x						Lapák písku	Těžení písku
					x		Lapák písku	Celková kontrola technického stavu zařízení
x							separátor	Vizuální kontrola
		x					Separátor	Vypuštění pomocí odkalovacího ventilu
						průbě žně	Tlaková nádoba	Kontrola pravidelných revizí

## DENITRIFIKACE

interval							část	činnost
D	T	M	Č	P	R	jiný		
x							míchadlo	Kontrola chodu a stavu znečištění míchadla
	x						míchadlo	Kontrola úkapů oleje
		x					míchadlo	Kontrola odvzdušnění pohonu
		x					míchadlo	Kontrola olejové náplně
					x		míchadlo	Dílenská kontrola
						Po 4 000 hod, 2 roky	míchadlo	Výměna oleje podle druhu náplně

## NITRIFIKACE

interval							část	činnost
D	T	M	Č	P	R	jiný		
x							Aerace	Vizuální kontrola funkce zařízení
x							Trubka odtoku	Kontrola a případné očištění
	x						Rozvod vzduchu	Kontrola těsnosti rozvodu vzduchu, záznam tlakové ztráty systému
		x					Aerační elementy	5 x zastavit a obnovit provzdušňování na odstranění biologického nárůstu (3 min klid dmychadla)
	x						míchadlo	Pravidelně kontrolovat stav vrtule, čistěte od namotaných nečistot, kontrola utažení šroubů konzoly
				x			Naviják míchadla	Ošetřit ochranou proti korozi a promazat ložiska
						2x ročně	Napájecí kabel míchadla	Kontrola poškození kabelu
						Po 8 000 hod	míchadlo	Měření izolačního odporu, kontrola závěsu
						Po	míchadlo	Kontrola snímačů, výměna tekutého maziva

						16 000 hod		
						1x5 let	míchadlo	Generální oprava

## DOSAZOVACÍ NÁDRŽ

interval							část	činnost
D	T	M	Č	P	R	jiný		
x							nádrž	Kontrola stavu a funkce objektu, rovnoměrnost nátok do nádrže, odtah plovoucích nečistot a ofuk hladiny, kontrola kvality odtékající vody a množství přebytečného kalu
	x						nádrž	Kontrolovat rozhraní voda-kal
					x		Nádrž	Odstávka a vyčištění tlakovou vodou a kartáčem
x							čerpadlo	Kontrola funkčnosti
		x					čerpadlo	Kontrola chodu čerpadla, funkčnosti zpětných klapků a uzávěrů
				x			čerpadlo	Kontrola dosedacích ploch spouštěcího zařízení a vodicích tyčí
					x	3000 h	čerpadlo	Kontrola oleje
						2 r 4500 h	čerpadlo	Výměna oleje
						2 roky	Čerpadlo	kontrola mechanické ucpávky
						2 roky	šoupě	Výměna těsnění ucpávky
						5 let	šoupě	Výměna U-těsnění
					x		pohon	Vizuální kontrola , mazání
						4 roky	pohon	Výměna maziva

## KALOVÉ NÁDRŽE

interval							část	činnost
D	T	M	Č	P	R	jiný		
x							nádrž	Kontrola stavu a funkce objektu
					x		Nádrž	Odstávka a vyčištění tlakovou vodou a kartáčem
x							čerpadlo	Kontrola funkčnosti
		x					čerpadlo	Kontrola chodu čerpadla, funkčnosti zpětných klapků a uzávěrů
				x			čerpadlo	Kontrola dosedacích ploch spouštěcího zařízení a vodicích tyčí
					x	3000 h	čerpadlo	Kontrola oleje
						2 r 4500 h	čerpadlo	Výměna oleje
						2 roky	Čerpadlo	kontrola mechanické ucpávky, spouštěcího zařízení
	x						míchadlo	Pravidelně kontrolovat stav vrtule, čistěte od namotaných nečistot, kontrola utažení šroubů konzoly
				x			Naviják míchadla	Ošetřit ochranou proti korozi a promazat ložiska
						2x ročně	Napájecí kabel míchadla	Kontrola poškození kabelu
						Po 8 000 hod	míchadlo	Měření izolačního odporu, kontrola závěsu
						Po 16 000	míchadlo	Kontrola snímačů, výměna tekutého maziva



						hod		
						1x5 let	míchadlo	Generální oprava

## MĚRNÝ OBJEKT

interval							část	činnost
D	T	M	Č	P	R	jiný		
	x						Měrný žlab	Vyčištění žlabu a prostoru snímání sondou
					x		Měrný žlab	Provést kontrolu a opravu nátěrů
			x				Výústní objekt	Kontrola objektu, vyčištění
		x					Čerpadlo ostřikové vody	Kontrola a vyčištění čerpadla od usazenin

## DMYCHÁRNA

interval							část	činnost
D	T	M	Č	P	R	jiný		
x							celé zařízení	celková kontrola
x							rotační dmychadlo	kontrola olejové náplně
x							řemenový převod	kontrola převodu
x							ventil*	kontrola funkce
					x		tlumič sání	výměna filtrační vložky
					x	500 h	rotační dmychadlo	výměna olejové náplně
						2000 h	elektromotor	mazání ložisek elektromotorů, které jsou vybaveny maznicemi

## DÁVKOVÁNÍ SÍRANU

interval							část	činnost
D	T	M	Č	P	R	jiný		
x							celé zařízení	celková kontrola
			x				čerpadlo	Kontrola správného dávkování, těsnosti přípojek, opotřebení membrány

## MIKROSÍTO

interval							část	činnost
D	T	M	Č	P	R	jiný		
x								Čištění hladinových sond, kontrola sprchovacího systému, kontrola stavu čerpadla
	x							Kontrola pásů bubnu, uložení hřídelí
		x						Kontrola čerpadla a celkové stavu mikrosíta

## ELEKTROCENTRÁLA

interval							část	činnost
D	T	M	Č	P	R	jiný		
	x							Kontrola hladiny oleje
		x						Zkušební start stroje – po dobu 30 min

## 5.2 Dokumentace ČOV

V provozní místnosti provozovatele musí být k dispozici základní technická dokumentace, obsahující hlavně montážní a liniová schémata zařízení, odpovídající skutečnému provedení.

Dále zde mají být k dispozici:

- **bezpečnostní předpisy** pro práce na el. zařízení a pro práci s chemikáliemi, včetně poučení o poskytování první pomoci
- **bezpečnostní předpisy** pro strojní zařízení
- **přehled kontrol technických zařízení** dle harmonogramu, provedené kontroly musí být průkazně zapsány
- **provozní deník** obsahující jako nedílnou součást knihu revizí, změn a oprav. Je základním dokladem o sledování a kontrole provozu ČOV. Za vedení provozního deníku odpovídá vedoucí každé směny.  
Záznamy jsou vedeny v elektronické podobě.

Musí obsahovat:

- jméno a telefon nadřízeného pracovníka obsluhy a jeho zástupce, kterým je nutno v případě nehody či poruchy podat informace
- telefonní čísla policie, požárníků a lékařů
- pokyny pro postup činností v případě nehody, úrazu a havárie
- časový plán denních činností

Obsluha denně zaznamenává:

- požadavky obsluhy
- záznamy o přítomnosti cizích osob
- prováděná opatření, údržba
- závady a poruchy strojního zařízení, jejich odstranění (čas, příčina, kdo provedl opravu)
- odstavení zařízení z provozu během roku
- dále o mimořádných provozních stavech včetně využití obtoků
- údaje o odběru vzorků
- provedení všech kontrol a revizí, včetně jejich výsledků
- veškeré změny a doplňky zařízení
- všechny vady, zjištěné při kontrolách
- **provozní záznamy** (odečítané hodnoty měřících přístrojů.....)  
zaznamenává řídicí systém
- **instrukce pro provoz** a údržbu jednotlivých instalovaných zařízení
- **revizní knihy** instalovaných strojů a zařízení,
- **knihy revizí, oprav a změn**  
Tato kniha slouží k písemné evidenci všech prováděných revizí a oprav. Záznam do knihy musí obsahovat zejména:
  - časové údaje o provedených revizích
  - jména firem a osob provádějících opravy
  - názvy opravovaných revidovaných zařízení
  - výsledky oprav a revizí
  - časové údaje o hlášení revizí či oprav nadřízeným pracovníkům, včetně jejich jmen
- **požární řád**  
seznam orgánů a organizací (včetně jejich tel. čísla), kterým se hlásí poruchy, havárie, požár .....
- **knihy evidence pracovních úrazů**  
Obsahuje záznamy o všech pracovních úrazech, ke kterým na ČOV došlo (přesně

datum, čas a specifikace).

- **veškerá dokumentace**, která doplňuje tento provozní řád a byla v textu tohoto provozního řádu zmíněna

### **Plán revizních zkoušek a externích kontrol**

Provozovaná el. zařízení jsou pravidelně revidována v níže uvedených lhůtách. Podmínky pro případné prodloužení těchto lhůt stanoví ČSN 33 1500.

#### **Lhůty stanovené podle prostředí v rocích:**

▪ 1. základní, normální	5
▪ 2. studené, horké, vlhké	3
▪ 3. mokré, s extrémní korozní agresivitou	1
▪ 4. se zvýšenou korozní agresivitou, s prachem nehořlavým	3
▪ 5. s otřesy, pasivní s nebezpečím požáru nebo výbuchu	2
▪ 6. venkovní, pod přístřeškem	4
▪ 7. s biologickými škůdci	3

#### **Lhůty stanovené podle rizika ohrožení osob:**

▪ 1. prostory pro shromažďování více než 250 osob	2
▪ 2. zděné obytné a kancelářské budovy (mimo byty)	5
▪ 3. rekreační střediska, školy, ubytovací zařízení	3
▪ 4. objekty hořlavosti C2, C3 (mimo byty)	2
▪ 5. pojízdné a převozní prostředky	1
▪ 6. prozatímní zařízení staveniště	0,5

#### **Revize zdvihacích zařízení**

▪ ČSN 270142, čl. 23	4 roky
▪ revizní zkoušky	8 let

#### **Zpráva o revizi**

O provedené revizi se vyhotoví písemná zpráva, která je uložena u provozovatele elektrického zařízení a přístupná orgánům státního dozoru. Zpráva o výchozí revizi je uložena trvale až do zrušení zařízení, zpráva o pravidelné revizi nejméně do doby vyhotovení následné zprávy. Obsah a formu revizní zprávy stanoví ČSN 33 1500.

## **6. BEZPEČNOST A HYGIENA PRÁCE**

Péče o bezpečnost a ochranu zdraví při práci a zabezpečení příznivých hygienických podmínek je neoddělitelnou součástí základních úkolů provozovatele.

Za stav a řízení péče o bezpečnost a ochranu zdraví při práci odpovídá vedoucí organizace, který je povinen k tomu vytvářet nezbytné organizační, materiálové a další předpoklady.

Při práci s odpadními vodami se pracovníci čistírny dostávají do styku s infekčním materiálem. Z tohoto důvodu musí být vybaveni základními pomůckami osobní ochrany a zároveň jsou povinni dodržovat požadavky hygieny práce a osobní hygieny.

Pracovníci jsou vystaveni při práci nebezpečí fyzického zranění, proti němuž je nejlepší ochranou dokonale udržovaný provoz, důsledné dodržování provozního řádu a všech bezpečnostních a hygienických předpisů. Nedodržení bezpečnostních předpisů a hygienických opatření při práci může kromě vyřazení pracovníka z práce vést také k poškození strojů, výrobního zařízení, popř. k úplnému zastavení provozu. Této skutečnosti si musí být vědomi jak odpovědní vedoucí, tak všichni pracovníci provozu ČOV.

Zaměstnanec pracující na čistírně odpadních vod může být vystaven řadě nebezpečí a rizik, která jsou dána samotným charakterem pracoviště. Proto musí vykonávat všechny práce tak, aby neohrožoval zdraví či život svůj nebo jiných pracovníků a aby nepoškodil jemu svěřená zařízení. Při obsluze ČOV se musí řídit následujícími dokumenty a nařízeními:

- vnitropodnikové pokyny pro bezpečnost, hygienu práce a protipožární pokyny
- provozní pokyny pro provoz ČOV
- návody k obsluze strojů a zařízení vydanými jejich výrobcem nebo dodavatelem
- nařízení, která obdrží od svého přímého nadřízeného
- příslušné normy, předpisy a nařízení, s kterými byl seznámen
- bezpečnostní značky a značení

### **Povinnosti vedení provozující organizace**

- chránit své pracovníky před nemocemi z povolání a úrazy především:
  - bezpečným řešením technologie a strojního zařízení
  - vhodnou organizací práce a úpravou pracovních prostor
  - průběžným zabezpečováním a vylepšováním pracovních podmínek
- provádět odborný dozor nad pracovníky a pravidelně kontrolovat objekty ČOV
- pravidelně provádět bezpečnostní školení pracovníků, zejména nově přijatých
- podrobit pracovníky před jejich zařazením do práce lékařské prohlídce a dalším pravidelným lékařským prohlídkám
- vybavit pracovníky předepsanými ochrannými pomůckami a oděvy
- vyžadovat a kontrolovat, aby pracovníci používali předepsané oděvy a osobní pracovní pomůcky, nepoužívání přidělených ochranných prostředků se považuje za hrubé porušení pracovní disciplíny
- instruovat pracovníky o poskytování první pomoci při úrazech
- volat k odpovědnosti připojené uživatele, kteří svými odpadními vodami ohrožují bezpečnost a zdraví pracovníků ČOV
- zajistit pro zaměstnance hygienické zařízení včetně mycích a dezinfekčních prostředků
- zajistit pro zaměstnance šatnu se skříňkou pro oddělené ukládání pracovních a civilních oděvů
- nezaměstnávat na ČOV osoby, pro něž je tento druh práce zakázán (mladší 18 let, těhotné ženy a matky do 9. měsíce po porodu)
- na vhodném a dobře viditelném místě umístit pokyny a směrnice, které je nutno pro

preventivní ochranu znát a zejména dodržovat. Jsou to především: telefon a adresa nejbližšího lékaře, stanice požární ochrany, policie, dále návod pro zavedení umělého dýchání, návod pro první pomoc při běžných zraněních ap.

- odpovědný vedoucí, který nařizuje práci svým zaměstnancům, odpovídá:
  - za nezbytnost práce a za podmínky pro její bezpečné provedení
  - za správnost a úplnost bezpečnostních pokynů
  - za dostatečnou kvalifikaci zaměstnanců, které pověřil bezpečnostním dozorem

Vedení je povinno volat k odpovědnosti vedoucí i podřízené pracovníky, kteří porušili bezpečnostní předpisy (i když nedošlo k úrazu) a vyvozovat důsledky podle platných pracovních a disciplinárních řádů, resp. podle zákoníku práce.

#### **Povinnosti zaměstnanců**

- osvojovat si znalost bezpečnostních a hygienických předpisů v rozsahu svého pracovního zařazení.
- dodržovat bezpečnostní předpisy, předpisy hygieny práce, protipožární předpisy počínat si při práci tak, aby neohrožovali život svůj, ani životy svých spolupracovníků
- zúčastnit se pravidelného periodického školení o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci
- neprodleně oznámit svým nadřízeným všechna pozorovaná porušení bezpečnostních předpisů a zjištěné závady na pracovních a ochranných pomůckách, které by mohly ohrozit bezpečnost zaměstnanců, cizích osob nebo zařízení
- při zjištění nebezpečí vzniku požáru toto ihned oznámit na stanoveném místě a učinit všechna opatření pro jeho likvidaci, při zachování opatrnosti a rozvahy
- přidělené nástroje, přístroje, nářadí a zařízení udržovat v čistém a použitelném stavu
- užívat jen vykázané provozní cesty, východy, a vchody
- dodržovat zákaz obsluhy strojů a zařízení, jejichž obsluha, užívání a udržování jim nepřísluší
- kouřit pouze ve vyhrazených prostorách
- plnit všechny povinnosti zaměstnanců dané platnými pracovními řády

#### **Při obsluze ČOV je zakázáno:**

- přinášet do zaměstnání a požívat v zaměstnání jakékoliv alkoholické nápoje a omamné látky nebo přicházet do zaměstnání pod jejich vlivem
- svévolně spouštět, zastavovat, regulovat stroje a zařízení mimo stanovený pracovní postup
- provádět jakékoliv opravy a údržbářské práce na zařízení, které není odpojeno od zdroje elektrického proudu
- provádět práce bez předepsaných zabezpečovacích opatření
- používat jakékoliv nástroje, případně přístroje, které nepřísluší k inventáři objektu, případně nejsou k dané činnosti určeny
- bez příslušné kvalifikace provádět práce, na které je nutná odborná způsobilost
- vstupovat do jímek, šachet, nádrží, kde se mohou vyskytovat škodliviny (pára, plyn) bez ochranných pomůcek, zabezpečení, předchozího řádného vyvětrání, dozoru druhé osoby
- vykonávat bez přítomnosti další osoby práce, které jsou z bezpečnostních hledisek pro samotnou osobu zakázány

### **Pracovník nesmí pokračovat v práci**

- není-li pro nemoc nebo jinou příčinu schopen zařízení řádně obsluhovat
- jsou-li po něm požadovány práce, na které nemá kvalifikaci, či jsou po něm požadovány práce v rozporu s bezpečnostními a hygienickými předpisy
- hrozí-li v důsledku jeho činnosti na zařízení taková porucha, která by mohla zapříčinit ohrožení zdraví osob nebo poškodit majetek

### **Nebezpečné situace a nebezpečná místa na zařízení**

1. při dotyku pohyblivých částí strojů
2. při čistících pracích v nádržích, jímkách, šachtách
3. při opravách objektů a strojního zařízení
4. při kontrole chodu čerpacích zařízení, mazání a čištění strojů
5. při poruše (roztržení) armatury,
6. rotující části strojů
7. elektrická zařízení a instalace
8. přístupové lávky, plošiny, žebříky
9. vznik nebezpečných plynů v důsledku anaerobních pochodů

### **Instruktaže o bezpečnosti a hygieně práce**

Každý nový zaměstnanec, nebo zaměstnanec převedený na jinou práci musí být před pracovním začleněním důkladně instruován o bezpečném a hygienickém způsobu práce. Rozsah instruktaže musí odpovídat pracovní funkci a jeho schopnostem.

Instruktaže a pokyny o bezpečnosti a hygieně práce musí vedoucí provádět v pravidelných termínech přímo na pracovištích a provést o nich zápis.

#### *Zápisy mají obsahovat tyto základní údaje:*

1. Vstupní instruktaže každého nově přijatého zaměstnance (datum, téma instruktaže, instruktor a podpis instruovaného)
2. Příležitostné instruktaže na pracovišti (údaje dtto)
3. Příkazy týkající se bezpečnosti práce
4. Opatření při práci v nebezpečném prostředí
5. Zápis o úrazech (proč k nim došlo - opatření) v knize evidence prac. úrazů
6. Revize provozního technika (závady, nápravná opatření, termín odstranění)
7. Revize bezpečnostního technika (dtto)
8. Zápisy kontrolních orgánů (provozní deník)
9. Účast na školení o bezpečnosti práce (evidence)
10. Revize ochranných pomůcek a hasicích přístrojů (kniha oprav...)

### **Povinnosti zaměstnance ve vztahu k bezpečnosti práce**

Každý zaměstnanec je povinen bezpečnostní příkazy bezpodmínečně dodržovat, instruktaží se zúčastnit a svým podpisem potvrdit, že byl řádně o všem poučen. Nařízení, týkající se předepsané kvalifikace a povinných zkoušek pro speciální druhy práce (strojník, topič, svářeč atd.), se musí bezpodmínečně dodržovat.

Zaměstnanec, který obdrží příkaz odporující bezpečnostním předpisům, je povinen na tuto skutečnost upozornit toho, kdo mu takový příkaz vydal, a uvědomit o tom vyššího představeného. Dojde-li přes všechna bezpečnostní opatření k úrazu vedoucímu k pracovní neschopnosti, je nutné provést zápis ve smyslu platné legislativy.

### **Ochranné oděvy a pomůcky**

Ochranné oděvy, obuv a osobní ochranné pomůcky poskytuje zaměstnancům vedení organizace podle prostředí na pracovišti a druhu vykonávané práce.

#### Ochranné pomůcky tvoří:

pracovní oblek, rukavice, obuv, masky, ap. Při práci v zimním období je nutno v terénu používat zimní vybavení, t.j. zimní čepici, ¾ kabát s oteplovací vložkou, plstěné gumové holinky a další části základního zimního vybavení.

Každý pracovník musí být zaškolen v používání ochranných pomůcek a tyto musí skutečně používat. Současně je odpovědný za pomůcky, které mu byly přiděleny.

Vedení organizace zajistí pro ochranné pomůcky vhodnou místnost a též zajistí jejich udržování a opravování.

### **Ochrana před úrazy**

K úrazům při plnění povinností dochází většinou nedodržováním bezpečnostních předpisů. Provoz čistírny odpadních vod je rizikovým pracovištěm. Obsluha čistírny je vystavena zejména těmto druhům nebezpečí:

1. fyzickému zranění
2. infekci
3. otravným plynům nebo udušení nedostatkem kyslíku
4. možnosti utonutí v intenzivně provzdušované aktivační nádrži

### **Ochrana před fyzickým zraněním**

Nejčastější úrazy jsou způsobeny pádem. Jde většinou o uklouznutí nebo zakopnutí.

Tyto pády jsou vyvolány jednak vlastní nepozorností, jednak objektivně kluzkým prostředím nebo nečekanými překážkami.

Obsluha musí proto dbát, aby všechna pracoviště, manipulační lávky a chodby byly prosty oleje, tuku, nánosů kalu, sněhu a ledu.

Nářadí a přenosná zařízení musí být ihned uklizena na své místo a neponechána pohozena na pracovišti.

Musí-li obsluha dočasně nechat na pracovišti nějakou překážku, je nutné ji nápadně označit, popř. osvětlit.

Časté úrazy většího rázu jsou pády z výšky. Patří sem pády do nezajištěných šachet, pády ze žebříků, schodišť ap. Poklopy jímek a šachet mohou být otevřené jen po nejnutnější dobu, přitom se musí otvor zajistit zábradlím nebo trvalým dozorem.

Žebříky musí být zajištěny proti uklouznutí.

Před vstupem do hlubokých šachet nebo podzemních prostorů musí být pracovník opatřen postrojem s prsním úchytem s připevněným lanem, aby v případě zranění, mdloby mohl být vytažen na povrch. Proto nejméně dva další pracovníci musí hlídat na povrchu.

Jako prevenci proti zranění použitím nevhodného nebo poškozeného pracovního nářadí, platí zásada volit pro každou práci vždy ty nástroje a nářadí, které jsou k ní určeny a předem překontrolovat, zda jsou v pořádku.

### **Úraz pohyblivými částmi strojů**

Pohyblivé části strojů musí být opatřeny ochranným krytem. Ochranný kryt lze odstranit jen tehdy, když je stroj v klidu. Také mazání a údržba strojů za chodu je zakázáno.

### **Úraz elektrickým proudem**

Při poskytování první pomoci při úrazech elektrickým proudem je nutné jednat rychle, ne však ukvapeně:

- vyprostit postiženého z dosahu elektrického proudu
- pokud postižený nedýchá, ihned zavést umělé dýchání
- není-li možno nahmatat tep srdce, zavést ihned nepřímou srdeční masáž
- přivolat lékaře
- co nejdříve uvědomit nadřízeného

### **Popáleniny a poleptání**

Popáleniny způsobené ohněm vyžadují lékařského ošetření. V zásadě však obsluhovatel dodržuje protipožární předpisy, musí znát protipožární plán a udržovat hasicí zařízení ve stavu stále použitelnosti.

Nebezpečí poleptání chemikáliemi (kyselinami, louhy): při manipulaci s nimi je třeba dodržovat bezpečnostní předpisy (vydané zvlášť pro každý druh chemikálií) a nosit ochranné pomůcky.

V této stati nelze uvést a vyhodnotit všechny možnosti fyzického zranění. Většině úrazů lze zabránit pozorností, rozumnou úvahou a dodržováním bezpečnostních předpisů. Provoz ČOV musí mít přístupnou a dokonale vybavenou lékárničku. Každý úraz, i když jde o nepatrné zranění pokožky, je nutné ihned ošetřit. Předejde se tím často těžkým onemocněním následkem infekce.

### **Infekce**

Nebezpečí hrozí obsluhovateli čistírny trvale téměř na všech úsecích provozu. Odpadní vody sebou přinášejí velká množství choroboplodných zárodků. Zde je nezbytné dbát zásad hygieny práce (prac. oděv - jeho praní a desinfekce, osobní mytí a sprchování).

Obsluha musí dbát na to, aby přišla do styku s odpadní vodou a kaly co nejméně a aby pokožka a sliznice nebyly tomuto styku vystavovány vůbec.

To znamená, že při všech pracích musí obsluha nosit předepsané ochranné oděvy a pomůcky. Zásadně před každým jídlem a kouřením si musí dokonale umýt ruce.

Kouření při práci je zcela zakázáno z důvodů nebezpečí kontaminace cigaret a nebezpečí výbuchu.

### **Nebezpečí otravných plynů, nedostatku kyslíku a výbuchu plynu**

Nebezpečí otravou plyny nebo nedostatkem kyslíku ohrožuje pracovníky především:

- v hlubokých šachtách, zvláště na stokách
- v uzavřených prostorech
- v nádržích pro uskladnění a úpravu kalu
- v prostorech, kde je umístěno zařízení pro dávkování externího substrátu
- v podzemních prostorech a nádržích, kde může dojít ke stavu nedostatku kyslíku
- v garážích



**Příznaky při otravách nejobvyklejšími plyny vyskytujícími se v čistírně, první pomoc a bezpečnostní opatření:**

**Sirovodík**

Při inhalaci menších dávek způsobuje bolesti hlavy, nevolnost, slabost, podráždění očních spojivek a rohovek. Při vyšších koncentracích pak poleptání dýchacích cest, bolesti na prsou, kašel, průjem. Při vysokých dávkách rychlé bezvědomí s křečemi, smrt.

**Bezpečnostní opatření:** při prvním pocitu zápachu sirovodíku v ovzduší si musí pracovník nasadit masku s filtrem a zajistit okamžité provětrání pracoviště.

**První pomoc:** okamžité odstranění postiženého ze závadného prostředí, přenesení na čerstvý vzduch a použití teplých přikrývek. Je-li pacient při vědomí - podání silné kávy, je-li v bezvědomí - umělé dýchání, inhalace kyslíku, okamžité přivolání lékaře a převezení pacienta do ústavního ošetření.

Při očních obtížích výplachy očí borovou vodou.

**Metan**

Přítomnost metanu v ovzduší – metan nemá varovný zápach. Jeho největší nebezpečí tkví v možnosti výbuchu při smíchání s okolním vzduchem v určitém poměru (vznik traskavé směsi). **Prevence:** pravidelné prohlídky těsnosti potrubí, resp. kontrola zda následkem poškození potrubí a podtlakem neproniká vzduch dovnitř. V případě zjištění závady zastavit provoz a potrubí opravit za příslušných bezpečnostních opatření.

**Oxid uhelnatý**

**Příznaky otravy:** prudká otrava oxidem uhelnatým se projevuje bolením hlavy, malátností, závratí, někdy zvracením a zvláště nesoudností, takže postižený se nesnaží zachránit. Při silnější otravě dochází ke stavům mdloby a s přibývajícimi příznaky otravy se dostávají křeče a bezvědomí.

**První pomoc:** při záchranných pracích pamatovat na vlastní bezpečnost a používat kyslíkových dýchacích přístrojů nebo protiplynových masek s filtrem. Obyčejné masky nechrání proti oxidu uhelnatému.

Okna a dveře zamořeného prostoru otevřít a zavolat záchranný sbor. Přenést postiženého na čerstvý vzduch, ošetřit krvácející rány, uvolnit šatstvo, položit postiženého naznak, hlavu mu slabě podložit a přikrýt teplou přikrývkou. Dát mu dýchat kyslík nebo kyslík s oxidem uhličitým.

Nedýchá-li, zavést okamžitě umělé dýchání, postarat se ihned o lékařskou pomoc. Je-li postižený v bezvědomí, nepodávat mu žádný nápoj. Je-li při vědomí, podávat mu teplou zrnkovou kávu, teplý čaj nebo mléko. V žádném případě nepodávat lihoviny.

**V čistírně se musí vždy pamatovat na možnost nebezpečí otravy plyny, a to zvláště v některých objektech:**

- a) V uzavřených prostorách, kde se manipuluje s odpadními vodami. Zde musí být zajištěno dokonalé větrání. Elektrické osvětlení a vypínače musí být plynotěsně chráněny a musí vyhovovat všem odborným předpisům.
- b) V čerpacích jímkách, kde by event. mohlo dojít i ke smrtelnému úrazu při odmontování čerpadel určených k opravě, (může-li do jímek vnikat potrubím zpět plyn z vyhnívacího prostoru apod.). Na sacím i výtlačném potrubí proto musí být vždy dobrý uzávěr, umožňující opravit čerpadlo bez nebezpečí otravy.

Zásadně je nutno vyloučit otevřený plamen v místech, kde může dojít k unikání plynu. Všechny místnosti musí být dokonale větrány přirozeným nebo mechanickým způsobem (nebo oběma zároveň).

### **Bezpečnostní opatření**

V provozu musí být zajištěna veškerá dříve uvedená bezpečnostní opatření. Zásadně musí být pamatováno na chování při výskytu plynu ve stokách, podzemních prostorách a v místnostech:

1. Benzinové a petrolejové páry se udržují v nižších polohách, při silnější koncentraci přímo nad hladinou odpadních vod. Proto musí být věnována velká péče dokonalému větrání, neboť případný výbuch těchto par je neobyčejně silný.
2. Svítiplyn se udržuje blíže stropu.
3. Metan se nalézá u stropu, ale jeho koncentrace vzrůstá v určité hloubce, kde zůstává konstantní na rozdíl od benzinových par, jejichž koncentrace stále roste k hladině. Výbuch se obyčejně nešíří.

### **Bezpečnost práce při kontrole a opravách elektrozařízení**

Pro zabezpečení údržby je nutno zajistit ochranné prostředky a pomůcky vč. izolovaného elektronářadí. Pro zajištění bezpečnosti při práci na elektrozařízení je nutno respektovat bezpečnostní předpisy a platné ČSN. Pracovníci obsluhy a údržby musí mít kvalifikaci podle vyhl. č. 50/1981. Před el. rozvaděče je nutno položit dielektrické koberce.

S elektrickým zařízením smí pracovat pouze osoby poučené k obsluze a práci na elektrických zařízeních s příslušnou kvalifikací - ČSN EN 50110-1, ed.2 Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení - Kapitola 52: Výběr soustav a stavba vedení.

V případě požáru v blízkosti el. zařízení nebo samotného el. zařízení pod napětím je nutno použít sněhový hasicí přístroj.

Nouzové odpojení veškerých technologických zařízení ČOV od elektrické sítě je možné pomocí hlavního stop tlačítka umístěného na rozvaděči RM01 a jednoho tlačítka umístěného v místnosti mechanického čištění.

### **Požární ochrana z hlediska elektrozařízení**

Ochrana el. zařízení při požáru nebo zátopě je provedena dle platné legislativy. Provozovatel je povinen všechny osoby, které budou na el. zařízení manipulovat s touto normou seznámit tak, aby v případě potřeby mohly včas provést potřebné práce a zákroky.

Výtah z této normy má být vyvěšen na vhodném místě a musí obsahovat stručné a výstižné pokyny jak s el. zařízením v tomto případě zacházet.

Při hašení požáru v blízkosti el. zařízení, nebo samotného el. zařízení pod napětím je nutno používat sněhový hasicí přístroj CO<sub>2</sub>.

### **Manipulace s jedy a žiravinami**

Pro manipulaci s jedy platí zásady vyplývající z platné legislativy o jedech a jiných látkách škodlivých zdraví.

Dále je nutné seznámit pracovníky se zásadami první pomoci při otravách.

### **První pomoc při zasažení organismu žiravinami:**

1. Orientace
  - informace od přítomných osob
  - informace od postiženého
  - zajištění obalů

## 2. Přerušení expozice

Pokud dojde k nadýchání kyselin nebo louhů je nutno postiženého co nejrychleji vzdálit z místa, kde se škodlivina vyskytuje. Pokud má postižený kašel nebo pocit pálení za hrudní kostí, nedovolit chodit, zajistit klid v čistém prostředí (po převlečení), zajistit teplo. Zavolat odbornou zdravotní pomoc.

### Při potřísnění kůže

Svlékneme zasažený oděv (nepřetahovat přes hlavu a obličej), zasaženou obuv. Dlouhodobě oplachujeme proudem vody (alespoň 10 min).

Při zasažení látkou s kyselou reakcí zasažená místa omýt mýdlem a vodou.

Při zasažení látkou se zásaditou reakcí je možné k neutralizaci použít roztok kyseliny citronové ve vodě nebo konzumního octa (2 dcl na 1 l vody). Dopravit postiženého k lékaři.

Při zasažení očí vyplachovat vlažnou vodou od kořene nosu ke spánkům. Stažená víčka oddálit od sebe i s menším násilím a vypláchnout (15 min.). Rychlý transport k lékaři.

Při požití - vypláchnout ústa vodou, nevyvolávat zvracení (nebezpečí proděravění jícnu). Rychlý transport k lékaři.

Transport k odbornému vyšetření je nutný vždy, i když se poškození v začátku nejeví jako příliš vážné. Hlavně pak u zasažení očí. Postiženého předáváme zdravotnickému pracovníkovi s informacemi o tom, co jsme provedli jako první laickou pomoc. Celou dobu než přijde odborný zdravotnický pracovník sledovat stav postiženého a jeho životní funkce.

### **Pracovní pokyny pro práci s toxickými látkami**

Organizace je povinná pro pracoviště, kde se pracuje se zvláště nebezpečnými látkami i pro jednotlivé technologie vypracovat pracovní pokyny.

Pracovní pokyny pro práci s toxickými látkami musí obsahovat:

- 1) název látky nebo technologického postupu, pro který jsou určeny s vyznačením, zda o zvláště nebezpečné nebo ostatní jedy
- 2) charakteristiku použité látky - důležité fyzikální vlastnosti popř. další charakteristické vlastnosti
- 3) toxicitu látky, možné způsoby otravy a příznaky otravy
- 4) způsob bezpečného skladování toxické látky, zejména s ostatními látkami s ohledem na možnost vzniku látek ještě nebezpečnějších (např. nutnost odděleného skladování) nebo s ohledem na možnost vzniku jiných nehod (požár, výbuch)
- 5) správný způsob manipulace - konkrétně pro danou technologii
- 6) seznam osobních ochranných pomůcek, které je nutno při práci používat (vyjmenovat vždy pro určitou práci)
- 7) výčet dalších potřebných prostředků a zařízení k ochraně lidí, pro účinné zneškodnění látek, zbytků, odpadů a obalů
- 8) pokyny pro první pomoc - v případě, že k poškození zdraví může dojít více způsoby je nutno i pokyn rozdělit na více způsobů
- 9) pokyny pro případ havárie - rozliti, rozsypání či jiná nehoda, musí být uvedeny konkrétní návody na postup likvidace a asanace
- 10) telefonní čísla pro případ otravy, havárie nebo zcizení toxické látky

## **6.1 Seznam bezpečnostních a hygienických předpisů, se kterými musí být pracovníci prokazatelně seznámeni**

Soubor bezpečnostních a hygienických předpisů zahrnuje:

- ČSN EN 50110-1 Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na elektrických zařízeních

Směrnice, pravidla a předpisy BOZP

- Stanovení organizace k zajištění požární ochrany pro ČOV Středokluky
- Požární řád ČOV Středokluky
- Rizikové práce – výsledky vyhledávání a prevence rizik prováděných na Provozovně
- Kategorizace pracovních činností z hlediska hygieny práce

Pracovníci jsou seznámeni (proškoleni a přezkoušeni) z vybraných dokumentů výše uvedeného souboru s ohledem na zastávanou pracovní funkci na ČOV. Příslušný soubor pro jednotlivé funkce stanovuje bezpečnostní technik ve spolupráci s příslušným nadřízeným pracovníkem.

Prokazatelnost seznámení je dokladována v Osobním záznamníku pracovníka nebo v dokumentu o provedeném školení vyjmenovaných pracovníků.

## **7. SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY**

ČSN ISO 38 64	Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky
ČSN 03 8375	Ochrana kovových potrubí proti korozi
ČSN 13 0072	Označování potrubí podle provozní tekutiny
ČSN EN 124	
(ČSN 13 6301)	Poklopy a vtokové mříže pro dopravní plochy
ČSN 25 7801	Vodoměry
ČSN 33 2000-4-41	Ochrana před úrazem el. proudem
ČSN 33 2000-5-54	Uzemnění a ochranné vodiče
ČSN 34 1610	Elektrický silnoprůdový rozvod v průmyslových provozovnách
ČSN EN 1127-1	Výbušná prostředí – prevence a ochrana proti výbuchu, část 1: základní koncepce a metodika
ČSN EN 50110-1	Bezpečnostní předpisy pro práci na elektrických zařízeních
ČSN 65 0201	Hořlavé kapaliny – prostory pro výrobu, skladování a manipulaci
ČSN 73 6005	Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
ČSN 74 3282	Ocelové žebříky
TNV 75 0747	Ochranné zábradlí na objektech vodovodů a kanalizací
TNV 75 0748	Žebříky na objektech vodovodů a kanalizací
ČSN 75 0905	Zkoušky vodotěsnosti vodárenských a kanalizačních nádrží
TNV 75 0951	Označování potrubí podle média ve vodohospodářských provozech
ČSN 75 3415	Ochrana vody před ropnými látkami. Objekty pro manipulaci s ropnými látkami a jejich skladování.
TNV 75 6011	Ochrana prostředí kolem kanalizačního zařízení
ČSN 75 6081	Žumpy
ČSN 75 6101	Stokové sítě a kanalizační přípojky
ČSN 75 6110	
(EN 752-1,2,3)	Venkovní systémy stokových sítí a přípojek část 1-3
ČSN 75 6111	
(EN 1671)	Venkovní tlakové systémy stokových sítí
ČSN 75 6403	Čistírny městských odpadních vod nad 500 EO
(EN 12255-1 - 15)	Čistírny odpadních vod
ČSN 75 6760	Vnitřní kanalizace
ČSN 75 6909	Zkoušky vodotěsnosti stok
TNV 75 6910	Zkoušky kanalizačních objektů a zařízení
TNV 75 6911	Provozní řád kanalizace
TNV 75 6925	Obsluha a údržba stokových sítí
TNV 75 6930	Obsluha a údržba ČOV
ČSN ISO 5667-10	Jakost vod. Odběr vzorků.
ČSN 83 8001	Názvosloví odpadů
ČSN 73 6006	Označování podzemních vedení výstražnými fóliemi
ČSN ISO 3864	Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky

**Zákony, nařízení a vyhlášky související s provozním řádem:**

- Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č.372/2011 Sb, zákon o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování
- Zákon č.258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- Zákon č. 274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích) ve znění pozdějších předpisů
- Nařízení vlády č. 201/2010 Sb., o způsobu evidence, hlášení a zasílání záznamu o úrazu
- Nařízení vlády č. 495/2001 Sb. ze dne 14. 11. 2001, kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků. mycích, čistících a dezinfekčních prostředků
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnance při práci
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Nařízení vlády ČR č. 401/2015 Sb., kterým se stanoví ukazatele přípustného znečištění vod
- Nařízení vlády č. 591/2006 o bližších min. požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nařízení vlády č. 362/2005 o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Vyhláška MZE ČR č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon o veřejných vodovodech a kanalizacích, ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška MŽP č. 381/2001, kterou se vydává Katalog odpadů, a stanoví se další seznamy odpadů ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška MZE č. 216/2011 o náležitostech manipulačních řádů a provozních řádů vodních děl
- Směrnice MLVH ČSR č. 8/1975 Věstníku MLVH ČSR, pro vypracování kanalizačních řádů
- Předpis MLVH ČSR č.j. 110/982/50/85 z 11.6.1985. Pravidla bezpečnosti a ochrany zdraví při práci ve vodárenských a kanalizačních objektech a zařízeních
- Sborník vybraných předpisů bezpečnosti a ochrany zdraví při práci ve vodohospodářských organizacích (Kolektiv bezpečnostních techniků podniku VaK ČR 1990) včetně doplňku č. 1 z 1.1. 1993
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí
- Nařízení vlády č. 22/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na spotřebiče plyných paliv
- Nařízení vlády č. 20/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na jednoduché tlakové nádoby
- Vyhláška ČÚBP 85/1978 Sb.o kontrolách, revizích a zkouškách plynových zařízení, ve znění nařízení vlády č. 352/2000 Sb.
- Vyhláška č.48/82 Sb. Základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce

## **8. ZÁVĚR**

1. Provozovatel ČOV (vedoucí, obsluha ČOV) musí mít k dispozici následující dokumentaci týkající se provozu ČOV:
  - provozní řád
  - dokumentaci skutečného provedení
  - vodoprávní rozhodnutí
  - návody na obsluhu a údržbu všech strojů a zařízení
  - revizní zprávy elektrických zařízení
  - případné místní provozní předpisy
2. Provozovatel ČOV (vedoucí, obsluha ČOV) vede průběžně záznamy o veškeré činnosti prováděné na jednotlivých zařízeních dle provozního řádu a pokynů výrobce (údržba, servisní prohlídky, opravy, mimořádné události apod.). Záznamy jsou vedeny v elektronické podobě.

## **9. SEZNAM TELEFONNÍCH ČÍSEL ORGÁNŮ A ORGANIZACÍ**

kterým se hlásí mimořádné události v provozu:

Provozovatel – Obec Středokluky	233 900 787
Hlášení poruch	
Vedoucí provozu ČOV	
Středočeské vodárny a.s., Kladno	840 121 121

MÚ Černošice, Odbor životního prostředí	221 982 377
---	-------------

Povodí Vltavy, s.p., Holečkova 3178/8, Praha 5	221 401 111
Česká inspekce životního prostředí, Praha	233 066 111
Krajská hygienická stanice Středočeského kraje	234 118 111

Zdravotnická záchranná služba Středočeského	800 888 155
Hasičský záchranný sbor Středočeského kraje	950 870 011
Policie ČR – Hostivice	974 811 111
ČEZ, a.s., Praha	800 810 820
Český rybářský svaz z.s., Kladno	312 683 825

AQUA-STYL spol. s r.o.	587 070 651
------------------------	-------------

Zdravotní záchranná služba	155
Policie	158
Hasiči	150
Tísňové volání	112

### **V případě těžkých zranění nebo smrtelného úrazu**

Inspektorát bezpečnosti práce Středočeského kraje	950 179 400
---	-------------



## 10. ORGANIZAČNÍ OPATŘENÍ

### Protokol o seznámení obsluhy s provozním řádem vodního díla

Jmenování osoby odpovědné za provoz čistírny odpadních vod:

<b>datum</b>	<b>jméno</b>	<b>pracovní zařazení</b>	<b>kontakt</b>

Jmenování obsluhy čistírny odpadních vod

<b>datum</b>	<b>jméno</b>	<b>kontakt na obsahu ČOV</b>	<b>podpis obsluhy</b>	<b>podpis odpovědné osoby</b>

Záznam o seznámení obsluhy ČOV s tímto provozním řádem a obsluhou ČOV

<b>datum</b>	<b>jméno obsluhy</b>	<b>školitel</b>	<b>podpis obsluhy</b>	<b>podpis školitele</b>

## **11. PŘIPOMÍNKY KE ZKUŠEBNÍMU PROVOZU**

**Přehled použitých značek**

značka	název	jednotka
EO	ekvivalentní obyvatel	
Q	průtok	m <sup>3</sup> /d, m <sup>3</sup> /h, l/s
Q <sub>24</sub>	průměrný denní přítok	m <sup>3</sup> /d
Q <sub>d</sub>	maximální denní přítok	m <sup>3</sup> /d
Q <sub>hmax</sub>	maximální hodinový přítok	m <sup>3</sup> /h
k <sub>d</sub>	koeficient denní nerovnoměrnosti	
k <sub>h max</sub>	koeficient hodinové nerovnoměrnosti	
DN	profil potrubí	
BSK <sub>5</sub>	biologická spotřeba kyslíku	mg/l
CHSK	chemická spotřeba kyslíku	mg/l
NL	nerozpuštěné látky	mg/l
N-NH <sub>4</sub>	dusík amoniakální	mg/l
N-NO <sub>3</sub>	dusík dusičnanový	mg/l
N-NO <sub>2</sub>	dusík dusitanový	mg/l
N <sub>celk</sub>	dusík celkový	mg/l
P <sub>celk</sub>	fosfor celkový	mg/l
V <sub>b</sub>	objem biologického stupně	m <sup>3</sup>
V <sub>n</sub>	objem nitrifikace	m <sup>3</sup>
V <sub>d</sub>	objem denitrifikace	m <sup>3</sup>
SP <sub>s</sub>	specifická produkce sušiny kalu	g/EO.d
P <sub>k</sub>	očekávaná produkce kalu	kg/d
P <sub>kc</sub>	produkce přebytečného a chemického kalu	kg/d
P <sub>ko</sub>	množství kalu k odvodnění	kg/d
CAN	koncentrace kalu v aktivační nádrži	kg/m <sup>3</sup> , g/l
COK	koncentrace recyklovaného kalu	kg/m <sup>3</sup> , g/l
Op	obsah organických látek v kalu	%
v <sub>n</sub>	nitrifikační rychlost	kg/kg.d
v <sub>d</sub>	denitrifikační rychlost	kg/kg.d
N-P <sub>k</sub>	obsah dusíku v přebytečném kalu	kg/d
N-NL	obsah dusíku v odcházejících nerozpuštěných látkách	kg/d
ND	množství denitrifikovatelného dusíku	kg/d
NN	množství denitrifikovatelného dusíku	kg/d
E	účinnost procesu	%
R <sub>c</sub>	celková recirkulace (recirkulační poměr)	%
R <sub>k</sub>	recirkulace vratného kalu	%
R <sub>i</sub>	interní recirkulace aktivační směsi	%
T	teplota	°C
ZK	zásoba kalu v systému	kg
Θ	doba zdržení	h
Θ <sub>x</sub>	stáří kalu	d
X	koncentrace sušiny aktivovaného kalu	kg/m <sup>3</sup> , mg/l, g/l
B <sub>v</sub>	objemové látkové zatížení	kg/m <sup>3</sup> .d
B <sub>a</sub>	povrchové látkové zatížení	kg/m <sup>2</sup> .d
B <sub>x</sub>	látkové zatížení kalu	kg/kg.d
S <sub>dn</sub> , A <sub>dn</sub>	plocha dosazovací nádrže	m <sup>2</sup>

*Provozní řád ČOV Středokluky*

Vdn	objem dosazovací nádrže	m <sup>3</sup>
F	povrchové zatížení	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .d
Na	zatížení separační plochy nerozpuštěnými látkami	kg/m <sup>2</sup> .h
OV	odpadní voda	
PŘ	provozní řád	
ČOV	čistírna odpadních vod	
ČS	čerpací stanice	
V	výtlak	
JŽ	jímka žump	
MP	mechanické předčištění	
LP	lapák písku	
AN	aktivační nádrž	
DN	dosazovací nádrž	