

OBSAH

1.	Stručný popis	4
2.	Specifikace strojů a zařízení	6
3.	Uvedení do provozu	6
3.1	Strojní část	6
3.2	Chemicko-technologická část	9
3.3	Zastavení provozu	9

1. STRUČNÝ POPIS

PS 03 Biologické čištění, strojně technologická část

DPS 03.1 Aktivační nádrže

Odpadní voda zbavená primárního kalu a mechanických nečistot je z dvojice usazovacích nádrží přiváděna přes odlehčovací a regulační komoru do kolektoru aktivace k biologickému čištění v max. množství 250 l/s. Zbývající množství mechanicky vyčištěných odpadních vod je za deště odlehčeno potrubím DN 600 do Drnového potoka. Objekty biologického čištění jsou tvořeny dvěma shodně uspořádanými linkami sestavenými z aktivačních a dosazovacích nádrží, ve kterých dochází k biologickému čištění vody.

Aktivační nádrž je rozdělena na zóny kontaktoru, denitrifikace a nitrifikace s biologickým odstraňováním dusíku a fosforu. Rovnoměrné rozdělení přítoku mechanicky předčištěné odpadní vody a regenerovaného vratného kalu z regenerace 2 je do dvou linek biologického čištění, do zóny kontaktorů, zajišťován prostřednictvím rozdělovacích objektů umístěných v kontraktorech biologické linky č. 1 a 2. Rozdělovací objekty jsou konstruovány jako výtok z negativního šachtového přepadu do odtokového žlabu, který tvoří dvě stejné výseče s odtokovým potrubím na příslušnou linku.

Rozdělovací objekt přítoku mechanicky předčištěné odpadní vody o kapacitě 250 l/s (2×125 l/s) je umístěn v nádrži kontaktoru biologické linky č. 1. Odtokový žlab tvoří dvě stejné výseče s odtokovým potrubím DN 500 na příslušnou linku. Na potrubí je osazeno ruční uzavírací šoupátko TA 03.1.67 pro uzavření nátoky na biologickou linku č. 1 a TA 03.1.68 pro uzavření nátoky na biologickou linku č. 2.

Rozdělovací objekt přítoku regenerovaného vratného kalu z regenerace 2 o kapacitě 200 l/s (2×100 l/s) je umístěn v nádrži kontaktoru biologické linky č. 2. Odtokový žlab tvoří dvě stejné výseče s odtokovým potrubím DN 500 na příslušnou linku. Na potrubí je osazeno ruční uzavírací šoupátko TA 03.1.69 pro uzavření nátoky na biologickou linku č. 1 a TA 03.1.70 pro uzavření nátoky na biologickou linku č. 2.

Do kontaktorů je kromě mechanicky předčištěné odpadní vody a regenerovaného vratného kalu zavedena jedna větev potrubí aktivační směsi z konce nitrifikační zóny, proud tzv. vnitřní recirkulace, druhá větev je zavedena do denitrifikační zóny.

Kontaktor je tvořen třemi sériově řazenými sekcemi s ponornými míchadly pro biologickou linku č. 1 (TZ 03.1.01 - TZ 03.1.03) a pro biologickou linku č. 2 (TZ 03.1.04 - TZ 03.1.06). Kontaktor je stále míchán ponornými míchadly tak, aby došlo k homogenizaci regenerovaného vratného kalu s přitékajícími mechanicky vyčištěnými odpadními vodami z usazovacích nádrží. Míchadla zabráňují usazování vloček kalu na dno nádrží a zajišťují minimální rychlost pohybu vloček kalu u dna 0,3 m/s.

Z anoxického kontaktoru je voda přiváděna otvory v přepážkách umístěnými pod hladinou do denitrifikační zóny, kde dochází k míchání objemu nádrží za minimálního vnosu vzduchu. Míchání denitrifikační zóny je řešeno pomocí dvou ponorných míchadel (TZ 03.1.09 – TZ 03.1.10) pro biologickou linku č. 1 a dvěma míchadly (TZ 03.1.11 – TZ 03.1.12) pro biologickou linku č. 2. Do

denitrifikační zóny je také nepřetržitě čerpána směs z konce nitrifikační zóny, proud tzv. vnitřní recirkulace.

Přítok do zóny nitrifikace je umožněn otvory u dna přepážek mezi zónou denitrifikace a nitrifikace. Nitrifikační zóny jsou vybaveny po celé ploše dna jemnobublinnými aeračními elementy Fortex AGS TZ 03.1.14 a TZ 03.1.15. Potřebný vzduch je dodáván dmychadly z objektu dmychárny. Množství přiváděného vzduchu je řízeno v závislosti na měřeném obsahu rozpuštěného kyslíku v nitrifikačních nádržích. Množství přiváděného vzduchu je regulováno výkonem dmychadel v závislosti na obsahu kyslíku měřeného kyslíkovými sondami, zavěšenými v každé nádrži. Rozhodující vliv na výkon dmychadel má nižší naměřená hodnota kyslíku v jednotlivých nitrifikačních nádržích a také minimální průtok vzduchu do jednotlivých nádrží, který musí být zachován dle nastavené servisní hodnoty, z důvodu míchání kalu v nádrži.

Pro vnitřní recirkulaci aktivační směsi jsou na konci nitrifikačních nádrží osazena ponorná vrtulová čerpadla TZ 03.1.16 a TZ 03.1.17, která ji přečerpávají přes regulovatelný výtok do denitrifikace, popřípadě do anoxického kontaktoru. Usměrnění interní recirkulace do vyústění v kontaktoru a v denitrifikaci je zajišťováno pomocí posuvného vyústění TZ 03.1.29 a TZ 03.1.30 v biologické lince č. 1 a TZ 03.1.31 a TZ 03.1.32 v biologické lince č. 2. Nastavení průtoků do jednotlivých zón určuje technolog.

Na začátek denitrifikačních nádrží je přivedeno potrubí dávkování síranu /chloridu/ železitého větvemi pro každou nádrž. Pro lepší promíchání koagulantu s kalem se využívá cesta s vyústěním koagulantu do výtaku interní recirkulace v denitrifikaci.

Z důvodu snižování tvorby pěny na dosazovacích nádržích je na konci nitrifikace umístěna odplyňovací zóna, která není provzdušňována. Pro odvod pěny z aktivačních nádrží do odplyňovací zóny je ve stěně oddělující tyto dva prostory osazena trojice spodních hradítek (TZ 03.1.23 – TZ 03.1.28) s vrchním přepadem. Nátok do odplyňovací zóny je řešen z nitrifikace otvory u dna, odtok do dosazovacích nádrží otvory pod hladinou. Odplyňovací zóny obou linek jsou vystrojeny příčnými řetězovými shrabováký hladiny (TZ 03.1.19, TZ 03.1.20), které vyflotovaný kal a pěnu shrabují do sběrných jímek na okrajích odplyňovacích zón. Řetězové shrabováký jsou chráněny proti mrazu dřevěnými kryty. Do sběrných jímek jsou dále zavedeny plovoucí nečistoty z naklápěcích žlabů dosazovacích nádrží. Ze sběrných jímek jsou plovoucí nečistoty řízeně, dle hladiny v jímkách, přečerpávány kalovými čerpadly TZ 03.1.21 a TZ 03.1.22 do společného potrubí plovoucích nečistot (vyústěné do akumulární jímky plovoucích nečistot v suterénu monobloku. Alternativně je možné plovoucí nečistoty přečerpávat do potrubí vratného kalu. Obě potrubí na výtaku čerpadel jsou osazena ručními nožovými šoupátky (TA 03.1.25, TA 03.1.26) se zpětnými klapkami (TA 03.1.27, TA 03.1.28) a následně spojeny do společného výtaku plovoucích nečistot (otevřené armatury TA 03.1.61 a TA 03.1.62 a uzavřené armatury TA 03.1.59 a TA 03.1.60), alternativně do výtaku vratného kalu (uzavřené armatury TA 03.1.61 a TA 03.1.62 a otevřené armatury TA 03.1.59 a TA 03.1.60).

Z důvodu zabránění recirkulace plovoucích látek a pěny v biologickém stupni čištění je využíváno čerpání plovoucích nečistot a kalu do akumulární jímky plovoucích nečistot v suterénu monobloku a dále na zahušťování /zvláště v zimních měsících/. Po uzavření armatury TA 05.1.001 a otevření TA 03.1.063 a 064 se čerpadlem přebytečného kalu TZ 05.1.01 mohou čerpat plovoucí nečistoty z jímky na strojní zahuštění přebytečného kalu. Při zastaveném čerpadle je při současném otevření armatur TA 05.1.001 a TA 03.1.063 a 064 možno plnit jímku vratným / přebytečným kalem (není běžně používáno).

2. SPECIFIKACE STROJŮ A ZAŘÍZENÍ

PS 03 Biologické čištění

DPS 03.1 Aktivační nádrže

Č. pol.	Č. poz.	Název	Technický popis	Ovládání
4.	TZ 03.1.14 TZ 03.1.15	Komplet aeračních roštů nitrifikace	<p>Komplet 22 ks aeračních roštů z PP pro nitrifikaci v aktivač. nádrži šířky 12 m, délky 48,75 m, hl. vody 3,5 m. Prostor osazení roštů 11,3 x 48,75 m. Rošty začínají otoč. přírubou DN 100, PN 6, 1 m pod hladinou a jsou dvou provedení: 16 ks je vybaveno 58 kusy trubkových elementů typ AME-T 750 SR (celkem 928 ks), 6 ks roštů je vybaveno 56 kusy trubkových elementů typ AME-T 750 SR (celkem 336 ks). Rošty jsou uloženy na dně na nezávislých betonových blocích se stavitelnými nerezovými podpěrami, opatřeny odvodněním s uzávěry.</p> <p>Aerační rošty musí zajistit kyslíkový vnos OCst. = 9 666 kg O₂/den.</p> <p>Dodavatel : FORTEX-AGS a.s.</p> <p>- Hmotnost : 1 500 kg / kpl</p>	

3. UVEDENÍ DO PROVOZU

3.1 STROJNÍ ČÁST

Při uvádění do provozu musí být splněny všeobecné podmínky pro uvádění do provozu (díl A Základní údaje o ČOV) a musí být dodržovány v plném rozsahu montážní a obsluhovací předpisy výrobců jednotlivých zařízení.

Předpokladem je zajištěná dopravní cesta, zkontrolovaná funkčnost armatur a ověřeny možnosti ovládání jednotlivých zařízení. Při uvádění do provozu je nutno zařízení postupně uvést do provozu buď z IVD ČOV, nebo z přenosného terminálu či z místních rozvaděčů jednotlivých zařízení.

Potom lze provést volbu mezi automatickým a ručním provozem pro jednotlivá zařízení. Po ručním spuštění jednotlivých zařízení se jejich ovládací prvky přepnou do polohy **AUTOMAT** a tím jsou během dalšího provozu ovládány SŘTP (systémem řízení technologických procesů).

PS 03 Biologické čištění

Biologické čištění se uvede do provozu po předchozím spuštění objektů na vtoku a mechanickém předčištění otevřením šoupěte TA 03.1.065 (šoupě TA 03.1.066 je trvale uzavřené a slouží pouze jako montovaná rezerva) na nátokových potrubích DN 500 do jednotlivých linek biologického čištění umístěných v objektu suterénu monobloku (strojovna čerpání přebytečného kalu a

dešťové vody). Mimo mechanicky předčištěných odpadních vod je do biologického čištění přiváděn i regenerovaný kal. Jeho přítok je umožněn otevřením šoupěte TA03.1.064 na přívodním potrubí do linky biologického čištění (šoupě TA 03.1.063 je trvale uzavřené a slouží pouze jako montovaná rezerva). Pro řízený nátok do jednotlivých linek biologického čištění slouží atypické rozdělovací objekty osazené ručními šoupaty. Pro nátok surové vody do kontaktorů biologických linek je potřeba otevřít šoupata RO 1 - TA 03.1.067 a TA 03.1.068 (pro biolog. linku č. 1 a č. 2). Pro nátok regenerovaného kalu je nutné otevřít šoupata RO 2 – TA 03.1.069 a TA 03.1.070 (pro biolog. linku č. 1 a č. 2). Pro řízený průtok na každou linku je nutné snížit nebo zvýšit jednotlivé stavitelné hrany na každém rozdělovacím objektu.

DPS 03.1 Aktivační nádrže

Během plnění aktivačních nádrží mechanicky předčištěnou vodou se uvedou do provozu zařízení v dmychárně (popis uveden v části DPS 04.3-Dmychárna) a následně se uvede do chodu provzdušňovací systém aktivačních nádrží. Na přívodním potrubí vzduchu DN 400 do každé biologické linky jsou osazeny jako hlavní regulační uzávěry přívodu vzduchu regulační klapky DN 400 (TA 03.1.001 a TA 03.1.002). Před jejich otevřením je nutno otevřít veškeré ruční uzavírací klapky na přívodech vzduchu jednotlivých provzdušňovacích roštů (TA 03.1.003 až 046). Následně se otevře hlavní přívod vzduchu a APC v řídicím systému spustí jeho automatickou regulaci dle naměřených hodnot kyslíkových sond. Provede se odvodnění vzduchového potrubí na jeho konci pomocí kulových kohoutů (TA 03.1.017 a 018). Poté se provede i odvodnění jednotlivých provzdušňovacích roštů pomocí kulových kohoutů na vývodech nad hladinou.

Před uvedením do provozu aeračních elementů je nutné provést:

- při prvním uvedení a při napuštění nádrže po dolní okraj elementů – zkontrolovat zda jsou aerační elementy přesně vyrovnané
- při chodu dmychadel zkontrolovat činnost rovnoměrného provzdušňování jednotlivých aeračních elementů, případně seřadit rovnoměrný přívod vzduchu do jednotlivých roštů pomocí ventilů na rozvodném potrubí, při zatopení elementů cca 20 cm vody.
- při chodu dmychadel provést kontrolu těsnosti roštů i přívodního potrubí – zda nedochází k úniku vzduchu ve spojích

Po naplnění nádrží se buď z IVD ČOV nebo z přenosného terminálu spustí chod všech vrtulových míchadel v kontaktoru příslušné linky (TZ03.1-0.3 v 1. lince, TZ03.4-0.6 v 2. lince) a míchadel denitrifikace (TZ 03.1.09,10 v 1. lince, TZ 03.1.11,12 v 2. lince).

Pro spuštění míchadel musí být splněny tyto podmínky (před ponořením do nádrže):

- zkontrolována hladina oleje v nádrži míchadla, těsnost ucpávky
- zkontrolována správná funkce kontrolního zařízení
- zkontrolován směr otáčení krátkým zapnutím

Po spuštění do nádrže:

- zkontrolovat el. připojení a polohu míchadel, aby nedošlo k zachycení přívodního kabelu nebo lana vrtulí.

Míchadla lze provozovat jen při výšce hladiny v nádrži alespoň 0,5 m nad vrtulí míchadla. Po jejich spuštění se zkontroluje klidný chod a vytváření proudění. Míchadla denitrifikace

(TZ 03.1.09,10 v 1. lince, TZ 03.1.11,12 v 2. lince) lze spustit za předpokladu splnění stejných podmínek uvedených pro míchadla kontaktoru. U všech instalovaných míchadel jsou základní nastavení směru a výšky podle doporučení výrobce. Podle provozních výsledků je lze během provozu měnit. V současné době jsou vrtule míchadel v kontaktoru nastavena kolmo k ose nádrže, vrtule míchadel v denitrifikaci jsou natočeny v horizontálním směru pod úhlem 30° proti směru proudění. Postup zapracování nádrže je popsán v „Uvedení do provozu chemicko-technologické části“ v kapitole 3.2.

Před zapnutím čerpadel interní recirkulace TZ 03.16 (1. linka) a TZ 03.17 (2. linka) musí být splněny tyto podmínky (před ponořením do nádrže):

- zkontrolováno správné nastavení nadproudové ochrany
- zkontrolován směr otáčení krátkým zapnutím

Po spuštění do nádrže:

- zkontrolováno el. připojení a čerpadla instalována tak, aby nedošlo k zachycení přírodního kabelu nebo lana vrtulí

Čerpadla lze provozovat jen při výšce hladiny v nádrži alespoň 0,8 m nad vrtulí. Rovněž je třeba zajistit, aby při provozu nebyl nasáván vzduch do prostoru vrtule! (víry nebo vzduchem z aeračního systému). Po zapnutí je třeba zkontrolovat jejich klidný chod a čerpané množství. V odplyňovací zóně aktivních nádrží se uvedou do chodu řetězové shrabovány pěny (poz. TZ 03.1.19 a 20). Pro regulaci přepadu pěny z nitrifikace do odplyňovací zóny slouží ruční hradítka (poz. TZ 03.1.23 až 28).

Při spouštění shrabováků musí být dodržovány v plném rozsahu montážní a obsluhovací předpisy výrobce. Při uvádění do provozu je důležité věnovat pozornost následujícímu:

- čistotě nádrže a kluzných lišt, jejich namazání či postříkání
- napnutí hnacího řetězu
- utažení upínacích kroužků a šroubových spojů
- seřízení ochrany přetížení
- ověření provozuschopnosti kalových čerpadel vyflocovaného kalu TZ 03.1.22 a TZ 03.1.21

Před spuštěním čerpadel je nutno ověřit:

- směr jejich otáčení krátkým zapnutím
- el. připojení a správná instalace čerpadel včetně plováků
- nastavení ochrany motoru a monitorovacího zařízení ucpávek

Stíraný vyflocovaný kal volně odtéká do sběrných jímek. Pro jeho řízené přečerpávání se spustí chod čerpadel (poz. TZ 03.1.21 a 22). Každé je určeno pro jednu linku. Předpokládá se otevření ručních uzávěrů na výtlaču (poz. TA 03.1.025 a 026). Elektrozávěry na výtlačném potrubí (poz. TA 3.1.059 a 060) se ovládají současně se spouštěním čerpadel. V případě potřeby zabránit kolování plovoucích látek a pěny na biol. stupeň čištění je možné také čerpat plovoucí látky do hlavní akumulární jímky plovoucích nečistot při otevření armatur TA 03.1.061, 062 (přestavení spínačů ve vizualizaci PS03). Po zaplnění hlavní akumulární jímky plovoucích nečistot lze zvolit samostatné čerpání plovoucích látek na zahuštění. Následně se spustí dávkování síranu/chloridu železitého (popis je součástí PS 06) s vyústěním do výtlačů kalu interní recirkulace v denitrifikaci.

3.2 CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ ČÁST

PS 03 Uvedení do provozu

Aktivační nádrže

Aktivační nádrže se uvádějí do provozu buď po plánované odstávce, kdy se využívá možnosti odstavit z provozu jednu paralelní linku a druhou normálně provozovat nebo po vážných provozních poruchách, kdy je třeba zapracovat obě linky.

Postup zapracování jedné odstavené linky – druhá linka je zapracována, běží proud vratného kalu z regenerace. Spustí se nátok mechanicky předčištěných odpadních vod, po částečném naplnění aktivační nádrže se uvedou do chodu míchadla, provzdušňování a otevře se přítok vratného regenerovaného kalu. Po přivedení vratného kalu se spustí čerpadlo vnitřní recirkulace. Tím je prováděno naočkování aktivačního procesu. Po dobu najíždění procesu se několikrát denně sleduje velikost sedimentu v aktivační nádrži a 1x denně se analyzuje hodnota množství nerozpuštěných látek v zapracovávané nádrži. Do dosažení hodnoty 3 g/l nerozpuštěných látek v zapracovávané aktivaci bude odstaven odtah přebytečného kalu na zahušťování.

Přepouštění aktivační směsi do dosazovacích nádrží následuje hned po dosažení požadované úrovně hladiny v aktivační nádrži. Dosazovací nádrže se uvádějí do provozu dle kapitoly 3.4.1 – strojní část.

Postup zapracování obou linek aktivací – dojde-li k vážným poruchám biologického procesu, které mají za následek zničení biologického kalu, je nutné nejprve odčerpat poškozený biologický kal. Odpadní voda v nitrifikaci musí být intenzivně provzdušňována a v kontaktoru a denitrifikační zóně promíchávána. Na zapracování aktivací je možné částečně využít kal z regeneračních nádrží, pokud jeho vlastnosti zůstaly zachovány (to je třeba ověřit sedimentačními pokusy, kal by neměl být zbytnělý, neměl by vzplývat ve válci a kalový index by neměl přesáhnout hodnotu 100 ml/g). V opačném případě je nutné naočkovat aktivační nádrže vratným aktivovaným kalem, který se doveze z jiné biologické čistírny. Doba mezi odběrem kalu a jeho navezením musí být co nejkratší. Množství navezeného kalu závisí na jeho koncentraci. Počáteční minimální koncentrace kalu v aktivačních nádržích by po provedeném naočkování měla být alespoň 1 g/l. Poté se uvede do provozu vnější i vnitřní recykl.

3.3 ZASTAVENÍ PROVOZU

Celkové zastavení provozu je možné jen ve výjimečných situacích a za dodržení stanovených podmínek uvedených v části A (Základní údaje o ČOV). Je nutné, aby byla zajištěna náhradní cesta odpadních vod. Zastavení jednotlivých zařízení se provádí při kontrole, čištění, případně poruše uvedeného zařízení. Zastavení provozu je možné vypnutím z příslušných rozvaděčů RM 03/RP 03 (zařízení PS 03 Biologické čištění), RM04/RP04 (zařízení PS 04 Dmychárna a regenerace kalu) a ručním uzavřením nátoků do objektů. Detailní popis je uveden v oddílech pro odstavení provozu pro jednotlivá zařízení.

Při vyprazdňování nádrží za průtoku velkých vod v potoce může dojít k zvednutí spodní vody. Při hladině spodní vody na úrovni 90 cm nade dnem nádrží je nutné ihned započít prázdné

nádrže napouštět jakoukoli vodou (nejsnadněji odpadní). Hladina spodní vody je měřena ve studni za starým velínem ČOV. Toto opatření je zcela nutné provést i v případě, že byly v prázdných nádržích rozdělaný jakékoliv práce, neboť případná škoda způsobená vztlakem spodní vody by mohla být značná.

Hlavní přívod el. energie do objektu biologického čištění (PS 03)

Hlavní přívod el. energie do objektu biologického čištění (PS 03) lze vypnout ovladačem hlavního vypínače, nebo vyrážecím tlačítkem **CENTRAL STOP** na dveřích rozvaděče RM 03. Rozvaděč je umístěn v objektu šaten sociálního zařízení nad strojovnou čerpání vratného kalu

DPS 03.1 Aktivační nádrže

Vzhledem ke zdvojení linek biologického čištění přichází v úvahu v běžném provozu odstavení pouze jedné aktivační nádrže a to při opravě nebo výměně provzdušňovacích roštů nebo při opravách kotvení spouštěcích vedení míchadel nebo čerpadel recirkulace. Jednotlivě se aktivační nádrže odstaví uzavřením šoupat na nátoku předčištěných odpadních vod a přítoku regenerovaného kalu šoupaty v rozdělovacím objektu. V případě potřeby je nutno obsah nádrže vyčerpat přenosným čerpadlem.

Po dlouhodobějším přerušení dodávky vzduchu je potřeba po dobu cca 30 minut ručním nastavením množství vzduchu na maximum intenzivně promíchat obsah nádrže a zvednout tak usazený kal ze dna. Při odstavení nádrže se uzavře příslušné potrubí dávkování chloridu/síranu železitého. Nožové šoupátko na odbočce z potrubí vratného kalu (poz. TA 03.1.061 nebo 062) je nutno uzavřít. U odstavované nádrže se vypne chod příčného shrabováku pěny. Opravné práce na čerpadlech interní recirkulace a na míchadlech lze provádět bez odstavení provozu nádrže. Vypne se pouze chod příslušného čerpadla nebo míchadla. Pro vytažení čerpadla nebo míchadla je na obslužné plošině osazen přenosný jeřábek s konzolami u každého míchadla i čerpadla.

Při odstavení jedné z linek je nutno předpokládat snížení čistícího efektu ČOV jako celku při maximálním průtoku. Průtok na úrovni cca 50-60% kapacity lze zvládnout úpravou technologie provozu zbylé části, např. úpravou nátoky ve špičkách odklonem do dešťové zdrže.

Při odstavení je nutné chránit aerační elementy před UV zářením (min. 15 cm vody nad horní hladinou elementů).