

# **Zväzok V**

## **Technické špecifikácie**

Časť 4

**ŠPECIFICKÉ POŽIADAVKY**



000232

## OBSAH

### 4. ŠPECIFICKÉ POŽIADAVKY

#### 4.1 Popis riešenia stavebných objektov

##### 4.1.1 Popis riešenia stavebných častí

##### 4.1.2 Popis riešenia elektrotechnickej časti stavebných objektov

##### 4.1.3 Popis riešenia zdravotnotechnickej inštalácie

##### 4.1.4 Popis riešenia vykurovania

##### 4.1.5 Popis riešenia vzduchotechniky

#### 4.2 Popis riešenia prevádzkových súborov

##### 4.2.1 Popis riešenia strojnotechnologickej časti

##### 4.2.2 Popis riešenia elektrotechnickej časti prevádzkových súborov

##### 4.2.3 Popis riešenia merania a regulácie

#### Príloha: Súpis el. pohonom a meracích prístrojov s popisom ovládania

##### Zoznam káblov

##### Zoznam el. vstupov a výstupov



## 4. ŠPECIFICKÉ POŽIADAVKY

Špecifické požiadavky bližšie a presnejšie popisujú rozsah prác tohto tendru. V rámci špecifických požiadaviek je stručne popísané technické riešenie a konkrétnejšie definovaný rozsah prác uvedený vo všeobecných informáciách (časť 1. tohto zväzku), ktoré musia byť zrealizované v súlade so všeobecnou špecifikáciou - stavebná časť (časť 2. tohto zväzku) a so všeobecnou špecifikáciou - strojnou a elektrotechnickou (časť 3. tohto zväzku).

### 4.1 POPIS RIEŠENIA STAVEBNÝCH OBJEKTOV

#### 4.1.1 POPIS RIEŠENIA STAVEBNEJ ČASTI

##### SO 01 - Príprava staveniska – búranie nefunkčných objektov jestvujúcej ČOV

Pred zahájením stavebných prác na navrhovanej ČOV je nutné pripraviť stavenisko pre navrhované objekty.

Z dotknutého územia v jestvujúcom areáli ČOV sa stiahne ornica v hrúbke cca 300 mm, ktorá sa uskladní na voľnom priestranstve areálu.

Jestvujúce nefunkčné objekty starej ČOV, na mieste ktorých budú budované nové objekty je nutné vybrať. Jedná sa hlavne o tieto nefunkčné objekty:

- Budova jemných hrablie (10)
- Lapač piesku (11) - zasypaný po upravený terén
- Sedimentačná nádrž priemeru 13m (12) - zasypaná po upravený terén
- Odľahčovací objekt (13) - zasypaný po upravený terén
- Biologický filter (15) - čiastočne zasypaný po terén
- Dosadzovacia nádrž priemeru 15m - zasypaná po upravený terén
- Vyhnívacia nádrž (17)

Búranie jestvujúcich objektov funkčnej ČOV, na mieste ktorých budú budované nové objekty. Jedná sa hlavne o tieto nefunkčné objekty:

- Časť komunikácií - asfaltové a z cestných panelov (01, 02)
- Umývacia rampa (03)
- Príručný sklad (04)
- Dočasná skládka odvodneného kalu (05)
- Plechový sklad (06)

Zároveň bude potrebný výrub resp. presadenie cca 20ks ihličnatých stromov, ktoré sa nachádzajú v mieste novej výstavby. Tieto stromy budú v rámci objektu SO 14 - Terénne a sadové úpravy nahradené novou výsadbou na vhodných miestach v rámci areálu ČOV. Z jestvujúcich kalových polí sa vyvezie všetok kal a vyburajú sa všetky stavebné konštrukcie kalových polí a dotknutej komunikácie.

#### **Búranie komunikácií:**

- Vybúranie komunikácie v zložení 40mm asfalt, 150mm betón na celkovej ploche 95m<sup>2</sup>
- Búranie spevnených plôch z cestných panelov hrúbky 150mm na celkovej ploche 280m<sup>2</sup>

#### **Búranie a demontáž plechového skladu**

Jedná sa o oceľovú halu pôdorysných rozmerov 21,8x10,3m s výškou na kraji 4,5m. Sklon strechy 5 stupňov. Opláštenie a strecha sú zo širokých ohýbaných profilov.

- Celková plocha strešného plášt'a je 230m<sup>2</sup> (12,2kg/m<sup>2</sup>)
- Celková plocha obvodového plášt'a je 300m<sup>2</sup> (12,2kg/m<sup>2</sup>)
- Celková odhadovaná hmotnosť nosnej konštrukcie haly vrátane paždíkov, zavetrovania a strešných nosníkov bude 8840kg
- Celková plocha podlahy z prostého betónu hr.200mm je 225m<sup>2</sup>
- Vybúranie železobetónových pätiiek s objemom cca 2,5m<sup>3</sup> na kus v celkovom množstve cca 14ks

#### **Búranie a demontáž umývacej rampy**

Jedná sa o oceľovú konštrukciu osadenú na železobetónových základoch. Objekt je vybudovaný na ploche cca 51m<sup>2</sup>.

- Celková odhadovaná hmotnosť oceľovej konštrukcie rampy je 2750kg
- Celkový objem železobetónových základových konštrukcií je 20,0m<sup>3</sup>

#### **Búranie a demontáž príručného plechového skladu**

Jedná sa o objekt pôdorysných rozmerov 2,8x2,05m s výškou cca 2,5m. Sklon strechy 5 stupňov. Opláštenie a strecha sú zo širokých ohýbaných profilov.

- Celková plocha strešného plášt'a je 6m<sup>2</sup> (9,4kg/m<sup>2</sup>)
- Celková plocha obvodového plášt'a je 24,2m<sup>2</sup> (9,4kg/m<sup>2</sup>)
- Celková odhadovaná hmotnosť oceľovej nosnej bude 350kg
- Celková plocha podlahy z prostého betónu hr.150mm je 6m<sup>2</sup>
- Vybúranie základových pásov z prostého betónu s objemom cca 2,5m<sup>3</sup>

#### **Búranie a demontáž objektu dočasnej skládky odvodneného kalu**

Jedná sa o oceľovú halu s drevenými príchradovými strešnými väzníkmi pôdorysných rozmerov 22,2x17,4m s výškou na kraji 4,5m. Sklon strechy 15 stupňov. Strešný plášť je zo širokých ohýbaných profilov.

- Celková plocha strešného plášt'a je 420m<sup>2</sup> (12,2kg/m<sup>2</sup>)

- Celková odhadovaná hmotnosť nosnej konštrukcie strechy bude 5200kg
- Celková plocha podlahy z cestných panelov hrúbky 150mm je 400m<sup>2</sup>
- Vybúranie železobetónových pätičiek s objemom cca 2,0m<sup>3</sup> na kus v celkovom množstve cca 12ks
- Demontáž 8 ks drevených strešných väzučikov s objemom cca 1,3m<sup>3</sup> na jeden kus a 14 ks drevených nosníkov strešnej krytiny s objemom cca 0,32m<sup>3</sup> na jeden kus

Všetky betónové konštrukcie spracovať na stavbe s drtičkou betónu.

## **SO 02 - Aktivačné nádrže**

Predmetný stavebný objekt je jedným z hlavných objektov v procese čistenia odpadových vôd predmetnej ČOV. Jedná sa o aktivačnú nádrž, ktorá je rozdelená na kontaktnú anoxickú zónu, dve linky rozdelené na anoxickú a oxickú sekciu a jednu regeneračnú nádrž.

Aktivačná nádrž je riešená ako dve samostatné linky s anoxickou a oxickou sekciou, ktoré sú vzájomne prepojené otvormi v stenách. V anoxických sekciách budú v rámci prevádzkových súborov osadené pnomé miešadlá, v oxických sekciách (a pre prípad zimných mesiacov aj v anoxických sekciách) budú na dne týchto sekcií osadené prevzdušňovacie elementy a v oxických sekciách aj čerpadlá na zabezpečenie internej recirkulácie aktivačnej zmesi. Medzi oboma linkami s anoxickou a oxickou sekciou aktivačnej nádrže sa nachádza regeneračná nádrž kalu. Aj regeneračná nádrž kalu bude na dne nádrže v rámci prevádzkových súborov opatrená prevzdušňovacími elementami.

Výkopové práce na objektoch budú realizované bez paženia so sklonom svahov 1:1. Hĺbka výkopu bude cca 2,8m od úrovne rastlého terénu.

Predpokladáme, že hladina spodnej vody bude nad úrovňou základovej škáry aktivačných nádrží. Prípadné znižovanie spodnej a povrchovej vody počas výstavby objektu bude povrchovým odvodnením obvodovou drenážou so zaistením do zberných studní a následným prečerpávaním mimo výkop (navrhujeme do odtoku z ČOV). Doba čerpania vody bude cca 150 dní s predpokladaným množstvom cca 8,0l/s.

Na dno výkopu sa realizuje hutnený štrkový podsyp v hrúbke cca 300mm. Na takto pripravený podklad je možné realizovať podkladný betón z простého betónu C12/15 v hrúbke 150mm. Pred zahájením výkopových prác je nutné vytýčiť všetky podzemné rozvody a vedenia.

Jedná sa o železobetónový podzemný objekt obdĺžnikového tvaru pôdorysných rozmerov v úrovni základovej dosky 32,45×24,5m, svetlá výška je 5,5m, v časti regeneračnej zóny 5,65m. Maximálna hladina vody je 5,0m, v časti regeneračnej zóny 5,25m.

Základová doska hrúbky 600mm je po obvode vypustená o 400mm. Obvodové steny výšky 5,5m majú hrúbku 300 až 500mm so sklonom od zeminy. Vnútorne stredové pozdĺžne deliace steny vysoké 5,8m, na ktorých sú umiestnené pozdĺžne lávky šírky 1200mm a hrúbky 150mm majú hrúbku 400mm. Vnútorne deliace steny vysoké 5,5m majú hrúbku 300mm. Na nich je umiestnená lávka šírky 900mm a hrúbky 150mm.

Základová doska, steny a lávky nádrže sú z vodostavebného železobetónu C30/37-XC4, XF4, XA1, vystužené viazanou výstužou 10505(R) a vláknom. Nevyhnutné je riadne vibrovanie



betónovej zmesi pri ukladaní. Do debnenia je potrebné osadiť všetky predpísané zámočnícke výrohy.

Pre daný typ konštrukcie je rozhodujúci medzný stav šírky trhlin. V zmysle STN EN 1992 je medzná šírka trhliny 0,2 mm. Množstvo výstuže je definované pre danú hrúbku prvku smernicou pre navrhovanie bielych vaní (Richtlinie Weissewannen ÖVBB). Pre zabezpečenie zvýšenej odolnosti čerstvého betónu v ťahu a ťahu za ohybu (tvorenie skorých trhlin od hydratačného tepla) bude použitý systém rozptýlenej výstuže z polypropylénových vlákien High Grade – dĺžky 19 mm fy. Fortatech, v množstve 1 kg vlákien / 1 m<sup>3</sup> betónu (alebo ekvivalent).

Tesnosť jednotlivých pracovných záberov bude zabezpečená osadením tesniacich plechov. Minimálna hĺbka osadenia tesniaceho plechu v betóne je 50 mm. Ako náhradu je možné použiť napučiavacie pásy po konzultácii s ich dodávateľom, vzhľadom na ich použitie pre výšku hladiny v nádrži. Všetky prestupy technologických rozvodov musia byť vodotesné.

Nádrž bude rozdelená dilatačnou škárou na 2 dilatačné celky. Dilatačná škára šírky 10 mm bude tesnená zo strany kvapaliny tesniacim tmelom Asodur AKF 25 (alebo ekvivalent), tesniacim povrazcom ASO Vorfullschnur (alebo ekvivalent), zo strany zeminy tesniacim dilatačným pásom Aquadil DA 32 - všetko fa. Schomburg (alebo ekvivalent). Šmykové kotvy v dilatačnej škáre Cret 122 fy. Hallen (alebo ekvivalent) sú navrhnuté v rasti 500 mm.

Betonáž a ošetrovanie betónových konštrukcií a pracovných škár realizovať v súlade s STN 73 1210, STN EN 206-1, STN 73 6180 a ostatných platných noriem a predpisov.

Po okraji jednotlivých sekcií sa na dno zhotovia nábežové klíny z prostého vodostavebného betónu C20/25-XC2, XA1. Vnútorne povrchy budú vyspravené cementovou maltou.

Kotvenie technologických zariadení je riešené v rámci technologickej dodávky. Všetky prestupy umiestnené pod hladinou vody je nutné v rámci stavby vodonepriepustne utesniť (napr. tesniacimi bopnajúcimi pásikmi).

Po obvode lávkov sa osadí ochranné oceľové rúrkové zábradlie výšky 1100mm. Prístup na nádrž je riešený oceľovými rebríkmi resp. oceľovým schodiskom z kolektora. Priestor medzi lávkami nad regeneračnou zónou sa celý prekryje oceľovým pororostom.

V prípade vysokej hladiny podzemnej vody (1,0m nad podkladným betónom) bude potrebné nezasypanú nádrž čiastočne zaplaviť vodou, aby nedošlo k jej vyplávaniu.

Spätné zásypy sa budú realizovať z vykopaného (hutnitého) materiálu po úroveň rastlého terénu po vykonaní skúšky vodotesnosti. Hutnenie zásypov realizovať vo vrstvách hr. max. 300 mm s použitím strojného zariadenia (intenzitu zhutnenia bude potrebné stanoviť pokusom na stavbe, je potrebné dosiahnuť mieru zhutnenia 97% PS). Obsyp nádrží od úrovne rastlého terénu po projektovanú hornú úroveň bude riešený v rámci terénnych a sadových úprav.

Pri realizácii spätných zásypov je potrebná koordinácia s objektom riešiacim kanalizáciu (sachty a potrubia uložené v blízkosti objektu), objektom riešiacim spevnené plochy, ako aj so všetkými susediacimi objektami.

### **SO 03 - Dosadzovanie nádrže**

Predmetný stavebný objekt je ďalším článkom v procese čistenia odpadových vôd predmetnej ČOV.

*Am*

000237

Jedná sa o dva železobetónové podzemné objekty kruhového pôdorysu s vnútorným priemerom 14,0 m, s výškou steny pri okraji je 4,7 m, max. hladina vody pri okraji 4,1 m. Obvodová stena je ukončená pojazdom šírky 0,4 m. Do základovej dosky je uložené prítokové potrubie DN 250, excentricky zaústené do stredového nátokového valca DN 400, ďalšie potrubie DN 200 uložené v doske je vodené z kalovej priehlbne do kolektoru, kde sa na neho napojí sanie čerpadiel vratného a prebytočného kalu.

V základovej doske bude taktiež umiestnená chránička DN 80 so zaťahovacím lankom pre prívod elektrickej energie k stieracimu mostu. Odtok vyčistenej odpadovej vody je riešený v kolektore, s možnosťou rozdelenia množstva vyčistenej odpadovej vody ktorá pôjde do ďalšieho stupňa čistenia resp. do odtoku. Vo vodorovných aj zvislých pracovných škárach pod hladinou vody bude osadený tesniaci plech. Zastavaná plocha jednej nádrže bude cca 168m<sup>2</sup>, obostavaný priestor jednej nádrže bude cca 1045m<sup>3</sup>.

#### **SO 04 - Kolektor, SO 04.1 -Stavebná časť**

Predmetný objekt zabezpečuje podzemné prepojenie medzi biologickou časťou ČOV a kalovým hospodárstvom. V priestoroch kolektoru budú zriadené rôzne technologické uzly a zároveň uľm budú v maximálnom možnom rozsahu vedené technologické potrubné rozvody.

Objekt bude realizovaný z vodostavebného železobetónu vystuženého viazanou výstužou a vláknom. Svetlá výška kolektoru v mieste biológie bude cca 3,6m, svetlá výška prepojovacej časti kolektoru bude 1,9m, šírka v najužšom mieste bude cca 2,5 m. Priestor kolektoru bude v najvyššom a najnižšom mieste odvodnený cez odvodňovacie žliabky do zberných jímok, odkiaľ budú prípadné priesakové vody prečerpávané do vnútroareálovej kanalizácie, resp. do čistiaceho procesu. V rámci vzduchotechniky budú v stropnej konštrukcii kolektoru osadené vetracie hlavice s ventilátorom (ukončené nad terénom). V rámci elektroinštalácie sa v kolektore realizujú svetelné a zásuvkové rozvody vrátane bezpečnostného osvetlenia v prípade výpadku prúdu. Celková plocha kolektoru bude cca 345m<sup>2</sup>, obostavaný priestor objektu bude cca 1430 m<sup>3</sup>.

#### **SO 05 - Objekt terciárneho čistenia**

Predmetný stavebný objekt je posledným článkom v procese čistenia odpadových vôd predmetnej ČOV.

Jedná sa železobetónový podzemný objekt obdĺžnikovitého tvaru pôdorysných rozmerov 22100 x 3000 mm, svetlá výška je 5000 mm. Vlastný objekt je riešený ako železobetónová vaňa z vodostavebného železobetónu vystuženého viazanou výstužou a vláknom, rozdelená na jednotlivé sekcie. Z vrchnej časti bude objekt prekrytý tepelnoizolačnými panelmi. Steny objektu, ktoré budú v styku so vzduchom budú zateplené. Zabezpečenie proti pádu z objektu je riešené rúrkovým zábradlím výšky 1100 mm. Na objekt bude prístup zo stropu kolektoru cez krátke rebriky (prevýšenie cca 750mm). Zastavaná plocha objektu bude cca 67m<sup>2</sup>, obostavaný priestor objektu bude cca 365m<sup>3</sup>.

*Am*

000225

## **SO 06 - Kalové hospodárstvo, SO 06.1 - Stavebná časť**

Jedná sa o objekty súvisiace so spracovaním a dočasným skladovaním kalu a žumpových vôd. Predmetný objekt je možné rozdeliť na nasledujúce funkčné časti:

- Nadzemná časť objektu kalového hospodárstva, v ktorom sú umiestnené technologické zariadenia pre odvodňovanie kalu, čerpadlá a tlakové nádoby, chemické hospodárstvo, sklad chemikálií, dýchareň a elektrorozvodňa.
- Podzemná časť kalového hospodárstva pozostáva zo strojovne prepojenej s kolektorom a nadzemnou časťou kalového hospodárstva, nádrže žumpových vôd so stáčacím zariadením a stabilizačnej nádrže kalu.
- Objekt dočasného uloženia odvodneného kalu.

Riešena budova kalového hospodárstva je umiestnená v juhovýchodnom rohu areálu ČOV. Jedná sa o uzavretý objekt so suterénom, čiastočne založený na podzemných ŽB nádržiach. Objekt strojovne, dýchare a elektrorozvodne je murovaný klasickou technológiou, má obdĺžnikový tvar, sedlovú strechu v sklone 15° odvodnenú do kanalizácie.

Vstupy do objektu sú riešené oceľovými zateplenými vrátami z objektu dočasného uloženia odvodneného kalu a z vnútroareálovej komunikácie. Presvetlenie vnútorných priestorov je riešené plastovými oknami s izolačným dvojsklom, ako aj umelým osvetlením. Vetranie vnútorných priestorov bude prirodzené oknami, resp. nútené podľa požiadavky technológie. Z murovanej časti sa schádza schodiskom do suterénu, ktorý je chodbou napojený na kolektor.

Na murovaný objekt priamo nadväzuje objekt dočasného uloženia odvodneného kalu. Je to ŽB objekt zastrešený oceľovou konštrukciou. Vstup je zabezpečený dvoma sekcijnými bránami.

Farbné riešenie objektu je nasledujúce:

- Strecha – tmavomodrá
- Steny – svetlomodrá
- Sokel – šedá
- Klampiarske výrobky – tmavomodrá
- Okenné rámy – biela
- Vráta – tmavomodrá
- Sekcijné brány - biela
- Oceľové konštrukcie – tmavomodrá

Pred zahájením výkopových prác je nutné vytýčiť všetky podzemné rozvody a vedenia. Pozornosť je nutné venovať aj prípadným nadzemným vedeniam.

Výkopové práce na objekte budú realizované po stiahnutí ornice v hrúbke cca 300mm v rámci terénnych a sadových úprav.

Jednotlivé časti objektu odporúčame realizovať v nasledovnom poradí:

- podzemné nádrže + suterén s chodbou
- murovaná časť + objekt dočasného uloženia odvodneného kalu

*Am*

000229



V tomto poradí odporúčame aj realizáciu výkopových prác. Výkopové práce na objektoch budú realizované čiastočne bez paženia so sklonom svahov 1:1, čiastočne s kolmou stenou bez sklonu a čiastočne pomocou paženia (kvôli zachovaniu jestvujúcej cesty).

Hĺbka výkopu pre základové pásy murovanej časti a základovú dosku objektu dočasného uloženia odvodneného kalu bude cca 1000mm. Hĺbka výkopov pre suterén bude 3350mm a pre nádrže 4100mm.

Predpokladáme, že hladina spodnej vody bude nad úrovňou základovej škáry suterénu aj podzemných nádrží. Prípadné znížovanie spodnej a povrchovej vody počas výstavby objektu bude povrchovým odvodnením obvodovou drenážou so zužtavením do zberných studní a následným prečerpávaním mimo výkop (navrhujeme do recipientu). Doba čerpania vody bude cca 150 dní s predpokladaným množstvom cca 3,0l/s.

Ako prvé sa zrealizujú podzemné nádrže a suterén s chodbou. Na zhutnený podsyp zo štrkodryv hr. 200mm uložený na dne výkopu sa zhotoví podkladný betón hr. 150mm. Následne sa zhotoví ŽB konštrukcia.

Základové pásy objektu budú zhotovené z простého betónu C16/20-X0. Z vonkajšej strany budú obvodové základové pásy izolované tepelnou izoláciou z extrudovaného polystyrénu do hĺbky min. 450mm pod upravený terén. Šírka obvodových základových pásov bude 600mm a šírka vnútorných základových pásov bude 500mm.

Po realizácii základových pásov a potrubných rozvodov sa priestor medzi základmi vyplní hutneným štrkovým podsypom hr.200mm po úroveň spodnej hrany podkladného betónu. Na takto pripravený povrch sa realizuje vystužený podkladný betón hr.200mm z betónu C25/30. Podkladný betón bude vystužený zväranými sieťami KARI KD 05 - 5x150/5x150mm (plošná hmotnosť siete je cca 2,1kg/m<sup>2</sup>) pri oboch povrchoch, čím bude zabezpečený prenos síl od prípadného zaťaženia automobilmi do podlažia. Medzi základový pás a podkladný betón je potrebné po celom obvode vložiť dilatačný pásik z polystyrénu hr.10mm.

V objekte sa zhotoví potrubný kanál šírky 450mm. Hĺbka kanála bude 500-550mm. Bude zhotovený zo železobetónu C20/25. Uložený bude na podkladnom betóne hrúbky 150mm. Dno kanálu bude mať hrúbku 150-200mm a bude vyspádované k schodisku. Steny budú mať hrúbku 100 resp. 150mm. Vnútorné povrchy sa vyspraví cementovou maltou. Celý kanál bude prekrytý pororostom. Na podkladný betón sa pod technologické zariadenia zrealizujú základy z простého betónu, vystužené pri všetkých povrchoch zväranými KARI sieťami. Umiestnenie, tvar a rozmery týchto základov je pred zhotovením nutné odsúhlasiť s dodávateľom TG.

Do styku podlahy a stien kanálu resp. základov pod technologické zariadenia je potrebné po celom obvode vložiť dilatačný pásik z polystyrénu hr.10mm a škáru uzavrieť trvale pružným tmelom.

Priestor po vonkajšom obvode základového pásu sa zasype a zhutní vykopanou (hutniteľnou) zemínou po vrstvách hrubých max. 300mm po kótu rastlého terénu. Do základových konštrukcií je pri ich realizácii potrebné vložiť všetky predpísané zámočnícke konštrukcie, resp. vynechať predpísané prestupy.

Na dno výkopu objektu dočasného uloženia odvodneného kalu sa realizuje hutnený podsyp zo štrkodryv v hrúbke cca 650mm hutnený po vrstvách max.200mm. Na takto pripravený podklad je možné realizovať podkladný betón z простého betónu C12/15 v hrúbke 150mm.

*Am*

000240

Z hľadiska postupu výstavby objektu odporúčame túto časť objektu budovať ako prvú v poradí. Na dno výkopu sa realizuje hutnený štrkový podsyp v hrúbke 200mm a podkladný betón hrúbky 150mm z prostého betónu C12/15.

Jedná sa o dve nádrže – nádrž žumpových vôd a stabilizačnú nádrž. Obe sa budú realizovať ako železobetónové podzemné objekty.

Vnútorne svetlé pôdorysné rozmery nádrže žumpových vôd sú 7700×4700mm, svetlá výška je 3300mm po spodnú hranu stropnej dosky. V stropnej doske budú umiestnené dva otvory 900×900mm pre vyberanie čerpadiel a jeden otvor 600×900mm pre vstup do nádrže, pod ktorých budú v stene osadené oceľové stúpadlá. Všetky otvory budú prekryté liatinovými uzamykateľnými poklopmi. Hrúbka základovej dosky je 400mm. Hrúbka stien je 300 mm. Hrúbka stropnej konštrukcie je 200mm.

Vnútorne svetlé pôdorysné rozmery stabilizačnej nádrže sú 11700×11000mm, svetlá výška je 3300mm po spodnú hranu stropnej dosky. Stropná doska je podopretá 4 stĺpmi 400×400mm. V stropnej doske budú umiestnené dva otvory 900×900mm pre vyberanie čerpadiel a jeden otvor 600×900mm pre vstup do nádrže, pod ktorých budú v stene osadené oceľové stúpadlá. Všetky otvory budú prekryté liatinovými uzamykateľnými poklopmi. Hrúbka základovej dosky je 400mm. Hrúbka stien je 400 mm. Hrúbka stropnej konštrukcie je 200mm.

Vnútorne svetlé pôdorysné rozmery suterénu sú 5000×5000mm, svetlá výška je 2650mm po spodnú hranu stropnej dosky. Vnútorne svetlé pôdorysné rozmery chodby sú 13300×2500mm a svetlá výška 1900mm. Hrúbka základovej dosky je 300mm. Hrúbka stien je 300 mm, pričom dve steny sú spoločné s nádržou žumpových vôd. Stena vedľa schodiska má hrúbku 600mm, kvôli uloženiu stĺpa. Hrúbka stropnej konštrukcie je 200mm. Chodba bude zhora izolovaná hydroizoláciou a tepelnou izoláciou hrúbky 100mm.

Dno, steny a strop nádrží a suterénu s chodbou sú z vodostavebného železobetónu C30/37-*XC4*, *XF4*, *XA1* vystužené viazanou výstužou I0505(R) a vláknom. Tesnosť jednotlivých pracovných záberov bude zabezpečená osadením tesniacich plechov. Minimálna hĺbka osadenia tesniaceho plechu v betóne je 50 mm. Ako náhradu je možné použiť napučiacie pásy po konzultácii s ich dodávateľom, vzhľadom na ich použitie pre výšku hladiny v nádrži. Všetky prestupy technologických rozvodov musia byť vodotesné.

Betonáž a ošetrovanie betónových konštrukcií a pracovných škár realizovať v súlade s STN 73 1210, STN EN 206-1, STN 73 6180 a ostatných platných noriem a predpisov.

Pri stenách sa na dne nádrží zhotovia nábežové klíny výšky 200mm z prostého vodostavebného betónu C20/25-*XC2*, *XA1*. Vnútorne povrchy budú vyspravené cementovou maltou.

Obvodový plášť objektu bude murovaný z keramikého staviva hr. 400mm (vrátane omietky). Zateplený bude izoláciou z polystyrénu hrúbky 50mm tak, aby boli dodržané všetky požiadavky príslušných teplotných noriem. V priestore 750mm nad upraveným terénom a 450mm pod upraveným terénom odporúčame zateplenie extrudovaným polystyrénom hrúbky 50mm. Po obvode objektu realizovať obklad do výšky cca.500mm nad upravený terén.

Vnútorne steny budú z keramikého staviva v hrúbke 250mm a 300mm. Konštrukcie budú omietnuté váp.-cem. omietkou. V strojovni kalového hospodárstva a sklade flokulantu sa do výšky 2000mm zhotoví keramiký obklad. V miestnosti dúcharne sa na stenách zrealizuje akustický obklad (napr. z akustických panelov z PUR peny hr.50mm). Tento bude kotvený na

rošt (cca. 600x600mm). Akustický obklad bude začínat' 50mm nad podlahou a končiť 50mm pod stropom, aby bolo zabezpečené prúdenie vzduchu za obkladom.

Zvislé konštrukcie budú prerušené železobetónovým stužujúcim vencom na výške +2,850 a ukončené železobetónovým stužujúcim vencom na výške 3,400. Vence budú zhotovené z betónu C20/25. Na vrchný stužujúci veniec budú uložené stropné panely SPIROLL hr.250mm. Na ne bude uložená tepelná izolácia z minerálnej vlny hr. 200mm.

Podlahy v objekte navrhujeme z keramickej protišmykovej keramickej dlažby ukladanej do lepidla.

Konštrukcia strechy bude sedlová, riešená ako drevená sväzníkmi so styčnickovými plechmi. Vážniky sú uložené na kotvených pomúmiaciach. Zloženie konštrukcie strechy podľa legendy skladieb konštrukcií. Sklon strechy bude 15o odvodená bude do kanalizácie.

Do podstrešného priestoru sa zriadi kontrolný vstup. Po celej dĺžke strechy bude zhotovená pochôdzna kontrolná lávka, na ktorú bude prístup z kontrolného vstupu po osadenom drevenom rebríku. Všetky drevené konštrukcie natrieť nátermi proti hubám a plesniam.

Na strechu osadiť zachytávače snehu podľa typu krytiny a sklonu strechy a vrcholový odvetrávací systém podľa typu krytiny.

Okná sú plastové, zasklené izolačným dvojsklom a splňajú požiadavky na súčiniteľ prechodu tepla  $U_{OK} \leq 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$  podľa STN 73 0540. Vonkajšie dvere sú taktiež plastové biele so súčiniteľom prechodu tepla  $U_{OK} \leq 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$  podľa STN 73 0540. Dvojkrídlové oceľové vráta budú zateplené penovým polystyrénom hr. 30mm. Dvojkrídlové vnútorné dvere v chodbe suterénu sú plastové biele plné. Vnútorné dvere sú plné hladké dyhované.

Klampiarske konštrukcie sú riešené v súlade s STN 73 36 10 z pozinkovaného plechu hr. 0,6 mm. resp. z poplastovaného plechu (podľa výberu investora). Klampiarske výrobky z pozinkovaného plechu po odmastení natrieť 2x základným a 2x vrchným reaktívnym náterom.

V rámci zámočnických výrobkov sú riešené zábradlia a prekrytie kanálu. Zámočnické výrobky, ktoré nie sú osadzované počas betonáže resp. nie sú zabudované do muríva, budú žiarovo pozinkované. Ivar a umiestnenie v projekte je len odporúčením, ktoré je na základe požiadavky priameho investora možné zmeniť a na základe nového návrhu riešiť dodávateľskú dokumentáciu týchto výrobkov.

Vlastný objekt je pôdorysných rozmerov 31650x21100mm (v úrovni základovej dosky). Steny objektu majú hrúbku 250mm a výšku 3170mm (okrem štítovej steny na styku s murovaným objektom, tá má výšku 6700mm), základová doska 300mm a realizujú sa z vodostavebného železobetónu C30/37-XC4, XA1-CI 0,4 – D<sub>max</sub> 16, max. priesak 50mm podľa STN EN 12390-8. Železobetónové konštrukcie budú vystužené viazanou výstužou pri oboch povrchoch. Skladovacia časť je rozdelená ŽB stenou hr.300mm a výšky 6700mm na dve sekcie. V stene sa nachádza prejazdny otvor 11750x4295mm.

Zastrešenie bude z trapézového poplastovaného plechu hr.0,8mm uloženého na väzniciach a oceľových väzníkoch. Vážniky budú ukotvené do stĺpov, ktoré sú pokračovaním stien a tiež na stredovú deliacu stenu. Odvodnenie strechy so sklonom 15° bude do kanalizácie. Na strechu osadiť zachytávače snehu podľa typu krytiny a sklonu strechy

Vstup do objektu je riešený dvoma sekciónalnými bránami šírky 3250mm a výšky 3500mm. Podlaha v objekte bude z tvrdého betónu resp. z drátkobetónu vyspádovaná k odvodňovaciemu žlabu. Odkanalizovanie objektu bude do vnútroareálovej kanalizácie.

*Am*

000242



Betonáž a ošetrovanie betónových konštrukcií a pracovných škár realizovať v súlade s STN 73 1210, STN EN 206-1, STN 73 6180 a ostatných platných noriem a predpisov.

Spätné zásypy sa budú realizovať z vykopaného (hutniteľného) materiálu po úroveň rastlého terénu po vykonaní skúšky vodotesnosti podzemných nádrží. Hutnenie zásypov realizovať vo vrstvách hr. max. 300 mm s použitím strojného zariadenia (intenzitu zhutnenia bude potrebné stanoviť pokusom na stavbe, je potrebné dosiahnuť mieru zhutnenia 97% PS).

Pri realizácii spätných zásypov je potrebná koordinácia s objektom riešiacim kanalizáciu (šachty a potrubia uložené v blízkosti objektu), objektom riešiacim spevnené plochy, ako aj so všetkými susediacimi objektami. Zvláštnu pozornosť je potrebné venovať jestvujúcemu prístrešku kalojemov, nachádzajúcemu sa v tesnej blízkosti navrhovaného objektu kalového hospodárstva.

V rámci technického vybavenia objektu sa realizuje:

- Stavebná elektroinštalácia obsahujúca svetelné a zásuvkové obvody, bleskozvody a uzemnenie.
- Zdravotnotechnické inštalácie riešiac rozvod vody a odkanalizovanie
- Vykurovanie objektu
- Vzduchotechnika s núteným vetraním priestorov kalového hospodárstva

#### **SO 07 - Vnútroareálové spevnené plochy**

Vnútroareálové spevnené plochy riešia napojenie novobudovaných objektov na jestvujúce vnútroareálové komunikácie, parkovacie plochy a znovuzriadenie komunikácií po prekopávkach. Taktiež sa bude realizovať výmena krytu vozovky od vstupnej brány po objekty jestvujúceho mechanického predčistenia a kalojemov. Toto sa realizuje pred ukončením výstavby ČOV. Účelové komunikácie budú mať povrch s živelnou úpravou. Vozovka bude odvodňovaná priečnym a pozdĺžnym sklonom do uličných vpustov. Vpusty sú navrhnuté prefabrikované s liatinovou mrežou.

#### **SO 08 - Objekt dávkovania síranu železitého**

Riešený stavebný objekt bude slúžiť na osadenie stojatých zásobníkov chemikálií potrebných pre technológiu čistiaceho procesu v predmetnej ČOV. Zásobník má konštrukciu, ktorá nevyžaduje záchytnú jímku.

#### **Stavebné riešenie objektu**

Pre predmetnú stavbu bol realizovaný inžiniersko geologický prieskum vypracovaný firmou Vodoprojekt Praha v roku 1956.

Stavenisko čistiarny je situované v údolnom dne Čirochy, ktoré je budované vrstvami hrubými riečnymi štrkami (štvrtohorý). Toto súvrstvie bolo v prehĺbenom údolí dodatočne agradované. Skladá sa prevažne z valúnov jemnozrnného pieskovca (z paleogenných vrstiev okolitého flyšového pásma) a andezitu (a iných vyvrelín blízkeho mladotretihorného sopečného pohoria Vihorlatu). Z najvrchnejšej polohy tohto súvrstvia sú vyvinuté ako piesčitoštrkové hliny



(mocnosť 0,20 - 50m). Podložie štrku tvorí ílovitoslitinité bridlice s početnými vložkami jemnozrnných vápnitých pieskovcov (flyšové vrstvy).

Mocnosť súvrstvia štrku - v podloží piesčitoštrkovitých hĺn - kolíše na stavenisku čistiarne v rozmedzí 3,10 - 3,70 m. Štrky sú vo vrchných polohách (do hl. 2,0 - 2,60 m pod povrchom terénu) viac alebo menej zahlinené, čo značne znižuje ich priepustnosť. Preto takmer vo všetkých prípadoch navrhovaná hladina podzemnej vody (rovnako v hl. 2,0 - 2,60 m) sa po narazení mierne zdvihla, pretože bola zvieraná práve menej priepustnými vrchnými polohami zahlinených štrkov. Spodné polohy štrku sú pravdepodobne veľmi dobre priepustné.

Vrtom Sa 7 bolo zistené, že v priestore tejto sondy je súvrstvie štrku v celej svojej mocnosti zahlinené a tým je veľmi málo priepustné až nepriepustné: hladina podzemnej vody tu nebola narazená.

Podzemná voda, narazená v sondách na obidvoch staveniskách je zrejme v hydrologickej spojitosti s povrchovou vodou v rieke Čirocha, čo sa behom roka prejavuje (po dobu prieskumu pozorovania kolísania hladiny podzemnej vody na staveniskách a povrchovej vody v Čiroche) kolísaním hladiny podzemnej vody (príp. zmenšením či zvýšením ich tlaku na vrchnej menej priepustnej až nepriepustnej hladiny v oboch povrchových tokoch).

Výkopové práce na objekte budú realizované po stiahnutí ornice v hrúbke cca 300mm (SO 01 - Príprava staveniska-búranie nefunkčných objektov jestvujúcej ČOV). Výkopy pre objekt budú bez paženia s kolmou stenou. Hĺbka výkopu bude cca 900mm od úrovne rastlého terénu (pred stiahnutím ornice). Hladina spodnej vody bude pod úrovňou základovej škáry.

Pred zahájením výkopových prác je nutné vytýčiť všetky podzemné rozvody a vedenia. Objekt pre osadenie zásobníkov chemikálií je riešený ako dva železobetónové základové dosky pôdorysných rozmerov 4000x4000mm. Dosky sú oddelené dilatálnou medzerou vyplnenou polystyrénom hr.20mm a uzavretou trvale pružným tmeľom. Základy budú vyrobené zo železobetónu XC4-C30/37, vystužené zvaranými sieťami pri všetkých povrchoch. Hrúbka základových dosiek je 400mm. Základové dosky budú osadené na podkladnom betóne C12/15 hr. 150mm a hutnenom štrkovom podsype hr. 400mm. Prípadné úpravy povrchu, resp. plôch pre osadenie zásobníka je potrebné predjednať s ich dodávateľom.

Betonáž a ošetrovanie betónových konštrukcií a pracovných škár realizovať v súlade s STN 73 1210, STN EN 206-1, STN 73 6180 a ostatných platných noriem a predpisov.

#### Úprava terénu a spätné zásypy

Spätné zásypy sa budú realizovať z vykopaného (hutniteľného) materiálu po úroveň rastlého terénu. Hutnenie zásypov realizovať vo vrstvách hr. max. 300 mm s použitím strojného zariadenia. Zásypy od úrovne rastlého terénu rieši objekt SO 14-Terénne a sadové úpravy.

Pri realizácii spätných zásypov je potrebná koordinácia s objektom riešiacim kanalizáciu (šachty a potrubia uložené v blízkosti objektu), objektom riešiacim spevnené plochy, ako aj so všetkými susediacimi objektami.

## **SO 09 - Vnútroareálové potrubné rozvody**

V rámci vnútroareálových potrubných rozvodov budú riešené :

### **Výtlak mechanicky predčistených vód**

Potrubie bude slúžiť na dopravu predčistených splaškových vôd z mechanického predčistenia na biologické čistenie. Navrhované je potrubie **PE 100 RC PROTECT DN 300 PN 10** v dĺžke **45 m**. Trasa končí zaústením do navrhovaného kolektora, odkiaľ bude pokračovať v rámci technológií.

Na vyhľadávanie potrubia a jeho ochranu sa na potrubie pripevní izolačný vodič CY 6 mm<sup>2</sup>, a do ryhy na obsyp sa uloží výstražná fólia bielej farby.

### **Zahustený stabilizovaný kal**

Potrubia budú dopravovať zahustený stabilizovaný kal z kalojemov do kalového hospodárstva. Navrhované sú potrubia:

č.1 – HDPE DN 100 dl. 23 m

č.2 – HDPE DN 100 dl. 26 m.

Na vyhľadávanie potrubia a jeho ochranu sa na potrubie pripevní izolačný vodič CY 6 mm<sup>2</sup>, a do ryhy na obsyp sa uloží výstražná fólia bielej farby.

### **Vnútoraná kanalizácia**

Potrubie bude dopravovať splaškové odpadové vody z prevádzkovej budovy do jestvujúcej kanalizácie potrubie **BT DN 600**. V mieste zaústenia do jestvujúcej kanalizácie sa osadí prefabrikovaná betónová šachta DN 1000. Ďalej budú splaškové odpadové vody vedené jestvujúcim BT potrubím DN 600 na mechanické predčistenie.

Navrhované je potrubie **PP DN 300** v dĺžke **38 m**. Na potrubí budú osadené **2 ks** kanalizačných šacht: šachta plastová DN 1000 (š1)

šachta prefabrikovaná DN 1000 (š2)

Do potrubia vnútornej kanalizácie bude zaústená **1** kanalizačná prípojka z prevádzkovej budovy **PVC DN 125 dl. 5 m** a **1** uličná vpusť č. 3 – **PVC DN 150 dl. 24 m**. Na potrubí budú osadené ešte ďalšie **3** odbočky pre napojenie kanalizácie v rámci objektu SO 06.

Pre napojenie na kanalizáciu sa na potrubí osadia šikmé odbočky DN 300/150 a DN 300/125. Napojenie sa zrealizuje kolenom PVC 150/45° - **2 ks**, resp. 125/45° - **5 ks**.

Odbočky na potrubí:

PVC DN 300/150 – **1 ks**

PVC DN 300/125 – **4 ks**

### **Dažďová kanalizácia**

Potrubie bude odvádzať dažďové vody z vnútroareálových komunikácií a zo strechy prevádzkovej budovy. Navrhované je potrubie **PP DN 300** v dĺžke **57 m**. Potrubie bude zaústené do jestvujúceho odľahčovacieho potrubia **BT DN 1200**, ktorým budú dažďové vody ďalej odvedené a vypúšťané do recipientu „Čirocha“. Pred napojením na jestvujúce potrubie bude na potrubí DN 300 osadená šachta š3 na zabezpečenie napojenia ďalších potrubí v budúcnosti.

*Am*

000243

Do tejto dažďovej kanalizácie sa prepojí aj jestvujúce potrubie PVC DN 150, ktorým holi odvádzané dažďové vody z 8 uličných vpustí pri starom odkalisku a odpadové vody výtláčnym potrubím z PČS. V mieste zaústenia výtlaku do jestvujúceho potrubia PVC DN 150 sa osadí plastová kanalizačná šachta DN 1000 – š7. Odpadové vody tak budú vedené od š7 jestvujúcim úsekom po š6 a odtiaľ prepojovacím potrubím PP DN 150 dl. 14 m do šachty š4 na navrhovanej dažďovej kanalizácii PP DN 300.

Šachty na potrubí sú PP DN 1000 s plastovým poklopom v celkovom počte 5 ks (š3 - š7). Počet dažďových vpustí je 5 ks, 3 z nich sú zaústené do navrhovanej kanalizácie (uv1, uv2 a uv6). Ďalšie dve (uv4 a uv5) budú zaústené do jestvujúceho potrubia dažďových vŕd BT DN 600. Vpuste budú napojené na kanalizáciu potrubím PVC DN 150 o celkovej dĺžke 13 m. Do kanalizácie budú zaústené aj dažďové vody zo strechy prevádzkovej budovy potrubím PVC DN 150 v dĺžke 1 m.

Na potrubí budú osadené ešte ďalšie 4 odbočky pre napojenie kanalizácie v rámci objektu SO 06.

Pre napojenie na kanalizáciu sa na potrubí osadia šikmé odbočky DN 300/150 a DN 300/125. Napojenie sa zrealizuje kolenom PVC 150/45°, resp. 125/45°.

Uličné vpuste (uv4 a uv5), ktoré sa zaústia do jestvujúceho potrubia BT DN 600 sa napoja na potrubie cez sedlové našrubovacie odbočky s guľovým kĺbom DN 600/150, ktoré sa osadia do vyvŕtaného otvoru. Rovnakým spôsobom sa zrealizuje aj napojenie kanalizačného potrubia na jestvujúcu stoku BT DN 1200 – pomocou odbočky DN 1200/300.

Odbočky na potrubí:

Šikmá odbočka PVC DN 300/150 – 4 ks s kolenom PVC 150/45° - 8 ks

Šikmá odbočka PVC DN 300/125 - 4 ks s kolenom PVC 125/45° - 4 ks

Sedlová našrub. odbočka s guľovým kĺbom DN 600/150 – 2 ks (koleno PVC 150/45°-2ks)

Sedlová našrub. odbočka s guľ. kĺbom DN 1200/300 – 1 ks (koleno PVC 150/45°-1ks)

Úsek dažďovej kanalizácie pri starom odkalisku s 8 uličnými vpustami sa zruší, rovnako ako úsek jestvujúceho potrubia PVC DN 150 od š6 až po napojenie na jestvujúce potrubie BT DN 600.

#### Vnútroareálový rozvod pitnej vody

V areáli ČOV Snina je jestvujúci vodovod z potrubia HDPE DN 80 a I.T DN 100. Navrhovaná je preložka vodovodného potrubia HDPE DN 80, dl. 23 m, v mieste križovania navrhovaného kolektora. V mieste kolektora sa úsek v dĺžke 17 m – jestvujúce potrubie HDPE DN 80 (D90) zruší. Pred kolektorom sa preložka napojí na jestvujúce potrubie HDPE DN 80. Ďalej je potrubie vedené pod stropom, kde bude prichytené o strop objímkami. V mieste prechodu navrhovaného potrubia cez kolektor bude toto potrubie chránené tepelnou izoláciou v dĺžke 7 m. Potrubie za kolektorom sa napojí na jestvujúce potrubie I.T DN 100.

Na vyhľadávanie potrubia a jeho ochranu sa na potrubie pripevní izolačný vodič CY 6 mm<sup>2</sup>, a do ryhy na obsyp sa uloží výstražná fólia bielej farby.

*Am*

000248



### Odtok vyčistenej vody

Potrubie bude slúžiť na odvedenie vyčistených vôd z terciárneho čistenia a bude zaústené do jestvujúcej kanalizácie BT DN 600, ktoré je vyústené do recipientu „Cirocha“. Navrhované je potrubie PP DN 600 v dĺžke 158 m. V mieste zaústenia do jestvujúcej kanalizácie sa osadí prefabrikovaná betónová šachta DN 1000.

Do odtoku vyčistenej vody bude zaústené aj jestvujúce potrubie, prepoj je navrhovaný z potrubia PP DN 300 dĺžky 6 m, na tomto potrubí budú osadené plastové kanalizačné šachty DN 1000.

Na potrubí je osadený „Merný objekt na odtoku – SO 10“.

Na potrubí je navrhovaných 9 kanalizačných šacht:

šachta plastová DN 1000 – 8 ks (§9-§16)

šachta prefabrikovaná DN 1000 – 1 ks (§8)

### Čerpacie šachty DN 1500 – ČS1, ČS2

Navrhované sú 2 prefabrikované šachty DN 1500 na plávajúci kal z dosadzovacích nádrží.

Budú slúžiť na prečerpávanie plávajúcich látok z dosadzovacej nádrže do potrubia prebytočného kalu a do regeneračnej nádrže.

Po zrealizovaní výkopových prác a uložení GEODOSKY sa bude pokračovať realizáciou podkladného betónu na GEODOSKU, podkladný betón bude hr. 100 mm z betónu STN EN 206-1, C16/20-XC2(sk)-C10,4-Dmax16-S3, ktorý sa vystuží KARI sieťovinou Ø 8, veľkosť oka 150x150 mm, presahujúceho obrys objektov o 150 mm.

a podkladný betón sa osadí nádrž, ktorá bude pozostávať z prefabrikovaných dielcov (šachtového dna, skruže a stropnej dosky).

Jedná sa o železobetónový podzemný objekt, ktorý má vnútorný priemer 1500mm a svetlú výšku 4350 mm. Hrúbka šachtového dna je 150 mm, hrúbka stien šachtového dna a skruže je 120 mm a stropná doska je navrhnutá na pochôdzne zaťaženie B 125kN = 180 mm a budú v nej osadené 2 kusy oceľových poklopov rozmerov 600x 600mm a tri kusy liatinových poklopov nožového uzáveru. Všetky prefabrikované dielce sú z betónu C35/45, XC2, XA2, podľa Normy EN 206.

Súčasnou šachtového dna a skruže sú aj poplastované stúpadlá.

Utesnenie skruží sa zabezpečí gumovými tesnením.

### SO 10 - Merný objekt na odtoku

Predmetný stavebný objekt bude slúžiť na meranie množstva vyčistených splaškových vôd vypúšťaných do recipientu. Osadenie nového automatického odberáku vzoriek bude na pôvodnom mieste starého merného žľabu.

### Stavebné riešenie objektu

Pre predmetnú stavbu bol realizovaný inžiniersko geologický prieskum vypracovaný firmou Vodoprojekt Praha v roku 1956.

Výkopové práce na objekte budú realizované po stiahnutí ornice v hrúbke cca 300mm (SO 01 - Príprava staveniska-búranie nefunkčných objektov jestvujúcej ČOV). Výkopy pre objekt budú bez paženia so sklonom steny 1:1. Hĺbka výkopu bude cca 3.15m od úrovne rastlého terénu (pred stiahnutím ornice). Hladina spodnej vody bude nad úrovňou základovej škáry.



Predpokladáme znižovanie hladiny spodnej vody povrchovým odvodnením obvodovou drenážou DN100 do zbernej studne DN 800 s následným prečerpávaním mimo výkop (navrhujeme šachtu na odrokovom potrubí z ČOV). Predpokladané množstvo čerpanej vody bude 4,0 l/s po dobu cca 30 dní.

Pred zahájením výkopových prác je nutné vytýčiť všetky podzemné rozvody a vedenia.

Jedná sa o podzemný objekt z vodostavebného železobetónu, ktorý slúži na osadenie technologického zariadenia na meranie prietokov (merný profil P5 s rozsahom merania od 2,25 do 368,00 l/s).

Objekt je riešený ako železobetónová vaňa, navrhnutá z vodostavebného železobetónu C30/37, XC4, XF4, XA1 vystužená viazanou výstužou, vonkajších pôdorysných rozmerov 5146x1500mm s hrúbkou stien a dna 300mm. Zabezpečenie proti pádu do objektu je riešené pozinkovaným rúrkovým zábradlím. Nad merný profil sa osadí plošina z pororostu. Po osadení merného profilu sa tento obetónuje podľa požiadavok technológie výplňovým betónom.

Betonáž a ošetrovanie betónových konštrukcií a pracovných škár realizovať v súlade s STN EN 206-1 a ostatných platných noriem a predpisov. Do pracovných škár podľa potreby vkladať oceľový pozinkovaný plech s nanesenou vrstvou pružnej kryštalickej izolácie výšky 150mm, a vzájomné spájanie plechov realizovať iba prekrytím na 100mm (smerové zabezpečenie sa rieši oceľovými sponami). Ako náhradu je možné použiť napučiavacie pásky. Vnútorne povrchy budú vyspravené cementovou maltou. Všetky prestupy umiestnené pod hladinou vody je nutné v rámci stavby vodonepriepustne utesniť (napr. tesniacimi bopnajúcimi pásikmi).

#### Úprava terénu a spätné zásypy

Spätné zásypy sa budú realizovať z vykopaného (hutniteľného) materiálu po úroveň rastlého terénu. Hutnenie zásypov realizovať vo vrstvách hr. max. 300 mm s použitím strojného zariadenia. Zásypy od úrovne rastlého terénu rieši objekt SO 14 – Terénne a sadové úpravy.

Pri realizácii spätných zásypov je potrebná koordinácia s objektom riešiacim kanalizáciu (šachty a potrubia uložené v blízkosti objektu), objektom riešiacim spevnené plochy, ako aj so všetkými susediacimi objektami.

#### SO 13 - Stavebné úpravy na objekte mechanického predčistenia a ČS

V rámci predmetného stavebného objektu sa budú realizovať stavebné úpravy v predmetnom objekte, ktoré vyplynú z požiadaviek technológie pri demontáži starých a montáži nových technologických zariadení a potrubných rozvodov. Ďalej bude potrebné riešiť stavebné úpravy z estetických dôvodov, ako aj z dôvodu nevyhovujúceho stavu, ktorého neriešenie môže v budúcnosti viesť až k havarijnému stavu. Jedná sa hlavne o vyspravenie vonkajších a vnútorných povrchov vrátane kabríncov a vymaľovanie vonkajších a vnútorných stien, stropov, dverí a drevených konštrukcií.

#### Búracie a demontážne práce v ČS

- Vybúranie otvoru 500x500/350 mm v železobetónovej stene z betónu B20 (v mieste pôvodného prechodu)

- Demontáž ocelevej rúry DN cca 350mm v dĺžke cca 2000mm o celkovej hmotnosti cca 200kg

#### Stavebné úpravy v ČS

- Utesnenie a vyspravenie otvoru 500x500/350mm v železobetónovej stene z betónu B20 po osadení nového potrubia DN 350.
- Obítie uvoľnených vonkajších omietok vrátane kabrincového obkladu z celkovej plochy cca 12,0m<sup>2</sup> a ich následné znovuzriadenie za použitia sanačných omietok (vrátane ošetrovania poškodených tehál)
- Doplnenie kabrincových obkladov na ploche cca 6,5m<sup>2</sup>
- Vonkajšia maľba stien na ploche cca 95,0m<sup>2</sup>
- Syntetický náter oceľových dverí, vrátane ich ošetrovania a očistenia z oboch strán na ploche cca 11,2m<sup>2</sup>
- Očistenie a ošetrovanie náter drevených obkladov objektu ploche cca 10,0m<sup>2</sup>
- Odstránenie pôvodného vnútorného soklového náteru a zriadenie nového olejového náteru na celkovej ploche cca 50,5m<sup>2</sup>
- Vnútna maľba stropnej konštrukcie na ploche cca 55,0m<sup>2</sup>
- Vnútna maľba stien na ploche cca 30,0m<sup>2</sup>

#### SO 14 - Terénne a sadové úpravy

Po realizácii objektov založených pod úroveň rastlého terénu a vykonaní skúšky vodotesnosti (u predpísaných objektov) sa realizujú spätné zásypy s hutniteľnou zeminou po úroveň rastlého terénu (v rámci jednotlivých stavebných objektov). Potom sa v rámci predmetného objektu realizujú násypy, ktoré musia byť koordinované s výstavbou objektov a potrubných rozvodov riešených v tomto, resp. na tomto násype. Terénne schodiská budú vybudované z dlažby a palisád ukladaných do betónu (s jednostranným rúrkovým zábradlím), odkapové chodníky budú z betónovej dlažby 500x500mm a chodníky budú zo zámkovej dlažby (všetko na mrazuvzdornej vrstve).

Po ukončení stavebných prác na jednotlivých objektoch sa vykoná spätné zahumusovanie a následne zatravnenie predpísaných plôch, ako aj výsadba stromov a kríkov (trvalo zelených, prevažne ihličnanov).

Projektované kapacity:

Celková kubatúra násypov od úrovne rastlého terénu	1720,0 m <sup>3</sup>
Celková plocha zahumusovania a zatravnenia cca.	3900,0 m <sup>2</sup>
Okapové chodníky	61,0 m <sup>2</sup>
Chodníky	170,0 m <sup>2</sup>
Terénne schodiská	10,0 m <sup>2</sup>
Trávové obrubníky	275,0 m
Ihličnaté stromy (jedľa, borovica...)	20,0 ks

## **SO 15 - Búranie časti odstavených objektov jestvujúcej ČOV**

V rámci tohto objektu sa po ukončení výstavby novej časti ČOV a úspešnom skolaudovaní vykoná vybúranie nefunkčných objektov v jestvujúcej ČOV. Jedná sa hlavne o demontáž prepojovacieho potrubia medzi reaktorom a kalojemami vrátane podperných konštrukcií a základov.

Jedná sa o oceľovú podpernú konštrukciu osadenú v betónových pätkách a oceľové tepelne izolované potrubie (tepelná izolácia na báze minerálnych vlákien obalená hliníkovou fóliou) dĺžky cca 30m.

- Celková odhadovaná hmotnosť oceľovej nosnej konštrukcie vrátane potrubia bude 1500kg
- Celková dĺžka izolácie v hrúbke cca 100mm na potrubí DN200 - 30m
- Vybúranie železobetónových pätičiek s objemom cca 2,0m<sup>3</sup> na kus v celkovom množstve cca 3ks

Končné úpravy terénu sa realizujú v objekte „SO 14 – Terénne a sadové úpravy“ a v objekte „SO 07 – Vnútroareálové spevnené plochy“ po vybúraní konštrukcie.

## **4.1.2 POPIS RIEŠENIA ELEKTROTECHNICKEJ ČASTI STAVEBNÝCH OBJEKTOV**

### **SO 04 - Kolektor, SO 04.2 – Elektroinštalácia**

V rámci elektrotechnickej časti tohto objektu budú riešené svetelné a zásuvkové obvody, obvody pre napojenie ventilátorov, hlavné a doplnkové ochranné pospájanie a uzemnenie.

Všetky obvody tohto objektu budú napájané z nového rozvádzača RS4, ktorý bude napájaný z rozvádzača RH. Obvody budú realizované káblami CYKY vedenými na povrch a v káblových plechových žľaboch, príklady k spotrebičom z hlavnej trasy budú vedené v pevných plastových rúrkach na príchytkách, ohyby a prechody k spotrebičom v ohybných plastových rúrkach.

Osvetlenie je navrhované hlavné a núdzové (bezpečnostné) funkčné pri výpadku napájania. Hlavné osvetlenie bude realizované stropnými žiarivkovými svietidlami s krytom s lineárnymi žiarivkami a elektronickým predradníkom. Spínanie osvetlenia bude pomocou spínačov príslušného radenia rozdelené do dvoch obvodov (osvetlenie chodby kolektora a osvetlenie technologickej strojovne pri aktivačných nádržkách).

Núdzové osvetlenie bude realizované núdzovými svietidlami s vlastným núdzovým zdrojom pre netrvalé núdzové osvetlenie napájanými samostatným obvodom z RS4 káblom CYKY.

Zásuvková elektroinštalácia bude riešená formou zásuvkových skríň. Každá zásuvková skriňa bude napájaná samostatným prídomom, isteným trojpólovým ističom C 20A. Zásuvková skriňa bude obsahovať prúdový chránič a ističe pre jednotlivé zásuvky. Na skríni budú osadené

*Am*

000250



dve 5-pólové zásuvky 400V/16A, dve zásuvky 230V/16A a jedna špeciálna zásuvka 24V/50Hz 250W. Napájané budú káblami CYKY-J 5x4.

Ventilátory budú napájané samostatným vývodom z RS4 spínaným časovým spínačom s možnosťou ručného ovládania pomocou prepínača na rozvádzači.  
Pri rozvádzači RS4 bude zriadená hlavná ochranná prípojnica objektu HUP2. Táto prípojnica bude napojená na strojený obvodový uzemňovač objektu riešený v rámci SO12 vodičom FeZn D=10mm. Na prípojnicu budú vodičom H07V-K 35 zž pripojené PE zbernice rozvádzača RS4 a RT2, všetky kovové potrubia a konštrukcie vstupujúce do objektu, kovové konštrukcie zariadení a strojov. Doplnkové pospájanie vykonať zeleno-žltým vodičom H07V-K 6.

#### **SO 06 - Kalové hospodárstvo, SO 06.2 – Elektroinštalácia**

V rámci elektrotechnickej časti tohto objektu budú riešené svetelné a zásuvkové obvody, obvody pre napojenie ventilátorov, hlavné a doplnkové ochranné pospájanie a uzemnenie a ochrana pre bleskom.

Všetky obvody tohto objektu budú napájané z nového rozvádzača RS3, ktorý bude osadený v miestnosti elektro rozvodne a napájaný z rozvádzača RH. Obvody budú realizované káblami CYKY vedenými na povrch a v káblových plechových žľaboch, privody k spotrebičom z hlavnej trasy budú vedené v pevných plastových rúrkach na príchytkách, ohyby a prechody k spotrebičom v ohybných plastových rúrkach.

Osvetlenie je navrhované hlavné a núdzové (bezpečnostné) funkčné pri výpadku napájania. Hlavné osvetlenie bude realizované stropnými žiarivkovými svietidlami s krytom s lineárnymi žiarivkami a elektronickým predradníkom. Spínanie osvetlenia bude pomocou spínačov príslušného radenia rozdelené do dvoch obvodov (osvetlenie chodby kolektora a osvetlenie technologickej strojovne pri aktivačných nádržiach).

Núdzové osvetlenie bude realizované núdzovými svietidlami s vlastným núdzovým zdrojom pre netrválne núdzové osvetlenie napájanými samostatným obvodom z RS3 káblom CYKY.

Zásuvková elektroinštalácia bude riešená formou zásuvkových skríň. Každá zásuvková skriňa bude napájaná samostatným privodom, isteným trojpólovým ističom C 20A. Zásuvková skriňa bude obsahovať prúdový chránič a ističe pre jednotlivé zásuvky. Na skríni budú osadené dve 5-pólové zásuvky 400V/16A, dve zásuvky 230V/16A a jedna špeciálna zásuvka 24V/50Hz 250W. Napájané budú káblami CYKY-J 5x4.

Ventilátory budú napájané samostatnými vývodmi z RS3 spínanými časovým spínačom s možnosťou ručného ovládania pomocou spínača v miestnosti kde bude osadený ventilátor.

Pri rozvádzači RH (neďaleko RS3) bude zriadená hlavná ochranná prípojnica objektu HUP1. Táto prípojnica bude napojená na strojený obvodový uzemňovač objektu vodičom FeZn D=10mm. Na prípojnicu budú vodičom H07V-K 35 zž pripojené PE zbernice rozvádzača RS4 a RT2, všetky kovové potrubia a konštrukcie vstupujúce do objektu, kovové konštrukcie zariadení a strojov. Doplnkové pospájanie vykonať zeleno-žltým vodičom H07V-K 6.

Pre ochranu pred bleskom bola uvažovaná úroveň ochrany LPI. IV. Trieda bleskozvodu bola zvolená LPS IV, bleskozvod bude realizovaný ako neizolovaný a neoddielený. Zachytávacia sústava bude riešená ako hrebeňová, doplnená tyčovými zachytávačmi. Zvody budú riešené ako



vonkajšie. Uzemňovač objektu bude riešený ako strojený typu B – obvodový, páskovým vodičom FeZn 30/4 vedeným vo výkope vo vzdialenosti 1m od objektu.

#### **SO 11 - Vnútroareálové káblové rozvody**

V rámci tohto objektu budú riešené nové káblové rozvody pre napájanie areálu ČOV. Keďže výstavba ČOV zasahuje aj do existujúcich rozvodov areálu, bude potrebné vykonať nové napojenie pôvodných častí, ktoré zostávajú.

Vnútroareálový rozvod bude napojený z jestvujúceho rozvádzača merania RE na trafostanici v areáli ČOV. Vývod z RE bude vedený dvojicou káblov 2x 1-AYKY-J 3x240+120 do novej skrine IRIS5 osadenej na SO06. Z tejto skrine bude napojený novú hlavný rozvádzač RH v SO06 a pôvodná istiacia skriňa RIS4 za jestv. prevádzkovou budovou oproti jestv. objektu mechanického predčistenia káblom 1-AYKY-J 3x240+120. Pôvodné napojenie jestv. prevádzkovej budovy (stará ČOV) z rozvádzača RE bude zachované.

Káble budú vedené vo výkope v zemi v hĺbke 700mm, pod komunikáciami v chráničke v hĺbke 1000mm. Kábel sa uloží do pieskového lôžka a uloží sa nad kábel výstražná fólia.

#### **SO 12 - Vonkajšie osvetlenie**

V tomto objekte bude riešené vonkajšie osvetlenie areálovej komunikácie a osvetlenie technologických objektov ČOV (lávky nad aktiváciou, dosadzovacie nádrže. Osvetlenie vstupov objektu SO06 bude riešené v rámci tohto objektu svietidlami nad vstupmi spínanými senzorom a zároveň aj spínačom.

Ovládanie vonkajšieho osvetlenia bude možné z velína z ovládacej skrinky. Osvetlenie komunikácie bude riešené LED svietidlami na oceľových žiarovo zinkovaných stožiaroch na výložníkoch. Z časti bude zachované pôvodné osvetlenie v tej časti areálu do ktorej projekt nezasahuje. Osvetlenie komunikácie bude rozdelené do viacerých obvodov tak aby bolo možné svietiť len v požadovanej časti. Automatické zopnutie vybraných okruhov bude cez súmrakový spínač.

Osvetlenie lávok bude realizované žiarivkovými svietidlami spínanými tlačidlami spínačmi. Ovládanie tohto osvetlenia bude možné aj z velína z ovládacej skrinky.

Vonkajšie osvetlenie bude napájané z nového rozvádzača RVO osadeného na mieste pôvodného rozvádzača za jestv. skriňou RIS4.

Uzemnenie stožiarov VO realizovať vodičom FeZn 30/4 vedeným vo výkope pre kábel VO uloženom na dne výkopu. Pri jednotlivých stožiaroch vyviesť vodič FeZn D=10mm pripojený cez dvojicu svoriek.

V rámci tohto objektu bude realizované aj uzemnenie oceľových konštrukcií na aktivačných nádržiach a uzemnenie objektu SO04. Toto bude realizované obvodovým uzemňovačom vodičom FeZn 30/4 vedeným vo výkope v zemi v hĺbke 700mm. Na príslušných miestach bude pripojená oceľová konštrukcia lávok nad aktivačnými nádržami cez skúšobné svorky vodičom FeZn D=10mm.

## **SO 16 - Zvýšenie kapacity el. NN prípojky**

Pre potreby novej ČOV bude potrebné navýšiť hodnotu ističa pred elektromerom v jestv. rozvádzači merania RI pri trafostanici. V súčasnosti je hodnota obmedzujúceho ističa  $I_n=210A$ , čo nepostačuje pre potreby novej ČOV.

Jestvujúci RI sa nachádza pri trafostanici v areáli ČOV. Trafostanica je distribučná a nie je v správe prevádzkovateľa ČOV, je však dostatočného výkonu na to, aby bolo možné z nej napojiť nové zariadenia v ČOV. Toto napojenie bolo predkonzultované s prevádzkovateľom distribučného vedenia VSD a.s.,

Nové zariadenia vyžadujú aby bola hodnota ističa zvýšená na min.  $I_n=350A$ . Táto zmena zahŕňa výmenu obmedzujúceho ističa pred elektromerom za istič s nominálnou hodnotou  $I_n=400A$  s nastavením na  $I_r=350A$ . Ďalej bude potrebné vymeniť meracie transformátory prúdu za 400/5A (0,5s). Pri tejto výmene je potrebné dodržať legislatívne predpisy a postupy prevádzkovateľa distribučnej siete (VSD a.s.) a použiť také prístroje, ktoré má prevádzkovateľ vo svojich štandardoch.

### **4.1.3 POPIS RIEŠENIA ZDRAVOTECHNICKEJ INŠTALÁCIE**

#### **SO 06 - Kalové hospodárstvo, SO 06.3 - Zdravotechnická inštalácia**

Predmetná časť projektovej dokumentácie rieši rozvod studenej vody v objekte, ako aj odkanalizovanie zariadení predmetov, vpusť a žľabov do vnútroareálovej kanalizácie. Výber zariadení predmetov a výtokových armatúr je v kompetencii investora, resp. prevádzkovateľa. V návrhu sú uvažované zariadenie predmetov a armatúry bežného štandardu.

#### **Vnútoraná kanalizácia**

Účelom riešenia vnútornej kanalizácie je odkanalizovanie zariadení predmetov, vpusť, žľabov, zariadení pre ÚK (odkanalizovanie doskového výmenníka tepelného čerpadla) do splaškovej kanalizácie a odkanalizovanie striech do dažďovej kanalizácie.

Materiálové riešenie kanalizácie je z PVC (PipeLife-Fatra, resp. adekvátne náhrada). Hlavná vetva potrubia bude DN 125. Na trase hlavnej vetvy bude zriadená revízná šachta DN400. Sklon potrubia hlavnej vetvy DN 125 bude min. 2%. Potrubia do DN 100 budú v min. sklone 3%.

Prípojovacie potrubia od zariadení predmetov sú navrhované taktiež z PVC DN 100 a 40 v sklone min. 3% k odpadom, resp. zvodom. Odkanalizovanie striech bude cez lapače strešných splavenín potrubím PVC DN 125, so zaistením do dažďovej kanalizácie. Pre potrubie vedené z vonkajšej strany objektu sa realizuje výkop v zemine s triedou ťažiteľnosti 3, šírka výkopu 800 mm. Uloženie potrubia bude do pieskového lôžka hr.100 mm, obsyp potrubia bude

*Am*

000353

pieskom resp. prehodenu zeminou 300 mm nad hornú hranu potrubia. Skúšky tesnosti kanalizácie doporučujeme riešiť v súčinnosti s objektom „Vnútroareálové potrubné rozvody“.

#### **Rozvod studenej vody**

Rozvod studenej (pitnej) vody sa napája v objekte na vodovodnú realizovanú v rámci TG rozvodov. V rámci rozvodu je riešené napojenie umývadla a očnej sprchy. Taktiež sa realizuje výtokový ventil s hadicovou prípojkou, ktorý bude slúžiť na dopĺňanie vody do systému ÚK. Rozvod vody sa realizuje z obojstranne pozinkovaných rúr 1", 3/4", v prípojení 1/2" resp. 3/4". Rozvody budú podľa situácie uložené na konzolách, závesoch, resp. v drážkach muríva. Rozvod studenej vody bude izolovaný tepelnou izoláciou s hrúbkou steny mín. 6 mm.

### **4.1.4 POPIS RIEŠENIA VYKUROVANIA**

#### **SO 06 - Kalové hospodárstvo, SO 06,4 - Vykurovanie**

Klimatické pomery:

- miesto:	Snina (Humenné)
- priemerná vonkajšia teplota vo vykurovacom období:	+ 3,5 <sup>0</sup> C
- oblastná výpočtová teplota:	- 15 <sup>0</sup> C
- nadmorská výška:	160 m n.m.
- počet dní vo vykurovacom období:	236 dní

**Tepelné straty objektu: 19,0 kW**

Navrhovaný teplotný spád systému vykurovania: 50/40<sup>0</sup>C

Konstrukčný tlak okruhu vykurovania: 3,0 bar = 300 kPa

Prevádzkový tlak okruhu vykurovania: 2,5 bar = 250 kPa

*Am*

### Bilancie:

#### Vstupné údaje

Tepelná strata projektovaná pre vykurovanie	4	19,00 kW
Požadovaná vnútorná teplota /projektovaná 20°C/	0	13,50 °C
Ročná spotreba pre vykurovanie	6,445306379	25 974,75 kWh
Tepelná strata pre TUV	Počet osôb: 0	0,00 kW
Ročná spotreba pre TUV		0,00 kWh
Tepelná strata pre bazén	Sezónny	Plocha bazénu
Ročná spotreba pre bazén		0,00 kWh
Tepelné straty pre vykurovanie, TUV		15,47 kW
Ročná spotreba pre teplo celkom		25 974,75 kWh
Topný systém – teplota kolektoru/teplota vykurovania		Radiátory 0/50 °C
Ročná spotreba elektriny pre dom		0 kWh

Dimenzovanie TČ vzhľadom k tepelnej strate	95,53 %
Pokrytie celkovej potreby tepla tepelným čerpadlom	99,00 %
Teplota pre zapnutie elektropatróny	- 13,7 °C
Potrebný výkon elektropatróny	0,69 kW
Ročná topná práca dodaná TČ	25 715,00 kWh
Ročná spotreba TČ	7 463,96 kWh
Ročná topná práca dodaná elektropatrónou	259,75 kWh
Ročná spotreba elektropatróny	259,75 kWh
Ročná spotreba cirkulačného čerpadla prim.	347,97 kWh
Ročná spotreba TČ, čerpadla a elektropatróny celkom	8 071,68 kWh
Ročná úspora energie pre teplo pri použití TČ	17 903,07 kWh

### Technický popis

Vykurovanie v objekte bude zabezpečované oceľovými vykurovacími telesami, navrhnutými pre nízkoteplotný režim vykurovania.  
Teplosnosným médiom bude teplá voda 50/40°C pre napojenie vykurovacích telies.  
Primárnym zdrojom tepla bude tepelné čerpadlo /ďalej ako TČ/.

#### Tepelné čerpadlo:

tepelné čerpadlo s el. kotlom 3 - 6 - 9 kW

Tepelný výkon pri 0°C/35°C:	15,7 kW
Elektrický príkon: 4,8 kW	
Tepelný výkon pri 0°C/50°C:	16,2 kW
Elektrický príkon: 4,9 kW	

*Am*



Výkonové číslo COP pri 0°C/45°C: 5,25

Zabudovaný elektrický kotol: kaskádne spínanie výkonu 3 – 6 – 9 kW

Istenie /vrátane elektrokotla/: 27,3 A

Max. výstupná teplota: 70°C

Regulácia: zabudovaný ekvitermický regulátor

Hmotnosť: 229 kg

Primárnym zdrojom pre TČ bude odpadová voda, ktorá bude tlakovým spôsobom dopravovaná k predradenému výmenníku TČ /rieši projekt technológie/. TČ bude ovládať solenoidový ventil, ktorý bude na vstupe do výmenníka. Pre spoľahlivú prevádzku výmenníka je nutné zabezpečiť čistú a kvalitnú vodu na strane primárneho okruhu zbavenú mechanických nečistôt, ako aj biologického znečistenia – nie je predmetom riešenia projektu ÚV, dod. Technológia.

Takto navrhnuté TČ zabezpečí pokrytie asi 99% potreby tepla pre vykurovanie.

Pre zabezpečenie požadovaného objemu vykurovacieho systému a zníženie početnosti zapnutí kompresora TČ navrhujem akumuláciu nádobu o objeme 500 litrov.

Nakoľko ide o vykurovanie, z hľadiska prevádzky, pomerne homogénnych priestorov bude riešené osadenie termostatických ventilov s ručnými kolieskami, bez termostatických hlavíc.

#### Regulácia a spôsob prevádzky

Reguláciu bude zabezpečovať regulácia TČ. Táto zabezpečí riadenie všetkých prevádzkových stavov potrebných pre túto inštaláciu.

Výkon TČ bude regulovaný ekvitermicky, podľa vonkajšej teploty.

#### Vykurovacie telesá

V objekte budú oceľové doskové vykurovacie telesá v prevedení Klasik (napojenie zo strany). Telesá sú v štandardne vyrábanom sortimente výrobcov.

#### Rozvod, izolácie a nátery

Rozvody vykurovania budú z oceľových čiernych rúr, materiál 11353.0. Rozvody budú opatrené základným a dvojnásobným syntetickým náterom. Samotné rozvody vykurovania sú vedené výhradne vo vykurovaných priestoroch a nebudú opatrené tepelnou izoláciou. Rozvod medzi TČ a doskovým výmenníkom je medený. Tento bude izolovaný tepelnou izoláciou zo syntetického kaučuku, s uzavretou bunčnou štruktúrou.

Rozvody sú vedené tak, aby umožňovali prirodzenú dilatáciu potrubia účelovým vedením potrubia.

#### Armatúry

Prí realizácii vykurovacieho systému doporučujem použiť štandardné závitové armatúry. Jednotlivé typy sú popísané vo výkresovej dokumentácii, vrátane prechodov na jednotlivé typy potrubia.

Rozvody budú na najvyšších miestach odvzdušnené a na najnižších miestach navrhujem vypúšťacie kohúty.

*An*

000256

Systém bude vybavený všetkými potrebnými armatúrami na spoľahlivú a bezpečnú prevádzku vykurovacieho systému.

### Čerpadlá

Nútený obch vody vo vykurovacom systéme je zabezpečovaný teplovodnými obchovými čerpadlami, ktoré sú buď súčasťami jednotlivých zariadení – tepelné čerpadlo. Obehové čerpadlo zabudované v TČ musí zabezpečovať požadované parametre vykurovacieho systému (overiť dodávateľom TČ).

### Zabezpečovací a poistný systém

Zabezpečovací systém sa skladá z nasledujúcich prvkov:

- poistný ventil vykurovania – pre okruh vykurovania DN25,  $p_{otv}=0,25$
- poistný ventil vykurovania – pre primárny okruh DN25,  $p_{otv}=0,25$  MPa,
- tlaková membránová nádob, 50 litrová, max. pretlak 6 bar = 0,6 MPa pre okruh vykurovania,
- tlaková membránová nádob, 12 litrová, max. pretlak 10 bar = 1,0 MPa pre primárny okruh.

Tlakové nádoby sú napojené cez bezpečnostný uzatvárací a vypúšťací kohút.

## 4.1.5 POPIS RIEŠENIA VZDUCHOTECHNIKY

### SO 04 - Kolektor, SO 04.3 - Vzduchotechnika

V rámci vzduchotechniky predmetného stavebného objektu je riešené vetranie kolektora a strojovne biologického čistenia v zmysle hygienických potrieb a k zamedzeniu vlhkosti.

#### *Nútené odvetranie vzduchu*

K nútenému odvedeniu vzduchu z miestností strojovne kalového hospodárstva budú v strope kolektora osadené dva stropné jednotky s výkonom  $Q$  – cca 2400 m<sup>3</sup>/hod ( $P = 120$  W, 230 V).

#### *Úhrada spotrebovaného vzduchu*

K úhrade spotrebovaného vzduchu budú pri vstupných dverách riešené 2 otvory 200x100 mm, opatrené z vonkajšej strany protiažďovou žalúziou a z vnútornej vzduchotechnickou mriežkou.

*Am*

## **SO 06 - Kalové hospodárstvo, SO 06.5 - Vzduchotechnika**

V rámci vzduchotechniky predmetného stavebného objektu je riešené vetranie strojovne kalového hospodárstva v zmysle hygienických potrieb a miestnosti dúcharne podľa požiadaviek na prevádzku dýchadiel.

### Miestnosť strojovne kalového hospodárstva

#### Nútené odvetranie vzduchu

K nútenému odvedeniu vzduchu z miestností strojovne kalového hospodárstva budú v stene pod stropom miestnosti osadené 2 nástenné axiálne ventilátory (veľkosti cca  $\phi$  311 mm) s výkonom  $Q = \text{cca } 2400 \text{ m}^3/\text{hod}$  ( $P = 120 \text{ W}$ ,  $230 \text{ V}$ ), čím sa zabezpečí pri jednom ventilátore cca 4-násobná, pri oboch cca 8-násobná výmena vzduchu za hodinu. Z vonkajšej strany bude výfuk každého ventilátora opatrený protidažďovou žalúziou 400 x 400 mm.

#### Úhrada spotrebovaného vzduchu

K úhrade spotrebovaného vzduchu bude v náprotivnej stene miestnosti kalového hospodárstva riešený prívod vzduchu cez dva otvory 200x400 mm opatrené z vonkajšej strany protidažďovou žalúziou 200x400 a z vnútornej mriežkou 200x400 mm.

### Miestnosť dúcharne

#### Nútené odvetranie vzduchu

K vetraniu miestnosti dýchadiel za účelom odvodu tepla je navrhnuté nútené vetranie tejto miestnosti.

$$Q_v = 30 \times N = 3600 \text{ m}^3/\text{hod}$$

Nútené odvedenie vzduchu zabezpečia 2 nástenné axiálne ventilátory (veľkosti cca  $\phi$  311 mm) s výkonom  $Q = \text{cca } 2400 \text{ m}^3/\text{hod}$  ( $P = 120 \text{ W}$ ,  $230 \text{ V}$ ), osadené pod stropom, ovládané od manuálne ale aj automaticky od termostatu. Z vonkajšej strany bude výfuk každého ventilátora opatrený protidažďovou žalúziou 400 x 400 mm.

#### Úhrada spotrebovaného vzduchu a prívod vzduchu pre dýchadlá

Úhrada spotrebovaného vzduchu a prívod vzduchu pre dýchadlá je navrhnuté prirodzeným príivodom vzduchu.

$$Q = Q_A + Q_v = 8800 \text{ m}^3/\text{hod}$$

kde: -  $Q_A$  ... je množstvo vzduchu spotrebované dýchadlami  
-  $Q_v$  ... je množstvo vzduchu vypočítané z el. príkonu motorov

Úhrada spotrebovaného vzduchu a prívod vzduchu pre dýchadlá bude zabezpečený cez prívod vzduchu riešený pri podlahe v tej istej zvislej stene miestnosti dýchadiel. K prívodu vzduchu budú z vonkajšej strany osadené 4 protidažďové žalúzie 500x1000 mm, na ktoré budú z vnútra miestnosti osadené tlmiace vložky hluku veľkosti 300 x500x1000 mm. Z vnútornej strany budú tlmiace vložky hluku opatrené mriežkou veľkosti 500x1000 mm.



## 4.2 POPIS RIEŠENIA PREVÁDZKOVÝCH SÚBOROV

### 4.2.1 POPIS RIEŠENIA STROJNOTECHNOLOGICKEJ ČASTI

#### PS 01 - Strojnotechnologické zariadenie ČOV

Do navrhovanej ČOV budú zaústené splaškové odpadové vody aj so zriadenými splaškami z mesta Snina a z jeho okolia.

Odpadové vody sú v areáli ČOV zaústené do jestvujúceho objektu mechanického predčistenia, vybaveného jemnými hrablicami, vertikálnym lapákom piesku a akumulácnou sacou nádržou čerpacej stanice mechanicky predčistených odpadových vôd.

V rámci predmetnej stavby zvýšenia kapacity ČOV sa objekt mechanického predčistenia vybaví separátorom piesku do vonkajšieho prostredia, ktorý bude slúžiť na odlučovanie piesku zo zmesi vody s pieskom a zabezpečí dopravu odlúčeného piesku do prístaveného kontajnera na piesok.

Odpadová voda zo separátora piesku bude otekať do akumuláčnej sacej šachty čerpacej stanice mechanicky predčistených odpadových vôd.

V rámci predmetného prevádzkového súboru sa v jestvujúcej akumuláčnej sacej šachte ČS mechanicky predčistených odpadových vôd nahradia jestvujúce ponorné kalové čerpadlá aj s príslušným výtláčnym potrubím za nové ponorné kalové čerpadlá, v prevedení do mokrej nádrže na dve vodiace tyče a pätkové koleno, pre zvýšený výkon. Osadia sa dve prevádzkové čerpadlá a jedno rezervné čerpadlo, všetky o výkone  $Q = 64,72 \text{ l/s}$ , ovládané cez frekvenčný menič v závislosti na výške hladiny v sacej nádrži.

Zo sacej akumuláčnej nádrže mechanicky predčistených vôd sa budú do objektu biologického čistenia prečerpávať mechanicky predčistené vody v množstve odpovedajúcom okamžitému prítoku (výkon čerpadla mechanicky predčistených vôd bude riadený cez frekvenčný menič pri udržiavaní konštantnej hladiny v sacej akumuláčnej šachte) ale maximálne do množstva  $Q_{h \text{ max}} = 2 \times Q_{24} = 129,44 \text{ l/s}$ .

Aktivačná nádrž s anaerobnými nádržami je riešená ako dve samostatné linky. Prečerpané mechanické predčistené odpadové vody DN 300 budú v strojovni biologického čistenia rozdelené do dvoch potrubných vetiev – jedna vetva DN 250, druhá vetva DN 200, ktoré budú opatrené regulačnými uzávermi s el. pohonom a indukčnými prietokomerami, ktorými bude v nastavenom pomere (30 – 70 %) rozdelené množstvo mechanicky vyčistenej vody do biologického čistenia - anaerobných nádrží a do anoxických nádrží. Odpadové mechanicky predčistené vody budú pred anaerobnými nádržami zaústené do sútokovej šachty, do ktorej bude prepadať aj regenerovaný kal (z nádrže regenerácie kalu). Vtok do jednej aj druhej linky bude cez kanálový uzáver ovládaný diaľkovo cez vodiacu tyč s prevodovkou na stojane s manuálnym ovládaním. Vtok do anoxických nádrží jednej aj druhej linky bude cez nožový uzáver s manuálnym ovládaním.

Na vtoku mechanicky predčistenej odpadovej vody spolu s regenerovaným kalom cez kanálový uzáver budú štyri sekcie anaerobnej nádrže bez technologického vybavenia. Za anaerobnou nádržou budú riešené 4 anoxické nádrže – denitrifikácia, ktoré budú vybavené ponorným miešadlom s vyťahovacím zariadením.

Za poslednou anoxickou nádržou bude aktivačná zmes vtekať do oxickéj nádrže – nitrifikácie, vybavenej v rámci predmetného prevádzkového súboru prevzdušňovacím systémom. Na dne po celej ploche nádrže budú osadené prevzdušňovacie elementy jemnobublinnej aerácie. Tieto budú osadené aj v posledných dvoch anoxických nádržkách, ale iba pre sezónnu potrebu prevzdušnenia anoxickéj zóny (predovšetkým v zimných mesiacoch).

V oxickéj nádrži každej z aktivačných nádrží bude osadený trvale prevádzkovaný systém jemnobublinnej aerácie.

V každej linke aktivačnej nádrže bude osadené vrtuľové ponorné kalové čerpadlo k internej recirkulácii aktivačnej zmesi s plynulou reguláciou otáčok (s frekvenčným meničom), vo vyberateľnom prevedení. Čerpadlá budú prečerpávať aktivačnú zmes spoza novej steny do prvej anoxickéj nádrže nerezovým potrubím DN 400. Tieto čerpadlá budú ovládané v závislosti na veľkosti prítoku odpadovej vody do aktivačnej nádrže.

Medzi oboma linkami anaerobnej a aktivačnej nádrže bude riešená regeneračná nádrž kalu, ktorá bude taktiež v rámci prevádzkových súborov vybavená prevzdušňovacími elementami jemnobublinnej aerácie.

Aktivačná zmes bude z každej aktivačnej nádrže pretekať potrubím do príslušnej dosadzovacej nádrže. Za každou aktivačnou nádržou je navrhnutá kruhová dosadzovacia nádrž vybavená strojným zariadením kruhovej dosadzovacej nádrže.

V kalovej priehlbni dosadzovacej nádrže sa bude usadzovať kal, ktorý bude cez čerpaciu stanicu kalov prečerpávaný potrubím z nerez DN 80 ako prebytočný kal do kalového hospodárstva (do pásového zahusťovača kalu), resp. ako vratný kal nerezovým potrubím DN 250 späť do čistiacieho procesu. Odtok plávajúcich látok bude zaistený z každej dosadzovacej nádrže potrubím z nerez DN 200 do samostatnej šachty čerpacej stanice pre plávajúci kal, odkiaľ bude prečerpávaný nerezovým potrubím DN 80 do nádrže regenerácie kalu, ako aj do potrubia prebytočného kalu (do pásového zahusťovača).

Z oboch dosadzovacích nádrží bude vyčistená voda odtekať cez odtokový žľab vnútri nádrží a ďalej potrubím z nerez DN 400 pod stropom podzemnej strojovne biologického čistenia. Potrubie biologicky vyčistenej vody bude rozvetvené na dve potrubné vetvy DN 150 opatrené indukčným prietokomerom DN 150 a uzáverom DN 150, ktorými sa bude regulovať množstvo vody do objektu terciárneho čistenia a do odtoku terciárneho čistenia. Objekt terciárneho čistenia je zaradený ako posledný článok procesu čistenia odpadových vôd predmetnej ČOV a bude zabezpečovať terciárne dočistenie takého množstva biologicky vyčistených vôd, aby bolo zaručené vyčistenie odpadových vôd v zmysle požadovaných parametrov na odtoku z ČOV.

V objekte terciárneho čistenia budú dve samostatné linky pre membránovú filtráciu vody, z ktorej každá obsahuje 6 membránových modulov. Odpadová voda prechádza cez steny membrán a odtokovým potrubím je odvádzaná do nádrže permeátu. Z tejto gravitačne odteká do odtokovej nádrže a do odtoku.

Prítok odpadovej vody medzi membrány ako aj čistenie membrán je zabezpečené vzduchom, ktorý do terciárneho čistenia je dopravený samostatným potrubím z duchárne. Tento je rozvedený samostatne do jednej aj druhej linky do membránových modulov. Membrány sa regenerujú (čistia) spätným preplachom v stanovených cykloch. Prečerpávanie permeátu (pracej vody)

000260

k regenerácii membrán bude zabezpečovať jedno prevádzkové a jedno rezervné čerpadlo, prečerpávaním z nádrže permeátu a cez potrubie odberu permeátu spätným chodom preplachujú membrány. V prípade nutnosti chemického čistenia je pri spätnom preplachu dávkaný chlórnan sodný alebo kyselina citrónová. Zachytený kal odteká do nádrže vratného terciárneho kalu a je odčerpávaný jedným prevádzkovým a jedným rezervným kalovým čerpadlom cez meranie do nádrže regenerácie kalu (riešenej medzi aktivačnými nádržami). Z nádrže permeátu sa odoberá potrubím DN 150 voda do sacej predlohy čerpadiel tlakovej úžitkovej vody.

Z objektu terciárneho čistenia bude vyčistená voda z ČOV o zvýšenej kapacite odtekať cez odtokový žľab, opatrený merným profilom – Parschallovým žľabom s príslušným fakturačným meraním množstva, do jestvujúceho odtoku z ČOV, opatreného jestvujúcim objektom odberu vzoriek a ďalej do recipientu Čirocha.

Vzduch do aktivačných nádrží budú zabezpečovať rotačné hybridné dúchadlá osadené v samostatnej miestnosti v objekte kalového hospodárstva.

Navrhovaná je zostava 4-roch dúchadiel vybavených plynulou reguláciou otáčok (frekvenčným meničom), tri prevádzkové, a jedno dúchadlo rezervné, o výkone  $Q = 1300 \text{ m}^3/\text{hod}$ .

Výstup z každého dúchadla (nerez DN 150) bude opatrený poistným ventilom, odkalovacím ventilom, kontaktným tlakomerom, spätnou klapkou a uzatváracou armatúrou s el. pohonom (uzatváracou klapkou).

Výtlačné potrubia všetkých dúchadiel budú zaústené do spoločnej výtlačnej predlohy DN 500, odkiaľ budú vyústené tri hlavné vetvy – dve pre dopravu vzduchu k prevzdušneniu oxických nádrží DN 300 (pre prípad potreby aj anoxických nádrží) nitrifikácie, a jedna pre dopravu vzduchu k prevzdušneniu regeneračnej nádrže kalu DN 150. V každej z týchto vetiev bude osadená regulačná klapka s ovládaním el. pohonom – k udržiavaniu tlaku v príslušnej vetve.

V potrubí prívodu vzduchu k prevzdušňovacím elementom v oxických nádržach, ktoré budú pre každú oxickú nádrž dve – pre 1. polovicu oxickej nádrže a druhá pre 2. polovicu oxickej nádrže, budú osadené ďalšie uzatváracie klapky s el. pohonom, k regulácii prívodu vzduchu na základe kyslíkových sond.

Zo spoločnej predlohy dúchadiel DN 500 budú vyústené aj ďalšie vetvy. Jedna vetva DN 250 do terciárneho čistenia, na ktorej bude osadená uzatváracia klapka s el. pohonom – k udržiavaniu tlaku v tejto vetve, a druhá k prípadnému prevzdušneniu nádrže žumpových vôd (na základe požiadavky prevádzkovateľa).

V strojovni biologického čistenia (medzi oboma dosadzovacími nádržami) je riešená kalová čerpacia stanica vratného a prehytočného aktivovaného kalu, do ktorej je dopravený kal z kalovej priehlbne každej dosadzovacej nádrže samostatným potrubím DN 300.

Prečerpávanie vratného aktivovaného kalu z každej dosadzovacej nádrže do regeneračnej nádrže kalu zabezpečí jedno prevádzkové kalové čerpadlo a jedno spoločné rezervné kalové čerpadlo s plynulou reguláciou otáčok (s frekvenčným meničom) do suchej strojovne ako vertikálna montáž na podstavce. Prečerpávanie prebytočného aktivovaného kalu do kalového hospodárstva

do pásového zahusťovača – zabezpečí z každej dosadzovacej nádrže jedno prevádzkové kalové čerpadlo a jedno spoločné rezervné kalové čerpadlo do suchej strojovne ako vertikálna montáž na

*Am*

000261



podstavce. Sanie všetkých čerpadiel z každej dosadzovacej nádrže bude napojené na sáciu predlohu DN 300 z kalovej priehlbne príslušnej dosadzovacej nádrže, pričom v sacom potrubí každého čerpadla bude osadený gumový kompenzátor a nožový uzáver (nožové šúpatko) s manuálnym ovládaním.

Vo výtláčnom potrubí každého čerpadla bude osadená guľová spätná klapka, gumový kompenzátor a nožový uzáver (nožové šúpatko) s manuálnym ovládaním.

V strojovni biologického čistenia (medzi oboma dosadzovacími nádržami) budú osadené aj dve dopravné odstredivé čerpadlá pre čerpanie vyčistenej odpadovej vody z ČOV vybavené plynulou reguláciou otáčok (frekvenčným meničom).

Do každého z týchto čerpadiel bude zaústená vyčistená voda alternatívne buď z odtokového potrubia biologicky vyčistenej vody (z dosadzovacích nádrží) alebo alternatívne z nádrže vyčistenej vody z objektu terciárneho čistenia (z nádrže permeatu). V sacom potrubí bude osadený gumový kompenzátor, odbočka pre odber vzoriek vyčistenej vody ukončená ventilom a hadicovou prípojkou a uzatvárací ventil. Samostatný výtlak každého z týchto čerpadiel bude vybavený spätným ventilom a uzatváracím ventilom, za ktorým bude na výtláčnom potrubí napojená cez potrubie opatrené uzatváracím ventilom membránová tlaková nádoba. Výtláčne potrubie z každého čerpadla na vyčistenú vodu bude opatrené kompenzátorom a ďalším uzatváracím ventilom a zaústené budú do spoločného potrubia tlakovej úžitkovej vody DN 100, ktorou bude úžitková voda dopravená do objektu kalového hospodárstva a odbočkou DN 50 aj k objektu biologického čistenia – k šachtám na plávajúci kal.

Vody, ktoré vzniknú pri údržbe v strojovni biologického čistenia budú usmerňované a zhromažďované v priehlbni (v podlahe strojovne biologického čistenia) a budú prečerpávané ponornými čerpadlami na mierne znečistenú vodu, s vlastným plavákom cez potrubný rozvod DN 40, opatrený spätným ventilom, do regeneračnej nádrže kalu.

Plávajúci kal z každej dosadzovacej nádrže bude zaústený do samostatnej šachty osadenej pri príslušnej dosadzovacej nádrži. Do šachty bude zaústený aj prívod tlakovej úžitkovej vody cez hadicu. Plávajúci kal zo šachty plávajúceho kalu bude prečerpávaný do nádrže regenerácie kalu jedným ponorným kalovým čerpadlom v prevedení do mokrej nádrže na dve vodiace tyče a päťkové koleno. V šachte ČS bude ponorné čerpadlo opatrené výtláčnym potrubím DN 80, na ktorom bude osadená guľová spätná klapka a uzáver s manuálnym ovládaním. Potrubie DN 80 z každej ČS plávajúcich látok bude v strojovni biologického čistenia zaústené do potrubia prebytočného kalu (do pásového zahusťovača).

Kal usadzovaný na dne dosadzovacej nádrže bude prečerpávaný buď ako aktivovaný recirkulovaný (vratný) kal späť do biologického čistenia – do regeneračnej nádrže kalu, alebo ako prebytočný aktivovaný kal do objektu kalového hospodárstva – do pásového zahusťovača, osadený v objekte kalového hospodárstva.

Prebytočný aktivovaný kal bude do pásového zahusťovača zaústený do statického flokulátora, v ktorom sa optimalizuje tvorba vločiek. Ku gravitačnej separácii dôjde v gravitačnej zóne, kde sa oddelí prevažná časť kvapalnej fázy.

Zahustený kal bude prepadať cez nerezový sklz do stabilizačnej nádrže kalu, riešenej pod strojovňou kalového hospodárstva.

V rámci pásového zahusťovača bude osadený obslužný panel s elektrorozvádzačom.

Filtrát z pásového zahusťovača bude zaústnený pod pásový zahusťovač do vnútornej kanalizácie objektu kalového hospodárstva.

K príprave a dávkovaniu flokulantu na zrážanie kalu bude osadená automatická flokulačná stanica na prípravu a dávkovanie roztoku flokulantu s ovládacím panelom a s objemovým vretenovým dávkovacím čerpadlom flokulantu s plynulou reguláciou otáčok.

Oplachová voda pre prevádzku pásového zahusťovača v požadovanom tlaku a tiež prevádzkovú vodu pre flokulačnú stanicu bude zabezpečená odbočkou úžitkovej vody PVC DN 50, v potrubí úžitkovej vody bude osadený filter, uzáver spätný ventil a kompenzátor, pred napojením samotného pásového zahusťovača je osadený aj uzáver s el. pohonom.

Stabilizačná nádrž kalu bude vybavená ponorným miešadlom kalu s vyťahovacím zariadením.

Prečerpávanie zahusteného kalu zo stabilizačnej nádrže kalu do zvoleného kalojemu bude zabezpečovať jedno prevádzkové a jedno rezervné objemové vretenové kalové čerpadlo, ktoré budú osadené v suteréne strojovne biologického čistenia. V sacom potrubí každého čerpadla DN 100 bude osadený nožový uzáver (nožové šúpatko) a gumový kompenzátor, vo výtlačnom potrubí každého čerpadla DN 100 tiež nožový uzáver (nožové šúpatko) a gumový kompenzátor. V príводе zahusteného kalu do každého kalojemu bude osadený nožový uzáver (nožové šúpatko) s el. pohonom DN 100, ktorým sa navolí plnenie príslušného kalojemu. Pri uzatvorení oboch uzáverov na príводе zahusteného kalu do kalojemov bude blokový chod prevádzkového aj rezervného čerpadla zahusteného kalu.

K zhromažďovaniu zahusteného prebytočného aktivovaného kalu budú slúžiť dva jestvujúce kalojemy, ktoré sa v rámci predmetnej stavby zvýšenia kapacity ČOV vybaví ponorným miešadlom na konzole, aby bolo umožnené aj nasmerovanie miešadla do požadovaného smeru aj umiestniť miešadlo do rôznej hĺbky kalojemu a tiež s ktorou bude možné miešadlo vyťahovať cez otvor v bočnej stene kalojemu.

Kalojemy sú vybavené bezpečnostným prepadom.

Každý kalojem sa v rámci predmetnej stavby vybaví rozvodom tlakového vzduchu – nerez DN 50, so štyrmi vetvami DN 25 na dne kalojemu, napojeným na rozvod tlakového vzduchu z kompresorovej stanice so stacionárnym, vzduchom chladeným skrutkovým kompresorom vybaveným elektro-pneumatickým regulačným systémom, s el. motorom a štartérom, so vzdušníkom, umiestnený v odhlučnenej skrini. Výstup z kompresorovej stanice nerez DN 50 bude opatrený uzatváracou armatúrou a pred zaústením do každého kalojemu bude každá z vetiev opatrená uzáverom DN 50. Z kompresorovej stanice bude tiež zriadená odbočka DN 50 s uzáverom DN 50 a vedená k odstredivke, kde bude ukončená ventilom a po redukcii aj hadicovou prípojkou.

K premiešavaniu obsahu kalojemu čerpadlom bude v strojovni kalového hospodárstva pre každý kalojem osadené kalové čerpadlo pre čerpanie zahusteného stabilizovaného kalu s kanálovým poloostvoreným samočistiacim obežným kolesom, v prevedení do suchej strojovne vo vertikálnej montáži na podstavec. Každé čerpadlo bude odťahovať kal z dna príslušného

*Am*

000263

kalojemu potrubím DN 100 a výtlak čerpadla, opatrený guľovou spätnou klapkou bude zaistený do kalojemu – do potrubia zahusteného kalu plnenia kalojemu.

Prečerpávanie zahusteného a stabilizovaného kalu zo zvoleného kalojemu k mechanickému odvodneniu bude zabezpečovať objemové kalové vretenové čerpadlo s plynulou reguláciou otáčok. Pri oboch kalojemoch bude osadené jedno čerpadlo, ktoré bude odťahovať kal z dna kalojemu cez sacie potrubie DN 100 s nožovým uzáverom (nožovým šúpatkom). Vo výtlaku každého čerpadla k mechanickému odvodneniu kalu DN 100 bude taktiež osadený nožový uzáver (nožové šúpatko).

K mechanickému odvodneniu kalu bude v objekte kalového hospodárstva osadená kompletná zostava modulárneho systému na kontinuálne odvodňovanie komunálnych kalov, ktorého hlavným zariadením je odvodňovací agregát.

Odvodňovací agregát bude zabezpečovať odvodnenie zahusteného stabilizovaného kalu (so sušinou cca 5-6%) na úroveň odvodnenia so sušinou vo filtračnom koláči cca 25-30 %.

K príprave a dávkovaniu flokulantu na zrážanie kalu bude osadená automatická flokulačná stanica na prípravu a dávkovanie roztoku flokulantu s ovládacím panelom a s objemovým vretenovým dávkovacím čerpadlom flokulantu s plynulou reguláciou otáčok. Oplachová voda pre odvodňovací agregát bude zabezpečená z rozvodu tlakovej vyčistenej vody PVC DN 50 , v ktorom bude osadený filter a uzatvárací ventil.

Mechanicky odvodnený kal bude sústavou dopravníkov dopravený na krytú plochu pre dočasné uloženie mechanicky odvodneného kalu pri objekte kalového hospodárstva.

K chemickému zrážaniu fosforu v odpadovej vode budú v železobetónovej vani osadené dva polyetylenové dvojplášťové zásobníky síranu železitého (41% roztok  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ) vrátane príslušenstva zásobníkov.

K dávkovaniu roztoku síranu železitého budú slúžiť 3 membránové dávkovacie čerpadlá k dávkovaniu roztoku síranu železitého s manuálnou aj plynulou reguláciou (plynulou reguláciou zmeny frekvencie zdvihov) veľkosti dávky, s LCD displejom prietoku. Dávkovacie čerpadlá budú osadené v tesnej blízkosti zásobníkov, vrátane ovládacieho panelu k riadeniu dávky roztoku síranu železitého a kontrole množstva, a budú umiestnené v uzamykateľnej, vetranej a temperovanej skrini. Potrubia výtlaku dávkovacích čerpadiel PE-Xa DN 40\*80 (d 50\*90) budú vyústené do kolektora, v ktorom budú vedené do objektu biologického čistenia – do akrivačných nádrží a nádrže regenerácie kalu.

Navrhovaná ČOV bude umožňovať aj dovoz žumpových vôd (studených splaškov), ktoré sa budú zhromažďovať v navrhnutej nádrži žumpových vôd. Tým sa zabezpečí zneškodňovanie aj žumpových vôd z okolia mesta Snina.

Nádrž žumpových vôd bude vyhavená prijímacou stanicou fekálnych vozov, ktorá bude obsahovať – panel riadenia, modul identifikácie dovozov, tlačiareň, macerátor, prietokomer, odbernú potrubnú zostavu DN 100 s bajonetovým uzáverom, zariadenie automatického preplachu, pripojovací bod pre modul pH a vodivosť, pneumatický nožový uzáver s elektronickým riadením, kompresor pre pneumatický uzáver, identifikátory a súpravu pre prenos údajov do riadiaceho strediska.



Samotná nádrž žumpových vôd bude vybavená prevzdušňovaním (na základe požiadavky prevádzkovateľa) a tiež ponorným miešadlom na premiešavanie týchto vôd a k prečerpávaniu žumpových vôd aj ponorným kaľovým čerpadlom v prevedení do mokrej nádrže na dve vodiace tyče a pätkové koleno, ktorým budú prečerpávané žumpové voduy potrubím DN 80 vedeným v kolektore do sútokovej šachty na prítoku do biologického čistenia

#### **PS 04 - Demontáž jestvujúceho technologického zariadenia**

V rámci predmetného prevádzkového súboru sa demontujú jestvujúce tri ponorné kaľové čerpadlá v sacej šachte čerpacej stanice mechanicky predčistených vôd aj s príslušným výtláčnym potrubím cca 1 m za vonkajšiu stenu objektu akumulácie sacej šachty čerpacej stanice. Demontuje sa tiež jestvujúci odoberák vzoriek v jestvujúcej šachte odberu vzoriek na odtoku, ktorý sa tiež nahradí novým automatickým odoberákom vzoriek.

### **4.2.2 POPIS RIEŠENIA ELEKTROTECHNICKEJ ČASTI PREVÁDZKOVÝCH SÚBOROV**

#### **PS 02 - Elektrotechnické zariadenie ČOV**

V rámci tejto časti bude riešené napojenie jednotlivých technologických zariadení ČOV. V ČOV budú osadené tri technologické rozvádzače, z ktorých budú tieto zariadenia napájané. Rozvádzač R11 bude napájať zariadenia v objekte SO06 a jeho blízkosti, rozvádzač R11 bude napájať zariadenia v jestv. objekte mechanického predčistenia a rozvádzača R12 bude napájať zariadenia v strojovni aktivácie a v aktivačných nádržiach a ich blízkosti. Rozvádzače RT1 a RT2 budú napájané z rozvádzača RH káblami 1-CYKY-J 5x70.

Jednotlivé zariadenia budú napájané buď cez vlastný rozvádzač (ak ním disponujú), alebo priamo. Každé zariadenie môže pracovať v dvoch režimoch a to automatickom a ručnom. Režim prevádzky je možné voliť buď na vlastnom rozvádzači, alebo na ovládacej skrinke (pri zariadeniach bez vlastn. rozvádzača). Na ovládacej skrinke zariadenia bude osadený prepínač Auto - 0 - Ručne. Pri prepnutí do režimu „Auto“ bude zariadenie ovládané automaticky riadiacim systémom na základe nastaveného algoritmu riadiaceho programu. Pri prepnutí do režimu „Ručne“ zariadenie je spúšťané v ručnom režime a je v prevádzke až do prepnutia prepínača do polohy „0“ resp. „Auto“. Pri servopohonoch je v ručnom režime možné ovládať servopohon spínačom „Otvoriť - 0 - Zavrieť“. Pre ponorné zariadenia (čerpadlá, miešadlá) slúži ovládacia skrinka aj ako prechodová skrinka, nakoľko sú tieto zariadenia vybavené vlastným káblom obmedzenej dĺžky.

Ovládacie skrinky budú osadené na oceľovej pozinkovanej konštrukcii v blízkosti zariadenia alebo osadené na stene ak je to dispozične možné.

*Am*

000205



Motory napájané cez frekvenčný menič budú ovládané riadiacim systémom cez rozhranie MODBUS na zbernici RS485 pripojenej k najbližšiemu riadiacemu PLC automatu. Frekvenčné meniče musia mať dve sady parametrov. Pri prevádzke v ručnom režime, kedy prepnutím digitálneho vstupu sa prepne druhá sada parametrov, frekvenčný menič nabehne na 100% otáčky. V automatickom režime sa prepne druhá sada parametrov – riadenie pobeží cez MODBUS a reguláciu otáčok bude riadiť riadiaci systém.

Všetky zariadenia musia byť funkčné (v ručnom režime) aj výpadku riadiaceho systému alebo ktoréhokoľvek PLC. Ručný režim nesmie byť volený cez vstupy a výstupy PLC! Napájanie zariadení bude káblami CYKY a tienenými káblami NYCY a NYCWY. Napojenie sondy v motore je riešené káblom JYFY. Káble budú vedené v káblových žlaboch z pozinkovaného plechu na konzolách na stene alebo strope miestností. Prívody k zariadeniam (odbočenia z hlavnej trasy) realizovať v plastových pevných rúrkach na priehytkách (klípoch). Ohyby a prechody k zariadeniam viesť v ohybných plastových rúrkach.

V rámci tohto prevádzkového súboru je riešený aj záložný zdroj elektrickej energie pre prípad výpadku napájania zo siete. Navrhovaný je záložný generátor so spaľovcím motorom do vonkajšieho prostredia v kapotovanom prevedení na mobilnom podvozku. Generátor bude obsahovať aj skriňu automatického záskoku ATS. Výkon zo siete bude privedený z rozvádzača RH do pripájacej skrine na fasáde kde budú zakončené na pripojniciach (pripájacích bodoch pre vstup generátora). Táto skriňa bude slúžiť na pripojenie záložného zdroja. Výstup z generátora bude zasá vedený späť do skrine na fasáde a odtiaľ do RH. V rozvádzači RH bude osadený servisný spínač pre prípadné odpojenie generátora. Pri výpadku napájania sa generátor automaticky naštartuje a ATS odpojí sieť a pripne výstupný výkon generátora do rozvádzača RH. Po nábehu siete ATS prepne výstup na prívod zo siete a vypne generátor. Po nábehu generátora riadiaci systém zabezpečí postupné pripojenie len tých zariadení, ktoré musia byť funkčné počas výpadku napájania a ČOV bude fungovať v tomto zvláštnom režime až do nábehu siete. Pritom bude tento stav riadiacim systémom signalizovaný, aby sa prijali opatrenia na fungovanie ČOV v takomto režime.

Zariadenia a ich kovové vodivé nosné konštrukcie budú pospájané na najbližšiu ochrannú prípojnicu.

#### **4.2.3 POPIS RIEŠENIA MERANIA A REGULÁCIE**

##### **PS 03 - Meranie a riadenie ČOV**

Na ČOV Snina sa budú vyčistené odpadové vody vypúšťať do recipientu „Cirocha“. Nakoľko sa jedná o recipient značne znečistený, vypúšťané odpadové vody z ČOV musia po zmiešaní s recipientom plniť parametre podľa NV 296/2005 „Všeobecné požiadavky na povrchové vody“, čo kladie mimoriadne nároky na projektovanú ČOV. K zabezpečeniu stálej kvality vypúšťaných vyčistených odpadových vôd z ČOV je potrebné aj dôsledné monitorovanie a riadenie procesu, aby procesy mohli reagovať na zmeny zaťaženia ČOV. Dosiahnutie takýchto

000266

kvalitatívnych parametrov na odtoku bude mať vplyv na prevádzkové náklady. Aj to je dôvodom, aby bol použitý systém monitoringu a riadenia, ktorý umožní ekonomizovať prevádzkové procesy.

Pri návrhu monitoringu ČOV sa zvlášť kládol dôraz na tie procesy čistenia odpadových vôd, ktoré majú podstatný vplyv na účinnosť čistenia. Rozsah monitoringu, na miestach ktorých účel je viac kontrolný a štatistický bol zjednodušený.

#### **Monitoring na prítoku ČOV**

Sondy je vhodné uchrániť pred zanášaním mechanickými nečistotami. Sondy sa preto navrhujú umiestniť do žľabu za jemné hrablice.

Na tomto mieste sa navrhuje:

- odber vzoriek, so stacionárnym odberákom. Vákuový odber vzorky je proporcionálny na prítoku, používa 24 x 1 l. plastových vzorkovníc, má aktívny ohrev a chladenie priestoru pre vzorky. Má 6 užívateľsky voľných programov, nepremokavú klávesnicu a havarijný odber vzorky.
- meranie pH sondou, ktorá je vhodná pre monitoring odpadových vôd. Referenčná sonda je chránená soľným mostíkom.
- meranie NH<sub>4</sub>, s použitím sondy, ktorá používa technológiu Cartrical. Má spoločnú referenčnú sondu pre meranie NH<sub>4</sub> aj K, ión, selektívne membrány, t.j. kontaktné plochy sú inštalované na povrchu Cartrical, vďaka tomu s výmenou Cartrical sonda získava súčasne obidve nové kontaktné plochy pre meranie NH<sub>4</sub> aj K. Sonda má nízke prevádzkové náklady. Cartrical je nakalibrovaný z výroby. Umiestnenie merania NH<sub>4</sub>D SC v tomto mieste je dôležité pre dopredné riadenie procesu nitrifikácie.

#### **Monitoring na biologickom čistení odpadových vôd**

Podľa projektu sú pre biologické čistenie odpadových vôd navrhnuté dve samostatné linky, z ktorých každá bude mať svoju vlastnú dosadzovaciu nádrž. Každá linka bude mať svoj vlastný monitorovací systém, ako aj samostatné riadenie.

#### **Monitoring na denitrifikácii**

Anoxická časť biologického čistenia bude pozostávať zo 4 ks zón, z ktorých prvé dve budú upravené len na anoxický spôsob prevádzky a ďalšie dve budú prispôbené na alternatívny spôsob prevádzky v anox/oxických podmienkach. Prepokladáme, že v letnom období bude denitrifikácia prebiehať vo všetkých 4 zónach a v zimnom období sa budú na denitrifikáciu používať len prvé dve zóny. Pre monitoring a riadenie procesu denitrifikácie je potrebné meranie dusičnanov umiestnené na konci procesu. Sonda na meranie dusičnanov sa bude alternatívne premiestňovať podľa spôsobu prevádzky. Bude umiestnená na konci 2. alebo 4. zóny. Preto je potrebné osadiť aj druhý náhradný záves pre sondu.

Pre meranie dusičnanov je navrhnutá sonda, ktorá meria koncentráciu dusičnanov na optickom princípe v UV oblasti, bez spotreby činidiel. Sonda je vybavená systémom pre kompenzáciu zákalu a zažarbenia vody. Je špeciálne vhodná pre meranie NO<sub>3</sub> v aktívnej zmesi. Rozsah merania 0,1 až 100 mg/l N-NO<sub>3</sub>.

Vďaka citlivému meraniu a rýchlej schopnosti reakcie, je sonda vhodná pre riadenie procesov denitrifikácie.

000267

### Monitoring regenerácie kalu

Regenerácia kalu bude prebiehať v oxických podmienkach. Preto je potrebné udržiavať stálu koncentráciu rozpusteného kyslíka. Pre meranie koncentrácie kyslíka v regenerácii sje navrhnutá sonda, ktorá meria koncentráciu kyslíka na luminiscenčnom princípe. Je nakalibrovaná z výroby a výrobca musí ručiť za kalibráciu sondy počas 2 rokov prevádzky. Po opotrebovaní luminiscenčnej vrstvy sa vymieňa viečko sondy, ktoré opäť poskytuje záruku kalibrácie na ďalšie dva roky. Vďaka tomu sa sonda bude vyznačovať minimálnymi požiadavkami na údržbu. Rozsah merania 0,1 – 20 mg/l O<sub>2</sub>.

### Monitoring procesu nitrifikácie

Pre proces nitrifikácie je dôležité udržiavanie konštantnej koncentrácie kyslíka podľa kontrolnej premennej. V každej aktivačnej nádrži je navrhnuté meranie koncentrácie rozpusteného kyslíka. Navrhnuté sú 2 merania rozpusteného kyslíka v 1/3 a 2/3 dĺžky aktivačnej nádrže. Z hľadiska riadenia koncentrácie kyslíka sa predpokladá, že koncentráciu kyslíka bude možné riadiť v každej polovici nitrifikačnej nádrže samostatne. Pre meranie koncentrácie rozpusteného kyslíka sú navrhnuté sondy s luminiscenčným meraním a bez potreby kalibrácie sondy.

Pre kontrolu plnosti nitrifikácie je na konci každej nitrifikácie navrhnuté meranie NH<sub>4</sub>. Meranie NH<sub>4</sub> na konci nitrifikácie je veľmi dôležitý parameter pre spätno-väzbové riadenie procesu nitrifikácie.

Vzhľadom na prísne limity pre vypúšťanie odpadových vôd, bude potrebné na konci z aktivácie merať minimálne koncentrácie NH<sub>4</sub>. Meranie NH<sub>4</sub> je dôležité aj pre ekonomizáciu prevzdušňovania. Pre meranie NH<sub>4</sub> je navrhnutý analyzátor s metódou stanovenia s GSE technológiou. Je navrhnutý jeden spoločný dvojlinkový prístroj pre obidve linky. Analyzátor má rozsah merania 0,05 až 20 mg/l NH<sub>4</sub>-N. Prístroj môže byť umiestnený v exteriéry priamo na mieste merania, vďaka vlastnej skrinke s temperovanou internou teplotou pre prácu v prostredí od -20 až do 40°C.

Pre proces nitrifikácie je dôležitým parametrom aj zachovanie ustáleného veku kalu a stálej koncentrácie aktivovaného kalu v aktivačnej nádrži. Meranie sušiny kalu bude slúžiť pre kontinuálne riadenie odberu prebytočného kalu.

Meranie sušiny aktivovaného kalu je navrhnuté na konci nitrifikačnej nádrže. Pre meranie je navrhnutá sonda, ktorá meria s optickou metódou s použitím infračerveného svetla. Meranie je nezávislé od zafarbenia kalu. Rozsah merania je 0,001 až 50 g/l.

Pre kvalitu vyčistenej vody je veľmi dôležitým parametrom aj koncentrácia Po, ktorá je stanovená na odtoku z ČOV na hodnotu pod 1,0 mg/l Po. Bude sa aplikovať simultánne zrážanie orto fosforečnanov a možno bude potrebné aj terciárne dočistenie. Pri zrážaní orto-PO<sub>4</sub> na tak nízku koncentráciu sa používa riadenie dávky síranu železitého v závislosti od koncentrácie orto-fosforečnanov. Vďaka meraniu môže riadiaci systém pružne reagovať na špičkové koncentrácie ako aj redukovať dávkovanie v čase s minimálnym zafarbením. Pre meranie orto-PO<sub>4</sub> je navrhnutý jeden spoločný 2 linkový analyzátor pre obidve linky. Analyzátor využíva vanád molibdenanovú metódu stanovenia orto fosforečnanov s rozsahom merania 0,05 – 15 mg/l PO<sub>4</sub>-P. Analyzátor má vlastnú temperovanú skrinku, vďaka tomu môže byť umiestnený v exteriéry priamo na mieste merania.

Uvedené analyzátory potrebujú na svoju analýzu prefiltrovanú vzorku. Preto bude na konci každej nitrifikácie umiestnený filtračný modul, ktorý prostredníctvom membrán kontinuálne



filtruje aktívne zmes a filtrát poskytuje na analýzu prístrojom. Zariadenie je vybavené samočistením vzduchom.

#### **Monitoring na dosadzovacích nádržiach**

Výška rozhrania voda kal sa v priebehu dňa mení, pod vplyvom odčerpávania prebytočného kalu, ako aj prítoku na čistiareň. Výška hladiny kalu má významný vplyv na mieru zahustenia kalu. Dosiahnuté zahustenie kalu v dosadzovacích nádržiach má vplyv na prevádzku kalového hospodárstva ako aj na prevádzku samotných dosadzovacích nádrží. Pokiaľ sa kal akumuluje v dosadzovacích nádržiach príliš dlho, vytvárajú sa anoxické podmienky, vplyvom ktorých sa uvoľňujú fosforečnany. Z týchto dôvodov je vhodné udržiavať ustálenú hladinu rozhrania voda kal a jej meranie nie je tieňené armatúrami. Pre prenos signálu z pohyblivého mosta bude výstupný signál pripojený na PLC, z ktorého sa bude prenášať prostredníctvom WIFI.

#### **Monitoring v strojomernej biologickom čistení**

Aktivovaný kal na dne dosadzovacej nádrže sa odčerpáva a časť z neho sa ako vratný kal prečerpáva do procesu biologického čistenia - do nádrže regenerácie kalu a časť sa prečerpáva do kalového hospodárstva - do pásového zahusťovača ako prebytočný kal. Meranie sušiny prečerpávaného kalu je dôležité nielen pre ekonomiku kalového hospodárstva, ale taktiež pre riadenie veku kalu. Navrhnuté je meranie sušiny vratného kalu na potrubí vratného kalu aj meranie sušiny v potrubí prebytočného kalu. Pre meranie sú navrhnuté sondy, ktorá merajú sušinu kalu spektrometrickou metódou s použitím infračerveného svetla v rozsahu 0,001 až 50 g/l. Sondy budú osadené do potrubia vratného kalu z každej dosadzovacej nádrže aj v tiež v spoločnom potrubí prebytočného kalu do kalového hospodárstva. Sonda sa vkladá do potrubia prostredníctvom armatúry, ktorá aj pri pretlaku 1 bar umožňuje sondu bezpečne vybrať alebo vložiť do potrubia.

#### **Meranie na kalovej jehle**

Pre prevádzku na kalovej jehle je dôležité poznať koncentráciu kalu. Pre meranie sušiny kalu v rôznych horizontoch kalovej jehly je navrhnutý prenosný prístroj pre meranie sušiny kalu. Navrhnutý prístroj používa pre meranie sušiny kalu technológiu spektrálneho merania s použitím viacerých lúčov s rôznou vlnovou dĺžkou. Prístroj má sondu s 10 m káblom a je schopný merať v rozsahu od 0,001 do 400 g/l.

#### **Meranie na odvodňovacom zariadení kalu**

Na základe merania sušiny kalu privádzaného na odstredivku je možné riadiť dávkovanie polymérnych látok používaných na zahusťovanie kalu a tým ekonomizovať spracovanie kalu. Meranie sušiny kalu je navrhnuté v potrubí pred odstredivkou. Pre meranie je navrhnutá sonda, ktorá bude vložená do privádzacieho potrubia prostredníctvom armatúry ktorá umožňuje vkladanie a vyberanie sondy do pretlaku 1 bar. Navrhnutá sonda bude merať sušinu kalu v rozsahu 0,001 až 150 g/l.



### **Meranie pred a za terciárnym čistením**

Prevádzka objektu terciárneho čistenia bude riadená podľa zvýšenej koncentrácie zákalu na odtoku z dosadzovacích nádrží. Z toho dôvodu sú pre meranie zákalu navrhnuté sondy, ktoré bude ponorená do žľabu pred membránovými filtračnými modulmi a na odtoku za membránovými filtrami. Sonda meria zákal prostredníctvom odrazeného lúča IČ svetla. Rozsah merania sondy bude v rozsahu 0,001 až 400 FNU alebo 0,01 až 50 g/l.

### **Merania na odtoku z ČOV**

Meranie na odtoku z ČOV je navrhnuté v jestvujúcom objekte – odberu vzoriek vody na výstupe z ČOV. Na odtoku z ČOV je navrhnutý vákuový odber vzoriek s proporcionálnym odberom v závislosti na prietoku. Navrhnutý je stacionárny vákuový odberák. Stacionárny odberák vzoriek obsahuje 24 x 1 L plastových fliaš, s aktívnym chladením a ohrevom priestoru vzorkovnice. Má obal z nerezovej ocele, 6 užívateľsky voľne programovateľných programov a nepremokavú klávesnicu.

Ďalej sú navrhnuté merania parametrov pH, dusičnanov a celkového fosforu.

Rozsah merania Pc je 0,01 až 5 mg/l Pc.

Pre analýzu dusičnanov je navrhnutá ponorná sonda je prispôbena pre meranie nízkych koncentrácií N-NO<sub>3</sub> v rozsahu 0,1 až 20 mg/l. Sonda využíva spektrálny spôsob stanovenia dusičnanov v UV oblasti.

Pre meranie pH a teploty vody na odtoku je navrhnutá ďalšia sonda.

Pre monitoring na ČOV Snina je navrhnutá monitorovacia sieť univerzálnych kontrolérov technológie SC. Jednotlivé kontroléry sú navzájom spojené káblom. Tým je umožnený spoločný výstup všetkých meraní do vyššieho riadiaceho systému a tiež do priemyselného počítača.

V ČOV Snina o zvýšenej kapacite bude samostatne riadená každá linka biologického čistenia. Preto je navrhnuté:

- 1 priemyselný počítač pracujúci v reálnom čase
- 2 moduly pre riadenie nitrifikácie
- 2 moduly pre riadenie denitrifikácie
- 2 moduly pre simultánne zrážanie orto fosforečnanov
- 1 modul pre spoločné riadenie veku kalu na ČOV

ČOV bude vybavená telemetrickým prenosom, ktorý bude zabezpečovať diaľkový prenos prevádzkových údajov z ČOV do velína riadiaceho centra VVS a.s., Závod Trebišov.

Všetky elektrické zariadenia budú napájané z technologických rozvádzačov a z hlavného rozvádzača ČOV. Napájanie technológie bude riešené priamo na zariadenie, resp. vlastný rozvádzač zariadenia. Ovládanie zariadení bude možné automatické alebo ručné. Režim prevádzky bude volený buď na vlastnom rozvádzači (ak ho zariadenia má) alebo prostredníctvom miestnych skriniek (MS – ovládacia, MX – svorkovnicová, MXC – zásuvková). Určené zariadenia budú v prípade výpadku el. energie napájané z náhradného zdroja el. energie, ktorého spúšťanie bude pracovať v automatickom režime.

V rámci tejto časti je riešené riadenie technologického procesu ČOV. Na základe meraných veličín bude prebiehať autonómny proces riadenia, ktorý bude vizualizovaný na klientskom pracovisku vo veľine prevádzkovej budovy. Riadenie je navrhované pomocou riadiacich PLC automatov s príslušnými vstupno-výstupnými kartami. Centrálny riadiaci systém bude inštalovaný na serveri vo veľine objektu. Dátový uzol bude v rozvádzači D1D, kde budú sústredené dátové káble z podružných riadiacich staníc DT, DT1 a DT2 v ktorých budú osadené riadiace stanice PLC, doplnené ovládacími a vizualizačnými dotykovými panelmi LCD na dverách rozvádzača. Na vizualizačnom paneli bude zobrazovaný proces čistenia a jeho parametre a hodnoty nameraných veličín. Bude tu možné meniť parametre riadenia, zobrazovať trendové dáta a alarmy systému. Ovládanie v ručnom režime musí byť nezávislé od riadiacich PLC automatov. Voľba automatického režimu na ovládacej skrinke bude signalizovaná do riadiaceho systému a na základe toho bude riadiaci systém riadiť zariadenie. V ručnom režime riadiaci systém nebude mať vplyv na riadenie zariadenia. To bude spúšťané nezávisle priamym signálom na stýkač resp. frekv. menič.

Na ČOV Snina sa budú vyčistené odpadové vody vypúšťať do recipientu „Čirocha“. Nakoľko sa jedná o recipient značne znečistený, vypúšťané odpadové vody z ČOV musia po zmiešaní s recipientom plniť parametre podľa NV 296/2005 „Všeobecné požiadavky na povrchové vody“, čo kladie mimoriadne nároky na projektovanú ČOV. K zabezpečeniu stálej kvality vypúšťaných vyčistených odpadových vôd z ČOV je potrebné aj dôsledné monitorovanie a riadenie procesu, aby procesy mohli reagovať na zmeny zaťaženia ČOV. Dosiahnutie takýchto kvalitatívnych parametrov na odtoku bude mať vplyv na prevádzkové náklady. Aj to je dôvodom, aby bol použitý systém monitoringu a riadenia, ktorý umožní ekonomizovať prevádzkové procesy.

Pri návrhu monitoringu ČOV sa zvlášť kládol dôraz na tie procesy čistenia odpadových vôd, ktoré majú podstatný vplyv na účinnosť čistenia. Rozsah monitoringu, na miestach ktorých účel je viac kontrolný a štatistický bol zjednodušený.

#### **Monitoring na prítoku ČOV**

Sondy je vhodné uchrániť pred zanášaním mechanickými nečistotami. Sondy sa preto navrhujú umiestniť do žľabu za jemné hrablice.

Na tomto mieste sa navrhuje:

- odber vzoriek, so stacionárnym odberákom. Vákuový odber vzorky je proporcionálny na prítoku, používa 24 x 1 L. plastových vzorkovníc, má aktívny ohrev a chladienie priestoru pre vzorky. Má 6 užívateľsky voľných programov, nepremokavú klávesnicu a havarijný odber vzorky.
- meranie pH sondou, ktorá je vhodná pre monitoring odpadových vôd. Referenčná sonda je chránená soľným mostíkom.
- meranie NH<sub>4</sub>, s použitím sondy, ktorá používa technológiu Cartrical. Má spoločnú referenčnú sondu pre meranie NH<sub>4</sub> aj K, ión, selektívne membrány, t.j. kontaktné plochy sú inštalované na povrchu Cartrical, vďaka tomu s výmenou Cartrical sonda získava súčasne obidve nové kontaktné plochy pre meranie NH<sub>4</sub> aj K. Sonda má nízke prevádzkové náklady. Cartrical je nakalibrovaný z výroby. Umiestnenie merania NH<sub>4</sub> SC v tomto mieste je dôležité pre dopredné riadenie procesu nitrifikácie.

### **Monitoring na biologickom čistení odpadových vôd**

Podľa projektu sú pre biologické čistenie odpadových vôd navrhnuté dve samostatné linky, z ktorých každá bude mať svoju vlastnú dosadzovaciu nádrž. Každá linka bude mať svoj vlastný monitorovací systém, ako aj samostatné riadenie.

### **Monitoring na denitrifikácii**

Anoxická časť biologického čistenia bude pozostávať zo 4 ks zón, z ktorých prvé dve budú upravené len na anoxický spôsob prevádzky a ďalšie dve budú prispôbené na alternatívny spôsob prevádzky v anox/oxických podmienkach. Predpokladáme, že v letnom období bude denitrifikácia prebiehať vo všetkých 4 zónach a v zimnom období sa budú na denitrifikáciu používať len prvé dve zóny. Pre monitoring a riadenie procesu denitrifikácie je potrebné meranie dusičnanov umiestnené na konci procesu. Sonda na meranie dusičnanov sa bude alternatívne premiestňovať podľa spôsobu prevádzky. Bude umiestnená na konci 2. alebo 4. zóny. Preto je potrebné osadiť aj druhý náhradný záves pre sondu.

Pre meranie dusičnanov je navrhnutá sonda, ktorá meria koncentráciu dusičnanov na optickom princípe v UV oblasti, bez spotreby činidiel. Sonda je vybavená systémom pre kompenzáciu zákalu a zafarbenia vody. Je špeciálne vhodná pre meranie  $\text{NO}_3$  v aktivačnej zmesi. Rozsah merania 0,1 až 100 mg/l N- $\text{NO}_3$ .

Vďaka citlivému meraniu a rýchlej schopnosti reakcie, je sonda vhodná pre riadenie procesov denitrifikácie.

### **Monitoring regenerácie kalu**

Regenerácia kalu bude prebiehať v oxických podmienkach. Preto je potrebné udržiavať stále koncentráciu rozpusteného kyslíka. Pre meranie koncentrácie kyslíka v regenerácii je navrhnutá sonda, ktorá meria koncentráciu kyslíka na luminiscenčnom princípe. Je nakalibrovaná z výroby a výrobca musí ručiť za kalibráciu sondy počas 2 rokov prevádzky. Po opotrebovaní luminiscenčnej vrstvy sa vymieňa viečko sondy, ktoré opäť poskytuje záruku kalibrácie na ďalšie dva roky. Vďaka tomu sa sonda bude vyznačovať minimálnymi požiadavkami na údržbu. Rozsah merania 0,1 – 20 mg/l  $\text{O}_2$ .

### **Monitoring procesu nitrifikácie**

Pre proces nitrifikácie je dôležité udržiavanie konštantnej koncentrácie kyslíka podľa kontrolnej premennej. V každej aktivačnej nádrži je navrhnuté meranie koncentrácie rozpusteného kyslíka. Navrhnuté sú 2 merania rozpusteného kyslíka v 1/3 a 2/3 dĺžky aktivačnej nádrže. Z hľadiska riadenia koncentrácie kyslíka sa predpokladá, že koncentráciu kyslíka bude možné riadiť v každej polovici nitrifikačnej nádrže samostatne. Pre meranie koncentrácie rozpusteného kyslíka sú navrhnuté sondy s luminiscenčným meraním a bez potreby kalibrácie sondy.

Pre kontrolu plnosti nitrifikácie je na konci každej nitrifikácie navrhnuté meranie  $\text{NH}_4$ . Meranie  $\text{NH}_4$  na konci nitrifikácie je veľmi dôležitý parameter pre spätno-väzbové riadenie procesu nitrifikácie.

Vzhľadom na prísne limity pre vypúšťanie odpadových vôd, bude potrebné na konci z aktivácie merať minimálne koncentrácie  $\text{NH}_4$ . Meranie  $\text{NH}_4$  je dôležité aj pre ekonomizáciu prevádzkovania. Pre meranie  $\text{NH}_4$  je navrhnutý analyzátor s metódou stanovenia s GSE technológiou. Je navrhnutý jeden spoločný dvojlinkový prístroj pre obidve linky. Analyzátor má



rozsah merania 0,05 až 20 mg/l  $\text{NH}_4\text{-N}$ . Prístroj môže byť umiestnený v exteriéry priamo na mieste merania, vďaka vlastnej skrinke s temperovanou internou teplotou pre prácu v prostredí od -20 až do 40°C.

Pre proces nitrifikácie je dôležitým parametrom aj zachovanie ustáleného veku kalu a stálej koncentrácie aktívovaného kalu v aktivačnej nádrži. Meranie sušiny kalu bude slúžiť pre kontinuálne riadenie odberu prebytočného kalu.

Meranie sušiny aktívovaného kalu je navrhnuté na konci nitrifikačnej nádrže. Pre meranie je navrhnutá sonda, ktorá meria s optickou metódou s použitím infračerveného svetla. Meranie je nezávislé od zafarbenia kalu. Rozsah merania je 0,001 až 50 g/l.

Pre kvalitu vyčistenej vody je veľmi dôležitým parametrom aj koncentrácia  $\text{Pc}$ , ktorá je stanovená na odtoku z ČOV na hodnotu pod 1,0 mg/l  $\text{Pc}$ . Bude sa aplikovať simultánne zrážanie orto fosforečnanov a možno bude potrebné aj terciárne dočistenie. Pri zrážaní orto- $\text{PO}_4$  na tak nízku koncentráciu sa používa riadenie dávky síranu železitého v závislosti od koncentrácie orto-fosforečnanov. Vďaka meraniu môže riadiaci systém pružne reagovať na špičkové koncentrácie ako aj redukovať dávkovanie v čase s minimálnym zaťažením. Pre meranie orto- $\text{PO}_4$  je navrhnutý jeden spoločný 2 linkový analyzátor pre obidve linky. Analyzátor využíva vanád molybdenanovú metódu stanovenia orto fosforečnanov s rozsahom merania 0,05 – 15 mg/l  $\text{PO}_4\text{-P}$ . Analyzátor má vlastnú temperovanú skrinku, vďaka tomu môže byť umiestnený v exteriéry priamo na mieste merania.

Uvedené analyzátory potrebujú na svoju analýzu prefiltrovanú vzorku. Preto bude na konci každej nitrifikácie umiestnený filtračný modul, ktorý prostredníctvom membrán kontinuálne filtruje aktivačnú zmes a filtrát poskytuje na analýzu prístrojom. Zariadenie je vybavené samočistením vzduchom.

#### Monitoring na dosadzovacích nádržiach

Výška rozhrania voda kal sa v priebehu dňa mení, pod vplyvom odčerpávania prebytočného kalu, ako aj prítoku na čistiareň. Výška hladiny kalu má signifikantný vplyv na mieru zahustenia kalu. Dosiahnuté zahustenie kalu v dosadzovacích nádržiach má vplyv na prevádzku kalového hospodárstva ako aj na prevádzku samotných dosadzovacích nádrží. Pokiaľ sa kal akumuluje v dosadzovacích nádržiach príliš dlho, vytvárajú sa anoxické podmienky, vplyvom ktorých sa uvoľňujú fosforečnany. Z týchto dôvodov je vhodné udržiavať ustálenú hladinu rozhrania voda kal a jej meranie nie je liečené armatúrami. Pre prenos signálu z pohyblivého mosta bude výstupný signál pripojený na PLC, z ktorého sa bude prenášať prostredníctvom WIFI.

#### Monitoring v strojovní biologického čistenia

Aktivovaný kal na dne dosadzovacej nádrže sa odčerpáva a časť z neho sa ako vratný kal prečerpáva do procesu biologického čistenia - do nádrže regenerácie kalu a časť sa prečerpáva do kalového hospodárstva - do pásového zahusťovača ako prebytočný kal. Meranie sušiny prečerpávaného kalu je dôležité nielen pre ekonomiku kalového hospodárstva, ale taktiež pre riadenie veku kalu. Navrhnuté je meranie sušiny vratného kalu na potrubí vratného kalu aj meranie sušiny v potrubí prebytočného kalu. Pre meranie sú navrhnuté sondy, ktorá merajú sušinu kalu spektrometrickou metódou s použitím infračerveného svetla v rozsahu 0,001 až 50 g/l. Sondy budú osadené do potrubia vratného kalu z každej dosadzovacej nádrže aj v tliež v spoločnom potrubí prebytočného kalu do kalového hospodárstva. Sonda sa vkladá do potrubia

*Am*

000270



prostredníctvom armatúry, ktorá aj pri pretlaku 1 bar umožňuje sondu bezpečne vybrať alebo vložiť do potrubia.

#### **Meranie na kalojemoch**

Pre prevádzku na kalojemoch je dôležité poznať koncentráciu kalu. Pre meranie sušiny kalu v rôznych horizontoch kalojemu je navrhnutý prenosný prístroj pre meranie sušiny kalu. Navrhnutý prístroj používa pre meranie sušiny kalu technológiu spektrálneho merania s použitím viacerých lúčov s rôznou vlnovou dĺžkou. Prístroj má sondu s 10 km káblom a je schopný merať v rozsahu od 0,001 do 400 g/l.

#### **Meranie na odvodňovacom zariadení kalu**

Na základe merania sušiny kalu privádzaného na odstredivku je možné riadiť dávkovanie polymérnych látok používaných na zahusťovanie kalu a tým ekonomizovať spracovanie kalu. Meranie sušiny kalu je navrhnuté v potrubí pred odstredivkou. Pre meranie je navrhnutá sonda, ktorá bude vložená do privádzneho potrubia prostredníctvom armatúry ktorá umožňuje vkladanie a vyberanie sondy do pretlaku 1 bar. Navrhnutá sonda bude merať sušinu kalu v rozsahu 0,001 až 150 g/l.

#### **Meranie pred terciárnym čistením**

Prevádzka objektu terciárneho čistenia bude riadená podľa zvýšenej koncentrácie zákalu na odtok z dosadzovacích nádrží. Z toho dôvodu je pre meranie zákalu navrhnutá sonda, ktorá bude ponorená do žľabu pred membránovými filtračnými modulmi. Sonda meria zákal prostredníctvom odrazeného lúča IČ svetla. Rozsah merania sondy bude v rozsahu 0,001 až 400 FNU alebo 0,01 až 50 g/l.

#### **Merania na odtoku z ČOV**

Meranie na odtoku z ČOV je navrhnuté v jestvujúcom objekte – odberu vzoriek vody na výstupe z ČOV. Na odtoku z ČOV je navrhnutý vákuový odber vzoriek s proporcionálnym odberom v závislosti na prítoku. Navrhnutý je stacionárny vákuový odberák. Stacionárny odberák vzoriek obsahuje 24 x 1 l. plastových fliaš, s aktívnym chladením a ohrevom priestoru vzorkovnice. Má obal z nerezovej ocele, 6 užívateľsky voľne programovateľných programov a nepremokavú klávesnicu.

Ďalej sú navrhnuté merania parametrov pH, dusičnanov a celkového fosforu.

Rozsah merania Pe je 0,01 až 5 mg/l Pe.

Pre analýzu dusičnanov je navrhnutá ponorná sonda je prispôbena pre meranie nízkych koncentrácií N-N03 v rozsahu 0,1 až 20 mg/l. Sonda využíva spektrálny spôsob stanovenia dusičnanov v UV oblasti.

Pre meranie pH a teploty vody na odtoku je navrhnutá ďalšia sonda.

Pre monitoring na ČOV Snina je navrhnutá monitorovacia sieť univerzálnych kontrolérov technológie SC. Jednotlivé kontroléry sú navzájom spojené káblom. Tým je umožnený spoločný výstup všetkých meraní do vyššieho riadiaceho systému a tiež do priemyselného počítača.

*Am*

000004

V ČOV Snina o zvýšenej kapacite bude samostatne riadená každá linka biologického čistenia. Preto je navrhnuté:

- 1 priemyselný počítač pracujúci v reálnom čase
- 2 moduly pre riadenie nitrifikácie
- 2 moduly pre riadenie denitrifikácie
- 2 moduly pre simultánne zrážanie orto fosforečnanov
- 1 modul pre spoločné riadenie veku kalu na ČOV

ČOV bude vybavená telemetrickým prenosom, ktorý bude zabezpečovať diaľkový prenos prevádzkových údajov z ČOV do veľina riadiaceho centra VVS a.s., Závod Trebišov.

Všetky elektrické zariadenia budú napájané z technologických rozvádzačov a z hlavného rozvádzača ČOV. Napájanie technológií bude riešené priamo na zariadenie, resp. vlastný rozvádzač zariadenia alebo prostredníctvom miestnych skriniek (MS – ovládacia, MX – svorkovnicová, MXC – zásuvková). Určené zariadenia budú v prípade výpadku el. energie napájané z náhradného zdroja el. energie, ktorého spúšťanie bude pracovať v automatickom režime.

V rámci tejto časti je riešené riadenie technologického procesu ČOV. Na základe meraných veličín bude prebiehať autonómny proces riadenia, ktorý bude vizualizovaný na klientskom pracovisku vo veľine prevádzkovej budovy. Centrálny riadiaci systém bude inštalovaný na serveri vo veľine objektu. Dátový uzol bude v rozvádzači DTD, kde budú sústredené dátové káble z podružných riadiacich staníc DT, DT1, DT2, DT3 a DT4.

Pri technologických rozvádzačoch RT1 až RT4 budú osadené rozvádzačové polia pre meranie a reguláciu DTn (n=1, 2, 3, 4), z ktorých bude riadená príslušná technológia. Pre časť napájanú z IIR-NN je osadený samostatný rozvádzač riadenia DT.

*Am*