

Akce : Intenzifikace ČOV v Rychnově nad Kněžnou

Technická zpráva

PS 01, PS 02, PS 03, PS 04, PS 05, PS 06, PS 08, PS 09, PS 10

Intenzifikace čistírny odpadních vod

Projektovaná stavba ČOV řeší čištění rekonstrukci stávající ČOV s ohledem na platnou legislativu a stanovené limity znečištění vypouštěných odpadních vod do vod povrchových v množství $Q_{\max} = 120 \text{ l/s}$.

Jedná se o rekonstrukci ČOV pro kapacitu 18.200 EO z města Rychnov nad Kněžnou (dle BSK₅)

Biologická čistírna odpadních vod je navržena s hrubým předčištěním a biologickým stupněm s oživeným kalem ve vznosu. Biologická linka navržena jako dvoulinková s dvojicí dosazovacích nádrží, kalové hospodářství s předzahuštěním přebytečného kalu v rotačních zahušťovačích a uskladnění kalu v kalojemu s odtahem kalové vody. Součástí ČOV je stávající zařízení pro odvodnění kalu na sítopásovém lisu. Snížení koncentrací vypouštěného fosforu bude zajištěno dávkováním síranu železitého. Pro zajištění dostatečné účinnosti odstranění dusíku z odpadních vod bude instalováno zařízení pro dávkování externího substrátu.

Členění dokumentace strojní části :

PS 01 – Česle a vstupní ČS

PS 02 – Lapač písku

PS 03 – Separátor písku, měření obtoku

PS 04 – Biologický blok

PS 05 – Dmychárna

PS 06 – Dosazovací nádrže a recirkulační ČS

PS 08 – Skladování a dávkování srážedla

PS 09 – Vyhnívací nádrže a strojovna

PS 10 – Lisování kalu

Popis technologického zařízení : Čistírna odpadních vod

PS 01 – Česle a vstupní ČS

Lapák štěrku

Stávající lapák štěrku bude demontován a na stávající konstrukci bude instalováno nové zařízení pro vybírání štěrku.

Ocelová konstrukce drapáku, včetně výstupního žebříku a obslužné lávky bude očištěna a nátěr bude obnoven.

Současně bude instalováno nové provzdušnění lapáku štěrku pro snížení organického podílu ve vytěženém materiálu

Česle

Stávající strojní česle budou demontovány. Bude provedeno osazení nového zařízení pro zachycení a úpravu shrabků z odpadních vod.

Do nátokového žlabu bude instalována dvojice pásových strojních česlí

šířka kanálu - 1150 mm

výška výstupu shrabků - 1200 mm

sklon česlí 75°

průlina 6 mm

Stávající česle ve druhém žlabu zůstanou stávající. Rovněž bude zachován stávající dopravník a lis na shrabky.

Pro linku na zachycení a zpracování shrabků bude dodán nový rozvaděč pro napájení a řízení provozu, včetně snímačů hladiny před česlemi a kabelových propojů.

Provoz zařízení česlí a linky na zpracování shrabků se předpokládá plně automatický, řízený vlastním rozvaděčem.

Provoz česlí a souvisejícího zařízení je řízen časově a dle hladiny vody před česlemi, přičemž spínání od maximální hladiny je časovému řízení nadřazeno.

Současně bude pro zajištění těsnosti a funkčnosti provedena repase stavidel ve žlabech před a za česlemi.

Čerpací stanice odpadních vod

Stávající čerpací stanice je osazena čtveřicí ponorných kalových čerpadel Sigma 150-GFHU o parametrech: $Q = 55 \text{ l/s}$, $H = 5 \text{ m v.sl.}$, s elektromotorem $M = 6,5 \text{ kW}$, 400 V, 50 Hz, 980 ot/min.

Čerpadla budou demontována včetně potrubních rozvodů a armatur.

Pro přečerpávání odpadních vod bude instalováno 6 ks nových čerpadel:

Záplavné kalové čerpadlo se šroubovým odstředivým kolem pro čerpání odpadních vod z čerpací stanice s elektromotorem 400V/50Hz se zabudovanou tepelnou ochranou satoru (termistory) a 10m stíněným kabelem. Elektromotor čerpadla je v tzv.

záplavném provedení. Tzn., že čerpadlo může pracovat jako ponorné nebo s trvale obnaženým elektromotorem, neboť tento elektromotor má vnitřní vlastní chlazení. Sací hrdlo čerpadla je vybaveno vyměnitelným a regulovatelným sacím kuželem, který chrání sací část skříně čerpadla před opotřebením. Současně umožňuje při svém vlastním opotřebení a opotřebení oběžného kola přestavení směrem k oběžnému kolu tak, aby byly dodrženy parametry čerpání. Tyto dva díly se vyměňují až po jejich úplném opotřebení. Čerpadlo je vybaveno vlhkostní elektrosondou pro kontrolu těsnosti mechanické ucpávky. Parametry $Q = 50 \text{ l/s}$, $H = 5,5 \text{ m}$, příkon čerpadla v pracovním bodu $3,7 \text{ kW}$, výkon elektromotoru $5,5 \text{ kW}$, rozběh přes FM, jmenovitý proud $16,1 \text{ A}$, počet otáček 950 ot./min. , průchodnost oběžným kolem 90 mm bezbariérová, patkové koleno DN 200. Včetně nosného rámu z oceli tř. 11 zároveň zinkované k obetonování. Rám bude kotvený nerezovými kotvami do betonové podlahy a čerpadlo bude k rámu připevněno pomocí šroubových spojů. Následně bude rám obetonován betonem tř. C 30/35.

Každé čerpadlo bude mít samostatné potrubí sání a výtlačky

Tři čerpadla budou řízena frekvenčními měniči, tři budou s fixními otáčkami.
V provozu budou v souběhu maximálně 4 čerpadla.

Provoz čerpadel bude řízen a regulován dle hladiny odpadních vod v jímce čerpací stanice.

Jímka čerpací stanice bude vystrojena provzdušněním, zdrojem vzduchu pro provzdušnění čerpací stanice a lapáku štěrku bude nové dmychadlo pro provzdušnění lapáku písku.

V suterénu čerpací stanice bude osazeno čerpadlo průsakových vod s plovákovým spínačem.

Součástí dodávky technologického zařízení ČOV bude kompletní repase stávajícího mostového jeřábu pro manipulaci s technologickým zařízením v hale hrubého předčištění.

PS 02 – Lapač písku

pro provzdušnění lapáku písku, čerpací stanice a lapáku šterku bude v hale hrubého předčištění instalováno nové rotační dmyhadlo pro $Q = 145 \text{ m}^3/\text{hod}$, $p = 50 \text{ kPa}$, elektromotor $M = 4,0 \text{ kW}$, 400 V , 50 Hz . Dmyhadlo včetně protihlukového krytu vnitřního, pojistného ventilu, kompenzátoru DN 80, manometru na sání a výtlaku, filtru na sání a dalšího základního vybavení. Nově budou provedeny i vzduchové rozvody včetně armatur.

Stávající podélný provzdušňovaný lapák písku bude kompletně rekonstruován.

Bude provedena repase stávajících stavidel na nátok do komor lapáku písku.

Aerační systém lapáku, včetně dmyhadla pro provzdušnění lapáku písku bude vyměněn. Nově bude vystrojen pojezdový most lapáku písku, most bude demontován, konstrukce mostu bude očištěna a nově natřena. Budou nově provedeny rozvody tlakového vzduchu včetně armatur, mamutky a elektroinstalace mostu, včetně kabelových rozvodů, trolejového vedení. Na mostě bude osazeno nové rotační dmyhadlo pro $Q = 169,2 \text{ m}^3/\text{hod}$, $p = 50 \text{ kPa}$ s elektromotorem $M = 7,5 \text{ kW}$, 400 V , 50 Hz . Pojezdy mostu, včetně pohonů budou vyměněny, kolejiště bude demontováno a po provedení sanací lapáku písku bude namontováno zpět.

Stávající žlab pro dopravu vytěžené hydrosměsi písku a vody do jímky bude demontován a bude nahrazen novým žlabem z nerezoceli.

PS 03 – Separátor písku, měření obtoku

Stávající strojní zařízení pro vybírání písku bude kompletně rekonstruováno, vč. elektroinstalace drapáku.

Stávající drapák pro těžení písku bude demontován a na stávající konstrukci bude instalováno nové zařízení pro vybírání písku.

Ocelová konstrukce drapáku, včetně výstupního žebříku a obslužné lávky bude očištěna a nátěr bude obnoven.

Pro měření průtoku bude dodán nový měrný Parshallův žlab pro max. průtok 169 l/s. Betonový žlab a osazení Parshallova žlabu je dodávkou stavební části. Ultrazvukový snímač měrného žlabu na obtoku včetně kabeláže a vyhodnocovací jednotky - dodávka elektročásti. Součástí strojní části dodávky je i vypracování kalibračního protokolu stanoveného měřidla.

Pro regulaci průtoku vody do biologického stupně bude ve žlabu za přepadem do obtoku instalováno:

Hradítko pro omezení průtoku na biologický stupeň z nerezoceli AISI 316.

- 1 ks regulační hradítko tl 5 mm výšky 400 mm, šířky 730 mm včetně 2 ks svislých vodítek z U profilů 20 x 20 x 2 mm délky 1 m, připevněných ke stěně žlabu kotvicími plechy a nerezovými kotvami do betonu
- 2 ks závitová tyč z M 12 nerezoceli délky 1,0 m + 4 matice M 12
- Příčný nosník z profilu U 60 x 40 x 3 mm, délky 1.150 mm se 2 ks podpěr ze shodného profilu výšky 300 mm a 2 ks kotevních plechů tl. 3 mm, rozměr 50 x 200 mm a 4 ks nerezových kotev do betonu

Na nátoku dešťové zdrže bude provedena repase stávajícího stavidla s elektropohonem pro zajištění automatického provozu dešťové zdrže.

V rámci intenzifikace bude provedena výměna čerpadla pro čerpání odpadní vody z dešťové zdrže, včetně potrubí v čerpací stanici.

Osazeno bude:

Čerpadlo pro vyčerpávání dešťové zdrže v provedení do mokré jímky s patkovým kolenem a spouštěcím zařízením. Ponorné čerpadlo se šroubovým odstředivým kolem s elektromotorem 400V/50Hz se zabudovanou tepelnou ochranou statoru (bimetal) a 10m kabelem. Elektromotor čerpadla je v tzv. mokrému provedení, tzn., že při čerpání nesmí trvale hladina čerpaného média klesnout pod úroveň horního víka elektromotoru čerpadla. Elektromotor je při čerpání chlazen čerpaným médiem. Krátkodobě (cca 8min) lze čerpadlo ponechat v chodu s obnaženým elektromotorem. Čerpadlo je vybaveno vlhkostní elektrosondou pro kontrolu těsnosti mechanické ucpávky. Čerpadlo pro parametry $Q = 48 \text{ l/s}$, $H = 5,4 \text{ m}$, rozběh přes softstartér, příkon čerpadla v pracovním bodu 3,2kW, výkon elektromotoru 5,5 kW, jmenovitý proud 12,4 A, počet otáček 1408 ot./min., průchodnost oběžným kolem 75mm bezbariérová, patkové koleno DN 150. Včetně vodících tyčí, horního držáku vodících tyčí, konzoly z nerezoceli pro upevnění držáku z nerezoceli AISI 316 a kotevního materiálu z nerezoceli. Včetně 6 m řetězu z nerezoceli se závěsnými oky po 1 m. Včetně patky pro montáž otočného jeřábku zároveň zinkované a otočného jeřábku nosnost 200 kg, zároveň zinkovaného s navijákem s brzdou a ocelovým lankem nerez délky 10 m. Včetně kotevního materiálu a dalšího příslušenství.

PS 04 – Biologický blok

Do betonového žlabu, přivádějícího odpadní vody do aktivačních nádrží bude v místě rozdělení žlabů osazen nový rozdělovač z plechu z nerezoceli.

Aktivační nádrž AN 2 bude stavebně upravena – viz projekt stavební části.

Stávající míchadla aktivačních nádrží budou demontována.

Aktivační nádrž AN 2 bude vystrojena novým aeračním systémem, aerační systém aktivační nádrže AN 1 bude upraven pro možnost instalace čerpadla interní recirkulace

Současně bude provedena výměna potrubí tlakového vzduchu pro aerační systémy, pro každou AN bude provedeno samostatné potrubí z nerezoceli.

Do každé denitrifikační nádrže budou instalována 2 ponorná vrtulová míchadla:

Ponorné vrtulové míchadlo: průměr vrtule 2600 mm, 27 ot./min. Elektromotor P2 = 1,75 kW, 400 V, 50 Hz, včetně 10 m napájecího a signalizačního kabelu, včetně montážního příslušenství s trojnožkou a patky pro montáž otočného jeřábku.

Pro manipulaci s míchadly a čerpadly na biobloku bude dodán:

Otočný jeřábek nosnosti, provedení ocel tř. 11, žárově pozinkovaná.

Pro zajištění interní recirkulace v aktivační směsi bude v každé nádrži osazeno:

Čerpadlo interní recirkulace v provedení do mokré jímky s patkovým kolenem a spouštěcím zařízením. Ponorné čerpadlo se šroubovým odstředivým kolem s elektromotorem 400V/50Hz se zabudovanou tepelnou ochranou statoru (termistory) a 10m stíněným kabelem. Elektromotor čerpadla je v tzv. mokrému provedení, tzn., že při čerpání nesmí trvale hladina čerpaného média klesnout pod úroveň horního víka elektromotoru čerpadla. Elektromotor je při čerpání chlazen čerpaným médiem. Krátkodobě (cca 8min) lze čerpadlo ponechat v chodu s obnaženým elektromotorem. Čerpadlo je vybaveno vlhkostní elektrosondou pro kontrolu těsnosti mechanické ucpávky. Čerpadlo pro parametry $Q = 70 \text{ l/s}$, $H = 1,2 \text{ m}$, elektromotor v provedení pro řízení frekvenčním měničem, příkon čerpadla v pracovním bodu 1,35kW, výkon elektromotoru 2,2 kW, jmenovitý proud 7,4 A, počet otáček 940 ot./min., průchodnost oběžným kolem 100mm bezbariérová, patkové koleno DN 200. Včetně vodících tyčí, horního držáku vodících tyčí, konzoly z nerezoceli pro upevnění držáku z nerezoceli AISI 316 a kotevního materiálu z nerezoceli. Včetně patky pro montáž otočného jeřábku žárově zinkované pro montáž na stěnu nádrže (ze strany) a otočného jeřábku nosnost 300 kg, žárově zinkovaného s navijákem s brzdou a ocelovým lankem nerez délky 10 m. Včetně kotevního materiálu a dalšího příslušenství.

Výtlačné potrubí interní recirkulace bude provedeno nově z nerezoceli a bude ukončeno nad hladinou v anoxické zóně aktivační nádrže.

Rovněž budou osazeny nové nerezové žlaby pro přívod odpadní vody do denitrifikačních nádrží, rozvody vratného kalu a další příslušenství

Potrubí

Stávající potrubní rozvody budou částečně demontovány.

Intenzifikace ČOV v Rychnově nad Kněžnou
Technická zpráva – strojní část

Potrubí kalu a tlakového vzduchu budou nově provedena z nerezoceli, pomocné ocelové konstrukce budou z nerezoceli, kotvené nerezovými kotvami do betonu. Příruby budou z nerezoceli, na potrubních rozvodech kalu v odlehčeném provedení.

Potrubí výtlaku čerpadla síranu železitého bude provedeno z PE s kotvení plastovými příchytkami, kotevní šrouby nerez ocel.

PS 05 – Dmychárna

Ve stávající dmychárně bude provedena postupně demontáž stávajících dmychadel a potrubních rozvodů, dmychárna po rekonstrukci ČOV vystrojena 3 ks dmychadel:

Dmychadlový agregát s protihlukovým krytem pro vnitřní instalaci. S elektromotorem o výkonu 45 kW. Agregát včetně tlumiče výtlaku, tlumiče sání s filtrem, uložení motoru, řemenového převodu s krytem, zpětné klapky a pryžového kompenzátoru na výtlaku, pojistného ventilu, pružného uložení a tlakoměrů na sání a výtlaku.

Tlaková difference 52 kPa

Výkonnost na sání	818,4 m ³ /h pro 25 Hz	1906,8 m ³ /h pro 50 Hz
Výkonnost normovaná	740,4 Nm ³ /h pro 25 Hz	1725 Nm ³ /h pro 50 Hz
Výkonnost na výtlaku	644,4 m ³ /h pro 25 Hz	1465,8 m ³ /h pro 50 Hz
Výkonnost hmotnostní	968,4 kg/h pro 25 Hz	2256 kg/h pro 50 Hz
Otáčky dmyhadla	1569 ot/min pro 25 Hz	3138 ot/min pro 50 Hz
Teplota na výstupu	78,1 °C pro 25 Hz	69,9 °C pro 50 Hz
Hluk Lp(A)s krytem	72 dB pro 25 Hz	80 dB pro 50 Hz

Dmyhadla budou pracovat v režimu 2 + 1, tzn. pro každou AN 1 dmyhadlo, třetí agregát jako společná rezerva. Na výtlaku rezervního dmyhadla budou osazeny 2 uzavírací klapky s elektropohony, které umožní v případě poruchy provozního dmyhadla automatický záskok rezervního agregátu.

Výkon dmychadel bude řízen frekvenčními měniči dle koncentrace kyslíku v aktivační nádrži, případně dle koncentrace amoniakálního nebo dusičnanového dusíku.

Potrubí

Stávající potrubní rozvody budou demontovány,

Veškerá potrubí kalu a tlakového vzduchu budou nově provedena z nerezoceli, pomocné ocelové konstrukce budou z nerezoceli, kotvené nerezovými kotvami do betonu. Příruby budou z nerezoceli, na potrubních rozvodech kalu v odlehčeném provedení.

Dmychárna bude doplněna novým odvětráním ventilátorem s tlumičem hluku a přívodem vzduchu do dmychárny (stavební část).

PS 06 – Dosazovací nádrže a recirkulační ČS

Dosazovací nádrže

Technologické zařízení stávajících dosazovacích nádrží a čerpací stanice vratného a přebytečného kalu budou upraveny pro daný výkon ČOV.

Mosty dosazovacích nádrží budou demontovány, a nádrže budou kompletně nově vystrojeny.

Dosazovací nádrže budou vystrojeny novými žlaby a stíracími zařízeními dna i hladiny z nerezoceli.

Nově bude proveden i středový sloup a bude provedena změna odtahu plovoucích nečistot tak, že jímka plovoucích nečistot bude zrušena.

Nově budou provedeny nátoky z aktivizačních nádrží do rozdělovacího objektu před DN – viz stavební část.

Čerpací stanice vratného a přebytečného kalu

Na nátoku vratného kalu z dosazovacích nádrží budou v jímce stávající armatury demontovány a nově budou osazena nožová šoupátka se stojanem a s elektropohonem.

Do čerpací stanice bude osazena trojice čerpadel vratného kalu a dvojice čerpadel přebytečného kalu.

Pro přečerpávání vratného kalu budou jímce osazena čerpadla:

Ponorné kalové čerpadlo vratného kalu v provedení do mokré jímky s patkovým kolenem a spouštěcím zařízením. Ponorné čerpadlo se šroubovým odstředivým kolem s elektromotorem 400V/50Hz se zabudovanou tepelnou ochranou statoru (termistory) a 10m stíněným kabelem. Elektromotor čerpadla je v tzv. mokrému provedení, tzn., že při čerpání nesmí trvale hladina čerpaného média klesnout pod úroveň horního víka elektromotoru čerpadla. Elektromotor je při čerpání chlazen čerpaným médiem. Krátkodobě (cca 8min) lze čerpadlo ponechat v chodu s obnaženým elektromotorem. Čerpadlo je vybaveno vlhkostní elektrosondou pro kontrolu těsnosti mechanické ucpávky. Čerpadlo pro parametry $Q = 60 \text{ l/s}$, $H = 3,0 \text{ m}$, elektromotor v provedení pro řízení frekvenčním měničem, příkon čerpadla v pracovním bodu 2,3kW, výkon elektromotoru 4 kW, jmenovitý proud 10,9 A, počet otáček 885 ot./min., průchodnost oběžným kolem 100 mm bezbariérová, patkové koleno DN 200. Včetně vodících tyčí, horního držáku vodících tyčí, konzoly z nerezoceli pro upevnění držáku z nerezoceli AISI 316 a kotevního materiálu z nerezoceli. Včetně 6 m řetězu z nerezoceli se závěsnými oky po 1 m. Včetně kotevního materiálu z nerezoceli.

V provozu budou 2 čerpadla, pro každou AN 1 ks. Výkon čerpadel bude řízen frekvenčními měniči. na výtlaku každého provozního čerpadla je osazeno nožové šoupátko s elektropohonem a indukční průtokoměr. na výtlaku rezervního čerpadla je dvojice shodných šoupátek s elektropohonem, což umožní v případě poruchy provozního čerpadla automatický zásah rezervního stroje.

Pro čerpání přebytečného kalu budou v jímce osazena 2 čerpadla přebytečného kalu:

Ponorné kalové čerpadlo přebytečného kalu s patkovým kolenem a spouštěcím zařízením. Záplavné kalové čerpadlo se šroubovým odstředivým kolem s elektromotorem 400V/50Hz se zabudovanou tepelnou ochranou statoru (bimetal) a 10m kabelem. Elektromotor čerpadla je v tzv. záplavném provedení, tzn., že čerpadlo může pracovat jako

ponorné nebo s trvale obnaženým elektromotorem, neboť tento elektromotor má vlastní vnitřní chlazení. Čerpadlo je vybaveno vlhkostní elektrosondou pro kontrolu těsnosti mechanické ucpávky. Čerpadlo pro parametry $Q = 5 \text{ l/s}$, $H = 11,0 \text{ m}$, elektromotor v provedení pro řízení frekvenčním měničem, příkon čerpadla v pracovním bodu 1,1 kW, výkon elektromotoru 1,5 kW, jmenovitý proud 4,1 A, rozběhový proud 41 A, počet otáček 2920 ot./min., průchodnost oběžným kolem 50mm bezbariérová, patkové koleno DN 65. Včetně vodících tyčí, horního držáku vodících tyčí, konzoly z nerezoceli pro upevnění držáku z nerezoceli AISI 316 a kotevního materiálu z nerezoceli. Včetně 6 m řetězu z nerezoceli se závěsnými oky po 1 m. Včetně kotevního materiálu z nerezoceli.

Výtlačk každého čerpadla bude osazen zpětnou kulovou klapkou a nožovým šoupátkem, na společném potrubí výtlačku bude instalován indukční průtokoměr.

Provozní režim čerpadel bude 1 + 1, tzn 1 čerpadlo provozní, 2. jako 100%ní rezerva. Čerpadla budou střídána a vybavena záskokem při poruše provozního čerpadla.

Množství odtahovaného kalu bude řízeno frekvenčním měničem, doba čerpání pak časově ASŘ ČOV.

Výtlačná potrubí budou vedena přes strojovnu v suterénu dmychárny.

V armaturní komoře bude osazeno čerpadlo průsakových vod s plovákovým spínačem.

Terciární stupeň

Na potrubí vyčištěných odpadních vod v nově vybudovaném podzemním betonovém objektu (dodávka stavební části) bude instalován mikrosítový diskový filtr

Mikrosítový diskový filtr je vybaven hřídelí s filtračními disky, s horizontální osou rotace. Disky se skládají z dvanácti jednotlivých segmentů. Hřídel s disky vybavenými filtrační tkaninou, je zavěšena na dvou závěsných pásech, které zajišťují spolu s pohonem rotaci hřídele během oplachového cyklu. Filtrační tkanina tvoří filtrační zábranu protékající vodě. Na tkanině jsou zachytávány nečistoty, které jsou sofistikovaným proplachovacím systémem strhávány do kalové jímky filtru. Filtrační tkanina je upevněna na speciálních plastových segmentech, které se jednoduše a bez potřeby složité montáže upevňují na hřídel. Proplachovací systém je napojen na čerpadlo, které čerpá přefiltrovanou vodu na proplach tkaniny. Vznikající kal je odčerpáván kalovým čerpadlem. Práce filtru je řízena na základě měření hladin před filtrem a v kalové jínce. Zařízení obsahuje veškeré funkční komponenty potřebné k filtraci.

Základní údaje:

hydraulický výkon Q_{\max}	200 l/s
Filtrační tkanina s otvory	60 μm , PES, (spotřební materiál)
Látkové zatížení vody	25 mg/l NL na vstupu
Látkové zatížení vody	10 mg/l NL na výstupu
Počet disků	16
Odvod kalu	čerpadlem
Celkový příkon	13,75 kW, 3x400 V/50 Hz

Včetně rozvaděče pro napájení a ovládání technologického zařízení a čerpadla pro přečerpávání kalu

Provoz 3. stupně je plně automatický, řízený z vlastního rozvaděče zařízení.

Potrubí

Stávající potrubní rozvody budou demontovány,

Veškerá potrubí kalu, vody a tlakového vzduchu budou nově provedena z nerezoceli, pomocné ocelové konstrukce budou z nerezoceli, kotvené nerezovými kotvami do betonu. Příruby včetně spojovacího materiálu budou z nerezoceli.

PS 08 – Skladování a dávkování síranu železitého

Stávající technologické zařízení pro skladování a dávkování síranu železitého bude demontováno.

Pro skladování síranu bude osazena:

Zásobní nádrž 10,0 m³

- dvouplášťová (vnitřní zásobní nádrž je vsazena do vnější záchytné nádrže)
- určeno pro skladování chemikálie síran železitý, konc. 40%
- rozměry: di2150mm, Hv=2900mm, Hmax=cca3500mm (vnitřní nádrž)
di2420mm, Hv=2600mm (vnější nádrž)
- materiál nádrže: PE-HD (PE100)
- provozní podmínky: teplota chemikálie $\leq 40^{\circ}\text{C}$, beztlaký provoz
- hmotnost prázdné nádrže: cca 2000 kg
- vystrojení: inspekční průlez, odvětrání, přepad, mechanická indikace hladiny s kontakty a orientační stupnicí, plnicí potrubí DN80 s uzavíracím kohoutem a koncovkou VK80 pro autocisternu, záchytná odkapová vanička pod plnicí přípojkou, sání čerpadla – DN15 s pomocnou sací nádobou, průsaková sonda s odděleným převodníkem pro instalaci do rozvaděče, oka pro jeřáb, typový štítek nádrže, kotevní patky, ultrazvukový sensor měření hladiny s výstupem 4-20 mA (el.napájení po proudové smyčce)

Pro dávkování síranu železitého do jednotlivých aktivačních nádrží bude v budově instalována dvojice dávkovacích čerpadel:

Dávkovací čerpadlo s dávkovací hlavou pro dávkování koncentrovaného roztoku síranu železitého,

chemikálie: 40%-ní síran železitý (hustota 1,56 kg/dm³)

výkon čerpadla: 7,5 l/h @ p_{max} = 10 bar, stanoveno pro vodu

sací výška čerpadla: 7 m vod. sl.

provoz 1+0R

řízení: ruční přímo na čerpadle nebo externím pulzním signálem

příkon: cca 0,4 kW

- 1 x víceúčelový ventil – pojistný/protitlaký ventil v jednom

- 1 x sada PVC ručních kohoutů, potrubí, fitinek uvnitř stanice, filtr v sání

Potrubní/hadicové přípojky stanice:

1 x sání koncovka pro hadici 27x19

1 x proplach rychlospojka pro ½“ hadici

1 x výtlak koncovka pro hadici 27x19

1 x od pojistného ventilu koncovka pro hadici 24x16

1 x odkalení koncovka pro hadici 24x16

Včetně PVC tlakových propojovacích hadic

Výtlaky čerpadel budou vedeny samostatně od každého dávkovacího čerpadla do jedné aktivační nádrže, kde budou vedeny nádrží a budou ukončeny v odtoku z aktivační nádrže do nádrže dosazovací.

V objektu bude dále osazena shodná nádrž a čerpadla shodného výkonu pro skladování a dávkování externího substrátu, kterým bude vodný roztok živin, netoxický, nehořlavý.

Výtlačné potrubí externího substrátu bude pouze 1 a bude vedeno v chráničce z nerezoceli, temperované a tepelně izolované, do žlabu odpadní vody před \aktivačními nádržemi.

Pro každou zásobní nádrž bude vně budovy vyvedeno plnicí potrubí s uzavírací armaturou, vaničkou pro zachycení úkapů a koncovkou pro napojení autocisterny.

PS 09 – Vyhnívací nádrže a strojovna

Technologické zařízení strojovny a stávající vyhnívací nádrže bude kompletně demontováno. Kompletně bude rovněž demontováno vystrojení zahušťovacích nádrží, včetně rozdělovače nátoky, potrubních propojů, čerpadel, míchadel s převodovkami a elektropohony a dalšího příslušenství. Kompletně budou demontovány rozvody kalu a vody v kolektoru.

Zahušťovací nádrže kalu

Zahušťovací nádrže budou rekonstruovány v následujícím rozsahu:)

Úprava stávající zahušťovací nádrže průměr 7,5 m, výška pláště zahušťovací nádrže, 4,4 m. Vystrojení nádrže bude kompletně demontováno, včetně stíracího zařízení a elektromotoru s převodovkou a systémem zvedání ramen.

Vnitřní povrch nádrže bude kompletně očištěn a natřen. Zároveň bude natřeno dno nádrže z vnější strany – z armaturní komory a připojovací hrdla nátoky kalu a odpadu odsazené vody vně nádrže a příruba revizního otvoru zahušťovací nádrže. Rovněž budou natřeny ocelové konstrukce lávky nad ZN.

Rozsah čištění:

Povrch musí být prostý mastnoty a nečistot, málo přilnavých okují, rzi a cizích látek. Dobře soudržné vrstvy nátěru budou na oceli ponechány, povrch bez nátěrů bude očištěn tak, aby získal kovový odstín daný podkladem.

Nátěrový systém:

Pro nátěr stávajících očištěných i nových potrubí a přírub bude použit čtyřvrstvý nátěrový systém:

1. Základní nátěr, dvoukomponentní základní nátěr na bázi epoxidových pryskyřic, hospodárný a vysoce kvalitní protikorozi ochrana, také na ručně očištěné plochy. Nízký obsah rozpouštědel dle metodiky "Protective Coatings Directive of German Paint Industry Association" (Vdl-RL04). Tl. suché vrstvy 100 μm , spotřeba cca 0,2 kg/m^2 , odstín - pískově žlutá.
2. Mezivrstva, dvoukomponentní nátěr na bázi epoxidové pryskyřice obsahující železitou slídu. Nízký obsah rozpouštědel dle metodiky "Protective Coatings Directive of German Paint Industry Association" (Vdl-RL04). Tloušťka suché vrstvy 80 μm , spotřeba 0,215 kg/m^2 , odstín - bílá.
3. Vrchní vrstva, dvoukomponentní nátěr na bázi akrylové a polyuretanové pryskyřice. Tloušťka suché vrstvy 80 μm , spotřeba 0,17 kg/m^2 , odstín RAL2004 – oranžová pravá.
4. Vrchní vrstva, dvoukomponentní nátěr na bázi akrylové a polyuretanové pryskyřice. Tloušťka suché vrstvy 80 μm , spotřeba 0,17 kg/m^2 , odstín RAL 8011 – oříšková hnědá

Aplikaci bude provádět firma prokazatelně proškolená dodavatelem nátěru.

Po zaschnutí každé vrstvy nátěru vyzve zhotovitel k přeměření tloušťky nátěru.

Plocha čištěného a vnitřního povrchu ZN je 510 m^2

Po demontáži technologického zařízení bude nádrž vystrojena vestavbou z nerezoceli AISI 316 – uklidňovací válec průměru 2600, výšky 1000 mm, tl. stěny 3 mm s přivařeným odtokovým žlabem odsazené vody rozměru 200 x 200 mm s pilovou přepadovou hranou., nátokovým a odtokovým potrubím. Středový válec bude víkem nádrže zavěšen na 4 ks nerezových závěsech délky cca 2 m, připevněných šroubovými spoji na podélné nosníky lávky. Nátokové potrubí DN

Na lávce budou do konstrukce přivařeny 2 nosníky U 130 pro upevnění kotvicí desky míchadla (poz 9.2)

Pro montáž míchadla bude ve středu ocelového víka nádrže proveden obdélníkový otvor 1 x 2,5 m.

Vč 1 ks zaslepovací příruby DN 80, PN 10 z oceli tř. 11, opatřené nátěrem a přírubového spoje.

Včetně 2 ks ocelové přivařovací příruby DN 150 PN 10, 2 ks galvanicky odděleného přírubového spoje DN 150 a 5 m potrubí nerez AISI 316 DN 150.

Vč zaslepovací příruby DN 80, PN 10 z oceli tř. 11, opatřené nátěrem a přírubového spoje

Pro míchání obsahu nádrží bude v každé nově instalováno hyperboloidní míchadlo pro zahušťovací nádrž. Míchadlo s klidným chodem instalované centrálně u dna nádrže s pohonem v suchém provedení a vertikální hřídelí. Průměr vrtule 2300 mm, otáčky 24,8 ot/min, instalovaný výkon motoru 3,0 kW,

Provoz nádrže bude řízen ručně nebo z ASŘ.

Součástí rekonstrukce zahušťovacích nádrží bude i dodávka nového rozdělovacího objektu, armatur a potrubních rozvodů, z nichž bude část temperována.

Uskladňovací nádrž kalu

Uskladňovací nádrž kalu, bude nově vystrojena odběrným a přívodním potrubím kalu, odtahy kalové vody a havarijními přepady.

Pro homogenizaci obsahu uskladňovací nádrže bude v USN nově instalována dvojice ponorných vrtulových míchadel:

Ponorné míchadlo uskladňovací nádrže, průměr vrtule 750 mm, 219 ot./min, materiál vrtule PUR, počet lopatek 3, jmenovitý výkon 10 kW, jmenovitý proud 21,88A, spínání softstarter, tepelná ochrana vinutí bimetal, včetně čidla průsaku ucpávkou, vč. 12 m napájecího a monitorovacího kabelu, včetně spouštěcího zařízení z nerezoceli délky 8 m, včetně řetězu z nerezoceli délky 8 m s oky pro zavěšení ve vzdálenosti 1 m.

Míchadla budou v provozu dle nastavení řídicího systému ČOV.

Pro manipulaci s míchadly budou instalována 2 otočná zvedací zařízení a 4 patky, kotvené na lávku uskladňovací nádrže, což umožní, v případě potřeby vyjmutí míchadla z nádrže i jeho spuštění na terén vedle USN.

Strojovna uskladňovacích nádrží

Ve strojovně uskladňovacích nádrží budou nově osazena propojovací potrubí kalu a potrubí kalové vody.

Veškeré armatury, u kterých se předpokládá častá manipulace jsou osazeny elektropohony.

Potrubní propoje umožní plnění a prázdnění nádrží, přepouštění kalu na odvodnění, odpouštění kalové vody a v případě potřeby dvoustupňovou aerobní stabilizaci kalu.

Pro přečerpávání kalu pro míchání uskladňovací nádrže bude u uskladňovací nádrže osazen dvojice čerpadel:

Záplavné kalové čerpadlo se šroubovým odstředivým kolem s elektromotorem 400V/50Hz se zabudovanou tepelnou ochranou statoru (bimetal) a 10m kabelem. Elektromotor čerpadla je v tzv. záplavném provedení, tzn., že čerpadlo může pracovat jako

ponorné nebo s trvale obnaženým elektromotorem, neboť tento elektromotor má vlastní vnitřní chlazení. Čerpadlo je vybaveno vlhkostní elektrosondou pro kontrolu těsnosti mechanické ucpávky. Sací hrdlo čerpadla je vybaveno vyměnitelným a regulovatelným sacím kuželem, který chrání sací část skříně čerpadla před opotřebením. Současně umožňuje při svém vlastním opotřebení a opotřebení oběžného kola přestavení směrem k oběžnému kolu tak, aby byly dodrženy parametry čerpání. Tyto dva díly se vyměňují až po jejich úplném opotřebení. Čerpadlo pro parametry $Q = 20,0 \text{ l/s}$, $H = 5,0 \text{ m}$, elektromotor v provedení pro přímý rozběh, příkon čerpadla v pracovním bodu $1,35 \text{ kW}$, výkon elektromotoru $2,0 \text{ kW}$, jmenovitý proud $4,8 \text{ A}$, rozběhový proud 23 A , počet otáček 1410 ot./min. , průchodnost oběžným kolem 75mm bezbariérová, sací patkové koleno 100×150 .

Spínání čerpadla obsluhou nebo z ASŘ

Pro čerpání kalu z uskladňovací nádrže na odvodnění bude instalována dvojice čerpadel:

Záplavné kalové čerpadlo se šroubovým odstředivým kolem s elektromotorem $400\text{V}/50\text{Hz}$ se zabudovanou tepelnou ochranou statoru (bimetal) a 10m kabelem. Elektromotor čerpadla je v tzv. záplavném provedení, tzn., že čerpadlo může pracovat jako ponorné nebo s trvale obnaženým elektromotorem, neboť tento elektromotor má vlastní vnitřní chlazení. Čerpadlo je vybaveno vlhkostní elektrosondou pro kontrolu těsnosti mechanické ucpávky. Čerpadlo pro parametry $Q = 6,0 \text{ l/s}$, $H = 12,0 \text{ m}$, elektromotor v provedení pro přímý rozběh, příkon čerpadla v pracovním bodu, výkon elektromotoru $2,0 \text{ kW}$, jmenovitý proud $4,8 \text{ A}$, rozběhový proud 23 A , počet otáček 1410 ot./min. , průchodnost oběžným kolem 50mm bezbariérová, patkové koleno do suché jímky DN 100.

Spínání čerpadla obsluhou nebo z ASŘ dle hladiny kalu v jímce před odvodněním kalu.

Pro čerpání průsakových vod ze strojovny USN a kolektoru u zahušťovacích nádrží bude osazena dvojice ponorných čerpadel:

Ponorné kalové čerpadlo pro $Q = 2,0 \text{ l/s}$, $H = 10 \text{ m}$ s elektromotorem $M = 1,15 \text{ kW}$, $1 \times 230 \text{ V}$, 50 Hz s vlastním plovákovým spínačem, včetně 10 bm napájecího kabelu, včetně závěsného silonového lana nosnosti 150 kg , délky 4 m , včetně hadice nerezového výtlačného potrubí, včetně tvarovek a kotvícího materiálu z nerezoceli a kotev z nerezoceli

Strojovna zahušťovacích nádrží

Pro přečerpávání zahuštěných kalu ze stávajících zahušťovacích nádrží bude pod každou zahušťovací nádrž osazeno:

Záplavné kalové čerpadlo se šroubovým odstředivým kolem s elektromotorem $400\text{V}/50\text{Hz}$ se zabudovanou tepelnou ochranou statoru (bimetal) a 10m kabelem. Elektromotor čerpadla je v tzv. záplavném provedení, tzn., že čerpadlo může pracovat jako ponorné nebo s trvale obnaženým elektromotorem, neboť tento elektromotor má vlastní vnitřní chlazení. Čerpadlo je vybaveno vlhkostní elektrosondou pro kontrolu těsnosti mechanické ucpávky. Čerpadlo pro parametry $Q = 6,5 \text{ l/s}$, $H = 7,5 \text{ m}$, elektromotor v provedení pro přímý rozběh, výkon elektromotoru $1,4 \text{ kW}$, jmenovitý proud $4,3 \text{ A}$, rozběhový proud 26 A , počet otáček 1439 ot./min. , průchodnost oběžným kolem 50mm bezbariérová, patkové koleno do suché jímky DN 100. Čerpadla budou osazena novými uzavíracími a zpětnými armaturami a potrubními propoji. Na společném výtlaku čerpadel bude osazen indukční průtokoměr. Spínání čerpadla obsluhou nebo z ASŘ.

Potrubí

Stávající potrubní rozvody budou demontovány,

Veškerá potrubí kalu a vody budou nově provedena z nerezoceli, pomocné ocelové konstrukce budou z nerezoceli, kotvené nerezovými kotvami do betonu, v kolektoru budou využity stávající konstrukce. Příruby a spojovací materiál budou z nerezoceli.

PS 10 – Lisování kalu

V rámci tohoto provozního souboru bude provedena výměna potrubí přívodu kalu z USN do jímky kalu pro odvodnění.

Dále bude provedena demontáž sítopásového lisu a po provedení stavebních úprav bude provedeno nové potrubí filtrátu do vnitřní kanalizace.

Pod lisem bude do stávající odtokové šachty vložen vtokový kus z nerezoceli, napojený na potrubí PVC DN 150, které bude vedeno přes stávající jímku filtrátu do kanalizační šachty vnitřní kanalizace, svedené do nátoku na ČOV.

Po provedení potrubí budou obnoveny betonové konstrukce pod lisem a lis bude vrácen na stávající pozici, napojen na potrubí a uveden do provozu.

Potrubí

Stávající potrubní rozvody budou demontovány.

Veškerá potrubí kalu a provozní vody budou nově provedena z nerezoceli nebo plastu, pomocné ocelové konstrukce budou z nerezoceli, kotvené nerezovými kotvami do betonu, v kolektoru budou využity stávající konzoly. Příruby a spojovací materiál budou z nerezoceli.

Požadavky na povrchovou ochranu a barevné řešení

Dodatečná povrchová ochrana není požadována, po montáži bude provedena obnova továrních nátěrů technologických zařízení, strojů a armatur.

Potrubí bude označeno barevnými šipkami dle použitého média a směru proudění v souladu s ČSN 13 0072.

Druh a provedení tepelných izolací

Tepelné izolace strojního zařízení a potrubí budou prováděny v rozsahu uvedeném v seznamu strojů a zařízení.

Zvláštní požadavky na výrobu a montáž technologického zařízení

Veškeré výrobky z nerezoceli musí být provedeny z oceli tř. min AISI 304, svařování v ochranné atmosféře s následným očištěním svarů.

Veškeré stroje a zařízení musí být montovány a uváděny do provozu v souladu s montážními a provozními předpisy dodavatelů jednotlivých zařízení.

V případě, že je pro zprovoznění požadována účast servisního technika výrobce, či prodejce, je zhotovitel povinen tuto účast zajistit a následně prokázat investorovi servisním protokolem.

Všechny činnosti v průběhu výstavby, které mohou mít vliv na chod ČOV a kvalitu vypouštěných odpadních vod (provizorní stavy, odstávky, náhradní čerpání atd.) budou předem projednány s provozovatelem ČOV.

Součinnost provozovatele se zhotovitelem v průběhu výstavby při provádění prací bude řešena individuálně.

Zvláštní požadavky průkaz kvality a výkonových parametrů technologického zařízení

Vzhledem k charakteru navrženého zařízení nejsou požadovány žádné nadstandardní požadavky požadovány.

Veškeré použité komponenty budou dodány včetně příslušné průvodní dokumentace a atestů.

Zejména budou dodány pokyny pro montáž, provoz a údržbu strojů a zařízení a armatur a atesty potrubí a tvarovek.

Vyrobené a dodané jímky budou dodány včetně protokolů o těsnosti dle příslušné ČSN, zásobní nádrže na chemikálie budou dodány včetně atestu a schválení pro skladování média, pro které jsou určeny.

Potrubí pro dopravu vody, kalů a chemikálií bude odzkoušeno dle ČSN 75 5911, zkušební přetlak 6 bar. Potrubí tlakového vzduchu bude odzkoušeno na těsnost a pokles tlaku vzduchu zkušebním přetlakem 1 bar, přičemž pokles tlaku vzduchu v měřeném potrubí za 10 minut nesmí být vyšší než 0,3 bar.

Po dokončení kompletní montáže a všech předepsaných zkoušek a revizí bude každé technologické zařízení individuálně přezkoušeno

Požadavky na komplexní vyzkoušení.

Po provedení individuálního vyzkoušení jednotlivých strojů a technologického zařízení ČOV, včetně elektrotechnologické instalace, systému řízení a dálkového přenosu budou provedeny komplexní zkoušky ucelených technologických celků ČOV Rychnov nad Kněžnou.

Nádrže budou naplněny pokud možno čistou vodou (možno i povrchovou bez vydírajících mechanických příměsí) a zařízení bude uvedeno do provozu.

Minimální doba nepřetržitého trvání komplexních zkoušek je stanovena na 72 provozních hodin.

Program komplexního vyzkoušení vypracuje zhotovitel a s dostatečným předstihem jej předloží investorovi ke schválení.

Z průběhu a vyhodnocení komplexních zkoušek vypracuje zhotovitel zápis a předá jej investorovi.

Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci a na ochranu životního prostředí

Čistírna odpadních vod je dle zákona 254/2001 Sb.(vodní zákon) vodním dílem.

Podmínky provozu ČOV, včetně požadavků na bezpečnost a ochranu zdraví při práci a na ochranu životního prostředí jsou stanoveny provozním řádem vodního díla, vypracovaným v souladu s vyhl. Mze ČR č.216/2011 Sb. Provozní řád musí mít provozovatel vypracovaný před zahájením provozu zařízení. Obsluha zařízení musí být s provozním řádem prokazatelně seznámena.