

Vodohospodářský podnik a.s.

ZMĚNA	POPIS ZMĚNY	DATUM	PROVEDL	PODPIS

 VODOHOSPODÁŘSKÝ PODNIK a.s. PRAŽSKÁ 14, 303 02 PLZEŇ Tel. 377 201 630, e-mail: vhp@vhp.cz, www.vhp.cz	INVESTOR: Městys Karlštejn Karlštejn 185, 267 18 Karlštejn	
	ZPRACOVAL:	Ing. Karkoš, Ing. Beneš <i>Karkoš</i>
	PROJEKTANT:	Ing. Karkoš, Ing. Beneš <i>Beneš</i>
	HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU:	Ing. Vraný <i>Vraný</i>
AKCE: INTENZIFIKACE ČOV KARLŠTEJN	ČÍSLO ZAKÁZKY:	2016
	DATUM:	10/2018
	POČET LISTŮ:	16 A4
	MĚŘÍTKO:	-
	STUPEŇ:	DPS
NÁZEV PŘÍLOHY: PS 01 ČOV Karlštejn DPS 01.1 Strojní část TECHNICKÁ ZPRÁVA	ČÍSLO PŘÍLOHY: D2.1.01	



Vodohospodářský podnik a.s.
www.vhp.cz, vhp@vhp.cz

P.O.Box 2, Pražská 14, č.p. 87, 303 02 Plzeň
Tel.: +420 377 201 630, fax: +420 377 201 639

č.z. 2016

Intenzifikace ČOV Karlštejn

Dokumentace pro provádění stavby (DPS)

D.2.1.01/ Technická zpráva

PS 01 ČOV Karlštejn

DPS 01.1 Strojní část

Plzeň, říjen 2018

Obsah

A	Všeobecně	2
B	Základní údaje	2
C	Technický popis	3
C.1	<i>Mechanické předčištění a svozová jímka</i>	3
C.2	<i>Biologické čištění</i>	5
C.3	<i>Chemické hospodářství</i>	11
C.4	<i>Dmyhárna</i>	11
C.5	<i>Kalajem</i>	13
C.6	<i>Zdroj ostřikové vody</i>	14
D	Nátěry technologického zařízení a barevné značení	14
E	Individuální zkoušky	15
F	Komplexní zkoušky a zkušební provoz	15
G	Zásady pro návrh provozního řádu	16
H	Bezpečnost a požární ochrana	16

Na ČOV Karlštejn jsou přiváděny splaškové odpadní vody z tlakové kanalizace v odkanalizovaném území. Stávající mechanicko biologická čistírna odpadních vod je v současné době na hranici kapacitního vyčerpání. Záměrem připravované stavby je rozšíření a intenzifikace čistírny odpadních vod v obci Karlštejn se zaměřením na výhledový nárůst vstupního zatížení. Jedná se o rekonstrukci stávajícího objektu ČOV a výstavbu objektů nových.

Rozsah intenzifikace spočívá v převystrojení obou biologických jednotek na dvě samostatné nádrže střídavé denitrifikace / nitrifikace s oddělenou oxickou regenerací ve stávající nitrifikační nádrži. Dále bude vybudována nová dosazovací nádrž s čerpací stanicí vratného a přebytečného kalu a jímku plovoucích nečistot. Stávající kalojem bude využit pro akumulaci a oddělenou aerobní stabilizaci přebytečného kalu a separaci kalové vody čerpané zpět na vstup ČOV. Linka doplněna novým technologickým zařízením chemického hospodářství. Prostor stávající dmychány bude rozšířen pro instalaci nových dmychadlových agregátů odpovídajících parametrů.

Projekt strojní části řeší převystrojení stávajících objektů a technologické vstrojení nových objektů za účelem navýšení celkové kapacity čistírenské linky na $Q_{24} = 2,9 \text{ l/s}$ a $Q_{\text{max.b.č.}} = 8,5 \text{ l/s}$ v rozsahu níže uvedeného dílčího provozního souboru:

PS 01 ČOV Karlštejn

DPS 01.1 Strojní část

B Základní údaje

Název stavby: Intenzifikace ČOV Karlštejn

Místo, okres, kraj: Karlštejn, Beroun, Středočeský
k. ú. Poučnick 663743, p. č. 890/6, 890/1, st. 356

Projektový stupeň: Dokumentace pro provádění stavby – DPS

Stavebník: Městys Karlštejn,
Karlštejn 185, 267 18 Karlštejn
IČ: 00233374 DIČ: CZ00233374

Zpracovatel dokumentace: Vodohospodářský podnik a.s.
Pražská ul. 14, 303 02 Plzeň
IČ: 62623508 DIČ: CZ 62623508

Odvětví stavby: vodní hospodářství

Zhotovitel stavby: dle výběrového řízení

C Technický popis

Současný stav

Na ČOV Karlštejn jsou přiváděny splaškové odpadní vody z tlakové kanalizace v odkanalizovaném území. Stávající mechanicko biologická čistírna odpadních vod typu BIOCLENER sestává z mechanického předčištění, svozové jímky, denitrifikační nádrže, dvou samostatných nitrifikačních nádrží s nerezovou vestavbou dosazovacího a sedimentačního prostoru a samostatné nádrže pro zahuštění a akumulaci přebytečného kalu.

Nádrže ČOV jsou tvořeny podzemními železobetonovými konstrukcemi svozové jímky, denitrifikace, dvou biologických reaktorů a kalojemu. Nad terénem jsou nádrže zakryty zastřešeným objektem se vstupní částí s velínem, dmychárnou a sociálním zařízením nad zakrytým kalojemem, mechanickým předčištěním nad zakrytou svozovou jímkou a otevřeným prostorem s pochozími lávkami nad nádrží denitrifikací a oběma biologickými linkami.

Ze sdruženého objektu ČOV odtéká vyčištěná voda přes lomové šachty a měrnou šachtu do recipientu (řeky Berounky).

Navrhované řešení

Návrh intenzifikace ČOV Karlštejn je pojat z hlediska základních technologicko-procesních potřeb v souvislosti s plněním požadavků vodoprávních limitů, resp. nařízení 23/2011 Sb. o přípustném znečištění vod, na úrovni standardů pro nejlepší dostupné technologie „BAT“, včetně stávajících i výhledových kapacitních požadavků a možností.

Návrh vychází z uspořádání stávající čistírenské linky, se snahou o maximální využití již vystavěných technologických objektů. Z procesního hlediska je principem navrhované intenzifikace získání (vystavění) nového separačního (dosazovacího) prostoru, úprava aktivačního systému, úprava stabilizace přebytečného kalu a doplnění nového chemického stupně (srážení).

Vybudována bude nová dosazovací nádrž (vč. ČS vratného a přebytečného kalu), stávající podzemní nádrže budou vystrojeny novým aktivačním systémem s oddělenou oxickou regenerací (v dnešní denitrifikaci) a doplněn bude nový chemický stupeň.

C.1 Mechanické předčištění a svozová jímka

Mechanické předčištění

Stávající způsob mechanického předčištění ve sdruženém objektu je funkční a kapacitně vyhovující. Výtlač z tlakové kanalizace bude v rámci stavební dodávky přeložen a nový výtlač bude zaveden potrubím PE-HD 90x5,4 do svozové jímky, kde bude zakončen přírubou DN 80. Stávající potrubí výtlaču splašků ve svozové jímce bude zdemontováno až k prostupu ve stropu svozové jímky, kde bude osazena nová příruba DN 80. Obě příruby v prostoru svozové jímky budou propojeny novým nerezovým potrubím $\varnothing 84 \times 2$ přívodu splašků na mechanické předčištění.

Stávající potrubí obtoku ČOV ve svozové jímce bude za prostupem jejím stropem zrušeno. Po dobu případné odstávky ČOV budou splašky akumulovány ve svozové jímce.

V prostoru mechanického předčištění zůstane stávající výtlač splašků zachován včetně potrubí DN 80 s ručním šoupátkem a potrubí obtoku ČOV vystrojeného kulovým kohoutem $\varnothing 3''$ zavedeného do svozové jímky. Na nerezovém potrubí DN 80 před indukčním průtokoměrem bude provedena nová odbočka zakončená přírubou DN 65 pro napojení potrubí výtlaču čerpadla svozové jímky. Za indukčním průtokoměrem bude novým nerezovým potrubím $\varnothing 84 \times 2$ napojeno strojně stírané válcové síto sloužící pro mechanické předčištění splaškových vod..

Na stávajícím strojně stíraném válcovém sítu FONTANA R typ SVS 500x750 L s parametry $Q = 8 \div 10$ l/s, $P_M = 0,18$ kW, 400 V bude provedena repase a výměna opotřebovaných dílů. Síto bude osazeno na původním místě, ale na nové nosné konstrukci z nerezových U-profilů.

Odtok mechanicky předčištěných shrabků bude pod sítím podchycen novým nerezovým potrubím $\varnothing 256 \times 3$ s odbočkou, do které bude zaústěn přes mezipřírubové šoupátko DN 100 s ovládáním ručním kolem obtok regenerace (výtlač vratného kalu). Za odbočkou bude odtok mechanicky předčištěných shrabků ze síta zaveden do rozdělovací komory (stav. dod.), kde bude pomocí stavitelných přepadových hran probíhat symetrické rozdělení přítoku na obě biologické jednotky. Rozdělovací komoru tvoří svařovaná nerezová nádrž s vevařenými dělicími příčkami, rozdělujícími její objem na středovou nátokovou část a dvě okrajové odtokové části. K rozdělení nátoky bude docházet přelivem přes střední dělicí příčky se stavitelnou přepadovou hranou do obou odtokových částí. Současně bude přes obvodovou stěnu se stavitelnou přepadovou hranou do obou odtokových částí rozdělovací komory přepadat vratný kal z nádrže regenerace. Pro případné odstavení jedné biologické jednotky budou oba odtoky vystrojeny ručním stavítkem DN 250. Odtokové potrubí bude zaústěné pod hladinu příslušné biologické jednotky.

Shrabky zachycené na sítu jsou vyhrnovány poháněnou lištou přes boční hranu síta do odkapového žlabu, pod kterým bude postavena plastová popelnice 110 l na kolečkách.

Ovládání chodu pohonu stírání síta bude od časového programu.

V rámci stavební dodávky bude v manipulačním prostoru mechanického předčištění nad nádrží regenerace osazena nová kompozicová pochozí lávka s nerezovým zábradlím.

Svozová jímka

Funkce svozové jímky, která je součástí podzemních železobetonových nádrží sdruženého objektu zůstane zachována. Stávající vystrojení svozové jímky bude demontováno. Technologické vystrojení bude obnoveno a výtlač jejího čerpadla bude napojen před mechanické předčištění. Do svozové jímky bude zaústěn obtok ČOV. V rámci stavební dodávky bude ze svozové jímky proveden bezpečnostní přepad do akivační nádrže.

Na betonovém dně svozové jímky opatřeném šikmými náběhy bude osazeno ponorné kalové čerpadlo se šroubovým odstředivým kolem s průchodností 50 mm. Navržené čerpadlo

má parametry $Q_{\text{č}} = \text{cca } 2,8 \text{ l/s}$ pro $H_{\text{č}} = \text{cca } 5,8 \text{ m.v.sl.}$ a elektromotor $P_M = 0,75 \text{ kW}$, 400 V/50 Hz. Čerpadlo je v provedení pro stacionární instalaci na patkové koleno v mokré jímce se spouštěcím zařízením s vodícími trubkami uchycenými k rámu poklopu v zastropení jímky. Na patkové koleno spouštěcího zařízení bude napojeno nerezové výtlačné potrubí $\varnothing 69 \times 2$, které bude zavedeno do prostoru mechanického předčištění kde bude přes přírubový zpětný ventil s koulí a mezipřírubové šoupátko DN 65 s ovládáním ručním kolem napojeno do odbočky před indukční průtokoměr na stávajícím potrubí přítoku do válcového síta.

Kontinuální měření hladiny v jímce zajišťuje tlaková sonda (dod. ASŘTP). Pro ochranu čerpadla proti suchoběhu bude v úrovni min. havarijní hladiny osazen plovákový spínač (dod. ASŘTP). Pro čerpadlo bude možné nastavit časový režim chodu a pauzy při čerpání. Ruční ovládání čerpadel s možností deblokace vypínací hladiny pro vyčerpání jímky bude z ovládacího panelu rozvaděče.

Do svozové jímky bude zavedeno gravitační nerezové potrubí $\varnothing 104 \times 2$ s připojovací hlavicí DN 100 pro fekální vůz na vnější obvodové stěně sdruženého objektu. Ve svozové jímce bude na vyústění potrubí osazen vyjímatelný česlicový koš s průlinou 40 mm pro zachycení hrubých nečistot. Vyjmutí a opětovné spuštění a usazení koše při jeho čištění bude po spouštěcím zařízení sestávajícím z dvojice ocelových vodících trubek s dorazy uchycených konzolami ke stěně jímky.

Pro manipulaci s čerpadlem a česlicovým košem slouží ruční otočné zvedací zařízení o nosnosti 125 kg se stavitelným vyložení 0,70 ÷ 0,90 m osazené v ocelové kotevní patce na stropu svozové jímky.

Záložní čerpadlo společné i pro jímku odsazené vody bude dodáno jako skladová rezerva bez spouštěcího zařízení a příslušenství.

C.2 Biologické čištění

Proces biologického čištění bude probíhat na principu společné oddělené oxické regenerace ve stávající nádrži denitrifikace, dvou paralelních linek střídané nitrifikace / denitrifikace ve stávajících nádržích biologických jednotek a separačního procesu v jedné nově vybudované kruhové dosazovací nádrži.

Aktivační nádrže

Aktivační proces bude probíhat v podzemních železobetonových nádržích stávajících biologických jednotek ve sdruženém objektu ČOV. Nádrže tvoří dvě monolitické podzemní nádrže o půdorysných rozměrech cca 6,80 x 4,90 m a celkové hloubce stavební konstrukce 4,35 m. Objem aktivizačních nádrží je při pracovní hladině vody 3,95 m 2 x 133 m³. V aktivizačních nádržích bude docházet střídavě k oxickému a anoxickému režimu.

Stávající technologické vstrojení obou biologických jednotek bude kompletně demontováno. Demontován bude jemnobublinný aerační systém včetně vzduchových rozvodů, nerezová vestavěná dosazovací nádrž včetně odtokových žlabů, nosných profilů a obslužné lávky, recirkulační čerpadlo, mamutka přebytečného kalu a podélná obslužná lávka. Současně budou demontována veškerá propojovací potrubí. V rámci stavební dodávky bude v nezbytném rozsahu provedena sanace betonových ploch, zatěsnění stávajících prostupů potrubí a provedeny prostupy nové. Na středové stěně bude osazena nová kompozitová lávka s nerezovým zábradlím pro obsluhu. Pro kotvení nových technologických zařízení a potrubí budou osazeny nové nerezové konstrukce a podpěry.

Nátoková potrubí z rozdělovací komory, kde dojde k promíchání mechanicky předčištěných splašků a vratného kalu z nádrže regenerace a symetrickému rozdělení na obě linky budou v rámci stavební dodávky zavedena vodotěsnými prostupy do obou aktivačních nádrží. V jejich nátokové části budou osazena ruční stavítka DN 250 pro případné odstavení jedné nádrže.

Obě aktivační nádrže jsou navrženy pro střídavý provoz nitrifikace / denitrifikace. Proces nitrifikace probíhá za jemnobublinné pneumatické aerace zabezpečující požadovaný kyslíkový vnos $OC^{ST} = 169,1 \text{ kg O}_2/\text{den}$ pro jednu nádrž při celkové délce aerační fáze cca $18 \div 19 \text{ hod/den}$ s intenzivním mícháním obsahu, proces denitrifikace pak při vypnuté aeraci mechanickým mícháním ponorným míchadlem při požadované dnové rychlosti $0,2 \div 0,3 \text{ m/s}$. Oba procesy se pak v každé lince střídají od nastaveného časového intervalu, intenzita aerace je řízena automaticky od kyslíkové sondy v nádrži, regulací výkonu dmychadla frekvenčním měničem. Fáze nitrifikace / denitrifikace probíhají v obou nádržích střídavě, při procesu nitrifikace v obou nádržích současně je nutný souběh obou dmychadel. Současná aerace a mechanické míchání v jedné nádrži je vyloučena.

Pro nitrifikační fázi budou aktivační nádrže vstrojeny jemnobublinným aeračním systémem. Na dně obou nádrží bude osazen na výškově stavitelných zesílených podpěrách aerační rošt se standardní oxigenační kapacitou $OC^{ST} = 169,1 \text{ kg O}_2/\text{den}$ pro jednu nádrž při potřebném množství vzduchu $170 \text{ m}^3/\text{h}$. Pro vzdušňovací rošt sestává z 27 ks aeračních elementů s pryžovou perforovanou membránou (EPDM) uchycenou rozebíratelným způsobem na nosný talíř průměru 350 mm. Součástí roštu je odvodňovací systém sestávající z páteřní trubky s uzávěrem na okraji nádrže.

Přívod tlakového vzduchu od dmychadel bude samostatně pro každou aktivační nádrž nerezovým potrubím $\varnothing 84 \times 2$ přivedeným po zhlaví nádrží ze sousedící dmychárny. Provoz dmychadel bude řízen časovým programem, jejich výkon kyslíkovou sondou v závislosti na skutečném obsahu kyslíku v aktivační nádrži.

Z důvodu zabezpečení vznosu aktivovaného kalu, a tím zvýšení účinnosti čištění (zejména denitrifikace) bude každá nádrž osazena ponorným vrtulovým míchadlem s trojlistou vrtulí $\varnothing 396 \text{ mm}$, jmenovitými otáčkami 710 ot./min a elektromotorem $P_M = 2,75 \text{ kW}$, $400 \text{ V} / 50 \text{ Hz}$ vybaveným tepelnými čidly ve vinutí a čidlem průsaku ucpávkou se společným vyhodnocovacím modulem

určeným k montáži do rozvaděče. Míchadlo bude osazeno na výškově stavitelné konzole po otočné vodící tyči. Horní úchyt vodící tyče spouštěcího zařízení míchadla bude upevněn k okraji rozšířené části lávky ve zhlaví nádrže. Pro manipulaci s míchadly je součástí dodávky každého míchadla 1 ks přenosný zdvihací jeřábek o nosnosti 125 kg se základovou patkou v provedení pro osazení na vodorovnou plochu.

Odtok z obou aktivačních nádrží bude v rámci stavební dodávky proveden odtokovým potrubím DN 250 s předsazenou normou stěnou, která tvoří odplyňovací zónu. Vodotěsným prostupem bude odtokové potrubí vyvedeno z objektu, kde bude zaústěno do odplyňovací šachty Š3, ze které pokračuje pod terénem nátokové potrubí DN 250 na dosazovací nádrž.

Regenerace

Proces oxické regenerace vratného kalu bude probíhat ve podzemní železobetonové nádrži stávající denitrifikace ve sdruženém objektu ČOV. Monolitická podzemní nádrž o půdorysných rozměrech cca 6,80 x 3,00 m a celkové hloubce stavební konstrukce 4,35 m má při pracovní hladině vody 4,05 m objem 82,4 m³.

Stávající technologické vystrojení nádrže denitrifikace bude kompletně zdemontováno. Demontováno ponorné vrtulové míchadlo se spouštěcím zařízením, pomocné konstrukce a obslužná lávka včetně jejich nosných profilů. Současně budou demontována veškerá propojovací potrubí. V rámci stavební dodávky bude v nezbytném rozsahu provedena sanace betonových ploch, zatěsnění stávajících prostupů potrubí a provedeny prostupy nové. Část nádrže bude překryta novou kompozitovou lávkou s nerezovým zábradlím pro obsluhu. Pro kotvení nových technologických zařízení a potrubí budou osazeny nové nerezové konstrukce a podpěry.

Výtlačné potrubí ø 104x2 vratného kalu bude přes mezipřirubové šoupátko DN 100 s ovládáním ručním kolem zavedeno do regenerační nádrže, kde bude vyvedeno nad maximální hladinu a ukončeno šikmo seříznutým kusem skloněným k hladině, aby nedocházelo k rozstříkávání kalu. Na výtlačném potrubí vratného kalu bude v provedena odbočka DN 100 zavedená nádrží regenerace do prostoru mechanického předčištění. Zde bude přes mezipřirubové šoupátko DN 100 s ovládáním ručním kolem napojen výtlač vratného kalu do odbočky na odtokovém potrubí mechanicky předčištěných splašků ze strojně stíraného síta. Za běžného provozu bude šoupátko uzavřeno a vratný kal bude čerpán do regenerace. Po otevření šoupátka pod strojně stíraným sítem a uzavření šoupátka na výtlačku vratného kalu do regenerační nádrže slouží potrubí jako obtok regenerační nádrže pro její případné odstavení.

V regenerační nádrži bude kal z dosazovací nádrže provzdušňován jemnobublinným aeračním systémem. Na dně nádrže bude osazen na výškově stavitelných podpěrách aerační rošt se standardní oxigenační kapacitou $OC^{ST} = 129 \text{ kg O}_2/\text{den}$ při potřebném množství vzduchu 89 m³/h. Provzdušňovací rošt sestává z 18 ks aeračních elementů s pryžovou perforovanou

membránou (EPDM) uchycenou rozebíratelným způsobem na nosný talíř průměru 350 mm. Součástí roštu je odvodňovací systém sestávající z páteřní trubky s uzávěrem na okraji nádrže.

Prívod tlakového vzduchu od dmyhadla bude samostatným nerezovým potrubím $\varnothing$ 69x2 přivedeným po zhlaví nádrží z dmyhárně. Provoz dmyhadla bude trvalý, jeho výkon bude řízen frekvenčním měničem od kyslíkové sondy v závislosti na skutečném obsahu kyslíku v regenerační nádrži.

Odtok kalu z regenerační nádrže bude přes obvodovou stěnu se stavitelnou přepadovou hranou do obou odtokových částí rozdělovací komory. Tím dojde k symetrickému rozdělení vratného kalu do aktivačních nádrží a současně k jeho promíchání s mechanicky předčištěnými odpadními vodami.

Dosazovací nádrž

Dosazovací nádrž bude nová podzemní monolitická kruhová nádrž o vnitřním průměru 8,0 m a celkové hloubce 5,3 m a hloubce vody u obvodové stěny 4,1 m. K dosazovací nádrži bude přisazena jímka plovoucích nečistot a v těsné blízkosti bude vybudována ČS kalu a odtoková měrná šachta. Ve středové části nádrže bude kalová jímka s odtokem kalu potrubím PE-HD $\varnothing$ 160x14,6.

Dosazovací nádrž bude vystrojena strojním zařízením s pevným mostem sloužícím ke gravitační separaci aktivovaného kalu a k dočištění odpadních vod po předchozím biologickém čištění. Vystrojení sestává z pevné lávky mostu s elektromotorem a převodovkou pohonu stírání dna a hladiny, flokulátoru s deflektorem na nátok, zanořené odtokové děrované trubky včetně konzol a spojky na odtokové potrubí, stíracího zařízení dna a hladiny, jímky plovoucích nečistot s nornou stěnou a odtokovým potrubím plovoucích nečistot a vlečeného pevného kartáče pro čištění odtokové trubky - vše z nerezavějící oceli 1.4301. Plovoucí nečistoty budou k obvodu nádrže posouvány hladinovými stěrkami a stírány sklopnou stěrkou do sběrného žlabu plovoucích nečistot a odtud potrubím prostupem v obvodové stěně do jímky plovoucích nečistot mimo nádrž. Pohon stíracího zařízení hladiny a škrabek dna bude dutým hřídelem přes elektropřevodovku $P_M = 0,25$ kW umístěnou na pevném mostu dosazovací nádrže.

Nátok odpadních vod s obsahem aktivovaného kalu bude zaústěn do odplyňovacího a flokulačního středového válce výtokovým deflektorem. Odtok odsazené vody bude celoobvodovou zanořenou děrovanou trubkou napojenou na odtokové potrubí vyvedené prostupem v obvodové stěně. Sedimentovaný kal zachycený v nádrži bude plynule stírán pomocí systému škrabek po dně nádrže do kalové jímky v jejím středu. Z kalové jímky bude proveden odběr kalu potrubím DN 150, které bude zavedeno terénem do ČS kalu. Plovoucí nečistoty budou k obvodu nádrže posouvány hladinovými stěrkami a stírány sklopnou stěrkou do sběrného žlabu plovoucích nečistot a odtud potrubím DN 200 prostupem v obvodové stěně do jímky plovoucích nečistot mimo nádrž.

Odtokové potrubí DN 200 z dosazovací nádrže bude zavedeno terénem do měrné šachty. Ta bude rozdělena dělicí stěnou na dvě části. V suché části šachty bude na odtokovém potrubí $\varnothing 206 \times 3$ osazena redukce a mezipřirubové šoupátko DN 100 s ovládáním ručním kolem. Za ním bude mezi dvěma uklidňovacími kusy z potrubí $\varnothing 104 \times 2$ osazen indukční průtokoměr DN 100, za kterým bude odtokové potrubí $\varnothing 104 \times 2$ zavedeno prostupem v dělicí stěně do mokré části šachty, kde bude na potrubí osazen trubkový oblouk s volným vertikálním výtokem na kotě min. provozní hladiny dosazovací nádrže. Hrana trubkového oblouku bude držet provozní hladinu dosazovací nádrže. Z mokré části šachty bude v rámci stavební dodávky vyvedeno odtokové potrubí PVC-KG DN 300 do nové šachty sloužící pro napojení na stávající odtokové potrubí z areálu ČOV do recipientu.

Jímka plovoucích nečistot

Potrubí odtahu plovoucích nečistot z dosazovací nádrže bude zaústěno do jímky plovoucích nečistot přisazené k dosazovací nádrži. Zde dojde k oddělení vody od pevných nečistot (pěny). Odsazená voda se přečerpá do přítoku na biologické jednotky, pevný podíl se odstraní feka vozem. V rámci stavební dodávky je od dna jímky vyvedeno potrubí zakončené přípojkou pro feka vůz.

Uvnitř jímky bude provedena dělicí stěna rozdělující její objem na dvě části propojené potrubím DN 150. Do jedné její části bude zaústěno potrubí plovoucích nečistot z dosazovací nádrže. Odsazená voda bude ze dna šachty odebíraná svislým potrubím DN 150 zaústěným vodorovným prostupovým kusem v úrovni max. hladiny do druhé části šachty. Zde bude na dně osazeno ponorné kalové čerpadlo. Čerpadlo s parametry $Q_{\text{č}} = 2,8 \text{ l/s}$, $H_{\text{č}} = 5,9 \text{ m.v.sl.}$, $P_{\text{M}} = 0,75 \text{ kW}$, 400V, 50 Hz bude v provedení pro instalaci v mokré jímce na spouštěcím zařízení s vodícími trubkami a elektromotorem s chlazením nezávislým na hladině čerpané kapaliny. Elektromotor bude vybaven tepelnou ochranou bimetaly ve vinutí statoru a vlhkostní elektrosondou pro kontrolu těsnosti mechanické ucpávky. Výtlak čerpadla z nerezového potrubí $\varnothing 69 \times 2$ bude vystrojen zpětnou klapkou s koulí a nožovým šoupátkem DN 65 s ovládáním ručním kolem a bude napojen na potrubí PE-HD $\varnothing 75 \times 6,8$ (stav. dod.), které bude vyvedeno prostupem z objektu a zaústěno do rozdělovací komory před biologickými linkami. Čerpadlo bude ovládáno od hladin v jímce.

Pro manipulaci s čerpadlem bude na stěně osazena základová patka pro přenosný zdvihací jeřábek společný i pro ostatní zařízení a uložený v provozní budově.

ČS vratného a přebytečného kalu

V těsné blízkosti dosazovací nádrže bude vybudována monolitická podzemní čerpací stanice kalu o vnitřních rozměrech $3,0 \times 2,6 \text{ m}$ a světlé výšce $2,5 \text{ m}$. Zakryta bude monolitickou stropní deskou s otvorem pro manipulaci s čerpací technikou a pro vstup do prostoru čerpací

stanice zakrytým kompozitovým poklopem. Vstup do ČS je možný po kompozitovém žebříku. Sedimentovaný kal na dně dosazovací nádrže bude odčerpáván přes čerpací stanici kalu buď jako vratný kal do regenerační nádrže nebo jako přebytečný kal do kalojemu.

Kal z jímky ve dně dosazovací nádrže bude v rámci stavební dodávky zaveden novým potrubím PE-HD $\varnothing$ 160x14,6 do čerpací stanice kalu. V čerpací stanici budou na nátokovém potrubí $\varnothing$ 156x3 provedeny dvě odbočky $\varnothing$ 129x2, každá vystrojená nožovým šoupátkem DN 125 s ovládáním ručním kolem a redukcí DN 125/100 pro napojení na sací přírubu čerpadla vratného nebo přebytečného kalu.

V čerpací stanici bude na betonovém základu osazena dvojice (1+1) kalových čerpadel v provedení pro suchou vertikální instalaci na patkovém koleně.

Čerpadla mají parametry $Q_c = 5,5 \div 10,5$ l/s, $H_c = 3,44 \div 2,1$ m.v.sl. při regulaci výkonu frekvenčním měničem a průchodnost oběžným kolem je 75 mm. Elektromotor $P_M = 1,1$ kW, 400 V / 50 Hz uzpůsobený pro provoz s frekvenčním měničem se zabudovanou tepelnou ochranou statoru má vnitřní chlazení. Čerpadlo je vybaveno vlhkostní elektrosondou pro kontrolu těsnosti mechanické ucpávky. Každé čerpadlo slouží pro samostatné čerpání vratného a přebytečného kalu z dosazovací nádrže a jejich výkon bude regulován frekvenčními měniči.

Každé čerpadlo bude mít z potrubí odběru kalu samostatné sání vystrojené nožovým šoupátkem DN 125 s ručním kolem. Výtlaky obou čerpadel budou vystrojeny zpětnou klapkou s koulí a nožovým šoupátkem DN 100 s ovládáním ručním kolem a budou propojeny přes ruční šoupátko DN 100 potrubím $\varnothing$ 104x2 umožňujícím čerpání kalu oběma výtlaky i v případě poruchy čerpadla.

Výtlačk vratného kalu bude vystrojen indukčním průtokoměrem DN 100 a odbočkou pro proplach a uzávěrem. Za indukčním průtokoměrem bude přes mezipřírubové šoupátko DN 100 s ručním kolem napojeno výtlačné potrubí $\varnothing$ 104x2 vratného kalu vyvedené prostupem z objektu ČS kalu, kde navazuje potrubí PE-HD $\varnothing$ 125x11,4. zaústěné do nádrže regenerace ve sdruženém objektu.

Výtlačk přebytečného kalu bude vystrojen redukcí DN 100/80, za kterou bude osazen indukční průtokoměr DN 80 a odbočkou pro proplach a uzávěrem. Za indukčním průtokoměrem bude přes mezipřírubové šoupátko DN 80 s ručním kolem napojeno výtlačné potrubí $\varnothing$ 84x2 přebytečného kalu vyvedené prostupem z objektu ČS kalu, kde navazuje potrubí PE-HD $\varnothing$ 90x5,4. zaústěné do kalojemu ve sdruženém objektu.

Výkon čerpadel bude regulován pomocí frekvenčního měniče řídicím systémem ČOV samostatně pro čerpání vratného a přebytečného kalu, kdy čerpání přebytečného kalu bude řízeno dle časového programu. V případě poruchy jednoho z čerpadel bude zbývající využito pro čerpání vratného kalu a pro odčerpání přebytečného kalu bude nutné nastavit dopravní trasu ruční manipulací se šoupátky na obou výtlačích. Poblíž čerpadel bude deblokační skříň s možností zvolení ručního chodu nebo blokování.

Pro manipulaci s čerpadly bude na stropní desce osazena základová patka pro přenosný zdvihací jeřábek společný i pro ostatní zařízení a uložený v provozní budově.

C.3 Chemické hospodářství

Pro dosažení požadované hodnoty celkového fosforu na odtoku bude biologické čištění doplněno o chemické hospodářství sestávající ze zařízení pro skladování a dávkování síranu železitého osazeného na nově vybudovaném stropě (stav. dod.) kalojemu. Zařízení sestává ze zásobní nádrže 1,0 m³ a dávkovací stanice pro instalaci na plášť nádrže. Zařízení bude osazeno ve venkovním prostředí.

Dvouplášťová zásobní nádrž pro skladování 40%-ního síranu železitého (hustota 1,56 kg/dm³) o objemu 1,0 m³ pro venkovní instalaci bude provedena ze svařovaného plastu. Vystrojena je inspekčním otvorem se šroubovacím uzávěrem, odvzdušněním a mechanickou indikací hladiny s kontakty provozní a havarijní hladiny s orientační stupnicí. Plněna je potrubím DN 50 s uzavíracím kohoutem a koncovkou VK 50 s hadicovou rychlospojkou pro cisterny f. Kemifloc. Pod přípojkou plnění bude záchytná odkapová vanička. Meziprostor vnitřní zásobní a vnější záchytné nádrže bude vybaven čidlem průsaku s vyhodnocením průsaku včetně světelné a zvukové signalizace 230 V, 50 Hz.

Dávkovací stanici tvoří chemicky odolná uzamykatelná skříň pro venkovní instalaci na víku nádrže. Vybavená je elektrickým topením, okapovou vaničkou a uzamykatelnými průhlednými dvířky. Vystrojení tvoří dávkovací čerpadlo s parametry $Q_{\max} = 2,4$ l/h a nezbytné armatury na sání a výtlačku. Řízení čerpadla bude možné ruční přímo na čerpadle nebo externím pulzním signálem. Další výbava sestává z PVC potrubí, kulových kohoutů uvnitř skříně, filtru v sání čerpadla a přechodové svorkovnicové skříňky.

Výtlačk dávkování bude PVC hadicí ø 12/6 mm vedenou chráničkou do rozdělovací komory před aktivačními nádržemi, kde bude hadice zakončená protitlakým vstřikovacím ventilem zaústěným nad hladinu.

C.4 Dmychárna

Prostor stávající stavebně oddělené dmyhány ve sdruženém objektu ČOV bude stavebními úpravami zvětšen pro instalaci nových dmychadlových agregátů. V dmyhárně budou umístěny celkem čtyři dmychadlové agregáty v protihlukovém krytu. Pro aktivační nádrže bude použita samostatná dvojice dmychadel (2+0), pro nádrž regenerace kalu jedno dmychadlo (1+0) a pro kalojem jedno dmychadlo (1+0). Jako záskok při případné poruše dmychadel aktivace a regenerace je uvažováno dmychadlo kalojemu. Z prostorových důvodů budou soustrojí osazena po dvojicích, jednu tvoří dvě dmychadla aktivace a druhou dmychadlo kalojemu a regenerace v rámu pro umístění soustrojí nad sebou.

Dva dmychadlové agregáty určené pro obě aktivační nádrže budou s parametry $Q = 78,6 \div 195,0 \text{ m}^3/\text{h}$ při $1901 \div 3278 \text{ ot/min}$, $\Delta p = 55 \text{ kPa}$, $P_M = 5,5 \text{ kW} / 400 \text{ V}$, 50 Hz a regulací výkonu frekvenčními měniči. Dmychadlový agregát určený pro regenerační nádrž bude mít parametry $Q = 46,2 \div 101,4 \text{ m}^3/\text{h}$ při $2112 \div 3641 \text{ ot/min}$, $\Delta p = 55 \text{ kPa}$, $P_M = 3,0 \text{ kW} / 400 \text{ V}$, 50 Hz a regulací výkonu frekvenčním měničem a dmychadlový agregát pro kalojem bude s parametry parametry $Q = 54,0 \div 149,4 \text{ m}^3/\text{h}$ při $1946 \div 3474 \text{ ot/min}$, $\Delta p = 55 \text{ kPa}$, $P_M = 5,5 \text{ kW} / 400 \text{ V}$, 50 Hz a regulací výkonu frekvenčním měničem.

Výtlačky dmychadel pro aktivační nádrže budou osazeny ručními uzavíracími klapkami DN 80 a spojeny do společné sběrnice $\varnothing 84 \times 2$. Tato sběrnice bude ruční uzavírací klapkou rozdělená na oddělené sekce umožňující nezávislý provoz nebo propojení vzduchových okruhů obou aktivací a současně záskok za dmychadlo v poruše. Ze sekcí sběrnice budou provedeny odbočkami se šikmými náběhy dvě přípojky potrubí $\varnothing 84 \times 2$ vystrojené ručními uzavíracími klapkami DN 80 pro obě aktivační nádrže. Obě dmychadla budou pracovat ve střídavém provozu (2 + 0), kdy uzavírací klapky na přívodu vzduchu do obou biologických linek budou otevřeny. Dmychadla budou provozována střídavě od časového programu a regulace výkonu příslušného dmychadla je od kyslíkové sondy v aktivaci. Ruční klapky DN 80 propojující obě sekce sběrnice musí být uzavřeny. Vždy po vypnutí dmychadla se rozbíhá míchadlo příslušné linky a naopak.

Výtlačky dmychadel pro regenerační nádrž a pro kalojem budou osazeny ručními uzavíracími klapkami DN 65 a spojeny do společné sběrnice $\varnothing 69 \times 2$. Tato sběrnice bude ruční uzavírací klapkou DN 65 rozdělená na oddělené sekce umožňující nezávislý provoz nebo propojení vzduchových okruhů regenerace a kalojemu a současně záskok za dmychadlo v poruše. Ruční klapky DN 65 propojující obě sekce sběrnice musí být uzavřeny. Dmychadlo regenerace bude v trvalém provozu a jeho výkon bude řízen od kyslíkové sondy v regenerační nádrži. Dmychadlo kalojemu bude ovládáno od časového programu a jeho výkon bude ovládán ručním nastavením.

Pro případ poruchy některého z dmychadel bude ze sběrnice dmychadel regenerace a kalojemu proveden havarijní propoj $\varnothing 69 \times 2$ na sběrnici výtlačků dmychadel pro aktivaci. V případě poruchy libovolného dmychadla bude po otevření příslušných klapek umožněn záskok.

Nerezová vzduchová potrubí jednotlivých vzduchových okruhů budou vyvedena prostupy z dmychány a dále po zhlaví jednotlivých nádrží sdruženého objektu. Všechna vzduchová potrubí budou v nejnižším opatřena odvodněním. Jednotlivé přípojky budou vybaveny kontrolními manometry.

Přívod vzduchu pro dmychadla a větrání dmycháreny řeší v rámci stavební dodávky vzduchotechnika s odsávacím ventilátorem ovládaným termostatem.

C.5 Kalojem

Pro gravitačnímu zahuštění přebytečného kalu s odsazením kalové vody, jeho promíchání a aerobní stabilizaci středněbublinným aeračním systémem bude využita stávající podzemní železobetonová nádrž kalojemu (reovit) ve sdruženém objektu ČOV pod podlahou dmychány a velínu. Monolitická podzemní nádrž o půdorysných rozměrech cca 10,20 x 3,00 m a celkové hloubce stavební konstrukce 4,25 m má při pracovní hladině vody 3,75 m objem 114,75 m³.

Stávající technologické vybavení a veškerá propojovací potrubí budou kompletně zdemontována. V rámci stavební dodávky bude v nezbytném rozsahu provedena sanace betonových ploch, zatěsnění stávajících prostupů potrubí a provedeny prostupy nové. Dále budou osazeny nová kompozitové poklopy pro obsluhu. Pro kotvení nových technologických zařízení a potrubí budou osazeny nové nerezové konstrukce a podpěry.

Výtlačné potrubí ø 84x2 přebytečného kalu bude novým prostupem zavedeno do kalojemu, kde bude vyvedeno nad maximální hladinu a ukončeno šikmo seříznutým kusem skloněným k hladině, aby nedocházelo k rozstříkávání kalu.

Přebytečný kal bude v kalojemu promícháván a aerobně stabilizován středněbublinným aeračním systémem. Potřebné množství vzduchu činí max. 147 m³/h. Na dně nádrže bude osazen na výškově stavitelných podpěrách aerační rošt sestávající ze 24 ks středobublinných aeračních elementů s pryžovou perforovanou membránou (EPDM) uchycenou rozebíratelným způsobem na nosný talíř průměru 280 mm. Součástí roštu je odvodňovací systém sestávající z páteřní trubky s uzávěrem na okraji nádrže. Přívod tlakového vzduchu od dmyhadla bude samostatným nerezovým potrubím ø 69x2 přivedeným z dmyhárně. Dmyhadlo kalojemu bude ovládáno od časového programu a jeho výkon bude ovládán ručním nastavením.

V kalojemu dojde gravitací k zahuštění kalu a odsazení kalové vody. Ta se z nádrže bude odčerpávat výškově nastavitelným přenosným ponorným kalovým čerpadlem s parametry s parametry $Q_c = 1,5 \div 3,5$ l/s, $H_c = 8,6 \div 5,0$ m.v.sl., s elektromotorem $P_M = 0,70$ kW, 230 V / 50 Hz ovládaným plovákovým spínacím zařízením pro automatický provoz. Pohyblivé zařízení pro uchycení čerpadla kalové vody umožňuje změnu výšky umístění čerpadla a čerpání kalové vody v závislosti na výšce plnění kalojemu v rozsahu od cca 2/3 výšky kalojemu. Zařízení bude ručně ovládané navijákem umístěným na horní hraně kalojemu, vč. aretace polohy. Kalová voda bude z výtlačku čerpadla vedena flexibilní hadicí do potrubí DN 40 zaústěného do nádrže regenerace.

Ze dna kalojemu bude proveden odběr zahuštěného kalu nerezovým potrubím ø 104x2 vyvedeným nad terén, kde bude zakončeno připojovací hlavicí na fekální vůz.

Kalojem bude mít v úrovni maximální hladiny bezpečnostní přeliv do šachty Š3 před dosazovací nádrží.

C.6 Zdroj ostřikové vody

Stávající domácí AT stanice bude odpojena a demontována. Budou na ní provedeny nezbytné opravy a výměna opotřebitelných dílů. Po provedení stavebních úprav objektu ČOV bude osazena v blízkosti místa své původní instalace. Stávající sací potrubí zůstane zachováno a bude prodlouženo novým potrubím k místu instalace, kde bude vyvedeno prostupem z podlahy a dopojeno přes kulový kohout na sací přírubu čerpadla. Výtlačk AT stanice bude napojen potrubím PP-R $\varnothing$ 32x4,4, na kterém bude mezi dvěma kulovými kohouty osazen vodoměr. Za vodoměrem bude výtlačk zaveden potrubím PP-R $\varnothing$ 25x3,5 do prostoru mechanického předčištění, odtokových žlabů z aktivčních nádrží a k chemickému hospodářství, kde bude zakončen kulovým kohoutem $\varnothing$ 1/2" s hadicovou rychlospojkou. Na potrubí k chemickému hospodářství bude uvnitř objektu ČOV osazen kulový kohout s vypouštěním. Samostatným potrubím PP-R $\varnothing$ 32x4,4 bude z výtlačku AT stanice napojena odbočka pokračující v rámci stavební dodávky terénem potrubím PE-HD $\varnothing$ 32x3,0 do ČS vratného a přebytečného kalu. Zde bude potrubí zakončeno kulovým kohoutem $\varnothing$ 3/4" s hadicovou rychlospojkou.

Provoz AT stanice bude řízen vlastní automatikou od tlakového spínače s blokadou od minimální hladiny v jímce.

Do ČS vratného a přebytečného kalu bude stavbou zavedena přípojka pitné vody, která bude v objektu zakončena kulovým kohoutem $\varnothing$ 3/4" s hadicovou rychlospojkou.

D Nátěry technologického zařízení a barevné značení

Nové stroje, armatury a servopohony jsou od výrobků expedovány s kvalitní konečnou povrchovou úpravou a chráněny obalovou technikou. Nová potrubí a potrubní díly budou v materiálovém provedení nerez ocel tř. 17 a jejich nebudou nátěry prováděny.

Stávající zařízení, potrubí a pomocné konstrukce z oceli tř. 11 bude opatřeno povrchovou úpravou v rozsahu kartáčování (stupeň CR 3), oprášení, odmaštění, 1 x základní nátěr, 2 x vrchní nátěr epoxidovým dvousložkovým nátěrovým materiálem.

Značení potrubí dle druhu protékajícího media bude provedeno barevným odstínem nátěru potrubí, pro stanovená media doplněného případně barevným pruhem, štítky nebo samolepicími popiskami se slovním značením potrubí dle protékajícího media nebo provedením barevných pruhů. Značení nerezových potrubí dle druhu protékajícího media bude provedeno barevným odstínem pruhu na potrubí, pro stanovená media doplněného případně dalším barevným pruhem, štítky nebo samolepicími popiskami se slovním značením potrubí dle protékajícího media nebo provedením barevných pruhů. Vyznačení směru toku bude vždy provedeno šipkou.

Barevné označení potrubí bude v následujících barevných odstínech dle TNV 75 0951 „Označování potrubí podle protékající látky ve vodohospodářských provozech“ (září 1995):

Protékající látka	Barevný odstín – způsob značení	Číslo odstínu
surová odpadní voda	zeleň pastelová tmavá	5100 dle ČSN, 6003 dle RAL
odpadní voda v čistícím procesu	zeleň pastelová tmavá + štítek	5100 dle ČSN, 6003 dle RAL
vyčištěná odpadní voda	zeleň pastelová světlá	5014 dle ČSN, 6019 dle RAL
vzduch	modř světlá	4400 dle ČSN, 5015 dle RAL
provozní voda	zeleň pastelová světlá + bílé pásy	5014 dle ČSN, 6019 dle RAL 1000 dle ČSN, 9010 dle RAL
odkalení, vypouštění, odpad	hněd' kávová	2320 dle ČSN, 8024 dle RAL
kaly	hněd' pastelová + bílé pásy	2092 dle ČSN, 1019 dle RAL 1000 dle ČSN, 9010 dle RAL
kalová voda	hněd' pastelová + zeleň pastelová světlá pásy	2092 dle ČSN, 1019 dle RAL 5014 dle ČSN, 6019 dle RAL

E Individuální zkoušky

Po dokončení montáže je nutno provést individuální zkoušky tj. uvedení zavodněného čerpadla do provozu pro ověření směru otáčení po dobu několika vteřin.

Individuální zkoušky je nutno provést v souladu s normou TNV 75 6910 „Zkoušky kanalizačních objektů a zařízení“ (leden 2008).

F Komplexní zkoušky a zkušební provoz

Komplexní zkoušky se provedou rovněž v souladu s výše uvedenou normou. Komplexní zkoušky technologického zařízení představují uvedení smontované dodávky do chodu, čímž zhotovitel prokáže, že dodávka včetně montáže je kvalitní a je schopna zkušebního provozu.

Rozsah, náplň a podmínky zkoušek budou upřesněny dohodou mezi investorem a zhotovitelem na základě jeho návrhu na provedení zkoušek a musí být vždy v souladu s projektovou dokumentací.

Komplexní zkoušky trvají obvykle 72 hodin (pokud se investor nedohodne na sníženém počtu hodin) nepřerušovaného chodu strojně-technologického zařízení provozního souboru s maximální délkou přerušení (v případě poruchy) max. 4 hodiny, k provedení oprav a seřízení. Během zkoušky budou simulovány různé provozní a poruchové stavy a kontrolována správnost odezvy.

Po úspěšném provedení komplexních vyzkoušení může začít při splnění nezbytných podmínek zkušební provoz, který prověří, zda zařízení bude za předpokládaných podmínek schopno provozu v jakosti a rozsahu uvedených v projektové dokumentaci.

K zahájení zkušební provozu je nutno předložit schválený „Návrh provozního řádu pro zkušební provoz“.

G Zásady pro návrh provozního řádu

Návrh provozního řádu pro zkušební provoz musí být vypracován a schválen 3 měsíce před zahájením zkušební provozu. Návrh je zpracován na základě realizačních projektů. Po skončení zkušební provozu se návrh provozního řádu upraví dle získaných zkušeností s schválí jako definitivní.

H Bezpečnost a požární ochrana

Průvodní dokumentace a předpisy pro bezpečnost práce a ochranu zdraví při práci budou zpracovány zhotovitelem pro celý provozní soubor. Průvodní dokumentace a ostatní předpisy musí být zpracovány v souladu s právními a ostatními předpisy k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a musí citovat normy a příslušné předpisy související s touto problematikou. Veškeré strojní zařízení bude montováno v souladu s bezpečnostními předpisy, které musí být dodržovány při jeho obsluze a opravách.

Při všech pracích je nutno dodržovat NV č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, zákon č. 225/2012 Sb, kterým se mění zákon č. 309/2006 Sb, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Při práci s elektrickým zařízením je nutné dodržovat ustanovení výnosu ČÚBP č. 48/82 Sb. ve znění 207/91 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce na technických zařízeních a vyhláška č. 73/2010 Sb o stanovení vyhrazených elektrických technických zařízení.

Dále se musí dodržovat příslušné normy a bezpečnostní předpisy pro práci na elektrických zařízeních. Montáže smí provádět pouze pracovníci s příslušnou kvalifikací dle vyhl. č. 50/78 Sb.

Podrobné zpracování předpisů bezpečnosti a ochrany zdraví při výkonu montážních prací je povinností zhotovitele.

Vlastní technologie zařízení není z hlediska požární ochrany nebezpečná. Stupeň nebezpečí se řídí ČSN 73 0804 „Požární bezpečnost staveb. Výrobní objekty“ (02/2013).