


6			
5			
4			
3	REVIZE 01	12.05.2023	Ing. Kuba, Ph.D.
2	ČISTOPIS	06.01.2023	Ing. Kuba, Ph.D.
1	VERZE KE KONTROLE	05.12.2022	Ing. Kuba, Ph.D.
REVIZE	POPIS	DATUM	SCHVÁLIL

Sweco Hydroprojekt a.s. Ústředí Praha Táborská 31, 140 16 Praha 4; praha@sweco.cz; www.sweco.cz				SWECO 		
VYPRACOVAL	Ing. Vaníček	HIP	Ing. Rinn	T. KONTROLA	Ing. Kratěna, Ph.D.	
PROJEKTANT	Bc. Braun	ŘEDITEL DIVIZE	Ing. Hanák	DATUM	12/2022	
OBJEDNATEL	Brněnské vodárny a kanalizace, a.s.			OKRES	Brno Modřice	
AKCE: Kalové hospodářství ČOV Brno - Modřice 						

Tato dokumentace včetně všech příloh (s výjimkou dat poskytnutých objednatelem) je duševním vlastnictvím akciové společnosti Sweco Hydroprojekt a.s. Objednatel této dokumentace je oprávněn ji využít k účelům vyplývajícím z uzavřené smlouvy bez jakéhokoliv omezení. Jiné osoby (jak fyzické, tak právnické) nejsou bez předchozího výslovného souhlasu objednatele oprávněny tuto dokumentaci ani její části jakkoli využívat, kopírovat (ani jiným způsobem rozmnožovat) nebo zpřístupnit dalším osobám.

Poznámka: Podpisy zpracovatelů jsou připojeny pouze k výtisku číslo 01 nebo originálu přílohy (matrici).

OBSAH

	strana
1	Technické specifikace – všeobecná část 4
1.1	Obecné požadavky 4
1.2	Normy 4
1.3	Klimatické podmínky 5
1.4	Materiály 5
1.4.1	Nerezová ocel 5
1.4.2	Ocel 6
1.4.3	Litina 6
1.4.4	Hliník 6
1.4.5	Plast 6
1.4.6	Kompozit 6
1.4.7	Výběr materiálu 6
1.4.8	Značení 7
1.4.9	Povrchová úprava a nátěry 7
1.4.10	Galvanická koroze 8
1.4.11	Hluk a vibrace 8
1.5	Strojní zařízení 8
1.5.1	Dodávka – obecné zásady 8
1.5.2	Čerpadla 9
1.5.2.1	Zkoušení čerpadel 10
1.5.2.2	Kotvení čerpadel 10
1.5.2.3	Elektrické motory čerpadel 10
1.5.2.4	Vřetenová čerpadla 10
1.5.2.5	Ponorná odpadní čerpadla 11
1.5.2.6	Dávkovací čerpadla 11
1.5.3	Armatury 11
1.5.3.1	Montáž armatur 12
1.5.3.2	Elektropohony armatur 12
1.5.3.3	Pneupohony armatur 13
1.5.3.4	Armatury 14
1.5.3.4.1	Šoupátka 14
1.5.3.4.2	Nožová šoupátka 14
1.5.3.4.3	Zpětné klapky 14
1.5.4	Míchadlo horizontální 14
1.5.5	Míchadlo vertikální 14
1.5.6	Dmychadla 14
1.5.7	Potrubí a potrubní trasy 15
1.5.7.1	Nerezová kruhová potrubí 15
1.5.7.2	Ocelová potrubí 16
1.5.7.3	Předizolované potrubí 16
1.5.7.4	Flexibilní předizolované potrubí 16
1.5.7.5	Plastová potrubí 16
1.5.7.6	Ocelové potrubí (s vnitřní výstelkou) 16
1.5.7.7	Uložení a kotvení potrubí 17
1.5.7.8	Prostupy potrubí stěnami 17
1.5.7.9	Příruby 17
1.5.7.10	Přírubový spoj 17
1.5.7.11	Izolační přírubový spoj 18
1.5.7.12	Chemické kotvy a kotvící šrouby 18

1.5.8	Obslužné lávky a plošiny, schodiště, poklopy	18
1.5.8.1	Zábradlí	18
1.5.8.2	Schodiště.....	18
1.5.8.3	Žebříky	18
1.5.8.4	Rošty a plechové podlahy	18
1.5.8.5	Poklopy.....	18
1.5.9	Pokyny pro montáže a demontáže technologických zařízení	19
1.5.10	Svařování kovů.....	19
1.5.11	Skládování a manipulace s korozivzdorným materiálem	20
1.5.12	Montáž a svařování plastů	20
1.5.13	Požadavky na kvalifikaci montážního pracovníka.....	21
1.5.14	Požadavky na kvalifikaci pracovníka kontroly a zkoušení	21
1.5.15	Požadavky na Montážní materiál	21
1.6	Zvláštní vybavení	21
1.6.1	Strojní zahuštění přebytečného kalu	21
1.6.1.1	Dávkovací systém flokulantu pro strojní zahuštění kalů	22
1.6.2	Čerpadla přívodu kalu do strojního zahuštění	22
1.6.2.1	Čerpadla zahuštěného kalu	22
1.6.2.2	Pomocná zařízení pro strojní zahušťování kalu.....	23
1.6.3	Strojní odvodnění kalu.....	23
1.6.3.1	Systém dávkování flokulantu	23
1.6.3.2	Kalová plnicí čerpadla	24
1.6.3.3	Pomocná zařízení	24
1.6.4	Vyhnívací nádrže.....	24
1.6.4.1	Míchací zařízení	24
1.6.5	Plynová potrubí	24
1.6.5.1	Filtr kalového plynu	25
1.6.6	Bleskosvody	25
1.6.7	Kalové výměníky tepla	25
1.6.8	Systém dodávek tepla	25
1.6.9	Hořáky zbytkového plynu	25
1.6.10	Odsiřovací jednotka.....	25
1.6.11	Sušení bioplynu.....	25
1.6.12	Kotle a hořáky	26
1.6.13	Výměníky voda/voda	26
1.6.14	Tepelná izolace	26
1.6.15	Plynojemy a plynové hospodářství.....	26
1.6.16	Tlakové zkoušky plynových systémů	26
1.6.17	Sušárny kalu.....	26
1.6.18	Využití užitkové vody	27
1.6.19	Náhradní díly	27
1.6.20	Nástroje	27

1 TECHNICKÉ SPECIFIKACE – VŠEOBECNÁ ČÁST

1.1 OBECNÉ POŽADAVKY

V této části jsou uvedeny obecné požadavky a normy pro strojní část dodávky projektu kalového hospodářství ČOV Brno-Modřice. Veškeré práce a dodávky musí po dokončení splňovat podmínky všech norem, předpisů a zákonů platných v ČR.

Všechny zabudované výrobky musí být nové, nepoškozené při dopravě a montáži a poprvé použité, což doloží dodavatel příslušnými doklady.

Zhotovitel stavby předloží Správci stavby k odsouhlasení objednávky na stroje, zařízení a armatury jejichž seznam je uveden v příloze S3.2 TECHNICKÉ SPECIFIKACE – STROJNĚ TECHNOLOGICKÁ ČÁST. Zhotovitel stavby vyplní (XLS soubory) a předloží Správci stavby kopie technických specifikací získaných z technické literatury výrobce pro všechna nabídnutá zařízení a materiály.

Parametry strojů (čerpadla, dmychadla apod.) budou ověřeny a upřesněny výpočtem v dokumentaci zajišťované zhotovitelem stavby podle vybraných technologických zařízení. Zhotovitel stavby doloží servis v ČR v době žádosti o schválení výrobce.

Zhotovitel ve spolupráci se Správcem za účasti Provozovatele stanoví před zahájením demontážních prací příslušné části technologického zařízení specifikaci druhu, množství, způsobu demontáže a způsobu uložení jím vybraného technologického zařízení. O dalším použití takto demontované a uložené části technologického zařízení rozhodne Provozovatel. Zajištění rozhodnutí Provozovatele je odpovědností Zhotovitele.

Hlavní položky zařízení, které mají být dodané, jsou uvedeny ve všeobecných specifikacích, technických specifikacích a ve výkresech zadávací dokumentace. Dodavatel do dodávky a montáže také zahrne všechny vedlejší pomocné položky potřebné pro účinné zhotovení díla jako celek (pomocná zdvihací zařízení, pomůcky pro svařování, apod.) a přesuny po staveništi, bez ohledu na to, či jsou tyto položky specifikované nebo ne.

Rozsah dodávky je uveden v detailní technické specifikaci. Pokud není uvedeno jinak, tak každá položka obsahuje vždy dodávku a montáž. V ceně dodávky je zahrnuta také doprava zařízení na místo stavby, včetně konečné povrchové úpravy ve výrobním závodě. V ceně montáže je také zahrnuta cena odzkoušení a uvedení do provozu a u svařovaných trubních dílů a konstrukcí finální povrchová úprava.

Veškeré zabudované výrobky musí odpovídat požadavkům zákona č. 22/1997 Sb. v platném znění a souvisejícím nařízením vlády. Zhotovitel doloží ke všem zabudovaným výrobkům doklady požadované podle uvedených právních předpisů. Veškeré zařízení musí být dodáno v souladu s požadavky zákona č. 283/2021 stavební zákon v platném znění.

Zhotovitel stavby musí respektovat požadavky v souladu s požární zprávou a protokolem o určení prostředí.

1.2 NORMY

Všechna zařízení a materiály dodávané v rámci projektu musí vyhovovat poslednímu vydání Evropských Norem (EN) a Českých Státních Norem (ČSN). Odkazy v této specifikaci na ISO a DIN normy musí být interpretovány jako ekvivalenty EN a ČSN.

Přehled hlavních aplikovaných norem je souhrnně uveden ve svazku 5 – příloze B8.

1.3 KLIMATICKÉ PODMÍNKY

Stroje, zařízení a materiály musí být vhodné pro provoz za klimatických podmínek v místě instalace. Zařízení montované ve venkovním prostředí bude vhodné pro:

- teplotní rozsah: - 20°C až +40 °C.

Všechny součásti zařízení, které budou umístěny venku, musí být chráněny proti mrazu, budou opatřena izolací, případně elektrickým vyhříváním, aby byl zajištěn bezporuchový provoz zařízení. Izolace zařízení a potrubí bude provedena tak, aby odnímatelné části zařízení nebo přírubové spoje byly přístupné opakované kontrole a provozní obsluze.

Provedení technologických zařízení musí odpovídat typu prostředí, ve kterém budou umístěna v souladu s ČSN 33 2000-1. Prostor pro jednotlivé prostory je definováno protokolem o určení vnějších vlivů, který bude zpracován v rámci projektové přípravy (resp. je uveden ve Svazku 5 v příloze B.3 Protokol o určení vnějších vlivů).

1.4 MATERIÁLY

Použité materiály budou označeny v souladu s ČSN EN 10027-1, ČSN EN 10027-2, ČSN EN ISO 1127, ČSN EN ISO 1043-1, ČSN EN ISO 17855-1, ČSN EN ISO 19069-1

1.4.1 NEREZOVÁ OCEL

Specifikacemi požadovaný materiál „nerezová ocel“ (dále také „nerez“) představuje: korozivzdornou ocel č. mat. 1.4301 (X5CrNi18-10) dle ČSN EN 10088-1 (ekvivalentní s AISI 304), nebo korozivzdornou ocel č. mat. 1.4404 (X2CrNiMo17-2-2) dle ČSN EN 10027-1 (ekvivalentní s AISI 316L), nebo korozivzdornou ocel č. mat. 1.4571 (X6CrNiMoTi17-12-2) dle ČSN EN 10027-1 (ekvivalentní s AISI 316Ti).

Vlastnosti nerezové oceli 1.4301 (AISI 304)

CHEMICKÉ SLOŽENÍ OCELI [%]					
C	Si	Mo	P	Cr	Ni
<0,07	≤1,0	0	≤ 0,045	17,5– 19,50	8-10,5

MECHANICKÉ VLASTNOSTI PŘI 20°C

Tvrdość HB	Rp 0,2 min.MPa	Rm MPa	Prodloužení A≥ %
215	230	540-750	45

Vlastnosti nerezové oceli 1.4404 (AISI 316L)

CHEMICKÉ SLOŽENÍ OCELI [%]					
C	Si	Mo	P	Cr	Ni
<0,03	≤0,75	2,0-2,5	≤ 0,045	16.5 – 18.5	10-12

MECHANICKÉ VLASTNOSTI PŘI 20°C

Tvrdość HB	Rp 0,2 min.MPa	Rm MPa	Prodloužení A≥ %
215	220	520-680	40

Vlastnosti nerezové oceli 1.4571 (AISI 316Ti)

CHEMICKÉ SLOŽENÍ OCELI [%]					
C	Ti	Mo	P	Cr	Ni
<0,08	0,4-0,7	2,0-2,5	≤ 0,05	16.5 – 18.5	10,5-13,5

MECHANICKÉ VLASTNOSTI PŘI 20°C

Tvrdość HB	Rp 0,2 min.MPa	Rm MPa	Prodloužení A≥ %
215	200	500-700	40

Šroubová spojení budou vyrobená z nerezového materiálu, není-li uvedeno jinak v detailních technických specifikacích.

1.4.2 OCEL

Specifikacemi požadovaný materiál „ocel“ představuje konstrukční ocel se zaručovanou svařitelností, např. S235JRG2 nebo SPT360 dle ČSN 10027-1.

1.4.3 LITINA

Specifikacemi požadovaný materiál „litina“ představuje odlitky z šedé litiny vyrobené v souladu s ČSN 42 2415, ČSN 42 2420, ČSN 42 2425 (DIN 1691) nebo tvárné litiny v souladu s EN 1563 (DIN 1693).

1.4.4 HLINÍK

Specifikacemi požadovaný materiál „hliník“ představuje slitiny hliníku s jednotlivými prvky v závislosti na způsobu a prostředí použití

1.4.5 PLAST

Specifikacemi požadovaný materiál „plast“ představuje materiály PVC-U, PP, PE100.

1.4.6 KOMPOZIT

Specifikacemi požadovaný materiál „kompozit“ představuje materiály z polyesterové pryskyřice (event, vinylesterové nebo epoxidové) s výztuhou ze skelných vláken.

1.4.7 VÝBĚR MATERIÁLU

Materiály musí být voleny s ohledem na prostředí, zatížení a typ proudícího média.

Zhotovitel prokáže odpovídající dokumentací, že veškeré materiály jsou nové a nepoužité.

Tloušťka materiálu v konstrukcích z nerez oceli musí být nejméně 3 mm, není-li uvedeno jinak. Svařované trubky musí mít tloušťku stěny nejméně 2 mm.

Všechny materiály z nerez oceli, potrubí, příruby apod. musí být označeny podle typu, tříd a tlakové třídy. Kromě toho musí být veškerá nerez ocel doprovázena autentickým osvědčením výrobce, které umožní ověřit její původ a datum výroby. Osvědčení musí být součástí dokumentace kvality.

Šedá litina s vhodnou úpravou povrchu bude použita pro kryty čerpadel a převodovek. Volba materiálu bude provedena dle požadavků na výrobu s ohledem na požadovanou pevnost. Tělesa armatur budou vyrobená převážně z tvárné litiny, pokud není uvedeno jinak. Všechny odlitky musí být bez bublin, vad a prasklin, výplně, svařování nebo navaření není přijatelné.

Použití hliníku nebo hliníkové slitiny vzhledem ke korozivnímu prostředí ve všech případech vyžaduje souhlas Správce stavby. Z hliníku nebo slitin hliníku nesmí být zhotoveny instalace pod vodou nebo instalace, které jsou pravidelně ponořovány.

Kompozitní prvky se budou osazovat v souladu s postupem stavebních prací až po dokončení stavebních a technologických montážních prací, nesmí být poškozeny následnou stavební činností. Veškeré rozměry je nutno upřesnit na místě. Detaily kotvení a osazování jednotlivých prvků bude řešit výrobní dokumentace zhotovitele.

Zhotovitel zajistí provedení podpěr, nosníků, závěsů, třmenů, konzol a kotvení v materiálovém provedení odpovídající materiálu instalovaných zařízení. Konstrukce a počet kotevních a nosných prvků musí odpovídat maximálnímu provoznímu zatížení, zajišťovat stabilitu, eliminovat vibrace nebo průhyb. Kotvení potrubních tras musí být schopné kompenzovat délkové dilatace.

1.4.8 ZNAČENÍ

Veškeré zabudované výrobky musí odpovídat požadavkům zákona č. 22/1997 Sb. v platném znění a souvisejícím nařízením vlády. Veškeré zařízení musí být dodáno v souladu s požadavky zákona 283/2021 v platném znění o obecných technických požadavcích na stavby. Dodavatel doloží ke všem zabudovaným výrobkům a zařízením doklady požadované podle uvedených právních předpisů.

Určené výrobky, které jsou dané právními předpisy, budou označené značkou CE.

Veškeré zabudované výrobky budou mít jednoznačné označení, které bude součástí výrobku. Čerpadla, dmychadla, kompresory, elektropohony budou vybaveny štítky s údaji (výrobce, typ, provozní hodnoty) a štítkem s uvedením identifikátoru (TAG z technologických schémat skutečného provedení) a QR kódem obsahující další údaje, které budou projednány se Správcem stavby. U armatur bude značení součástí tělesa armatury, na tělese bude uveden jmenovitě výrobce armatury, DN a PN a štítkem s uvedením identifikátoru (TAG z technologických schémat skutečného provedení) a QR kódem obsahující další údaje, které budou projednány se Správcem stavby.

Identifikační značení zařízení a potrubních tras bude odpovídat značení v technologických schématech dokumentace skutečného provedení, značení potrubních tras bude navíc barevně odlišeno dle druhu vedeného média v souladu s ČSN 13 0072 a TNV 75 0951.

1.4.9 POVRCHOVÁ ÚPRAVA A NÁTĚRY

Technologická zařízení, stroje a armatury budou od výrobců expedovány s kvalitní konečnou povrchovou úpravou výrobce a chráněny obalovou technikou.

Pro zajištění předpokládané vysoké korozní odolnosti korozivzdorných ocelí musí být u všech nerezových prvků bez rozdílů povrch korozivzdorné oceli čistý a hladký. Celý povrch bude pasivován mořením. Na stavbě bude prováděna úprava svarů, všechny svary musí být mechanicky a chemicky ošetřeny. Nerezová potrubí a konstrukce budou na stavbu dodány s konečnou povrchovou úpravou pasivací. Zvláštní pozornost musí být věnována svarům, ostrým rohům styků, šroubovým spojům apod. Všechny svary musí být mechanicky a chemicky udržovány. Během stavby budou potrubí a konstrukce ochráněny (minimálně obalením geotextilií a fólií) proti nepříznivým vlivům stavby, mechanickému poškození tak, aby nemohlo dojít k narušení ochranné vrstvy vzniklé pasivací do předání stavby Objednateli. Ochranné materiály budou sejmuty až při předání stavby. Nerezová potrubí a potrubí z plastu budou bez vnějších a vnitřních povlaků a nátěrů proti korozi.

Pokud bude pasivovaný povrch porušen, je nutné zajistit opětovnou pasivaci poškozené části povrchu. Nutným předpokladem pro vznik bezvadné a účinné pasivní vrstvy je kovově čistý povrch zbavený okují a náběhových barev po svařování a teplém zpracování, vměstků, otěrů a náletů uhlíkového a jiného cizího materiálu, mechanických nečistot včetně popisů barev a staré poškozené pasivní vrstvy. Pro dosažení nové pasivní vrstvy bude použito mechanické a chemické ošetření.

Mechanické ošetření bude provedeno kartáčováním a broušením. Pro kartáčování nerezových materiálů budou doplněny kartáče z nerezové oceli. Při broušení nerezových materiálů se musí dbát opatrnosti, aby nedošlo k přehřátí a zbarvení v důsledku doprovodného tepla. Použité nástroje pro broušení a broušení musí být dostatečně odolné pro korozivzdorné oceli. Broušení bude prováděno ostrým nástrojem s jemným zrnem.

Chemické ošetření zahrnuje moření a pasivaci. Moření bude provedeno následovně:

- Odmaštění povrchu a odstranění mechanických nečistot.
- Aplikace mořicího prostředku.
- Působení mořicího prostředku.

- Oplach vodou. Při moření malých a jednoduchých dílů je možné použít důkladné ošetření hadrem nebo kartáčem pod vodou.

Odpadní voda po moření a pasivaci bude ekologicky zlikvidována.

Povrchová ochrana potrubí z oceli tř. 11 bude provedena nátěry. Nátěry budou provedeny v souladu s ČSN EN ISO 12944. Všechny nátěry a barvy musí být dobré kvality a musí být aplikovány v souladu s instrukcemi výrobce. Povrch určený k ochraně nátěrem bude upraven kartáčováním (stupeň CR 3) nebo tryskáním na Sa2,5, oprášený, odmaštěný, skladba nátěru bude zvolena pro korozivní prostředí oceli C4 a dlouhou životnost nátěru. Vrstvy nátěrů budou nanášeny po zaschnutí předchozí vrstvy. Všechny nátěry budou resistantní a vhodné pro provoz v klimatických podmínkách na místě. Konečná tloušťka nátěru bude odpovídat korozivnímu prostředí oceli C4 pro dlouhou životnost nátěru.

Konstrukce vyrobené z oceli třídy 11 (kotvení potrubí, obslužné lávky apod.) budou opatřeny žárovým pozinkováním v souladu s ČSN EN 1461, Minimální tloušťka zinkové vrstvy bude 120 µm. Po žárovém pozinkování dílů není povoleno jejich obrábění nebo svařování. Při manipulaci a montáži nesmí dojít k poškození pozinkovaných povrchů.

Veškeré kovové části s konečnou povrchovou úpravou budou při dopravě na staveniště a po montáži chráněny vhodným ochranným materiálem až do ukončení stavební a montážní činnosti.

1.4.10 GALVANICKÁ KOROZE

V místech styku kovových částí z materiálů s různým elektrochemickým potenciálem může dojít ke galvanické korozi. Takovými materiály mohou např. být: uhlíková a nerezová ocel, pozinkovaná ocel a nerezová ocel, hliník a ocel, a podobně. Přímý styk těchto dvojic materiálů je nepřipustný nebo kontaktu musí být zabráněno použitím izolačního přírubového spoje dle EN 1514.1.

1.4.11 HLUK A VIBRACE

Nabízená zařízení musí zajišťovat tichý provoz. Hladina hluku musí splňovat podmínky příslušných norem a nařízení vč. Nařízení vlády 272/2011 Sb. v platném znění o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. U vstupu do uzavřené místnosti, kde hladina hluku překračuje hodnotu 80 dB, musí být nainstalováno varování před nebezpečným hlukem poškozujícím sluch.

Vibrace strojního zařízení nesmí překročit hodnotu danou normou ČSN EN 12096.

Vybrané stroje budou kotveny výhradně přes silenbloky – jedná se především o odstředivky, vřetenová čerpadla a velké ventilátory.

1.5 STROJNÍ ZAŘÍZENÍ

1.5.1 DODÁVKA – OBECNÉ ZÁSADY

Konstrukce strojů a zařízení musí být z hlediska bezpečné obsluhy a provozu navrženy podle odpovídajících platných norem a bezpečnostních předpisů.

Všechna zařízení budou dodána kompletní včetně příslušenství, kotevních, napájecích, ovládacích a bezpečnostních prvků, materiálů, rozměrově a komunikačně kompatibilní spolu

se všemi ostatními zařízeními a příslušenstvím představující dílo úplné a dokonalé. Veškeré stroje a zařízení budou dodány včetně prvních náplní, maziva a provozních kapalin.

Dodávka bude také zahrnovat seznam náhradních dílů, provozní příručky, pokyny pro obsluhu a údržbu a další kompletní dokumentaci.

Nabídnutá zařízení musí umožňovat plně automatický provoz provozních celků. Za tím účelem musí být zařízení vybavena potřebnými ochrannými, kontrolními a signalizačními prvky.

Zařízení s rotujícími částmi budou vybavena ložisky s trvalým mazivem nebo maznicí pro zajištění dostatečného množství maziv. U maznice bude štítek, na kterém bude uveden typ maziva a datum doplnění.

1.5.2 ČERPADLA

Čerpadla musí být navržena, konstruována, vybavena, kontrolována, zkoušena, přejímána a připravena k odeslání podle platných norem a musí vyhovovat všem bezpečnostním předpisům.

V každém čerpacím zařízení (sestava čerpadel) musí být všechna čerpadla stejná s ohledem na výrobce a typ.

Na sacím potrubí před čerpadlem v suché jímce musí být zabudován uzavírací ventil a na výtlačném potrubí musí být zabudován uzavírací ventil a dálkově řízený pneumaticky ovládaný uzávěr. Výjimečně a pouze v případech které odsouhlasí SPS a AD lze použít zpětnou klapku.

Všechna výtlačná potrubí čerpadel musí být vybavena odbočkou s kulovým ventilem a manometrem.

Čerpadla v suché jímce jsou upřednostňována před ponornými čerpadly. Čerpadla v suché jímce musí být zajištěna proti zaplavení.

Ponorná čerpadla mohou být pouze odstředivá. U odstředivých čerpadel je max. rychlost na výstupní přírubě 3,5 m/s.

Upřednostňována jsou jednostupňová čerpadla s nízkou rychlostními motory.

Objemová čerpadla (preferována jsou čerpadla vřetenová) nesmí mít otáčky rotoru při nejvyšší provozní frekvenci motoru vyšší než 150 ot/min (není-li specifikováno jinak).

Dopravované množství u objemových čerpadel bude při nejvyšších otáčkách dovolených pro trvalý chod rovno minimálně 150 % maximální návrhové hodnoty. U odstředivých čerpadel to bude minimálně 110 % maximální návrhové hodnoty.

Čerpadla budou umístěna tak, aby za všech provozních podmínek bylo naplnění sacího potrubí zajištěno hydrostatickým přetlakem.

Provozní cyklus čerpadel musí zahrnovat samočinné střídání provozu všech čerpadel. Čerpadla musí být dimenzována na nejméně 10 startů za hodinu.

Není povolen žádný znatelný hluk způsobený hydraulickou turbulencí a kavitací.

Vodní rázy v potrubí musí být odstraněny instalací vhodných opatření.

Oběžné kolo čerpadla musí být vybráno dle maximální účinnosti. Oběžná kola minimálního nebo maximálního průměru ve vztahu k velikosti skříně čerpadla nejsou povolena.

Čerpadla musí v pracovním bodě a ve všech provozních stavech fungovat v těsné blízkosti BEP (bod nejvyšší účinnosti), maximálně v rozmezí od 50 % do 125 % BEP.

Typ čerpadla zvolí Zhotovitel na základě nejdelší doby mezi poruchami (ucpání apod.), která musí být minimálně 60 dnů provozu.

Kryt čerpadla musí být vyroben z litiny a oběžné kolo musí být z oceli odolné vůči opotřebení a korozi.

Všechna čerpadla musí být vybavena tepelnými spínači nebo teplotními senzory pro tepelnou ochranu.

Čerpadla musí být snadno přístupná pro obsluhu a pro montáž za použití otočných jeřábků nebo jeřábů.

1.5.2.1 ZKOUŠENÍ ČERPADEL

V souladu s ČSN ISO 5199 a ČSN EN ISO 9906 se pro osazovaná horizontální čerpadla provedou následující zkoušky:

- hydrostatická tlaková zkouška,
- zkouška výkonových parametrů vč. měření vibrací, teploty ložisek, průsaku ucpávky a hluku,
- zkouška NPSH,
- konečná kontrola.

Výkonová a NPSH zkouška se provede vždy pro každé uvedené čerpadlo měřením 5 bodů charakteristik Q-h a NPSH-Q při následujících průtocích:

- Q=0 (závěrný bod),
- min. dovolený ustálený průtok,
- předepsaný průtok,
- max. dovolený ustálený průtok.

1.5.2.2 KOTVENÍ ČERPADEL

Sestava motor – čerpadlo bude pevně a bezpečně uchycena a vyrovnána na společném základovém rámu. Dodavatel zajistí ustavení hřídelí u točitých strojů a protokoly o diagnostickém ustavení strojů.

Ve speciálních případech, kdy to povaha instalace vyžaduje, bude zařízení montováno na antivibrační prvky nebo budou vybavena speciálními přípravky k zabezpečení těsnosti proti vodě.

1.5.2.3 ELEKTRICKÉ MOTORY ČERPADEL

Motory čerpadel musí být navrženy, dimenzovány a zkoušeny při dodržení příslušných směrnic, nařízení a doporučení IEC, všechna zařízení musí splňovat příslušné normy ČSN a EN.

Účinnost a účinek motorů musí být vysoké v širokém rozsahu podmínek zatížení.

Elektropohony musí splňovat třídu účinnosti IE3. Motory s třídou účinnosti IE2 musí být napájené z frekvenčního měniče.

Stupeň krytí bude v souladu s IEC 34-5. Stroje navržené podle IEC musí vyhovovat krytí minimálně IP55, pokud není jinak specifikováno. Zvláštní stupeň krytí bude platný pro ponorné a stejnosměrné pohony.

Ložiska motorů budou dimenzována v souladu s ČSN, EN a ISO pro jmenovitou životnost 100 000 provozních hodin. Ložiska budou mít maznice vhodné pro zajištění adekvátního množství maziva.

Jestliže není uvedeno jinak, budou elektropohony navrženy na 230 V, 50 Hz, nebo 400 V, 50 Hz.

Ve vinutí pohonů bude namontován snímač teploty.

1.5.2.4 VŘETENOVÁ ČERPADLA

Čerpadla musí mít následující vlastnosti:

- čerpatelnost kapalin o obsahu 8-10% sušiny,
- čerpatelnost kalů a směsí oleje a vody,
- čerpadlo a motor na společném základním rámu,
- hřídel čerpadla uložená ve valivých ložiscích mazaných tukem.

Musí být navržena, tak aby byly splněny požadované podmínky na životnost čerpadel v souladu s čerpaným médiem. Čerpadla musí být dodána včetně:

- elastická spojka
- převodovkový motor s termistorem
- součástí je tlakové čidlo na výtlačném potrubí pro blokování čerpadla při překročení maximálního tlaku, popřípadě je na výtlačné trase pojišťovací ventil

Pokud není v detailní specifikaci stanoveno jinak.

1.5.2.5 PONORNÁ ODPADNÍ ČERPADLA

Ponorná odpadní čerpadla budou s oběžným kolem otevřeného typu a vertikální konstrukce, pokud není uvedeno jinak v detailní technické specifikaci. Se zcela ponorným motorem bude oběžné kolo spojeno pevnou spojkou.

Ponorná čerpadla musí mít účinné těsnění mezi olejovou komorou a oběžným kolem. Ponorná čerpadla musí být vybavena mechanickou ucpávkou s vloženou olejovou komorou.

1.5.2.6 DÁVKOVACÍ ČERPADLA

Dávkovací čerpadla jsou navržena jako membránová. Materiálové provedení čerpadel musí být odolné vůči mediu (např. H_2SO_4 , H_2O_2 , $NaOH$).

Materiálové provedení:

- čerpadlo: PVDF - PTFE
- přívod kyseliny: PVDF – FPM

1.5.3 ARMATURY

Armatury budou dodány jako sestava s vhodnými pohony, převodovkami, ručními koly, pákami, včetně příslušenství. Převodovky a pohony budou dodány včetně prvních náplní.

Dodávka bude také zahrnovat seznam náhradních dílů, provozní příručku, pokyny pro údržbu a další kompletní dokumentaci.

Armatury musí mít při plně uzavřeném uzávěru zaručený stupeň netěsnosti A dle EN 12266-1.

Armatury budou připojeny k přírubám nebo mezi příruby podle soustav platných norem a doporučení výrobce.

Dodavatel stanoví pracovní podmínky regulačních armatur, jejich dimenze, PN a charakteristiky na základě zpracované hydraulické analýzy systému, jehož jsou armatury součástí. V analýze budou uvažovány všechny provozní, stacionární a nestacionární, normální i poruchové stavy systému, plnění systému, zkoušky armatur, parametry a vlastnosti media (teplota, hustota, viskozita, obsah pevných částic, obsah plynů a par, tlak nasycených par kapaliny, kritický tlak, korozivita), umístění a způsob instalace, okolní prostředí.

Uzávěr a jeho pohon bude schopen otevírat a zavírat do diferenčního tlaku rovného hodnotě PN uzávěru v barech.

Způsob a materiál uzavíracího prvku uzávěru (disk, kuželka, deska) a sedla a způsob a materiál těsnění bude zvolen dle požadavků na těsnost a kavitační zátěž.

Materiály, včetně povlaků a nátěrů, budou vhodné pro dopravovaná media, tlaky a teploty a parametry okolního prostředí. Materiály vnitřních pohyblivých a škrťících součástí uzávěrů, jako jsou hřídele, vřetena, čepy, pružiny, plunžry a kuželky regulačních uzávěrů, škrťící mříže a clony budou z: korozivzdorné oceli dle standardů výrobce.

1.5.3.1 MONTÁŽ ARMATUR

Armatury budou připojeny k přírubám podle soustav platných norem.

Uzávěry nesmí sloužit, jako podpěrný bod úseku potrubí, ve kterém jsou umístěny. Velké a hmotné uzavěry budou podepřeny v místě patky, již jsou obvykle vybaveny, tak, aby podepření neslo pouze tíhu samotného uzávěru.

Montáž armatur zahrnuje i přemostění armatury vodičem pro zachování celistvosti uzemnění potrubí.

Pro oddělení různých materiálů z důvodu galvanické koroze (armatury a potrubí) vyhovuje kvalitní a neporušený nátěr armatury od výrobce. Při montáži přírubového spoje nebudou u armatur použity zakusovací podložky, které by narušily nátěr.

1.5.3.2 ELEKTROPOHONY ARMATUR

Elektrický pohon musí být navržen podle soustavy platných norem. Elektropohon musí zajistit řádný a bezpečný provoz a ovládání armatury v součinnosti s normou EN 15714-2.

Motor elektropohonu bude mít předpokládanou životnost minimálně 40 000 cyklů OTEVŘENO / ZAVŘENO a schopnost provozu v jakékoliv montážní poloze.

Elektropohony budou navrženy na 230 V, 50 Hz nebo 400 V, 50 Hz, vybaveny v souladu s účelem, pro něž uzavěry budou použity (automatická regulace, provoz otevřít-zavřít). Pohony budou konstruované pro ovládání armatury-pohonu, které je charakterizováno vysokým rozběhovým a překlenovacím momentem.

Elektropohony budou dimenzovány pro maximální síly a momenty ze strany uzávěrů za všech do úvahy připadajících pracovních podmínek.

Stupeň krytí elektropohonů dle EN 60529 ve výši min IP67.

Povrchová úprava elektropohonů musí vycházet z požadavků EN ISO 12944-2. Systém ochrany proti korozi by měl sestávat z chemické úpravy s následným dvojitým práškovým lakováním. Protikorozní odolnost elektropohonů bude odpovídat klasifikaci prostředí C3 respektive C4 dle EN ISO 12944-2.

Elektropohony budou splňovat požadavky na instalaci ve venkovním prostředí.

Elektropohony budou splňovat požadavky směrnic strojního zařízení, nízkého napětí a elektromagnetické kompatibility. Splnění požadavků bude potvrzeno a dokladováno příslušným prohlášením.

Připojení ke vřetenu armatury bude provedeno podle ČSN EN ISO 5210.

Elektrické připojení bude zajištěno zasunovacím kruhovým konektorem se šroubovým připojením, minimálně s třemi závitmi pro kabelové průchodky, nejlépe s metrickými závity volitelných velikostí. Všechny volné závity budou zaslepeny záslepkami.

Vybavení elektropohonu musí vyhovovat účelu, pro který má uzávěr sloužit, a bude zahrnovat:

- polohové a momentové spínače (konečnou volbu provést dle účelu uzávěru a stupně automatizace),
- signalizační polohové spínače,

- pohony regulačních uzávěrů vysílač polohy 0-100 % pro výstupní signál 4-20 mA, pasivní, ve 2 vodičovém provedení pouze není-li možné připojení pomocí komunikačního rozhraní do SCADA,
- místní spojitý mechanický ukazatel polohy s vyznačenými koncovými polohami OTEVŘENO / ZAVŘENO,
- armatury budou mít jednotku místního ovládání s přepínačem režimu MÍSTNĚ / VYPNUTO / DÁLKOVĚ, tlačítka OTEVŘÍT / STOP / ZAVŘÍT na tělese pohonu nebo odděleně na rámu, stěně a integrované stykače a související elektroinstalaci umožňující ovládání bez nutnosti dodatečných ovládacích skříní,
- rám a propojovací kabeláž pro osazení jednotek místního ovládání v odděleném provedení,
- elektropohon bude vybavený elektronickým nastavováním koncových spínačů,
- temperace pohonu topným článkem pro zajištění ochrany proti rosení a kondenzaci,
- s planetovou převodovkou, s ručním kolem trvale přiřazeným k převodu, zajišťující pohyb bez nutnosti zastavit servopohon.

Převodovka elektropohonů bude bezúdržbová, schopná provozu v jakékoli montážní poloze. Ložiska valivá nebo samomazná. Silové převody z tepelně zpracované oceli. Šneková kola vyrobena z bronz. Prostor převodovky bude utěsněn, vyplněn adekvátním množstvím maziva, bez nutnosti jeho výměny v rámci životnosti servopohonu. Připojení na armaturu by mělo být v souladu s normou ISO 5211.

Převod elektropohonu bude samosvorný. Samosvornost bude zaručena a zajištěna i v případě přepnutí elektropohonu do režimu ručního ovládání.

Ruční kolo bude označeno jasně viditelným ukazatelem směru otáčení.

Všechny části zařízení elektropohonu musí být dodány tak, aby umožnily snadné připojení k elektrické energii a k ovládacím kabelům.

Pohony na armaturách nebudou vyžadovat zvláštní kotvení ani při použití prodlužovacích mezikusů do délky 1 m.

1.5.3.3 PNEUPOHONY ARMATUR

Materiálové provedení pohonů musí odolávat vlivům prostředí v místě instalace s požadovaným minimálním krytím IP 65.

Pohony musí zajišťovat spolehlivý a bezúdržbový chod pro minimálně 1 milion cyklů.

Budou použity dvojčinné pneumatické pohony, ovládací elektromagnetické ventily budou umístěné v ovládacích ventilových terminálech. V závislosti na požadované reakci pohonu na výpadek napájení budou použity monostabilní ventily (při ztrátě napětí dojde k přestavení armatury do výchozí polohy), nebo bistabilní ventily (při ztrátě napětí nedojde k přestavení polohy armatury).

Konstrukce a vybavení pohonu musí umožnit ruční nastavení rychlosti zavírání i otevírání uzavírací armatury, snímání polohy pohonů uzavíracích armatur pomocí senzorboxů s mechanickým - optickým ukazatelem a dvěma elektrickými snímači koncových poloh. Snímání polohy regulačních armatur a jejich ovládání bude pomocí elektropneumatického pozicioneru s odolností proti zkratu, automatickou inicializací, nastavitelnou regulační charakteristikou, tlačítky pro přepnutí do ručního ovládání a následné místní nastavování.

Pneumatické obvody musí být těsné, napojované pomocí spolehlivých rychlospojek, použité hadice budou vykazovat dlouhou životnost, odolnost proti vlhkosti a tvarovou stálost. Dodané spojky a šroubení budou z vysoce pevného polymeru nebo z poniklované mosazi, s legovanými nerezovými kleštinami upínajícími hadice.

1.5.3.4 ARMATURY

1.5.3.4.1 Šoupátka

Vřetena armatur ventilu musí být z nerez oceli.

Těsnění vřeten musí být typu O-kroužku se dvěma těsněními, která budou nainstalovány pro snadnou výměnu O-kroužků a která budou přístupné pro údržbu.

Všechny materiály používané při výrobě armatur musí splňovat minimálně tyto požadavky:

- Tvárná litina DIN 1693 GGG-50,
- Mosaz dle EN 12167,
- Nerezová ocel DIN X 20 Cr 13,
- O-kroužky NBR kaučuk.

1.5.3.4.2 Nožová šoupátka

Tělesa nožových šoupátek budou vyrobená z litiny. Deska a vřeteno, stejně jako spojovací části, musí být vyrobeny z nerezové oceli. Matice vřeten musí být z mosazi odolné vůči médiu.

Materiály pro těsnění musí být vhodné pro použití v odpadních vodách.

1.5.3.4.3 Zpětné klapky

Zpětné klapky musí být otočné s pákou a protizávažím, s koulí nebo deskové. Zpětné klapky musí být vyrobeny z litiny.

Těsnost zpětných klapek musí být zajištěna vyměnitelnými přesně opracovanými neželeznými pásy nebo gumovým těsněním, které musí být také snadno vyměnitelné.

Uzavírací element zpětného uzávěru by měl být schopen zavřít „bez bouchání“ při hodnotě zpoždění vodního sloupce (m/s²) v místě instalace uzávěru, přičemž zpětná rychlost kapaliny v DN uzávěru v okamžiku uzavření by neměla přesáhnout hodnotu 0,1 m/s.

Hydraulická ztráta zpětných uzávěrů ve výtlačných potrubích v rozsahu průtoků Q_{min} - Q_{max} by neměla přesáhnout 0,5 m.

Poloha uzavíracího elementu zpětného uzávěru ve výtlačných potrubích by v rozsahu průtoků Q_{min} – Q_{max} měla být stabilní, bez oscilací elementu.

Všechny materiály použité při výrobě zpětných klapek musí být minimálně třídy:

- Litina EN 1561 třída 220,
- Mosaz dle EN 12167,
- Nerez ocel BS 970 třída 431 S29.

1.5.4 MÍCHADLO HORIZONTÁLNÍ

Musí být navržena, tak aby byly splněny požadované podmínky na životnost míchadla v souladu s médiem, ve kterém jsou ponořeny. Míchadla musí být demontovatelná.

Minimální životnost míchadel 10 let.

1.5.5 MÍCHADLO VERTIKÁLNÍ

Musí být navržena, tak aby byly splněny požadované podmínky na životnost míchadla v souladu s médiem, ve kterém jsou ponořeny.

Součástí míchadla musí být vodící tyč, včetně konzole pro uchycení tyče.

Minimální životnost míchadel 10 let.

1.5.6 DMYCHADLA

Soustrojí musí být umístěné v protihlukovém krytu včetně krytu řemenového pohonu. Budou umístěna v prostoru s dostatečným přísunem vzduchu pro sání.

1.5.7 POTRUBÍ A POTRUBNÍ TRASY

Potrubí a tvarovky musí vyhovovat platným normám.

Minimální jmenovitý tlak bude zvolen podle provozního tlaku a bude odpovídat soustavě platných norem.

Spádování potrubí musí být provedeno tak, aby jednotlivé potrubní úseky bylo možno vypustit, příp. odvzdušnit.

1.5.7.1 NEREZOVÁ KRUHOVÁ POTRUBÍ

Trubky svařované a bezešvé odpovídající ČSN ISO 4200, ČSN EN 10216-1, ČSN EN 10217-1, ČSN EN ISO 1127, ČSN 13 1022, vyrobené z nerezové oceli, viz odst. 1.4.1

Tvarovky, např. kolena, redukce, T-kusy, apod., budou vyrobené v souladu s platnými normami, především ČSN EN 10253-3 a ČSN EN 10253-4. Tloušťka stěny bude nejméně rovna tloušťce stěny rovného potrubí.

Trubkové oblouky budou do DN 300 (včetně) hladké, od DN 350 hladké nebo segmentové (DN350 – DN500 min. 4 segmenty, od DN 600 min. 5 segmentů).

Redukce budou zhotoveny podle příslušných norem (ČSN EN 10253-3 a ČSN EN 10253-4). V případě nutnosti použití nenormovaného rozměru budou mít redukce vrcholový úhel max. 18°.

Veškeré tvarovky budou na stavbu dovezeny jako hotové výrobky.

Na stavbě budou zhotovovány pouze odbočky z potrubí do DN 50. Zhotovení odbočky na stavbě zahrnuje vyříznutí a navaření potrubí. Materiál je zahnut do potrubní trasy.

Nerezová potrubí budou dodávána na stavbu s konečnou povrchovou úpravou (viz. odst. 1.4.9

Rozměry nerezového kruhového potrubí jsou uvedeny v následující tabulce:

DN	vnější průměr (mm)	tloušťka (mm)
300	323,9	3,0
250	273	3,0
200	219,1	3,0
150	168,3	2,0
125	139,7	2,0
100	114,3	2,0
80	88,9	2,0
50	60,3	2,0
40	48,3	2,0
32	42,4	2,0
25	33,7	2,0
20	26,9	2,0
15	21,3	1,6
10	17,2	1,6

Rozměry nerezového vzduchového potrubí v sušárně jsou uvedeny v následující tabulce:

DN	vnější průměr (mm)	tloušťka (mm)
1600	1620	3,0
1200	1220	3,0

1.5.7.2 OCELOVÁ POTRUBÍ

Trubky svařované a bezešvé odpovídající ČSN ISO 4200 vyrobené z oceli třídy 11 se zaručenou svařitelností, viz odst. 1.5.10

Tvarovky, např. kolena, redukce, T-kusy, apod., budou vyrobené v souladu s platnými normami, především ČSN EN 10253-1. Tloušťka stěny bude nejméně rovna tloušťce stěny rovného potrubí.

1.5.7.3 PŘEDIZOLOVANÉ POTRUBÍ

Potrubí a tvarovky vyrobené přímo s izolací na dopravu medií až do 145 °C v dimenzích DN 20 až DN 300. Materiál předizolovaného potrubí ocel nebo plast.

1.5.7.4 FLEXIBILNÍ PŘEDIZOLOVANÉ POTRUBÍ

Vysoce flexibilní potrubí bez nutností kompenzací, kolem a dilatačních smyček. Dimenze potrubí DN20 – DN150 na dopravu medií až do teploty 115 °C a tlaku 16 bar. Materiál plast, včetně T-kusu, spoju a prostupů stěnou.

1.5.7.5 PLASTOVÁ POTRUBÍ

Rozměry a další technické parametry potrubí vyrobeného z PVC budou odpovídat normě ČSN EN 1452.

Rozměry a další technické parametry potrubí vyrobeného z PE100 budou odpovídat normám ČSN EN 1220 nebo DIN 8074 a DIN 8075: 1999-08.

Změny délky plastového potrubí budou kompenzovány umístěním dilatačních ramen v kombinaci s pevným a kluzným uložením. Pohyb dilatačního ramena nesmí být omezen ani nepoddajně uspořádanými třmeny trubky, ani ocelovými nosníky, průchodem stěnou apod.

1.5.7.6 OCELOVÉ POTRUBÍ (S VNITŘNÍ) VÝSTELKOU

Potrubí a tvarovky z ořezavzdornou výstelkou (výhradně výrobek, nelze použít dodatečně prováděnou výstelku) na dopravu sušeného kalu mezi sušárnou a sílem pro rychlost dopravy do 30 m/s do 145 °C v dimenzích DN 80.

Fyzikální vlastnosti materiálu ořezavzdorné výstelky z přírodního materiálu

- obrusnost (DIN 52108, cm³/50 cm²) max. 0,8
- hustota (ČSN EN 993-2) 3750 – 3900 kg.m³
- odolnost proti otěru (EN 102, mm³) max. 30
- odolnost proti opotřebení (ČSN EN ISO 10545-6) max. úbytek 30 mm³
- tvrdost podle Mohse - ČSN EN 101 stupeň 9
- tvrdost podle Vickerse (HV MPa) - ISO 403-1 min. 950
- pevnost v tlaku (MPa) - ČSN EN 993-5 min. 500

1.5.7.7 ULOŽENÍ A KOTVENÍ POTRUBÍ

Způsob uložení a místa kotvení potrubí budou popsána ve výkresové dokumentaci. Potrubí vedená nad podlahou budou uložena a kotvena na ocelové konstrukci pomocí třmenů. Potrubí podél stěn a pod stropem budou kotvena na konzolách a závěsech pomocí třmenů.

Kotvení nerezového potrubí bude vyrobené z nerezové oceli, v kolektoru z důvodu společného kotvení s dalšími sítěmi je přípustné použít žárově zinkované profily v tl. zinkování min 80 mikronů s použitím nevodivých spojů. Třmeny pro potrubí budou v opodstatněných případech vystlané gumou nebo plastem. Vnitřní průměr třmenů musí být v instalovaném stavu větší, než je průměr potrubí. Vzdálenost mezi dvěma třmeny musí být taková, aby nedocházelo k většímu prohnutí potrubí než 2,5 mm. U vodorovně položené trasy může být potrubí menších průměrů položeno do průběžného nosníku (L, U-profil atd.) z nerezové oceli nebo kompozitního materiálu.

1.5.7.8 PROSTUPY POTRUBÍ STĚNAMI

Zhotovení prostupu stavebními konstrukcemi do průměru DN 100 včetně bude součástí dodávky potrubní trasy a bude zahrnuto do ceny potrubí u jednotlivých PS. Zhotovení prostupu pro potrubí průměru >DN 100 bude součástí stavební dodávky.

Utěsnění prostupu betonovou zdí (lemový nákrůžek, přivaření na těsnicí plech, segmentové těsnění,...) je součástí dodávky potrubní trasy a bude zahrnuto do ceny potrubí u jednotlivých PS.

Při průchodu ostatními konstrukcemi bez požadavku na vodotěsnost bude vstup stěnou utěsněn vhodným způsobem zejména s ohledem na oddělení požárních úseků.

1.5.7.9 PŘÍRUBY

Připojovací rozměry přírub budou odpovídat ČSN EN 1092-1, ČSN EN 1092-2.

Příruby na potrubí budou zhotovené ze stejného materiálu, jako je potrubí. Na potrubních rozvodech budou použité ploché přivařovací příruby s rovnou těsnicí plochou. Příruby budou zhotovené dle ČSN EN 1092-1.

Všechny příruby musí být dimenzovány pro min. PN 10 a vrtány v souladu s DIN 2501. V případech, kdy budou na potrubích použita čerpadla, armatury, apod. s vyšším PN než je PN potrubní trasy, mohou být na potrubích použité příruby s tloušťkou odpovídající PN potrubní trasy a vrtáním dle PN připojovaného zařízení.

1.5.7.10 PŘÍRUBOVÝ SPOJ

Přírubový spoj bude obsahovat sadu šroubů, matic, podložek a těsnění.

Pro nerezové přírubové spoje budou použity šrouby a matice z nerezové oceli s povrchovou ochranou s nízkým součinitelem tření – materiál A4 nebo lepší.

Pro ocelové přírubové spoje budou použity pozinkované šrouby a matice.

Těsnění bude ocelogumové zhotovené z jednoho dílu.

Podložky budou z nerezové oceli nebo pozinkovaná oceli - materiál stejný jako u matky.

Skladba přírubového spoje bude volena dle materiálu spojovaného zařízení:

nerezová příruba – nerezová příruba:

- nerezový šroub – nerezová podložka – příruba – těsnění – příruba – nerezová podložka – nerezová matice;

nerezová příruba – litinová příruba:

- nerezový šroub – nerezová podložka – příruba – těsnění – příruba – plastová podložka – nerezová podložka – nerezová matice;

nerezová příruba – ocelová příruba:

- nerezový šroub – nerezová podložka – příruba – těsnění – příruba – plastová podložka - nerezová podložka – nerezová matice;

litinová příruba – litinová příruba:

- nerezový šroub – nerezová podložka – plastová podložka – příruba – těsnění – příruba – plastová podložka – nerezová podložka – nerezová matice.

Šrouby musí mít délku přesahu minimálně 3 mm a maximálně 12 mm u vrtaných nebo zapuštěných šroubů a přírubových spojů.

1.5.7.11 IZOLAČNÍ PŘÍRUBOVÝ SPOJ

Přírubové izolační spoje jsou trubní díly sloužící k přerušení vodivosti ocelových potrubních systémů v místech izolačního oddělení potrubí. Izolační přírubový spoj slouží:

- k zamezení vstupu elektrického proudu z jednoho potrubí do druhého (např. z potrubí vedeného v zemi do potrubí uvnitř objektů);
- k zamezení elektrolytické koroze (koroze působením galvanického článku s elektrochemickým potenciálem 2-3 V) – galvanická koroze.

Pro oddělení různých materiálů z důvodu galvanické koroze (armatury a potrubí) vyhovuje kvalitní a neporušený nátěr armatury od výrobce.

Všechny izolační spoje uvnitř budov musí být vodivě přemostěny.

1.5.7.12 CHEMICKÉ KOTVY A KOTVÍCÍ ŠROUBY

Chemické kotvy musí být dodány v kvalitě vhodné pro podmínky, za nichž budou vystaveny trvalému působení vody. Alternativně může být aplikována i injektážní technika.

Upevnění mechanického zařízení k betonové konstrukci bude prováděno pomocí kotevních šroubů, které lze instalovat během betonáže nebo dodatečně vrtáním. Kotvící šrouby nesmí přijít do kontaktu s výztužnými tyčemi v betonové konstrukci. Kotevní šrouby používané pro montáž zařízení z nerez oceli musí být vyrobeny z nerezové oceli stejné jakosti.

Pro všechny ostatní účely se použijí pozinkované kotvy.

1.5.8 OBSLUŽNÉ LÁVKY A PLOŠINY, SCHODIŠTĚ, POKLOPY

1.5.8.1 ZÁBRADLÍ

Viz Svazek 3, příloha S1.1.

1.5.8.2 SCHODIŠTĚ

Viz Svazek 3, příloha S1.1.

1.5.8.3 ŽEBŘÍKY

Viz Svazek 3, příloha S1.1.

1.5.8.4 ROŠTY A PLECHOVÉ PODLAHY

Viz Svazek 3, příloha S1.1.

1.5.8.5 POKLOPY

Viz Svazek 3, příloha S1.1.

1.5.9 POKYNY PRO MONTÁŽE A DEMONTÁŽE TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ

Při provádění montážních prací musí být bezpodmínečně dodržovány technologické předpisy (pro použití, montáž, zpracování, ošetřování, zkoušení) stanovení výrobcí u jednotlivých zařízení nebo materiálů.

Při provádění stavebních a montážních prací je nutno dodržovat zákon 262/2006 Sb. zákoník práce v platném znění, zákon 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v platném znění a ustanovení nařízení vlády 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích v platném znění.

Montážní firma musí být odborně způsobilá pro montáž ocelového a nerezového potrubí, plastového potrubí a vyhrazených plynových zařízení.

Potrubí budou instalována v souladu se současnými technickými předpisy pro montáž potrubí.

Pro odstranění stávajících zařízení a potrubí a montáže nových zajistí zhotovitel stavby na své náklady odpovídající pracovní pomůcky a mechanismy a stavební připravenost. Pokud bude nutné vybourat určité stavební konstrukce, nesmí se zasáhnout do nosných částí objektů. Po dokončení prací budou tyto konstrukce uvedeny do původního stavu.

Demontáže technologické části zahrnují celé komplety tzn. zařízení, potrubí, armatury, konstrukce, připojení el. energie atd.

Demontáže se podle rozdělení dělí na „šetrné demontáže“, které počítají s využitím demontovaného zařízení a na demontáž, které počítají s likvidací demontovaného zařízení jako šrotu. U „šetrných odstraňování“ dodavatel zařízení demontuje, očistí, odveze a uskladní na určené místo. U ostatních odstranění dodavatel zařízení demontuje, zajistí sešrotování nebo jinou odpovídající likvidaci u částí, které nelze sešrotovat a doloží doklad o likvidaci odpadu.

Demontáže, případně bourací práce budou nad provozovaným zařízením prováděny tak, aby nebyly znečišťovány.

Zhotovitel zajistí po montáži dodržení požadované souososti hřídelů u točivých strojů.

Doprava, skladování a manipulace s výrobky se musí řídit dle pokynů výrobce a dodavatele zařízení.

Pro montáž a demontáž potrubí a konstrukcí z uhlíkové oceli nesmí být použito stejných nástrojů jako pro montážní práce nového nerezového potrubí, aby nedošlo ke kontaminaci materiálů a tím možnému vzniku koroze.

1.5.10 SVAŘOVÁNÍ KOVŮ

Kvalita provedených svarů musí odpovídat řadě norem ČSN EN ISO 3834-2,-3,-4. Nedílnou součástí systému řízení jakosti ve svařování je kvalifikace postupů svařování. Zhotovitel doloží kvalifikace postupů svařování dle řady norem ČSN EN ISO 156xx, ČSN EN ISO 14555, EN ISO 17660.

Svářečské práce budou kontrolovány určeným svářečským dozorem ve smyslu normy ČSN EN ISO 14731.

Svařování bude probíhat na základě WPS (specifikace postupu svařování kovových materiálů) dle ČSN EN ISO 15609-1 s odkazem na WPQR (kvalifikace postupu svařování).

Předloženy budou úvodní listy WPQR pro danou firmu s možností nahlédnutí do kompletního inspekčního certifikátu WPQR dle ČSN EN ISO 15614-1 pro určenou metodu svařování, průměry a tloušťky potrubí, materiál atd.

Pro svařování bude použita metoda 141(TIG) svařování netavící se wolframovou elektrodou. Použití jiné metody svařování podléhá schválení Správcem stavby a svářečským dozorem.

Svářečské práce na ocelovém a litinovém potrubí a konstrukcích mohou vykonávat jen svářeči, kteří mají odbornou způsobilost ve smyslu ČSN EN ISO 9606-1. Pracovník provádějící svářečské práce musí mít certifikát pro tyto práce vydaný akreditovaným subjektem ve shodě s technickými pravidly CWS-ANB.

Veškeré svářečské práce nerezových materiálů mohou provádět jen svářeči s platnou úřední zkouškou dle národní normy ČSN EN ISO 9606-1 v souladu s dokumenty EWF a technickými pravidly CWS-ANB se zaměřením na technologii svařování nerezových potrubí.

Svařování nerezových materiálů a potrubí se bude řídit doporučením normy ČSN EN 1011-3 zejména pak bodu 7.3 kdy je nutné zabránit oxidaci kořene z vnitřní strany potrubí. Při svařování nerezových materiálů je také nutné věnovat provedení svarů zvýšenou pozornost, aby nedošlo k nauhličení svařovaného materiálu a znečištění rozstřikem v okolí svaru. Pro zabránění znečištění rozstřikem ploch v okolí svaru se doporučuje chránit plochy kolem svaru.

Pro dosažení maximální protikorozi odolnosti musí být věnována velká pozornost konečnému zpracování svarového spoje nerezových materiálů a jeho okolí, aby došlo k odstranění veškerého znečištění povrchu a nepravidelnostem, které by mohly být zdroji korozního napadení během provozu. Svarové spoje budou po svařování mechanicky očištěny a chemicky ošetřeny. Mechanické ošetření bude provedeno oklepáním (pro odstranění strusky, rozstřiku a oxidu), kartáčováním, broušením a leštěním. Pro kartáčování nerezových materiálů budou použity kartáče z nerezové oceli. Při broušení nerezových materiálů se musí dbát zvýšené opatrnosti, aby nedošlo k přehřátí a zbarvení v důsledku doprovodného tepla. Použité nástroje pro broušení a leštění musí být striktně určeny pro nerezové ocele. Chemické ošetření zahrnuje moření s následnou pasivací a umytím.

U všech svarů bude provedena vizuální kontrolou svarů dle ČSN EN ISO 17637 ve stupni jakosti C " dle EN ISO 5817, rozsah kontroly potrubí 100 % s následným vystavením protokolu. Radiografickou, penetrační, resp. ultrazvukovou metodou bude zkoušeno 5% svarů, v případě nevyhovující zkoušky bude po opravě zkouška opakována a provedena na dalších 5% svarů.

1.5.11 SKLADOVÁNÍ A MANIPULACE S KOROZIVZDORNÝM MATERIÁLEM

Veškerá zařízení a potrubí z korozivzdorné oceli budou při dopravě na Staveniště a po dobu výstavby chráněné proti poškození vhodným ochranným materiálem, geotextilií přes která bude chráněna pevnou nenasákavou mechanickou ochranou, např. bublinková fólie. Jako nedostatečná mechanická ochrana je považována stále hladká fólie, tzv. potravinová fólie. V případě provádění stavebních prací nad novým zařízením a potrubím bude toto zařízení ochráněno pevnou zábranou, např. z OSB desek.

1.5.12 MONTÁŽ A SVAŘOVÁNÍ PLASTŮ

Plastové potrubí bude spojované svářením polyfúzně do DN 50, elektrotvarovkami od dimeze DN50 a přírubovými spoji.

Před započítáním prací budou zhotoveny a ověřené specifikace postupu svařování (WPS). Pro každou výrobní šarži potrubí a pro danou dimenzi bude provedena svářecí zkouška, na základě které se stanoví přesná teplota a čas pro nahřátí materiálu a přesný přitlačný tlak a čas potřebný na chlazení spoje bez deformace.

Tvar a přesah vnitřních svalků nesmí přesahovat hodnoty uváděné normy DVS 2207/11.

1.5.13 POŽADAVKY NA KVALIFIKACI MONTÁŽNÍHO PRACOVNÍKA

Předpokladem pro výběr montážní firmy je způsobilost na základě příslušného vzdělání, přípravy a zkušeností. Montážní firma předloží reference o dílech podobného rozsahu provedených na území České Republiky.

Montážní pracovník se prokáže platným certifikátem pro svařování termoplastů PP-H a PP R do průměru d450 mm podle ISO 3834-2.

1.5.14 POŽADAVKY NA KVALIFIKACI PRACOVNÍKA KONTROLY A ZKOUŠENÍ

Pracovník pro kontrolu a zkoušení musí prokázat kvalifikaci NDT (Non Destructive Testing – nedestruktivní zkoušení) a VT – vizuální kontrola, která je platná 5 let po složení certifikační zkoušky na základě normy ČSN EN 13100-1.

Kontrola bude prováděna:

- před svařováním,
- v průběhu svařování,
- po svařování.
- Funkčnost technologických celků bude prokázána tlakovou nebo zkouškou podle provozního tlaku konkrétní trubní větve.

1.5.15 POŽADAVKY NA MONTÁŽNÍ MATERIÁL

- Součástí dodávky všech strojů a zařízení je i potřebný montážní a kotevní materiál, který není specifikován ve specifikaci.
- Kotevní materiál vždy odpovídá spojované součásti a povrchové úpravě stroje nebo zařízení, pro technologická zařízení se uvažuje vždy materiál 1.4301. Pouze v případech kdy tento materiál nelze z technického hlediska použít, lze použít jiný materiál, např. ocel tř. 11 s povrchovou úpravou.
- Povrch šroubů A2, pevnost šroubů je stanovena minimálně na 8.8.
- Veškeré šroubové spoje budou provedeny pomocí šroubů se standardními metrickými závity.

1.6 ZVLÁŠTNÍ VYBAVENÍ

1.6.1 STROJNÍ ZAHUŠTĚNÍ PŘEBYTEČNÉHO KALU

Zařízení odstředivek musí být schopno fungovat nezávisle 24 hodin denně/7 dní v týdnu. Celé zařízení musí být provozováno automaticky bez nutnosti trvalé přítomné obsluhy zařízení, veškeré řízení musí být umožněno jak místně, tak i dálkově. Automatický systém bude regulovat diferenční otáčky (popř. i průtok flokulantu) samostatně pro každou odstředivku na základě koncentrace nerozpuštěných látek měřených na výtlaku čerpadel zahuštěného přebytečného kalu.

Pro čištění bude instalován proplachovací systém.

Vstup a výstup každé jednotky odstředivek musí být opatřen odbočkami pro odběr vzorků kalu.

Veškeré ocelové konstrukce, potrubí atd., které jsou v kontaktu s kalem a odpadní vodou, musí být vyrobeny z nerezové oceli.

Odstředivky musí být uspořádány pro optimální přístup pro účely snadné kontroly a údržby.

Kalová voda se bude shromažďovat v jímce. Pro sledování kvality kalové vody je potřeba zajistit snadno dostupná místa pro vizuální kontrolu a odběr vzorků.

Každá odstředivka musí být řízena jako samostatná jednotka. Samostatná řídicí jednotka bude sloužit k řízení soustrojí odstředivky a musí obsahovat např. logický modul, frekvenční měnič, stykače, ochranné spínače motorů atd. Řídicí jednotka musí obsahovat řízení vnitřních funkcí, jakými je provozní doba, doba čištění, poplachy apod. Navíc je třeba zajistit signály pro ovládání externích zařízení, jakými jsou podávací čerpadla kalu, dávkování polymerů atd. (tato zařízení budou řízena z nadřazeného systému SCADA). Řídicí jednotka bude komunikací PROFINET připojena ke SCADA a bude obsahovat místní HMI panel umožňující místní řízení odstředivky.

1.6.1.1 DÁVKOVACÍ SYSTÉM FLOKULANTU PRO STROJNÍ ZAHUŠTĚNÍ KALŮ

Tyto jednotky zajišťují přípravu, ředění a dávkování flokulantu připraveného ze suchého polymeru. Tato jednotka musí být také vhodná pro ředění a dávkování kapalného flokulantu pro zajištění náhradního řešení.

Zásobníky na práškový flokulant musí být plněny podtlakovými dopravníky tak, aby byla zajištěna bezprašná manipulace.

Toto zařízení bude ve tříkomorovém provedení pro zajištění kontinuální neoptimálnější přípravy aktivních flokulantů s dostatečnou dobou zdržení pro úplné rozpuštění a naředění flokulantu. Dávkovací čerpadla flokulantu musí umožňovat změnu výkonu s nepřerušovaným dávkováním roztoku flokulantu do kalu. Dávkovací čerpadla musí objemová s maximální rychlostí otáček 200 ot./min. Každé čerpadlo musí být chráněno proti přetížení tlakovým spínačem umístěným na výtlačné straně čerpadla a čerpadla musí být vybavena automatickou ochranou proti chodu nasucho. Na potrubí dávkování flokulantu bude osazen průtokoměr.

Nádrže flokulantu musí být vybaveny spínačem nízké hladiny, spínačem pro dávkovací čerpadlo, připojovacím ventilem čerpadla a spodním vypouštěcím ventilem.

Systém armatur musí umožňovat flexibilitu dávkování flokulantu. Přepnutí z jedné dávkovací jednotky polymeru na druhou může být provedeno prostřednictvím ventilů a každé dávkovací čerpadlo polymeru může v dané poloze ventilu měnit přívod k jedné nebo druhé odstředivce.

Veškeré ocelové konstrukce, potrubí atd., které jsou v kontaktu s kalem a odpadní vodou, musí být vyrobeny z nerezové oceli, vyjma potrubí pro odpadní vodu, které může být z PE. Potrubí polymeru jsou akceptována jako potrubí z PEH nebo PVC.

Dávkovací jednotka musí být umístěna a uspořádána tak, aby nevznikaly žádné překážky při plnění polymerem, při servisu nebo údržbě.

1.6.2 ČERPADLA PŘÍVODU KALU DO STROJNÍHO ZAHUŠTĚNÍ

Typ: vřetenová

instalace suchá

Každé čerpadlo musí být chráněno před přetížením tlakovým spínačem na tlakové straně čerpadla; kromě toho musí být čerpadla vybavena automatickou ochranou proti chodu nasucho.

1.6.2.1 ČERPADLA ZAHUŠTĚNÉHO KALU

Čerpadla musí být vřetenová.

Čerpadla pro strojně zahuštěný kal budou umístěna tak, aby se strojně zahuštěný kal dopravoval k čerpadlům gravitačně. Čerpadla musí být vybavena automatickým systémem pro kontinuální řízení výkonu, např. kombinací hladinoměrů a řízením čerpadel frekvenčními měniči.

Čerpadla musí být nainstalována v budově strojního zahuštění kalu vybavené ochranou proti chodu nasucho a místními ovládacími panely.

Každé čerpadlo musí být chráněno proti přetížení tlakovým spínačem na výtlačné straně čerpadla.

Čerpadla musí mít mechanické ucpávky.

1.6.2.2 POMOCNÁ ZAŘÍZENÍ PRO STROJNÍ ZAHUŠŤOVÁNÍ KALU

Pro zajištění snadného provozu a údržby je nutno zajistit proplachovací systém, jeřáb a můstky.

1.6.3 STROJNÍ ODVODNĚNÍ KALU

Strojní odvodnění kalu musí být vybaveno plně automatizovanými odstředivkami. Odvodňovací zařízení musí být schopno fungovat nezávisle 24 hodin denně/7 dní v týdnu. Celé zařízení musí být provozováno automaticky bez nutnosti trvalé přítomnosti obsluhy zařízení, veškeré řízení musí být umožněno jak místně, tak i dálkově. Automatický systém bude regulovat diferenční otáčky (popř. i průtok flokulantu) samostatně pro každou odstředivku na základě zatížení odstředivky. Cílová hodnota zatížení odstředivky bude korigována skutečnou hodnotou koncentrace sušiny na výtlačku odvodněného kalu do bunkrů u sušáren kalu měřené mikrovlnným měřičem pevných látek – viz technická specifikace DPS-0000-DAT-SPC-006.

Pro čištění bude sloužit proplachovací systém.

Vstup a výstup každé z odstředivek musí být opatřen odbočkami pro odběr vzorků kalu.

Veškeré ocelové konstrukce, potrubí atd., které jsou v kontaktu s kalem a odpadní vodou, musí být vyrobeny z nerezové oceli.

Odstředivky musí být uspořádány pro optimální přístup pro účely snadné kontroly a údržby.

Každá odstředivka musí být řízena jako samostatná jednotka. Samostatná řídicí jednotka bude sloužit k řízení soustrojí odstředivky a musí obsahovat např. logický modul, frekvenční měnič, stykače, ochranné spínače motorů atd. Řídicí jednotka musí obsahovat řízení vnitřních funkcí, jakými je provozní doba, doba čištění, poplachy apod. Navíc je třeba zajistit signály pro ovládání externích zařízení, jakými jsou podávací čerpadla kalu, dávkování polymerů atd. (tato zařízení budou řízena z nadřazeného systému SCADA). Řídicí jednotka bude komunikací PROFINET připojena ke SCADA a bude obsahovat místní HMI panel umožňující místní řízení odstředivky.

Kalová voda se bude shromažďovat v jímce. Pro sledování kvality kalové vody je potřeba zajistit snadno dostupná místa pro vizuální kontrolu a odběr vzorků.

Odstředivky musí být vybaveny veškerým pomocným zařízením, které zajistí bezproblémový provoz.

1.6.3.1 SYSTÉM DÁVKOVÁNÍ FLOKULANTU

Tyto jednotky zajišťují přípravu, ředění a dávkování flokulantu připraveného ze suchého polymeru. Tato jednotka musí být také vhodná pro ředění a dávkování kapalného flokulantu pro zajištění náhradního řešení.

Zásobníky na práškový flokulant musí být plněny podtlakovými dopravníky tak, aby byla zajištěna bezprašná manipulace.

Dávkovací flokulační stanice musí být minimálně v dvounádržovém provedení a každá nádrž musí být vybavena míchadlem.

Dávkovací čerpadla flokulantu musí umožňovat změnu výkonu s nepřerušovaným dávkováním roztoku flokulantu do kalu. Dávkovací čerpadla musí objemová s maximální rychlostí otáček 200 ot./min. Každé čerpadlo musí být chráněno proti přetížení tlakovým spínačem umístěným na výtlačné straně čerpadla a čerpadla musí být vybavena automatickou ochranou proti chodu nasucho. Na potrubí dávkování flokulantu bude osazen průtokoměr.

Nádrže flokulantu musí být vybaveny spínačem nízké hladiny, spínačem pro dávkovací čerpadlo, připojovacím ventilem čerpadla a spodním vypouštěcím ventilem.

Systém armatur musí umožňovat flexibilitu dávkování flokulantu. Přepnutí z jedné dávkovací jednotky polymeru na druhou může být provedeno prostřednictvím ventilů a každé dávkovací čerpadlo polymeru může v dané poloze ventilu měnit přívod k jedné nebo druhé odstředivce.

Veškeré ocelové konstrukce, potrubí atd., které jsou v kontaktu s kalem a odpadní vodou, musí být vyrobeny z nerezové oceli. Potrubí polymeru jsou akceptována jako potrubí z PEH nebo PVC.

Dávkovací jednotka musí být umístěna a uspořádána tak, aby nevznikaly žádné překážky při plnění polymerem, při servisu nebo údržbě.

1.6.3.2 KALOVÁ PLNICÍ ČERPADLA

Typ: vřetenové

instalace suchá

Každé čerpadlo musí být chráněno před přetížením tlakovým spínačem na výtlačné straně čerpadla; kromě toho musí být čerpadla vybavena automatickou ochranou proti chodu nasucho. Instalace kalových plnicích čerpadel kalu musí být zajištěna tak, aby v případě, že jedno z nainstalovaných čerpadel není v provozu, nebyl ovlivněn výkon. V budově odvodnění kalu budou umístěna rovnocenná čerpadla vybavená ochranou proti chodu naprázdno a místními ovládacími panely.

Čerpadla musí mít mechanické ucpávky.

1.6.3.3 POMOCNÁ ZAŘÍZENÍ

Pro zajištění snadného provozu a údržby je třeba zajistit systém proplachové vody, jeřáby a lávky.

1.6.4 VYHNÍVACÍ NÁDRŽE

Materiál a konstrukce musí splňovat všechny platné předpisy podle platných českých zákonů a / nebo norem ATEX, EN a ISO a směrnic.

Ve vyhnívacích nádržích bude osazen detektor úrovně pěny s přenosem do SCADA. Rozrušení vrstev pěny a plovoucího kalu bude řešeno dávkováním odpěňovače do potrubí interní recirkulace kalu. Dodávka včetně dávkovacích čerpadel a zásobní nádrže.

1.6.4.1 MÍCHACÍ ZAŘÍZENÍ

Pro vytvoření optimálních provozních podmínek (požadovaná homogenizace kalu v celém objemu a rovnoměrné rozložení teploty) je nezbytné zajistit efektivní míchání celkového objemu vyhnívací nádrže.

Míchací systém musí být navržen pro úplné promíchání tak, aby se dosáhlo požadované homogenizace s rozdílem v koncentraci VL do max. do 10 %, a to pro každé místo v nádrži, dále aby se zabránilo tvorbě plovoucí vrstvy kalu a usazování kalu u dna. Účinnost promíchání musí být prokázáno garančními zkouškami. Konkrétní způsob míchání musí rovněž zohlednit požadavek na minimalizaci tvorby pěny.

Všechny části v kontaktu s kalem musí být z nerez oceli – v části nad hladinou z 316L, trvale pod hladinou 304L.

Minimální životnost míchacího zařízení je 10 let.

1.6.5 PLYNOVÁ POTRUBÍ

Materiál:

nerez ocel včetně přírub a armatur

Kompenzátory:

gumový kompenzátor, odolný vůči UV záření, odolný vůči bioplynu (EPDM) určený pro tlaková potrubí z nitrilové pryže (NBR) s nerezovými přírubami nebo axiální kompenzátor z vícestěnných elastických trubek z nerez oceli, oboustranně svařované příruby z nerez oceli, vnitřní ochranná trubka z nerez oceli.

1.6.5.1 FILTR KALOVÉHO PLYNU

Kalový plyn musí před použitím v plynovém motoru projít filtrem k oddělení prachu a vlhkosti. Filtrování musí být vybaven: zátkou kondenzátu, proplachovacím zařízením, vodním závěrem s dvěma tlakoměry s odolností proti výbuchu.

1.6.6 BLESKOSVODY

Bleskosvody nainstalovány před všemi plynovými spotřebiči – viz Svazek 3, část S4.

1.6.7 KALOVÉ VÝMĚNÍKY TEPLA

Kalové výměníky budou spirální. Výměníky spirálového typu budou protiproudění, s horizontální osou a s krytem na obou stranách se snadným odstraněním závěsů. Použití jiného než spirálního výměníku podléhá odsouhlasení Správcem stavby.

1.6.8 SYSTÉM DODÁVEK TEPLA

Bioplyn bude primárním palivem pro kogenerační jednotky, které generují elektrickou energii a teplo, které bude využito pro vyhřívání vyhnívacích nádrží a sušení kalu.

Podrobněji viz Svazek 3, část S2.

1.6.9 HOŘÁKY ZBYTKOVÉHO PLYNU

Hořáky plynu musí schopny spálit veškerý bioplyn vyprodukovaný vyhníváním. Hořák musí být vybaven automatickým zapalováním, víceetapovým řízením výkonu, veškerým bezpečnostním zařízením včetně bezpečnostního uzávěru, bleskosvodem, odkalovacím ventilem atd.

Materiál spalovací komory musí být vyroben z nerez oceli odolné proti vysokým teplotám a jednotlivé díly hořáku musí být z nerez oceli podle specifikace pro nerez ocel.

Hořáky zbytkového bioplynu musí být vybaveny měřením objemu spáleného plynu.

1.6.10 ODSIŘOVACÍ JEDNOTKA

Je třeba dodat zařízení na odsiřování plynů. Toto zařízení může být navrženo buď pro mokré, nebo suchý provoz. Musí zahrnovat všechna řídicí a bezpečnostní zařízení. V případě použití čerpadel nebo dmychadel musí být instalována provozní záloha.

Musí být nainstalován on-line senzor H_2S .

Zařízení na odsiřování musí fungovat autonomně a ovládací panel musí být instalována v prostoru, která nespadá do kategorie EX.

1.6.11 SUŠENÍ BIOPLYNU

Je třeba dodat zařízení pro sušení bioplynu instalované za vyhnívacími nádržemi. Zařízení na sušení bioplynu slouží pro úpravu plynu, který by byl jinak problematicky použitelný např. v kogeneračních jednotkách. Jedná se o plyny nesplňující podmínky pro plynná paliva. Hlavní funkcí je snížení vlhkosti plynu. Instalované zařízení může rovněž umožňovat částečné snížení obsahu H_2S . Snížení koncentrace H_2S se dále provádí pomocí odsiřovací jednotky. Při volbě zařízení úpravy plynu je třeba vycházet z parametrů velikostí a předpokládané provozní spotřeby plynu proudící přes zařízení na sušení bioplynu. Detailní informace jsou uvedeny v podrobné technické specifikaci. Nárůst průtoku plynu do 10% (nad jmenovitý průtok) není kritický.

1.6.12 KOTLE A HOŘÁKY

Kotle, hořáky a bezpečnostní zařízení musí vyhovovat platným normám a předpisům.

Podrobněji viz Svazek 3, část S2.

1.6.13 VÝMĚNÍKY VODA/VODA

Výměníky voda/voda budou deskového typu.

Výměníky tepla musí být vybaveny nerezovými nesvařovanými deskami v kvalitě odpovídající kvalitě vody.

Pokles tlaku v tepelných výměnících po zanesení nesmí překročit 0,2 bar, a to ani na primární, ani na sekundární straně.

Hlavní regulační smyčka výměníků tepla musí vycházet z regulačního ventilu na primární straně a měření teploty na sekundární straně.

1.6.14 TEPELNÁ IZOLACE

Všechny potrubí pro recirkulaci kalů z vyhnívacích nádrží do výměníku tepla musí být opatřena tepelnou izolací – upřednostněna je nenasákavá izolace (např. kaučuk nebo polyuretan).

Všechna potrubí mezi kotli a výměníky tepla musí být izolována.

Všechna potrubí mezi kogeneračními jednotkami a výměníky tepla a kotli musí být izolována.

Všechna izolovaná potrubí musí být chráněna ochrannou vrstvou z hliníku, v místech manipulace se zařízením nebo venkovním prostředím i s oplechováním.

1.6.15 PLYNOJEMY A PLYNOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ

Plynojem musí zajišťovat automatický provoz a nastavitelnou regulaci tlaku. Musí být vybaven bezpečnostními zařízeními s koncovými spínači a ukazateli úrovně naplnění.

Pro plynojem se preferuje instalace trojmembránových plynojemů. Musí být zajištěna přípojka pro tlakové potrubí a snímač tlaku s výstupem pro automatické přenosy dat. Pojistný ventil pro případ překročení tlaku k nepřijatelné mezní hodnotě by měl být navržen jako vodní uzávěr s ochranou proti zamrznutí.

Plynojem musí být osazen kontinuálním měřením úrovně jeho naplnění s přenosem do SCADA. Plynojem včetně veškerého vybavení a příslušenství musí být plynotěsný, s těsněním odolným vůči metanu a H₂S.

Všechny ocelové části, které jsou v kontaktu s plynem, musí být z nerez oceli.

1.6.16 TLAKOVÉ ZKOUŠKY PLYNOVÝCH SYSTÉMŮ

Tlaková zkouška a uvedení do provozu všech částí plynového hospodářství s nevýbušným plynem (obsah O₂ v systému nižší než 5%) s dusíkem v souladu s zákony a technickými předpisy.

Zhotovitel předloží protokoly a zprávy o tlakových zkouškách a zkouškách těsnosti.

1.6.17 SUŠÁRNY KALU

Zařízení na sušení kalů musí být nízkoteplotní, což znamená, že musí fungovat při teplotě nižší než 100 °C.

Primárním zdrojem tepla pro proces sušení je odpadní teplo z kogeneračních jednotek v součinnosti s teplem vyrobeným v teplovodních kotlích, které jsou součástí tepelného hospodářství.

Odpařená voda a plyny uvolňované během procesu sušení musí být v rámci procesu sušení před vypuštěním do ovzduší upraveny (pračka par, biofiltr, atd.)

V zařízení sušárny musí být instalován systém odvodu kondenzátu s využitím jeho zbytkové energie.

1.6.18 VYUŽITÍ UŽITKOVÉ VODY

Odpadní voda čerpaná z odtoku ČOV určená jako užitková musí procházet automatickým samočisticím filtračním zařízením s parametry výstupní vody, odpovídajícím požadavkům příslušných spotřebičů, např. trysky, sprchovací zařízení atd.

1.6.19 NÁHRADNÍ DÍLY

Náhradní díly dostatečné pro provoz celé kalové linky po dobu 24 měsíců předá Zhotovitel bezprostředně před převzetím Díla. Zhotovitel na základě doporučení výrobců stanoví požadované náhradní díly pro všechna zařízení a připraví jejich seznam. Zhotovitel a výrobci vybraných náhradních dílů předloží dodatek k tomuto seznamu náhradních dílů, které bude obsahovat pouze minimální požadované povinné náhradní díly.

1.6.20 NÁSTROJE

Kompletní sada nástrojů, včetně klíčů a speciálních nástrojů potřebných pro servis, údržbu a demontáž většiny důležitých částí zařízení předá Zhotovitel bezprostředně před převzetím díla. Dodavatel na základě doporučení výrobců uvede nástroje požadované pro všechna zařízení a připraví jejich seznam.