

فصل چہارم:

مشخصات فنی تجهیزات مکانیکال

۱- کلیات

۱-۱- هدف

تهیه، ساخت، آزمایش در کارخانه سازنده، حمل به محل کارگاه در تصفیه خانه، نصب، آزمایش و راه اندازی و بهره برداری آزمایشی، تحویل موقت و تحویل قطعی تصفیه خانه فاضلاب روستای بکندی می باشد.

۱-۲- محل کار

سایت تصفیه خانه فاضلاب روستای بکندی به مساحت حدود ۱۴۹۰ مترمربع که در فاصله حدود ۳۸۰ متری از ضلع غربی روستا واقع شده است.

۱-۳- شرح کلی طرح

فاضلاب ورودی پس از عبور از آشغالگیرهای دستی وارد تانک دانه گیر از نوع افقی - هوادهی شده و دانه ها توسط ایرلیفت منتقل می شوند. پس از آن فاضلاب وارد تانک متعادل ساز (یکنواخت ساز) می گردد. در تانک متعادل ساز پس از یکنواخت سازی و کاهش قلیائیت، سیال توسط پمپ های انتقال وارد تانک های ASBR می گردد. پس از عبور از اکتورهای ASBR پساب توسط کانترها جهت گندزدایی وارد تانک کلر زنی می گردد. لجن تولید شده در فاز ته نشینی ASBR توسط پمپ های مستغرق به واحد هاضم هوازی هدایت می شود و پس از آن مجدداً توسط پمپ های مستغرق جهت آبیگری به بسترهای لجن خشک کن منتقل می گردد.

۲- استانداردها و قوانین

تجهیزات باید بر اساس آخرین ضوابط و استانداردهای معتبر داخلی و خارجی مرتبط به هر تجهیز، تهیه و ساخته شوند آخرین ضوابط و استانداردهای مورد تایید کارفرما که پیمانکاران باید در روند ساخت، خرید، نصب و راه اندازی تجهیزات بکار گیرند به شرح زیر ارائه می شود

ISO	سازمان بین المللی استاندارد
AWWA	انجمن کارهای آبی آمریکا
IEC	کمیته بین المللی الکتروتکنیک
DIN	مؤسسه استاندارد آلمان
JWWA	انجمن کارهای آبی ژاپن
VDE	انجمن الکترونیک آلمان
BSI	مؤسسه استاندارد بریتانیا
ANSI	انستیتو ملی استاندارد آمریکا
ASTM	انجمن آزمایش و مواد آمریکا
IIW	انجمن بین المللی جوشکاری
AWS	انجمن ملی جوشکاری آمریکا
NEMA	انجمن ملی تولید کنندگان تجهیزات الکتریکی
ASME	انجمن مهندسين مکانیک آمریکا
IEEE	انستیتو مهندسين برق و الکترونیک
AISI	انستیتو آهن و فولاد آمریکا

در صورتی که پیمانکار به مواردی غیر از موارد مذکور انتخاب نماید، بایستی معادل استانداردهای فوق بوده و به تصویب مشاور کارفرما برسد.

۳- واحدها

تمام واحدها باید در سیستم متریک نشان داده شوند در صورتی که در نقشه‌ها یا اسناد واحدهای دیگری مورد استفاده قرار گرفته شده باشد باید معادل (متریک) در کنار آنها اضافه شود.

اصطلاحات مورد استفاده:

GRP	-	لوله های فایبر گلاس
PE	-	لوله های پلی اتیلن
UPVC	-	لوله های پلی وینیل کربنات سخت
SS	-	فولاد ضد زنگ

۴- زبان

تمامی اسناد، نامه‌ها، برگه‌های اطلاعاتی، آموزش‌ها و غیره باید به زبان فارسی باشد تمام لغات به کار برده شده در روی پلاک اسم، اتیکت‌ها و برچسب‌های تجهیزات، تابلوهای کنترل، اطاقک‌ها و سیم‌ها و کابل‌ها و غیره با مارک‌های تجاری باید به هر دو زبان فارسی و انگلیسی باشد.

۵- مشخصات اجرایی کارهای مکانیکال

۵-۱- ریخته‌گری

ریخته‌گری باید از پرداخت ماهرانه، کیفیت و وضعیت یکنواخت برخوردار و از حباب تخلخل، نقاط سفت، عیوب، چروک خوردگی یا دیگر صدمات عاری باشد و باید بنحو رضایت‌بخشی جهت مقاصد مورد نظر تمیز شوند.

قالب‌هایی که سطح آنها ماشین نمی‌شود بخصوص آنهایی که در تماس با آب هستند باید به همراه تمامی متعلقات مجاور، پوشش صیقلی شوند و عاری از بی‌نظمی‌های ریخته‌گری نظیر برآمدگی‌ها، شیارها، گره افتادگی‌ها، خانه‌خانه شدن تا قبل از زنگ‌زدن نیاز به عملیات صافکاری نداشته باشند.

۵-۲- جوشکاری

قبل از شروع هر گونه عملیات جوشکاری که در محل کارگاه (سایت) انجام می‌شود، باید تمام روش‌های جوشکاری در قالب فرم‌های WPS، جهت تصویب به مهندس مشاور ارائه شود.

صفحات فولادی که توسط جوشکاری بهم متصل می‌شوند باید بطور دقیق و به اندازه بریده شده و به انحاء مناسب لبه‌ها گرد شوند لبه‌ها و سطوح صفحات فولادی که قرار است جوشکاری شوند باید بطور مناسب شکل گرفته و داخل آن کاملاً از تمامی رنگ‌ها، و روغن‌ها و پوسته‌ها پاک شده و تمیز و شفاف شود.

شرایط و روش‌های جوشکاری باید بر طبق استانداردهای مربوطه که قبلاً شرح داده شده است. باشد تمام جوشکاری‌هایی که در تماس با آب با هوای آزاد هستند یا جوشکاری‌های موجود در ساختارهایی که با غوطه‌ور شدن گالوانیزه می‌شوند بایستی بصورت مداوم انجام گیرد. جوشکاری‌هایی که با استانداردهای مربوطه مطابقت نداشته باشد باید بر طبق روش مورد تایید مشاور کارفرما، تعمیر شوند. بازرسی و آزمایش جوشکاری‌ها و اتصالات جوش خورده باید طبق نیازهای مربوط به مشخصات فنی خصوصی و نقشه‌های اجرایی باشد.

۵-۳- پیچ‌ها، مهره‌ها، رزوه‌ها و واشرها

کلیه پیچ‌ها، مهره‌ها، میخ‌ها، رزوه‌ها و واشرها باید بر طبق سیستم متریک و استاندارد ISO باشند. بجز جایی که استاندارد دیگری برای کارکرد خاصی در نظر گرفته شود که باید توسط سازنده بطور مشخص به آن اشاره شود و توسط مهندس مشاور مورد تصویب قرار گیرد.

جنس فولاد با قابلیت انبساط بالا به همراه مهره‌هایی که از جنس تصویب شده باشد ساخته شوند.
کلیه اتصالات پیچی باید یا بوسیله واشرها یا بوسیله دیگر روش‌های مورد تصویب محکم و بسته شوند.
جنس پیچ‌ها، مهره‌ها، رزوه‌ها و واشرهای در تماس مستقیم با فاضلاب می‌بایستی از نوع استنلس استیل باشد.

۵-۴-روغن کاری

تمامی بخش‌های متحرک یا پس‌وپیش رونده باید توسط روغن، گریس، یا دیگر مواد روغنی، روغن کاری شوند. سازنده باید به منظور تصویب مهندس مشاور یک لیست کامل از تمامی مواد روغنی که می‌خواهد مورد استفاده قرار دهد شامل نوع و درجه هر کدام از آنها را با جزئیات کافی ارائه دهد.

۵-۵-پوشش و رنگ آمیزی

پوشش و رنگ آمیزی شامل موادی است که برای رنگ به کار می‌روند. به کارگیری رنگ پایه باید با شرایط محلی هماهنگی داشته و همچنین در مقابل فرسایش و تأثیرات دیگری که وسائل و تجهیزات در حین کارکردن در معرض آنها هستند مقاوم باشند.
لازم به ذکر است که رنگ‌هایی که مورد استفاده قرار می‌گیرند باید از شرکت معتبر جهانی تهیه گردند.
پیمانکار با توجه به تجربه خود سیستم حفاظتی پیشنهادی خود را جهت تصویب کارفرما به مهندس مشاور ارائه دهد.
پیمانکار موظف است نوع، ترکیب، مشخصات فنی رنگ و یک لیست از مراجع به همراه پرونده پروژه‌های مشابه که در آنها کاربرد رنگ‌های پیشنهادی و سیستم‌های حفاظتی با موفقیت همراه بوده است ارائه نماید.
تعهدات پیمانکار شامل تهیه کلیه مواد، آماده کردن سطوح، بکاربردن پوشش‌ها، تهیه ابزار، داربست‌ها، وسائل سند بلاستینگ، نیروی انسانی، کلیه مراحل لازم جهت حفاظت کامل وسائل و تجهیزات می‌باشد.
پیمانکار باید طرح رنگ آمیزی سطوح خارجی کلیه تجهیزاتی را که تهیه می‌کند جهت تصویب به مهندس مشاور ارائه دهد.

۵-۶-آماده کردن سطح

کلیه سطوحی که باید رنگ شوند باید فاقد هرگونه زائادات جوش کاری، خاکستر جوش کاری، برآمدگی یا هرگونه ایراد در سطح باشند. به علاوه باید تمامی کربن‌های فولاد از سطوح فولاد ضد زنگ زدوده شود.
تمام چربی‌ها یا گریس‌ها باید بوسیله حلال‌های پاک کننده حذف شوند. پس از تمیز کردن با حلال پاک کننده، سطوح پرداخت نشده باید بوسیله سند بلاستینگ و یا روش‌های مؤثر دیگر از زنگ موجود در جاهایی که معیوب بوده یا آسیب دیده‌اند از تمامی زنگ‌زدگی‌های سست، پوسته‌های سست کارهای ماشینی و دیگر مواد خارجی پاک شود.
چربی‌ها و روغن‌ها باید قبل از شروع عملیات تمیز کردن مکانیکی از بین بروند، به منظور جلوگیری از باقیماندن لایه چربی روی سطوحی که تمیز می‌شوند باید پارچه‌ها و محلول‌های تمیز به کار برده شود.
هرگونه عملیات مورد نیاز شستشو بایستی بر طبق دستورالعمل کارخانه سازنده رنگ انجام گیرد.

۵-۷-به کارگیری پوشش‌ها

تمام پوشش‌ها باید بصورت یک لایه صیقلی و صاف و عاری از هرگونه نقص به کار برده شود و تمام جوانب در کاربرد آنها در نظر گرفته شده باشد تا یک رنگ بدون عیب و با دوام طولانی به دست آید.
هر پوشش رنگ بایستی رنگ آمیزی متفاوتی نسبت به پوشش قبلی داشته باشد مگر اینکه به وسیله کارخانه سازنده رنگ بطور اخص توصیه شود و یا توسط مهندس مشاور به تصویب برسد.

مدت زمان بین به کارگیری پوشش آستری و پوشش‌های متوالی نباید از ۲۴ ساعت کمتر و از ۵ روز بیشتر باشد. هنگامی که فلز یا هوای اطراف دارای درجه حرارت زیر ۷ درجه سانتی‌گراد و یا بالای ۴۰ درجه سانتی‌گراد باشد نباید عملیات رنگ کردن اجرا شود مگر اینکه مشخص شده باشد رطوبت و دمای هوا در هنگام رنگ‌آمیزی باید بگونه‌ای باشد که میزان تبخیر بیش از میعان باشد.

باید دقت شود تا تمام گوشه‌ها و لبه‌ها کاملاً رنگ زده شود و در بکارگیری پوشش محافظ بر روی جوشکاری‌ها توجه خاص مبذول گردد. هر کدام از پوشش‌ها باید عاری از عیوب روان شدن، سوراخ‌های ریز و طبله شدن باشند. باید به هر یک از پوشش‌ها اجازه داد تا قبل از به کارگیری پوشش بعدی خشک شده یا سفت گردند.

پیمانکار باید در نظر داشته باشد خساراتی که طی حمل، انبار کردن و نصب تجهیزات به رنگ‌ها وارد می‌شود اجتناب‌ناپذیر است. بنابراین پوشش بعدی خشک شده یا سفت گردند.

پیمانکار باید در نظر داشته باشد خساراتی که طی حمل، انبار کردن و نصب تجهیزات به رنگ‌ها وارد می‌شود اجتناب‌ناپذیر است. بنابراین کلیه طرق محافظت باید در نظر گرفته شود.

باید در مورد زدودن کریستال‌های نمک ته‌نشین شده در طول حمل و نقل دریایی و یا انبار کردن در بندر بوسیله شستشوی کامل آنها با آب تمیز دقت شود.

در جاهایی که جوشکاری به رنگ یا دیگر پوشش‌های محافظ زیان وارد می‌کند؛ جوشکاری موقتی یا دائمی مجاز نیست مگر نواحی پوشش داده شده‌ای که بواسطه تعمیرات و بازرسی آسیب دیده باشند.

موادی که رنگ زده شده باشند باید با مراقبت کامل جابجا شوند تا پوشش‌ها آسیب نبینند.

اولین پوشش رنگ باید به وسیله قلم موزده شود مگر اینکه دستوری خاص یا طبقه دیگری مجاز باشد. پوشش‌های بعدی ممکن است بوسیله رنگ پاش زده شود. وقتی رنگ زدن بر روی هر نوع سطحی آغاز شد، عملیات رنگ‌آمیزی شامل پوشش پرایمر و پوشش‌های نهایی باید سریع و بدون تأخیر انجام گیرد.

اجسام برنزی، برنجی، چرخ‌دنده‌ها، سطوح پرداخت شده، سطوح دوار و یا کشویی به هیچ‌وجه نباید بعد از نصب رنگ شوند.

هنگامی که تمیز کاری پس از رنگ زدن در کارگاه به پایان رسید، این سطوح باید بوسیله یک لایه نازکی از پلاستیک مصنوعی پوشیده شوند تا آنها را در مقابل آسیب‌های مکانیکی و خوردگی در حین حمل و نقل و انبار کردن در محل کارگاه محافظت نماید. این لایه نازک باید قبل از نصب تجهیزات در محل فوراً برداشته شود.

رنگ‌هایی که در طول انتقال یا انبار کردن آسیب دیده‌اند باید توسط پیمانکار بعد از برداشتن کامل پوشش یا قسمتی از پوشش خراب بطور مناسب با تصویب مهندس مشاور تعمیر شوند.

تعمیرات باید بر طبق این مشخصات انجام شود.

پیمانکار باید مقادیر کافی از پرایمر و رنگ نهایی را برای مقاصد لکه‌گیری در محل کارگاه تهیه کند.

در صورتی که قبل از آماده‌سازی سطح و به کارگیری رنگ، جوشکاری انجام شود عملیاتی که در بالا شرح داده شد بر روی سطح انجام می‌گیرد. در مواردی که جوشکاری در محل کارگاه بر روی قسمت‌های بزرگی که بطور موقت با پوشش محافظت شده‌اند انجام شده رنگ‌های صدمه دیده و مفصل‌های جوش کاری شده باید با دقت به وسیله سند بلاستینک یا روش معادل آن تمیز گشته و محافظتی که بر روی آن به کار می‌رود همانند موارد مشروحه در بالا باشد.

۵-۸- گالوانیزه کردن

تمام قسمت‌های کوچک مثل واشرها، پیچ‌ها، رزوه‌ها، مهره‌ها اگر از جنس فولاد ضد زنگ نباشند باید به طریقه غوطه‌ورسازی گالوانیزه شوند (گالوانیزه گرم). مگر اینکه در جایی مورد دیگری ذکر شده باشد.

تمام موادی که قرار است آب‌کاری شوند باید با دقت از زنگ پوسته‌های سست، کثافات، چربی، گریس و دیگر مواد خارجی تمیز شوند. در امر تمیز کردن سطوح جوشکاری شده از خرده‌های جوشکاری باید دقت خاص به عمل آید.

مواد باید بعد از اختتام تمامی عملیات ماشین‌کاری در کارخانه، گالوانیزه شوند.

گالوانیزه کردن بطریقه غوطه‌ورسازی باید فقط با استفاده از فلز روی با درجه خلوص ۹۸٪ حاصله از کوره ذوب آهن انجام گیرد. ضخامت پوشش روی بشرح زیر خواهد بود:

برای رزوه‌ها، مهره‌ها، واشرها و غیره حداقل ۸۰ میکرون

برای کلیه قسمت‌های دیگر حداقل ۱۰۰ میکرون

پوشش آب‌کاری باید تمیز، صاف و با ضخامت یکنواخت بدون نقص بوده و بطور محکم به سطح فلزی چسبیده باشد.

آسیب‌های محدودی که در آنها فلز آشکار نشده باشد می‌تواند آسیب‌های جزئی تلقی گردد.

آسیب‌های جزئی که معمولاً ناشی از جابجا کردن، بارگیری و پیاده کردن تجهیزات است را می‌توان به دو دسته شامل خراشیدگی، پوسته پوسته شدن پوشش (روی) و لکه‌های فرسودگی ناشی از سائیدگی طبقه‌بندی نمود.

چنانچه نقاطی بوسیله سائیدگی، فرسوده شوند یا در آنها بوسیله خراشیدگی پوشش (روی) نازک شود بطوری که فلز آشکار شود. خسارات فوق‌الذکر را می‌توان به وسیله لکه‌گیری با رنگ‌های مخصوص و یا روش‌های دیگر که به وسیله پیمانکار پیشنهاد و به تصویب مهندس مشاور نیز برسد بازسازی کرد.

هرگونه سوراخی که به وسیله مته در کارخانه و یا در محل کارگاه بوجود آید باید با رنگ مخصوصی که جنس، نوع و کیفیت آن به وسیله مهندس مشاور تصویب شده باشد رنگ گردد.

چنانچه قطعه گالوانیزه ناقص بوده و یا آسیب‌های مهمی دیده باشد باید به وسیله پیمانکار جایگزین گردد.

تمام سوراخ‌هایی که در قطعات گالوانیزه وجود دارند باید برآمدگی و یا تجمع فلز (روی) نداشته باشند.

۶- مشخصات کلی تجهیزات مکانیکال

۶-۱- شیرآلات و اتصالات

کلیه شیرهای مصرفی در این پروژه باید متناسب با مشخصات سیال عبوری و نوع عملکرد مورد انتظار انتخاب شوند تا بتوانند نقش خود را در سیستم به نحو مطلوب تامین کنند. مشخصات شیرآلات مصرفی در این پروژه به شرح ذیل می باشد.

۶-۱-۱- شیرهای یکطرفه: (Check Valve)

کلیه شیرهای یکطرفه که در بخشهای مختلف تصفیه خانه فاضلاب استفاده می شود باید منطبق با عملکرد مورد انتظار، نوع سیال و قطر لوله انتخاب گردد

جنس بدنه ، تیغه ، شافت باید با مشخصات مندرج در فهرست بهای تجهیزات آب و فاضلاب منطبق باشد.

۶-۱-۲- شیر پروانه ای (Butterfly valve)

شیرهای پروانه ای از نوع ویفری و یا فلنجی (نوع شیر با توجه به شرایط محل نصب و عملکرد مورد انتظار و ...) انتخاب می گردد. عموماً شیرهای پروانه ای جهت نصب بر روی خطوط انتقال و توزیع هوا و یا روی خطوط سیالی که عاری از مواد معلق (اخلالی در آببندی شیر ایجاد نکند) مورد استفاده قرار می گیرد

مشخصات شیرهای پروانه ای بر اساس مشخصات محل نصب، نوع مجرا و سیال عبوری مطابق مشخصات فنی مندرج فهارس بها انتخاب میگردد.

۶-۱-۳- شیر فلکه ای (Slide Gate Valve)

- شیرهای فلکه ای بر اساس مشخصات مجرا، نوع سیال، نوع عملکرد و ... انتخاب و مورد استفاده قرار می گیرد
- مشخصات فنی شیرهای مذکور شامل جنس بدنه ، تیغه، شافت و ... باید نوع آیتم انتخاب شده ، منطبق باشد

۶-۱-۴- شیرهای توپی (Ball Valve)

- این شیرها معمولاً در اقطار کوچک به شکل دو شکل رزوه ای و فلنجی مورد استفاده قرار می گیرد این شیرها جهت خطوط توزیع هوا در واحد دانه گیر و یا سایر خطوط مطابق مشخصات مندرج در *P&ID* مورد استفاده قرار می گیرد.
- مشخصات فنی شیرهای فوق باید با مشخصات آیتم انتخاب شده از فهارس بها منطبق باشد.

۶-۱-۵- شیر دروازه ای (Gate Valve)

- شیرهای دروازه ای بر اساس مشخصات مجرا، نوع سیال، نوع عملکرد و ... انتخاب و مورد استفاده قرار می گیرد.
- مشخصات فنی شیرهای مذکور شامل جنس بدنه ، تیغه، شافت و ... باید با نوع آیتم انتخاب شده ، منطبق باشد.

۶-۲- سرریزها و بافل ها

مشخصات کلیه سرریزها و بافلها فلزی که در بخشهای مختلف نصب می شوند به شرح ذیل است:

جنس: SS304

ضخامت: با توجه به ابعاد سرریز و یا بافل ، بین سه تا شش میلیمتر خواهد بود

۶-۳- مشخصات لوله ها

کلیه لوله های مصرفی در داخل ایستگاههای پمپاژ برگشت داخلی پساب، ایستگاه پمپاژ لجن برگشتی، ایستگاه پمپاژ فیدر لجن به واحد هاضم و بسترهای لجن خشک کن از جنس SS304 می باشد.

جنس لوله های انتقال هوای مستغرق در واحد دانه گیر، متعادل ساز، ASBR و هاضم هوای از نوع SS304 می باشد.

جنس لوله های انتقال هوای غیرمستغرق در واحد دانه گیر، متعادل ساز، ASBR و هاضم هوای از نوع کرین استیل با پوشش گالوانیزه گرم و بدون جوشکاری می باشد.

جنس لوله های انتقال دانه از ایرلیفت به هاپر جداکننده و تخلیه هاپر از جنس SS304 می باشد.

لوله کالکتور هوا در ساختمان بلوئر هوادهی و لوله انتقال هوا تا واحدها از جنس فولاد کربنی با پوشش گالوانیزه گرم بدون جوشکاری و لوله های پایین رونده انشعاب و توزیع هوا به داخل تانک از جنس SS304 می باشد. همچنین لوله های توزیع هوا در کف تانک (متصل به دیفیوزرها) از جنس SS304 می باشد.

لوله های مصرفی برای انتقال مواد شیمیایی (آهک، کلر و تنظیم *pH* و ...) بسته به نوع ماده شیمیایی و استانداردهای تعریف شده از جنس *PE*، *UPVC*، و ... می باشند.

جنس لوله های انتقال زهاب، زهکش، لوله های آب شستشو، آبیاری فضای سبز، آب شرب از جنس پلی اتیلن می باشند.
کلیه لوله هایی که سیال عبوری به صورت ثقلی غیر تحت فشار باشند، از جنس پلی اتیلن کاروگیت با اتصالات آبنند و در صورتی که سیال عبوری تحت فشار باشند (ثقلی یا مکانیکی) برای اقطار کمتر از ۵۰۰ میلیمتر باید از لوله های پلی اتیلن تک جداره استفاده شوند. برای لوله های تحت فشار با اقطار ۵۰۰ میلیمتر و بیشتر، از جنس فایبرگلاس (GRP) استفاده می شود.
لوله های سوراخدار بسترهای لجن خشک کن از جنس PVC و فشار کاری ۱۰ بار می باشد.
نکته مهم: پیمانکار موظف است کلیه نقشه های لوله کشی ها - لوله های غیر مدفون شامل: نقشه پایپینگ پلان از هر واحد و ارتباط بین واحدها، نقشه ایزومتریک، نقشه های ساپورت پلان و ساپورت دتایل هر واحد را مطابق با مشخصات تجهیزات اخذ شده از سازنده گان (نقشه های ابعادی، موقعیت و اقطار ورودی و خروجی ها لوله ها و مجاری) و نقشه P&ID تهیه و قبل از اجرا جهت تایید، به مشاور کارفرما ارسال نماید.

۴-۶- جراثقال های سقفی

- به منظور جابجا نمودن، نصب و تعمیر دستگاههای مکانیکی و تجهیزات موجود در اتاق بلوئرها از جراثقال سقفی استفاده می شود.
- جراثقال سقفی اتاق بلوئراز نوع چهار حرکت (منوریل) می باشد.
 - جراثقال باید مجهز به حمالهایی انتهایی حمالهایی بار، قلاب جابجا کننده، ریلها، کابلها و سایر تجهیزات جانبی باشد. این جراثقال ها باید قادر باشند طول و عرض واحد را به نحو مطلوب پوشش دهند.
 - سازه فلزی جراثقال می بایست دارای یک لایه اپوکسی با ضخامت ۴۰۰ میکرون طبق استاندارد پوشش داده شود

۵-۶- الکتروپمپها

هر تلمبه باید مناسب جهت سیال مورد پمپاژ طراحی و ساخته شده باشد. تلمبه ها باید طوری طراحی شوند که بتوان حتی الامکان بدون نیاز به پیاده کردن بدنه پمپ و لوله کشی مربوطه، کارهای تعمیرات و روغن کاری قابل دسترس باشند. در صورت لزوم تلمبه باید به تجهیزات ملحقات جهت راه اندازی اولیه (Priming) و نیز تخلیه مجهز باشد. فشار سنج باید بر روی قسمت های مکش و رانش کلیه پمپ ها به جز پمپ های تزریق محلول های شیمیایی نصب گردند. در صورت لزوم شیر اتوماتیک تخلیه هوا و فشار نصب گردد.
تلمبه ها توسط موتورهای الکتریکی با قدرت مناسب گردانده می شوند، در صورت امکان پمپ و موتور روی یک شاسی سوار شده باشند.
در تلمبه های سانتریفیوژ، پروانه ها باید تا جایی که عملی باشد ماشین کاری شده و تا حد ممکن صاف شده باشند. باید آنها بطور دینامیکی پس از سوار شدن روی شافت بالانس گشته باشند. پره های پروانه ها باید از لحاظ شکل، اندازه و زاویه تمایل مساوی باشند که بالانس هیدرولیکی را در موقع بهره برداری تضمین نمایند. شافت تلمبه ها باید کاملاً جهت یاتاقان ها مناسب باشد. کلیه پوسته های تلمبه ها باید در برابر فشار آزمایش شده باشند. جهت آب بندی پمپ ها باید با توجه به نوع سیال از آب بندهای مناسب استفاده گردد. کلیه تلمبه ها باید با شیرآلات و ملحقات لازم جهت مکش و رانش تجهیز شوند.

الکتروپمپهای مورد استفاده در بخش فرآیند باید متناسب با نوع سیال، ظرفیت مورد نیاز، ارتفاع پمپاژ انتخاب شوند تا بتوانند سیال را به نحو مطلوب انتقال دهند. مشخصات الکتروپمپ ها در پروژه تصفیه خانه فاضلاب روستای بکندی به شرح زیر می باشد:

- الکتروپمپ های مستغرق، باید دارای درجه حفاظت IP 68 داشته باشند.
- الکتروپمپ های مستغرق، باید جنس پوسته از GGG40 و جنس پروانه و شافت از چدن EN-GJL-250 باشند.
- الکتروپمپ های مورد استفاده در بخش انتقال دانه، باید پروانه از نوع مقاوم در برابر با سایش باشند.

- به منظور عدم انتقال ارتعاش باید پس از نصب الکتروپمپ ها از اتصالات مناسب استفاده شوند.
- به منظور استفاده مناسب از حجم سامپ، الکتروپمپ های مستغرق باید مجهز به *Cooling Jacket* باشند.
- الکتروپمپ های انتقال فاضلاب متعادل ساز باید مجهز به *VFD* باشند.

۷- شرح، مشخصات و دامنه خدمات

مشخصات، ابعاد، ظرفیت ها، تعداد، توانها و.. که در خصوص واحدها و تجهیزات زیر ذکر شده است، حداقل مشخصات است و در صورتی که در روند بررسی مدارک و تدقیق آنها مشخص گردد که این مقادیر باید افزایش یابد، پیمانکار موظف است در چارچوب ضوابط و مقررات نسبت به تهیه، حمل، نصب و راه اندازی و بهره برداری از آنها اقدام نماید.

- پیمانکار موظف است کلیه نقشه های پایپینگ (لوله کشی) - آن بخش از لوله هایی که غیر دفنی اجرا می شود مانند : خطوط انتقال و توزیع هوا، خطوط انتقال دانه، خطوط برگشت داخلی پساب، کلیه لوله کشی ها در واحدها و ساختمانهای فرایندی و جنبی و ...) را در قالب نقشه های ایزومتریک و کلیه دتایل های ساپورت لوله ها و محل قرارگیری آنها و لیست و مشخصات کلیه قطعات، اتصالات و فیتینگها (*Bill Of Material*) را در چهار چوب نقشه های *P&ID* منضم به اسناد، تهیه و نتیجه را قبل از اجرا به دستگاه نظارت ارسال نماید تا پس از تایید نسبت به اجرای آن اقدام گردد.

- پیمانکار متعهد است آن بخش از واحدها و ساختمانهایی که تجهیزات برقی، مکانیکی، ابزار دقیق و کنترل در آنها قرار می گیرد (ساختمان بلوئر هوادهی، ایستگاههای پمپاژ، ساختمانهای *MCC*، ساختمان کلرژنی، واحد بیوراکتور، واحد ته نشینی و ...) نقشه های اجرایی چیدمان تجهیزات، تراز استقرار و ارتباط آن به بخشهای مختلف را براساس مشخصات فنی (*Data Sheet*) و نقشه های ابعادی تجهیزات تایید شده توسط مشاور، در قالب نقشه های *DWG* تهیه و نتیجه را با ابعاد نهائی تدقیق شده جهت بررسی و تایید به مشاور طرح ارسال می نماید، مشاور طرح پس از بررسی و تایید، نقشه های مربوطه را جهت اجرا به پیمانکار ابلاغ می نماید.

- پیمانکار باید کلیه نقشه های کارگاهی از جمله : جزئیات گریتنینگها، پله های فلزی، کلیه قطعات فلزی مدفون در بتن (*Insert Plate*)، سکوهای بتنی استقرار تجهیزات، مشخصات ساپورت کلیه لوله ها، شاسی استقرار تجهیزات، هندریل ها، نبشی گذاری اطراف بازشوها و *Opening* ها، نصب تجهیزات ابزار دقیق (*Huck up*)، جزئیات سینی گذاری کابلها، دتایل کابل گذاری در کاندوئیت ها و سینی ها، جزئیات نصب تابلوها، جزئیات اجرای جراثقال ها و جیب کرینها، پدل پایپها و ... را در چهار چوب ضوابط و مشخصات فنی تهیه و نتیجه را جهت دستگاه نظارت ارسال نماید تا پس از بررسی و تایید، نسبت به اجرای آن اقدام نماید.

- پیمانکار موظف است قبل از اقدام به خرید تجهیزات و تاسیسات مورد نیاز طرح، ابتدا مشخصات فرایندی تجهیزات را تهیه و نتیجه را جهت بررسی و تایید به مشاور کارفرما ارسال نماید. پس از تایید مشخصات توسط مشاور، دیتاشیت تجهیزات (مشخصات فنی، نقشه های ابعادی، منحنی های عملکرد و ...) را مطابق برندهای مندرج در اسناد، از سازنده مندرج در وندور لیست، تهیه و نتیجه را جهت مشاور طرح ارسال نماید تا پس از تایید، نسبت به خرید تجهیزات اقدام گردد. پیمانکار موظف است پس از تایید مشخصات فنی تجهیزات، کلیه مدارک فنی (دیتا شیت تجهیزات، دستورالعمل نصب و راه اندازی، دستورالعمل بهره برداری، پکینگ لیست، دستورالعمل انبارش و ...) را از سازنده اخذ و نتیجه را جهت مشاور کارفرما ارسال نماید، بدیهی است پرداخت کامل هزینه تجهیزات منوط به ارائه مدارک فوق می باشد.

نکته : دامنه کار خدمات این قرارداد در بخش تجهیزات شامل : واحد های ورودی و پیش تصفیه فاضلاب به طور کامل شامل آشغالگیر و دانه گیر و واحدهای جنبی مرتبط با آن، واحدهای های تصفیه فاضلاب شامل متعادل ساز و *ASBR* و واحدهای فرایندی و جنبی مرتبط با آن، یک عدد تانک هاضم هوازی و بسترهای لجن خشک کن و یک خط جریان جهت گندزدائی به روش کلرژنی مایع و واحدهای جنبی مرتبط با آن می باشد.

۷-۱- واحد آشغالگیر سبدي

- تعداد: ۱+۱ دستگاه
- نوع آشغالگیر: سبدي
- عرض کانال استقرار آشغالگیر: ۰/۴ متر
- ارتفاع کانال آشغالگیر: ۰/۶۵ متر
- مش: ۱۰ میلیمتر
- جنس: SS304

۷-۲- واحد آشغال گیر دستی

- تعداد: ۱ دستگاه
- نوع آشغال گیر: دستی
- فاصله بین میله ها: ۱۰ میلیمتر
- جنس میله ها: SS304
- عرض کانال استقرار: ۰/۴ متر
- ارتفاع کانال: ۰/۶۵ متر
- نحوه انتقال آشغال: سبد جمع آوری آشغال
- تعداد کانتینر ذخیره آشغال: ۱+۱ دستگاه
- جنس کانتینر: ST-37 با پوشش سطوح داخلی و خارجی گالوانیزه گرم
- حجم کانتینر: ۲ متر مکعب

۷-۳- واحد دانه گیر

- نوع دانه گیر: هوادهی - افقی
- تعداد خط جریان: ۱ خط
- طول مفید: ۲/۹ متر
- عمق: ۰/۶ متر
- عرض: ۰/۴ متر
- زمان ماند در دبی بیشینه: ۸۷ ثانیه
- تعداد دیفیوزر: ۲ عدد
- نوع دیفیوزر: حباب درشت
- جنس دیفیوزر: EPDM
- قطر و جنس لوله انتقال هوا به واحد دانه گیر: ۲۵ میلیمتر، کربن استیل با پوشش گالوانیزه گرم
- جنس لوله های انشعابات و توزیع هوا: یک اینچ SS304
- تعداد و نوع شیر قطع و وصل هوا: ۱ عدد از نوع توپی

۷-۳-۱- سیستم جمع آوری دانه ها از واحد دانه گیر

- مکانیزم جمع آوری دانه: ایرلیفت
- ظرفیت: ۱۲,۲ مترمکعب بر ساعت
- قطر: ۸۰ میلیمتر
- جنس پل: SS304

- ارتفاع انتقال: ۶,۳ متر
- جنس لوله های انتقال دانه: SS304
- قطر و جنس لوله هوا به ایرلیفت: یک اینچ SS304
- قطر و جنس لوله انتقال دانه: سه اینچ SS304
- تعداد و نوع شیر قطع و وصل هوا : ۲ عدد از نوع توپی و یک عدد سلونوئیدی

۷-۳-۲- سیستم جمع آوری دانه

- هوپر جمع آوری دانه های شناور
- ظرفیت: ۰/۸ مترمکعب
- ظرفیت کانتینر: ۱ متر مکعب
- تعداد کانتینر: ۱+۱ دستگاه
- جنس کانتینر: ST-37 با پوشش سطوح داخلی و خارجی گالوانیزه گم

۷-۴- واحد متعادل ساز

فاضلاب پس از آشغالگیری و حذف دانه، وارد واحد متعادل ساز می شود.

- تعداد: یک واحد
- طول: ۳/۹ متر
- عرض: ۲/۹ متر
- عمق مفید: ۴ متر
- زمان ماند: ۶/۳ ساعت
- تعداد الکتروپمپ مستغرق: ۲+۱ عدد
- ظرفیت هر الکتروپمپ: ۴/۹ مترمکعب در ساعت
- ارتفاع پمپاژ : ۸ متر
- قطر لوله مکش و رانش : ۵۰ میلیمتر
- جنس لوله مکش و رانش: SS304
- ظرفیت جراثقال: نیم تن
- نوع جراثقال: چهار حرکتی - برقی

۷-۵- واحد ASBR

فاضلاب از طریق پمپ های متعادل ساز به واحد ASBR منتقل می شود. در سیستم ASBR سرعت جریان ورودی به کمک یک بافل در ابتدای تانک کنترل می شود تا مواد جامد ته نشین شده به هم نریزند.

- تعداد: دو واحد
- طول: ۶/۵ متر
- عرض: ۲/۹ متر
- عمق مفید: ۵/۲ متر

۷-۵-۱- میکسرهای مستغرق

مقادیر مشخصات فوق براساس محاسبات فرآیندی بدست آمده و پیمانکار موظف است، این مشخصات را بر اساس پیشنهاد سازنده تدقیق نماید.

- تعداد میکسر در هر تانک: یک دستگاه در مجموع دو دستگاه

- نوع میکسر: مستغرق نصب افقی
- دور میکسر: ۹۲۰ دور بر دقیقه
- جنس پروانه و شافت: SS304

میکسرها باید مجهز به لوله های راهنما، جرثقیل با پایه نگهدارنده، زنجیر و کابل به طول حداقل ۱۰ متر باشند. جنس لوله های راهنما SS304 می باشد.

۷-۵-۲- پمپ های انتقال لجن

- تعداد الکتروپمپ مستغرق: ۲ عدد
- ظرفیت هر الکتروپمپ: ۲/۶ مترمکعب در ساعت
- ارتفاع پمپاژ: ۶ متر
- نوع پروانه: ورتکس
- قطر لوله مکش و رانش: ۴۰ میلیمتر
- جنس لوله مکش و رانش: SS304

۷-۶- سیستم هوادهی

۷-۶-۱- سیستم انتقال و توزیع هوا

به منظور انتقال هوا از ساختمان استقرار بلوئرها به دیفیوزرهای حباب ریز در کف بخش هوادهی واحدهای بیوراکتور، از لوله های مختلف فولادی با پوشش گالوانیزه گرم و استیل ۳۰۴ به مشخصات زیر استفاده شده است.

۱) لوله های بیرون فاضلاب

آن بخش از لوله های انتقال هوا که در بیرون فاضلاب قرار دارند شامل لوله کالکتور در ساختمان بلوئر، لوله انتقال تا تانک ها با مشخصات زیر استفاده شده است.

- جنس لوله: فولادی سیاه با پوشش گالوانیزه گرم
- اقطار: ۱۰۰، ۸۰، ۴۰ و ۲۵ میلیمتر
- ضخامت جداره لوله: اسکجل ده
- نحوه اتصال لوله: جوشی و فلنجی جهت گالوانیزه

۲) لوله های انشعاب هوا به کف تانک ASBR

از لوله های انتقال هوا انشعاب از جنس SS304 هوا را به لوله اصلی توزیع هوا در کف بیوراکتور با مشخصات زیر انتقال می دهد:

- قطر لوله: ۸۰ میلیمتر
- جنس لوله: SS304
- ضخامت جداره لوله: رده ده
- شیرآلات نصب شده روی هر انشعاب: یک عدد شیر پروانه ای ویفری به قطر ۸۰ میلیمتر از نوع دستی و کنترلی

۳) لوله های توزیع هوا در کف تانک ASBR

- جنس لوله ها: SS304 با فشار ۱۰ بار
- قطر لوله: ۴۰ میلیمتر

نکته ۲: پیمانکار موظف است نحوه اتصال لوله های گالوانیزه به SS304 و همچنین به یکدیگر و نحوه نصب دیفیوزرهای دیسکی حباب ریز بر روی لوله های مذکور را ارائه نماید.

نکته ۳: پیمانکار باید مشخصات ساپورت لوله های بیرون فاضلاب را از جنس فولادی و لوله های مستغرق را از جنس SS304 در قالب نقشه های ساخت تهیه و جهت بررسی و تایید به دستگاه نظارت ارسال نماید.

نکته ۴: قبل از خرید دیفیوزرها، پیمانکار موظف است پیشنهاد سازنده دیفیوزرها را در خصوص نحوه چیدمان آنها در کف بیوراکتور اخذ نماید تا پس از تایید مشاور کارفرما، آرایش خطوط بر اساس آن تدقیق گردد

۴) دیفیوزرهای حباب ریز

- نوع دیفیوزرها: بشقابی حباب ریز
- جنس غشاء: EPDM و مقاوم با هوای داغ
- جنس فرم: پلی پروپیلن تقویت شده با الیاف
- قطر: ۱۲ اینچ
- ضریب انتقال: حداقل ۳۰ درصد
- ظرفیت دیفیوزر: ۶ متر مکعب در ساعت
- میزان افت هوای عبوری: حداکثر ۲۵ میلی بار
- قطر حبابها: حداکثر ۲ میلیمتر

۵) جراثقال سقفی اتاق بلوئرها

- تعداد جراثقال: یک دستگاه
- نوع جراثقال: مونوریل ۴ حرکتی
- ظرفیت جراثقال: ۱ تن

۷-۷- واحد گندزدایی

- تعداد مخزن تماس کلر: ۱ عدد
- ابعاد حوضچه: ۵/۸×۱/۶×۱/۵ متر
- تعداد بافل: ۱
- نوع سیستم کلرزنی: مایع (هیپوکلریت کلسیم)
- ظرفیت در دبی متوسط: ۱/۷ لیتر بر ساعت
- ظرفیت در دبی متوسط: ۲/۷ لیتر بر ساعت

نکته: مشخصات تجهیزات جانبی کلرزنی بر اساس پیشنهاد اخذ شده از سازنده که به تایید مشاور رسیده باشد تدقیق می شود.

۸- واحدهای سایت لجن

لجن خارج شده از تانک ASBR توسط پمپ های لجن وارد تانک هاضم هوازی می گردد. پس از هضم لجن در واحد مذکور لجن هضم شده توسط پمپ های انتقال جهت آبیگری وارد بسترهای لجن خشک کن می شود.

۸-۱- تانک هاضم هوازی

۸-۱-۱ پمپ مستغرق

- تعداد الکتروپمپ در ایستگاه پمپاژ: ۱+۱ عدد
- نوع الکتروپمپ: مستغرق - ورتکس
- ظرفیت پمپاژ هر دستگاه: ۲/۸ متر مکعب در ساعت
- ارتفاع پمپاژ: ۷ متر

- قطر لوله: ۴۰ میلیمتر از جنس استنلس استیل

۸-۱-۲- دیفیوزرهای حباب ریز

- نوع دیفیوزرها : بشقابی حباب ریز
- جنس غشاء : EPDM و مقاوم با هوای داغ
- جنس فرم : پلی پروپیلن تقویت شده با الیاف
- قطر: ۱۲ اینچ
- ضریب انتقال: حداقل ۳۰ درصد
- ظرفیت دیفیوزر : ۶ متر مکعب در ساعت
- میزان افت هوای عبوری : حداکثر ۲۵ میلی بار
- قطر حبابها : حداکثر ۲ میلیمتر

۸-۲- بسترهای لجن خشک کن

- مساحت: ۲۷ مترمربع
- بارگذاری جامدات: ۱۰۰ کیلوگرم در متر مربع
- لوله سوراخدار بسترهای لجن خشک کن (۶ سوراخ در هر ردیف، ۸۶ ردیف در هر متر) از جنس PVC و فشار کاری ۱۰ بار به قطر ۱۱۰ میلی متر به همراه کلیه متعلقات لازم از قبیل فلنج و پیچ و مهره ها از جنس استنلس استیل ، سه راهی، زانویی، تبدیل ها، پدل پایپ ها و...