البرنامج التدريبى لوظيفة مهندس صرف صحى

– الدرجة الأولى–

وضع الشروط التعاقدية العامة والخاصة لعملية الإحلال والتجديد

تم اعداد المادة بواسطة الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي
قطاع تنمية الموارد البشرية ـ الادارة العامة لتخطيط المسار الوظيفي V1 1-7-2015

أيضا تم إلقاء الضوء على الاختبارات في مواقع التنفيذ، اختبارات المنشآت المائية، الاختبار الهيدروليكي ،اختبارات الضغط العالي للوحات التشغيل وتجارب التشغيل للطلمبات الجافه و الغاطسه و الطلمبات الحلزونيه وتجارب أداء معدات التشغيل الكهربائية قبل التشغيل وإطلاق التياروبعد إطلاق التياركإختبارات العزل بالميجر والإختبار بالحمل الكامل. 34

مقدمة

الغرض من المادة العلمية لإعداد كراسة الشروط والمواصفات لمحطات الرفع والمعالجة لمياه الصرف الصحي يهدف إلى مساعدة المهندسين المتخصصين في مجال الصرف الصحي لعمل التصميم المثالي لمحطة مطلوب إنشاؤها متضمنا متطلبات العميل من حيث التصرفات الواردة و الإمكانيات المتاحة من حيث المساحة ومقارنة الجدوى الاقتصادية لطبيعة المحطة وذلك من خلال خبرات العمل والمصادر الفنية الموثقة كالكود المصري.

تشتمل المادة العلمية على معايير تصميم الأعمال الميكانيكية من حيث الغرض من المهمات، أنواع المهمات، أسس التصميم، الشروط الواجب توافرها في التصميم، خامات التصنيع، المتطلبات الواجب توافرها عند التصنيع وذلك للوحدات المكونة للمحطة مثل المصافي الميكانيكية ، أحواض الراسب الرملي وأحواض الترسيب الابتدائي والنهائي وأحواض تركيز الحمأة وطلمبات الحمأة المعادة وأحواض التهوية السطحية الأفقية أيضا تشتمل المادة العلمية على معايير تصميم الأعمال الكهربائية للمحركات ولوحات توزيع الجهد المتوسط والمنخفض والمحولات.

تقدم المادة العلمية نموذجا تطبيقيا لنوتة حسابية ودراسة الجدوى لإحدى محطات الرفع الكبيرة بالقاهرة الكبرى ذات تصرف مليون م^3 / يوم لتحديد القرار النهائي في نوعيه التصميم المقترح الذي يتم طرحه0

بعد استكمال جميع الجوانب الفنية للأعمال المطلوب تنفيذها ووضع جداول الكميات يتم استعراض الشروط العامة والخاصة التعاقدية بالكراسة لتحديد المسئوليات بين العميل والشركة المنفذة كما هو موضح فيما بعد بنموذج لكراسة الشروط والمواصفات لمحطة رفع.

في النهاية تم بلورة ما سبق في صورة قياسية على شكل مستندات خاضعة لنظام ISO9002 بدءا من وصول طلب الاحتياجات محدد الأنواع والكميات معتمد من السلطة المختصة وتنتهي بإرسال كراسة الشروط والمواصفات ومستندات الطرح معتمدة إلى إدارة العقود والمشتريات للبدء في إجراءات الطرح0

يتضح مما سبق أن المادة العلمية المقدمة تمكن من توسيع الخلفية الفنية للمهندس سواء في مجال التصميم أوفي كيفية وضع أسس التقييم الفني لعروض الشركات عند الاشتراك في لجان الدراسة (البت الفني) وكذلك عند استلام المهمات من خلال مرجعية علمية لتحقيق الفائدة المثلى للشركة.

إعداد مستندات العطاء:

1ــ مقدمة :

تحتوى مستندات العطاء والتى يتم طرحها على المعلومات الفنية عن المشروع والشروط العامة والخاصة والتى تعتبر الحكم الذى يحتكم إليه كل من أطراف التعاقد ويستند إليها عند الإقتضاء .

2ــ مكونات مستندات العطاء :ــ

تتكون مستندات التعاقد من المجلدات الآتية :ــ

ــ دفتر الشروط العامة والخاصة والمواصفات الفنية .

ــ جداول الكميات التقديرية .

ــ البوم الرسومات التصميمية للمشروع .

ــ أى مستندات أخرى يقوم المصمم بإعدادها مثل تقارير الجسات والتحاليل للتربة والمياه الجوفية

2-1 المجلد الأول : دفتر الشروط العامة والخاصة والمواصفات الفنية للمشروع

لابد وأن يتضمن هذا المجلد الأتى :

(أ) الدعوة إلى المناقضة

(ب) نموذج العطاء

(ج) تعليمات إلى مقدمى العطاءات

(أ) الدعوة للمناقصة:

تكون الدعوة للمناقصة فى صفحة أو صفحتين لوصف مختصر موجز عن المشروع والإجراءات الخاصة

للمناقصة ، كما تتضمن طريقة الحصول على نسخة من مستندات العطاءات وتسعيرها وموعد ومكان تسليم هذه المستندات . كما يتم الإعلان عن هذه المناقصة فى الصحف اليومية (جريدتين واسعتى الإنتشار فى يومين متتاليين)

(ب) نموذج العطاء :

يحدد نموذج العطاء الصيغة الموحدة التى بموجبها يتقدم المقاولون بأسعارهم وعروضهم إلى صاحب العمل والتى تسهل أعمال المقارنة الفنية والسعرية وذلك لتكافؤ الفرص بينهم .

(جـــ) تعليمات إلى مقدمى العطاءات :

تعتبر تعليمات مقدمى العطاءات الأساس الثابت للعطاءات والتى تساعد على ترتيب محتوى العطاءات ترتيباً قياسياً طبقاً لنموذج العطاء ، حيث تحتوى هذه التعليمات على البنود التى تغطى الآتى:ـــ

ـــ تعاريف

ـــ عرض المتقدمين فى العطاءات .

ـــ مستندات العطاء .

ـــ إجراءات العطاء .

ـــ الإعتبارات الواجبة للعطاءات .

ـــ تعليمات البريد .

ـــ التأمين الإبتدائى والتأمين النهائى .

ـــ نموذج التعاقد بين المالك والمقاول .

ـــ تعليمات إضافية

3- نموذج التأمين :

تحتوى مستندات العطاء على نموذج صيغة التأمين الإبتدائى الذى سيقدم مع العطاء والتـــأمين النهائى الذى سيقدمه المقاول الفائز بالعطاء من بنك معتمد وتشترط الصيغة أن يكون لصاحب العمـــل حق صرف هذا التأمين لصالحة عند أول إشعار للبنك بذلك ولا يعتد بأى إعتـــراض مـــن المقـــاول . وكذلك ضرورة إستمرار هذا التأمين ليتزامن مع الغرض منه .

4- التعاقد بين المالك والمقاول :

يعتبر هذا التعاقد من الأهمية بحيث يعتبر وثيقة مستقلة بذاته ، بحيث يغطى هذا التعاقد خمسة أسس أساسية هى :

ـــ التماثل والتطابق بين الموقعين على هذا التعاقد من الناحية القانونية ومدى أهلية الموقعين على التعاقد فى تنفيذه ويتم التوقيع على عدد من الأصول تكفى مع كل من المالك والمقاول والمهندس المشرف (إن وجد) وإدارة العقود والمشتريات ومجلس الدولة نسخة أصل من كل منها .

ـــ وصف موجز واضح للمشروع .

ـــ زمن التنفيذ المتوقع الإنتهاء خلاله . حيث يعتبر هذا الجزء هام جداً حيث يترتب عليه توقيع غرامات التأخير أو تمديد العقد أو ما شابه ذلك .

ــ السعر سواء سعر ثابت شامل للمشروع بالكامل أو سعر لكل بند من بنود الأعمال ، أو سعر مقطوعية لكل بنود متشابهه من الأعمال حسبما يتم الأتفاق عليه .

ــ شروط الدفع عن طريق المستخلصات الدورية لتقدم الأعمال وما يتم الإتفاق عليه من خصم نسبة معينة تتراكم لحين الإستلام الإبتدائى وما يتم خصمه من نسبة من الدفعة المقدمة للمقاول ..... وهكذا .

وكذلك نظام المستخلص الختامى للعملية الذى يعتبر من أهم المستخلصات القانونية فى حياة المشروع .

كما يتضمن هذا التعاقد مدى العلاقة بين هذه الوثيقة وبين باقى مستندات العطاء وذلك للصفة القانونية حيث أن هذه الوثيقة هى الوحيدة الموقعة من أطراف التعاقد .

5ــ شروط التعاقد :

تنقسم شروط التعاقد إلى قسمين : شروط عامة وشروط خاصة أى مكملة

5ــ1 الشروط العامة :

تغطى الشروط العامة حقوق والتزامات كل من المالك والمقاول كما توضح إطار أعمال ومسئوليات المهندس الإستشارى على تنفيذ المشروع (إن وجد) وأعمال ومسئوليات مدير المشروع .

ومن اهم بنود محتويات هذه الشروط العامة :ــ

أ ــ تعاريف :

يتم التعريف بدقة ويوضح البنود الهامة مثل :

المالك ــ المهندس الأستشارى ــ مدير المشروع ــ المقاول ــ مقاول الباطن ــ العمل ــ المشروع مستندات العطاء ــ ألبوم الرسومات ــ موعد الإنتهاء ــ بدء التنفيذ للمشروع .

ب ــ الحقوق والمسئوليات :

يتم تفسير الحقوق والمسئوليات لكل الأطرف تفصيلاً حتى يفهم كل طرف حقوقه ومسئولياته تجاه العقد وكذلك العلاقات مع مقاولى الباطن الذين تمتد إليهم حقوق ومسئوليات المقاول الأساسى .

ج ــ العمل بأخــرين :ــ

بصفة عامة ، فان للمالك الحق فى القيام ببعض الأعمال المتعلقة بالمشروع بمعرفته أو بمقاول أخر منفصل .

لذلك فإن المشاكل الناجمة عن التداخل أو التعارض والتى تؤثر على أعمال الآخرين يتم إضافتها وتوضيحها فى الشروط العامة .

د ــ فض المنازعات :ــ

يتم وضع شروط توضح فض المنازعات الناجمة عن العمل بالتفصيل سواء سلمياً أو بالتحكيم .

ه ــ الوقت :ــ

يتم توضيح تاريخ البدء فى المشروع وتاريخ الإنتهاء ومنها يتم توضيح المدة اللازمة لتنفيذ المشروع والتى بناءاً عليها يقوم المقاول بعمل جداول البرامج الزمنية اللازمة للإنتهاء من المشروع والذى يجب اعتمادها من المالك أو من يمثله والتى بموجبها يتحدد أى تأخير فى العمل وأسبابه والذى يستحق المقاول تمديد الزمن طبقاً لهذا التأخير أو يتم خصم غرامات التأخير عليه طبقاً للحالة ويجب أن يتم توضيح الظروف القهرية التى تكون خارجة عن الإرادة والتى يتعطل فيها العمل .

و ــ المستخلصات والدفع :ــ

يتم توضيح طريقة إعداد المستخلصات طبقاً لتقدم العمل بطريقة واضحة ومحددة ، ومتى يتم تقديم هذه المستخلصات الدورية وأقل قيمة لها ، والمدة اللازمة لمراجعتها من المالك أو من يمثله فى الشئون الفنية والمالية وإجراءات إرتجاع هذه المستخلصات عند ظهور أخطاء بها فى مراحل المراجعة المختلفة ، ويجب توضيح أن موافقة المالك على صرف هذه المستخلصات لا تعتبر موافقة منه على قبول العمل .

كما يوضح الأسباب التعاقدية والقانونية التى تتيح للمالك حق تعليق مستحقات المقاول وعدم صرفها ومنها على سبيل المثال عدم إصلاح الأعمال المعيبة بدعاوى المرفوعة من طرف ثالث ، وفشل المقاول المستمر فى الخضوع لشروط أحكام العقد .

ز ــ إجراءات التسليم المؤقت (الأبتدئى) والنهائى :

1ــ المؤقت (الأبتدائى) :

بعد تمام الأعمال يقوم المقاول أو من يمثله بإخطار المالك كتابة بان كافة الأعمال وضعت مواضع التشغيل وجاهزة لإجراء التجارب التى تتم بمعرفته وفى حضور المالك او من ينوب عنه .

ــ بعد ثبوت نجاح التجارب وقيام المقاول بتوريد قطع الغيار والأجهزة المساعدة والرسومات المطلوبة (As Built Drawings) يتم إثبات ذلك في محضر تجارب للمشروع .

ــ بعد استقرار التجارب الفترة اللازمة التى يتفق عليها بين المالك والجهة المحلية التى سوف تتسلم المشروع لتشغيله والأنتفاع به أو أذا ما كان المقاول هو الذى سوف يقوم بالتشغيل لفترة معينة منصوص عليها بالتعاقد .

ـــ فى حالة عدم نجاح التجارب يلتزم المقاول بإعادة التجارب على نفقته الخاصة حتى نجاح التجربة بعد الفترة اللازمة لها .

ـــ يتم التسليم المؤقت (الإبتدائى) للإنتفاع بالمشروع وتشغيله وإثبات أي ملاحظات أو أعمال ناقصة لم تتم ذلك بكشف للملاحظات وبحيث لا تكون لهذه الملاحظات أى تأثير على تشغيل المشروع والإنتفاع به وفى حالة ما إذا كان المقاول لم يقم بتوريد أى من الأجهزة المساعدة أو قطع الغيار أو إعداد الرسومات أو أى مستندات يتعهد المقاول أو من يمثله بنهوها خلال فترة يتفق عليها وتكون هذه الفترة خلال سنة الضمان .

ـــ يكون للمالك الحق فى خصم مبالغ أو تعليتها بالأمانات من مستحقات المقاول نظير نهو وإتمام هذه الأعمال أو إستمرار خطاب الضمان وترد هذه المبالغ بعد إنجاز المقاول لكافة هذه الإلتزامات .

ـــ فى حالة ظهور أى جزء من أجزاء العمل معيبة أو تالفة فعلى المقاول أستبدال الجزء المعيب أو التالف أو القيام بإصلاحها حتى ثبوت جدوى هذه الإصلاح على حسابه الخاص وفى حالة رفضه يتم الإصلاح خصماً من مستحقاته أو طبقاً لما ينظمه العقد فى هذا الخصوص .

2ـــ الأستلام النهائى :

ـــ قبل الأنتهاء من مدة الضمان وبعد قيام المقاول بنهو كافة التزاماته يقوم المقاول بأخطار المالك كتابة لتحديد موعد للمعاينة وتشكيل لجنة لذلك بحيث تضم الجهة المالكة المستفيدة من المشروع والتى قامت بالتدريب على التشغيل والصيانة طوال سنة الضمان .

ـــ فى حالة ظهور أى أعمال أو إلتزامات لم تستكمل يؤجل التسليم النهائى حتى يفى المقاول بجميع إلتزاماته المقررة طبقاً للتعاقد والشروط الفنية وأصول الصناعة وتمد فترة الضمان تبعاً لذلك .

ـــ متى أسفرت المعاينة عن مطابقة الأعمال للشروط والمواصفات الفنية الأصلية أو تعديلاتها التى تضاف اثناء التنفيذ للمشروع وأتضح للجنة أن المقاول أنهى جميع إلتزاماته يتم تحرير محضر الإستلام النهائى موقعاً من المقاول والمالك والجهة المستفيدة القائمة على التشغيل مستقبلاً .

ـــ لا يخل هذا التسليم النهائى بمسئولية المقاول بمقتضى القانون المصرى .

ـــ بعد إتمام التسليم النهائى يعمل حساب ختامى بين المالك أو من ينوب عنه وبين المقاول أو من يمثله

ح- التأمين:

توضح الشروط العامة المجالات التي يلتزم تغطيتها بالتأمين علي الأعمال والعمال والطرف الثالث ضد جميع المخاطر ومنها الحوادث والسرقة والحريق..... ألخ. لدي شركة تأمين مقبولة من المالك

وإصدار شهادات التأمين باسم المالك وتوضح أيضاً التعويض المناسب لكل حالة، كما تغطي جميع إلتزامات المالك والمقاول والطرف الثالث، ويتم إرسال شهادات التأمين إلي طرفي التعاقد.

مقدمة

الغرض من المادة العلمية لوضع أسس الإحلال والتجديد والمواصفات الفنية لمحطات الرفع والمعالجة لمياه الصرف الصحي يهدف إلى مساعدة المهندسين المتخصصين في مجال الصرف الصحي لعمل التصميم المثالي لمحطة مطلوب إنشاؤها متضمنا متطلبات العميل من حيث التصرفات الواردة و الإمكانيات المتاحة من حيث المساحة ومقارنة الجدوى الاقتصادية لطبيعة المحطة وذلك من خلال خبرات العمل والمصادر الفنية الموثقة كالكود المصري.

تشتمل المادة العلمية على معايير تصميم الأعمال الميكانيكية من حيث الغرض من المهمات، أنواع المهمات، أسس التصميم، الشروط الواجب توافرها في التصميم، خامات التصنيع، المتطلبات الواجب توافرها عند التصنيع وذلك للوحدات المكونة للمحطة مثل المصافي الميكانيكية ، أحواض الراسب الرملي وأحواض الترسيب الابتدائي والنهائي وأحواض تركيز الحمأة وطلمبات الحمأة المعادة وأحواض التهوية السطحية الأفقية أيضا تشتمل المادة العلمية على معايير تصميم الأعمال الكهربائية للمحركات ولوحات توزيع الجهد المتوسط والمنخفض والمحولات.

تقدم المادة العلمية نموذجا تطبيقيا لنوتة حسابية ودراسة الجدوى لإحدى محطات الرفع الكبيرة بالقاهرة الكبرى ذات تصرف مليون م^3 / يوم لتحديد القرار النهائي في نوعيه التصميم المقترح الذي يتم طرحه0

بعد استكمال جميع الجوانب الفنية للأعمال المطلوب تنفيذها ووضع جداول الكميات يتم استعراض الشروط العامة والخاصة التعاقدية بالكراسة لتحديد المسئوليات بين العميل والشركة المنفذة كما هو موضح فيما بعد بنموذج لكراسة الشروط والمواصفات لمحطة رفع.

في النهاية تم بلورة ما سبق في صورة قياسية على شكل مستندات خاضعة لنظام ISO9002 بدءا من وصول طلب الاحتياجات محدد الأنواع والكميات معتمد من السلطة المختصة وتنتهي بإرسال كراسة الشروط والمواصفات ومستندات الطرح معتمدة إلى إدارة العقود والمشتريات للبدء في إجراءات الطرح0

يتضح مما سبق أن المادة العلمية المقدمة تمكن من توسيع الخلفية الفنية للمهندس سواء في مجال التصميم أوفي كيفية وضع أسس التقييم الفني لعروض الشركات عند الاشتراك في لجان الدراسة (البت الفني) وكذلك عند استلام المهمات من خلال مرجعية علمية لتحقيق الفائدة المثلى للشركة.

معايير تصميم الأعمال الميكانيكية لعملية الاحلال والتجديد

1- الغرض من المهمات

2ــ أنواع المهمات

3ــ أسس التصميم

4ــ الشروط الواجب توافرها فى التصميم

5ــ خامات التصنيع

6ــ المتطلبات الواجب توافرها عند التصنيع

التصميم الميكانيكى

1ــ المصافى الميكانيكية

احلال وتجديد

1ــ1 الغرض من المصافى الميكانيكية :

الغرض من المصافى الميكانيكية هو تخليص المخلفات السائلة من الشوائب العالقة أو الموجــودة بها والتى يتم تنظيفها بصفة مستمرة عن طريق إمرار المخلفات السائلة خلال قضــبان ذات مســافات بينية محددة طبقاً للتصميم الهيدروليكي لقنوات المصافى حيث تقوم هذه القضبان (الشبك) بحجز هذه الشوائب أمامها ويتم رفعها إلى خارج مجرى المصافى بواسطة منظومة ميكانيكية .

وتتكون المصافى الميكانيكية من أطار يتم تثبته داخل قناة التصفية يحتوى على قضبان حــاجزة ويركب أعلى القضبان نظام ميكانيكي لتشغيل مشط تنظيف يقوم برفع الشوائب التى يتم حجزها أمــام القضبان الحاجزة بصفة دورية طبقاً لطريقة عمل المصافى سواء كانت على فترات زمنية باســتخدام مؤقت زمنى أو عن طريق التحكم فى المناسيب أمام وخلف المصافى .

1ــ2 أنواع المصافى الميكانيكية :

تنقسم المصافى الميكانيكية المستخدمة فى محطات المعالجة إلى نوعين رئيسين وهما :

1ــ المصافى الرأسية القضبان Vertical – bar Screens وتستخدم فى قنوات التصفية العميقة .

2ــ المصافى المقوسة القضبان Curved - bar Screens وتستخدم فــى قنــوات التصــفية قليلــة ومتوسطة العمق .

ويتفرع كلاً من النوعين السابقين إلى عدة أنواع تبعاً لنظام حركة مجموعة التنظيف .

1ــ3 أسس التصميم :

ــ تحديد عمق مجرى التصفية وعرضها وأقصى منسوب للمياه داخل المجرى .

ــ تحديد كميات التصرف الواردة للمصافى (تصرفات الذروة)

ـ تحديد مناسيب التشغيل والإيقاف للمصافى

ـ ويحدد نوع المصافى المستخدمة (تبعاً لوضع القضبان) وطبقا لعمق مجرى التصفية .

1ـ4 الشروط الواجب توافرها فى تصميم المصافى الميكانيكية :

ـ جميع الأجزاء المتحركة تكون فوق أقصى مستوى للمياه فى قناة التصفية فى حدود من 30 ـ 50 سنتيمتراً ماعدا المصافى الرأسية العميقة ذات الأمشاط المستمرة الحركة والتى تستخدم عند مدخل محطات الرفع .

ـ يعمل مشط التنظيف للمصفاة Screen Rake تحت تأثير دفع هيدروليكي أو قوة زنبركيه لضمان ثبات المشط داخل القضبان أثناء العمل .

ـ تكون قضبان المصفاة ذات مسافات بينية ثابتة (تحدد طبقاً للتصميم الهيدروليكي) ويتم إحكام المسافات بينها داخل إطار لتسهيل الفك والتركيب لهذه القضبان كجزء واحد .

– يجب أن تكون القدرة المقننة لوحدة الإدارة لمجموعة التنظيف أكبر من القدرة اللازمة لإدارة المجموعة

(المحسوبة) بما لا يقل عن 50 % .

ـ لاتقل درجة التقفيل لمجموعة الحركة عن IP65 (مضاد للعوامل الجوية) .

تزود المصافي بوسائل الحماية اللازمة للتشغيل الآمن ويشمل ذلك:

- جهاز تحديد العزم Torque Limiting يعمل فى حالة التحميل الزائد للمشط .
- فصل الحركة أوتوماتيكيا عن وحدة الإدارة فى حالة وجود إعاقة لمجموعة التنظيف وذلك عن طريق عاكس لاتجاه التحرك .

يجب ألا تزيد السرعة الخطية لمشط التنظيف عن 5. ، . م / ث .

1ــ 5 خامات تصنيع المصافى الميكانيكية :

1ــ مشط التنظيف والمسننات Sprockets والجنزير والدليل وجميع المسامير والصواميل والقضبان والماسحة والمنزلق تكون من الصلب الغير قابل للصدأ Stain less steel ويحدد درجته طبقاً لنوعية المخلفات السائلة والتحليل الكيميائي لها .

2ــ الأغطية الخاصة بالأجزاء المتحركة تكون من ألواح الصلب الغير قابل للصدأ ذات سمك لايقل عن 4مم

3ــ الإطار الخارجي للمصافى وأذرع التوصيل والهيكل الخاص بها تكون من قطاعات الصلب المجلفن او المعالج بالدهانات السطحية المناسبة والتى يحددها المصمم .

4- في حالة إستخدام السيور الناقلة فإن الخامات المصنعة منها تخضع لنفس الشروط.

1ــ6 المتطلبات الواجب توافرها عند تصنيع المصافي الميكانيكية :ــ

- إمكانية ضبط الوضع لمشط التنظيف فى الاتجاهين الأفقي والرأسي .
- موائمة لمحة (Profile) أسنان المشط لقطاع قضبان المصفاة لضمان التطبيع أثناء العمل .
- يتم التنظيف الأتوماتيكي للمشط عند نهاية مشوار التنظيف باستخدام ماسحة (Wiper) .

ــ وجود منزلق Chute لتلقى المخلفات المتساقطة من المشط وإنزالها إلى أحواض التجميع أو السير الناقل .

ــ يتم نقل حركة وحدة الإدارة إلى مشط التنظيف عن طريق اتصال متداخل (Link) باستخدام جنزير أو بنوز ولا يسمح بالحبال المعدنية .

ــ تكون أسنان مشط التنظيف بما يسمح بتغلغلها داخل القضبان لرفع الشوائب المتجمعة في كل مشوار للتنظيف

(لايقل طول السنة عن 50مم) .

ــ يزود مشط التنظيف بحركة محورية تمكنه من تجاوز أى تراكمات للمخلفات وبما يسمح بدفع الكميات الغير عادية من الشوائب على مراحل .

2ــ أحواض الراسب الرملي

2ــ1 الغرض من أحواض الراسب الرملي :

هو كسح وتجميع ورفع الرمال المترسبة فى قاع قنوات الراسب الرملي حيث يتم التخلص من هذه الرمال بعد القيام بغسلها وتصفيتها من المياه المسحوبة معها .

2ـــ2 أنواع أحواض الراسب الرملي :

(أ) الأحواض الدائرية:- يتكون النظام الميكانيكي فيها من قلاب لإحداث حركة دوامية بهذه الأحواض تعمل على دفع الرمال إلى قاع الحوض حيث يتم سحبها والتخلص منها .

(ب) الأحواض الطولية:- يتكون النظام الميكانيكي فيها من كوبري متحرك يحمل زحافة سفلية لكسح الرمال المترسبة بالقاع فى اتجاه بئر التجميع ومنه يتم سحب الرمال بواسطة طلمبات رمال أو عن طريق نظام محابس تمهيداً للتخلص منها .

وفى كلا النظامين قد يستخدم الهواء المضغوط المتولد عن طريق ضواغط هواء وذلك للتحكم فى سرعة المياه داخل الأحواض بإحداث الحركة اللولبية لتخليص الرمال من المواد العضوية العالقة بها (الشحوم والزيوت)

2ـــ3 أسس التصميم :

ـــ تحديد عمق قنوات الرمال وأقصى منسوب للمياه بداخلها .

ـــ تحديد التصرفات الواردة لقنوات فصل الرمال (تصرفات الذروة)

ـــ تحديد كميات الرمال المتوقعة وذلك لإمكانية حساب سعة وأبعاد ووسيلة سحب الرمال من القاع سواء أكانت عن طريق نظام مواسير ومحابس أو بواسطة طلمبات رفع .

ـــ تحديد نوع أحواض فصل الرمال (دائرية أو طولية المقطع)

2ـــ4 الشروط الواجب توافرها في تصميم أحواض الراسب الرملي:

ـــ يصمم كوبري الزحافة على حمل في حدود 500كجم/م2 بالإضافة إلى متطلبات التشغيل (الأحمال الناتجة عن المعدات المركبة على الكوبري) .

ـــ تدار عربتي الجر للكوبري (في حالة الأحواض الطولية) بواسطة محركات كهربية مستقلة لكل عربة بينها اتصال كهربي للعمل والوقوف معاً أو بمحرك واحد يتصل بكل من العربتين عن طريق قضيب إلتواء

Torsion Bar لنقل الحركة لكلا العربتين

ـــ الكاسحات السفلية يمكن ضبطها ذاتياً طبقاً لميل قاع القنوات وتعمل هذه الكاسحات بحيث يمكن تجميع الرمال بكفاءة من كل مساحة أرضية الحوض ودفعها إلى بئر التجميع في نهاية الحوض في حالة الأحواض الطولية وإلى مركز الحوض في حالة الأحواض الدائرية .

ــ الحركة الفعالة للزحافة تكون خلال مشوار التحرك الأمامي للعربة في اتجاه بئر التجميع (في حالة الأحواض الطولية) وترفع الزحافة أوتوماتيكيا عن قاع القنوات في مشوار الرجوع

ــ تزود قنوات فصل الرمال بهدارات قابلة للضبط وحاجز للخبث والزيوت الطافية .

ــ تزود الزحافة بلوحة تحكم من النوع المقاوم للعوامل الجوية الذي يركب خارج المباني Out door مزودة بالحمايات اللازمة ضد زيادة الحمل وقصر الدائرة .

ــ يكون تشغيل الزحافات أوتوماتيكياً عن طريق مؤقت زمني يحدد وقت ومدة التشغيل (10 ــ 15 دقيقة) على مدى اليوم وعلى أن يزود الكوبري في حالة الأحواض الطولية بعاكس لاتجاه السير عند وصوله إلى نهاية مشوار الكسح .

وبالإضافة إلى ذلك فإن التشغيل يمكن أن يتم يدوياً وبحيث تقف الزحافة ذاتياً بعد انتهاء دورة تشغيل كاملة

(ذهاب وعودة) .

ــ تزود الزحافة بالتيار الكهربي عن طريق معلق مرن محمول على ركائز على طول جانب الكوبري أو عن طريق بكرة كابل تدار كهربياً ترتبط حركتها مع حركة الكوبري (لا يسمح باستخدام الزنبرك)

ــ يجب أن يرتبط تشغيل طلمبات رفع الرمال (في حالة استخدامها) بحركة كوبري الزحافة حيث تعمل الطلمبات أوتوماتيكيا عند وصول الزحافة إلى ثلثي مشوار الكسح .

ــ يجب أن تشمل مهمات فصل الرمال على وسيلة فعاله لغسيل الرمال المجمعة (Washing) بعد رفعها من الأحواض وكذلك وسيلة للتخلص من المياه الموجودة معها.

ــ فى حالة استخدام الهواء المضغوط فى قنوات فصل الرمال المهواة

aerated grit chambers فإن كمية وضغط الهواء المطلوب من ضواغط الهواء يجب تحديده بمعرفة المصمم الهيدروليكي ، ويفضل أن تكون مواسير دخول الهواء للأحواض ذات اتصال مفصلي بالخط الرئيسي القادم من الضواغط لا مكان رفعها من القنوات لإجراء الصيانة وإعادتها للعمل دون الإخلال بعمل هذه القنوات .

2ــ5 خامات تصنيع أحواض الراسب الرملي:

ــ الهيكل المعدني لكوبري الزحافة وأذرع التعليق من الصلب الكربوني ومعالج ضد العوامل الجوية أو باستخدام الجلفنة على الساخن .

ــ الكاسحات السفلية والعلوية تصنع من ألواح الصلب المجلفن بسمك لايقل عن 4مم وطبقة الجلفنة لاتقل عن 250 ميكرون .

ــ هدارات الخروج وحاجز الخبث من ألواح الصلب الغير قابل للصدأ تحدد درجته حسب التحليل الكيماوي للمخلفات السائلة .

ــ جميع المسامير والصواميل والبنوز وشرائح الضبط والتثبيت تكون مصنعة من الصلب الغير قابل للصدأ يحدد درجته طبقاً لظروف التشغيل .

2ــ6 المتطلبات الواجب توافرها عند تصنيع أحواض الراسب الرملي :ــ

ــ يزود كوبري الزحافة في الأحواض الطولية بعدد 2 عربة جر transition trolley لكل منها أربعة عجلات أثنين منها متصلة بحركة وحدة الإدارة والاثنين الأخريين تابعه لها ، وتغلف هذه العجلات بمادة مقاومة للاحتكاك

يجب ألا يقل عرض ممشى كوبري الزحافة عن 750 مم .

3ــ أحواض الترسيب الإبتدائي والنهائي

3ــ1 الغرض من أحواض الترسيب الابتدائي والنهائي:

الغرض من مهمات أحواض الترسيب هو كسح وتجميع وسحب المواد الصلبة التي يتم ترسيبها وتجميعها فى قاع الأحواض ويتم تجميع هذه الرواسب بواسطة كاسحات سفلية معلقة تقوم بكنس مسطح قاع حوض الترسيب سواء عن طريق الحركة الدائرية في أحواض الترسيب المستديرة الشكل أو عن طريق الحركة الطولية في أحواض الترسيب المستطيلة الشكل ويتم سحب الرواسب المتجمعة (الحمأة) بواسطة مواسير مثبته في قاع الحوض تنتهي إلى محابس للتحكم في كمية الحمأة المستخرجة .

كما أن أحواض الترسيب ينتج عنها تعويم المواد الزيتية والشحوم الموجودة في المخلفات السائلة حيث يتم كسحها بواسطة الكاشطات العلوية التي تقوم بتجميع هذه المواد العائمة (الخبث الطافي) في قمع تجميع ينتهي إلى ماسورة تصب في بئر الرواسب.

وتتكون مهمات أحواض الترسيب أساساً من كوبري ثابت أو متحرك يحمل زحافات مثبت عليها كاسحات سفلية وعلوية حيث تتم إدارة الزحافات مركزياً Central drive في حالة الكوبري الثابت أو بإدارة طرفيه Peripheral drive للكوبري المتحرك بالنسبة للأحواض المستديرة أو تتم حركة الكوبري طولياً بالنسبة للأحواض المستطيلة .

كما تستخدم الزحافات الدائمة الحركة Flight type والتي تثبت على جنزير متحرك عن طريق وحدة إدارة مثبتة بنهاية وبداية حوض الترسيب بالنسبة للأحواض المستطيلة .

كما تشتمل مهمات أحواض الترسيب على هدارات لضبط منسوب خروج المياه من الأحواض بالإضافة إلى محابس الدخول ومحابس سحب الحمأة ووسائل التحكم والحماية لتشغيل الزحافات والمحابس .

3ــ2 أنواع أحواض الترسيب الإبتدائي والنهائي:

تنقسم أحواض الترسيب إلى نوعين :

ــ أحواض مستديرة

وهذه بدورها تنقسم إلى أحواض ذات كوبري ثابت أو كوبري متحرك .

ــ أحواض مستطيلة

وتكون ذات زحافات معلقة على كوبري متحرك أو زحافات طائرة (Flight) مثبته على جنزير يتم إدارته عن طريق مجموعة حركة مثبتة على الأحواض .

3ــ3 أسس تصميم أحواض الترسيب الأبتدائى والنهائي:

ــ تحديد قطر الأحواض (قي حالة الأحواض المستديرة) أو أبعادها (في حالة الأحواض المستطيلة) وكذلك عمق الأحواض والارتفاع الأقصى للمياه داخل الأحواض وميول الأرضية لها .

ــ تحديد كميات التصرف الواردة للأحواض .

ــ تحديد مناسيب خروج المياه من الأحواض

ــ تحديد كميات الحمأة الناتجة وأسلوب سحبها . (متقطع أو مستمر) .

3ــ4 الشروط الواجب توافرها فى تصميم أحواض الترسيب الإبتدائى والنهائي:

ــ تكون السرعة الخطية لعربة جر كوبرى الزحافة (فى حالة الكبارى المتحركة) فى حدود من 3.، إلى 5.، متر /ثانية .

ــ يجب ألا يقل عرض ممشى كوبرى الزحافة عن 600مم .

ــ يجب ألا يقل إرتفاع سلاح الكاسحة السفلية أو العلوية عن 300مم .

ــ تكون هدارات الخروج قابلة للضبط فى الأتجاه الرأسى فى حدود + 50مم وتصنع على شكل حرف V(أسنان المنشار) .

ــ يجب تزويد الكبارى والزحافات بلوحة تحكم تحتوى على وسائل الحماية اللازمة ضد زيادة الحمل وذات درجة تقفيل IP65 مقاوم للعوامل الجوية .

ــ يجب ألا يقل الحمل الحى Live Load لكوبرى الزحافة عن 250كجم /م2 .

ــ يجب ألا يقل تصميم الكاسحات السفلية بحيث يمكن كسح الحمأة المترسبة فى كامل قاع الحوض فى كل دورة من دورات الزحافة فى أتجاه حيز التجميع .

ـ يجب أن يكون تثبيت أذرع تعليق الزحافة عن طريق مفصلات تسمح بأرجحة حرة لهذه الأذرع لموائمة حركتها مع الكاسحات السفلية على قاع الحوض وذلك لتعويض عدم الإنتظام الذى قد يوجد فى أرضية الحوض

ـ يجب أن يكون صندوق (قمع) تجميع الخبث الطافى ذو حركة أوتوماتيكية مع الكاسحة العلوية تسمح بخروج كمية مناسبة من المياه مع الخبث لعمل غسيل للقمع وماسورة الخروج Down Flushing .

ـ يجب أن تكون مجموعة الحركة للزحافة من النوع المقاوم للعوامل الجوية ذات درجة تقفيل IP56 .

3ـ5 خامات تصنيع أحواض الترسيب الإبتدائى :

ـ الهيكل المعدني لكوبري الزحافة وأذرع التعليق والدرابزينات والمشايات تصنع من الصلب العالي الجودة والمعالج ضد العوامل الجوية باستخدام الدهانات المناسبة طبقاً لما سيرد ذكره أو باستخدام الجلفنة على الساخن .

ـ الكاسحات السفلية والعلوية تصنع من الصاج المجلفن بسمك لايقل عن 4مم وطبقة الجلفنة لاتقل عن 250 ميكرون .

ـ هدارات الخروج وحواجز الخبث تصنع من الصلب الغير قابل للصدأ بسمك لايقل عن 4مم أو الألومنيوم عالي الجودة بسمك لا يقل عن 6مم طبقاً لما يقرره المصمم وحسب التحليل الكيميائي للمخلفات السائلة المعالجة .

ـ جميع المسامير والصواميل والبنوز وشرائح الضبط والتثبيت تكون مصنعه من الصلب الغير قابل للصدأ ويحدد طبقته ونوعيته طبقاً للظروف المعرض لها أثناء التشغيل .

3- 6 الشروط الواجب توافرها عند تصنيع أحواض الترسيب الإبتدائى :

تراعى المتطلبات الآتية عند تصنيع مهمات أحواض الترسيب :

ـ تحمل الكاسحات السفلية على مجموعة عجلات دوارة مصنعة من النيوبرين أو البولي إثيلين تعمل على محور من الصلب الغير قابل للصدأ وبحيث تكون الكاسحة محملة أمام العجلات .

ويتم تثبيت هذه العجلات بأذرع الزحافة عن طريق مسامير الرباط . وفى بعض الحالات يمكن تثبيت الكاسحات بأذرع التعليق مباشرة (عن طريق مسامير الرباط أيضاً) وبحيث تعمل الكاسحات تحت وزنها .

ـ تزود الكاسحات السفلية بماسحة من المطاط الطبيعي أو الصناعي عالي المقاومة للأحماض بسمك لا يقل عن 8مم تثبت على حافة سلاح الكاسحة بمسامير الرباط مع وجود شريحة صلب للتثبيت .

ــ تزود الأحواض بمجموعات فرش دوارة تعلق من كوبري الزحافة ــ لتنظيف هدارات الخروج وقناة المخرج وتدار هذه الفرش كهربياً وتصنع من مادة ذات مقاومة عالية للتآكل .

ــ تزود كباري الزحافة بدرابزينات على طول الكوبري بارتفاع لايقل عن 1 متر فوق منسوب الممشى .

ــ يزود كوبري الزحافة بمانع انزلاق للقدم على جانبي الممشى بارتفاع لا يقل عن 100مم .

ــ يستخدم في تثبيت الدرابزين بالهيكل الرئيسي لكوبري الزحافة مسامير الرباط ولا يسمح باللحام .

ــ تكون هدارات الخروج حاكمة تماماً ضد تسرب المياه بينها وبين جدران الحوض عن طريق استخدام شرائح مطاطية تثبت بينها وبين الجدران بسمك لا يقل عن 4مم .

ــ تزود أحواض الترسيب الإبتدائى بحائل خبث Scum Board يثبت على بعد حوالي 500مم من حافة الحوض ولا يقل ارتفاع الحائل عن 300مم ويكون قابلاً لضبط منسوبه في الاتجاه الرأسي في حدود + 75مم .

ــ في حالة أحواض الترسيب المستديرة يتم تثبيت كوبري الزحافة (من النوع المتحرك) محورياً عند مركز الحوض بواسطة كرسي ارتكاز محوري له القدرة على امتصاص الصدمات الناتجة عن عدم انتظام المنسوب الأفقي لمسار عربة الحركة للكوبري على حافة الحوض وكذلك الانحناء الذي يحدث في هيكل الكوبري نفسه في حدود 1.5 درجة .

ــ يجب أن يكون كرسي الارتكاز المحوري لكوبري الزحافة (في حالة الكوبري المتحرك) مغلق تماماً ومضاد لنفاذ الأتربة والشوائب ودخول المياه .

ــ يتم تغذية مجموعة الحركة لكوبري الزحافة بالتيار الكهربي عن طريق حلقات انزلاق من النوع المغلق تماماً تحمل على المحور المركزي للكوبري في حالة الأحواض المستديرة وعن طريق بكرة كابل محملة على الكوبري ومزودة بمحرك إدارة مرتبط بحركة الكوبري لفرد ولم الكابل الكهربي مع حركة الكوبري ذهاباً وعودة في حالة الأحواض المستطيلة .

ــ تتكون مجموعة محابس سحب الحمأة من الأحواض من محبس سكينة ومحبس تلسكوبي هيدروستاتيكى ومحبس سريع على التوالى .

4ــ أحواض التهوية السطحية

4ــ1 الغرض من أحواض التهوية السطحية :

الغرض من وحدات التهوية السطحية Surface aerators هو مد المخلفات السائلة بأحواض التهوية السطحية بالأكسجين المطلوب طبقاً للكميات المحددة بالحسابات التصميمية لهــذه الأحــواض ، وذلك عن طريق خلط الهواء الجوى الملامس للسطح بهذه السوائل بواسطة إحداث حركة دورانية على

سطح السائل تقوم بسحب الهواء الجوى إلى داخل السائل وفى نفس الوقت تعمل مروحة وحدات التهوية (التربينية) كمضخة لنشر السائل في منسوب أعلى من مستوى السطح العلوي حيث يحدث تلامس بين جزئيات السائل والهواء الجوى المحيط به مما يؤثر إلى امتصاص الأكسجين ويتم التحكم في كمية الأكسجين المضاف عن طريق تغيير منسوب الغمر لهذه التربينات .

4ـ2 أنواع مهمات أحواض التهوية السطحية :

وتتكون أساساً من وحدات تهوية سطحية ذات مروحة impeller مفتوحة (تربينه) تقوم بأحداث التقليب والضخ للمخلفات السائلة عن طريق الحركة الدورانية التي تأخذها عن محركات كهربية متصلة بها بواسطة مخفضات سرعة للوصول إلى السرعة المقننة لها ، وتشمل هذه المهمات كذلك هدارات التحكم فى منسوب السائل داخل الأحواض والتي يتم تشغيلها يدوياً أو أوتوماتيكيا وذلك لخفض أو رفع مستوى سطح السائل وبالتالي منسوب الغمر لتربينات وحدات التهوية .

4ـ3 أسس التصميم :

ـ تصرف المخلفات السائلة

ـ الحمل العضوي .

ـ كمية الهواء (الأكسجين) المطلوب إضافتها طبقاً لنوع المعالجة المطلوبة .

ـ عدد وحدات التهوية السطحية بكل حوض .

ـ أبعاد أحواض التهوية .

4ـ4 الشروط الواجب توافرها فى التصميم :

يجب مراعاة الشروط الآتية عند تصميم مهمات أحواض التهوية السطحية :

يجب أن تعطى التهوية خلط جيد وتقليب تام لمحتويات الحوض وتوزيع كامل للهواء المحمل بالأكسجين خلال محتويات الحوض من المخلفات السائلة وذلك عن طريق الأتي :ـ

ـ العلاقة بين قطر تربينه (مروحة) وحدة التهوية وعرض حوض التهوية وتكون النسبة بينها في حدود 5ـ 7

ـ لا تقل القدرة النوعية Specific Power عن 40 وات لكل متر مكعب من حجم المخلفات السائلة الموجودة بالحوض .

ـ أن تكون التربينة من النوع مخفض السرعة (لا تزيد عن 60 ل / د) .

ـ السرعة الدوامية للمياه عند أي نقطة في الحوض يجب ألا تقل عن 3،. متر /ثانية .

ـ تتكون التربينة من مروحة على شكل مخروط مقلوب له أسلحة Blades موجهه قطرياً من حدبه Bass مركزية وتمتد خارجياً عبر المخروط حتى الحافة ويمكن أن تشكل المروحة على هيئة أنابيب تعمل على ضخ المياه من داخل إلى خارج التربينة .

ـ يجب أن تكون التربينة (مجموعة العضو الدوار بالكامل) متزنة إستاتيكياً وديناميكياً لضمان التشغيل السلس وعدم إهلاك كراسي الارتكاز لوحدة التهوية .

4ـ5 خامات التصنيع :

ـ جميع الأجزاء الصلب المستخدمة في مهمات التهوية السطحية تكون معالجة خصيصاً ومدهونة بمادة مقاومة ومضادة لتأثير المخلفات السائلة الخام المخمرة جزئياً Partially Septic .

ـ عامود الإدارة للتربينة يصنع من الصلب غير القابل للصدأ ذو درجة ونوعية مناسبة للتعامل مع السوائل الخام طبقاً للتحليل الكيميائي لها .

ـ تصنع التروس والمحاور الخاصة بصندوق التروس من صلب عالي الشدة

High Tensile Steel المقسى Case hardened

ـ يكون جسم صندوق التروس من الحديد الزهر .

ـ تصنع هدارات الخروج للأحواض من الصلب غير القابل للصدأ وتحدد درجته طبقاً للتحاليل الكيميائية .

ـ جميع المسامير والصواميل المستخدمة تكون من الصلب غير القابل للصدأ أو يسمح باستخدام المسامير المجلفنة في الأجزاء غير المغمورة بالمياه .

4ـ6 المتطلبات الواجب توافرها عند التصنيع :

يجب مراعاة الشروط الآتية عند تصنيع وحدات التهوية :

ـ تزود وحدات التهوية بوسائل ضبط المستوى لإمكانية عمل ضبط منسوب Leveling للوحدة .

ـ يرتبط العضو الدوار (المروحة) بعامود الإدارة عن طريق وصلة اتصال (كوبلنج) بالفلنشات ويثبت بعدد كاف من المسامير طبقاً لحسابات العزم للمجموعة .

ـ يكون عامود الإدارة ذو قطاع مناسب لنقل القدرة المطلوبة بدون احتمال حدوث الموجات أو اهتزازات أثناء التشغيل .

ـ وحدات تخفيض السرعة (صناديق التروس) تكون من النوع ذات التروس اللولبية Helix Cal gears المصممة للتحميل الرأسي .

ـــ تعمل تروس وحدة تخفيض السرعة داخل حمام زيتي وتستند على محاور مصمتة Stub Shafts مرتكزة على نقاط ارتكاز (كراس محور) رولمان بلى وبلح .

ـــ كراسي الدفع تكون ذات سعة كبيرة لتحمل وزن التربينة بالإضافة إلى حمل هيدروليكي ناتج عن التشغيل ويستعمل في ذلك الكراسي ذات النوع المركب (journal /thrust) أو رولمان بلى البلح المسلوب

Taper roller.

ـــ تكون وحدة صندوق التروس مقاومة ضد العوامل الجوية ويكون لها محبس لمنسوب الزيت وطبه لسحبه

(تفريغ) وأنبوب تنفيس ومبين منسوب زجاجي .

ـــ جميع التروس والكراسي البلى تصمم لعمر إفتراضى لا يقل عن 100000ساعة وصالحة للتشغيل المستمر 24ساعة تحت الظروف الجوية القارية Conditions Tropical يؤخذ معامل الخدمة Service Factor لصندوق التروس بما لا يقل عن ضعف قدرة المحرك .

ـــ تدار وحدة التهوية بمحرك كهربي عالي العزم مغلق تماماً يبرد بالمروحة TEFC ومقاوم للعوامل الجوية IP55 .

ـــ يجب أن تزيد قدرة المحرك بمقدار 30% على الأقل من أقصى قدرة ممتصة على عامود التربينة عند الغمر الكامل لها .

ـــ تصمم أبعاد هدارات الخروج بحيث تسمح بمرور أقصى تصرف وبحيث يمكن عن طريقها التحكم في مناسب سطح المياه داخل الحوض .

ـــ تدار الهدارات كهربياً (مع إمكانية التشغيل اليدوي) وتزود بمبين وضع Position indicator وقد يعمل الهدار أوتوماتيكيا عن طريق التحكم في المنسوب طبقاً للإشارة الواردة من أقطاب قياسي الأكسجين المذاب في نهاية الخروج للأحواض .

ـــ لوحات التحكم والخاصة بتشغيل وحدات التهوية تكون من النوع المقاوم للعوامل الجوية ومزودة بوسائل الحماية ضد زيادة الحمل وقصر الدائرة .

ـــ تزود وحدات التهوية بأزرار وقف طوارئ Emergency Stop من النوع ذو المزلاج – Latch Off تركب على الأحواض .

5ـــ أحواض تركيز الحمأة

5ـــ1 الغرض من أحواض تركيز الحمأة :

فصل المياه المحصورة داخل المواد الصلبة (الحمأة) وذلك لمساعدتها على الترسيب رأسياً مع كسح وتجميع الحمأة المركزة بقاع الأحواض حيث يتم سحبها عن طريق نظام مواسير ومحابس إلى غرفة تجميع ومنها إلى مكان معالجة الحمأة ونظراً لطبيعة ونوعية الحمأة المركزة الناتجة من هذه الأحواض والتي تميل إلى سرعة التجلط والالتصاق وإحداث الانسداد في المواسير الحاملة لها، فإنه يجب تقصير مساراتها ما أمكن فى حالة استخدام خطوط مواسير بالانحدار الطبيعي ويفضل اللجوء إلى استعمال المضخات الموجبة الإزاحة Displacement Positive في رفعها إلى أماكن معالجة الحمأة ويتم التحكم في المياه ودرجة تركيز الحمأة المترسبة عن طريق تحديد فترات وتوقيتات السحب للحماة المركزة .

5ـ2 أنواع مهمات أحواض تركيز الحمأة :

كوبري ثابت حيث يصنع من الخرسانة مكوناً عنصراً من المنشأ الخرساني للحوض أو من قطاعات الصلب التي يتم ارتكازها على حواف الحوض ويحمل الكوبري مجموعة من الأذرع الرأسية الثابتة ومجموعة متحركة متصلة بمركز الإدارة بالحوض للتقليب والكسح حيث يتم تحركها عن طريق إدارة مركزية من وحدة إدارة مكونة من محرك كهربي ومخفض سرعة (صندوق تروس) ومحور دوران مركزي . وتشمل مهمات تركيز الحمأة على هدارات لضبط منسوب الخروج للمياه المنفصلة عن الرواسب (Supernatant) بالإضافة إلى محابس الدخول والخروج ووسائل التحكم والحماية في التشغيل .

5ـ3 أسس التصميم :

ـ أبعاد الأحواض .

ـ مدة المكث .

ـ الحجم الفعال للحوض .

ـ كميات التصرفات الواردة .

ـ معدل المواد الصلبة على مسطح الحوض

5ـ4 الشروط الواجب توافرها في تصميم أحواض تركيز الحمأة :

ـ تنشأ كباري أحواض تركيز الحمأة (في حالة الكباري الصلب) من قطاعات مناسبة من الصلب الكربوني بحيث تغطى كامل قطر الحوض (كوبري كامل) ومصمم لحمل منتظم 250 كجم /م2 بالإضافة إلى متطلبات التشغيل لهذه الكباري .

ـ مجموعة التقليب والكسح Raking & Scraping mechanism تحمل أسفل الكوبري بواسطة مفصلات كروية دواره rotary ball joints .

ـ تزود مجموعة الإدارة بحماية ضد التحميل الزائد .

ـ يثبت العامود المركزي عن طريق الفلانشات بوحدة الإدارة المركزية إلى جهاز الدوران الكروي Rotary ball device للكوبري وقد يكون على هيئة إسطوانه داخلية دوارة.

ـ محرك وحدة الإدارة يكون ذو قدرة تزيد 50% عن القدرة المطلوبة لتحريك مجموعة الزحافة ويكون من النوع المغلق المضاد للعوامل الجوية .

ـ وحدة الإدارة للكوبري تحمل عند مركز الكوبري وتكون ذات صندوق تروس محكم الغلق من الحديد الزهر ويدار الكوبري بوحدة إدارة واحدة أو أثنين حسب التصميم الميكانيكي لمحور الارتكاز .

ـ يتم تغذية وحدة الإدارة بالتيار الكهربي عن طريق كابلات أرضية .

5ـ 5 خامات تصنيع أحواض تركيز الحمأة :

ـ الهيكل المعدني للكوبري والأذرع الدوارة والعامود المركزي تصنع من الصلب الكربوني المعالج ضد العوامل الجوية طبقاً للمواصفات القياسية المعتمدة .

ـ الكاسحات الأرضية وأذرع التقليب تصنع من الصلب المجلفن ولا يقل سمك الجلفنة عن 250 ميكرون .

ـ هدارات الخروج تكون من ألواح الصلب غير القابل للصدأ بسمك لا يقل عن 4مم وتحدد درجة ونوع الخامة حسب التحليل الكيميائي للمخلفات الموجودة بالأحواض .

ـ جميع المسامير والصواميل والبنوز وشرائح الضبط والتثبيت تصنع من الصلب غير القابل للصدأ ذو درجة ونوع مناسب لظروف التشغيل .

5ـ6 المتطلبات الواجب توافرها عند تصنيع أحواض تركيز الحمأة :

ـ عرض ممشى الكوبري لا يقل عن 750مم ويغطى بأغطية شبكية .

ـ يزود الكوبري بدرابزين مزدوج على جانبيه يتم تجميع أجزاؤه عن طريق وصلات ارتباط (لا يسمح باللحام) وبقطاعات مناسبة .

ـ لا يقل ارتفاع الدرابزين عن 1100مم فوق مستوى الممشى .

ـ تتصل نهايات التوصيل للدرابزين بهيكل الكوبري نفسه وتثبت عن طريق مسامير الرباط ولا يسمح باللحام .

ـ أسلحة الزحافة السفلية (الأرضية) تزود بشرائح تآكل مطاطية قابلة للتغيير والضبط وذات سمك لا يقل عن 8مم وتثبت الشرائح في حدود 40مم من حافة سلاح الزحافة عن طريق خوصة صلب تربط بالمسامير ولا يقبل اللحام أو الكبس .

ـ يركب على الكوبري وحدة تشغيل وإيقاف لاستخدامها في الطوارئ وتكون من النوع المقاوم للعوامل الجوية .

ـ يصنع هدار الخروج على شكل مسنن V - notched ويزود بشرائح حاكمة للتسرب من المطاط بسمك لا يقل عن 4مم بحيث تكون المجموعة حاكمة ضد تسرب المياه بينها وبين السطح الخرساني .

ـ تزود الأحواض بنظام لتنظيف الهدارات وقناة الخروج تتكون من أكمام (فرش) Breeches تدار كهربياً أو مضغوطة Spring Loaded

6ـ طلمبات الحمأة المعادة

6ـ1 الغرض من طلمبات الحمأة المعادة:

الاستفادة من الحمأة المنشطة الناتجة من أحواض الترسيب النهائي بإعادة رفعها إلى أحواض التهوية أو إلى أحواض الترسيب الإبتدائى .

ويأتي استخدام الطلمبات الحلزونية للصفات التي تمتاز بها عن الأنواع الأخرى من الطلمبات نتيجة قدراتها على تكييف التصرفات الخارجية منها مع اختلاف منسوب المياه الموجودة ببيارة السحب .

وتتكون الطلمبات الحلزونية من :ـــ

ملف بريمي Helical Winding ملفوف على سطح اسطوانة القلب المفرغ وتكون هذه التركيبة ما يعرف بالحلزون Screw يتم تثبيت الحلزون من أعلى وأسفل عن طريق كراسي ارتكاز ويدار الحلزون بواسطة محرك كهربي ووحدة تخفيض للسرعة .

6ـ2 المتطلبات الواجب توافرها عند تصنيع طلمبات الحمأة المعادة :

ـ تكون الأسلحة المكونة للحلزون من ألواح صلب تلحم على أسطوانة مركزية مفرغة ويتم تشكيل الحافة الخارجية لهذه الألواح لملائمة حجم وشكل القلب الإسطوانى .

ـ تزود نهايات الأسطوانة المركزية بألواح نهاية مانعة لتسرب الماء وبها نتوءات تثبيت كراسي الارتكاز .

ـ تستند النهاية العلوية للاسطوانة المركزية على كرسي ارتكاز من رولمانات البلى من نوع Thrust and Radial ball ويكون ذو غلاف من الحديد الزهر ويجهز الكرسي للتثبيت على قاعدة خرسانية متينة.

ـ تستند النهاية السفلية للاسطوانة المركزية على كرسي ارتكاز من النوع ذو الجلب Journal bearing داخل غلاف من الحديد الزهر محمل على وصلة دورانية Swiveling Truing مجهزة على لوح تثبيت يركب بالخرسانة المسلحة وبحيث يمكن تغيره دون إحداث ارتباك في تركيب الحلزون نفسه .

ـ يكون الكرسي السفلى محكم ضد تسرب الماء وذو ضبط ذاتي Self ـ aligning ويتم تزييته أوتوماتيكيا عن طريق وحدة تزييت مستقلة تركب بجوار وحدة الإدارة للطلمبة .

ـ تدار الطلمبة الحلزونية بواسطة محرك كهربي من النوع المقفل المبرد عن طريق مروحة TEFC ذو عزل مناسب للمناطق القارية Tropical .

ـ يتصل المحرك بوحدة تخفيض السرعة عن طريق وصلة مرنة (كوبلنج) أو بواسطة سيور حرف (V)

طبقاً لنوع المحرك المستخدم .

ـ وحدة تخفيض السرعة تتكون من صندوق تروس ذو غلاف من الحديد الزهر وتصنع التروس من الصلب المقسى عالي الجودة وتكون ذات تروس متوازية التجميع وذات معامل خدمة لايقل عن ضعف قدرة المحرك

ـ يجب أن تزيد قدرة المحرك الكهربي بمقدار 25% عن أعلى قدرة مستهلكة للطلمبة .

7- أحواض التهوية السطحية الأفقية:

7-1 الغرض من المهمات

إمداد المخلفات السائلة الموجودة بهذه القنوات بالأكسجين اللازم لعملية أكسدة المواد العضوية بالإضافة غلي إكسابها طاقة الحركة اللازمة لاستمرار تحركها في الاتجاهات المحددة طبقاً لتصميم هذه الأحواض وذلك لضمان إحداث سرعة كافية لا تقل عن3 ،. م/ث تمنع ترسيب المواد الصلبة داخل هذه القنوات.

وتتكون من مجموعة فرش معدنية مثبتة علي اسطوانة إدارة ترتكز علي كراسي محور. ومجموعة الإدارة مكونة من محرك كهربي ومخفض سرعة مناسب (عدد اللفات 40-60 لفة/الدقيقة) وتركب مجموعة الإدارة وكراسي المحور خلف حائط حاجز في وضع رأسي لحمايتها من الرزاز المتناثر بفعل حركة الفرش الدوارة.

7-2 الشروط الواجب توافرها في التصميم

- تشتمل وحدة التهوية الدوارة علي أنبوب صلب ذو قوة عزم عالية ينتهي بفلانشات نهاية وتعمل به بنوز لإدخال خوابير لتثبيت مجموعات أسلحة فرش التقليب ولتأكد عدم وجود إزاحة أو تزحلق لهذه الأسلحة عند حركتها داخل السائل.

- تشكل فرش التقليب علي شكل مجموعات تجسيه من الأسلحة تثبت بخابور وبنز واحد أو مسمار قلاووظ ولا يسمح باللحام لعدم إضعاف الأنبوب المجمع.

- تكون عرض أسلحة الفرش بما لا يقل عن 3 بوصة وتركب علي مسافات في حدود 6 بوصة بين مراكزها وذلك لعدم إضعاف أنبوب المجمع.

- تثبت أسلحة كل مجموعة فرش بالأسلحة المقابلة في المجموعات الآخري عن طريق مسامير تربيط حيث يراعي وجود ثقبين بكل سلاح أحدهما للتثبيت ضمن مجموعة الفرش والآخر للربط مع أسلحة الفرش المجاورة.

- تراعي الإجهادات الناشئة عن دوران مجموعات فرش التقليب وتصمم أسلحة الفرش لمقاومة هذه الإجهادات.

– يصمم الأنبوب الرئيسي لوحدة التهوية بحيث يركب في نهايتيه عامود مصمت مزود بالفلانشات كقطعة واحدة وذو دليل حركة للسماح بتغييره بسهولة في الموقع ويتم إدخاله عن طريق الشحط دون استخدام المسامير أو اللحام بين الفلانشات والعامود.

– تستند نهايتي الأنبوبة علي كراسي محور من النوع المنشطرة والوسادة بالنسبة لطرفي وحدة الإدارة وذيل الأنبوبة.

– يثبت كرسي المحور بإحكام إلي قاعدة صلب يتم تركيبها علي قاعدة خرسانية مزودة بمسامير ضبط منسوب.

– كراسي المحور المستخدم يجب أن تتحمل أي عدم استقامة في ضبط محاور وحدة التهوية في حدود 3–5 درجات وتكون مزودة بأسورة علي الجانبين للتأكد من ازدواجية الغلق للمسمار الداخلي للمحور المثبت بعامود إدارة الوحدة وتزود كذلك بمانع المياه في حالة انعدام الاستقامة.

– أجهزة تزييت كراسي المحاور تركب في مكان ملائم يسهل الوصول إليه لإجراء أعمال التفتيش والتزييت لها.

– تكون كراسي المحور ذات عمر تشغيل 100000 ساعة علي الأقل.

– تتكون مجموعة الإدارة لوحدة التهوية من مخفض سرعة مزدوج المحاور ذو غلاف من الحديد الزهر مزود بتروس بريمية مصنعة من سبيكة صلب عالية التقسية بنظام تزييت موجب ويزود صندوق التروس بحاكم تسرب للزيت وتدار الوحدة بمحرك كهربي من النوع المقفل يبرد بالمروحة أفقي المحاور ثابت السرعة خدمة مستمرة.

– يكون انتقال طاقة الحركة من المحرك الكهربي إلي مخفض السرعة عن طريق مجموعة طارات وسيور حرف 7 مع وجود شبك حماية لعدم التلامس أثناء الدوران ويراعي أن يكون من الممكن عند الحاجة تقليل سرعة الدوران لوحدة التهوية عن طريق تغيير مقاسات الطارات المستخدمة دون الحاجة إلي استعمال زرجينة للفك وذلك باستخدام طارات منقسمة.

– يجب أن تزيد قدرة المحرك الكهربي بمقدار 20% عن أقصي قدرة ممتصة بواسطة وحدة التهوية عند أقصي غمر ممكن للفرش.

7-3 خامات التصنيع

- تصنع أسلحة فرش التقليب من صلب ذو قوة تحمل عالية للإجهادات ومعالج ضد التآكل بفعل سوائل المجاري.
- يصنع الهدار من ألواح الصلب الغير قابل للصدأ وبسمك 4مم علي الأقل.
- تغطي وحدة التهوية بطبقتين من الايبوكسي بعد عمل المراشحة والتغطية الأولية بالبرايمر.
- وحدة الإدارة تعالج ضد العوامل الجوية عن طريق دهان الإنامل.
- عامود الإدارة وطارة التشغيل لهدار الخروج تصنع من الصلب عالي الشد.
- مسامير الربط ولينات التركيب وشرائح التثبيت تصنع من الصلب المجلفن.
- أعمدة محاور الأنبوب والفلنشات تصنع من الحديد الزهر المرن.

7-4 المتطلبات الواجب توافرها عند التصنيع

- تثبت علي الحوائط الخراسانية الحاجزة الرأسية ألواح لمنع الطرطشة ووصول أي رزاز ماء إلي منطقة الخدمة ومسار الدخول إلي مجموعة الإدارة وكراسي المحور.
- تزود ألواح منع الطرطشة بمانع تسرب كاوتش لإحكام تثبيتها علي عامود الإدارة.
- يركب علي قنوات الأكسدة مبين لمنسوب غمر وحدة التهوية.
- تزود القنوات بعوارض للتحكم في التجانس داخل القنوات.
- تزود القنوات بهدارات خروج مفصلية ذات طارة (ويمكن إدارتها بمحرك) للتحكم في منسوب المياه ويصنع الهدار من ألواح مقواة بأعصاب تقوية عند الضرورة ومثبت به مفصلات علي اللوح السفلي للهدار كمركز للدوران ويجب أن يكون ضبط المنسوب في حدود 10 بوصة.
- يصنع إطار حول هدار الخروج لتبطين فتحة الخروج من ألواح من الصلب الغير قابل للصدأ بسمك 5،. بوصة من أسفل وبسمك 25،. بوصة من الأجناب وتثبت في الخرسانة مع وجود شرائح حاكمة للتسرب من مادة مطاطية.
- لوحة التشغيل لوحدة التهوية تزود بحماية ضد التحميل الزائد وقصر الدائرة.

أنواع المحركات الكهربائية :

أ ــ محركات كهربائية إستنتاجية ذات قفص سنجابى وذلك للمحركات ذات القدرات حتى 200 كيلووات ويجوز تجاوز هذه القيمة فى حالة إستخدام نظم التحكم الذكية فى بدء التشغيل . Smart Motor Control System

ب ــ محركات كهربائية إستنتاجية ذات حلقات إنزلاق وذلك للمحركات ذات القدرات التى تزيد عن 200كيلووات

الشروط والمواصفات للمحركات الكهربائية

ــ حساب قدرة المحرك عند نقطة تشغيل الطلمبة

$$P = \frac{Q\ H}{\eta\ p\ X\ 102}$$

حيث:-

P= القدرة المستهلكة على عامود إدارة الطلمبة (كيلو وات).

Q = معدل التصرف للطلمبة (لتر / ثانية) .

H = الرفع المانومترى الكلى للطلمبة (متر) .

η p = الكفاءة الكلية للطلمبة عند نقطة التشغيل .

ولحساب قدرة المحرك (Rated Power) فإنه يجب الأخذ فى الإعتبار وجود معامل خدمة (Service factor)

قيمته من 15 ــ 30 % من أقصى قدرة مستهلكة (Max . Power) على مدى التشغيل للطلمبة.

ــ درجة عزل ملفات المحرك

- تكون درجة عزل ملفات المحركات ذات درجة عزل (Class F) على أن يكون الإرتفاع فى درجة الحرارة لهذه الملفات بما لا يزيد عن المسموح به لدرجة العزل (Class B) كما يمكن إستخدام محركات بملفات ذات درجة عزل (class H) على أن يكون الإرتفاع في درجة الحرارة لا يزيد عن المسموح به لدرجة العزل(class F)

ــ درجة تقفيل ملفات المحرك

ــ بالنسبة للمحركات التى تركب فى عنابر فوق سطح الأرض بالمحطة فإن المحركات المستخدمة تكون من النوع المقفل T E F C ذات درجة تقفيل IP54 أو IP44 .

– بالنسبة للمحركات التى تركب مباشرة فوق الطلمبة أى بإتصال مباشر (Close Coupled) وتركب بعنبر الطلمبات تحت مستوى سطح الأرض فإن المحركات المستخدمة تكون من النوع المحكم ضد الغرق (Flood Proof) ذات درجة تقفيل IP56 .

– بالنسبة للمحركات التى تركب خارج المبانى (Out door) ومعرضة للعوامل الجوية فإن المحركات المستخدمة تكون من المقاوم للعوامل الجوية Weather Proof ذات تقفيل IP55.

– بالنسبة للمحركات التى تعمل تحت منسوب سطح الماء فإن المحركات المستخدمة تكون من النوع الغاطس ذات درجة تقفيل IP68 .ويجب فى هذه الحالة تحديد المنسوب الذى يعمل بع المحرك تحت منسوب الماء .

ـ يجب تزويد المحركات بشمعات تسخين داخل الملفات لمنع تكثيف بخار الماء على ملفات المحرك فى فصل الشتاء (Anti Condensation Heaters) وتعمل هذه الشمعات على ضغط تشغيل 220 فولت .

– عند إستخدام المحركات التي تركب رأسياً فإنها يجب أن تزود بكراسي ذات رولمان بلي أو بلح من النوع (thrust)

ـ لوحات توزيع الجهد المتوسط

تتكون كل لوحة من عدد من الخلايا تشكل كل منها من هيكل معدنى مبطن بألواح من الصلب المسحوب على البارد ذات سمك لا يقل عن 2مم وتزود اللوحة بأبواب من الأمام والخلف لتسهيل الصيانة كما أنها تكون مزودة بالإحتياطات اللازمة لسلامة التشغيل والصيانة وتركب مهمات كل خلية بحيث تكون منفصلة ومعزولة تماماً عن الخلية المجاورة ويراعى أن تظل الأجزاء الحاملة للجهد بعيدة عن متناول الأيدى بعد سحب المفتاح من داخل الخلية .

وتشكل قضبان التوزيع من النحاس جيد التوصيل للكهرباء وتكون مغلفة بكامل طولها بمادة عازلة مناسبة ويجب أن تكون نقط التماس من النوع ذاتى الضبط (Self Aligning) محملة بسوسته ضاغطة قوية ومطلى بطبقة سميكة من الفضة المرسبة وتزود اللوحات بوسائل الربط الميكانيكية والكهربائية لضمان الأمن عند التشغيل .

ـ لوحات توزيع الجهد المنخفض 380 فولت

تكون جدران وسقف لوحات التوزيع من الصاج الصلب بسمك لا يقل عن 1.5 مم ومدهون من الخارج والداخل بطبقتين من مادة طلاء معتمدة ويكون هيكلها من زوايا صلب قوية تلحم أو تربط مع الجدران على أن تكون كل خلية قائمة بذاتها مع تثبيتها مع الخلايا الأخرى المجاورة بطريقة مناسبة وتحتوى جميع الأجهزة اللازمة لها بحيث تسمح بسهولة تشغيل وصيانة أجهزة اللوحة جميعها بمعرفة القائم بمراقبتها وتشغيلها ويراعى تزويد كل خلية بباب خلفى من الصاج ذو مفاتيح وعلى أن تركب

وتثبت فى اللوحة المفاتيح والأجهزة المطلوبة وما يلزمها من توصيلات ومحولات وعوازل وقواطع ومصهرات وصناديق نهاية الكابلات لخلية الدخول وما يلزم لتشغيلها وجميع الأجهزة تثبت داخل كل خلية خلف السطح الأمامى للوحة ولا يظهر منها على السطح إلا أجهزة القياس ذات الطراز الغاطس وأكر مفاتيح التشغيل ولمبات البيان وتكون قضبان التوزيع وتوصيلاتها من النحاس الجيد التوصيل ومثبته على عوازل من الصينى أو البكاليت المناسب لجهد التشغيل ولا يسمح بارتفاع درجة الحرارة لقضبان التوزيع عن درجة 40درجة مئوية زيادة عن حرارة الجو المحيط المأخوذة 45درجة مئوية كما أنه غير مسموح بعمل لحامات فى قضبان التوزيع ويكون مقطع النحاس حسب التصميم على ألا يتجاوز كثافة التيار 2 أمبير لكل 1مم^2 من المقطع وعلى ألا تقل هذه المساحة عن 250مم2 كما يجب أن يكون نظام التوصيلات يسمح بتتبعها بسهولة ويكون لون كل وجه على حده هو الأحمر والأزرق والأصفر بالتوالى وقضيب التعادل باللون الأسود على ألا يتغير مقطع النحاس الأساسى فى جميع أجزاء اللوحة .

المحـــولات

ـ محـولات التوزيع: Distribution Transformers

تستعمل محولات التوزيع للإستخدامات العامة والصناعية وعادة ما يكون قدرتها 1600ك . ف .أ أو أقل ويمكن أيضاً لأسباب إقتصادية أن تستخدم المحولات ذات القدرة حتى 2500ك . ف . أ

ـ تعريف المحولات :

تعريف المحولات بأنها الجزء الإستاتيكى من الأجهزة التى يمكنها بواسطة الحث الكهرومغناطيسى تحويل الجهد المتغير والتيار بين أثنين من الملفات عند نفس التردد وعادة عند قيم مختليفة من الجهد والتيار .

ـ أنواع المحولات المستخدمة :

هناك نوعان أساسيان من محولات التوزيع وهى :

ـ النوع الأول Liquid Filled وفيه يكون القلب والملفات مغمورة داخل محتوى مملوء بالسائل والذى يمنحها التبريد والعزل فى نفس الوقت .

ـ النوع الثانى Dry Type وفيه يكون القلب والملفات تبرد مباشرة بالهواء (محولات جافة)

وينقسم النوع الأول إلى وحدات تستخدم زيوت معدنية قابلة للإشتعال وأخرى تستخدم أنواع مختلفة من السوائل المقاومة للحريق مثل السوائل السيليكونية أو المركبات الهيدروكربونية .

مقدمـــــة

الغرض من المادة العلمية لبرنامج الإشراف على تنفيذ الاعمال الميكانيكية والكهربائية لمحطات الرفع والمعالجة لمياه الصرف الصحي يهدف إلى مساعدة المهندسين المتخصصين في مجال الصرف الصحي للوقوف على حقوق وواجبات جميع الأطراف المشتركة في تنفيذ محطة مطلوب إنشاؤها متضمنا الإلتزام بتنفيذ العقود المبرمة سواء مع الإستشاري أوالشركة المنفذة ومقاولي الباطن وكذلك ضرورة التأكد من تطبيق المواصفات الفنية القياسية أثناء عملية التنفيذ حتى يتسنى تسليم المشروع بحالة ممتازة إلى قطاع التشغيل والصيانة ودخول المحطة الخدمة الفعلية.

تشتمل المادة العلمية على معايير وشروط تنفيذ المشروع من حيث إدارة تنفيذ المشروع والتعريفات الخاصه بالمالك والإستشاري والهيكل التنظيمى للمقاول وتحديد واجبات كل من مدير المشروع والشئون الفنية التي تشمل مهندسى التصميم والتنفيذ وكذلك الشئون الإدارية وكيفية الإشراف الفني ومراجعة ضبط الجودة والوحدة المحاسبية وتجهيز الموقع للأعمال المدنية والمعماريه والشروط العامة لتنفيذ الأعمال الميكانيكية والكهربائية قبل تركيب المهمات وأثناء تركيبها وبعد تركيبها وذلك للطلمبات والمحركات و لوحات التحكم للمحركاتMCC والكابلات والمحولات.

كذلك تشتمل المادة العلمية على إختبارات المواد (الخردوات والملحقات المعمارية) و اختبار المهمات بمواقع الإنتاج Tested Works واختبارات الضغط الهيدروليكي Pressure tests واختبارات الأجهزة و اختبارات مهمات وحده التنقيه للبوابات والمصافي الميكانيكيه، أحواض الراسب الرملي وأحواض الترسيب الابتدائي والنهائي وأحواض تركيز الحمأة وطلمبات الحمأة المعادة وأحواض التهوية السطحية واختبارات المحركات الكهربائية ووحدات التوليد ولوحات التوزيع المجمعة للجهد المتوسط والمنخفض .

أيضا تم إلقاء الضوء على الاختبارات في مواقع التنفيذ، اختبارات المنشآت المائية، الاختبار الهيدروليكي ،اختبارات الضغط العالي للوحات التشغيل وتجارب التشغيل للطلمبات الجافه و الغاطسه و الطلمبات الحلزونيه وتجارب أداء معدات التشغيل الكهربائية قبل التشغيل وإطلاق التياروبعد إطلاق التياركإختبارات العزل بالميجر والإختبار بالحمل الكامل.

تقدم المادة العلمية نموذجا لإحدى محطات الرفع الكبيرة بالقاهرة الكبرى ذات تصرف مليون م^3 / يوم وجاري تنفيذها الان لتطبيق ما سبق من خلال الرسومات التنفيذية المعتمدة .

بعد استكمال جميع الجوانب الفنية للأعمال المطلوب تنفيذها تم بلورة ما سبق في صورة قياسية على شكل مستندات خاضعة لنظام ISO9002 بدءا من إستلام المستندات من إدارة العقود والمشتريات وتنتهي بالإستلام الإبتدائي ودخول المحطة الخدمة والمتابعة الدورية أثناء فترة الضمان إلى إتمام عملية الإستلام النهائي للأعمال.

عملية الإشراف على تنفيذ الاعمال الميكانيكية والكهربائية

عملية الاشراف على تنفيذ الاعمال الميكانيكية والكهربائية لمحطة صرف من خلال عقد أعمال متكاملة تبدأ بتواجد عقد العملية وينتهى بتسليم المحطة لقطاع التشغيل والصيانة ودخول المحطة الخدمة الفعلية 0

1- الغرض من العملية

الاشراف على الاعمال م/ك من خلال عقد فى المدة والاسعار المتفق عليها بالتعاقد من خـــلال نسخه من عقد تنفيذ م/ك من الادارة العامة للعقود تبدأ عند صدور أمر الإسناد وتنتهي بعد إنهاء أعمال التركيبات للأعمال الميكانيكية والكهربية ودخولها الخدمة بقطاع التشغيل والصيانة وذلك طبقا للكود المصرى.

2- جهات التنسيق :

- مهندسى الادارة العامة للميكانيكا والكهرباء
- التصميم الميكانيكى والكهربى
- الادارة العامة للتنفيذ المدنى
- الادارة العامة للعقود

3- مهام المشرف :

يقوم المهندس المختص بالاشراف على التنفيذ للاعمال م/ك بعمل الاتى :-

أولا :- تعليمات عامة

1- التنبيه على المقاول بتقديم اسم المهندس المسئول على التنفيذ بالموقع وضرورة أن يكـــون نقابيا من الشعبة المتخصصة للاعمال المطلوب تنفيذها وكذلك طاقة العمالة الجيدة المدربة ذات الخبرة الكافية والمناسبة لتنفيذ الاعمال المطلوبة ويقوم المهندس المشرف بحفظ هـــذه البيانـــات بملف العملية 0

2- التنبيه على المقاول بتقديم برنامج زمنى تفصيلى للاعمال للمهندس المشرف على أن يقـــدم هذا البرنامج قبل بدء العمل بأسبوع على الاقل ويعتمد من المهندس المشرف 0

3- التنبيه على المقاول بتجهيز وسائل الامان الصناعى لحماية المعدات والعاملين بالمشروع

4-التنبيه على المقاول بعدم العمل فى أوقات العمل الغير رسمية إلا بعد الحصول على تصريح كتابى من المهندس المشرف 0

5- التنبية على المقاول بتوفير مخزن فى الموقع على مساحة تتناسب مع حجم المعدات ويقـــوم بتغطية المعدات بغطاء مقاوم للاتربة لحين تركيبها 0

6- التأكد من مطابقة البيانات المدونه على المهمات بالبيانات الموجودة بالتعاقد وكذلك سلامة جميع المهمات بعد عملية النقل والانزال الى مكان التركيب والاطمئنان لعدم وجود كسور أو شروخ ويتم تسجيل ذلك فى محضر معاينة للمهمات 0

7- التنبية على المقاول فى حالة تركيب المعدات على قواعد خرسانية بوضع كل من المعدات على ارضيه صلبة ويتم اختيار القواعد بسمك مناسب 0

8- التنبيه على المقاول بعدم دهان المهمات لحين فحصها من المهندس المشرف حتى يتم تشغيل المعدات.

9- التنبيه على المقاول بتجهيز واعداد الاجهزة المستخدمة للاختبارات والتأكد من سلامتها وصلاحيتها وتقديم شهادة معايرة حديثة لكل جهاز موضح بها أسم ورقم الجهاز ونسبة الخطأ المسموح به وتعتمد هذه الشهادة من المهندس المشرف 0

10-التنبيه على المقاول بتقديم كتيبات التشغيل والصيانة ويجب أن تشمل على :-

بيان بجميع أنواع الصيانات لكل المعدات الموردة مع تحديد نوعية الفحص والاختبارات التى تتم دوريا وشهريا وكل عام 0

وتقديم بيان بالزيوت المقترحة وبدائلها فى حالة استخدام زيوت مستوردة 0 وتقديم بيان بقطع الغيار الموردة وايضاح (PART NUMBER) رقم الجزء

11- التنبيه على المقاول بتقديم رسومات تفصيلية لجميع الدوائر الكهربية المذكورة بالعقد 0

ثانيا: 1- عمل المراجعات الاتية بالموقع وتسجيلها بسجل اشراف موقع م/ك (محطات الرفع)

أ- الطلمبات

1- مراجعة المسافة بين مركز فوهة كوع السحب بالبيارة الرطبة والحائط الفاصل بحيث لاتقل عن 5ر1 مرة من قطر فوهة الكوع 0

2- مراجعة المسافة اسفل كوع السحب وقاع البيارة بحيث لاتقل عن 3/2 قطر كوع السحب

3- مراجعه ضبط منسوب مركز وصلة الحائط مع منسوب مركز كوع سحب الطلمبة 0

4- مراجعه وصلات السحب قبل الطلمبة بحيث تكون على استقامة واحدة 0

5- مراجعه تطابق مركز كوع سحب الطلمبات مع مركز وصلات السحب والطرد 0

6- مراجعه المستوى الافقى لمركز الطلمبة على الزوايا المختلفة 0

7- مراجعه المستوى الافقى للطلمبات مع بعضها 0

ب- المحركات

1- مراجعة مركز منسوب مركز قاعدة المحرك مع مراجعة مركز قاعدة المحرك مع مركز عامود الطلمبة 0

2- اختبار قياس ملفات المحرك قبل التركيب ويجب أن لاتقل عن1 ميجا أوم واذا قلت عن ذلك يجب تجفيف المحرك واعادة القياس 0

3- اختبار عزل الكابلات مابين الاجزاء الداخلية بعضها ومابين الاجزاء الداخلية والغلاف الخارجى باستخدام جهاز قياس عزل 0

4- اختبار المقاومة الكلية لنظام الارضى

ج- اللوحات

1- مراجعه استواء القاعدة

2- مراجعه ترقيم اطراف الكابلات طبقا للارقام المبينة بالرسم التنفيذى

3- مراجعة تقفيل اماكن خروج ودخول الكابلات المغذية للوحة لمنع دخول الزواحف والفئران 0

4- مراجعة تشغيل جميع النبائط المغناطيسية يدويا للتأكد من أن جميع الاجزاء المتحركة تعمل بحرية

5- مراجعه واختبار عزل مكونات اللوحة وجسم اللوحة 0

د- الاوناش

1- مراجعه منسوب القضبان الحاملة للاوناش على الكمر الجانبى مع ثبات المسافة من القضبان على طول المسار 0

2- مراجعة الضبط الافقى للكمر العرضى للونش

ه- وحدات التوليد :

1- مراجعة منسوب الضبط الافقى لقواعد ماكينات التوليد 0

2- مراجعه التوصيلات الداخلة والخارجة لوحدة التوليد أن تكون من النوع المرن

ثانياً:2- عمل المراجعات الاتية بالموقع وتسجيلها بسجل اشراف موقع م/ك (محطات المعالجة) :

أ- بوابات المدخل :

1- مراجعة ابعاد ومحاور المجرى الخاصة بالمدخل ومناسيبها التى سيتم تركيب البوابة عليها والتأكد من مطابقتها لابعاد البوابة على الطبيعة 0

2- مراجعة مكان تركيب الاطار الخارجى للبوابة (Frame) والتأكد من مكان تثبيت الجوايط

3- مراجعة خطوات التركيب طبقا لارشادات المصنع

4- اصدار التعليمات ببدء التركيب

ب- المصافى الميكانيكية :-

1- مراجعة ابعاد المجارى التى سيتم تركيب المصافى الميكيانيكية عليها من حيث محور المجرى والمنسوب والتاكد من مدى مطابقتها لابعاد المصافى

2- مراجعة أماكن تثبيت الجوايط

3- التأكد من أن الميول الخاصة بالمصفاة مطابقة للمصنع

4- مراجعة خطوات التركيب طبقا لارشادات المصنع

5- اصدار التعليمات ببدء التركيب

ج- مهمات فصل الرمال

1- مراجعة ابعاد الحوض الداخلية :

أ - مراجعة عمق قنوات الرمال وعرضها واقصى منسوب بداخلها

ب- مراجعة ابعاد التركيب لطلمبة رفع الرمال والتاكد من مدى ملاءتها لحوض تجميع الرمال فى حالة تركيب طلمبات نزح الرمال

2- التأكد من أن مسار الزحافة السفلية ناعم ونظيف ولايوجد به أى معوقات

3- التأكد من توريد جميع المهمات الخاصة بالزحافات طبقا للمواصفات الفنية وامر التوريد

4- مراجعه مسار عجل الكوبرى والتأكد من سلامته وأن المنسوب الخاص به سليم ولايوجد أى مطبات او عوائق على طول المسار .

5- التأكد من تركيب الشاسيه الخاص بلوحة تشغيل الزحافة .

6- مراجعة ابعاد مجرى الكابلات والتاكد من مدى ملاءمتها لاقطار الكابلات الموردة .

د- أحوض الترسيب الابتدائى :

1- مراجعة ابعاد الحوض الداخلية :

أ-مراجعة عمق الحوض والميول الخاصة بالارضية وقطر الحوض .

ب -مراجعة منسوب صرة الحوض وابعادها

ت -مراجعة قطر ماسورة دخول المياه للحوض وماسورة خروج الحماة

ث -مراجعة ابعاد مجرى خروج المياه النظيفة و مسار فرشة التنظيف والتاكد ان المسار خالى من العوائق أو عدم الاستواء 0

ج -التاكد من نظافة مواسير خروج الحماة ودخول المياه الى الحوض من الاتربة 0

ح -التأكد من تركيب ماسورة الكابلات بالقطر المحدد ومدى ملاءمتها لابعاد الكابلات

2- التأكد من أن مسار الزحافة السفلية ناعم ونظيف ولايوجد به أى معوقات 0

3- التأكد من توريد جميع المهمات الخاصة بالزحافات طبقا للمواصفات الفنية وامر التوريد

4- مراجعه مسار عجل الكوبرى والتأكد من سلامته وأن المنسوب الخاص به سليم ولايوجد أى مطبات او عوائق على طول المسار .

5-التأكد من تركيب الشاسيه الخاص بلوحة تشغيل الزحافة .

ه- أحوض التهوية :

1- مراجعة ابعاد الحوض الداخلية :

أ- مراجعة عمق الحوض والميول الخاصة بالارضية .

ب -مراجعة منسوب الكوبرى الخاص بالهوايات والفتحات داخله

ج-مراجعة ابعاد فتحات الخاصة ببوابات الخروج والدخول

د- مراجعة ابعاد مجرى الحمأة المعادة ومكان تركيب جهاز قياس التصرف

ه- مراجعة اماكن تركيب اجهزة القياس الخاصة بحوض التهوية

2- التأكد من توريد جميع المهمات الخاصة بالهوايات من صناديق التروس وريشة الهواية والمحركات والموجهات طبقا للمواصفات الفنية وامر التوريد.

3-التأكد من تركيب الشاسيه الخاص بلوحة تشغيل الهواية .

و- احواض الترسيب النهائى :-

1- مراجعة ابعاد الحوض الداخلية :-

أ-مراجعة عمق الحوض والميول الخاصة بالارضية وقطر الحوض .

ب-مراجعة منسوب صرة الحوض وابعادها

ج-مراجعة قطر ماسورة دخول المياه للحوض وماسورة خروج الحماة

د-مراجعة ابعاد مجرى خروج المياه النظيفة و مسار فرشة التنظيف والتاكد ان المسار خالى من العوائق

ه-التأكد من نظافة مواسير خروج الحماة ودخول المياه الى الحوض من الاتربة وجميع ملفات تنفذ الاعمال المدنية

و-التأكد من تركيب ماسورة الكابلات بالقطر المحدد ومدى ملاءمتها لابعاد الكابلات

2-التأكد من أن مسار الزحافة السفلية ناعم ونظيف ولايوجد به أى معوقات 0

3-التأكد من توريد جميع المهمات الخاصة بالزحافات طبقا للمواصفات الفنية وامر التوريد

4- مراجعه مسار عجل الكوبرى والتأكد من سلامته وأن المنسوب الخاص به سليم ولايوجد أى مطبات او عوائق على طول المسار .

5- التأكد من تركيب الشاسيه الخاص بلوحة تشغيل الزحافة .

ي- عنابر الكلور :

1- المخزن فى الجزء الجنوبى من المحطة وبعيدا" عن تجمعات العاملين والمبانى الادارية والمستعمرات السكنيه

2- يجب أن يكون المخزن بعيدا" عن مخازن الوقود والورش واى مصدر به مواد ملتهبة أو قابله للاشتعال

3 -أن يكون المخزن ملاصقا" لمبنى تشغيل الاسطوانات أو الحاويات وغرفه المبخرات وأجهزة الحقن بالكلور

4- أن تكون مساحه المخزن كافيه لاستيعاب كميه من الاسطوانات او الحاويات فى وضع افقى على صفين او اربعه صفوف متوازيه بحيث تكون المسافه بين محاور الاسطوانات او الحاويات 10ر1 م وبحيث تسمح بتشغيل المحطه مده لاتقل عن 10 أيام

5- أن يكون المخزن فى موقع جيد التهوية وله فاعليه فى عزل أشعه الشمس المباشرة عن الاسطوانات او الحاويات بحيث لاترتفع درجه حراره الجو بداخله عن 45°

6- سهوله دخول وخروج السيارات الحامله للمهمات واسطوانات الكلور وأدوات الصيانه

7- يلزم أستخدام مواد التشطيب المضاده للكيماويات بعمل الارضيات من السيراميك المقاوم للاحماض والحوائط من القيشانى بالارتفاع المناسب بحيث لايقل عن جلسة الشبابيك

8 -يلزم أن تكون القواعد الحديدية الحامله للاسطوانات مزوده بأربعه درافيل دواره (عجل حديد)لكل وضبط وضع الاسطوانه والمحابس على وضع التشغيل السليم

9- يفضل تزويد المبنى بأوناش علويه (مونوريل) بمسافه لاتقل عن 5ر1 م بين كمره الونش وأوطى نقطة بكمره المبنى لكل صف أسطوانات وبحيث لاتتعارض الكمرات الساقطه فى مدخل مخزن الكلور مع مسار كمره الونش ويجب أن تمتد هذه الكمره خارج المبنى لمسافه لاتقل عن 5ر1 متر لامكانيه تداول (تحميل وتفريغ) الاسطوانات من والى سيارات النقل مع مراعاه أن يكون محور كمره الونش هو نفس محور القواعد الحامله للاسطوانات

10- يجب عمل مجارى خرسانية ذات اغطيه سهله الرفع لمرور مواسير حقن الكلور من النوع p.v.c أو مايماثلها

11- يجب أن تكون هناك مجارى لتصريف مياه الغسيل

12- يلحق بالمخزن غرفه وخزان تعادل (Neutralization) ينقل اليها الاسطوانه أو الحاويه المعيبه التى يتسرب منها الكلور لعزلها عن جو المحطة ويجب توافر الشروط الاتيه فى قاعده برج التعادل :-

أ- يجب أن تكون القاعده الخاصه بتثبيت برج التعادل بأرتفاع لايقل عن -ر2 متر من أرضية المبنى

ب- يجب أن تكون الفتحه الخاصه بتثبيت البرج مبطنه بماده مانعه لتسرب الهواء

13- يزود المخزن بفتحات تهوية تزود بأجهزة تهوية ميكانيكية (شفاطات) بأرتفاع لايزيد على 50سم من أرضية المبنى وبفتحة لاتقل عن 35 × 35 سم وعلى أن لاتزيد المسافه بين كل فتحتين على - ر2 متر

14- يزود المخزن بأجهزة تهوية ميكانيكية اضافية تعمل على تغيير هواء المخزن تعمل فى حالات الطوارئ ويوجه طردها داخل علب (DUCTS) معزولة الى غرفة او خزان التعادل الذى يعمل على التفاعل مع الهواء الملوث بالكلور بواسطه مجموعه من رشاشات محلول الصودا الكاويه

15- غرفة الاجهزة يجب أن يراعى فيها الاتى :

أ-تكون ملاصقه لمخزن الاسطوانات أو الحاويات

ب-توفير التهوية والاضاءة الكافيه داخل الواحده وأن يكون لها باب واحد لدخول الافراد

ج-تزود بنظام تهوية ميكانيكية مشابه لنظام تهويه المخزن المغلق

د- لايقل أرتفاع سقف الغرفة عن 5ر3 متر

ه-تكون المساحه كافيه لاستيعاب المبخرات (اذا لزمت) واجهزة الاضافه مع مراعاه أن لاتقل المسافه بين المبخرات وبعضها عن 1 متر وأن لاتقل المسافه بين واجهه المبخرات والحائط

الخلفى لها عن 75ر1 متر وأن لاتقل المسافه بين أجهزه الحقن بالكلور وبعضها عن 1 متر وأن لاتقل المسافه بين خلف أجهزة الاضافه والحائط عن 75ر1 متر 0

أى أن الطول للغرفه لايقل عن 5 متر والعرض يعتمد على عدد المبخرات وأجهزة الحقن بالكلور

1- إدارة تنفيذ المشروع

يقاس نجاح أي مشروع بنهوه في الوقت المحدد طبقاً لمستندات العقد والشروط والمواصفات الفنية والرسومات التنفيذية.

وان مفتاح الوصول إلى نجاح المشروع هو وجود سبل اتصال وتفاهم مستمر بين الأطراف العاملة في المشروع عن طريق وجود علاقة ارتباط بين مالك المشروع والاستشاري والمقاول تساعد على تنفيذ الأعمال حسب البرامج الزمنية المحددة لنهو هذا المشروع.

ويتوقف حجم العمالة اللازمة لإنهاء المشروع حسب حجم وحالة كل مشروع والشكل رقم (2-1) يوضح تنظيم إدارة المشروع.

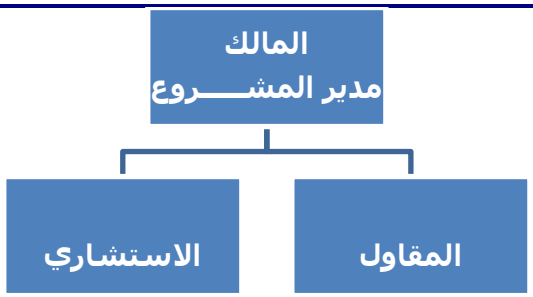
1 يقوم مالك المشروع بالتعاقد مع المقاول المسند إليه تنفيذ العقد طبقاً للوائح والقوانين المتداولة.

2 يقوم مالك المشروع بتشكيل جهاز تنفيذي بغرض المراجعة الفنية لجميع خطوات التنفيذ والتعرف على العقبات والمشاكل التي تواجه المشروع والعمل على حلها سواء كانت فنية أو مالية أو إدارية أو قانونية.

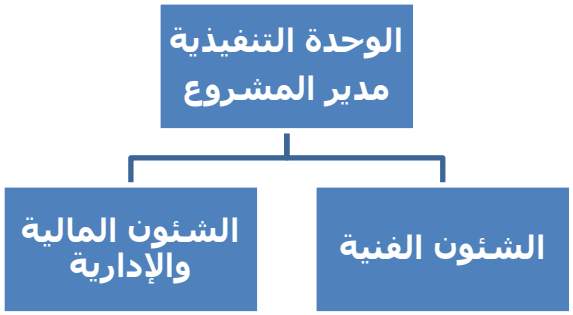
3 يقوم الجهاز التنفيذي بالتنسيق مع استشاري المشروع الذي قام بإعمال الدراسات والتصميمات وإعداد مستندات العقد للإشراف على التنفيذ.

4 يتم تعيين رئيساً للجهاز التنفيذي (مدير المشروع) للتنسيق بين فريق العمل داخل الوحدة ووضع أسس علاقة العمل بين الوحدة التنفيذية والاستشاري.

5 يقوم مدير المشروع بالتنسيق بين أعمال المالك والمقاول والاستشاري والشكل رقم (2-2) يوضح الجهاز التنفيذي للمشروع والذي يتحدد اختصاصه على النحو التالي:



شكل رقم (2-1) تنظيم إدارة المشروع



شكل رقم (2-2) تشكيل الوحدة التنفيذية للمشروع

1 1 مدير المشروع:

أ -يكون له الكفاءة والقدرة على إدارة المشروع.

ب يكون مسئولا عن متابعة الاستشاري القائم بالإشراف على تنفيذ جميـــع الأعمـــال وكافـــة النشاطات المتعلقة به إن وجد وان سلطة المراقبة والتنسيق بين النشاطات المختلفة ســـواء كانت فنية أو مالية أو إدارية أو قانونية وعلى درجة من الإلمام بها.

ت يمكنه اختيار الاسلوب الأمثل لتنفيذ الأعمال مع الاستشاري المشرف على التنفيذ (أن وجد) ومراعاة النواحي الاقتصادية والوقت والجهد لتحقيق الهدف نحو نهو المشروع في المواعيد المحددة وكذا مراعاة إلغاء الإجراءات الكفيلة لتصحيح مسار التنفيذ حتى يمكن الانتهاء من المشروع بنجاح في المواعيد المحددة وفي حدود التمويل المتاح.

ث يقوم مدير المشروع باختيار المدير الفني ومدير الشئون المالية والادارية وتكليفهما بتشكيل الجهاز المعاون لكل منهما واعتماد هذا التشكيل.

ج يعتمد صرف مستحقات الاستشاري طبقاً للتعاقد.

1 2 الشئون الفنية:

أ- مهندسو التصميم:

يتولى أعمال مراجعة الرسومات المقدمة من المكتب الاستشاري مهندسون متخصصون لمطابقة الرسومات الهيدروليكية والمعمارية والفنية والميكانيكية والكهربائية والتأكد من توافر العدد الكافي من نسخ الرسومات التنفيذية.

ب- مهندسو التنفيذ:

أ- يتولى أعمال الإشراف على التنفيذ مهندسون متخصصون في التخصصات المختلفة لمتابعة مراحل التنفيذ.

ب- عليهم القيام بإعداد التقارير الدورية عن مراحل سير العمل ومراجعة سجلات المتابعة اليومية من قبل استشاري ومقاول المشروع والتوقيع عليها وتدوين أي ملاحظات فنية أو أي مشاكل قد تعترض سير التنفيذ.

ج- عليهم مراجعة المستخلصات الدورية طبقاً للكميات المنفذة بالطبيعة ومراجعتها مع الرسومات التنفيذية والدفاتر المقدمة من المقاول والمعتمدة من الاستشاري.

1-3 الشئون الإدارية:

1-3-1 المدير المالي والإداري:

أ- يتولى هذا العمل محاسب متخصص في النواحي المالية والإدارية المتعلقة بالمشروع ويقدم المساعدة والمشورة لمدير المشروع في مجاله.

ب- يقوم بمتابعة الأعمال المالية والإدارية للمشروع بواقع التقارير الدورية لمدير المشروع ومقترحاته بكيفية حل المشاكل المالية والإدارية التي تعترض سير العمل.

ج- يقوم باختيار أفراد المراجعة المالية ومراجعة حسابات المخازن.

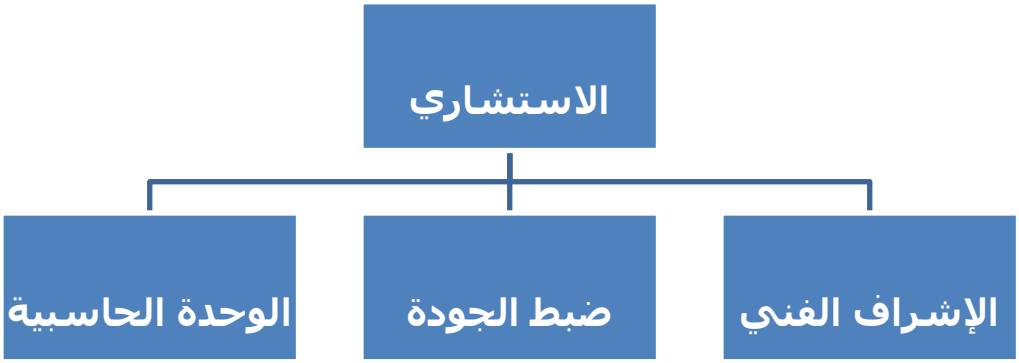
1-4 الاستشاري:

وتتحدد مهامه في الأتي:

أ -إعداد النماذج النمطية للتقارير وطرق وإجراءات متابعة سير العمل.

ب-إعداد الخطوات التي يتم عن طريقها التحكم في كيفية الإدارة السليمة للمشروع ووضعها في إطار الميزانية الفعلية له.

ج- اختيار فريق الإشراف الفني ذو كفاءة عالية في مجال التخصصات المختلفة والشكل رقم (2-3) يوضح الهيكل التنظيمي للاستشاري.



شكل رقم (2-3) الهيكل التنظيمي للاستشاري

1-4-1 الإشراف الفني:

أ- متابعة الأعمال اليومية للمقاول الجاري تنفيذها واخذ العينات اللازمة لاختبارها.

ب- متابعة الموقف التنفيذي ومدى تمشيه مع البرنامج التنفيذي المعتمد.

ج- مراجعه دفاتر الحصر للأعمال المقدمة من المقاول واعتمادها.

د – مراجعه المستخلصات المقدمة من المقاول واعتمادها للصرف.

هـ- دراسة أي أعمال أضافية أو تعديلات تقتضيها تنفيذ الأعمال للاستفادة الكاملة من المشروع على أكمل وجه وعرضها على مدير المشروع للموافقة عليها.

و- دراسة أي مطالبات يتقدم بها المقاول سواء كانت مالية أو تعديل في مدة التنفيذ للمشروع وذلك بعد أن يستوفى المقاول جميع المستندات اللازمة لإثبات أحقيته في تلك المطالبات وعرض النتيجة على مدير المشروع.

ز- الاشتراك في أعمال الاستلام الابتدائي والنهائي وإعداد قائمة الملاحظات التي لا تمنع من الاستلام الابتدائي.

1-4-2 ضبط الجودة:

- التأكد من صلاحية مواد المهمات والمعدات الموردة بالموقع والقيام بمراجعه شهادات الاختبار وإجراء الاختبارات اللازمة على عينات عشوائية من المواد والمهمات للتأكد من مدى مطابقتها للمواصفات المنصوص عليها بالتعاقد.
- الإشراف على إعداد الخلطات الخرسانية التجريبية ومتابعة معالجتها واختبارها لتحديد مقاومتها للكسر طبقاً للقيمة التي يحددها المصمم والمنصوص عليها في مستندات التعاقد.
- القيام بأعمال الإشراف والمتابعة الدورية على صب ومعالجة المنشآت الخرسانية المنفذة.
- التأكد من معايرة الأجهزة المستعملة في أعمال الاختبارات والقياس.

1-4-3 الوحدة المحاسبية:

وتقوم بالاتي:

أ -مراجعة المستخلصات المقدمة من المقاول.

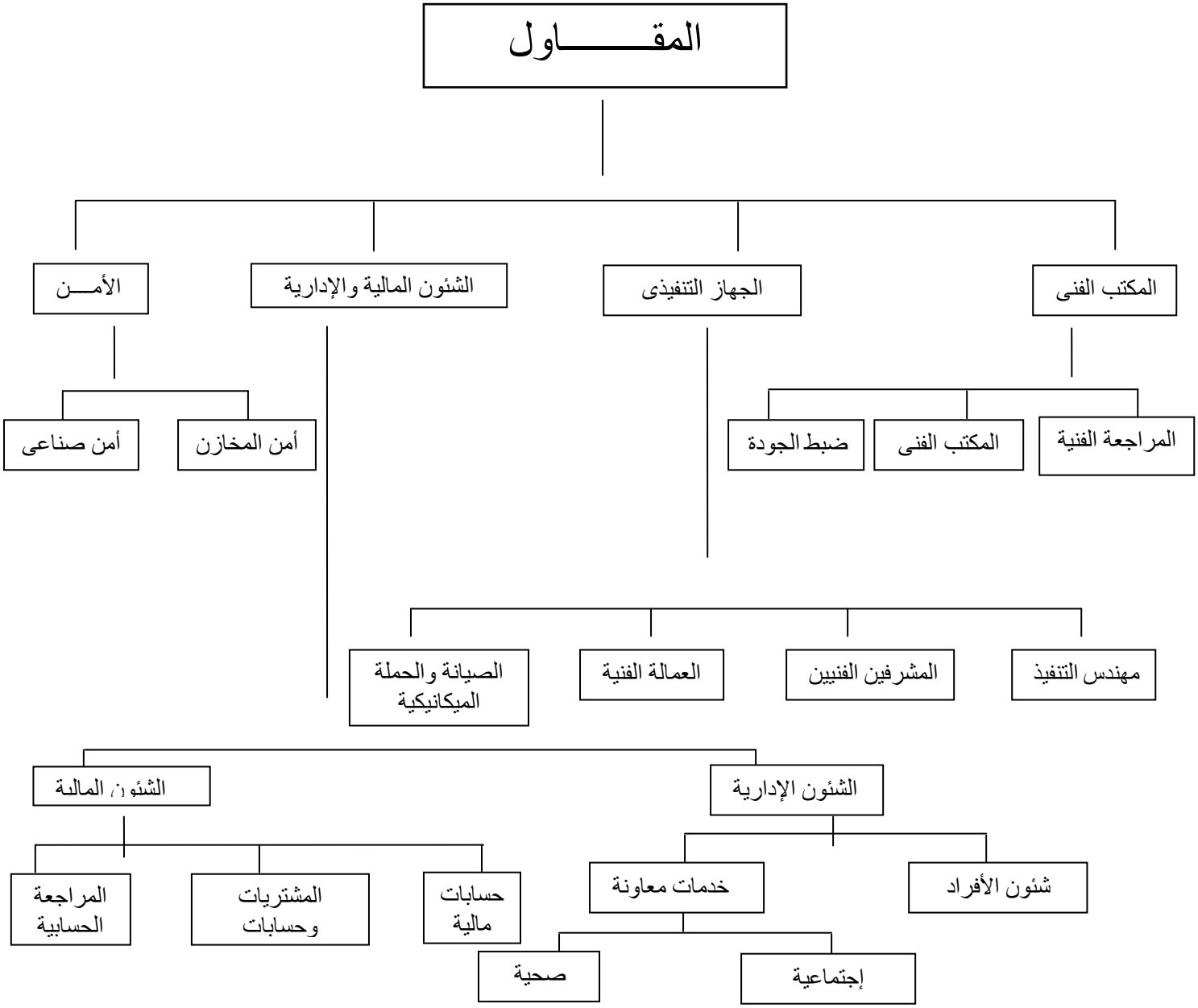
ب- متابعة الموقف المالي للمشروع.

ج- مراجعة المصروفات والإيرادات للمكتب الاستشاري.

1-5 المقاول:

ويكون مسئولا عن تنفيذ جميع الأعمال حتى يتم الانتهاء من المشروع بنجاح ويكون له فريق كفء في مجالات التخصص المختلفة على النحو الآتي:

والشكل رقم (2-4) يوضح الهيكل التنظيمي للمقاول



شكل رقم (2-4) الهيكل التنظيمي للمقاول

6-1 المهندس المقيم:

ويقوم بالاتي:

أ- إدارة المشروع

ب- التنسيق بين جميع الأجهزة المعاونة له وتحديد اختصاصات كل منها.

ج- مراجعة ما تم تنفيذه من أعمال من خلال البرامج الزمنية ومراجعة المستخلصات المعدة بمعرفة مهندس التنفيذ واعتمادها.

د- مراجعة المواقف المالي وأرصدة المخازن.

و- اعتماد حوافز العاملين على ضوء ما أنجز من أعمال.

<u>تخطيط وتجهيز الموقع</u>

الطريقة المثلي للوصول إلى الهدف المنشود تبدأ من التخطيط الجيد وتحليل بنود المشروع إلى خطوات تنفيذية تسبق عملية التنفيذ التي تهيئ الموقع للعمل والتي تتمثل في استلام الموقع ورفعه مساحياً وعمل التجهيزات والتنسيق والتخطيط العام للموقع شاملاً المنشآت المؤقتة التي يجب اتمامها قبل البدء في تنفيذ الأعمال حتى يتمكن مقاول المشروع من القيام بالأعمال الرئيسية بسهولة.

ويمكن تقسيم هذه الأعمال إلى ثلاث مراحل:

أ- مرحلة تحديد واستلام الموقع وأعمال الرفع المساحي وإعداد الدراسات

ب- مرحلة أعمال التخطيط والتنسيق والتجهيز للموقع العام

ج- مرحلة أعمال المنشآت المؤقتة.

تحديد وإستلام الموقع وأعمال الرفع وإعداد الدراسات:

1- تحديد استلام الموقع:

- استلام المساحة المخصصة للموقع من لجنه مكونة من ممثل المالك والاستشاري والمقاول ومندوب الجهة المنتفعة بالمشروع ومندوب المساحة بالمحافظة وذلك بدق حدايد بمعرفة مندوب المساحة.

- تحديد العوائق التي تعوق تنفيذ الأعمال سواء ظاهرة أو داخل باطن الأرض.
- تحديد موقف استلام المواقع " مرحلة واحدة " أو عدة مراحل مع تحديد تاريخ استلام كل مرحلة
- تحديد مصادر المياه والكهرباء الموجودة حول الموقع إن وجدت

2- أعمال الرفع وإعداد الدراسات والتجهيز:

- يتم تصوير الموقع بحالته الطبيعية فوتوغرافياً قبل البدء في التنفيذ.
- يتم استلام نقط الثوابت "الروبير" الموجودة بالموقع بمحضر استلام موقع عليه من ممثلي المالك والاستشاري ومندوب المقاول وذلك بعد مراجعة المناسيب والاتجاهات مراجعة دقيقة وكذلك مراجعة أبعاد الموقع ومطابقتها للوحة الموقع العام للتأكد من صحة الأبعاد.
- يتم عمل كتل خرسانية حول أماكن النقاط الثابت " الروبير " مع مراعاة أن تكون بعيدة عن منطقة الحفر وبحيث يصعب إزالتها.
- يتم عمل دراسات حول أماكن المحاجر والعمالة القريبة من المشروع لتحديد أفضل العناصر التي يمكن استخدامها وبأقل تكلفة.
- يتم تقسيم الموقع إلى شبكة مربعات لعمل ميزانية شبكية ابتدائية وذلك لتجهيز قطاعات هذه الميزانية لبيان مكعبات الحفر والردم والتسوية.
- يتم عمل المحاور الرئيسية للموقع بشرط أن تكون بعيدة عن أماكن المنشآت المؤقتة والطرق الداخلية بالموقع.
- تم إعداد لوحة يوقع عليها جميع العوائق بالموقع.
- يتم إزالة العوائق الموجودة بالموقع والمعترضة التنفيذ من مخلفات – أشجار – مباني قديمة ..... الخ والتي تعوق التنفيذ.
- يتم عمل التسويات اللازمة لارضية الموقع من حفر وردم طبقاً لظروف الموقع مع الآخذ في الاعتبار طرق التنفيذ المقترحة – منسوب تنفيذ المشروع – الظروف المناخية – اتجاهات سير الأمطار ...الخ
- يتم عمل محاضر تنسيق مع الأجهزة المختلفة قبل البدء في التنفيذ ويتم عمل التحويلات اللازمة إذا احتاج الأمر ذلك.

يتم عمل جسات إضافية للتربة إذا تطلب الأمر ذلك وطبقاً لشروط التعاقد.

- يتم عمل دراسة جيولوجية لتحديد الفوالق ومخرات السيول.

- يتم تسوير الموقع وإنشاء بوابة لدخول وخروج العينات وكذلك مكتب الأمن.

- يتم إمداد الموقع بمصادر المياه – الكهرباء – الصرف – الاتصالات....الخ.

- يتم عمل ميزانية شبكية مرة أخرى بعد عمل التسويات والوصول إلى المنسوب التصميمي.

- يتم دراسة موقف المباني المجاورة ومدى تأثرها بعمليات الحفر لمنع أي تصدع يمكن حدوثه وتقديم تقرير عنها للمالك لإجراء اللازم.

- يتم استخراج التصاريح والتراخيص اللازمة.

- يتم اختيار انسب الأماكن لوضع يافطة المشروع بالتنسيق مع ممثل المالك والاستشاري.

3- أعمال التخطيط والتنسيق والتجهيز للموقع العام:

يقاس نجاح أي مشروع بتخصيص الوقت الكافي لتخطيط وتطبيق منهجية التنفيذ من حيث الآتي:

3-1 الدراسات المطلوبة لعمل تخطيط سليم للموقع

يجب الرجوع إلى الدراسات التالية التي تم إعدادها بمعرفة استشاري المشروع قبل البدء في التنفيذ: (الموقع – شروط التعاقد – الرسومات التنفيذية للمشروع – طرق التشييد المقترحة – خطة الخدمات المطلوبة)، (مواصفات وتفاصيل رسومات المعدات المطلوبة) ، (البرامج الزمنية والفنية للمعدات، الخامات، العمالة .....إلخ. لتحديد فترات التوريد لإحتياجات المشروع وذلك لتقليل المساحات المستخدمة في المخازن ولتقليل الفواقد والرواكد وتنفيذ الأعمال في التواريخ المحددة لها)، (إقامة محطة خلط خرسانية بالموقع طبقاً لظروف التنفيذ)، (التفاصيل والمتطلبات الخاصة للمنشآت المؤقتة: [مكاتب – اعاشة – مخازن – ورش .... الخ])، (البدائل المقترحة في حالة عدم اتساع ارض الموقع للمنشات المؤقتة من إيجار أراضي أخرى أو وحدات إدارية ... الخ)، (متطلبات الأمن الصناعي والأمن الإداري وذلك باشتراك مسئول الأمن الصناعي والإداري في تخطيط الموقع).

3-2 العناصر التي يجب مراعاتها عند دراسة عمل تخطيط سليم للموقع:-

- تأثير اتجاه الرياح عند تحديد أماكن [ورشة اللحام – أماكن التخزين – مبنى المكاتب – الوحدات السكنية....الخ]

- تأثير اتجاه سير سقوط الأمطار وميول ارض الموقع وطرق التخزين على الأرض.

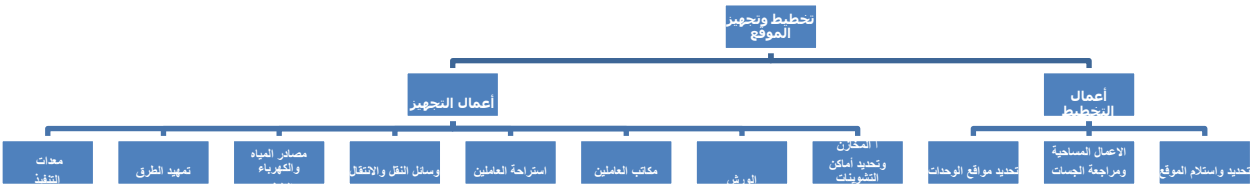
- انسياب الحركة داخل مكاتب الموظفين ، المخازن والورش ....الخ
- تحديد أماكن مناسبة لانتظار السيارات وتخصيص مكتب انتظار للزائرين.

- تخطيط طرق داخلية مؤقتة "ممرات" لسهولة حركة المعدات والأفراد والمواد الخام .....الخ
- يتم إتخاذ إجراءات الحماية للمنشآت المجاورة
- توفير أماكن وخطوط المرافق بالموقع (مياه–كهرباء–صحي–تليفونات ..... إلخ.)
- يتم عمل دراسة لتحليل مياه الآبار بالموقع.
- تحديد أماكن تشوينات المواد وأن تكون هذه الأماكن لا تعوق العمل وحركة الإتصالات داخل الموقع.
- دورة دخول المواد الخام (للفحص والتصنيف والتخزين) وخروجها للتنفيذ.
- توفير الإضاءة والحراسة وعلامات التحذير واللافتات ..... إلخ.
- تجهيز معمل أبحاث المواد والخراسانة ومحطة تموين المعدات بالوقود.
- عمل لوحات إرشادية للتعريف بأماكن المشروع.

4- أعمال المنشآت المؤقتة:

العوامل المؤثرة في إنشاء المنشآت المؤقتة:

- شروط التعاقد.
- اتساع الموقع العام.
- نوعية المشروع.
- فترة التنفيذ ومراحل البرنامج الزمني.
- طريقة الإنشاء ونوعية المعدات المستخدمة.
- مكان المشروع " منطقة نائية أو مدنية "



شكل رقم (3-1) التخطيط وتجهيز الموقع

شروط تنفيذ الأعمال المدنية والمعمارية

عند البدء في التنفيذ يجب الأخذ في الاعتبار كل ما جاء بالكودات المصرية الخاصة بإشتراطات التنفيذ للخرسانة المسلحة وميكانيكا التربة والأساسات والمواسير..... إلخ.

مع مراعاة الأتي:-

- الاطلاع على مستندات المشروع وتخطيط أماكن الوحدات.
- تحديد صفر الموقع من روبير مساحي.
- تثبيت الثوابت المساعدة في أماكن ثابتة وظاهرة داخل الموقع.
- تحديد أولويات التنفيذ طبقاً لمناسيب التأسيس والبرنامج الزمني التفصيلي.
- تحديد أماكن التشوينات للمهمات المستخدمة في التنفيذ.
- استخدام شدات مناسبة للحصول على سطح خرساني أملس Fair Face.
- العناية بمعالجة أماكن تلطيع الزراجين البلدي أو استخدام الزراجين الإفرنجية.
- تثبيت وصلات الحائط قبل صب الخرسانة المسلحة مع ضرورة التأكد من وجود وردة الحائط في منتصف الحائط على أن لا يقل قطرها عن 1.5 قطر الماسورة.
- العناية باستدارة السوك الخرسانية للهدارات واستقامتها وضبط افقيتها تماماً.
- مراعاة أماكن فتحات وقواعد المهمات الميكانيكية والكهربائية.
- التأكد من مناسيب الدخول والخروج لجميع الوحدات.

الشروط العامة لتنفيذ الأعمال الميكانيكية والكهربائية:

أ- قبل تركيب المهمات

- مراجعة الأعمال المدنية المنفذة للتأكد من الأبعاد التصميمية الموجودة بالرسومات التنفيذية والمناسيب والميول وكافة عناصر التشطيبات المدنية المذكورة بالرسومات والمواصفات الخاصة بهذه الأعمال.

  كما يراعى مراجعة أبعاد ومحاور الفتحات ومناسيبها والمتطلبات اللازم تحقيقها لتركيب المهمات الميكانيكية خلال هذه الفتحات وذلك طبقاً للرسومات التفصيلية التنفيذية للأعمال الميكانيكية.

- الإشراف على تنفيذ المعدات طبقاً للأبعاد المحددة بمعرفة الصانع حسب الكتالوجات والرسومات المعتمدة ومراعاة استخدام الخامات طبقاً للتعليمات وضبط أفقية واستواء الأسطح.

- تنظيف الأحواض والقنوات وجميع الوحدات المدنيه من أي بقايا لأعمال الإنشاء والبناء أثناء التنفيذ.

- مراجعة المهمات الميكانيكية كنوعية وكمية ومطابقتها على أمر التوريد من حيث الطراز وأرقامها المسلسلة وشهادة المنشأ وشهادات التفتيش والاختبار والتأكد من مكونات وأجزاء المعدة ومطابقتها على قائمة المحتويات والرسم التفصيلي الميكانيكي.

- مراجعة المهمات ظاهرياً للتأكد من عدم وجود كسر أو تلف نتج أثناء أعمال النقل.

ب- أثناء تركيب المهمات

- وضع خطوات تركيب المهمات مع الآخذ في الاعتبار ترتيب تركيب المهمات بالنسبة لبعضها حيث تبدأ أعمال التركيب بمهمات الرفع (الاوناش) ثم المهمات المركبة في المناسيب السفلية ثم الأعلى وهكذا ويجب مراجعة ذلك مع التعليمات الواردة بكتب التركيبات Instruction Manual للموردين والمصنعين

- مراعاة ضبط محاور ومناسيب المعدة قبل التحبيش على القواعد الخاصة بها وتنفيذ الوصلات بين المهمات.

- التأكد من تركيب المحابس من حيث اتجاه حركة القفل والفتح وترتيب وضعها واتجاهاتها (اتجاه السهم على المحبس).

- مراجعه جميع الأجزاء المطلوب تزيتها وتشحيمها واستخدام الزيوت والشحوم طبقاً لتعليمات المصنع.
- مراجعة التوصيلات الكهربائية بين المهمات الميكانيكية ولوحات التشغيل والتحكم.
- مراجعة ضبط مناسيب مداخل ومخارج الوحدات مع ضبط هدارات الخروج باستخدام ميزان القائمة.

ج – بعد تركيب المهمات

- بعد نهو أعمال التركيب وقبل البدء في التشغيل يجب إدارة كل معدة لفترة قصيرة جداً للتأكد من اتجاه الدوران.
- تجرى تجارب الاختبار بالموقع طبقاً للمبين بباب الاختبارات
- تبدأ فترة التشغيل لتجارب الأداء والتي يجب ألا تقل عن 72 ساعة بدون توقف وفي حالة نجاحها بدون مشاكل أو معوقات يحرر محضر الاستلام الابتدائي ويبدأ احتساب فترة الضمان لهذه المهمات من هذا التاريخ.

شروط تركيب المعدات الميكانيكية والكهربائية:

1- شروط تركيب الطلمبات

- قبل البدء في تركيب الطلمبات يجب أولا التأكد من سلامة الطلمبات بعد عملية الشحن والنقل الى الموقع والاطمئنان الى عدم وجود كسور او شروخ بجسم الطلمبة او اية اعطاب في أي جزء فيها
- يجب مطابقة البيانات المدونة على بطاقة البيانات للطلمبة بالبيانات والمواصفات الموجودة بالتعاقد.
- من الضروري الحصول على المعلومات الكاملة عن التركيب الصحيح للطلمبة شاملاً جميع التفصيلات الخاصة بالمواسير ومناسيب المياه المقابلة وظروف التشغيل القصوى والدنيا المقترحة من كتيب صانع الطلمبة ويجب تنفيذ قاعدة الطلمبة التي سيتم تركيبها عليها طبقاً لتعليمات الصانع.. وإذا تطلب الأمر عمل فرش (هيكل) مصنوع من قطاعات الصلب فانه يجب العناية في ضبط القياسات الخاصة به والحافظة على درجة الاستواء والمنسوب الخاص بالقاعدة الخرسانية التي سيركب عليها الهيكل الصلب.

- يجب إعطاء العناية الكافية لعملية ضبط المحاور (الاستقامة Alignment) لتقليل عملية الصيانة الدورية للمعدات ويمكن عن طريق استخدام الوصلات المرنة (Flexible Coupling) تجنب الآثار المترتبة عن عدم الضبط Misalignment

- يجب على أيه حال إتباع كتاب تعليمات الصانع بدقة عند ضبط المحاور مع تجنب استخدام كراسي المحور سريعة التآكل والأعطال

- يجب إلا تعامل الطلمبة على إنها وسيلة لتثبيت المواسير ويجب العناية عند تركيب نظام المواسير والبلوف لمحطة الطلمبات التأكد من انه لا يوجد إجهادات strains تنتقل إلى فتحات الطلمبة (والتي تماثل المشاكل الناتجة عن عدم ضبط المحاور إن لم تزد عليها) و التي تتسبب في حالة زيادتها في تكتيف الطلمبة (قفشها) أو كسر الأجزاء المصنعة من المسبوكات

- يجب مراعاة وضع الطلمبة (مستوى التركيب) بالنسبة لمنسوب مياه السحب وان يكون هناك مواسير سحب مستقلة لكل طلمبة في حالة المحطات متعددة الطلمبات.

- إذا كانت هناك ضرورة لتنفيذ خط سحب مشترك للطلمبات فانه يجب ملاحظة ان أقصى مبل هيدروليكي لمواسير السحب يحدث عند أقصى ظروف للتشغيل مع عدم النزول بالضغط في ماسورة السحب المشتركة في أي نقطة منها عن القيمة التي عندها تكون أي طلمبة في وضع الاستعداد للتشغيل stand by تحت ضغط سحب اقل من الضغط الجوي مما يؤدي إلى تسرب خلال الجلندات الساكنة وتختنق الطلمبة تماما بالهواء air Locked وتصبح غير مناسبة للتشغيل عند الحاجة إليها حيث تحتاج في هذه الحالة إلى إعادة تحضير.

- يجب مراعاة عدم تجاوز الحدود المسموح بها لمساليب مواسير السحب.

- يجب مراعاة وضع مواسير السحب داخل البيارة والتأكد من مناسيبها طبقاً للتصميم حتى لا يؤدي عدم تغطية فوهة السحب بالمستوى الملائم الادني إلى تكوين فقاعات هواء مغلقة داخل الطلمبة ينتج عنها فقد التحضير أثناء دوران الطلمبة.

- يجب تجنب وجود ضغط سحب عالي على الطلمبة سواء بتغيير منسوب التركيب المحدد لها او استخدام مواسير ذات احتكاك مرتفع القيمة او وجود خنق على جانب السحب سواء نتيجة وجود انسداد في مداخل السحب أو محبس سكينة غير مفتوح تماماً حتى لا يؤدي ذلك إلى حدوث تكهف بالطلمبة مما يتسبب في تأكل وبري السطح المعدني للطلمبة بفعل تكوين جيوب بخار داخل السائل تتراكم على الأسطح المصمتة للطلمبة.

2- شروط تركيب المحركـــــــــات

من الضروري قبل التركيب مراجعة المحركات والتأكد من عدم تعرضها للتلــف نتيجــة تخزينهــا بطريقة غير مناسبة لمدة طويلة.

- يجب ملاحظة عدم وجود مظاهر للصدأ بالمحرك قبل التركيب.
- يجب قياس مقاومة ملفات المحرك بالميجر للتأكد من عدم تأثرها بالرطوبة أثناء التخزين ويجب ألا تقل المقاومة عن (1 ميجا اوم) وإذا قلت عن ذلك فيجب تجفيف الملفات تماماً وإعادة القياس
- يجب التأكد من المقننات الخاصة بالمحرك والمدونة على لوحة البيانات ومطابقتها على مستندات التوريد.
- يجب التأكد من أن مكان التركيب للمحركات أمنه وليست معرضة للاشــتعال أو المخــاطر أو ظروف التآكل إلا إذا كانت المحركات معدة للعمل في هذه الظروف.
- يجب التأكد من إزالة إيه أتربة أو ترسيبات على أجزاء المحركات قبل التركيب مع مراجعة نقاط الارتكاز والتوصيل وحلقات الانزلاق للتأكد من سلامتها وعدم تعرضها للتآكل أو الكسور.
- يجب الكشف على شحم الكراسي الخاصة بالمحركات (ماعدا الأنواع المحكمــة والمخصصــة للعمل على مدى العمر الافتراضي للمعدة) والتأكد من صلاحيته أو تغييره إذا لزم الأمر.
- يجب تركيب المحركات على قاعدة صلدة ومستوية لتجنب حدوث الاهتزازات وفي المعتاد فــان القاعدة تتكون من فرش من قطاعات الصلب المحملة على عتبة خرسانية مسلحة ويجب مراعاة أن تكون مسامير الرباط متناسبة بعناية وان يتم تجميع الفرش بحيث يكون السطح أفقي ومنضبط المحاور عند وضعه على العتبة الخرسانية ويتم التحبيش علــى الفــرش بعــد ضــبط الأفقيــة والمحورية (الاستقامة)

3- ضبط المحورية

- الضبط الدقيق هو مطلب أساسي إذا ما أريد تجنب أعطال الكراســي المحوريــة (bearings) والوصلات المرنة Couplings ويتم ضبط المحورية بين المحرك والطلمبة قبل ربط الوصلات.
- يتم إتصال المحركات ذات كراسي الإتكاز المزدوجة مع الطلمبة عن طريق وصلة مرنــة فــي المعتاد والهدف منها عدم السماح بأي درجة من عدم المحورية ولتقليل حمل الصدمات Shock Loadingلكرسي الإرتكاز.

- المحركات ذات كرسي الارتكاز المفرد تتصل بالطلمبة عن طريق استخدام وصلة جيدة الاتصال (Solidby bolted) حيث لا يمكن استخدام الوصلة المرنة نظراً لان هذه المحركات غير مصممة لكي تتحمل الدفع السفلي(Downward Thrust) الناتج من وزن العضو الدوار للمحرك.

- يكتمل التركيب الميكانيكي للمحرك عندما يتم توصيل نصفي وصلة الاتصال ويلزم إجراء المزيد من الفحص قبل توصيل التيار ويجب التأكد من أن هواء التبريد للمحرك يمر دون عوائق (لا تعترضه أي عقبات) سواء من مداخل الهواء أو ممرات خروج العادم حيث أن الفراغ الغير كافي بين مداخل الهواء والحوائط المجاورة ينتج عنها حرارة زائدة.

- التأكد من أن الأغطية قد تم رفعها وان إيه أبواب يجب أن تظل مفتوحة أثناء تشغيل المحرك.

- يجب مراجعة جميع المهمات المساعدة للمحرك مثل ضواغط الهواء وعدادات السرعة والمبردات الخارجية والمرشحات ومجسات ذبذبة الكراسي أو درجات الحرارة لها ومهمات تدوير زيت الكراسي والتأكد من أنه قد تم تثبيتها بإحكام.

- الكابلات والموصلات للقوى والتحكم للمحركات يجب ان يتم اختبار مقطعها بدقة طبقاً للتصميمات الموضوعة لها وان يتم التأكد من جهد التشغيل لها ومطابقته لهذا التصميم.

- يجب الاهتمام بنهايات التوصيل للكابلات وتثبيتها بطريقة فعالة وايجابية لضمان التوصيل الجيد للكهرباء.

- من الضروري توصيل مسامير الأرض الخاصة بالمحركات بعناية حسب تعليمات الجهات المختصة واللوائح السائدة ومقترحات الصانع.

- يجب مراعاة قواعد الأمان ومنع الحريق وإخطار الانفجار.

4- شروط تركيب لوحات التحكم للمحركات MCC

- قبل البدء في أعمال التركيب يجب مراجعة الرسومات الصادرة من الصانع وكذلك رسومات العقد ومطابقتها
- يجب العناية بالمكان الذي سيركب به اللوحة وعلاقتها بمجاري ومسارات الكابلات.
- يجب الأخذ بعناية التخطيط لدخول الكابلات المستقبلية قبل تركيب اللوحات.
- عندما تكون اللوحات من النوع الذي يركب علي الأرض، يجب إعطاء العناية لتوفير قاعدة مستوية دائماً.
- يجب الأخذ في الإعتبار الوصول بسهولة إلي أجزاء اللوحة لإمكان عمل الصيانات والإصلاحات اللازمة.
- يراعى تركيب اللوحات في أماكن قليلة الإهتزازات ويتم تثبيتها رأسياً بإحكام.
- يجب ترقيم أطراف الكابلات الواصلة والخارجة من اللوحة.
- ويجب ابعاد تنفيذ مسارات الكابلات عن أي أجزاء أو أجسام ساخنة مثل شبك السخنات ومجموعات المقاومات واذ لم يمكن تجنب ذلك فيجب استخدام كابلات مقاومة للحرارة.
- يجب مراعاة عدم تجريح كابلات التوصيل بايه الات حادة مثل المصنعات الحديدية او المسامير....الخ
- يجب الالتزام عند مد الكابلات بالعدد المحدد طبقاً لرسومات التصميم وذلك لمنع الحرارة الزائدة والتي تؤثر على كفاءة الكابلات.
- يجب اعادة وضع علامات الترقيم والتحذير والامان والاغطية المختلفة بعد اتمام التركيب.
- يجب العناية بتأريض جميع اجزاء لوحة التحكم.
- قبل توصيل التيار إلى لوحة التحكم يجب اخذ الخطوات التالية:
  - إجراء اختبار مقاومة العزل على جميع النهايات وقضبان التوزيع ويراعى عزل أو فصل أجهزة القياس والتحكم الحساسة قبل توقيع الضغط العالي.
  - تشغيل جميع النبائط المغناطيسية يدوياً للتأكد من أن جميع الأجزاء المتحركة تعمل بحرية.
  - مراجعة أطراف الربط الكهربي للتأكد من سلامة التشغيل لها.
  - فصل التوصيلات المؤقتة التي تتطلبها أعمال النقل للوحات (وأي تثبيتات) خاصة الكوبري

الموصل على محولات التيار.

- مراجعة مقننآت المرحلات relays علي الأحمال الفعلية للوحة التحكم طبقاً للوحة بيانات المحركات العاملة والموصلة على اللوحة.
- مراجعة أزمنة التشغيل للأجهزة الزمنية.
- تنظيف جميع الأجزاء الداخلية للوحة.
- اختبار عمل جميع دوائر التحكم والآمان

5- شروط تركيب الكابلات

- طرق تركيب كابلات Mains Cables هى:
  - الدفن المباشر في الارض
  - السحب داخل فوارغ [ducts] برابخ ممدودة بالارض
  - المد داخل مجاري مفتوحة.

- علي من يقوم باعمال حفر بالموقع مستقبلاً معرفة مسار وجود الكابلات وتقاويها قبل الوصل اليها.

- اذا ما تم مد مجموعة كابلات بجانب بعضها في الترنشات فانه يلزم مراعاة المسافات الكافية بينها لمنع التأثر في كفاءتها في حمل التيار [يراجع جدول المسافات بالملاحق الخاص بالكود].

- يعاد ردم الترنشات باسرع ما يمكن بعد مد الكابلات بها لتقليل احتمالات الاعطاب.

- عند مرور الكابلات تحت الطرق التي تمر عليها المركبات الثقيلة فانه يفضل امرارها في فواريغ [برابخ] مع ترك ممرات لاضافة أي كابلات ضافية مستقبلاً دون الحاجة الى اعادة حفر الطريق.

- عند مرور الكابلات داخل المجاري المفتوحة فانه يلزم التفكير في التأثير الممكن لاضافة المزيد من الكابلات مستقبلاً حيث يؤثر ذلك عكسياً على قدرة تحميل الكابلات [كثافة التيار]

6- شروط تركيب المحولات

- قبل البدء في التركيب يجب مراجعة المحولات للتأكد من عدم وجود أي عطب أو كسر نتيجة للنقل ويراعى بالنسبة للمحولات المغمورة في الزيت مراجعة مستوى الزيت وأي تسرب يكون قد حدث بها.

- يجب الفحص الدقيق للنهايات الخاصة بالمحول وملاحظة أي عيوب بها.
- يجب فحص أطراف التوصيل للمحولات وملاحظة وجود أية عيوب ميكانيكية بها.
- يجب فحص التوصيلات والملفات لملاحظة أي عيوب بالعزل الخاص بها.
- يجب إعطاء العناية الكافية لفحص الراتنج الخاص بالمحولات الجافة حيث انه من السهل حدوث شروخ بها للتأكد من سلامتها قبل التركيب.
- بالنسبة للمحولات المغمورة في الزيت يراعى وجود ممرات للزيت المتصرف وذلك لتجميع الزيوت المتسربة مع الآخذ في الاعتبار احتمال حدوث شروخ او ثقوب مؤثرة في الخزان الرئيسي للمحول.
- يحدد شكل وحجم ونوع الخامات المستخدمة في إنشاء مأوي المحول المملوء بالزيت حسب معدل التخلص من الحرارة التي تنجم عن اشتعال النار في الزيت الخاص بالمحول.
- يجب تركيب جميع أنواع المحولات الجافة داخل المباني وبحيث تحاط بإطار معدني متصل بالأرضي [أو حائل شبكي معدني]

7- لوحات التوزيع

- قبل البدء في التركيب يجب التأكد من وجود الرسومات والتعليمات الصادرة من الصانع لهذه اللوحات والتي تعطى ارشادات التركيب الخاصة بها.
- يجب التأكد من نظافة وجفاف الحجرة التي سيتم تركيب اللوحات بها والتخلص من اية مخلفات موجودة بها.
- يجب التأكد من اغلاق وتغطية اية خلايا غير مستخدمة في لوحة التشغيل والتي قد تترك كاحتياطي.
- يجب المحافظة على نظافة وجفاف جميع العوازل الموجودة باللوحة وتغطيتها خلال اعمال التركيب.
- يجب مراعاة الطريقة الصحيحة اثناء المناولة والتعتيق وان يتم التحميل من النقاط المحددة بواسطة الصانع. وذلك لتجنب حدوث اعطاب او اضرار جسيمة باللوحة او مكوناتها.
- يعتمد التركيب السليم للوحات التشغيل وضمان سلامة التشغيل بدرجة كبيرة على دقة تنفيذ القواعد الخاصة بهذه اللوحات.
- انسب طريقة لتنفيذ قواعد لوحات التوزيع هى قطاعات الصلب المشكلة على هيئة مجرى (channels) المدفونة في الارضية اسفل هذه اللوحات والمزودة بمسامير (جوايط) وصواميل ضبط ويجب مراعاة

توازي هذه القطاعات واستوائها وبروزها قليلا عن منسوب الارضية المحيطة باللوحات

- تركب لوحة التشغيل فوق القاعدة عن طريق التثبيت المباشر على الهيكل الصلب للقاعدة بعد ضبط منسوبها.

- يمكن استبدال الهيكل الصلب للقاعدة بجوايط توضع داخل حفر يتم تجهيزها اثناء صب ارضية حجرة اللوحات ويتم وضع الجوايط بها والتحبيش عليها ثم تركب اللوحات وتثبت بواسطة هذه الجوايط والصواميل المناسبة لها.

- إذا كانت اللوحات الكهربائية موردة على هيئة أجزاء يتم تجميعها بالموقع فانه يراعى البدء في التركيب بالأجزاء الوسطى من اللوحة ثم تركب الأجناب على التوالي وذلك لضمان عدم تراكم الأخطاء التي لا يمكن ملاحظتها عند حدوث عدم توافق بين أجزاء اللوحة المختلفة ويستخدم ماسورة مياه للتأكد من استقامة أجزاء اللوحة أثناء التجميع مع مراعاة ترك مسامير الرباط بين الأجزاء غير محكمة الرباط إلى حين الانتهاء من تجميع الأجزاء.

- بعد إتمام التركيب للوحة يتم مراجعة والتأكد من أن جميع مكونات اللوحة القابلة للسحب يمكن إخراجها بسهولة وكذلك فتح وغلق الأبواب والأغطية للخلايا المكونة للوحة.

- يتم إدخال الأجهزة والمكونات التي تورد مفككة للحفاظ عليها أثناء النقل في أماكنها المحددة ويتم توصيلها بعد الانتهاء من تركيب وتثبيت اللوحة.

- يراعى عند توصيل الكابلات من والى اللوحة تجنب وجود انحناءات شديدة أو عصر بالكابل وتركب نهايات الكابلات بما لا يسمح بوجود اجهادات أو شد زائد على أطراف الكابل بعد توصيلها وتراعى الأقطار الدنيا للالتواءات لهذه الكابلات طبقاً للقياسات المحددة لها بالمواصفات القياسية.

- يراعى أن يتم توصيل الأرضي الخاص باللوحة إلى جميع الأجزاء المعدنية باللوحات وأغلفة أجهزة القياس والتحكم ونقاط الأرضي للمفاتيح وذلك عن طريق الرباط او البرشمة ولا يسمح باللحام إطلاقا ويجب أن يكون سلك الأرضي مستمراً ويثبت بإحكام إلى الأرضي الرئيسي عن طريق الرباط أو البرشام أيضا.

الاختبـــــــارات

تخضع جميع المواد والمهمات والخردوات الداخلة في إنشاء محطات المعالجة والرفع للاختبارات اللازمة لتأكيد مدى صلاحيتها للاستخدام في الأغراض المطلوبة لها، وتنقسم هذه الاختبارات إلى قسمين احدهما يجرى داخل مواقع إنتاجها والأخر يجرى في مواقع التنفيذ وفيما يلـــي توضـــيح لأنواع المواد والمهمات والخردوات المرد اختبارها داخل مواقع الإنتاج وداخل مواقع التنفيذ.

المـــــواد

وتشمل الرمل (الركام الصغير) – الزلط (الركام الكبير) – الاســمنت – ميــاه – الخلــط – المواسير وملحقاتها – الجير – الجبس – المواد العازلة – كسر الحجارة (الدقشوم) – البلاط – الرخام – الجرانيت – مواد الطلاء – الكيماويات – الأخشاب والغــراء– الزجــاج – الكريتــال وقطاعات الالومنيوم – مواد اللحام – المسامير – وملحقاتها – الشبك الممدد والأسلاك – فواصل الإنشاء والتمدد– السيراميك والقيشاني – منتجات المطاط – أرضيات الفينيل – الفلين – الرقائق والألواح المعدنية وغير المعدنية – قطاعات الصلب – الخراطيم – مواد الرصف – المنتجــات المعدنية وسبائكها

الملحقات المعمارية (الخردوات)

وتشمل المفصلات – الكوالين – الاكر – المقابض – التــرابيس والشــناكل – الســباليونات – الحنفيات والمحابس.

ولكي يتم الاختبارات للمواد والخردوات داخل المصنع أو في أماكن استخراجها فانه يقوم المالك أو من يمثله بمراقبة التصنيع إذا ما كان ضرورياً سواء كان ذلك بالورش التابعــة للمقــاول أو المصانع أو المحاجر التي يحصل منها المقاول على تلك الخردوات والمواد وعلى ذلك يحق لــه الدخول والبقاء في هذه الأماكن أثناء صناعتها أو استخراجها.

المهمـــــــــــــات

المحركات والطلمبات والمولدات – الكابلات – لوحات التوزيع والتحكم – الصمامات (المحابس) – الأوناش – أجهزة القياس والإنذار – الزحافــات وملحقاتهــا – الطلمبــات – البوابــات – المحولات – المصاعد والسيور الناقلة – المصافي – الموزعات الدوارة بمشــتملاتها – أجهــزة التقليب والتهوية – أجهزة التطهير (الكلورة) بمشتملاتها – اسطوانات الكلور – الهــدارات – أجهزة الوقاية – العدد – أجهزة التحكم والتشغيل – نوافخ وضواغط الهواء – آلات الــورش – أجهزة مقاومة الحريق.

تجرى هذه الاختبارات على نفقة المقاول للتحقق من صناعه كل جزء وطبقاً للشروط والمواصفات الواردة بالعقد وبالنسبة للمهمات التي يتم استيرادها من الخارج ويقوم ممثل المالك أو من يمثله بالتواجد في أماكن تصنيعها لقيامه بالتفتيش الدقيق عليها وعلى المقاول أخطار المالك بأسماء المصانع والورش والموردين التي سيحصل منها على هذه المهمات قبل البدء في أي عمل من الأعمال الموكولة إليه – ويجب أن يقوم المقاول بتقديم شهادات من لجنة التفتيش المعتمد للمهمات المستوردة من الخارج ولا يسمح بشحن أي مهمات أو أدوات دون التفتيش عليها من ممثلي المالك.

وعلى المقاول أن يزود المالك بصورة من الرسومات والمواصفات المعتمدة لهذا الغرض ويكون للمالك سلطة الاختبارات لهذه الأدوات والمهمات التي سيقوم المقاول بتوريدها طبقاً لشروط العقد. وللمالك الحق في رفض المهمات غير المطابقة للمواصفات وعليه اعتماد العينات التي قام بالتفتيش عليها ووضع علامة مميزة للدلالة على اجتيازها الاختبار بنجاح والتي سوف يتم التوريد على أساسها للموقع.

اختبار المهمات بمواقع الإنتاج Tests at Works

- يتم إجراء هذه الاختبارات على جميع المهمات التي يتم توريدها قبل نقلها من مصانع المقاول أو المنتج.

- يجب تركيب المهمات المختلفة وتشغيلها لتطابق إلى اقرب حد ممكن ظروف التشغيل الحقيقية لها بمواقع العمل.

- يجب اختبار المهمات الميكانيكية التي تدار بمحركات كهربائية على نفس المحركات الخاصة بها الا اذا كان جهد التشغيل لهذه المحركات غير متوفر بمصانع الإنتاج أو معامل الاختبار الخاصة بالمقاول وفي هذه الحالة يمكن إجراء الاختبارات على المحركات النمطية والمعايير المتوفرة لمثل هذه الاختبارات مع مراعاة حساب القدرات المستهلكة الحقيقية للتأكد من إمكانية تشغيل المهمات في حالة إداراتها بالمحركات الخاصة بها بموقع العمل بنفس الكفاءة والدقة

- يطبق البند السابق في حالة أجهزة القياس المختلفة والتي يجب استخدامها في حساب القياسات الخاصة بالمهمات الميكانيكية التي يتم توريدها لنفس العملية ما أمكن ذلك.

- يجب استخدام أجهزة قياس معايرة في إجراء الاختبارات بمواقع الإنتاج والتأكد من الشهادة الدالة على ذلك من الجهات المعتمدة في بلد الصنع مع الأخذ في الاعتبار السماح أو التجاوز في القراءات الخاصة بهذه الأجهزة طبقاً لدرجة الدقة المقننة لها وبيانات السماح المثبتة عليها بمعرفة المنتج نفسه

اختبارات الضغط الهيدروليكي Pressure Hydraulic tests

جميع المسبوكات والبلوف والمواسير والقطع الخاصة وأي أجزاء أخرى في المعدات معرضه للضغط يجب اختبارها علي ضغط مساو لضعف الضغط الاقصي المصممة للعمل عليه.

اختبارات المواد والأجهزةTests of materials and Apparatus

جميع المواد المستخدمة في الصناعة وأية أجهزة لازمة للمهمات يجب إجراء الاختبارات عليها طبقاً للمواصفات القياسية لبلد الإنتاج أو المواصفات العالمية وإعطاء شهادات معتمدة بذلك من الجهات المتخصصة وتجرى كالأتي:-

المصافي الميكانيكية

أ- مستندات التصميم

- مراجعة الرسومات لاعتمادها

ب- المصنعات الصلب (St. Structure)

- مراجعة شهادات المواد المصنعة.
- فحص اللحامات بصرياً ومراجعة إبعادها.
- فحص 10% من اللحامات LP/MT
- الفحص البصري للمصنعات ومراجعة إبعادها
- فحص معالجة الأسطح ضد المؤثرات الخارجية

ج- الأجزاء المجمعة الكاملة Assembled Parts

- الفحص البصري للأجزاء المجمعة ومراجعة أبعادها
- اختبار كهربي وميكانيكي (محاولة تركيب بالورشة).

د- المحرك الكهربي وصندوق التروس

- مراجعة شهادة المطابقة
- مراجعة فحص الابعاد والدهانات

- عمل اختبار دوران Running test

هـ- قبل الشحن Before Shipment

- عمل فحص بصري نهائي ولمراجعة علامات الترقيم والتأكد من سلامة التحبيش علي المهمات.
- مراجعة ملف الشهادات Final dossier

الراسب الرملي وإزالة الزيوت (كباري الزحافات)

أ- مستندات التصميم

- مراجعة المستندات واعتمادها

ب- المصنعات الصلب

- مراجعة شهادات المواد المصنعة.
- فحص اللحامات بصرياً ومراجعة إبعادها.
- فحص 10% من اللحامات LP/MT
- الفحص البصري للمصنعات ومراجعة إبعادها
- فحص معالجة الأسطح ضد المؤثرات الخارجية

ج- الأجزاء المجمعة الكاملة Complete Assemble

- الفحص البصري للأجزاء المجمعة ومراجعة أبعادها

د- الأجزاء المجمعة للكباري العلوية

- الفحص البصري للأجزاء المجمعة للكباري العلوية ومراجعة أبعادها
- مراجعة الأداء على اللا حمل (الأجزاء الكهربائية والميكانيكية تشغيل وضبط وتحكم)

هـ- المحرك الكهربي وصندوق التروس

- مراجعة شهادة المطابقة

و- الكساحات المطاطية Rubber Scraper

- مراجعة المواد وابعادها

ز- قبل الشحن Before Shipment

- عمل فحص بصري نهائي لمراجعة علامات الترقيم والتأكد من سلامة التحبيش علي المهمات.
- مراجعة ملف الشهادات Final dossier

كباري الترسيب الابتدائي

وتجرى عليها الإجراءات الاتية:-

أ- مراجعات مستندات التصميم.

ب- مراجعة المصنعات الصلب من حيث الاتي:-

- شهادات المواد المصنعة
- فحص اللحامات بصرياً ومراجعة ابعادها.
- فحص 10% من اللحامات LP/MT
- فحص المصنعات بصرياً ومراجعة إبعادها
- فحص معالجة الأسطح ضد المؤثرات الخارجية.

ج- مراجعة الاجزاء المجمعة تماماً Complete Assembled بصرياً ومراجعة ابعادها ومحاولة تركيبها بالورشة وكذلك مراجعة الابعاد على الاذرع المجمعة.

د- مراجعة الاجزاء المجمعة للكباري العلوية بصرياً ومراجعة ابعادها وكذلك مراجعة الاداء على اللاحمل (تشغيل وضبط وتحكم الاجزاء الكهربية والميكانيكية).

ه - مراجعة شهادات المطابقة للمحرك الكهربي وصندوق التروس.

و- مراجعة المواد والابعاد لالواح هدارات الخروج Over Flow weir sheet

ز- مراجعة المواد والابعاد لسلاح الكاسحات المطاطية Rubber Scraper blade

س- مراجعة المواد والابعاد لالواح حاجز الخبث Scum board Sheet

ت- فحص واختبار ادارة وحدة الادارة المجمعةSHOP RUN TEST Ass.driveunit

ك- عمل فحص بصري نهائي لمراجعة علامات الترقيم والتأكد من سلامة التحبيش.

تربينات التهوية السطحية

أ- مراجعات مستندات التصميم.

ب- المروحة المخروطية Impellers Cone

- مراجعة المواد والشهادات الخاصة بها.
- الفحص البصري على اللحامات ومراجعة أبعادها.
- فحص LP/MT على 10% من اللحامات
- عمل الفحص البصري لمراجعة العلامات Marking وأبعادها
- فحص الاتزان الاستاتيكي Static balancing
- فحص معالجة الأسطح Surface Treatment

ج- عامود الادارة Shaft

- مراجعة شهادات المواد.
- الفحص البصري على اللحامات ومراجعة أبعادها.
- فحص LP/MT على 10% من اللحامات
- الفحص البصري على عامود الادارة ومراجعة أبعاده
- فحص الاتزان الاستاتيكي Static balancing
- فحص معالجة الأسطح

د- الأجزاء المجمعة (أعمدة الإدارة – المراوح – وحدات الإدارة)

– الفحص البصري على الأجزاء المجمعة ومراجعة أبعادها ومحاولة تركيبها بالورشة.

هـ- صندوق التروس

- مراجعة شهادات الاختبار والمطابقة.
- فحص الأبعاد والدهانات.

و- المحرك الكهربي:

- مراجعة شهادات الاختبار الروتيني Routine test

ز- قبل الشحن

- عمل فحص بصري نهائي لمراجعة علامات الترقيم والتأكد من سلامة التحبيش على المهمات.
- مراجعة ملف الشهادات..

كباري الترسيب النهائي

كالسابق في البند الخاص بكباري الترسيب الإبتدائي ماعدا الفقرة س تحذف.

أحواض تركيز الحمأة

أ- مراجعة مستندات التصميم.

ب- المصنعات الصلب:

- مراجعة شهادات المواد.
- الفحص البصري على اللحامات ومراجعة أبعادها.
- فحص LP/MT على 10% من اللحامات
- فحص معالجة الأسطح
- عمل الفحص البصري ومراجعة أبعادها
- عمل اختبار إدارة بالورشة

ج- الأجزاء المجمعة:

- الفحص البصري على الأجزاء المجمعة ومراجعة أبعادها.
- محاولة تركيب الأجزاء بالورشة .

د- صندوق التروس والمحرك الكهربي:

- مراجعة شهادات المطابقة للمصنع

هـ- ألواح الهدارات:

- مراجعة المواد وأبعادها

و- نصل الكاسحات المطاطية

- مراجعة المواد وأبعادها

ز- قبل الشحن:

- فحص بصري نهائي لمراجعة علامات الترقيم والتأكد من سلامة التحبيش علي المهمات.
- مراجعة ملف الشهادات.

مهمات الكلور

أ- جهاز الحقن Chlorinator

- مراجعة شهادات التصنيع والإختبار

ب- أجهزة القياس والتحكم

- مراجعة شهادات التصنيع والأداء والمعايرة

ج- أجهزة قياس التسرب Leak Detector

- مراجعة شهادات المصنع.

د- الطلمبات والمراوح

- مراجعة شهادات المطابقة للمصنع.

ه- قبل الشحن

- فحص الدهانات بصريا
- فحص جميع أجزاء المهمات بصرياً ومراجعة أبعادها
- مراجعة علامات الترقيم والبيانات والتأكد من سلامة التحبيش علي المهمات
- مراجعة ملف تقارير الإختبار

البوابات

أ- - مراجعة مستندات التصميم

ب- - مراجعة المواد الخاصة بالبوابة والإطار والعامود والجلبة

- مراجعة شهادات المواد

ج- التركيب

- الفحص البصري علي اللحامات ومراجعة أبعادها.

- فحص لـــ 10% من اللحامات LP/MT
- الفحص البصري علي أبعاد التركيب
- فحص معالجة الأسطح

د- الأجزاء المجمعة

- الفحص البصري علي الأجزاء المجمعة ومراجعة أبعادها.
- التحقق من الأداء

ه- قبل الشحن

- فحص بصري نهائي لمراجعة علامات الترقيم والتأكد من سلامة التحبيش علي المهمات
- مراجعة ملف الشهادات

الاختبار للمحركات الكهربائية:

يتم التفتيش على المحركات للبيانات والخواص التالية:

- التنفيذ Execution
- المصنعية والتشطيب
- الأبعاد الرئيسية
- قياس الفجوة الهوائية
- الدهانات
- سلامة المستندات

وتراجع هذه البيانات particulars على المواصفات والرسومات والعطاء المقبول والكودات والمواصفات القياسية.

وتجرى على المحركات الاختبارات الروتينيةRoutine tests المتضمنه الاتي:

- قياسات المقاومة الباردة للملفات.
- قياس مقاومة العزل البارد (اختبار الميجر).
- قياس مقاومة المجسات Detectors الباردة (ان وجدت).
- تحديد جهد العضو الدوار على الدائرة المفتوحة.

- خواص اللاحمل.
- خواص الدائرة المغلقة.
- اختبار الضغط العالي.

ويجرى اختبار الضغط العالي على الضغط المحدد بالمواصفات القياسية لكل من العضو الثابت والدوار.

وتجرى على المحركات إختبارات الأداء Type tests المتضمنة الأتي:

- اختبار الادارة الساخنة Heat run
- خواص الحمل والكفاءة.
- اختبار الحمل الزائد Over Current .
- خواص بدء الحركة والعزم break down torque.
- اختبار مقاومة العزل الدافىء Warm (بالميجر).
- اختبار النبضة للجهد على ملفات العضو الثابت.
- مراجعة التأثير (التداخل) على الراديو.
- مراجعة الاهتزازات (التذبذبات) ومستوى الضوضاء.
- تحديد مقاومة المحرك.
- تحديد GD2.
- الاختبار الميكانيكي.

يتمكن المحرك من التحمل لمدة 15 ثانية على الأقل بدون تغير مفاجىء في السرعة (أي تحت زيادة في العزم مضمونة) لعزم أقصى على الأقل 60% زيادة عن ذلك المقابل للحمل الكامل المقنن.

- وتجرى على بادىء الحركة للعضو الدوارRotor starter التفتيش والاختبارات التالية بالمصنع:
- نفس مفردات التفتيش والخواص كما ذكرت في المحركات.
- تعرض جميع باداءات الحركة لاختبار اداء واختبار الضغط العالي.

الاختبارات على لوحات التوزيع الكهربائية (المجمعة):

يتم التفتيش على الاتي:

- الرضا عن المصنعية والتجميع.
- مراجعة الابعاد.
- الدهانات.
- مراجعة التوصيلات والأسلاك (الوصلات).
- سلامة المستندات.

ويتم مراجعة هذه المفردات على المواصفات والرسومات والعرض المقبول ورسومات التصنيع Work shop draw والكودات والمواصفات القياسية.

وتجرى التجارب الاتية على اللوحات:

- اختبار الضغط العالي.

سلامة الاداء للاتي: (التشغيل – التحكم ودوائر الحماية.)

وحدات التوليد

أ- **تفتيش أولى .Preliminary Insp**

- مراجعة شهادة اختبار المحرك
- مراجعة شهادة المولد
- مراجعة شهادة اختبار اجهزة التحكم الكهربية

ب- **اختبار المحاولة للمجموعة**

- فحص بصري وأبعاد
- اختبار التحميل Load test
- اختبار التحميل الزائد Over Load
- اختبار تنظيم السرعة
- اختبار تنظيم الجهد الكهربي
- التفتيش على بارامترات الاداء Functional Parameters

- فحص بدء الحركة المكبل ومراجعة المكونات
- التفتيش على سلامة الاداء للوحة التحكم الكهربية.

ج- قبل الشحن

- عمل فحص بصري نهائي لمراجعة علامات الترقيم والتأكد من سلامة التحبيش على المهمات.
- مراجعة ملف الشهادات.

الطلمبات المغمورة Submerged

- مراجعة شهادات الاختبارات الروتينية
- اختبارات الاداء

(التصرف – الرفع – سرعة الدوران – تحليل القدرة للمحرك – الكفاءة – الـــدياجرام الـــوظيفي – التذبذب – المواد – الضغط – الدهانات ومعالجة الاسطح)

- فحص بصري وابعاد
- فحص لوحة البيانات.
- فحص المستندات والتحبيش.

الاختبارات في مواقع التنفيذ

اختبار عدم النفاذية للمنشآت المائية

يتم اختبار المنشآت المائية لمعرفة مدى مقاومتها لنفاذية المياه وقبل عزلها وذلك عن طريق ملئها بالمياه بكامل الارتفاع المحدد ويعتبر الاختبار مرضياً إذا لم تظهر على الأوجه الخارجية للمنشأ أي علامات ترشيح مع ملاحظة إن تبقى الأحواض في حالة جفاف ظاهرة لمدة سبعة أيام ثم تبدأ مراقبة الأحواض في السبع أيام التالية وفي حالة عدم ظهور تسرب للمياه بالمنشأ المملوء عند نهاية الأسبوع الثاني وان منسوب سطح المياه لم ينخفض لأكثر من 3 مم خلال الـــ 24 ساعة الأخيرة فان نتيجة الاختبار تكون مرضية.

وعند قياس المناسيب ، يجب الآخذ في الاعتبار السماح اللازم كفواقد التبخير والتي يتم قياسها باستخدام وسائل القياس المعتمدة.

وفي حالة عدم تحقق اشتراطات الاختبار ، يتم مد فترة الاختبار لسبعة أيام أخرى وتعتبر نتيجة الاختبار مرضية في حالة تحقق الاشتراطات المقررة.

وفي حالة حدوث تسرب مرئي ، يتم معالجته فوراً باستخدام المركبات المانعـــة للتســـرب وبـــالطرق والأساليب المعتمدة.

الاختبار الهيدروليكي

يتم إجراء الاختبار في الموقع بالمياه على وحدات المعالجة التي تمر بها المياه من لحظة دخولها لمحطة المعالجة وحتى خروج المياه إلى أماكن التخلص للتأكد من المناسيب الهيدروليكية وذلك أثناء تشغيل المهمات الميكانيكية والكهربائية لجميع وحدات المحطة

اختبار المهمات الميكانيكية والكهربائية

تجرى تجارب الاختبارات بالموقع لجميع المهمات الميكانيكية والكهربائية المركبة بوحدات المعالجة للتأكد من صلاحية المعدات والمهمات الموردة من تأدية وظيفتها وذلك عن طريق اختبارات الموقع الموضحة فيما بعد.

اختبارات المهمات بمواقع التنفيذ Tests at site

المحرك الكهربية:

تجرى على المحركات بالموقع اختبارات التحمل Reliability وذلك بإدارة المحرك على الحمل الكامل لمدة 10 أيام ولا يسمح بأي تغييرات أو ضبط خلال الاختبار.

ويجب أن يدور المحرك بحرية دون وجود اهتزازات وان تبقى درجات الحرارة في كل جزء من المحرك في الحدود المسموح بها طبقاً للتصميم الأصلي للمحرك.

لوحات التوزيع الكهربية:

يتم إجراء الاختبارات الآتية بعد تركيب اللوحات بالموقع:

- التفتيش على سلامة التوصيلات الخارجية Interconnecting.
- اختبار الضغط العالـــــــــي.
- التأكد من سلامة الأداء طبقاً لقائمة المراجعة Check list.

الكابلات الكهربية:

بعد تركيب ومد الكابلات تجرى الاختبارات الآتية:

- اختبار العزل بالميجر باستخدام جهد 500 فولت وذلك للتأكيد على الأتي:

أ- استمرارية الموصل على كامل الطول.

ب- بداية ونهاية الموصلات تكون طبقاً للرسومات المعتمدة.

ج- عدم وجود قصر بين أي من موصلات الأوجه داخل نفس الكابل أو بين موصلات الكابلات المتجاورة داخل نفس أنبوب (أو فارغة) الكابلات.

هـ- ترتيب الأوجه عند التوصيل إلى المحركات تكون طبقاً للأوضاع التي تضمن اتجاه الدوران الصحيح.

الطلمبات:

يجرى على الطلمبات بعد تمام تركيبها والتأكد من سلامة التركيب طبقاً لشروط التنفيذ اختبارات التشغيل الآتية لمدة لا تقل عن 24 ساعة تشغيل مستمرة.

بالنسبة للطلمبات المركبة بالبئر الجاف:

في نهاية مدة التشغيل المبينة يجب التأكد من أن الطلمبات قد اجتازت الاختبار بصورة مرضية دون حدوث آية مشاكل مع قياس البارامترات الآتية ومقارنتها بالأرقام المثبتة بجداول الضمان لهذه الطلمبات:

- القدرة المستهلكة والكفاءة الهيدروليكية عند نقاط التشغيل المختلفة على مدى التشغيل المعتمد.
- عدم وجود أي اهتزازات أو أصوات غير عادية عند أي من نقاط التشغيل شاملة نقطة القفل للطلمبة.
- قياس درجة حرارة كراسي المحاور للطلمبة وأعمدة التوصيل ومطابقتها على الأرقام القياسية الموضحة بكتالوج المورد والبيانات الفنية المعتمدة للطلمبات.

ويتم استخدام أجهزة القياس المناسبة لتسجيل هذه القراءات ويراعى ألا تزيد إزاحة الاهتزازات (قمة إلى قمة) عند قياسها على أي نقطة من المعدة عن 0.10 مم.

بالنسبة للطلمبات الغاطسة Submersible Pumps

تجرى على هذا النوع من الطلمبات اختبار التشغيل مرتين الأولى في الهواء (بدون غمرها في الماء) والثاني في حالة الغمر وفي الحالة الأولى فان مستوى المياه بالبيارة يجب أن تحتفظ به دون مستوى محرك الطلمبة وفي الثانية يكون منسوب المياه بحيث يغمر المحرك بالكامل طوال فترة التشغيل.

ويتم قياس البارامترات الآتية ومقارنتها بأرقام الضمان للطلمبات طبقاً للتعاقد:

- الزيادة في درجة حرارة المحرك.
- القدرة الكهربائية الداخلية للطلمبة والمقاسة على لوحة التشغيل.
- عدم وجود اهتزازات أو أصوات غير طبيعية طوال فترة التشغيل وعلى مدى التشغيل للطلمبة بما

فيها نقطة القفل واستخدام الأجهزة اللازمة لتسجيلها.

الطلمبات الحلزونية Screw Pumps

بعد التركيب وضبط المحاور وعمل التبطين لمجرى السحب والتشغيل للطلمبة Screeding يتم إجراء نفس الاختبارات التي تجرى على الطلمبات الرأسية المركبة بالبئر الجاف وتسجل القراءات ويتم عمل المقارنة بينها وبين أرقام الضمان المعتمدة لهذه الطلمبات.

المصافي الميكانيكيةMechanical Screens

بعد تركيب وضبط المصافي طبقاً لشروط التنفيذ تجرى الاختبارات بالموقع لتوضيح ان المصفاة بالكامل كنظام ميكانيكي بما فيه وسائل الحماية قد تم تصميمها لتحمل العزم المعرضة له وان وسائل الحماية تعمل على تجنب منظومة المصافي أي عطب بسبب التحميل يزيد عن القدرة المقننة للمحرك الكهربي ووحدة الادارة

مهمات وحدات المعالجة Treatment Units equipment

يتم تشغيل جميع مهمات وحدات المعالجة لمدة لا تقل عن 3 أيام تشغيل مستمر حيث يتم مراقبة ورصد الأتي:

- عدم وجود أي اهتزازات أو أصوات غير عادية بأي جزء من أجزاء المعدة واستخدام أجهزة القياس المناسبة لتسجيلها ولا تزيد إزاحة الاهتزاز عن 0.10 مم على أي جزء من المعدة (مقاسه قمة إلى قمة)
- حساب السرعة الدورانية والسرعة الخطية للمعدات ومضاهاتها بأرقام الضمان الواردة بالتعاقد.
- إحداث تحميل زائد للمعدات والتأكد من أن أجهزة الحماية تعمل بكفاءة طبقاً لأرقام الضمان.
- قياس درجات الحرارة بجميع محاور الارتكاز ومقارنتها بالأرقام الواردة بكتالوجات التشغيل وبيانات المصنع.
- قياس الانحناء بالكباري المعدنية Deflection ومقارنته بأرقام الضمان.
- رصد وقياس مناسيب هدارات الخروج.
- التأكد من عدم وجود أي تأكل أو بري بأي جزء من المعدة يعمل ملامسا للمنشآت الخرسانية لوحدات المعالجة.
- اختبار عمل مفاتيح نهاية الأشواط وعكس الحركة وصلاحية أجهزة الحماية ضد زيادة الحمل.

معدات التشغيل الكهربائيةElectrical Switchgear

قائمة المراجعة Check List

- اسم الصانع
- الرقم المسلسل للإنتاج
- جهد التشغيل
- نوع اللوحات
- مكونات اللوحات

(عدد الخلايا)

(عدد القواطع)

(أجهزة القياس)

(المرحـــــــــــلات)

- الحالة الخارجية للوحة
- نتيجة الفحص الظاهري
- المهمات الخارجية
- إضاءة الخلايا
- حركة اذرع التشغيل والمفاتيح
- حالة الأبواب ومفصلاتها وإقفالها
- الرباط الميكانيكي والارتباط بين الخلايا
- أجهزة القياس والأغطية الزجاجية لها
- توصيلات الأرضي
- تثبيت قضبان التوصيل والمسافات بينها
- شمعات التسخين
- أطراف التوصيل وترقيمها
- احتياطات السلامة
- حركة المفاتيح والأجهزة القابلة للسحب والاطمئنان على سلامتها وتشحيمها

القياسات الواجب إجراؤها

- قياس مقاومة العوازل الكهربائية
- قياس مقاومة الكابلات بالميجر
- قياس مقاومة قضبان التوصيل بالميجر
- قياس مقاومة شبكة الأرضي

التفتيش على الأتي:

- الكابلات وقضبان التوصيل
- سلامة مهمات التأريض
- أجهزة القياس والحماية
- مثبتات قضبان التوصيل
- محولات الجهد والتيار
- ترقيم الدوائر الكهربية
- نظافة الخلايا والأجهزة
- حركة المفاتيح والرليهات

اختبارات المعدات

اختبار لوحات التشغيل

اختبارات العمل

- القواطع (C.B) تعمل أولا في الوضع العادي للتشغيل باستخدام المفتاح اليدوي ثم التحكم الاتوماتيكي لتمثيل أجهزة التحكم من خارج المهمات.
- دوائر التيار والجهد يجب أن تختبر للتأكد من صحة نسبة التحويل والقطبية للتوصيل إلى الأجهزة الموصلة إلى هذه الدوائر.
- التشغيل ودقة كل جهاز قياس يجب تأكيده باستخدام أجهزة معتمدة سارية التاريخ للمعايرة.
- يختبر واحد فقط من المرحلات للتأكد من الدقة والمعايرة باستخدام أجهزة قياس معايرة وسارية التاريخ.

اختبار المحولات

تجرى الاختبارات الآتية للمحولات:

- قياس المقاومة لجميع الملفات عند الحمل المقنن وأقصى وضع للتقسيم
- اختبار النسبة لجميع أوضاع التقسيم
- اختبار القطبية وعلاقة الوجه
- فواقد الأحمال عند الجهد المقنن وجهد الممانعة
- تيار الإثارة عند الجهد المقنن
- اختبار الضغط
- عند اختبار عزل الملفات يتم اختبار الضغط ألاستنتاجي على قيمة ضغط الجهد الأسمى عند تردد زائد.

ويمكن إجراء اختبارات إضافية وهى:

- جهد النبضة
- مستوى الضوضاء
- الارتفاع في درجة الحرارة
- اختبار العزل بالضغط العالي بالنسبة للكابلات والقضبان
- اختبار الالتواء على القضبان الموصلة.
- اختبار المفاتيح للتشغيل والفصل
- اختبار ضوابط الرليهات واثبات مقدار الخطأ
- اختبار لقط وتشغيل الرليهات
- اختبار مبينات اجهزة القياس والانذار.

تجـــــــــــارب الأداء والاستلام

مقدمـــــــــــة

تنقسم تجارب الأداء والاستلام الخاصة بمحطات معالجة مياه الصرف الصـــحي إلـــى قســـمين رئيسيين وهما:-

تجارب الأداء للمعدات:

وتجرى تجارب الأداء لجميع المعدات الميكانيكية والكهربائية الموردة والمكونة لوحدات المحطـــة عند بدء تشغيل المعدات وقبل تشغيلها الدائم بغرض تأكيد أدائها الصحيح ودقتهـــا وتحقيقهـــا لأرقـــام الضمان المقدمة كذلك قابليتها للاعتماد عليها في التشغيل المستمر للمحطة – وذلك قبـــل البـــدء فـــي الاستلام الابتدائي للمحطة.

وتحدد فترة تجارب الأداء لهذه المعدات بمده لا تقل عن 10 أيام تشغيل مستمر للمحطة علـــى ألا يقل مدة تشغيل كل وحدة عن 24 ساعة مستمرة ثم عمل القياسات اللازمة لها.

تجارب الاستلام الابتدائي

تجارب خاصة بالاستلام الابتدائي للمحطة بغرض التأكد من قيامها بدورها المصممة من اجلـــه وهو عملية معالجة مياه الصرف الصحي في حدود المعايير والقياسات المحددة في القوانين واللـــوائح والقرارات الوزارية واللوائح الخاصة ووزارتي الصحة والبيئة ومختلف الجهات المعنية في هذا الشأن.

تجارب أداء المعدات

شروط عامـــــــــــة

أ-

- يتم معاينة جميع المهمات الميكانيكية والكهربائية الموردة والمركبة بمختلـــف وحـــدات المحطـــة ومطابقتها لمستلزمات التعاقد والتأكد من تركيبها بجميع مستلزمات وكذا جميع ملحقاتهـــا طبقـــا للرسومات التنفيذية والأصول الفنية وما جاء بكراسة الشروط والمواصفات والعقد المبـــرم مـــع مقاول التوريدات والتركيبات.
- عمل رسومات تفصيلية بما تم تنفيذه بالطبيعـــة (As duilt drawings) شـــاملاً أي تعـــديلات بالإضافة أو النقص صدرت به تعليمات سواء من الاستشاري أو مندوب المالك- ويتم اعتمادهـــا من استشاري المشروع.
- التحقق من استلام قطع الغيار الموردة لكل معدة بكشف تفصيلي والتأكد من سلامة وصلاحية تلك القطع وتخزينها حسب الأصول الفنية.
- تقديم الكتيبات التفصيلية لتعليمات التشغيل والصيانة المثلى للوحدات (Manual).

ب **الاختبارات الكهربائية قبل التشغيل وإطلاق التيار**

- **اختبارات العزل بالميجر Megger Tests**

وذلك لاختبارعزل الكابلات ومحتويات لوح التوزيع لتحقق الارقام القياسية.

- **اختبار التعرض للضغط العالي (High Voltage Tests)**

يتم اختبار جميع المهمات الكهربائية (المحركات والكابلات ومكونات لوحات التوزيع) بواسطة جهاز معايرة ينقل للموقع ويتم عمل الاختبار بجهد طبقاً للمعايير القياسية ولا يقل عن 1000 فولت وقياس تيار التسرب – والتحقق من النتائج القياسية بالموقع ومدى مطابقتها للشروط والمواصفات القياسية وحدود التجاوز.

اختبارات دوائر التحكم

يتم مراجعة جميع دوائر التحكم للتحقق من كفاءتها طبقاً لما جاء بكراسة الشروط والمواصفات الخاصة بالعملية.

اختبارات أجهزة الوقاية بلوحات التوزيع

يتم اختبار أجهزة الوقاية المركبة بلوحات التوزيع الخاصة بكل وحدة على العناصر الآتية على الأقل:

- القصر الكهربائي Short circuit relays
- زيادة وانخفاض الجهد Under and over voltage
- سقوط احد الغازات Phase failure relays
- تغير الاتجاه (phase sequence) anti direction relays

وأي تجارب حماية أخرى وردت في كراسة المواصفات مثل انخفاض منسوب المص للطلمبات أو أي تفصيلات أخرى

قياس مقاومة الأرضي

حيث يتم قياس مقاومة الأرضي بواسطة جهاز خاص معاير بالاوم – بحيث لا تزيد المقاومة للارض عن 2 اوم للمتر الطولي الا اذا نص على خلاف ذلك في كراسة الشروط والمواصفات.

الاختبارات بعد إطلاق التيار الكهربائي

الاختبار بدون حمل

يتم فك الوصلة المرنة بين المحرك والمعدة ويتم تشغيل المحرك بدون حمل لمدة 3 ساعات متصلة وقياس تيار الـ No Load – وكذا قياس الذبذبات للمحرك ودرجة الحرارة وكذا زمن التقويم

الاختبار بالحمل الكامل

- يتم ربط الوصلة المرنة بين المحرك والمعدة والتأكد من ضبط الافقية (Alignment) – ثم يتم تشغيل كل محرك على الحمل ولمدة لا تقل عن 24 ساعة لكل طلمبة ويتم قياس الاتي:-
- زمن التقويم عن طريق المؤقت (Timer)
- اختبار جهاز وقاية زيادة الحمل وضبطه على اساس الحمل الكامل (التيار المقنن للمحرك Rated Current)
- اختبار جهاز القصر (Short circuit) وضبطه على أساس 10 أضعاف التيار الاسمى للمحرك.
- قياس درجة حرارة المحرك طوال فترة التشغيل على مدى 24 ساعة .
- قياس معامل القدرة

وذلك باستخدام جهاز معامل القدرة Power Facter Meter

- قياس الذبذبات لكل من المحرك والمعدة
- حساب قيمة الزيادة بين قدرة المحرك وأقصى قدرة للمعدة (معامل الخدمة) Service Factor لمقارنتها لما جاء بكراسة الشروط والمواصفات.

اختبارات الطلمبات

يتم قياس التصرف والرفع عند النقط الاتية:

أ- التشغيل عند قفل محبس الطرد بالكامل وقياس الرفع عند التصرف صفر لطلمبات المرحلة الواحدة فقط

ب- التشغيل عند نقطة الاداء التصميمية Duty point عن طريق التحكم في محبس الطرد – ويحدد التصرف عند هذا الرفع.

ج- التشغيل عند أقصى فتحة لمحبس الطرد بحيث لا يتعدى التيار المقنن للمحرك وعمل تحكم لأقصى فتحة لمحبس الطرد عند تلك الحدود.

تجارب الاستلام الابتدائي لوحدات المحطة

أ- احواض الترسيب الابتدائي:

يتم تشغيل الاحواض بصفة مستمرة لمدة لا تقل عن 3 ايام مع قياس كلا من:

- كفاءة الترسيب

ازالة 50% على الاقل من المواد الصلبة العالقة مقاسة بالنسبة للمياه الداخلة للاحواض.

- قياس الـــ BOD5 للمياه الخارجة بعد الاحواض.

ازالة 35% على الاقل من نسبة الـــ BOD5 بالنسبة للمياه الداخلة للاحواص.

ب- المرشحات

يتم تشغيل كل مرشح لمدة لا تقل عن 3 ايام مع قياس التصرف الخارج.

ج- احواض التهوية:

يتم تشغيل كل حوض بصفة مستمرة لمدة لا تقل عن 3 ايام مع قياس كل من :

- الاكسجين الذائب D.O والذي لا يقل عن 2 جزء في المليون
- تركيز المواد الصلبة طبقاً للنظام المتبع في أحواض التهوية

د- أحواض الترسيب النهائي:

يتم تشغيل الأحواض بصفة مستمرة لمدة لا تقل عن 3 أيام مع قياس كل من:

- كفاءة الترسيب

الـــ BOD , TSS للمياه الخارجة من الأحواض.

وأن يكون السيب الخارج من الأحواض مطابقاً للقوانين المنظمة لذلك

المراجع

- **تم الإعداد بمشاركة المشروع الألماني GIZ**

و مشاركة السادة :-

مهندس / اشرف علي عبد المحسن	شركة الصرف الصحي بالقاهرة الكبرى
مهندس / طارق ابراهيم عبد العزيز	شركة الصرف الصحي بالقاهرة الكبرى
مهندس / مصطفى محمد محمد	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالجيزه
مهندس / محمد محمود الديب	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالدقهلية
دكتور كيمائي / حسام عبد الوكيل الشربيني	شركة الصرف الصحي بالاسكندريه
مهندس / رمزي حلمي ابراهيم	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالجيزه
مهندس / اشرف حنفي محمود	شركة الصرف الصحي بالاسكندريه
مهندس / مصطفى احمد حافظ	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالجيزة
مهندس / محمد حلمي عبد العال	شركة الصرف الصحي بالقاهرة الكبرى
مهندس / ايمان قاسم عبد الحميد	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالشرقية
مهندس / صلاح ابراهيم سيد	شركة الصرف الصحي بالقاهرة الكبرى
مهندس / سعيد صلاح الدين حسن	شركة الصرف الصحي بالقاهرة الكبرى
مهندس / صلاح الدين عبد الله عبد الله	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالدقهلية
مهندس / عصام عبد العزيز غنيم	شركة الصرف الصحي بالقاهرة الكبرى
مهندس / مجدي علي عبد الهادي	شركة الصرف الصحي بالقاهرة الكبرى
مهندس / عبد الحليم مهدي عبد الحليم	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالقليوبية
مهندس / سامي يوسف قنديل	شركة الصرف الصحي بالاسكندريه
مهندس / عادل محمود ابو طالب	GIZ المشروع الالماني لادارة مياه الشرب والصرف الصحي
مهندس / مصطفى محمد فراج	الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي