HOLY ROCK
Consultant Engineers
الصخرة المشرفة
مهندسون مستشارون

WWW.HOLYROCK.COM

المملكة الاردنية الهاشمية

مستشفى الملك المؤسس عبدالله الجامعي
King Abdullah University Hospital

عطاء رقم ( )

مشروع انشاء مبنى العلاج الوظيفي

المواصفات العامة والخاصة

P.O. Box: 11732
info@hreo-c.com
00962 42 00204
Jordan, Amman, Al-Hurriyah street, Noman Al-Hamshari complex, Bldg#333, 1st floor

الباب الأول - المواصفات العامة والعموميات

1- عـام

1/1 المواصفات الفنية العامة

أ - تعتمد "المواصفات العامة لتنفيذ المباني" الصادرة عن وزارة الأشغال العامة والإسكان في المملكة الأردنية الهاشمية طبعة عام 1996 أو آخر إصدار يصدر قبل تقديم العطاء ، كمواصفات عامة لهذا المشروع. ويتم الرجوع إليها في الحالات التالية :-

1- في حالة عدم ورود مواصفة فنية خاصة في مستندات هذا المشروع لأي عمل أو مادة مشمولة بالأعمال.

2- في الحالات التي تم النص عليها ضمن هذه المواصفات بالرجوع إلى المواصفات العامة لتنفيذ المباني أو مراعاة ما ورد في المواصفات الفنية العامة.

ب- تكون الأولوية في التطبيق لما ورد في مواصفات المشروع وذلك في حالة وجود أي تناقض أو تعارض بين المواصفات العامة وهذه المواصفات.

جـ- على المقاول تزويد المهندس المشرف بنسخة من المواصفات الفنية العامة طبعة 1996 للأعمال المعمارية والمدنية والميكانيكية والكهربائية وعلى حسابه الخاص.

2/1 المواصفات القياسية والكودات

أ- تعتمد الكودات والمواصفات القياسية التالية :

1- المواصفات القياسية الأردنية الصادرة عن مديرية المواصفات والمقاييس بوزارة الصناعة والتجارة حتى تاريخ تقديم العطاء.
2- كودات دستور البناء الوطني الأردني .
3- الكود العربي لتصميم وتنفيذ المنشآت الخرسانية الصادر عن اتحاد المهندسين العرب .
4- قانون البناء الوطني الأردني رقم (7) لعام 1993.
5- المواصفات القياسية العالمية الواردة ضمن هذه المواصفات .

هذه المراجع يجب أن تكون في كافة الأحوال آخر إصدار وعلى المقاول وعلى حسابه الخاص تزويد المهندس بنسخ عن أي من هذه المواصفات أو أي جزء منها عند الحاجة إليها وحسب طلب المهندس.

3/1 وحدات القياس

أ- تعتمد وحدات النظام الدولي (SI) عند تطبيق هذه المواصفات، وإذا دعت الضرورة إلى استعمال وحدات قياس غير وحدات النظام الدولي فيرجع حينئذ إلى المواصفات القياسية البريطانية BS350 و BS2856 أو المواصفة القياسية الأمريكية ASTM-E380 وذلك لغرض إجراء التحويلات اللازمة ويمكن الرجوع إلى الجدول (1/1) الوارد في المواصفات الفنية العامة صفحة (1-4) للإطلاع على بعض التحويلات الهامة.

4/1 مرافق المقاول المؤقتة

أ- على المقاول تقديم كافة المرافق المؤقتة اللازمة لإنجاز أشغاله وحسب ما يراه ضرورياً على نفقته الخاصة، مثل :

1- مكاتب الموقع المؤقتة اللازمة لاستعماله الخاص .

2- المعدات والأدوات الإنشائية والمواد المساعدة لإنجاز أعماله .

3- المنافع العامة المؤقتة وتشمل الإنارة والكهرباء ومياه الشرب وخدمات الهاتف والفاكس والصرف الصحي والمرافق الصحية لموظفيه مع العلم أن صاحب العمل لن يقوم بتقديم أي من هذه المنافع العامة.

4- يشترط أن تكون هذه المرافق محققة على الأقل للمتطلبات الواردة في وثيقة شروط العقد .

5/1 التدابير الخاصة :

أ- على المقاول طوال فترة العقد وعند إنهاء الأعمال المحافظة على نظافة الموقع وأن يزيل فورا جميع المخلفات والنفايات ويسلم الموقع نظيفا .

ب- على المقاول الحد من الغبار والتلوث، وطرح المواد والمخلفات في الأماكن المخصصة والمصرح له من الجهات المعنية أن يطرح فيها مخلفات المواد والأعمال .

جـ- على المقاول مراعاة شروط وقواعد السلامة العامة في الموقع وتأمين مواد الإسعافات الأولية اللازمة مع الالتزام بما ورد في وثيقة شروط العقد بهذا الخصوص.

6/1 المخططات التنفيذية :

أ- على المقاول تنظيم وعمل المخططات التنفيذية اللازمة لإنجاز أعماله حسب ما هو محدد في وثيقة شروط العقد وحسب ما ورد في الأقسام المعنية من هذه المواصفات، وعليه تقديمها للمهندس للاعتماد المسبق وتعتبر هذه المخططات التنفيذية والمعلومات الأخرى المطلوبة محملة على أسعار المقاول وعلى حسابه الخاص.

7/1 المواد والمصنعية :

أ- تأمين المواد :
يتحمل المقاول المسئولية الكاملة في حساب كمية ونوع المواد المطلوبة للعمل ويجب أن لا يستعمل جداول الكميات من قبل المقاول أو مقاوليه من الباطن أو مورديه لأجل هذه الغاية.

ب- الاعتماد بواسطة المهندس :
يحق للمهندس أن يطلب تقديم العينات والمعلومات الأخرى لموافقته بخصوص أي مواد أو معدات أو تشطيبات سواء أكانت هذه البنود مسماة في مستندات العقد أم لا وذلك قبل أن تدخل هذه البنود في تركيب الأعمال، وعلى المقاول أن يخصص وقتاً كافياً ومناسبا" لا يقل عن اسبوع لقيام المهندس بالمراجعة والحصول على موافقة صاحب العمل على المواد ، وذلك عند برمجة الأعمال ومشتروات المواد الخاصة به.

جـ- التحقق والفحص والنوعية :
سيجري إخضاع كافة المواد المصنعة من وقت لآخر لتلك الاختبارات حسب توجيهات المهندس، وذلك في مكان الإنتاج أو الصنع أو في الموقع أو في ذلك المكان الآخر أو تلك الأمكنة الأخرى وفقاً لما يتم تحديده بالعقد أو في كافة الأماكن المشار إليها أو أي منها.

د- الماركات المحددة :
حينما يرد ذكر أي من الماركات المسجلة أو العلامات التجارية في مستندات العقد، فعلى المقاول الالتزام بتقديمها وفي حالة تقديم بدائل يتوجب على المقاول تقديم العينات والتقييمات الخاصة بهذه البدائل، مقرونة بالتفاصيل المشتملة على ما يلي :-

- وصف عام يظهر أوجه التكافؤ
- النموذج التوضيحي والأبعاد مقرونة بصورة ملونة كلما كان ذلك ممكناً
- اسم الصانع وعنوانه
- تفاصيل عن المكان الذي يمكن فيه مشاهدة أي بنود خاصة أثناء الاستعمال أو كما هي مثبته في مكانها
- نشرة الصانع المعطية لتفاصيل التنفيذ

هـ- الموردون المقترحون :
على المقاول أن يقدم، خلال فترة التجهيز، قائمة مفصلة بأسماء وعناوين الموردين للمواد والمعدات التي يقترح شراءها لتنفيذ الأعمال .

8/1 العينات والاختبارات :

أ- العينات :
على المقاول تقديم طلب لاعتماد كافة المواد الداخلة في صلب الأشغال مرفقا معه الكتالوجات والنماذج والعينات لمختلف الأشغال المشمولة بالعقد إلى المهندس بحيث لا تتعارض مع مواصفات العطاء لأخذ الموافقة على استعمالها في التنفيذ وأي مواد تستعمل دون أخذ هذه الموافقة ستكون معرضة للرفض.

وعلى المقاول إرفاق جدول مقارنة المواصفات المذكورة أعلاه يؤكد مطابقة مواصفات هذه المواد مع المواصفات الفنية الخاصة لهذا العطاء.

ب- الاختبارات :

1- يحق للمهندس أن يطلب تنفيذ تلك الاختبارات وفقاً لما يعتبره ضرورياً، للتحقق من أن أي عينة أو بند من العمل المناسب لاستعماله المقصود ويفي بمتطلبات مستندات العقد.

2- يتحمل المقاول تكاليف إجراء أي اختبار إذا كانت طبيعة العمل أو أحكام العقد تملي مثل هذا الاختبار.

جـ- فحص العمل :

1- لا يجوز تغطية أي عمل أو حجبه عن الأنظار بدون موافقة المهندس كما يلتزم المقاول بإتاحة الفرصة الكاملة للمهندس بفحص وقياس أي عمل توشك تغطيته أو حجبه عن الأنظار وبفحص الأساسيات قبل بناء الأعمال الدائمة عليها.

2- على المقاول إشعار المهندس ضمن فترة معقولة كلما تكون مثل هذه الأعمال جاهزة أو على وشك أن تجهز للفحص.

3- على المقاول كشف أي جزء أو أجزاء من الأعمال أو عمل فتحات في الأعمال أو خلافها حسب توجيهات المهندس من وقت لآخر واصلاح ذلك الجزء أو الأجزاء وفقاً لقبول المهندس، وإذا جرت تغطية مثل هذا الجزء أو الأجزاء من الأعمال أو أخفيت عن الأنظار طبقاً لاحكام العقد فيتحمل صاحب العمل تكاليف الكشف وعمل الفتحات، في الأعمال أو خلافها، وتكاليف إعادتها إلى ما كانت عليه سابقاً شريطة أن يكون المقاول قد أعطى المهندس فرصة كافية لمعاينة الأعمال المشار إليها، أما في أي حالة غيرها فيتحمل المقاول كافة التكاليف.

9/1 تخطيط الموقع

أ- يقوم المهندس بتسليم المقاول نقاط الارتكاز المعتمدة (Bench Marks)، وعلى المقاول أن يحافظ عليها وإذا اتلفت، فيجب عليه أن يعيد تثبيتها منسوبة إلى اقرب إحداثية لشبكة المساحة المحلية بموافقة المهندس، كما أنه يجب على المقاول آن يثبت نقاط ربط إضافية حول المنشأ في أماكن مختارة بعيدة عن حركة العمل أو المرور ولا يدفع للمقاول علاوة أو سعر إضافي لقاء ذلك.

ب- على المقاول مراجعة المخططات الطبوغرافية ومخططات الموقع للتأكد من دقة المعلومات المبينة عليها قبل المباشرة بالعمل، وفي حالة وجود أي تناقض مع الواقع فعليه أن يبلغ المهندس خطيا بذلك، وإلا فإنه يتحمل جميع المسؤوليات المترتبة على أي تعديل آو أي تكاليف إضافية تطرأ نتيجة لذلك.

ج- يقوم المقاول بتثبيت منسوب البلاط ونقاط المحاور الرئيسية اللازمة لتثبيت وتخطيط المشروع حسب المخططات وتعليمات المهندس. وعلى المقاول أن يستكمل جميع أعمال التخطيط اللازمة للتنفيذ وذلك على مسئوليته وفقا للمخططات وتعليمات المهندس، كما يجب عليه المحافظة على نقاط مرجع المناسيب ونقاط المحاور المذكورة آنفا.

د- على المقاول توفير جميع الأدوات والمواد اللازمة لعمليات التخطيط حسبما يرد في وثائق العطاء وتعليمات المهندس.

هـ- على المقاول أن يثبت محاور المنشأ بصورة دقيقة باستعمال آلات المساحة وبالاستفادة من اسيجة الألواح الخشبية، وباستخدام أوتاد ذات مقاسات مناسبة مع جعل المسافة بين المحور والذي يليه 1.5 متراً، وبحيث تكون بعيدة عن حدود المحتويات بمساحة معقولة. وعلى المقاول اتخاذ جميع الإجراءات اللازمة لضمان ثبات الأسيجة وعدم إزاحتها أو اختلالها. كما يجب أن تكون الأوتاد مثبتة بالأرض بعمق لا يقل عن (0.5) م.

10/1 المواصفات الفنية الخاصة

أ- تعتبر المواصفات الفنية الخاصة الواردة في هذا المجلد مكملة لجداول الكميات والمواصفات الفنية العامة ومتممة لها ويجب أن تكون الأسعار لكل بند شاملة لما هو مذكور في المواصفات الفنية الخاصة لكل بند إضافة لما هو مذكور في نص البند.

ب- رتبت المواصفات الفنية الخاصة حسب ترتيب أبواب وأقسام جداول الكميات لسهولة الربط والإطلاع.

ج- عند ورود كلمة " كالبند السابق " أو " كالبند رقم ...." فإن هذا يعني أن أسعار ومواصفات البند المعني تشمل كافة ما يشمله البند المشار إليه مع الأخذ بعين الاعتبار أية إضافة أو إلغاء يتم تحديدها ضمن نص البند المعني والمواصفات الفنية الخاصة له.

د- البنود التي لا يوجد لها تفاصيل معمارية بالمخططات يتم تسعيرها حسب الوصف الوارد في نص البند بالإضافة إلى المواصفات الفنية الخاصة لهذا البند ومن خلال المخططات التي تشير إلى هذا العمل أو توضحه.

نهاية الباب الأول

الباب الثاني - أعمال البناء

1- أعمال الطوب الخرساني :

1/1 المواد والمواصفات :

يجب أن يكون الطوب المستخدم في البناء مطابقاً لما هو وارد في المواصفات الفنية العامة للطوب الخرساني وما يرد في هذه المواصفات :

آ - تصنيف الطوب المستخدم :

يحدد صنف الطوب بالطوب العادي المفرغ حسب المواصفات القياسية الأردنية رقم (م.ق.أ/1979/84) (و م ق أ/276) وتكون الكثافة له تزيد عن 2 طن/م^3 بعد حسم الفراغات وبقوة كسر بالضغط لا تقل عن 3.5 نيوتن/ملم^2 بالنسبة للطوب غير الحامل والملاط صنف ج حسب الجدول 9/5 من المواصفات الفنية العامة.

ب - الجدران المزدوجة :

في الجدران المزدوجة (Cavity Walls) يجب تركيب مرابط معدنية خاصة تحدد بنوع المربط المزدوج المثلثات حسب المواصفات الفنية وتثبت في الملاط لعمق لا يقل عن 50 ملمتراً وعلى مسافات حسب ما هو وارد في الجدول 1/6 في المواصفات الفنية العامة وتعتبر هذه المرابط مشمولة بسعر المتر المربع للطوب المستخدم في الجدار سواء كان 10 أو 15 أو 20 سم دون علاوة وحسب المخططات.

ج - القموط والسلاحات والبراطيش الخرسانية :

يتم تنفيذ القموط والسلاحات الخرسانية وخرسانة البراطيش حول الفتحات والأبواب والشبابيك والنهايات حسب المخططات من حيث الموقع والشكل مع الفرزات الخاصة بالحلوق وحسب ما هو وارد في البند 614 من المواصفات الفنية العامة (ما لم يرد خلاف ذلك في المخططات) شاملاً ذلك حديد التسليح اللازم حسب المخططات والمواصفات وتكون هذه القموط والسلاحات وحديد التسليح الداخل فيها محملة على سعر المتر المربع من الطوب ولا تحتسب كأعمال إضافية أو كعلاوات وتكون الخرسانة المستعملة من الدرجة 18 للخرسانة العادية ودرجة 20 للخرسانة المسلحة.

د - شناجات التقوية الخرسانية :

يتم تنفيذ شناجات خرسانية مستمرة في الجدران العالية التي يزيد ارتفاعها عن 4م ويكون ارتفاع الشناج 20سم والعرض بكامل عرض الجدار وحسب ما هو وارد في الفقرة 615 من المواصفات العامة ويعتبر هذا الشناج محمل على الأسعار مع حديد التسليح كما يجب تنفيذ شناجات خرسانية شاقولية اعمدة تقوية لجدران البلوك التي يزيد طولها عن 5م وتكون بنفس سماكة البلوك والعرض 25 سم ولكامل ارتفاع جدران البلوك وحتى الاسقف شاملا حديد التسليح ومحملا على الاسعار ايضا.

هـ- بناء جدران الطوب :

يتم بناء جدران الطوب حسب ما هو وارد في الفقرة 617 من المواصفات الفنية العامة.

و- قص الطوب :

يجب استخدام الصاروخ في قص الطوب لأغراض تنفيذ التمديدات الكهربائية والميكانيكية ولا يسمح بالتكسير بالمطرقة أو المهدة.

ز - العينات والاختبارات ومطابقة المواصفات :

تؤخذ العينات وتجرى الاختبارات المنصوص عليها في المواصفات القياسية الأردنية التالية وفقاً لنوع وقياس الطوب المستخدم :

م ق آ / 84 للطوب الخرساني المفرغ
م ق آ / 123 للطوب الخرساني المصمت
م ق آ / 276 للطوب الخرساني المفرغ سماكة 7سم
م ق آ / 277 للطوب الخرساني المصمت سماكة 7سم

وتعتبر الإرسالية مطابقة للمواصفات إذا اجتازت جميع نماذج الفحص الاختبارات المنصوص عليها كاملة ويتم أخذ العينات بمعدل عينة واحدة عند أول توريد وعينة عند كل تغيير لمصدر التوريد وعند شك المهندس بمطابقة الطوب للمواصفات وتتكون العينة الواحدة من خمس طوبات على الأقل لكل نوع من أنواع الطوب.

ح - المرابط عند إتصال الطوب مع العناصر الخرسانية :

يشمل سعر المتر المربع من بناء جدران الطوب بكافة أنواعها توريد وتركيب حديد مبسط مجلفن قياس (7.5/15 x 3 x 0.2 cm) تثبت باستخدام طلقة مسدس (هيلتي أو ما شابه) بمعدل مربط كل مدماكين اثنين من جدران الطوب المرتبطة بكافة أنواع الهيكل الخرساني للمنشأ.

ط - شمولية الأسعار :

تعتبر الأسعار الإفرادية المنصوص عليها في جدول الكميات لأعمال بناء جدران الطوب شاملة للمذكور أعلاه ولما هو وارد في البنود 1/619 و 5/619 و 6/619 و 7/619 و 8/619 و 10/619 من المواصفات الفنية العامة وحسب المخططات دون علاوة وتعتبر كافة العلاوات مشمولة بسعر المتر المربع مع الأخذ بعين الاعتبار أن المقصود بالبند 6/619 هو الخرسانة أسفل رخام براطيش الشبابيك.

2/1 متطلبات عامة لأعمال بناء جدران البلوك الخرساني

أ - يجب عدم المباشرة بأعمال بناء جدران البلوك قبل ظهور نتيجة فحص العينات وموافقة المهندس عليها، وإلا فيحق للمهندس الطلب من المقاول إزالة جميع الأجزاء التي تم بناؤها، وترحيل البلوك غير المطابق لهذه المواصفات إلى خارج الموقع وعلى نفقة المقاول الخاصة .

ب- يتم استخدام المرابط والمشابك الجلفنايزد لتثبيت الطوب مع الجدران والأعمدة الخرسانية التي يتصل معها جدار البلوك .

جـ- يتم بناء جدران البلوك باستعمال القدة والميزان فوق طبقة من المونة الإسمنتية منتظمة السماكة. تضبط استقامة الجدران باستخدام الخيط، ويتم تعبئة اللحامات الرأسية بالمونة وتكون بسماكة حوالي 12ملم.

د - يجب أن يكون البناء مستمرا" بنفس الارتفاع تقريبا"، بحيث لا يزيد ارتفاع أي جزء من الجدار عن باقي الأجزاء أو ارتفاع أي جزء من جدارين متعامدين عن باقي الأجزاء بأكثر من (400) ملمتراً كما يجب ألا يزيد ارتفاع ما يتم بناؤه في اليوم الواحد عن (1.20) مترا" .

هـ- يجب ألا يعاد استعمال المونة الإسمنتية التي تتساقط على الأرض أثناء البناء.

و - تعبأ نهايات الجدران الرأسية عند اتصالها بالسقف بكل عناية مع عدم ترك أي فراغ، إلا إذا وردت تفاصيل خاصة على المخططات تنص على ترك فراغ معين بين السقف والجدار، أو على تعبئة هذا الفراغ بمادة قابلة للإنضغاط .

ز - عند تقابل جدارين من البلوك يجب تعشيق المداميك بالتخالف .

ح - يتم صب خرسانة السلاحات والقموط والبراطيش حسب الأبعاد المحددة على المخططات .

ط- يجب أن لا يزيد التفاوت المسموح به في استقامة الصفوف عن 10ملم لكل 15متر طولي من الصفوف الأفقية وعن 4ملم لكل 15متر رأسي من الصفوف الرأسية .

ي- المباني التي يجري إنشاؤها في مناخ درجة حرارته تزيد عن 42° م في الظل يجب وقايتها من التعرض المباشر للرياح واشعة الشمس لمدة 48ساعة بعد إتمام البناء. ويفضل ترطيب البلوك مسبقا" لضمان الحصول على تماسك جيد بالمونة .

ك- بعد الانتهاء من بناء جدران البلوك يجب رشها بالماء لمدة يومين .

3/1 بناء الجدران المزدوجة

أ - يراعى ما ورد في المتطلبات العامة لبناء جدران البلوك الخرساني

ب- يجب المحافظة على نظافة الفراغ في الجدران المجوفة من كسر البلوك والمونة المتساقطة. ويتم ذلك باستخدام لوح خشبي بعرض يساوي سماكة الفراغ بين الجدارين، يعلق من نهايتيه بحبل أو سلك مرن ليتساقط عليه كسر البلوك والمونة، ويتم رفعه إلى أعلى على فترات لإزالة المواد المتساقطة عليه ثم إعادته إلى موضعه ثانية قبل استئناف أعمال البناء .

جـ- يجب بناء الجدارين بالتناوب بحيث يرتفع الجداران معاً.

د - يتم تثبيت الأربطة والمشابك المدفونة بعناية في مونة الوسائد والوصلات لضمان متانة وثبات المنشأة وتوضع المرابط المجلفنة على مراكز متخالفة تبعد عن بعضها 900ملم افقياً و 450ملم رأسياً.

هـ- تسد جميع الجدران المجوفة سداً محكماً مصمتاً عند التقائها بالأكتاف أو الفتحات لتجنب تأثير الرياح ومياه الأمطار .

نهاية الباب الثاني

الباب الثالث - الأعمال المعدنية المعمارية

1- عام

1/1 المجال

أ - يغطي هذا القسم كل ما يتعلق بمستوى المصنعية والمواد وجميع ما يلزم لتنفيذ وإنهاء الأعمال المعدنية المعمارية على الوجه الأكمل مع المثبتات وكافة الأعمال المرافقة حسب ما هي محددة في المخططات وهذه المواصفات.

ب- يغطي هذا القسم بشكل عام كافة الأعمال المعدنية غير الإنشائية باستثناء الأبواب والنوافذ المعدنية - أنظر قسم الأبواب والنوافذ المعدنية.

ج- يغطي هذا القسم على سبيل المثال وليس الحصر الأعمال التالية :-
1- الدربزينات المعدنية .
2- السلالم المعدنية .
3- الأدراج المعدنية .
4- المشربيات المعدنية 0

2/1 التقديمات

أ - على المقاول تقديم مخططات التفاصيل التنفيذية للأعمال المعدنية المشمولة بهذا القسم مبينا خلالها المقاطع المستخدمة واالقياسات لكافة للعناصر، طريقة التركيب، المثبتات والمرابط، والاتصال مع العناصر الأخرى .

ب- على المقاول تقديم عينات من كافة المواد المقترحة للتنفيذ مشطبة مع وجه الإنهاء حسب المطلوب.

2- المنتجات

1/2 المواد الأساسية

أ - المواد المعدنية الحديدية : تكون العناصر والمقاطع المعدنية الحديدية المستخدمة مصنوعة من الفولاذ المدلفن (ROLLED STEEL) والمطابق من حيث خصائص الفولاذ وشكل ومقاسات المقاطع للمواصفات القياسية التالية :

1- الألواح والصفائح والقضبان الفولاذية (STEEL PLATES AND BARS) : مطابقة للمواصفة القياسية ASTM A36 او BS 1449 PART 1 .

2- مقاطع التيوبات والمواسيرSTEEL TUBING : مشكلة على البارد، مطابقة للمواصفة ASTM 500 أو BS 2994، وإذا كانت مشكلة على الساخن فتكون مطابقة للمواصفات ASTM 501 أو BS 4848. وتكون سماكة التيوبات في جميع الأحوال لا تقل عن 1,5 ملم مالم يحدد خلاف ذلك في المواصفات أو جداول الكميات.

3- مقاطع القطاعات PROFILS : مثل الزوايا المتساوية، أو غير المتساوية والقضبان ذات مقطع على شكل C,U,T,Z ... الخ، تكون مطابقة للمواصفات BS 2994 إذا كانت مسحوبة على البارد وللمواصفة BS 4848 إذا كانت مسحوبة على الساخن .

4- الفولاذ غير القابل للصدأ : مطابق للمواصفة البريطانية BS 1449 : PART 2 .

5- ألواح الجلفنايزد : مطابق للمواصفة ASTM A446 ، بطبقة طلاء درجة G90 .

6- حديد الزهر (السكب) الرمادي (GREY IRON CASTING) : يكون مطابقا" للمواصفة ASTM A47, CLASS 30 أو المواصفة BS1452 .

7- المساند والشفاه والمثبتات BRACKETS, FLANGES AND ANCHORS : تكون مشكلة من نفس نوع مواد العوارض الداعمة والمثبتة لها ما لم يحدد خلاف ذلك .

8- مواد التثبيت بالخرسانة CONCRETE INSERTS : تكون من النوع ذو السن الملولب THREADED مصنوع من الفولاذ المطروق الطري MALLEABLE IROM حسب المواصفة ASTM A47 وتكون المرابط من النوع المناسب من حيث الطول والقطر مزودة بالمسمار الملولب POLTS والرنديلات WASHERS والصواميل NUTS .

ب- مواد الألمنيوم :

1- تكون مقاطع الألمنيوم مطابقة للمواصفات القياسية ASTM B209, B211 & B308 ، ويكون انهاء الالمنيوم حسب ما هو محدد في هذه المواصفات .

2- المثبتات للألمنيوم : تستخدم المثبتات عادة من نفس نوعية المادة الأساسية المثبتة، وعدا ذلك تستخدم المثبتات الجلفنايزد المطابقة للمواصفة ASTM A153

2/2 دهان الورشة

أ - دهان الورشة للأسطح الحديدية : يتم دهان العناصر والمنتجات الحديدية بدهان أساس في المصنع لحمايتها من الصدأ حسب ما هو موصوف في قسم أعمال الدهان.

3/2 عمليات اللحام (WELDING)

أ - طريقة اللحام :

يتم لحام الاجزاء المصنوعة من الفولاذ بطريقة القوس الكهربائي (METAL-ARC. WELDING) المطابقة للمواصفات القياسية البريطانية (BS 5135) .

ب- قضبان اللحام :

1- تكون قضبان اللحام (ELECTRODE) المستعملة مطابقة للموصفات القياسية البريطانية (BS 639) .

2- تحفظ قضبان اللحام داخل عبواتها الأصلية في مكان جاف إلى حين استعمالها.

3- يحظر استعمال قضبان اللحام المبتلة أو الرطبة، أو تلك التي لحق بقشرة صهورها (FLUX COVERING) الضرر .

جـ- أشكال اللحام :

يكون شكل اللحام أما تناكبياً (BUTT) أو زاوياً (FILLET) وذلك حسب المناسب للعمل، أو حسب توصيات الشركة المصنعة .

4/2 بنود الاعمال المعدنية المتنوعة

أ - الدربزينات المعدنية :

تتكون من من مواسير الستينلس ستيل 316 من النوع الاجوف قطر (38) ملم للمقبض والمواسير الرأسية وقطر 13ملم للمواسير العرضية الفرعية تثبت ببرطاشة الدرج بواسطة قاعدة من الستينلس الستيل قياس 80×150×8ملم عن طريق مسامير فولاذية لا تصدأ.

ب- السلالم المعدنية (LADDERS) :

تستخدم السلالم المعدنية للربط بين المناسيب المختلفة على السطح وتتكون من مواسير الجلفنايزد قطر 2" للجوانب الرأسية الحاملة وقطر(1) للدرجات العرضية بمعدل درجة كل 20سم وبعرض كلي للدرجات 60سم، ويتم تثبيت السلم إلى الخرسانة بواسطة الصفائح المعدنية من الجلفنايزد 10 × 10 سم المثبتة بالجدران بواسطة الخطافات الملولبة المثبتة في الخرسانة مسبقا" عدد 4 لكل نقطة تثبيت.

ج - الأدراج المعدنية:

يتكون من هيكل معدني حامل من التيوبات المعدنية للأعمدة والجسور الديكورية والدربزينات، أما بالنسبة للشواحط فتكون من هيكل حامل مثبت على جسور حاملة من المقاطع المعدنية الحاملة المناسبة Steel Structure حسب التصميم الموجود في المخططات .

يتم تلبيس دعسة ومراية الدرجات بالصاج المضلع أو المفرز من الصاج الأسود سماكة لا تقل عن 3 ملم وكذلك تلبيس جوانب الدرجات والشاحط بالصاج الأسود الأملس سماكة 2 ملم مع اللحام والأنهاء الفني .

يتم دهان الدرج بالدهان الزياتي لا يقل عن ثلاثة وجوه بواسطة فرد الرش (لا يقبل دهان الفرشاية) عدا وجهي التأسيس بالدهان التأسيسي حسب ما هو موصوف في قسم أعمال الدهان .

د - المشربيات المعدنية :

تتكون من تيوبات معدنية مع أجزاء ديكورية من المصبعات المعدنية المصمتة بالقياس المحدد على المخططات وتكون التيوبات بالقياسات المحددة على المخططات والسماكة تكون 1,5 ملم لكافة المقاطع .

3- التنفيذ

1/3 المصنعية

أ - مستوى العمل من نواحي التصميم والتصنيع والتشييد لكل الأعمال المعدنية المعمارية يتم طبقا" للتوصيات والمواصفات المبينة في هذا القسم .

ب- تتم صنفرة جميع اللحامات وتسويتها مع السطوح المجاورة بحيث تكون ملساء.

جـ- الأعمال المعدنية المعمارية غير المرئية يمكن ترك لحاماتها دون صنفرة .

د - تكون المثبتات الميكانيكية مختفية عن النظر بقدر الإمكان ، وحينما يتعذر ذلك تستعمل مثبتات معدنية متجانسة ومتوافقة من حيث اللون والنوع مع المواد المثبتة عليها. يتم تنفيذ أعمال التفريز والشادات والسندات والدعائم لتجميع وتركيب الأعمال المعدنية بكل دقة وبطريقة مرضية .

هـ- يتم تنفيذ ثقوب المسامير الملولبة ومسامير الصامولة بالمثقات أو الخرامة. وترفض أعمال الثقوب غير المنتظمة وغير المتوافقة .

و - أعمال الخردوات تكون متجانسة ومتوافقة مع لون المعادن المركبة عليها ويجب معاينتها بالموقع على أن يتم تركيبها في أماكنها المضبوطة بواسطة اللحام أو المسامير.

2/3 تشكيل وتصنيع الأعمال المعدنية

أ - يتم تشكيل الأعمال المعدنية جيدا" وبعناية وذلك حسب الشكل والمقاس المطلوبين، وتكون زواياها ذات خطوط حادة ومنحنياتها حسبما هو مطلوب.

ب- أعمال التثقيب والنقر لتثبيت الأعمال المعدنية يجب تنفيذها بكل دقة ودون أن تترك آثرا" على السطح المعدني .

جـ- الوصلات المعدنية تكون إما ملحومة أو مبرشمة أو ملولبة أما الوصلات الدائمة فيستخدم لها اللحام فقط. اللحامات تكون مستمرة بين الجزأين الملحومين فيما عدا الحالات التي يسمح فيها باللحام النقطي (باللدغ) ولا يستخدم اللحام النقطي في الأجزاء الظاهرة بل تكون لحاماتها ملساء ودقيقة. في حالة البرشمة يجب أن يكون البرشام مفلطحا" ومستويا" مع المسطحات المجاورة .

د - يتم تجليخ الوصلات بحيث تكون متلاصقة ومترابطة . الوصلات عند الأركان تكون مشطوفة أو مائلة ومشكلة جيداً بمحاذاة الأركان. ويتم تنفيذ الأعمال المعدنية بكل دقة وفي أماكنها السليمة.

3/3 تنفيذ اللحام

أ - يجب أن يقوم بعمليات اللحام فنيون مهرة لهم خبرة كافية في هذا المجال .

ب- تكون السطوح التي سيجري لحامها منتظمة نظيفة خالية من التقشر والخبث والصدأ والشحوم والزيوت والدهانات وخلافها من المواد التي قد يكون لها تأثير عكسي على اللحام، كما تكون تلك السطوح جافة خالية من أي اثر للرطوبة .

جـ- يكون طول وسماكة طبقة اللحام وشكل اللحام حسب توصيات وتعليمات الشركة الصانعة .

د - يحظر إجراء عمليات اللحام في الظروف الجوية غير الاعتيادية كالظروف الماطرة أو شديدة الرياح أو عندما تهبط درجة الحرارة إلى الصفر المئوي وما شابه ذلك، إلا إذا اتخذت إجراءات تكفل عدم تأثير تلك الظروف على عمليات اللحام وبموافقة المهندس .

هـ- تكون شدة التيار الكهربائي المستعمل في عمليات اللحام واقعة ضمن المدى المحدد على قضبان اللحام .

و - تجري عملية اللحام بحركة تذبذبية (WEAVING MOTION) متتابعة ابتداء" من أول منطقة اللحام وحتى نهايتها .

ز - يزال الخبث الناتج عن عمليات اللحام أولا" بأول بحيث تكون كل طبقة من طبقات اللحام نظيفة تماما" قبل إجراء الطبقة التي فوقها .

ح- تكون سطوح اللحامات الظاهرة للعيان نظيفة متجانسة وذات تضاريس (CONTOUR) منتظمة .

ط- يحظر إجراء أية عمليات لاحقة لعملية اللحام كالدهان مثلا" إلا بعدان يقوم المهندس بالكشف على اللحامات والموافقة عليها. هذا ولا يجري الكشف المذكور إلا بعد مرور (72) ساعة على انتهاء تلك العمليات .

ي- يجب تزويد العاملين باللحام بالأقنعة والنظارات والقفازات الواقية وخلافها مما يلزم لوقايتهم، والتأكد من أن كبول اللحام غير مهترئة ولا توجد بها عيوب تؤثر على عزلها التام للتيار الكهربائي.

نهايــة الباب الثالث

الباب الرابع - الأعمال الخشبية

أعمال النجارة العامة

1- عام

1/1 المجال

أ - يغطي هذا القسم كل ما يتعلق بوحدات التصنيع ومستوى المصنعية وإنجاز كل العمليات المتعلقة بتنفيذ أعمال النجارة للهياكل الخشبية العامة، وأعمال التركيبات الخشبية المبنية في الموقع BULT - IN والأعمال الخشبية المجمعة في الموقع أو التي تورد مجمعة وجاهزة من الورشة مع كافة المواد الملحقة والمثبتات حسب ما هي محددة في المخططات وهذه المواصفات .

ب- لا يغطي هذا القسم أعمال الأبواب والنوافذ الخشبية - انظر قسم أعمال الأبواب والنوافذ الخشبية.

2/1 التقديمات

أ - على المقاول تقديم مخططات تنفيذية مع التفاصيل اللازمة مبينا" خلالها المواد، المقاطع المعدنية المشتركة، القياسات، طريقة التثبيت والتجميع والمثبتات المستخدمة، تفاصيل الوصلات، الاكسسوارات والإنهاء.

ب- على المقاول تقديم تعليمات العناية والتخزين والنقل والتركيب الصادرة عن الشركات الصانعة .

جـ- على المقاول تقديم عينات من كافة أنواع الخشب المشمول بهذه الأعمال قياس 200×150ملم مع وجه الإنهاء المطلوب والحصول على موافقة المهندس على المواد والتشطيب .

3/1 التوريد والتخزين والنقل

أ - على المقاول حماية الأعمال الخشبية المشطبة وحماية المواد كافة خلال النقل والتوريد والتخزين من التلف والقشط والمواد الغريبة وغيرها من العيوب التي تؤثر على المنظر والنوعية .

ب- على المقاول عدم توريد الأعمال الخشبية المشطبة FINISH CAPRENTRY قبل الدهان وإنجاز كافة الأعمال التي قد تسبب الضرر للخشب .

جـ- على المقاول حماية المواد المخزنة من التلف الناجم عن الرطوبة .

4/1 مراقبة الجودة

أ - تصنيف الخشب الطبيعي : لأغراض مراقبة الجودة في هذه المواصفات قسمت الأخشاب الطبيعية إلى قسمين هما :

1- الصنف (أ) وهو الصنف الممتاز الذي يستعمل للتركيبات الخشبية التي لها تشطيب شفاف.

2- الصنف (ب) وهو النوع العادي للتركيبات الخشبية المقرر دهانها .

ويماثل هذان الصنفان الدرجة (1S) والدرجة (2) على الترتيب في المواصفات البريطانية BS 1186 PART 1 .

ب- اتجاه الألياف في الخشب SLOPE OF GRAIN :

يجب ان لا تتجاوز نسبة 10:1 في الأخشاب الطرية و8:1 في الأخشاب الصلبة .

جـ- اللحاء WANE : غير مسموح بوجود لحاء في أي من الصنفين .

د - معدل النمو (Rate of Growth) : يجب أن لا يقل عدد حلقات النمو عن 8 حلقات لكل 25ملم في الصنفين .

هـ- الثقوب الصغيرة والجيوب الصمغية PITSH POCKETS :
يتطلب التصنيف للنوع (أ) ألا تكون هناك أي ثقوب صغيرة أو جيوب صمغية بينما يسمح بها في النوع (ب) فقط على ان يتم حشوها بمادة حشو مناسبة .

و - لب الخشب PITH :
لا يسمح بوجود اللب في النوع (أ) ويسمح بوجوده فقط في النوع (ب) بشرط ان يكون جافا".

ز - خشب العصارة (الخشب الكاذب) SAPWOOD :
غير مسموح بوجوده في النوع (أ) بينما يسمح بوجوده بالنوع (ب) ولا يسمح بوجوده بشكل عام في أي سطح خشبي معرض للعوامل الجوية من أي صنف كان .

ح- العقد KNOTS :
يتطلب التصنيف للنوع (أ) ألا تكون في الخشب عقد صغيرة يزيد مقاسها عن 6مم أما التصنيف للنوع (ب) فيسمح بوجود عقد صغيرة لا يتجاوز طولها 13مم للأجزاء التي لا يتجاوز عرضها 50 مليمتراً ، كما يسمح بوجود عقد يتراوح طولها بين 14-24 ملمتر في الأجزاء التي يتجاوز عرضها 50 ملميتر حتى 100ملم ولا يتجاوز 25ملم في الأجزاء التي يتجاوز عرضها 100ملم.

ط- التشققات FISSURES :
يسمح في الأخشاب المصنفة، ضمن النوع (أ) بوجود تشققات لا تتجاوز 0.3 مم عرض × 300ملمتر طول × 1/4 عمق العضو، وفي الأخشاب المصنفة ضمن النوع (ب) يسمح بتشققات لا يتجاوز عرضها 1.5 مليمتر ، بشرط حشو التشققات التي يتجاوز عرضها 0.5 مليمتر .

ي- معالجة عيوب الخشب :
يجب معالجة جميع عيوب الأخشاب غير المسموح بها المذكورة أعلاه مثل الثقوب والجيوب الصمغية والعقد الميتة والتشققات التي يزيد عرضها عن 0.5 ملم وخلافها إما بحشوها بمادة حشو مناسبة أو باستخدام طريقة السدادات الخشبية والتي تتم كما يلي :-

1- تزال جميع العيوب غير المسموح بها في الأخشاب المراد استخدامها في أعمال المنجور كالعقد التالفة أو الميتة أو الجيوب الراتنجية والصمغية .

2- تملأ الفجوات بسدادات خشبية لا يقل عرضها عن (6) ملمترات مع مراعاة أن تكون الياف السدادة الخشبية موازية لألياف الخشب .

3- يراعى أن يكون عمق السدادة مساويا" لعمق الثغرة .

4- لا يجوز استخدام اكثر من سدادتين خشبيتين لسد ثغرة واحدة مهما كبرت .

5- يحظر استخدام السدادات الخشبية لمعالجة العيوب في الأخشاب من الصنف (أ) .

6- تستخدم نوعيات جيدة من المواد اللاصقة في عملية سد الثغرات بالسدادات الخشبية من النوع المقاوم للعوامل الجوية .

2- المنتجات

1/2 الخشب الطبيعي

أ - عام : يقسم الخشب الطبيعي بصنفيه إلى نوعين هما :

1- الخشب الطري SOFTWOOD : مثل الصنوبر (أو السويد)، الخشب الأبيض، الخشب الأحمر.

2- الخشب القاسي HARDWOOD : مثل الزان، الماهوجوني، البلوط، الصاج.

ب- محتوى الرطوبة :

يجب أن يكون محتوى الرطوبة في الأخشاب عند تصنيعها وتركيبها لا تزيد عن 19% للأخشاب المستعملة خارجيا" وعن 12% للأخشاب المستعملة داخلياً .

جـ- الخشب الطري : يجب أن يكون الخشب معالج ليقاوم حشرات الخشب مع تقديم ما يثبت ذلك إلى المهندس، ويجب أن يطابق هذا الخشب مواصفات الأخشاب الطرية الواردة في المواصفات القياسية البريطانية BS 565, 1186 & 4471. ويحدد تصنيف مصدر الأخشاب المطلوبة من هذا النوع في المخططات وجداول الكميات بالإضافة إلى هذه المواصفات .

د - الخشب القاسي : يجب أن يكون الخشب القاسي مطابق للمواصفات القياسية البريطانية BS 5450 & 4047 ,1186 . يحدد تصنيف ومصدر الأخشاب القاسية المطلوبة من خلال المخططات وجداول الكميات بالإضافة إلى هذه المواصفات .

2/2 الواح الخشب الرقائقي المعاكس (الابلكاج) PLYWOOD

أ - عام : يتكون الخشب من قشور خشبية متتالية أو طبقات مغراة معا" في وحدات متعددة الطبقات للحصول على السماكة المطلوبة .

ب- محتوى الرطوبة : يجب أن لا تتجاوز 12% .

جـ- المواصفات : يجب أن يطابق خشب الابلكاج والقشرات السطحية الوجهية متطلبات المواصفات BS 1455 وان تكون صلبة وذات تحمل وقابلة لاكتساب سطح مصقول بالتشطيب .

د - التصنيف : يكون تصنيف الخشب الأبلكاج المطلوب لهذا المشروع كما يلي :

1- الصنف الأول : وهو من الألواح التي تكون القشرة الخشبية له من الصنف الأول وتتكون من قطعة واحدة أو قطعتين من قشرة خشبية مقطوعة قطعاً املساً ويجب أن يكون الوصل في المركز تقريباً إذا استخدمت قطعتان. ويجب أن تكون القشرات الخشبية منسجمة الألوان بقدر الإمكان، وخالية من العقد وثقوب الديدان، والشقوق، والحشو والعيوب الأخرى، ولا يسمح بوصلات طرفية.
يستخدم هذا النوع في المناطق التي تتطلب تشطيب شفاف ويبقى وجه الخشب ظاهراً على طبيعته .

2- الصنف الثاني : وهو من الألواح التي تكون القشرة الخشبية له من الصنف الثاني وله سطح صلد خالي من العيوب الظاهرة وليس من الضروري أن تكون القشرات -عند وصلها- منسجمة الألوان أو متساوية العرض ويسمح بوجود بعض العقد العرضية السليمة وزوال قليل في الألوان وبقع غراء خفيفة، وثقوب صغيرة معزولة ليست على امتداد سطح القشرة

الخشبية. ويمكن حشو الشقوق العرضية التي لا يزيد عرضها عن 0.8 ملم ولا يزيد طولها عن عشر طول اللوح بمادة حشو مناسبة، ولا يسمح بوصلات طرفية.

يستخدم هذا النوع في الأماكن والأسطح التي تتطلب فيها تغطية وجه اللوح بالدهان أو في المناطق المخفية .

3- يحدد عادة تصنيف كل وجه من اوجه ألواح الابلكاج ولأغراض هذه المواصفات يقبل أن يكون الوجه الخلفي إذا كان مخفي أو مدهون من الصنف الثاني مهما كان تصنيف الوجه الأمامي للوح .

3/2 ألواح اللقم الخشبية المجمعة (لاتيه) BLOCKBOARD & LAMINBOARD

أ - عام : تتكون من صفائح خارجية من خشب الابلكاج مع قلب يتكون من كتل خشبية صلدة تجمع وتلصق جنباً إلى جنب بطريقة مناسبة وتكون عرض الكتل الخشبية من 3-7ملم في حالة ألواح اللاتيه الصفائحية LAMINBOARD توضع على حافتها ومن 8-5ملم في حالة ألواح اللاتيه المصمتة BLOCKBOARD .

ب- محتوى الرطوبة : يجب أن لا يتجاوز 12% .

جـ- التصنيف : كما ورد تماما" في الفقرة 2/2/د أعلاه .

د - سماكة صفيحة الوجه : لا تقل سماكة صفيحة أو شريحة خشب الوجه عن 2.5 ملم ولا تزيد عن 3.60 ملم .

4/2 ألواح الرقائق اللدائنية (فورمايكا) PLASTIC LAMINATED

أ - عام : تتكون من قلب من الورق المشبع براتنج الفينول وسطحها مكسو براتنج الميلامين، وتحتوي الطبقة العليا سطحاً ملوناً أو مزيناً بأشكال حسب الطلب وان تكون مقاومة للتبقع والحك والتآكل ويجب أن تتطابق هذه الألواح مع المواصفات القياسية BS 3794 .

ب- السماكة : حسب ما هو محدد في المخططات وجداول الكميات وفي جميع الأحوال لا تقل سماكة الألواح المستخدمة عن 0.9 ملم ما لم يحدد خلاف ذلك في جداول الكميات .

جـ- مطابقة المواصفات : يجب أن تكون الألواح مطابقة للمواصفة BS 3794 ، وتحقق القيم المحددة أدناه عند أجراء الاختبارات التالية بموجب المواصفة BS 3794 .

1- اختيار مقاومة الحرارة الجافة : يجب عدم ظهور أي انسلاخ للقشرة أو ظهور أية تشوهات على السطح باستثناء فقدان اللمعة .

2- اختبار مقاومة الإهتراء : يجب أن لا تقل مقاومة الإهتراء عن 400 دورة .

3- اختبار مقاومة الغمر بالماء المغلي : يجب أن لا يزيد وزن الماء الممتص عن 10% وألا تزيد السماكة عن 10% .

4- اختبار مقاومة التبقع : يجب أن لا يظهر على وجه الألواح أي تقشر أو تغيير في اللون .

5- اختبار مقاومة الصدم : يجب ألا تقل مقاومة الصدم للألواح ذات الوجه الواحد عن (0.35) نيوتن/ملم2 .

6- اختبار ثبات الألوان : يجب أن لا يقل معيار ثبات اللون عن (5) نتيجة لتعرضها للإضاءة الطبيعية أو الصناعية .

5/2 المواد اللاصقة

أ - عام : يشمل هذا البند المواد اللاصقة الخاصة بأعمال تغرية الخشب مع الخشب، والخشب مع المواد غير الخشبية .

ب- المواصفات القياسية : يجب أن تفي المواد اللاصقة بمتطلبات المواصفات القياسية البريطانية BS 1203 , 1204 AND 5442 .

جـ - الأنواع : يعتمد ما ورد في الفقرة 8/11-2 صفحة (11-30) من المواصفات العامة بالنسبة لأنواع وتصنيف واختيارات المواد المقبولة للاستخدام كمواد لاصقة للخشب حسب مكان ونوع العمل.

هـ- شروط خاصة :

1- يجب التقيد بتعليمات وارشادات الشركة الصانعة بكل دقة ، ويحظر استعمال أي نوع من الراتنجات اللاصقة الصناعية، غير المبين عليها تاريخ انتهاء الصلاحية بشكل واضح .

2- يجب أن تبقى جميع أنواع الراتنجات اللاصقة الصناعية صالحة للاستعمال حتى تاريخ انتهاء الصلاحية، مع وجوب إثبات ذلك مخبرياً كلما اقتضى الأمر .

6/2 المثبتات

أ - المسامير NAILS : تكون مصنوعة من الفولاذ أو الألمنيوم على أن تكون هذه المسامير مستقيمة ودائرية المقطع مدببة الرأس خالية من عيوب الصناعة كالنتوءات والفجوات، وتحقق متطلبات المواصفة القياسية BS 1202 ، وبالقياسات المناسبة للاستخدام .

ب- البراغي الخشبية SCREWS : مصنوعة من الفولاذ أو الألمنيوم أو النحاس أو البرونز على أن تكون هذه البراغي مخروطية الشكل دائرية المقطع مدببة الرأس ذات مسننات لولبية مستمرة ومطابقة للمواصفات BS 1210 .

جـ- المسامير الملولبة BOLTS : تكون من الفولاذ أو الألمنيوم وهي مسامير لولبية أما ثابتة CAST IN BOLTS أو ذات خوابير منفرجة SELF DRILLING ANCHORS أو مسامير عروة TOGGLE، ويتم اختيار النوع المناسب من هذه المسامير بحيث تناسب الغرض الذي تستخدم لأجله كل نوع منها من حيث المادة والحجم والشكل والمسننات ومكان الاستخدام .

د - خوابير التثبيت FIXING PLUGS : تكون الخوابير مصنوعة إما من المعدن أو اللدائن البلاستيكية، يجب ألا تستعمل الخوابير من الخشب الطري .

هـ- الإقراص الخشبية TIMBER PELLETS : تكون من نفس نوع خشب الفجوة المراد حشوها وبنفس عمق الفجوة وبحيث تمتد الياف خشب القرص في نفس اتجاه الياف الخشب المراد حشوه.

و - الواصلات CONNECTORS : تكون من الصلب المقاوم للصدأ.

7/2 الإنهاء والملحقات ACCESSORIES

أ - معجونة بين الخشب والأسطح الإسمنتية : تكون من مادة ذات أساس اكرليكي حسب ما هي موصوفة في قسم فواصل التمدد والمعجونة .

ب- معجونة الخشب : من النوع المناسب للخشب، اساس زيتي، مشربة بالألوان حسب لون إنهاء السطح .

جـ- الدهان وانهاء الورشة : حسب ما هو موصوف في قسم أعمال الدهان .

د- الأجزاء المعدنية : تكون من المقاطع والبروفيلات المعدنية حسب ما هي محددة في المخططات وحسب الوصف الوارد في قسم الأعمال المعدنية .

3- التنفيذ

1/3 صناعة المنجور

أ - يعتمد ماورد في المواصفات الفنية العامة - المادة 1104 (صناعة المنجور) .

2/3 وصلات الخشب

أ - يتم استخدام الوصلات من الأنواع المبينة في المواصفات العامة المادة 1103 ويتم اختيار نوع الوصلة المناسبة حسب الاستخدام ونوع قطعة المنجور .

نهاية الباب 4

الباب الخامس - أعمال العزل الحراري والمائي

القسم 5-1 - العزل المائي

1- عام

1/1 المجال

أ - يغطي هذا القسم كل ما يتعلق بالمصنعية والمواد وإنجاز جميع العمليات المتعلقة بإجراء المعالجة الواقية ضد الرطوبة والعزل المائي للجدران والأرضيات والاساسات والاسقف مع طبقات الحماية للعزل وكافة الأعمال المرتبطة بها حسب ما هي مبينة في المخططات وهذه المواصفات .

2/1 التقديمات

أ - على المقاول تقديم خطة تنفيذ لأعمال العزل المائي يبين خلالها التفاصيل الفنية والمعلومات والمواد المستخدمة وطريقة التنفيذ .

ب- تقديم عينه من كل نوع من أنواع العزل المستخدم لاعتمادها من المهندس .

جـ- يقدم لمراجعة المهندس مواصفات وكتالوحات المصنع والتعليمات المتعلقة بالمنتج وطريقة التركيب وتكون حسب المطابق للعينة المعتمدة ومتوافقة مع المخططات التنفيذية المقترحة .

3/1 شهادات الضمان

أ - على المقاول أن يقدم لصاحب العمل شهادة ضمان خطية يؤكد خلالها أن أعمال العزل المائي مضمونة لمدة (5) خمس سنوات على الأقل لكافة مواد العزل، وانه خلال فترة الضمان هذه فإن أي خلل في المواد أو تسريب للماء ناتج عن سوء التنفيذ أو لعيب في المواد (وليس بسبب سوء الاستخدام) يتم إصلاحه من قبل المقاول أو مورد هذه المواد وعلى حسابه الخاص خلال فترة الضمان هذه .

4/1 التوريد والتخزين والنقل

أ - جميع المواد المستخدمة في هذا القسم يجب أن تورد وتخزن وتنقل بحيث لا تتعرض للتلف وحسب تعليمات الشركات الصانعة .

ب- على المقاول تخصيص أماكن لتخزين المواد المستخدمة في أعمال العزل المائي بحيث تكون هذه الأماكن مغلقة وغير معرضة للعوامل الجوية.

جـ- المواد المصنعة مثل الرولات واللفائف يجب أن تورد وتخزن في عبواتها الأصلية مدوناً عليها اسم المصنع والمنتج والسماكة والنوع .

6/1 العمل في الجو الحار

أ - يجب حماية الرولات الطازجة من أشعة الشمس الحارة .

2- المنتجات

1/2 مواد العزل المائي

أ- العزل المائي للأسطح :

يشمل عزل الأسطح طبقتين من الصفائح البيتومينية العازلة Bitumen Torch Applied Membrane
المعدل بمادة A.P.P المطاطيى الطبقة الاولى سماكة 4 ملم without slate على أن تحتوي هذه الصفائح على البوليستر بمعدل لا يقل عن 200 غم/م^2 تلصق ذاتياً بواسطة تسخين أسفل الصفائح باللهب وأن تناسب درجات الحرارة من (-12) لغاية (60) درجة مئوية و Flashing Point لا تقل عن 150 درجة مئوية مع مراعاة ما ورد في المواصفات الفنية العامة بند (5/902) , (3/907) والسعر يشمل الدهان بطبقة لاصقة من مادة البرايمر اسفل العزل من نفس الشركة الصانعة للفائف وتغطية التثمينات الخرسانية اينما وجدت عند الزوايا مع التشاريك اللازمة بحيث لا تقل عن 10 سم فوق طبقة العزل الاولى بالاتجاه الموازي لطول اللفائف و 25 سم للاتجاه العرضي والطبقة الثانية من الصفائح البيتيومنية بوجه علوي يحوي كسر رخام الناعم الطبيعي الملون slate ومد العازل للطبقة النهائية (الثانية) وبارتفاع وسطي لا يقل عن 20-25 سم منتظم إلى داخل الفرزات المشكلة بالتصاوين وبروزات الأعمدة والمناور وخلافه حيثما وجدت والمحملة على اعمال القصارة بقياس لا يقل عن 2.5 2.5x2.5x شاملا طبقة التراكب فوق التثمينة بما لا يقل عن 10 سم فوق طبقة العزل الاولى ويشمل السعر ايضا تعبئة المعجونه بالفرزات من مادة الماستك بولسلفايد ثنائي التركيب والغطاء Flashing من الالمنيوم سماكة لا تقل عن 2 ملم بارتفاع 10 سم لتغطية الماستيك ولا تكال التراكبات (overlab) اينما وجدت والكيل هندسي للسطح الافقي ولا يشمل التثمينة ويعتبر العزل الرئيسي والمعجونه والفلاشنغ وجميع ما ذكر اعلاه محملا على السعر ولا يكال مع جميع ما يلزم وحسب والمخططات والمواصفات وتعليمات المهندس المشرف والفحص بالغمر بالماء لمدة 24 ساعة متواصلة والمعالجة حتى نجاح الفحص وقبل المباشرة بقصارة الاسقف .

يتم التنفيذ حسب تعليمات الشركة الصانعة وتعليمات المهندس المشرف مع مراعاة ما ذكر أعلاه.

ب- مواد عزل أرضيات الحمامات والمطابخ أسفل السيراميك (المناطق الرطبة Wet Area) :

يتم أجراء العزل بالنسبة للمناطق الرطبة (Wet Area) وذلك لكامل ارضيات الوحدات الصحية والبوفيهات وذلك ضمن الخطوات التالية:

1-عمل وتنفيذ وجهين متتاليين من الزفته الباردة المطابقة للمواصفة القياسية البريطانية BS 3416, TYPE 1, CLASS والمنتجة محليا ، تطلى بالقشاطة وجهين تنفذ فوق العقدة الخرسانية.

2-بعد تنفيذ أعمال التمديدات الصحية والميكانيكية يتم حمايتها بالخرسانة قوة كسر 10 نيوتن بسماكة وسطية لا تقل عن 10 سم

3-يتم تنفيذ طبقة من اللفائف الاسفلتية سماكة 4 ملم فوق المدة الخلرسانية اعلاه شاملا وجه التأسيس مع تنفيذ التراكب وبارتفاع 15 سم على الاقل بالجدران كافة

4-حماية الرولات الاسفلتية قبل البدء بأعمال البلاط الصيني للأرضيات والسعر يشمل إضافة طبقة رمل صويلح فوق العزل قبل المباشرة بالأعمال الصحية مع ضرورة عدم خلع أو ثقب العزل أثناء تنفيذ الأعمال الصحية وإصلاح كل ما يتلف على نفقة المقاول الخاصة ويشمل السعر طبقة الحماية بالنايلون 250 ميكرون.

ج- مواد العزل المائي للأرضيات وأسفل خرسانة قاعدة الرافت :

تكون من وجهين متتاليين من الزفتة الساخنة المؤكسدة (Type 115/15) من الانتاج المحلي أو العربي بالإضافة إلى وجه التأسيس ،على أن يكون وزن الإسفلت لكل وجه لا يقل عن1 كغم /م2

د- مواد العزل المائي للجدران :

تكون من الزفتة الساخنة العادية وجهين وزن لا يقل عن 1.2كغم/م^2 مع وجه خيش ويبدأ العزل اعتبارا من أسفل قاعدة الأساس مع عمل تثمينة من الاسفل أبعاد 10X10سم ويشمل السعر تنظيف السطح المراد عزله وإزالة النتوءات الخرسانية وأسلاك التربيط وخلافه وذلك لإعطاء سطح مستوي لينفذ عليها طبقة الأساس .

و - مواد الأساس PRIMERS :

تكون من المواد المركبة اللاصقة ومن الأنواع المناسبة لطبقات الرولات واللفائف الموصوفة أعلاه أو للبيتومين البارد الموصوف وحسب ما توصي به الشركة المصنعة لهذه الرولات، ويكون مطابقاً للمواصفات القياسية الأمريكية ASTM-D41 .

2/2 مواد حماية العزل

أ- مواد حماية عزل الأرضيات الداخلية المعزولة بالزفتة الباردة أو الساخنة : من النايلون POLYETHYLENE سماكة 250ميكرون، تورد مع التيب اللاصق .

3/2 مواد الإكسسوارات والملحقات

أ - تكون كافة الإكسسوارات الواجب تركيبها حول المصارف والفتحات حسب ما توصي به الشركة الصانعة.

ب- غطاء حماية العزل FLASHING : يكون من الصاج المجلفن المطابق للمواصفة BS 1470, سماكة 1 ملم ويركب الغطاء في مجرى من الصاج المجلفن CHANNEL (REGLET) المطابق لنفس المواصفة ومن النوع الذي يستقبل غطاء الـ FLASHING والمعجونة.

جـ- دهان البيتومين الأسود لخلف غطاء FLASHING يجب أن يكون حسب المواصفة القياسية الإنجليزية BS 3416, TYPE 1 .

د - المعجونة حول واسفل الغطاء يجب أن تكون من النوع المركب من أساس بيتوميني مطاطي BITUMEN RUBBER BASED المركب على الساخن حسب ما هي موصوفة في قسم أعمال منع التسرب والمعجونة .

هـ- مواد التثمينة على الزوايا الداخلية للسطح : تكون من الحشوة الإسمنتية (CEMENT CANT STRIP) مكونة من الرمل والإسمنت العادي بنسبة 3:1 .

3- التنفيذ

1/3 تحضير الأسطح للعزل

أ - تكون السطوح المراد تغطيتها بطبقات مانعة للرطوبة نظيفة ناعمة وخالية من الجزيئات السائبة والزيوت والشحوم والمواد الغريبة .

ب- تحدد جميع أماكن اختراق التمديدات الميكانيكية وما شابهها قبل البدء بأعمال الطبقات المانعة للرطوبة للسقوف ، وذلك لمنع الضرر الناتج عن قص وثقب هذه الأعمال بعد تطبيقها ، مع مراعاة تقليل أماكن الاختراق قدر الإمكان .

جـ- يجب إصلاح أجزاء السقف المستوية، وملء جميع الفراغات والثغرات باستخدام الملاط وتنعيم المناطق التي تم إصلاحها.

د - يتم قص جميع الأسلاك والقضبان غير المستمرة لعمق لا يقل عن (5) ملمترات تحت منسوب السطح، ثم تغطى أماكن القطع بالملاط وينعم سطحها حسب الأصول، وذلك قبل البدء بأعمال الطبقات المانعة للرطوبة .

هـ- ضرورة الالتزام بالشروط العامة للتنفيذ وتحضير الأسطح للعزل الواردة في البند 904 من المواصفات العامة .

2/3 اختبار جفاف السطوح

أ- الاختبار :
يجب إجراء اختبار الجفاف على السطوح قبل المباشرة بتنفيذ أعمال السقوف أو الطبقات المانعة للرطوبة ويحظر المباشرة بتنفيذ هذه الأعمال إلا بعد اجتياز السطوح لهذا الاختبار .

ب- طريقة الاختبار :

1- تستخدم لإجراء الاختبار كمية من الإسفلت المستعمل في أعمال الطبقات المانعة للرطوبة مقدارها (0.6) لتراً.

2- يسخن الإسفلت إذا كان الإسفلت من النوع الساخن التطبيق لدرجة حرارة اللزوجة المكافئة (EVT) على أن لا تقل درجة حرارة الإسفلت عند تطبيقه على السطح عن (205) درجة مئوية بأي حال من الأحوال.

3- يصب الإسفلت الساخن على السطح قيد الاختبار .

4- يعتبر السطح غير جاف وغير ملائم لتنفيذ أعمال الطبقات المانعة للرطوبة إذا ظهرت رغوة على الإسفلت فور صبه على السطح .

5- يترك الإسفلت ليبرد ومن ثم ينزع عن السطح. فإذا تم نزعه بسهولة وبشكل نظيف ، فيعتبر السطح غير جاف وغير ملائم لتنفيذ أعمال الطبقات المانعة للرطوبة .

3/3 التركيب - عام

أ - يجب أن يكون التركيب لجميع الأنواع مطابقاً للمخططات التنفيذية المعتمدة ولنظام العزل المستخدم حسب مواصفات وتعليمات الشركة المنتجة المعتمدة وموافقة المهندس .

ب- يجب إعلام المهندس قبل فترة كافية من موعد تركيب المواد العازلة والحصول على موافقته الخطية للسماح بتركيب طبقات العزل .

جـ- يتم تنفيذ الأعمال من قبل عمال فنيين مهرة وبإشراف الشركة الصانعة لمواد العزل، ويفضل أن ينفذ العمل مباشرة بواسطة الشركة الصانعة لمواد العزل .

4/3 تنفيذ أعمال اللفائف البيتومينية المطبقة على الساخن

أ - بعد تحضير الأسطح للعزل وإجراء اختبارات جفاف السطوح يتم دهان مادة الأساس حسب تعليمات الشركة الصانعة بما لا يقل عن 0.4 لتر لكل متر مربع أو حسب ما توصي به الشركة الصانعة .

ب- يجب جفاف طبقة التأسيس تماما" قبل المباشرة بفرد اللفائف والرولات .

جـ- تطبق طبقة لفائف (رولات) البيتومين بواسطة اللهب حسب تعليمات الشركة الصانعة بحيث لايقل التراكب الجانبي عن 75 ملم والطولي عن 100 ملم ، ويتم تأمين تماسك وتلاحم الوصلات بواسطة اللهب والضغط بالمعدات المخصصة لذلك حسب تعليمات الشركة الصانعة .

د - في حالة وجود مواسير أو خلافه تمر خلال طبقة العزل يجب عمل وصلة مانعة كليا" لتسرب الماء عن طريق عمل طوق وحلقة مملؤة بالمعجونة لتأمين الوصل والتماسك بين المواسير والرولات .

هـ- في حالة تعرض أي طبقة من الطبقات إلى التمزق أو الضرر يتم تغطيتها حسب الأصول بطبقة أخرى من المادة نفسها .

و - في حالة تكون فجوات هوائية لدى تطبيق اللفائف ، تثقب تلك الفجوات لإخراج الهواء المحبوس ومن ثم تعالج الثقوب في مواضعها بالإسفلت السائل .

ز - يتم التطبيق حسب تعليمات الشركة الصانعة ويسمح بإجراء بعض التعديلات على التفاصيل الواردة في هذه المواصفات بالنسبة لتنفيذ الأعمال وفقاً لتعليمات الشركة الصانعة بعد الحصول على موافقة المهندس.

5/3 تنفيذ طبقات الدهان الإسفلتي البارد / الساخن

أ - بعد تحضير الأسطح للعزل وإجراء اختبارات جفاف السطوح، يتم دهان طبقة الأساس حسب تعليمات الشركة الصانعة .

ب- بعد جفاف طبقة الأساس يتم تنفيذ طبقات الإسفلت بالعدد المحدد في هذه المواصفات وبالسماكات والنسبة التي توصي بها الشركة الصانعة وحسب تعليماتها .

جـ- يجب مراعاة عدم تكوين فقاعات هوائية أثناء عملية الدهان وتأمين إخراج الهواء من هذه الأجزاء.

د - يجب تأمين تراكب جانبي وطولي لا يقل عن 150ملم ضمن الطبقة الواحدة .

هـ- يجب تعبئة جميع الفجوات والحواف والبروزات بطبقات الإسفلت مع تأمين التراكب اللازم للحصول على التغطية اللازمة والمتجانسة والمستمرة .

6/3

تنفيذ الطبقات العازلة للسقوف

أ - يراعى ما ورد في الفقرة 9.6 من المواصفات الفنية العامة صفحة 9-27 كاملاً بالإضافة إلى ما يرد من تعليمات في هذه الفقرة .

ب- يتم عمل حشوة إسمنتية جانبية مائلة (تثمينة) (CEMENT CANT STRIP) على محيط كافة الأجزاء الرأسية المحيطة أو التي ضمن السقف المراد عزله (الزوايا الداخلية) وتكون أبعاد هذه الحشوة لا تقل عن أبعاد 10X10سم ، وتكون هذه الحشوة الجانبية مكونة من الرمل والإسمنت العادي بنسبة 4:1 ومصقولة الوجه .

جـ- يتم إنهاء طبقة العزل الرأسية (UPSTAND) إلى داخل المجرى والفرزة مع إضافة المعجونة ذات الأساس البيتومينى المطاطي فوقها حسب ما هي موصوفة في قسم أعمال منع التسرب والمعجونة.

8/3 تركيب الإكسسوارات والملحقات

أ - يتم تركيب الإكسسوارات والملحقات حسب تعليمات الشركة الصانعة .

ب- يتم طلاء خلف الغطاء المعدني الجلفنايزد FLASHING بواسطة البيتومين الأسود ومن ثم يثبت الغطاء بالمثبتات المناسبة من الجلفنايزد .

جـ- توضع طبقة من المعجونة على نقطة اتصال الغطاء الجلفنايزد مع الجدارمن النوع البيتومينى المطاطي .

9/3 فحص كفاءة العزل المائي :

أ - عام :

1- على المقاول بعد الانتهاء عن أعمال العزل المائي والقيام بإجراء الفحوصات المحددة أدناه للتأكد من كفاءة وسلامة العزل المائي ولا تقبل أعمال العزل المائي ما لم تجتاز هذه الفحوصات بنجاح ويوافق عليها المهندس المشرف .

2 - على المقاول القيام بإجراءات إصلاح العزل الذي ثبت عدم تجاوزه للفحوصات المذكورة أدناه وعلى حسابه الخاص وعليه في هذا السياق تقديم اقتراحاته للمعالجة إلى المهندس والحصول على موافقته عليها .

3- تعتبر الفحوصات المطلوبة مشمولة بأسعار المقاول .

ب- فحص كفاءة العزل المائي للأسطح :

يتم غمر السطح بالماء بعد إغلاق كافة المصارف وذلك بمعدل 3 سم فوق أعلى نقطة على السطح ولمدة لا تقل عن 48 ساعة وبعد ذلك يتم الكشف على المبنى للتأكد من عدم وجود أماكن دلف أو رطوبة .

نهاية القسم 5-1

الباب الخامس - أعمال العزل الحراري والمائي

القسم 5-2 - أعمال العزل الحراري

1- عـام

1/1 المجـال

يغطي هذا القسم كل ما يتعلق بمستوى المصنعية والمواد وجميع العمليات المتعلقة بأعمال العزل الحراري للأسطح واسقف التراسات والبلكونات حسب ما هي محددة في المخططات وهذه المواصفات .

2/1 التـقديمات

أ - على المقاول تقديم مخطط تنفيذي لأعمال العزل الحراري يبين خلاله التفاصيل الفنية والمعلومات والمواد المستخدمة وطريقة التنفيذ .

ب- تقديم عينة من كل نوع من أنواع العزل الحراري المستخدم لاعتمادها من المهندس .

جـ- يقدم لمراجعة المهندس مواصفات المصنع والتعليمات المتعلقة بالمنتج وطريقة التركيب وتكون حسب المطلوب والمطابق للعينة المعتمدة ومتوافقة مع المخططات التنفيذية المقترحة .

3/1 التوريد والتخزين والنقل

أ - جميع المواد المستخدمة في هذا القسم يجب أن تورد وتخزن وتنقل بحيث لا تتعرض للتلف أو التحلل وحسب تعليمات الشركات الصانعة .

ب- على المقاول تخصيص أماكن لتخزين المواد المستخدمة في أعمال العزل الحراري بحيث تكون هذه الأماكن مغلقة وغير معرضة للرطوبة والعوامل الجوية .

2- المنتجات

1/2 مواد العزل الحراري للسطح

أ- تكون من الخرسانة الرغوية الخفيفة FOAM CONCRETE مطابقة للمواصفات التالية :

Thickness : 50mm minimum thick, slope to drain with 1% slope.

Wet density : 500 - 550 kg/m3

Dry density : 350 - 400 kg/m3

Compression strength : 6 kg/cm2

Thermal conductivity : 0.079 kcal m/m2° chr at 33.9C° , for above density.

Top finish : 20mm thick cement screed.(smooth finish)

ب- يتم تنفيذ طبقة إنهاء علوية من مدة خرسانية للحماية ولاستقبال طبقات العزل المائي وتكون المدة الخرسانية مكونة من الرمل والإسمنت بنسبة 2:1 ومصقولة الوجه باستخدام الروبة الأسمنتية يتم تنفيذها قبل جفاف المدة وتكون هذه الطبقة إضافية بالنسبة للسماكة أي تصبح أقل سماكة لكامل الطبقات (7 سم) عند المصارف.

ج - تنفذ طبقة العزل الحراري المذكورة أعلاه لكافة التراسات والبلكونات المبلطة وتكون في هذه الحالة ذات سماكة ثابتة هي 50 ملم للخرسانة الرغوية مضافا إليها (2سم) للمدة الإسمنتية .

2/2 مواد العزل الحراري للجدران :

أ- تكون من ألواح البولسترين المحلي الممدد، بالسماكة المحددة في جداول الكميات والمخططات، كثافة لا تقل عن 20 كغم/م3.

ب- يتم تحضير ألواح البولسترين حسب الأبعاد المطلوبة لكل موقع مع تلصيق الجوانب والوصلات باللاصق العريض الفضي مع التثبيت .

3- التنفيذ

1/3 عام

أ- على المقاول الالتزام بالشروط العامة للتنفيذ وتحضير الأسطح حسب ما هو وارد في البند 1612 من المواصفات الفنية العامة .

2/3 تنفيذ العزل الحراري بالخرسانة الرغوية للأسطح

أ - يتم الخلط والفرش وفقا" لتعليمات الشركة الصانعة بالنسبة للخرسانة الرغوية، ويجوز الخلط والفرش يدويا" بالخلاطات أو بواسطة الماكينات الخاصة التي تخلط وتضخ الخرسانة الرغوية بالمضخات .

ب- يتم تنفيذ طبقة الإنهاء والحماية - المدة الخرسانية - بسماكة كلية 20ملم وتكون ذات إنهاء املس مصقول بالمالج المعدني تمهيدا" لاستقبال طبقات العزل المائي فوقها . وتنفذ هذه الطبقة حسب تعليمات الشركة الصانعة للخرسانة الرغوية .

ج- لأغراض تنفيذ العزل الحراري بالخرسانة الرغوية يتم عمل ودعات من نفس المادة مع تأمين الميولة اللازمة لتصريف مياه الأمطار وبميل لا يقل عن 1% ويجب تسليم هذه الودعات الى المهندس المشرف والحصول على موافقته عليها قبل أستكمال صب الخرسانة .

نهايــة القسم 5-2

الباب الخامس - أعمال العزل الحراري والمائي

القسم 5-3 - أعمال الفواصل والمعجونة

1- عام

1/1 المجال

أ - يغطي هذا القسم أعمال كل ما يتعلق بالمصنعية والمواد وإنجاز جميع العمليات المتعلقة بأعمال حشوات فواصل التمدد ومواد موقفات المياه (Water Stop) والمعجونة (SEALENT) لفواصل التمدد بكافة أنواعها على الأسطح الخرسانية وأسطح البلوك والأسطح المنهية بالبلاط أو اللياسة وحول الأبواب والنوافذ وللغطاء المعدني لنهاية العزل المائي على التصاوين (FLASHING) حسب ما هي محددة في المخططات وهذه المواصفات .

2/1 التقديمات

أ - على المقاول أن يقدم للمهندس للاعتماد كافة المعلومات التفصيلية عن المواد المقترحة وطريقة التنفيذ والتركيب مع الكتالوجات الفنية اللازمة لكافة المواد المشمولة بالأعمال .

ب- على المقاول أن يقدم عينة نموذجية من أي من المواد المطلوبة لهذه الأعمال منفذة على السطح الفعلي المراد تنفيذها عليه .

ج- على المقاول أن يقدم مخطط تنفيذي لمراجعة واعتماد المهندس وقبل البدء بأعمال الخرسانة مبيناً خلالها مواقع فواصل الخرسانة حسب المخططات والفواصل الإضافية التي يقدمها المقاول لتسهيل عملية الإنشاء مع كافة التفاصيل اللازمة وتحديد مواقع الموانع المائية والحشوات .

3/1 التوريد والتخزين

أ - تورد المواد الى الموقع داخل عبواتها الأصلية المختومة والمبين عليها اسم المادة وعلامتها التجارية وتاريخ انتهاء مفعولها .

ب- تخزن المواد في مكان جاف وبارد بشروط تخزينية حسب تعليمات الشركة الصانعة .

2- المنتجات

1/2 مواد المعجونة

أ - معجونة فواصل التمدد المخفية ولفواصل جدران التسوية : تكون من معجونة عالية الجودة مركبة من البولي سلفايد ثنائي التركيب ماستيك تركب على البارد مناسبة لإعمال الإنشاء والأماكن المخفية، لون رمادي أو ما شابه مطابق للمواصفة القياسية البريطانية 1983 - BS 4254 ومن إنتاج إحدى الشركات التالية او ما يعادلها :

1- الشركة : سيرفيسايزد - SERVICISED
ENGLAND
TEL : 0753 692929

المنتج : VERTISEAL - CE

2- الشركة : فوسروك FOSROC
قسم الشرق الاوسط - الامارات العربية المتحدة - دبي

تلفون :310567
فاكس : 310379

المنتج : THIOFLEX 600-GREY

3- الشركة : FEB - MASTER BUILDERS
عمان - الأردن
ص.ب :485- 11118
تلفون : 798642
فاكس : 792582

المنتج : MASTER FLEX - 700

ب- معجونة فواصل التمدد الظاهرة : تكون كالسابق فقرة أ ولكن من الأنواع الملونة الخاصة بالمناطق الظاهرة مطابقة للمواصفة القياسية البريطانية BS 4254-1983 أو ASTM C920 - 79 ومن إنتاج إحدى الشركات التالية أو ما يعادلها :

1- الشركة : سيرفيسايزد - SERVICISED

المنتج : VERTISEAL - COLOUR RANGE

2- الشركة : فوسروك - FOSROC

المنتج : THIOFLEX 600 - COLOUR RANGE

جـ- معجونة فواصل التمدد في أرضيات كراجات السيارات : تكون مركبة من جزئين من بوليمر مقاوم للمواد الكيماوية ويطبق على البارد ومقاوم للزيوت والوقود CHEMICALLY TWO - PART RESISTANT ELASTOMERIC POLYMERS وتكون من إنتاج إحدى الشركات التالية أو ما يعادلها :-

1- الشركة : فوسروك - FOSROC
المنتج : EXPOFELX 800

2- الشركة : سيرفيسايزد – SERVICISED
المنتج : VERTIGARD

د- المعجونة لنهايات رولات العزل المائي والغطاء المعدني FLASHING : تكون من البولي سولفايد ثنائي التركيب ماستيك مطابقة للمواصفات القياسية BS 2499 – 1973 أو ASTM D1190-74 ومن إنتاج إحدى الشركات التالية أو ما يعادلها :

1- الشركة : سيكا – SIKA
زيورخ – سويسرا
تلفون : 014364040
فاكس : 014323362
المنتج : IGAS – R

2- الشركة : فوسروك – FOSROC
المنتج : PLIASTIC

هـ- المعجونة حول إطارات الأبواب والنوافذ ولأسطح الجبس ولفواصل اللياسة الداخلية وما شابه : تكون ذات أساس اكريليكي متعددة الاستخدام داخلي وخارجي والاستطالة من 10-15% على الأقل، وتكون من إنتاج إحدى الشركات التالية :-

1- الشركة : فوسروك – FOSROC
المنتج : NITOSEAL 105

2- الشركة : سيكا – SIKA
المنتج : SIKACRYL – GP

أو ما يعادله من إنتاج الشركات الأخرى .

و - مواد الأساس : تكون مواد الأساس لكافة أنواع المعجونة المذكورة أعلاه حسب الأنواع الموصى عليها من الشركات المنتجة للمعجونة ومن إنتاج نفس الشركة المنتجة لمادة المعجونة .

ز - الألوان : يتم تحديد ألوان المعجونة من المهندس ويجوز اختيار اكثر من لون حسب الحاجة واختلاف أماكن التركيب .

2/2 مواد الحشوة والشريط الخاتم

أ - الشريط الخاتم BACKUP RODS : يكون من الفوم المصنوع من مادة البوليورثين POLYURETHANE FOAM وحسب ما توصي به الشركات الصانعة للمعجونة ويستخدم لأغراض التحكم في عمق طبقة المعجونة وبالقياس المناسب للفاصل بحيث يغلق كامل مساحة الفاصل بعد انضغاطه بنسبة 25-50% ويكون من إنتاج إحدى الشركات التالية أو ما يعادلها :

1- الشركة : فوسروك - FOSROC
المنتج : EXPANCELL

2- الشركة : سيكا - SIKA
المنتج : SIKA - BACKING RODS

ب- حشوة فواصل التمدد :

تكون من البوليسترين الممدد EXPANDED كثافة 20كغم/م3 وحسب سماكة فاصل التمدد.

جـ- حشوة فواصل الصب التنفيذية للأرضيات : شريط من اللدائن البلاستيكية أو الألواح الليفية المضغوطة سماكة 3ملم .

3/2 مواد الموانع المائية Water Stops

أ - الموانع المائية WATER STOPS : تكون من البلاستيك المقوى .EXTRUDED P.V.C ومزودة بكافة وسائل التثبيت حسب ما توصي به الشركة الصانعة وتكون من الأنواع التالية حسب مكان الاستخدام :

1- لفواصل الصب التنفيذية في خزانات الماء والبرك : من النوع الوسطي (يركب داخل الجدار) له على الطرفين كرات مملؤة بالمادة (DUBLE BULB) مع فرزات في الوسط والجوانب عرض 230ملم سماكة 10ملم .

2- لفواصل التمدد : من النوع الوسطي المشابه للسابق ولكن مزود بكرة مفرغة وسطية (CENTRE BULB) قياس 230ملم×10ملم سماكة .

4/2 متطلبات التصميم لفواصل الصب

أ - فواصل الصب يجب أن تكون حسب ما هي محددة على المخططات وهذه المواصفات، أي فاصل إضافي يجب أن لا ينفذ قبل موافقة واعتماد المهندس .

ب- تكون فواصل الصب من النوع الكتيم والمانع لتسرب الماء ومزودة بمائع مائي في الحالات التالية:

1- للجدران واسفل البلاطات للحفر الرطبة الواقعة اسفل التربة مثل الخزانات والبرك والحفر التجميعية وجدران التسوية .

جـ- جميع فواصل الصب الإضافية غير المحددة على المخططات التي يقترحها المقاول لسهولة التنفيذ تكون على حسابه ولا تحسب له وعليه إضافة المانع المائي لفواصل الجدران الكتيمة (جدران التسوية مثلاً) في الأماكن المحددة في الفقرة (ب) أعلاه .

3- التنفيذ

1/3 تحضير سطح الفاصل لتركيب المعجونة

أ - لا يتم تنفيذ أعمال المعجونة إلا عندما تكون درجة الحرارة المحيطة في الحدود المقررة من قبل الشركة الصانعة .

ب- يكون تصميم الفواصل وشكلها ومسافاتها حسب ما هو محدد ويكون سطح الفواصل المقرر عزلها لمنع التسرب جافا مع إزالة الزيوت والشحوم والاوساخ والتباشير وجزيئات المونة والغبار والصدأ السائب والقشور الصناعية والمواد الغريبة الأخرى من جميع سطوح الفواصل المقرر وضع مانع التسرب عليها حيث تزال الزيوت والشحومات بمادة مذيبة وتمسح السطوح بقطعة نظيفة من القماش.

جـ- يتم تنظيف الفاصل الخرساني بفرشاة سلك ثم يزال التزهير والجزيئات الهشة من فجوات الفاصل.

د - ما لم يحدد خلاف ذلك من قبل تعليمات الشركة الصانعة ، يكون عمق معجونة الفاصل يساوي عرض الفاصل على أن لا يقل عن 20ملم ويتم التحكم بعمق الفاصل بواسطة الشريط الخاتم الدائري.

هـ- يركب الشريط الخاتم الدائري بالضغط داخل فتحة الفاصل حسب تعليمات الشركة الصانعة محققا" العمق اللازم للمعجونة ، ويمكن استخدام المواد اللاصقة من ثلاثة جهات لتثبيت هذا الشريط لتحقيق العمق الأدنى المطلوب لفراغ المعجونة .

2/3 تركيب المعجونة

أ - يتم تنفيذ طبقة الأساس وخلط مكونات المعجونة وتنفيذها وفقا" لتعلميات الشركة الصانعة .

ب- يتم وضع المعجونة بواسطة حاقن ميكانيكي ذي فوهة بمقاس مناسب لعرض الفاصل وتدفع بقوة داخل المجرى بالضغط .

جـ- يجب ان يكون سطح المعجونة ناعما" ومستويا" ومستمرا" بدون انقطاع وخاليا" من التجعدات .

د - يتم تنظيف المسطحات المجاورة للفواصل وسطح مادة المعجونة المنفذة من التلوثات والاوساخ الأخرى .

3/3 تركيب الموانع المائية W.S

أ - توضع مواد فواصل التمدد وموقفات المياه في مواضعها بشكل دقيق وتثبت وتدعم لمنع إزاحتها، ويتوجب كذلك ملء جميع فتحات الجلب والمرابط ونحوه وبشكل مؤقت بمادة يسهل إزالتها وذلك لمنع تسرب الخرسانة الى تلك الفتحات .

ب- يجب أن يكون طول المانع المائي المركب بأطول قدر ممكن لتقليل عدد وصلات النهايات ما أمكن ذلك .

ج- يجب أن تكون وصلات الموانع المائية كتيمة غير منفذة للماء كما لو كانت نفس المادة مستمرة بدون أي وصلة وبنفس الكفاءة ويجب في هذا السياق اخذ الاحتياطات اللازمة لحمايتها ووقايتها بشكل كامل أثناء تنفيذ الأعمال .

1- لأغراض ضمان عدم نفاذية الوصلات للماء يجب أن يتم لحام موقفات المياه عند الوصلات بواسطة الوصل بالحرارة وحسب توصيات الشركة الصانعة مع مراعاة أن تكون الحرارة كافية لصهر المادة دون تفحمها .

2- يمنع نهائيا" الوصل بأسلوب التراكب الحر بدون لحام فني .

جـ- يتم تثبيت جوانب الموانع المائية بواسطة المرابط والمشابك التي توصي بها الشركة الصانعة.

4/3 تنفيذ فواصل الصب التنفيذية CONSTRUCTION JOINTS

أ - تنفذ الفواصل التنفيذية في الأماكن المحددة على المخططات بشكل متعامد مع الاتجاه الرئيسي للعنصر الخرساني مع ضرورة مراعاة قوى القص والإجهادات الأخرى المؤثر عليه.

ب- تحدد مواضع الفواصل التنفيذية في الجدران والأعمدة عند مناطق التقائها مع خرسانة البلاطات والجسور ومع السطح العلوي للقواعد وبلاطات الأرضيات.

جـ- تحدد مواضع الفواصل بشكل عام في منتصف بحور البلاطات والجسور والروافد إلا إذا كانت تلك النقطة موضع التقاء الجسر مع رافدة حيث يتوجب عندها نقل موضع الفاصل الى ما لا يقل عن ضعفي عرض الجسر باتجاه الرافدة الرئيسية.

د - يتوجب استمرار التسليح خلال الفواصل التنفيذية وتكون الفواصل متعامدة مع اتجاه التسليح الرئيسي.

هـ- لأغراض التماسك عند استكمال الصب يتم تخشين السطح الخرساني بطريقة معتمدة وموافق عليها تعمل على إظهار الركام بشكل منظم مع إزالة المواد السائبة دون الإضرار بالسطح الخرساني، ويقبل استخدام المواد اللاصقة المعتمدة .

5/3 تنفيذ فواصل التمدد

أ - تنفذ هذه الفواصل في الأماكن المحددة في المخططات .

ب- لا يسمح لمواد التسليح أو أية مواد معدنية دفينة متماسكة مع الخرسانة (باستثناء الدسر المتماسكة من جهة واحدة في فواصل الأرضيات) من الاستمرار من خلال فاصل التمدد .

جـ- تشطب الحواف الخرسانية الظاهرة لفواصل التمدد بشكل نظيف مع مراعاة تدوير الحواف قليلا" .

6/3 تنفيذ فواصل التمدد والتحكم في البلاطات الأرضية

أ - فواصل التحكم بالتشققات : تصب الخرسانة بنظام الوحدات المتبادلة على شكل المربعات المتباينة التي تتوقف عند فواصل التحكم بالتشققات أو تصب الخرسانة في المسارب المتبادلة الخاصة بأعمال الرصف والتي تكون حدود مساحاتها عند فواصل التمدد أو التقلص أو الفواصل التنفيذية.

وتكون فواصل التحكم بالتشققات على مسافات بحيث تكون مساحة الوحدة الواحدة لا تزيد عن 60م2 واطوال الأضلاع للوحدة المربعة من البلاطة لا تزيد عن 7.5م، وتنفذ الفواصل بوضع شريط من اللدائن بعرض 3ملم وبعمق 4/1 سمك البلاطة.

ب- فواصل التقلص والانكماش : تنفذ فواصل التقلص بوضع شرائح من الألواح الليفية المضغوطة المقساة أو أية مادة شبيهة داخل الخرسانة. وتكون الفواصل بعرض حوالي 3ملم بعمق حوالي 4/1 سمك البلاطة، وتكون المسافة بين الفواصل حسب المذكور أعلاه فقرة (ب) .

نهايــة القسم 5-3

الباب السادس - أعمال الأبواب والنوافذ
القسم 6-1 الأبواب والنوافذ الألمنيوم

1- عام

1/1 المجال

أ - يغطي هذا القسم كل ما يتعلق بمستوى المصنعية والمواد واداء كل العمليات ذات الصلة بتنفيذ أعمال الأبواب والنوافذ الألمنيوم بكافة أنواعها وأشكالها مع الخردوات وكافة الأعمال التابعة لها ولأعمال الإنارة السماوية من الألمنيوم حسب ما هي محددة في المخططات وهذه المواصفات .

2/1 التقديمات

أ - على المقاول أن يقدم للمهندس للاعتماد والقبول مخططات تنفيذية لكافة الأعمال المشمولة بهذا القسم مبينا" خلالها :
1- الواجهات والتفاصيل والمقاطع للدرف والاطارات بكافة أنواعها .
2- جدول بالأبواب والشبابيك والاطارات مع مواقع تركيبها .
3- جداول الخردوات .
4- المعلومات التفصيلية اللازمة والسماكات والحواف والوصلات والإكسسوارات المركبة .

ب- تعليمات التركيب من الشركة المصنعة

جـ- تقديم عينات من الأبواب والنوافذ كما يلي :
1- عينة إطار باب ألمنيوم على شكل زاوية قياس 250×250 ملم مبينا" خلالها المقطع والمواد.
2- عينة درفة شباك على شكل زاوية قياس 250×250 ملم مبينا" خلالها المقطع والمواد.
3- عينة من شباك مقطع Curtain wall كاملة .
4- عينة أو كتالوجات فنية للخردوات المنوي تركيبها وتكون من الأنواع المقبولة بالنسبة للنوعية ونوع انهاء السطح ومطابقة للمواصفات .
5- عينة لكل القطع والاكسسوارات والمثبتات المنوي استخدامها .

3/1 التوريد والتخزين

أ - تورد المواد في عبواتها الأصلية من المصنع وتكون غير تالفة وعليها بطاقة البيان مسجل عليها كافة المعلومات الضرورية اللازمة .

ب- تخزن المواد في مخزن مغلق غير مبلل وغير معرض للرطوبة والعوامل الجوية .

جـ- تخزن وتنقل المواد حسب تعليمات الشركات الصانعة وشروط التخزين التي توصي بها .

د - تكون جميع الأبواب والشبابيك المجمعة الموردة مفحوصة ومغلفة بطبقات الحماية المطلوبة .

2- المنتجات

1/2 مقاطع الألمنيوم

أ - يكون الألمنيوم المستخدم من النوع الذي يحقق المتطلبات العامة للمواصفات القياسية ASTM B221 أو BS 4873 ومصنع من الألمنيوم المضغوط EXTRUDED ALUMINIUM ALLOY.

ب- يكون طلاء الألمنيوم بطريقة البودرة البوليستر POLYESTER POWDER COATED SURFACE FINISH وسماكة طبقة الطلاء لا تقل عن 70 ميكرون مطابقة للمواصفة القياسية البريطانية BS 6496 وبالألوان التي يحددها المهندس أو المالك .

جـ- تكون سماكة مقاطع الألمنيوم لا تقل عن 1.6 ملم لكافة الأنواع ومن النوع المفرغ مقطع عريض مكون من طبقتين DOUBLE DECK بالنسبة لأرضية الإطار الخارجي وإطار الدرف ومزودة بفتحات ومجاري لتصريف مياه الأمطار .

د - تكون مقاطع الألمنيوم للأبواب والنوافذ مصممة من النوع الذي يستقبل الزجاج المزدوج أو المفرد حسب ما هو مبين على المخططات .

هـ- تكون أشكال وتفاصيل مقاطع الألمنيوم المستعملة بحيث تسمح بإغلاق الأبواب والنوافذ بإحكام وكتامية وذلك بشكل فرزات واخاديد ومجاري مزدوجة لكل مقطع لتركيب الأشرطة المانعة للمؤثرات الجوية وخلافها. وفي الأبواب والنوافذ المنزلقة يجب أن يدخل المصراع داخل مقطع الحلق بإحكام وكتامية، وان تتراكب المصاريع عند إغلاقها بفرزات خاصة مزودة بفراشي مزدوجة تضمن الكتامية أيضاً.

و- تكون المقاطع المستخدمة من المقاطع الخاصة للشركات المصنعة ومحققة للشروط والمواصفات الواردة في هذا القسم .

2/2 المثبتات والإكسسوارات

أ - لوازم التثبيت والقطع المعدنية المستخدمة : مصنوعة من الألمنيوم أو الفولاذ عديم الصدأ والبراغي مزودة بطبقة بلاستكية ملونة حسب لون الألمنيوم.

ب- عجلات الدرف ودرفة المنخل : من مادة الفولاذ الذي لا يصدأ ضمن إطار من التيفلون ومزودة بركائز كروية (BALL BEARING) من النوع دائم التشحيم (PERMANENTLY LUBRICATED) .

جـ- شبك المنخل المستخدم : من النوع المعدني عديم الصدأ قطر 0.19 ملم عيار 16 .

د - الأشرطة المثبتة للزجاج : تكون من المطاط بشكل حرف U .

هـ- أشرطة الفراشي : تكون من النوع الذي توصي به الشركة الصانعة .

و - المعجونة : من النوع الاكريليكي متعددة الاستخدام داخلي وخارجي والاستطالة من 10-15% على الأقل مع استخدام معجونة ذات أساس سيلكون بين الألمنيوم وأسطح الرخام والسيراميك .

ز - يزود الشباك بقطع بلاستيكية لتسكير أماكن خروج الماء وقطع مطاطية لمنع الارتطام .

ح - شريط تثبيت شبك المنخل : يكون من مادة الـ P.V.C او النيوبرين (NEOPRENE) .

طـ- درفة المنخل : تزود درفة المنخل بعجلات من الأعلى مع نابض زنبركي للتثبيت في مجراها او يتم تثبيت الدرفة حسب نظام الشركة الصانعة .

3/2 الخرداوات

أ - المغاليق (LOCKS) للشبابيك السحابة (SLIDING) : من النوع الأوتوماتيكي الأمين ذاتي الإغلاق (AUTOMATIC SECURITY LOCK) ومطابق للمواصفات البريطانية BS 3621 أو الأمريكية ANSI - A 156.2 وتكون من نفس لون الألمنيوم المستخدم .

ب- المفصلات للأبواب والنوافذ المفصلية : من الألمنيوم وملونة بلون الألمنيوم المستخدم ويركب ثلاث مفصلات لكل درفة باب لا يزيد ارتفاعه عن 225 سم على أن لا تزيد المسافة بين مفصلة وأخرى عن 75سم .

جـ- الأيادي والمقابض : يركب لكل درفة باب مفصلي زوج من الأيادي مقطع دائري قطر لا يقل عن 19ملم على شكل حرف U (LEVER HANDLE PAIR) مع شمسة (ROSE) دائرية الشكل لفتحة الزرفيل وأخرى لفتحة الأيادي .

د - الزرافيل : يركب لكل باب مفصلي زرفيل سلندر ولكل باب ذو درفتين مزاليج سفلية وعلوية جانبية.

هـ- الإنهاء : تكون الخرداوات من الألمنيوم أو الفولاذ المطلي (ANODISED) و يكون إنهاء سطح الخرداوات الظاهر بنفس لون الألمنيوم المستخدم.

و - الشركات المنتجة : تكون الخردوات من إنتاج إحدى الشركات التالية أو ما يعادلها من الشركات الأخرى :
- دورما (Dorma)
-أوغرو(Ogro)
-يونيون الانكليزية
-All good الانكليزية
-فورمات الانكليزية

4/2 التزجيج

أ - يراجع قسم اعمال الزجاج بالنسبة لمواصفات الزجاج والزجاج المزدوج وطريقة التركيب والشركات المنتجة ..... الخ .

ب- يكون الزجاج للشبابيك كما يلي :

1- الشبابيك الخارجية : وحدات من زجاج مزدوج ومعزول Insulated Glass Units ومفرغة من الهواء حسب ما هي موصوفة في قسم أعمال الزجاج ، وتكون الطبقة الخارجيه سماكة 6 ملم من النوع المشرب بالألوان - BODY-TINTED FLOAT GLASS ويحدد اللون المطلوب في المخططات أو من قبل صاحب العمل والمهندس ، والطبقة الداخليه من الزجاج الشفاف المعوم سماكة 6 ملم Clear Float Glass لكافة الشبابيك الخاصه بإستثناء شبابيك الحمامات فتكون من النوع المظلل (المغشى) - (Obscured Float Class).

2- الشبابيك الداخلية : زجاج مفرد سماكة 6 ملم من النوع الشفاف CLEAR FLOAT GLASS .

3- الشبابيك الخارجية الخاصة Curtain Wall: كالسابق في فقرة 1 حسب تحديد الكميات .

4- بعض الشبابيك الداخلية الخاصة : زجاج مفرد سماكة 6 ملم سيكوريد ضد الكسر ومعالج حراريا (Tempered)

ج- زجاج الإنارة السماوية : يكون من وحدات زجاج مزدوج معزول حسب ما هي موصوفة في قسم أعمال الزجاج مكونة من زجاج شفاف مشرب بالألوان من الخارج سماكة 6 ملم وزجاج سيكوريد ضد الكسر سماكة 6 ملم من الداخل.

5/2 الإختبارات

أ - يجب أن تجتاز أعمال النوافذ والأبواب المركبة اختبارات نفاذية الهواء والكتامية للماء، ومقاومة الريح في المختبر، ويحدد صنف النوافذ والواجهات الزجاجية القابلة للفتح والإغلاق من حيث مقاومتها لنفاذ الهواء بالصنف عالي الأداء لدى فحصها حسب المواصفات القياسية BS 5369:

1- اختبارات نفاذية الهواء :

- النوافذ والواجهات الزجاجية القابلة للفتح والإغلاق :
يتم اختبار النوافذ والواجهات الزجاجية القابلة للفتح والإغلاق لتحديد مدى مقاومتها لمرور الهواء وبالتالي تحديد صنفها، حسب المواصفات القياسية البريطانية (BS 5368: PART 1) .

- النوافذ والأبواب والواجهات الزجاجية غير القابلة للفتح والإغلاق :
يجب ألا تزيد كمية الهواء المتسربة من خلال النوافذ والواجهات الزجاجية غير القابلة للفتح والإغلاق عن متر كعب واحد في الساعة لكل متر طولي من حاصل جمع طول المحيط المرئي والقوائم والعوارض الوسطية ان وجدت، وذلك عند فحصها حسب المواصفات القياسية البريطانية (BS 5368: PART 1) .

2- اختبارات نفاذية الماء :
يجب أن لا يحدث أي تسرب للماء من خلال النوافذ والواجهات الزجاجية عند تعرضها للمياه تحت ضغط ساكن يعادل (100) نيوتن للمتر المربع الواحد ، وذلك عند فحصها حسب المواصفات القياسية البريطانية (BS 5368: PART 2) .

3- اختبارات مقاومة الريح :
يجب ان لا تزيد الازاحة (DISPLACEMENT) عن (200/1) من بحر التحميل للنوافذ والواجهات الزجاجية ذات التزجيج المزدوج، وان لا يحدث أي تشوه (DEFORMATION) دائم فيها نتيجة للإختبارات، وذلك عند فحصها حسب المواصفات القياسية البريطانية (BS 5368: PART 3) .

على المقاول تقديم حسابات تصميمية لمقاومة الريح حسب المقاطع المقترحة .

3- التنفيذ

1/3 عم

أ - يتم تصنيع الأبواب والنوافذ حسب المقاسات من قبل فنيين مهرة لهم خبرة بهذا المجال وبالطريقة التي تضمن حسن تنفيذ الأعمال، بحيث تكون الوصلات متينة بما يكفي لضمان جساءة الأبواب والنوافذ وذلك باستعمال مرابط داخلية لجمع تلك الوصلات بشكل متقن بما يضمن كتاميتها للماء والهواء، مع مراعاة أن تكون الزوايا كافة مربعة والاضلاع المتناظرة متوازية .

ب- الأشكال المربعة الشكل على المخططات للأبواب والشبابيك يجب أن تكون مربعة الشكل بالتنفيذ مع مراعاة مساحات التيوبات والمقاطع، على ذلك يجب اخذ ذلك بعين الاعتبار عند إعداد وتقديم المخططات التنفيذية .

جـ- يحظر تركيب الأبواب والنوافذ قبل الإنهاء التام (التشطيب) لأعمال الفتحة المعمارية من لياسة وتركيب البراطيش وتنظيف وتكحيل وغيرها من الأعمال، وكذلك التأكد من شاقولية الجوانب وافقية البرطاش والعتب والإستقامة التامة لكل أضلاع المحيط بتفاوت لا يتجاوز (2) ملمتر / متر طولي .

2/3 التركيب

أ - يتم تركيب إطارات الأبواب والنوافذ بدقة ومتانة بحيث تكون شاقولية ومستوية بطولها كاملاً، بدون استعمال القوة أو إحداث أي فتل أو تقوس أو التواء بها، وإلا فيجب على المقاول نزعها من مكانها واستبدالها بأخرى جديدة .

ب- يتم تثبيت حلوق وإطارات الألمنيوم إلى السلاحات والبراطيش والقموط باستعمال الدسر المصنوعة من مادة مبلمر البروبلين أو النايلون أو باستعمال البراغي المصنوعة من الألمنيوم أو الفولاذ عديم الصدأ، على أن تكون تلك البراغي بالحجم والطول الكافيين لتثبيت الحلق بالمتانة المطلوبة وبموافقة المهندس.

جـ- تزود مقاطع حلوق الأبواب والنوافذ المنزلقة بثقوب خاصة تسمح بتصريف مياه الأمطار إلى الخارج.

د - يراعى الحرص عند نقل ومناولة أبواب ونوافذ الألمنيوم وذلك لضمان عدم خدش سطوحها أو ثني مقاطعها أو التوائها وما شابه ذلك. هذا ويحق للمهندس رفض الأعمال التي تظهر عليها مثل تلك العيوب .

هـ- يحظر وجود تلامس بين سطوح الألمنيوم وأية سطوح معدنية خلافا" للفولاذ عديم الصدأ أو الخارصين المغطى بالنكل أو برونز النكل، الا بعد معالجة السطوح باستعمال طلاء تأسيس من كرومات الزنك (zinc chromate) ووجه واحد من طلاء الألمنيوم، أو معالجتها باستعمال طبقة كثيفة من الطلاء البيتوميني المقاوم للقلويات (ALKALI RESISTANT) .

و - تعالج سطوح الألمنيوم التي سيكون لها تماس مباشر بالسطوح المصنوعة من الخرسانة أو الملاط أو الحجر أو الطوب أو الخشب وما شابهها، وذلك بطلاء تلك السطوح بطبقة كثيفة من طلاء بيتوميني مقاوم للقلويات أو بدهان ميثاكريلي (WATER-WHITE METHACRYLATE LACQUER) .

ز - تعبأ الفراغات بين حلوق الألمنيوم والفتحات المعمارية للأبواب والنوافذ بمادة خاتمة من معجون لدن أساس اكرليكي يتم حقنها من الداخل والخارج حسب الأصول وبالكمية الكافية لضمان كتامية تلك الفراغات .
كما يجب استعمال معجون السيلكون (SILICONE) الشفاف للغاية ذاتها للحلوق التي توجد في الجدران المبلطة كالمطابخ والحمامات وغرف الغسيل وما شابهها .

ح- يثبت الزجاج إلى إطارات الألمنيوم جيداً وبشكل محكم باستعمال إطار من النوع المطاط على شكل حرف U مع مراعاة ما ورد بهذا الخصوص في قسم أعمال الزجاج من هذه المواصفات .

ط- بعد إنهاء أعمال التركيب يتم معايرة الأبواب والنوافذ بحيث تغلق بسهولة وإتقان .

3/3 تركيب المعجونة

أ- يتم تنفيذ طبقة الأساس وخلط مكونات المعجونة وتنفيذها وفقاً لتعليمات الشركة الصانعة .

ب- يتم وضع المعجونة بواسطة حاقن ميكانيكي ذي فوهة بمقاس مناسب لعرض الفاصل وتدفع بقوة داخل المجرى بالضغط.

ج- يجب أن يكون سطح المعجونة ناعماً ومستوياً ومستمراً بدون انقطاع وخالياً من التجعدات .

د- يتم تنظيف المسطحات المجاورة للفواصل وسطح مادة المعجونة المنفذة من التلوثات والأوساخ الأخرى .

4/3 الحماية والتنظيف

أ - على المقاول حماية أعمال الألمنيوم المركبة كافة من أي تلف أو خدش أو رشق وذلك بوضع الأشرطة اللاصقة المناسبة من النايلون اللاصق على مقاطع الألمنيوم وعلى المقاول أن يستبدل القطع التي يلحق بها الضرر نتيجة لعدم تقيده بهذا الشروط وعلى نفقته الخاصة.

ب- يجب تنظيف أعمال الألمنيوم من آثار المعجونة والأوساخ والزيوت ومخلفات التصنيع والتركيب.

5/3 فحص كتامية الإنارة السماوية :

أ- على المقاول فحص أسقف وواجهات الإنارة السماوية بكافة أنواعها للتأكد من عدم تسريب أو دلف الماء بعد تركيب المعجونة وإنهاء الأعمال وذلك بسكب الماء الكثيف عليها بواسطة الخراطيم ولمدة لا تقل عن 30 دقيقة من كافة الاتجاهات لفترات متساوية ومن ثم مراقبة الأسقف من الأسفل ومعالجة أماكن الدلف وإصلاحه مهما بلغت التكاليف وتعتبر كلفة هذا الفحص محمل على الأسعار ولن تقبل هذه الأعمال قبل إجراء هذا الفحص واجتيازه بنجاح لهذا الفحص .

نهاية القسم 6-1

الباب السادس - أعمال الأبواب والنوافذ

القسم 6-2 - الأبواب والنوافذ الخشبية

1- عـام

1/1 المجـال

أ - يغطي هذا القسم كل ما يتعلق بمستوى المصنعية والمواد وأداء كل العمليات ذات الصلة بتنفيذ أعمال الأبواب والنوافذ الخشبية بكافة أنواعها وأشكالها مع الخردوات وكافة الأعمال التابعة لها حسب ما هي محددة في المخططات وهذه المواصفات .

2/1 التقديمات

أ - على المقاول أن يقدم للمهندس للاعتماد والقبول مخططات تنفيذية لكافة الأعمال المشمولة بهذا القسم مبينا" خلالها :

1- الواجهات والتفاصيل والمقاطع للدرف والإطارات بكافة أنواعها .
2- جدول بالأبواب والشبابيك والإطارات مع مواقع تركيبها .
3- جداول الخردوات .
4- المعلومات التفصيلية اللازمة والسماكات والحواف والوصلات والإكسسوارات المركبة.

ب- تعليمات التركيب من الشركة المصنعة

جـ- تقديم عينات من الأبواب والنوافذ كما يلي :

1- عينة إطار مع درفة باب خشبي كبس FLUSH على شكل زاوية قياس 250×250 ملم مبينا" خلالها المقطع والمواد .
2- عينة أو كتالوجات فنية للخردوات المنوي تركيبها وتكون من الأنواع المقبولة بالنسبة للنوعية ونوع إنهاء السطح ومطابقة للمواصفات .
3- عينة لكل القطع والإكسسوارات والمثبتات المنوي استخدامها .

3/1 التوريد والتخزين

أ - تورد المواد في عبواتها الأصلية من المصنع وتكون غير تالفة وعليها بطاقة البيان مسجل عليها كافة المعلومات الضرورية اللازمة.

ب- تخزن المواد في مخزن مغلق غير مبلل وغير معرض للرطوبة والعوامل الجوية.

جـ- تخزن وتنقل المواد حسب تعليمات الشركات الصانعة وشروط التخزين التي توصي بها.

د - تكون جميع الأبواب والشبابيك المجمعة الموردة مفحوصة ومغلفة بطبقات الحماية المطلوبة.

2- المنتجات

1/2 المواد الأساسية

أ - المواد الأساسية - المعادن - انظر قسم الأعمال المعدنية المعمارية (الباب الخامس).

ب- المواد الأساسية - الزجاج - انظر قسم أعمال الزجاج والمرايا (قسم 8-4).

جـ- المواد الأساسية - الأخشاب - انظر قسم أعمال النجارة العامة (الباب السادس).

2/2 الإطارات الخشبية FRAMES

أ - الإطارات عام :

1- تكون الإطارات الخشبية متينة ومستقيمة وذات زوايا قائمة ومتجانسة وتكون مطابقة للمتطلبات العامة للمواصفة القياسية البريطانية BS 1567 ولا يستخدم في عمل الإطارات والحليات المحيطة بها إلا الخشب الصلب ومن نوع يتمشى مع المواصفة القياسية البريطانية BS 1186 وتكون الحلوق بكامل عرض وسماكة الفتحة الإنشائية بما فيها القصارة وطبقات الإنهاء الأخرى .

2- تتكون الإطارات من قائمتين بطول مستمر وعارضة أفقية وفي بعض الحالات الخاصة يتطلب وجود أيضاً شراعات إضافية وأعتاب.

3- تصنع الإطارات من أخشاب صلبة وتصنع بها تفريزات فيما عدا الإطارات المستعملة للأبواب المروحية، وتكون التفريزات لإطارات الأبواب الداخلية بعمق لا يقل عن 13مم، كما لا يقل عن 19مم لإطارات الأبواب الخارجية.

4- يكون للإطارات كشفات (ARCHITRAVES) خشبية مشكلة لتغطي الفراغ أو الفاصل بين الإطار وبين الحائط المتصل به حسب ما هي محددة في المخططات.

5- يجب أن تثبت الأعتاب متساطحة، أما الإطارات التي لا تحتوي على أعتاب فإنها تقوى بدعائم أساسية قابلة للضبط لتحافظ على الإطار متماسكاً أثناء النقل والتركيب. وعند الضرورة يمكن تصميم أربطة قاعدة الإطار لتناسب سماكة الأرضية التي سيتم صبها لاحقاً.

ب- الوصلات :

1- وصلات الإطار يجب أن تكون على قوة مناسبة للمحافظة على الخواص الإنشائية للأجزاء الموصلة بها. كما يجب أن تكون محكمة التركيب، ويتم تغطية سطوح نهايات المقاطع للأجزاء بمعجون أو بمادة عازلة قبل تجميعها.

2- وتكون وصلات إطارات الأبواب الخارجية مركبة بطريقة (النقر واللسان)، بينما يمكن أن تكون وصلات إطارات الأبواب الداخلية مركبة بطريقة (الشطف واللسان). في حالة استعمال شراعات علوية أو قضبان طولية تكون الوصلات مركبة بطريقة (النقر واللسان) وتكون وصلة افترازها متطابقة على وصلة الإفتراز الملحقة بالإطار وتكون الأوجه والحواف متساطحة جميعاً مع بعضها ومتجانسة في اللون مع وجوب ظهور خطوط رفيعة عند الاتصالات دليلاً على الأحكام .

جـ- الإعداد لتركيب الخردوات :

1- تقطع الإطارات وتثقب وتفرز لتكون جاهزة لتركيب الخردوات الضرورية بها.

2- تركب المفصلات في الإطار بحيث تكون غاطسة، وتثبت بمسامير ملولبة بما لا يقل عن مسمارين في كل جناح للمفصلة. ويثبت السطح الخارجي لجناح المفصلة في الإطار بدون أن يبرز عن سطح التفريز. الإطارات حتى ارتفاع 2.25 م يكون لها 3 مفصلات أما الإطارات التي يزيد ارتفاعها على 2.25م فتحتاج إلى مفصلة إضافية لكل 500مم أو جزء من ذلك. يتم تقسيم المسافات بين جميع المفصلات بالتساوي أما المسافة بين المفصلة العليا والمفصلة السفلى وحواف الباب فتكون على مسافة 225 مم .

د - وسائل التثبيت :

1- الإطارات بارتفاع حتى 2.25م يكون لها ثلاث وسائل للتثبيت من كل جانب أما الإطارات التي يزيد ارتفاعها على 2.25م فيكون لها مثبت إضافي لكل متر أو جزء منه. وتوضع الأربطة على مسافة 150مم من الحافتين العلوية والسفلية للإطار .

2- يتم تثبيت الحلوق الرئيسية في الحلوق الأولية بواسطة البراغي المعدنية التي لا تصدأ .

هـ- القياسات : حسب ما هي محددة في المخططات .

و- مصادر وتصنيف الخشب : حسب ما هي محدده في المخططات و موصوفة في جدول الأعمال بند 2/3 أدناه.

3/2 درف الأبواب الخشبية المتساطحة (الكبس) FULL FLUSH DOORS

أ - عام :

1- تكون الأبواب الخشبية المتساطحة عبارة عن إطار من خشب طبيعي من خشب السويد مقطع 100 × 35 ملم للعوارض القائمة والعليا والوسطى ومقطع 150 × 35 ملم للعارضة السفلى، مجلد من الجانبين بخشب رقائقي (ابلكاج) قاسي بسماكة لا تقل عن 5 ملم ومحاط بإطار من الخشب الصلب من جميع الجهات بالإضافة إلى الحواف الجانبية من الخشب الصلب من الجوانب الرأسيه لضبط درفة الباب وتكون حشوة الباب من الخشب الأبيض مقطع 3,5 × 3,5 سم وتوضع بحيث يكون مساحة الفراغ يساوي مساحة الحشوات مع عمل فتحة تهوية للحشوة.

2- تكون الأبواب المنتهية سليمة ومتينة وخالية من العيوب والاعوجاج. وتكون جميع حوافها مستقيمة وناعمة وسماكة ضلف الأبواب حسب المحدد بالمخططات على أن لا تقل عن 45 ملم .

3- تكون الوصلات محكمة التركيب وذات إطارات خشبية صلبة متصلة ببعضها بطريقة التوشيج أو (النقر واللسان). وتكون الوصلات ذات قوة كافية للمحافظة على الخواص الإنشائية للأجزاء الموصلة بها. ويراعى أن تكون جميع الواجهات الموصلة والحواف متساطحة وناعمة .

4- تكون الحواف متعامدة الزوايا صلبة فيما عدا حافة الدليل فتكون مائلة بمقدار 3مم من الإمام إلى الخلف. أما عمق الحواف المفرزة فيجب أن لا يقل عن 13مم.

ب - تلبيس الدرف بالقشرة :

1- تغلف درف الأبواب المحددة في المخططات وجداول الكميات بألواح من الابلكاج الملبس مسبقاً بقشرة خشب بلوط سماكة لا تقل عن 5ملم وفق النوع والمصدر واللون المحدد في المخططات وجداول الكميات وجدول الأبواب الواردة في الفقره 2/3 أدناه. وفي حالة وجود اكثر من ضلفة واحدة في الباب يراعى تجانس وتناسق الضلف مع بعضها من حيث اتجاه الألياف (انظر قسم أعمال النجارة العامة بخصوص التصنيف والتنفيذ والتلصيق) .

جـ- الفتحات في الأبواب المتساطحة :

لعمل الفتحات في الأبواب المتساطحة، يتم قطع ألواح التكسية والقشرة في حالة وجودها بعناية حسب القياس المطلوب مع توفير المسافة اللازمة لطرف الحافة أو إطار تركيب الزجاج ويقوى القلب الداخلي عند حواف الفتحات بإطار من الخشب يثبت جيداً. وإذا كان من المقرر تركيب هوايات في الفتحة فإنها تزود بحافة صلبة من الخرداوات حول الفتحة بحيث يكون عرض الحافة مساويا" لسماكة الباب وسماكتها 6مم على الأقل.

ويكون الإطار الخاص بتركيب الزجاج من الخشب الصلب متجانسا" مع قشرة الباب قدر الإمكان. ولا يكون قابلاً للفك إلا من الداخل على أن يغطي الإطار كامل عمق الفرزة ويكون له وصلات موشجة عند الأركان. تكون الفتحات بالأبواب مسبقة التشكيل بمعرفة الشركة الصانعة للأبواب ولا يتم قطعها بالموقع .

د - الإعداد لتركيب الخردوات :

يتم قطع الأبواب وتثقيبها وتفريزها لتكون جاهزة لتركيب جميع الخرداوات اللازمة .

وتقوى جميع الأبواب عند الحاجة إلى ذلك بقطع خشبية لتثبت عليها المفصلات والرتاجات والأقفال - انظر أيضاً فقرة 2/2/جـ أعلاه.

هـ- القياسات : تكون حسب ما هي محددة في المخططات .

و - مصادر وتصنيف الخشب : حسب المخططات وما هي موصوفة في جدول الأعمال بند 2/3 أدناه.

4/2 الدهان

أ - يتم دهان الأبواب الخشبية المحددة أدناه جدول 2/3 بالدهان الزياتي ثلاثة وجوه على الأقل عدا وجه التأسيس مع المعجونة طلس وجهين حسب ما هو موصوف في قسم أعمال الدهان.

ب- يتم دهان حلوق وكشفات وحواف الدرف الملبسة بالقشرة بالدهان الشفاف حسب ما هو موصوف في قسم أعمال الدهان .

5/2 الخرداوات

أ - المتطلبات العامة : يرجع إلى قسم الأبواب والنوافذ المعدنية (8-2) فقرة 7/2 بخصوص المتطلبات العامة للخرداوات .

ب- الإنهاء والنوعيات والشركات المنتجة : حسب ما هي موصوفة في قسم أعمال الخرداوات .

6/2 الحلق الأولي Subframe

أ- يكون الحلق الأولي عبارة عن لوح كامل من خشب السويد سماكة 30ملم وبعرض الجدار مع طبقات الإنهاء عليه، ويتم تثبيت الحلق الأولي بالمرابط المعدنية من الجلفنايزد سماكة 2ملم حسب ما هي موصوفة في البند 6-3/11 من المواصفات العامة مع الالتزام بكافة الشروط الواردة في هذا البند بخصوص التثبيت، ويجب أن يكون الحلق الأولي معالج ومدهون بالزيت الحار.

3- التنفيذ

1/3 عام

أ - يعتمد ما ورد في المواصفات الفنية العامة بخصوص أعمال التنفيذ والوصل والتصنيع بالورشة والتركيب مثل فقرات 4/1107 و 1104 و 1103 مع الأخذ بعين الاعتبار ما ورد في المواصفات المذكورة أعلاه

2/3 جدول الأعمال

أ - فيما يلي جدولاً بالأعمال والمواد المطلوبة بموجب هذا القسم كما وردت في المخططات وجداول الكميات :

البـــاب	نـوع الـخشـب	الإنـهـــاء
1- الأبـواب الخشـب المتسـاطحة الكبس (FULL FLUSH DOORS)	أ - خشب الحلق والكشفات خشب سويد Pine صنف (أ).	دهان .زياتي
	ب- خشب اطار الدرفة : خشب سويد Pine نخب (ب)	ـــــ
	جـ- خشب الحافـــة (القشاط) : زان صنف أ .	دهان زياتي
	د - خشب الكبس: معاكس صنف ب/ب سماكة 5 ملم.	دهان زياتي
	هـ- الحشـــوة : خشب أبيض نخب (ب)	ـــــ
2- الأبـواب الكبس الملبسة قشرة بلوط	أ- خشب الحلق والكشفات : خشب بلوط صنف (أ)	دهان شفاف (لكر)
	ب- خشب إطار الدرفة : خشب سويد نخب (ب)	ـــــ
	ج- خشب وجه الكبس: معاكس صنف أ/ب سماكة 5 ملم بوجه إنهاء بلوط ملبس مسبقاً	دهان شفاف (لكر)
	د- خشب حافة الدرفة :بلوط صنف (أ)	دهان شفاف (لكر)
	هـ- الحشوة : خشب أبيض نخب (ب)	ـــــ

نـهـايـة الـقـسـم6-2

الباب السادس - أعمال الأبواب والنوافذ

القسم 6-3 - الأبواب والنوافذ المعدنية

1- عام

1/1 المجال

أ - يغطي هذا القسم كل ما يتعلق بمستوى المصنعية والمواد وأداء كل العمليات ذات الصلة بتنفيذ أعمال الأبواب والنوافذ المعدنية بكافة أنواعها وأشكالها مع الخردوات وكافة الأعمال التابعة لها حسب ما هي محددة في المخططات وهذه المواصفات .

2/1 التقديمات

أ - على المقاول أن يقدم للمهندس للاعتماد والقبول مخططات تنفيذية لكافة الأعمال المشمولة بهذا القسم مبيناً خلالها:

1- الواجهات والتفاصيل والمقاطع للدرف والإطارات بكافة أنواعها.
2- جدول بالأبواب والشبابيك والإطارات مع مواقع تركيبها.
3- جداول الخردوات.
4- المعلومات التفصيلية اللازمة والسماكات والحواف والوصلات والإكسسوارات المركبة.

ب- تعليمات التركيب من الشركة المصنعة

جـ- تقديم عينات من الأبواب والنوافذ كما يلي :

1- عينة إطار ودرفة باب حديد كبس FLUSH على شكل زاوية قياس 250×250 ملم مبينا" خلالها المقطع والمواد .
2- عينة درفة باب حديد لبوابة خارجية على شكل زاوية قياس 250×250 ملم مبينا" خلالها المقطع والمواد.
3- عينة أو كتالوجات فنية للخردوات المنوي تركيبها وتكون من الأنواع المقبولة بالنسبة للنوعية ونوع إنهاء السطح ومطابقة للمواصفات.
4- عينة لكل القطع والإكسسوارات والمثبتات المنوي استخدامها.

3/1 التوريد والتخزين

أ - تورد المواد في عبواتها الأصلية من المصنع وتكون غير تالفة وعليها بطاقة البيان مسجل عليها كافة المعلومات الضرورية اللازمة.

ب- تخزن المواد في مخزن مغلق غير مبلل وغير معرض للرطوبة والعوامل الجوية.

جـ- تخزن وتنقل المواد حسب تعليمات الشركات الصانعة وشروط التخزين التي توصي بها.

د - تكون جميع الأبواب والشبابيك المجمعة الموردة مفحوصة ومغلفة بطبقات الحماية المطلوبة.

2- المنتجات

1/2 المواد الأساسية

أ - المواد الأساسية المعدنية : حسب ما هي موصوفة في قسم الأعمال المعدنية المعمارية.

ب- المواد الأساسية - الأخشاب : انظر قسم أعمال النجارة العامة.

جـ- المواد الأساسية - الزجاج : انظر قسم أعمال الزجاج والمرايا.

2/2 الحلوق (الإطارات) المعدنية FRAMES

أ - تكون إطارات الأبواب متينة ومستقيمة وذات زوايا قائمة ومنتظمة. وتتكون من قائمين، ورأس علوي - وقد تضاف عوارض وروافد عمودية وفق ما تقتضي الظروف وحسب ما هو محدد في المخططات - وتكون كل قطعة بطول واحد مستمر (بدون وصلات). تثبت الأعتاب متساطحة مع قاعدة الإطار عندما يطلب ذلك.

ب- تقوى إطارات الأبواب بدعامات متقاطعة قابلة للضبط للحفاظ على متانة وثبات الإطار أثناء نقله وتركيبه. تصمم الدعامات من قطاعات تلائم سماكات الأرضية التي يتم صبها لاحقاً.

جـ - يتم توشيج (تعشيق) أجزاء الإطار عند الوصلات ثم تسوى وتصقل لتصبح متساطحة ومتماسكة مع بعضها تماماً ثم تقوى وتلحم. أو يتم توشيجها (تعشيقها) ميكانيكياً بواسطة مسامير ضبط ملولبة أو مسامير ربط أو بالمشابك، بحيث تكون الحواف متناكبة، ثابتة وغير ظاهرة. يجب أن تكون الوصلات من القوة بحيث تحافظ على الخواص البنيوية للأجزاء الموصولة بها.

د- حيث تستخدم الروافد العمودية أو العوارض فإن الوصلات يجب أن تكون مستقيمة والتفريزات الموجودة بها متوافقة مع تفريزات أجزاء الإطار المجاورة لها.

هـ - بعد إتمام عملية اللحام يتم تنظيف أماكن اللحامات وتجلخ حتى تصل إلى درجة النعومة.

و - ينسق العمل مع موردي الخردوات المعدنية بخصوص نماذج العوارض وأحجام الخرداوات المعدنية والمسامير الملولبة المناسبة للاستخدام .

ز- التفاوت المسموح به لمواقع الخردوات المعدنية جميعها والمسامير الملولبة المستخدمة في حدود ±1.5مم.

ح- تكون الإطارات للأبواب المعدنيه من مقاطع الفاصون 1.5"

3/2 الإعداد لتركيب الخردوات للإطارات المعدنية

أ - يتم إعداد الإطارات وتهيئتها لتركيب الخردوات المعدنية بها، وذلك بقطعها وتثقيبها ولولبتها من الداخل. جميع الإطارات المفرغة تتم تقويتها وتسليحها بألواح صلدة مصمتة لتتحمل تركيب المفصلات والأقفال والمسامير. يتم لحام حابسات المونة بالإطار أينما توجد الفجوات المقطوعة المجهزة للوحات تثبيت الأقفال أو مسامير الربط .

ب- تثبت في إطارات الأبواب المفردة لوحة للأقفال يمكن معايرتها حسب الارتفاع المطلوب.

ج - تثبت المفصلات بالإطارات وألواح التقوية بواسطة مسامير غاطسة الرأس.

د- يثبت الوجه الخارجي لجناح المفصلة مع الإطار بحيث تكون متساطحة مع سطح التفريز ولا تبرز عنه. تحتاج إطارات تثبيت الأبواب التي تزن اقل من 30كجم الى مفصلتين. بينما تحتاج الأبواب التي تزن اكثر من 30كجم إلى ثلاث مفصلات، وعلى أي حال فإن جميع الأبواب التي تزيد في ارتفاعها عن 2م يجب أن يثبت بها ثلاث مفصلات بغض النظر عن الوزن.

4/2 وسائل التثبيت للإطارات المعدنية

أ - يكون حجم رباط التثبيت على الأقل هو 250×50/100×3مم سماكة وهو على شكل حرف **T**. يلحم طرف واحد منها إلى ظهر الإطار. ويكون الطرف الآخر الحر مستوياً ويستعمل للتثبيت بواسطة مسامير خطافية أو مسامير على شكل ذيل السمكة تثبت بجيوب سابقة التشكيل.

ب- الإطارات حتى ارتفاع 2.25م يكون لها ثلاثة خطافات تثبيت لكل جانب، أما الإطارات التي يزيد ارتفاعها عن 2.25م فيجب تزويدها بخطافات تثبيت إضافية لكل متر أو جزء منه. تكون المسافات بين خطافات التثبيت بالتساوي وتكون المسافة بين الخطاف العلوي أو السفلي وحواف الإطار في حدود 150 مم.

5/2 أبواب الكبس المعدنية الفاصون (FLUSH METAL DOORS)

أ - تكون الأبواب المنجزة سليمة ومتينة، خالية من العيوب لا اعوجاج فيها ولا انحناء. جميع لحاماتها وحوافها منتظمة ومجلخة وناعمة. وتكون سماكة ضلف الأبواب حسب ما هي محددة على المخططات على أن لا تقل عن 45مم .

ب- تتكون الدرف من هيكل معدني حامل من مقاطع الفاصون 1.5"

جـ- تجلد وتكبس الأبواب من الواجهتين بألواح حديدية لا يظهر بها أي وصلات أو أماكن للفواصل على الواجهات. يراعى أن تتساطح الحواف العليا للأبواب الخارجية وتكون في مستوى واحد. وتقوى الأبواب من الداخل لمقاومة الصدمات ولضمان استواء سطوحها النهائية وذلك بواسطة أجزاء معدنية تلحم في الموقع.

د - الأبواب:

1- تركب لدرف الأبواب الداخلية مادة لامتصاص الصوت قادرة على امتصاص الصوت المعدني الناتج من الحركة العادية لاستعمال الأبواب.

2- يتم استخدام عوارض أفقية ورأسية معدنية على شكل حرف **U** سماكة 1.5ملم لتحفظ الضلفة في وضعها الصحيح، لذا يجب أن تكون هذه العوارض بعرض كاف أو مرتكزة على روافد مستعرضة أو قطرية أو ما شابه وذلك لضمان منع الحركة.

3- جميع الحواف والزوايا الظاهرة تكون مستديرة قليلا" كما يتم تجليخ الأجزاء المقطوعة.

4- الأبواب المنجزة يجب أن تكون متجانسة في اللون ولا يسمح بقبول الأبواب ذات الألوان المتغايرة. يسمح فقط باستعمال المسامير الظاهرة في الأماكن التي لا ترى وتكون في هذه الحالة من النوع ذي الرأس الغاطس.

هـ- صاج الكبس والتجليد : تكون ألواح التجليد بسمك لا يقل عن1.5مم للأبواب الداخلية والخارجية وبسمك 2ملم للأبواب المقاومة للحريق لمدة 2 ساعة ويتم توريدها مطلية بطبقة أساس واقية من الصدأ. انظر قسم أعمال الدهان. تصنع أدوات التثبيت ومسامير الربط والمسامير الملولبة من الحديد المجلفن.

و - الفتحات والحواف :

1- تقطع الألواح بالمقاسات المطلوبة للفتحات ويتم تجليخ أماكن قطعها إلى درجة النعومة. ويصنع الحشو الداخلي من مادة متينة متماسكة مع مجاري الإطار الصلبة .

2- الفتحات المعدة لتركيب وحدات زجاجية بها، يجب أن تكون إطاراتها كما هو مذكور بالفقرة 3/2/و أعلاه، أما الفتحات المعدة لتركيب وسائل التهوية بها فيكون لها ريش (شفرات) تهوية أو شبك كما هو مذكور بالفقرة (طـ) أدناه.

3- تلحم الفواصل وتجلخ إلى درجة النعومة، أو توشج بالطريقة الميكانيكية، وتكون على درجة من المتانة بحيث تحافظ على الخواص الإنشائية للأجزاء المتصلة بها .

4- حواف الأبواب تكون قائمة وصلدة .

ز - الإعداد لتركيب الخردوات :

1- إذا لم تكن الخردوات المعدنية الموردة قد تم تركيبها فعلاً، فإنه يتم تجهيز الأبواب وذلك بقطعها وثقبها ولولبتها من الداخل لتكون مهيئة لتثبيت الخردوات المعدنية اللازمة لها.

2- يجب تقوية جميع الأبواب وتسليحها بألواح قوية وخصوصاً في الأماكن المخصصة لتركيب المفصلات والمقابض والمسامير والأقفال.

3- لأغراض وضع مقاومة التأثيرات الجوية تزود الأبواب بقنوات مستمرة بقاع العارضة السفلية لضلفة الباب لتركيب هذه الشرائح. وتصمم القنوات بحيث تسمح باستبدال هذه الشرائح بسهولة.

ح - الأبواب المزودة بفتحات لوفر للتهوية :

1- تملأ الفتحات المشكلة في هذه الأبواب بمجموعة شرائح مائلة وملحومة بالقوائم وبسمك لا يقل عن 1.5مم. ويكون الشكل الجانبي لهذه الشرائح إما مستقيماً أو على شكل حرف L أو S أو Z طبقاً لما هو مبين في المخططات وتكون من النوع الثابت غير المتحرك.

ط - الخرداوات: تكون حسب ما هي موضحة في جداول الخرداوات وبالمواصفات المحددة في قسم أعمال الخرداوات.

6/2 أبواب الكبس المعدنية من روفيلات النيوبات الجاهزة :

أ- تكون الأبواب كما هي موصوفة بالبند 5/2 (أبواب الكبس المعدنية الفاصون) ولكن باستخدام مقاطع النيوبات الجاهزة (البروفيلات) المقطع العريض.

7/2 الأبواب المعدنيه الديكوريه :

أ- تكون الأبواب من التيوبات المعدنية للإطار وبرواز الدرفه والتقطيع الداخلي حسب المقاطع والأشكال المعمارية المحددة في المخططات .

ب - الأعداد لتركيب الخرداوات : يراعي ما ورد في الفقرات 3/2 و 5/2/ح أعلاه .

جـ- وسائل التثبيت للإطارات : يراعى ما ورد في الفقرة 4/2 أعلاه .

د - الخرداوات : تزود الأبواب بالخرداوات اللازمة وفقا لجدول الخرداوات وبالمواصفات المحددة في قسم الخرداوات.

هـ- دهان الورشه : يتم دهان الأسطح المقدمة بالورشه قبل التوريد بالدهان الأساس حسب ما هو موصوف في قسم أعمال الدهان .

2/8 Fire Rated Hollow Metal Doors

1. General

1.1 Scope: This specification applies to fire rated hollow steel doors as shown on the plans and door schedules.

1.2 Quality Assurance: Provide doors in compliance with ANSI/SDI-100 and ANSI A151.1. Provide grades and gauges as stated in standard door selection chart.

2. Product

2.1 Door Construction: Provide doors of 45mm (1¼") thick full flush construction fabricated from 2mm (16 gauge) commercial quality cold rolled steel sheet ASTM A366. Provide top and bottom channel of 2mm thick steel welded to door skins on 150mm centers. Top channel is to be flush, bottom channel inverted.

2.2 Core Construction:

2.2.1 Waterproof foamed-in-place polyurethane core of 24kg./Cu. Mt. Density completely filling the inside of the door. Polyurethane core doors shall meet the following performance standards: "U" FACTOR = .079, "R" FACTOR = 12.64, Sound Resistance; STC=31, FIRE PROTECTION to 3 hours for single door and 1¼ hour for pair doors.

2.3 Hardware Preparation:

2.3.1 Hinge Preparation: Provide doors with 5.0mm thick steel hinge reinforcements welded to the door skins. Standard hinge preparation is to be 4¼" x 4¼" for regular weight 0.134" thick hinge, three preparations through 2286mm (7'6") height and four preparation over 2286mm (7'6") and upto 3048mm (10') height in compliance with NFPA 80.

2.3.2 Lock Preparation: Provide doors with 3.0mm thick steel formed lock reinforcements with tapped holes welded to the door skins. Provide internal reinforcements to support door skins as required for the type of lock that is specified. Standard lock preparation is to be for cylindrical or mortise lock set in compliance with ANSI A115.1 or ANSI A115.2 with a 70mm (2¼") backset.

2.3.3 Flush Bolt Preparation: Provide inactive leaf of pair door with 3.0mm thick steel flush bolts reinforcements at top and bottom in compliance with ANSI A115.4.

2.3.4 Closer and Other Reinforcements: Provide all doors with minimum 2.0mm (14 gauge) reinforcements as necessary to support the schedule hardware in compliance with ANSI/SDI-100.

2.4 Glazing: Doors are prepared for installation of glazing. Provide door the cut-out, steel glazing bead and 8mm thick fire resistance glass.

2.5 Louvers: Where required by the plans, provide louvers in the doors in compliance with SDI 111C.

2.6 Painting: After fabrication provide doors and frames thoroughly cleaned (to assure proper adhesion) and coated with a rust inhibiting epoxy primer in compliance with ANSI A224.10. Finish paint shall be fire resistance type as recommended by door manufacturer.

2.7 Hardware Set

Provide doors with stainless steel finish:

a- 3 of 4 nos. steel ball – bearing hinges for each leaf as door height.
b- Mortise lockset to ANSI A115.2
c- Vertical rod safety fire rated devices; outside operation by depressing thumb – piece on exterior trim or by dogging, unless thumb – piece is locked by key.
d- Flush bolts
e- Self-adhesive siliconseal door gasket, weather strip and seal flange.

3. Fire Protection

3.1 Provide labeled fire rated doors tested in accordance with NFPA 252 and UL10(b) with ratings as specified in the plans and door schedule. Fire rated doors are to be manufactured in accordance with the approved procedures issued by Warnock Hersey International Inc.

3.2 Labels: Fire rated doors shall bear the appropriated fire labels.

4. Execution

4.1 Installation: contractor to provide installation of the door plumb, square and in true alignment. Adjust doors to required clearances and tolerances complying with NFPA 80, section 2-5.4 for fire doors.

9/2 الخرداوات

أ- متطلبات عامة :

1- مرفقات التثبيت :
يتم توريد الخرداوات شاملة المزاليج والمزاليج ذات اللسان الرفاص والمقابض ووسائل القفل الأخرى كاملة مع تجهيزات التثبيت المرافقة لها والمتعلقة بها مثل ألواح المصد الخاصة بألسنة المزاليج والمثبتات. ويتم توريد المقابض والصواميل التي تركب بالمسامير من الخلف كاملة مع التغطيات الخاصة بها للاستعمال الداخلي .

2- التشحيم :
تصمم الأجزاء الحديدية التي تحتاج إلى تشحيم من وقت لآخر بصورة تسمح بإجراء التشحيم لها بسهولة .

3- التعبئة والترقيم وبطاقات البيانات :
تسلم الخرداوات في الموقع في العبوات الأصلية الخاصة بالشركة الصانعة الأصلية وتكون مطابقة للعينات المقدمة. ويعبأ كل صنف من أصناف الخردوات على حدة بصندوق كرتون أو حاوية وفقاً لمعايير الشركة الصانعة ويتم ترقيمها أو وضع بطاقة بيانات عليها بحيث يمكن مطابقتها بالجدول الثابت للخردوات. وتوضع بطاقة بيان على كل مفتاح غيار أو بمعنى آخر

يتم تعريف المفتاح مع الباب المقرر تركيب مصراع المفتاح بـه. وفـي حالـة اسـتخدام مـزاليج مزدوجة الأداء أو إذا كان من غير الواضح على أي جانـب مـن البـاب يسـتخدم المفتـاح عندئذ توضح تعليمات كافية مع القفل وكذلك بجدول الخردوات.

4- النـمـاذج :
يوفر المقاول نماذج أو أية معلومات أخرى ضرورية تمكن الشركات الصانعة للأبواب والنوافذ وأصحاب التخصصات الأخرى لإجراء التدابير اللازمة بأعمـالهم لوضـع الخـرداوات المحـددة وإذا كان من المقرر تركيب صنفين أو اكثر من أصناف الخردوات بنفس الباب، يـوفر المقـاول التنسيق السليم بين الشركات الصانعة للأصناف المختلفة. كما يجب أن لا يتم التصرف بالنماذج وتوزيعها إلا بعد إنجاز جدول بنود الخردوات.

5- البنود الغاطسة :
تكون البنود الحديدية المقرر تركيبها في وضع غاطس مطابقة للمقاسـات المحـددة بالمخططـات بحيث يمكن تركيبها في موضعها تماماً. ويمكن بدلاً من ذلك أن تشـتمل علـى شـفاة تثبـت علـى السطح لتغطي بشكل فعال أي قطوع أو حواف للأجزاء الغاطسة .

ب- بخصوص الأنواع والإنهاء ومجموعات الخرداوات يتم الرجوع إلى قسم أعمال الخرداوات.

3- التـنـفـيـذ

1/3 عـــام

أ - يعتمد ما ورد في المواصفات العامة لتنفيذ المباني بالإضافة إلى الوارد في هذه المواصفات بخصـوص طريقة التنفيذ وشروط التصنيع والتثبيت واللحام (Welding) .

نهاية القسم 6-3

الباب السادس - الأبواب والنوافذ

القسم 6-4 - أعمال الزجاج

1- عـام

1/1 المجـال

أ - يغطي هذا القسم كل ما يتعلق بمستوى المصنعية والمواد وأداء كل العمليات ذات الصلة بتنفيذ أعمال الزجاج للأبواب والنوافذ والإنارة السماوية حسب ما هي موضحة في المخططات وهذه المواصفات.

2/1 التقديمات

أ - عل المقاول تقديم عينات من كافة أنواع الزجاج المستخدم والموصوف أدناه ، تقدم العينات بمساحة لا تقل عن مساحة 300ملم2 .

ب- عينات مواد التزجيج والإكسسوارات .

ج- الكتالوجات والمعلومات الفنية الصادرة عن الشركة الصانعة للعينات المعتمدة مع تعليمات التركيب.

3/1 التوريد والتخزين والنقل

أ - يجب أن تورد وتخزن وتنقل كافة المواد المشمولة بهذه المواصفات بحيث لا تتعرض للكسر والتلف.

ب- تورد وتخزن المواد في عبواتها الأصلية مع بطاقة البيان اللازمة، وترفض كافة المواد المعرضة للكسر أو أي تلف وعيب وعلى المقاول إخراجها من الموقع واستبدالها بمواد جديدة.

جـ- تورد معاجين التزجيج في عبواتها الأصلية المختومة مع بطاقة البيان لها مبيناً فيها اسم الشركة الصانعة واسم المادة وتركيبها وتاريخ الصنع وتاريخ انتهاء الصلاحية .

2- المنتجات

1/2 مواد الزجاج عام

أ - يكون الزجاج مطابقاً للمواصفة القياسية البريطانية BS 925 خالي من العقد والشقوق والتموج والخدش وتكون جميع أنواع الزجاج من الجودة والكفاءة بحيث لا تتعرض سطوحه للخدش أو التلف أثناء ظروف الاستعمال العادي .

ب- التفاوت المسموح به :

يكون التفاوت المسموح به في السماكة والأطوال كما يلي :

1- التفاوت في السماكة : ± 0.2 ملم .
2- التفاوت في الطول حتى 2000ملم : ± 2 ملم .
3- التفاوت في الطول الأكبر من 2000ملم: ± 3 ملم .

جـ- السماكات المستخدمة للنوافذ والأبواب وفتحات الإنارة السماوية 6ملم، ما لم يحدد خلاف ذلك في جداول الكميات والمخططات وفي هذه المواصفات .

2/2 الزجاج المتساطح العائم FLOAT GLASS

أ - يكون الزجاج ذو مسطحات مستوية تماما" ومتوازية بدون تشوهات وانعكاسات منكسرة ، ويستخدم من النوع الشفاف للنوافذ الداخلية والطبقة الداخلية من الزجاج المزدوج ومن النوع الملون بالألوان BODY TENTED للاستخدام الخارجي والطبقة الخارجية من الزجاج المزدوج .

ب- يحقق الزجاج المواصفات التالية :

1.	Thickness	:	6mm unless otherwise specified
2.	Day light reflection	:	8%
3.	Shading coefficient	:	0.98
4.	U.Value	:	5.8 W/m2.K (ASHRAE)

جـ- يستخدم للطبقة الخارجية من زجاج شبابيك الحمامات الزجاج المسطح من النوع المغشى obscured

3/2 الزجاج المقوى الآمين SAFETY TEMPERED GLASS

أ - يكون مطابقاً للمواصفة القياسية البريطانية BS 6206 - CLASS A ويكون من زجاج عائم شفاف أو مشرب بالألوان معالج حرارياً حسب تحديد جداول الكميات .

ب- عندما ينكسر الزجاج يتحول إلى قطع صغيرة ومقاومته للكسر اكبر 4-5 مرات من الزجاج العادي بنفس السماكة.

ج- يستخدم هذا الزجاج للأبواب الزجاجية بالكامل ولأبواب الألمنيوم المتحركة إلكترونياً ولأسقف الإنارة السماوية وبعض النوافذ المحددة في المخططات وجداول الكميات وتكون السماكة حسب ما هو محدد في جداول الكميات .

4/2 وحدات الزجاج المزدوج المعزول INSULATION DOUBLE GLASS UNITS

أ - تتكون هذه الوحدات من طبقتين من الزجاج سماكة 6 ملم المعالج ضد الكسرللطبقتين (Tempered glass) الطبقة الخارجيةزجاج ملون والطبقة الداخلية شفاف والفراغ بينهما 12 ملم مفرغ من الهواء .

ب- يتم تحديد سماكة الفراغ بين الألواح الزجاجية بواسطة مباعدات SPACERS من الألمنيوم المثقب والمعبأ بحبيبات لامتصاص الرطوبة (DESSICANT) .

جـ- يتم تثبيت الألواح إلى بعضها بواسطة المعجونة (BUTTY) بين إطار الألمنيوم والزجاج .

د - يتم إغلاق جوانب الألواح بواسطة طبقة ثانية من المعجونة نوع بولي سلفايد بحيث يكون محكم الإغلاق وكتيم.

هـ- تستخدم هذه الوحدات كزجاج للنوافذ والأبواب الخارجية حسب تحديد المخططات وجداول الكميات .

4/2 وحدات الزجاج المزدوج المعزول المستخدمة للواجهات الزجاجية والشبابيك

أ - تتكون هذه الوحدات من طبقتين من الزجاج الطبقة الخارجية سماكة 6ملم المعالج ضد الكسر والمقسى (Tempered toughened glass Low E) ملون والطبقة الداخلية سماكة 6 ملم المعالج ضد الكسر والمقسى شفاف ***والفراغ بينهما***
16 ملم مفرغ من الهواء، على ان يحقق المواصفات التالية :

1- Visible light reflection outdoors : 24% Maximum
Visible light reflection indoors : **15% Maximum**
Transmission : **55% Minimum**

2- solar energies :

Reflectance : **30% Minimum**
Transmission : **33% Maximum**
Solar factor : **39% Maximum**

Shading coefficient (total) : (EN 410) 0.44, Maximum

Insulation :

U- Value (EN 673) (summer) : 1.4 W/m². k, Maximum

5/2 الشركات والمصانع المنتجة

أ - يكون الزجاج المستخدم من إنتاج أفضل الشركات العالمية المطابقة للمواصفات من انتاج بلجيكان / امريكي / تركي / سعودي / إماراتي أو ما يعادله .

6/2 الإكسسوارات والملحقات

أ - تكون المواد المجمعة ،المثبتات، الكاسكيتات، الاشرطة، مواد التأسيس، المعجونة وكافة المواد والإكسسوارات من الأنواع التي توصي بها شركات الزجاج ما لم يوصف خلاف ذلك في هذه المواصفات .

7/2 معاجين التزجيج GLAZING PUTTY

أ - المعاجين المستخدمة لتزجيج الأعمال الخشبية : يستخدم أحد النوعين التاليين حسب نوع الخشب .

1- معجون زيت بذر الكتان (LINSEED OIL PUTTY) : يكون مطابقاً للمواصفة BS 544 ويستخدم لإغراض التزجيج على الأخشاب الطرية بعد تأسيسها و لا يستخدم للأخشاب القاسية والأعمال المعدنية .

2- المعاجين الزيتية والراتنجية : مكونة من خليط من الزيوت والمواد الراتنجية وخضاب تلوين ومواد مالئة مطابقة للمواصفات الأمريكية D2453 - ASTM بالنسبة للإنكماش SHRINKAGE الذي يجب أن لا يزيد عن (20%) وبالنسبة لمقاومة الطي TENACITY الذي يجب أن لا يزد عن (6) طيات ويستخدم هذا النوع للأخشاب القاسية.

ب- المعاجين المستخدمة لتزجيج الأعمال المعدنية : مصنوعة من خليط منتظم من خضاب التلوين الممزوج مع زيوت مناسبة ومواد راتنجية، وتكون هذه المعاجين ذات خصائص طبيعية مطابقة للمواصفة القياسية الأمريكية ASTM-C669 ومن النوع المناسب للتطبيق باليد أو باستعمال الأدوات اليدوية.

3- التنفيذ

1/3 التثبيت عام

أ - تكون جميع الفرزات والاخاديد والبيش نظيفة خالية من أي اثر للأوساخ العالقة والزيوت والشحوم وغيرها، كما تكون جافة وخالية من أي اثر للرطوبة على السطح، وذلك قبل المباشرة بأعمال التأسيس والتزجيج.

ب - عند استعمال المركبات الزيتية لأعمال التزجيج في المقاطع المصنوعة من الألمنيوم، يجب معالجة هذه المقاطع بالدهان التأسيسي الخاص.

جـ- يحظر المباشرة بأعمال التزجيج إلا بعد جفاف الدهان التأسيسي .

د - يكون الدهان التأسيسي المستخدم لمعالجة السطوح القابلة للامتصاص مطابقاً للمواصفات القياسية البريطانية (2523 & BS 2521)، ويحظر استخدام ورنيش الك المصفى (SHELLAC VARNISH) لهذا الغرض .

هـ- يحظر استعمال معاجين غير تلك المستعملة للأعمال المعدنية وذلك لتزجيج الأعمال المعدنية التي سيتم دهانها بعد التزجيج .

و- عند دهان معاجين التزجيج يراعى ما يلي :

1- عدم دهان معجون زيت بذر الكتان قبل جفافه .
2- عدم دهان معاجين الأعمال المعدنية قبل مرور أسبوعين على تطبيقها .

ز- تكون جميع الفرزات والاخاديد والبيش مستقيمة خالية من أي اثر للتقوس ويكون دهان التأسيس لها خاليا" من أي اثر للعيوب .

ح- تقص الألواح الزجاجية بالأبعاد المطلوبة وبالتفاوت المبين في الفقرة 1/2/ب أعلاه، على أن تكون الأطراف المقصوصة مستقيمة ناعمة وخالية من أي اثر للتشظي أو التهشم .

2/3 تركيب معاجين التزجيج

أ - يجب أن تبقى المعاجين طرية ولدنة بعد جفاف سطحها لفترة مناسبة من الزمن .

ب- يحظر التزجيج على سطوح رطبة أو مغبرة، حيث يجب تجفيف تلك السطوح وتنظيفها باستعمال قطعة قماش مشبعة بمادة التربنتين أو محلول كحولي معدني (MINERAL SPIRIT) .

جـ- يحظر القيام بأعمال التزجيج باستعمال المعاجين في الجو البارد الذي تقل درجة حرارته عن (6) درجات مئوية أو في الأجواء الرطبة أو الماطرة .

د - يستعمل المعجون وهو طازج ، ويفضل استخراج محتويات العبوة الواحدة بالكامل وخلطها جيدا" قبل استعمالها ويحظر إضافة أي مواد لهذه المعاجين .

هـ- يجب تطبيق المعاجين بالضغط عليها بشدة بشكل يضمن حسن التصاقها .

و - يدهن المعجون بعد شكه، وخلال فترة زمنية لا تتجاوز الأربعة أسابيع، حيث يعمل الدهان على المحافظة على هذه المعاجين وإطالة عمرها التشغيلي. هذا ويمكن الاستغناء عن عملية الدهان إذا نصت إرشادات الشركة الصانعة على ذلك.

3/3 طرق التزجيج GLAZING METHODS

أ - عام : يتم التزجيج بشكل عام وفقا" لنظام الشركات الصانعة والمخططات التنفيذية المعتمدة .

ب- طريقة التزجيج باستخدام البيش BEADS : في هذه الطريقة يتم تثبيت الألواح الزجاجية بواسطة بيش أما من الخشب أو المعدن حسب نوع مادة السطح المطلوب تزجيجة، وتثبت البيش بواسطة البراغي والمعجونة شريطة تحقيق عمق تزجيج وسماكة معجونة مناسبة حسب أبعاد لوح الزجاج.

ملاحظة :

لا يتم استخدام هذه الطريقة إلا في الحالات الخاصة حسب تحديد الشركة الصانعة وموافقة المهندس المشرف .

جـ- طريقة التزجيج باستخدام الأشرطة الخاتمة GLAZING WITH SEAL GASKETS :

1- تنفذ الأعمال حسب تعليمات وإرشادات الشركة الصانعة بكل دقة .

2- تستعمل الأشرطة ذات المقاسات المناسبة للأخاديد حسب إرشادات الشركة الصانعة، حيث يتم الحصول على كتامية تامة ضد تسرب الماء والهواء .

3- يحظر استعمال الأشرطة التي يلاحظ وجود ثقوب أو شقوق أو تمزقات فيها .

4- تكون الأشرطة الخاتمة من المطاط بالألوان المعتمدة من المهندس .

5- يجب ألا تقل نسبة انضغاط الأشرطة الكاتمة بعد تركيب الألواح الزجاجية عن (15) بالمائة.

نهاية القسم 6-4

الباب السادس - أعمال الأبواب والنوافذ

القسم 6-5 خرداوات الأبواب المعدنية والخشبية

1- عـــام

1/1 المـجـال

أ - يغطي هذا القسم كل ما يتعلق بمستوى المواد وأداء كل العمليات ذات الصلة بتوريد وتركيب خرداوات الأبواب المعدنية والخشبية بكافة أنواعها وأشكالها وكافة الأعمال التابعة لها حسب ما هي محددة في المخططات وهذه المواصفات .

2/1 التقديمـات

أ - على المقاول ان يقدم للمهندس للإعتماد والقبول جدول بألخرداوات الموردة وأعدادها وأماكن تركيبها في الموقع .

ب- تقديم تعليمات التركيب من الشركة المصنعة .

جـ- تقديم عينة او كتالوجات فنية للخردوات المنوي تركيبها وتكون من الانواع المقبولة بالنسبة للنوعية ونوع انهاء السطح ومطابقة للمواصفات .

3/1 التوريد والتخزين

أ - تورد المواد في عبواتها الاصلية من المصنع وتكون غير تالفة وعليها بطاقة البيان مسجل عليها كافة المعلومات الضرورية اللازمة .

ب- تخزن المواد في مخزن مغلق غير مبلل وغير معرض للرطوبة والعوامل الجوية .

جـ- تخزن وتنقل المواد حسب تعليمات الشركات الصانعة وشروط التخزين التي توصي بها .

2- المـنـتـجـات

1/2 متطلبات عامة للخرداوات

أ- مرفقات التثبيت :

يتم توريد الخرداوات شاملة المزاليج والمزاليج ذات اللسان الرفاص والمقابض ووسائل القفل الاخرى كاملة مع تجهيزات التثبيت المرافقة لها والمتعلقة بها مثل الواح المصد الخاصة بألسنة المزاليج والمثبتات. ويتم توريد المقابض والصواميل التي تركب بالمسامير من الخلف كاملة مع التغطيات الخاصة بها للإستعمال الداخلي .

ب- التشحيم :

تصمم الأجزاء الحديدية التي تحتاج الى تشحيم من وقت لآخر بصورة تسمح بإجراء التشحيم لها بسهولة .

جـ- التعبئة والترقيم وبطاقات البيانات :

تسلم الخرداوات في الموقع في العبوات الاصلية الخاصه بالشركة الصانعة الاصلية وتكون مطابقة للعينات المقدمة. ويعبأ كل صنف من اصناف الخردوات على حدة بصندوق كرتون او حاوية وفقا" لمعاييرالشركة الصانعة ويتم ترقيمها او وضع بطاقة بيانات عليها بحيث يمكن مطابقتها بالجدول الثابت للخردوات . وتوضع بطاقة بيان على كل مفتاح غيار او بمعنى آخر يتم تعريف المفتاح مع الباب المقرر تركيب مصراع المفتاح به. وفي حالة استخدام مزاليج مزدوجة الاداء او اذا كان من غير الواضح على أي جانب من الباب يستخدم المفتاح عندئذ توضح تعليمات كافية مع القفل وكذلك بجدول الخردوات .

د- النماذج :

يوفر المقاول نماذج اوايه معلومات اخرى ضرورية تمكن الشركات الصانعة للأبواب والنوافذ واصحاب التخصصات الاخرى لإجراء التدابير اللازمة بأعمالهم لوضع الخرداوات المحددة واذا كان من المقرر تركيب صنفين او اكثر من اصناف الخردوات بنفس الباب، يوفر المقاول التنسيق السليم بين الشركات الصانعة للأصناف المختلفة . كما يجب ان لايتم التصرف بالنماذج وتوزيعها الا بعد انجاز جدول بنود الخردوات .

هـ- البنود الغاطسة :

تكون البنود الحديدية المقرر تركيبها في وضع غاطس مطابقة للمقاسات المحددة بالمخططات بحيث يمكن تركيبها في موضعها تماما". ويمكن بدلا" من ذلك ان تشتمل على شفاة تثبت على السطح لتغطي بشكل فعال أي قطوع او حواف للأجزاء الغاطسة .

و - الإنهاء : يكون انهاء الخرداوات حسب ما هو مبين في جداول الكميات لكل مجموعة خرداوات او لكل باب أو حسب ما هي موضحة في هذه المواصفات وبشكل عام تكون الخرداوات ذات إنهاء فيرفيس باستثناء مجموعة رقم (2) من النحاس.

ز – خرداوات ابواب الالمنيوم : تكون حسب القسم 8-1 الابواب والنوافذ الامنيوم. وكما وردت في جدول الخرداوات في نهاية هذا القسم.

2/2 الخرداوات

أ – المفصلات :

1 – تكون المفصلات المستعملة خالية من عيوب الصناعة كالفجوات والنتوءات، مع مراعاة أن تكون ثقوب البراغي ذات حواف غاطسة تضمن تساطح رأس البرغي مع سطح المفصلة.

2 – تكون المفصلات مطابقة للمواصفة القياسية البريطانية BS7352 أو ما يعادلها من المواصفات القياسية العالمية المعتمدة ومن الصناعة الاوروبية (EU/UK).

3 – تكون المفصلات من مادة الستينلس ستيل لون ستانلس مط، قياس 4×3.5 انش سماكة 3 ملم مع 2 بيليا وتحمل وزن 80 كغم تورد مع البراغي من الستينلس ستيل الخاصة بالمفصلات.

4- تكون المفصلات من إنتاج إحدى الشركات التالية:
(IBFM, OCRIZ, GIABASTRT) أو ما يعادلها.

ب – الأقفال والسلندرات (LOCKS) :

1 – تكون الغالات المستعملة في أعمال المنجور بجميع أنواعها خالية من عيوب الصناعة كالفجوات والنتوءات .

2- تكون الغالات مطابقة للمواصفات القياسية البريطانية (BS 4951 , BS S8572) من حيث المقاس والنوعية، أو ما يعادلها هذه المواصفات القياسية العالمية المعتمدة ومن الصناعة الاوروبية (EU/UK)

3 – تكون الغالات لون نحاسي لا يصدأ عدا أبواب البلوط فتكون من الستانلس ستيل المط.

4 – يكون السلندر مطلي بالنيكل ويكون مع كل سلندر ثلاث مفاتيح **وتكون مزودة بنظام الماستر للابواب من مستوى واحد**.

5- تكون السلندرات من نفس ماركة الزرفيل.

6- زرفيل الطوارئ: تزود أبواب الهروب المقاومة للحريق بزرفيل الطوارئ ويشمل الماكينة والمحور من الستانلس ستيل واليد والسلندر من أفضل الصناعات الأوربية (دورما، NUOVAFEB أو ما يعادلها).

7- الشركات المنتجة للزرافيل والسلندرات: تكون من إنتاج إحدى الشركات التالية أو ما يعادلها:

أ- شركة وايزر
ب- شركة CES الألمانية
ج- شركة IMPERIAL
د- شركة OCARIZ
ه- الشركات الأخرى المنصوص عليها في هذه المواصفات

ج – الأيادي :

1- تكون من أجود الصناعات العالمية المنتجة للغالات وباقي الخرداوات وتكون من الأنواع الدائرية على شكل حرف U وتورد الأيادي مع شمسات دائرية للأيدي وشمسات خاصة بالسلندر وتكون شمسة اليد مع زنبرك.

2- يكون إنهاء الأيادي كما يلي:

1) أيادي وشمسات أبواب الحمامات مع مؤشر حمام من الستانلس ستيل المصمت 304 قطر 19ملم لون ستانلس ستيل مط.
2) أيادي أبواب المختبرات: من من الستانلس ستيل المصمت 304 قطر 22ملم مع قطع التثبيت، لون ستانلس ستيل مط.
3) أيادي أبواب خشب البلوط: من الستانلس ستيل 304 قطر 22ملم
4) أيادي باقي الأبواب الخشبية والمعدنية : من الألمنيوم Anodized سماكة 19ملم لون ستانلس ستيل مط.
5) ايادي ابواب الالمنيوم: حسب ما هي موصوفة بالقسم 8-1 الابواب والنوافذ الالمنيوم.

3- تكون الأيادي من إنتاج شركة HOPPE الألمانية أو OCARIZ أو OGRO أو ما يعادلها.

د – جوارير الأبواب : من مادة النحاس وبلون نحاسي قياس 200 X 19 ملم.

هـ – مثبت الباب : يكون نصف دائري من النحاس لون كروم مط.

و – ردادات الأبواب : تكون من الأنواع التي تعمل بالنظام الهايدروليكي ولها المقدرة على التحكم بالسرعات وبقدرات تناسب وزن الباب وتكون لون فضي من إنتاج شركة GEZE أو دورما أو فورمات أو ما يعادلها.

ز – صفائح الدفع (Push Plate) : تكون من الصناعة الأوروبية من مادة الستينلس ستيل 304 قياس 200 x 76 x 9 ملم .

ح – صفائح kick Plate : تكون من أجود الصناعات الأوروبية من مادة الستينلس ستيل 304 .

ط – يد السحب او الدفع : تكون من أجود الصناعات الأوروبية من مادة الستينلس ستيل 304 .

ي – Hydraulic closers

3/2 جداول الخردوات:

أ- تكون الخردوات كما هي مبينة في الجداول المرفقة في نهاية هذا القسم.

نـهـايـة الـقـسـم 6-5

الباب السابع - أعمال الإنهاء

القسم 7-1- أعمال القصارة الأسمنتية

1- عام

1/1 المجال

يغطي هذا القسم كل ما يتعلق بمستوى المصنعية والمواد وجميع ما يلزم لإنهاء أعمال القصارة الداخلية والخارجية وقصارة خزانات الماء والقصارة اسفل سيراميك الجدران باستخدام الإسمنت البورتلاندي العادي

2/1 التقديمات

أ - على المقاول أن يقدم كتالوجات المواد المضافة للخلطات لاعتمادها مسبقاً من المهندس.

ب - على المقاول أن يقدم عينات من الرمل والركام وإجراء الفحوصات المخبرية اللازمة عليه حسب ما هي محددة في قسم أعمال الخرسانة.

جـ - على المقاول عمل عينة نموذجية من القصارة على سطح من البلوك الخرساني بمساحة لا تقل عن 2م2 لإعتمادها من المهندس .

2- المنتجات

1/2 المواد الأساسية

أ - الإسمنت :
يكون من الإسمنت البورتلاندي العادي المطابق للمواصفة القياسية ASTM C150 - TYPE I أو المواصفات القياسية الأردنية (م ق أ /30) .

ب - الركام :
1- يكون من الرمل الطبيعي أو الرمل الناتج من سحق الحجر الرملي أو الحصى الرملي. ويجب أن يكون هذا الرمل متماسكاً وخالياً من المواد اللاصقة كالطمي أو من أي كمية يمكن ملاحظتها من الكريات الطينية .
2- يجب أن لا تتعدى كميات الطين والطمي والتراب نسبة 5% من وزن الرمل أو مسحوق الحصى ونسبة 10% من وزن مسحوق الحجر الرملي .
3- يكون التدرج الحبيبي للرمل حسب الجدول (1/7) فقرة 1/702/ج -2 صفحة (2-7) من المواصفات الفنية العامة .

جـ - المـاء :
يكون مطابقا" لما ورد بهذا الخصوص في قسم أعمال الخرسانة .

د - المواد المضافة :
1- الملدنات (PLASTICIZERS) : تستخدم لكافة خلطات القصارة وتكون الملدنات مطابقة للمواصفة القياسية BS4887 أو ASTM-C494، تستخدم بعد موافقة المهندس المسبقة وتكون من إنتاج الشركات التالية أو ما يعادلها من الشركات الأخرى .

الشركة : فيب ماستر بلدرز - FEB - MASTER BUILDERS
المنتج : RHEOMIX - 720

أو

الشركة: فوسروك FOSROC
المنتج : CEBEX 112

أو
الشركة: SIKA
المنتج : SIKANOL-M

2- المواد المانعة للرطوبة WATERPROOFING ADMIXTURES : تستخدم لطبقات القصارة الخارجية وقصارة خزانات الماء وأحواض الزهور وتكون من إحدى المواد المبينة أدناه إنتاج الشركات التالية أو ما يعادلها .

الشركة: FEB-MASTER BUILDERS
المنتج : RHEOMIX-141

أو
الشركة: FOSROC
المنتج : CONPLAST PROLAPIN 031

أو
الشركة: SIKA
المنتج : SIKA-1 / SIKALITE

أو
الشركة: ديترمان الألمانية
المنتج : سيرانول DM20

2/2 الشبك المعدني والزوايا :

أ - الشبك المعدني : يكون من النوع الممدد ومن الجلفنايزد مطابق للمواصفة القياسية BS 1369 أو المواصفة القياسية الأمريكية ASTM-C847 سماكة لا تقل عن 0.5 ملم وتستخدم الأنواع التالية :

1- الشرائح الشبكية (Strip Mesh): لتقوية القصارة فوق التمديدات والزوايا الداخلية ومناطق اتصال جدران البلوك مع الخرسانة وتكون الشرائح بعرض لا يقل عن 20سم وذات فتحات معينية (DIAMOND) الشكل بمقاس لا يزيد عن12×25ملم ووزن لا يقل عن 1.2كغم/م2.

2- زوايا التقوية (CORNER BEAD) : لتقوية الزوايا الخارجية وتستخدم لتكوين زوايا حادة وتتكون من انف معدني مستدير وجناحين من الشبك المعدني الممدد لا يقل طول كل جناح عن 40 ملم.

3- زوايا إنهاء وحد القصارة (PLASTER-STOP BEAD) : وتستخدم عند مناطق انتهاء القصارة أو لتكوين فاصل تمدد أو فاصل تحكم وتتكون من ضلع معدني بشكل حرف U صغير وجناح من الشبك المعدني الممدد بعرض لا يقل عن 50ملم وبسماكة كلية تساوي سماكة طبقة اللياسة .

4- زوايا إنهاء القصارة حول إطارات الأبواب : تكون كالبند السابق (3) ولكن يكون الضلع على شكل حرف U بكامل السماكة وينتهي بقطعة جانبية من الصاج وتستخدم هذه الزوايا في حالة عدم وجود كشفات (حليات) للأبواب .

5- باقي أنواع الشبك المعدني المستخدم مثل الشرائح الشبكية للزوايا و الألواح الشبكية والألواح الشبكية المضلعة تكون حسب ما هي موصوفة في الفقرة 1/702/و من المواصفات العامة .

ب - المثبتات والمسامير : تكون من المعدن المجلفن ومسطحة الرأس .

3/2 خلط مواد القصارة :

أ - يتم الخلط وتحضير الخلطات وفقا" للمواصفة القياسية ASTM C926 .

ب - تضاف المواد الملدنة والمواد الإضافية حسب تعليمات الشركة الصانعة .

ج - يتم الخلط حسب الكمية اللازمة للاستخدام وبالنسب المحددة .

د - تخلط المواد وهي جافة بشكل كامل حتى الحصول على اللون المتجانس وبعد ذلك يضاف الماء.

هـ - تحمى الخلطات من الصقيع والتجمد .

4/2 طبقات القصارة :

أ - القصارة الداخلية العادية : تتكون من ثلاث طبقات بسماكة كلية 2- 2.5سم هي :

1- طبقة الطرطشة (المسمار) : تكون من الإسمنت والرمل بنسبة حجمية 2:1 .

2- طبقة البطانة (الخشنة) : تكون من الإسمنت والرمل بنسبة حجمية 4:1 مع المواد الملدنة.

3- طبقة الضهارة (الناعمة) : تكون من الإسمنت والرمل الناعم بنسبة حجمية 4:1 مع المواد الملدنة.

ب - القصارة الخارجية : تتكون من ثلاث طبقات بسماكة كلية 2.5سم هي :

1- طبقة الطرطشة : النسب بالحجم 2:1 .

2- طبقة البطانة : النسب بالحجم 3:1 مع الملدنات والمواد المانعة للنش .

3- طبقة الضهارة : النسب بالحجم 4:1 مع الملدنات والمواد المانعة للنش .

ج - القصارة الخارجية : قصارة (مطابقة ومن نفس نوع الطبقة المستخدمة في مبنى المستشفى ويكون اللون مطابق للون المباني القائمة) حسب مواصفات الشركة الصانعه، للواجهات الخارجية المعرضة للعوامل الجوية تطبق فوق القصارة الناعمة بسماكة لا تقل عن 2 ملم.

يتم انهاء القصارة للون ولدرجة وشكل الخشونة حسب مطابقتها للون المباني القائمة وموافقة المهندس.

د - القصارة المانعة للماء لخزانات الماء وأحواض الزهور: تتكون من ثلاث طبقات، وتكون كافة طبقات القصارة بنسبة حجمية 2:1 مع استخدام مواد مضافة تساعد على قابلية التشغيل والكتامية المطلوبة حسب ما هو محدد سابقاً. ويتم إنهاء طبقة الضهارة بواسطة المالج المعدني (SMOOTH STEEL TROWEL FINISH) .

ه - القصارة اسفل طبقات سيراميك الجدران : تتكون من طبقتين هما طبقة الطرطشة وطبقة البطانة ونسب الخلط لها حسب ما هو محدد في الفقرة (أ) أعلاه .

3- التنفيذ

1/3 عام

أ - يعتمد ما ورد في المواصفات الفنية العامة بند 6/702 صفحة 7-6 بالنسبة للقصارة العادية وبند 7/702 بالنسبة للقصارة على الشبك المعدني والبند 704 / 5 صفحة (7-15) بالنسبة للقصارة الخارجية مع الأخذ بعين الاعتبار طبقات القصارة ونسب الخلط المطلوبة المحددة أعلاه.

ب- يتم الالتزام بالشروط العامة لأعمال القصارة الواردة في البند 707 من المواصفات العامة بما لا يتعارض مع الوارد في هذه المواصفات .

ج - يتم عمل الودعات ونقاط تحديد الاستقامة الأفقية والرأسية حسب ما هو محدد في المواصفات الفنية العامة وحسب تعليمات المهندس .

د- يكون ارتفاع الشرائح والزوايا المعدنية المستعملة في القصارة بكامل ارتفاع الطابق أو بكامل العرض في حالة التقاء جدران الطوب مع السقف أو الجسور الساقطة، وفي حالة الشرائح المعدنية المستخدمة ما بين القموط الخرسانية وجدران الطوب تكون بكامل طول القمط.

هـ- في حالة وجود سطح خرساني ناعم فيرفيس ومطلوب قصارته يتم تخشين السطح الخرساني الناعم بعد فك الطوبار مباشرة بواسطة آلة معدنية حادة تمهيداً لاستقبال طبقات القصارة .

و- أسعار أعمال القصارة بكافة أنواعها تشمل المواد المضافة والشبك المعدني بكافة أنواعه حسب الاستخدام المحدد لكل نوع وتشمل تخشين الأسطح الخرسانية الناعمة (إن وجدت) وتشمل العمل في كافة الأماكن والأشكال والمناسيب وعمل الفرزات والزوايا والأماكن الضيقة والصغيرة والنيش والسلاحات والقموط والأعمدة والأقواس والأسطح المنحنية مهما كانت .....الخ .

نهاية القسم 7-1

الباب السابع - أعمال الإنهاء

القسم 7-2 - أعمال البلاط

1- عام

1/1 المجال

أ - يغطي هذا القسم كل ما يتعلق بوحدات التنفيذ ومستوى المصنعين وتنفيذ كل العمليات المتعلقة بأعمال بلاط الأرضيات والجدران بكافة أنواعه والإكسسوارات الملحقة بها، حسب ما هو مبين في المخططات وموصوف هنا .

2/1 التقديمات

أ - على المقاول تقديم مخططات تنفيذية للبلاط السيراميك والرخام والغرانيت والفينيل مبيناً خلاله الطبقات والسماكات والأنواع وسماكة الحلول ومواقع فواصل التحكم والتمدد والتشريك، للحصول على موافقة المهندس المشرف مسبقاً .

ب - على المقاول تقديم عينات لكافة أنواع البلاط المستخدم في المشروع للجدران والأرضيات للحصول على الموافقة المسبقة .

جـ- على المقاول تقديم عينات وكتالوجات المواد اللاصقة ومواد الروبة (GROUTS) لاعتمادها من المهندس المشرف .

د - على المقاول تقديم نموذج منفذ في منطقة معينة من قبل المهندس بمساحة لا تقل عن 2م^2 وذلك لبلاط السيراميك وبلاط الفينيل كنموذج للاعتماد والمراجعة .

2- المنتجات

1/2 البلاط التيرازو (الموزاييك)

أ - يستخدم البلاط التيرازو المكون من كسر الرخام البلدي القاسي لا يقل وزنه النوعي عن 2.56 مع الإسمنت الأبيض ويكون مطابق لما ورد في المواصفات الفنية العامة من بند 1/803 إلى بند 11/803 ومطابق للمواصفات (BS 1481, BS 4131, BS 4357) وتكون الحواف متعامدة والأركان حادة ومستقيمة .

ب- التصنيف : يكون البلاط من الصنف (أ) حسب التصنيف الوارد في الفقرة 2/803 من المواصفات العامة.

ج- قياس البلاط المستخدم : حسب تحديد المخططات وجداول الكميات .

د- يكون حجم ركام الوجه درجة (صفر) حسب الجدول 1/8 من المواصفات العامة .

هـ- إنهاء البلاط : يكون إنهاء البلاط التيرازو وبكافة أنواعه مجلي وملمع ويعاد جلي وصقل البلاط في الموقع.

و - يجب أن يجتاز البلاط اختبار الامتصاص حسب المواصفة (BS4131) بحيث لا يزيد امتصاص الماء لنموذج الفحص الواحد عن 4كغم/م2 من مساحة طبقة الوجه، وألا يزيد الامتصاص الكلي لنموذج الفحص الواحد عن 8% من الوزن .

ز- يجب أن يجتاز البلاط كافة الفحوصات المنصوص عليها في البند 8/803 من المواصفات الفنية العامة مع الأخذ بعين الاعتبار الوارد في الفقرة 10/803 من المواصفات العامة .

حـ- طريقة التثبيت: بواسطة المونة بنسبة 3:1 فوق مخدة رملية من الرمل (Sand) حتى الوصول إلى المناسيب المطلوبة دون أي علاوة لاختلاف السماكات مهما بلغت حسب المخططات والواقع الفعلي بعد التنفيذ .

ط- يتم التركيب حسب التعليمات الواردة في الفقرة 11/803 من المواصفات العامة ويجب أن تكون الحلول مفتوحة بعرض 1ملم مع استعمال المباعدات اللازمة لتأمين هذا العرض .

ي- الجلي : يتم الجلي الميكانيكي بالموقع والتنعيم والتلميع بمعدل أربع وجوه وحسب موافقة المهندس المشرف .

ك- فواصل الانكماش : تشمل الأسعار عمل فواصل تقلص وتحكم بعرض 5ملم للغرف والساحات الكبيرة التي تزيد مساحتها عن 40 م2 وحسب تحديد المهندس لذلك، ويتم تعبئة هذه الفواصل بالمعجونة وتكون المعجونة والفواصل محملة على الأسعار .

ل- الترويب : بواسطة روبة الإسمنت الأبيض مع المواد الرابطة واللاصقة وتحضر الروبة يدوياً في الموقع

2/2 بلاط السيراميك/البورسلان :

أ - يكون بلاط السيراميك بكافة أنواعه من الصناعة الاوروبية او ما يعادلها وبالقياسات المحددة في جداول الكميات.

ب- طريقة التثبيت : تكون باستخدام المونة الإسمنتية حسب الموصوف أدناه.

جـ- طريقة الترويب: بواسطة الروبة الجاهزة المصنعة ومن شركات المصنعة المعروفة عالميا والمطابقة للمواصفات المطلوبة وبالالوان التي يوافق عليها المهندس المشرف .

د- يكون بلاط السيراميك للجدران مطابق للمواصفات الفنية التالية:
امتصاص الماء (Water Absorption) : لا يزيد عن 15%
قوة الكسر (Breaking Strength) : لا تزيد عن 800 نيوتن
معامل التمزق (Modulus of Rapture): لا تزيد عن 18 نيوتن/مم2

هـ - يكون بلاط البورسلان مطابق للمواصفات الفنية التالية:
امتصاص الماء (Water Absorption) : لا يزيد عن 0.2%
قوة الكسر (Breaking Strength) : لا تقل عن 1300 نيوتن
معامل الاحتكاك (Coefficient of Friction):لا يزيد عن 0.40 COF

3/2 بلاط الرخام والغرانيت :

أ- يكون الرخام والغرانيت المستخدم مطابقا" للمواصفات القياسية الأمريكية ASTM - C503 ويجتاز بنجاح الاختبارات المنصوص عليها في المواصفات القياسية ASTM - C97, C170, C99, (C241)

ب- يكون الرخام والغرانيت صلباً خالياً من الشروخ والشقوق والعروق الضعيفة والنقر وغيرها من العيوب التي تؤثر على متانة الرخام وتحمله ومظهره، وزواياه حادة ومتعامدة .

جـ- يكون الرخام والغرانيت من المصدر والنوع والمقاس المنصوص عليه في جدول الكميات والمخططات

د- يكون إنهاء سطح الرخام والجرانيت مصقولاً كالزجاج وحوافه حادة ومقطوعة بصورة صحيحة ما لم يحدد خلاف ذلك في جدول الكميات مثل الإنهاء بالدقة الميكانيكية الناعمة أو الخشنة ... الخ.

هـ- يكون الرخام والغرانيت موحدا" باللون والنعومة ومن مصدر واحد ومطابق للعينة المعتمدة .

و- طريقة التثبيت : يتم تثبيت الرخام والغرانيت بواسطة المونة الإسمنتية باستخدام الإسمنت الأسود العادي للرخام المحلي وباستخدام الإسمنت الأبيض للرخام المستورد والغرانيت المحلي .

ز- طريقة الترويب : يتم ترويب حلول الرخام والغرانيت بواسطة روبة الإسمنت الأبيض مع المواد الرابطة واللاصقة وتحضر الروبة يدوياً في الموقع

4/2 أرضيات بلاط الفينيل

أ- التصنيف :

تكون مواد الفينيل من النوع المرن (Elastic Vinyl) صنف أ ذات حاصل مرن (Elastic Product) لا يقل عن 2 ميجاجول/متر مكعب على أن يحقق هذا الصنف متطلبات المرونة عند درجة حرارة الصفر المئوي وبتفاوت لا يتجاوز مقداره (0.5) درجة مئوية .

ب- المواد : تكون من الأنواع المطابقة للمواصفات القياسية البريطانية رقم (BS3261-Type A) على أن تكون عازلية الصوت لا تقل عن 4dB عندما تفحص بالمواصفة DIN 52210 .

جـ- المقاسات : من البلاط 60 في 60 سم سماكة لا تقل عن 2ملم وإذا حدد في جدول الكميات من الرولات فتكون سماكة لا تقل عن 2ملم وعرض اللفائف أو الرولات المطلوب يكون حسب إنتاج الشركة الصانعة وبما يتناسب مع أماكن التركيب .

د- العينات والاختيارات : يعتمد ما ورد في الفقرات 4/809 و 5/809 من المواصفات الفنية العامة ويتم الالتزام بها وتحقيق كافة متطلباتها وعلى المقاول إحضار نسخة من المواصفة (BS3261-Type A) وإجراء الفحوصات المذكورة في الفقرة 5/809 .

هـ- التثبيت : بالمواد اللاصقة الخاصة التي توصي بها الشركة الصانعة

5/2 مواد التثبيت

أ- التثبيت بالمونة الإسمنتية : تستخدم هذه الطريقة لتثبيت بلاط الأرضيات من أنواع التيرازو والأسمنتي والبلاط من الحجر الطبيعي والبلاط السيراميك والرخام والغرانيت للأرضيات والأدراج وتكون المونة مكونة من العناصر التالية :

1- الماء والركام الناعم والإسمنت حسب ما هو موصوف في المواصفات العامة وبالنسبة الحجمية التالية : 1: 3 (أسمنت : ركام ناعم) مع المواد الملدنة. وتكون السماكة لا تقل عن 20 ملم ولا تزيد عن 40 ملم ويستخدم الإسمنت العادي الأسود لكافة الأنواع باستثناء الرخام المستورد والغرانيت المحلي أو المستورد فتكون المونة من الإسمنت الأبيض.

6/2 سماكة الحلول (Joints)

أ- تستخدم المباعدات البلاستيكية (Speacers) التي تؤمن سماكة الحل المطلوبة، وتأمن استواء الحلول (Joints) بين حواف البلاط بكافة أنواعه (تيرازو، سيراميك، رخام، غرانيت، حجر) وتكون سماكة الحلول للأنواع المختلفة من البلاط كما يلي (ما لم يحدد خلاف ذلك في المخططات) :

1- للبلاط التيرازو : 1ملم
2- للبلاط السيراميك: 5ملم للأرضيات و 2ملم للجدران
3- للرخام والغرانيت : 1ملم
4- للبلاط الحجري : 5-10ملم حسب تحديد المهندس المعماري
5- للبلاط الإسمنتي : 8 ملم

ب- يتم تحديد عرض الحلول بالتنسيق مع المهندس ويجوز للمهندس تعديل هذه السماكات حسب متطلبات صاحب العمل والمهندس المعماري .

3- التنفيذ

1/3 عام

أ- يتم التنفيذ وفقا" لما هو وارد في مجلد المواصفات العامة لتنفيذ المباني الباب الثامن (أعمال الأرضيات) بخصوص البلاط الأرضي والباب السابع بخصوص تكسية الجدران بالرخام والغرانيت ويؤخذ منها ما يلزم للأعمال الموصوفة أعلاه وبما لا يتعارض معها حيث تكون الأولوية في التطبيق للمذكور في هذه المواصفات .

ب- يتم الالتزام بتعليمات الشركات الصانعة بخصوص التنفيذ للمواد اللاصقة ومواد الترويب وبلاط السيراميك والإكسسوارات والمباعدات .

2/3 التنظيف والحماية :

أ- يتم تنظيف السطوح المنفذة للأرضيات والجدران .

ب- يتم حماية سيراميك الأرضيات والرخام والغرانيت بطبقة من روبة الجبس وتزال هذه الطبقة عند تسليم المشروع وتعتبر طبقة الحماية هذه محملة على الأسعار .

نهاية القسم 7-2

الباب السابع - أعمال الإنهاء

القسم 7-3 - أعمال الدهان

1- عـــام

1/1 المجال

أ - يغطي هذا القسم كل ما يتعلق بوحدات التصنيع ومستوى المصنعية وإنجاز كل العمليات ذات الصلة بأعمال الدهان بكافة أنواعه وأماكن استخدامه المختلفة على الأسطح الخرسانية والإسمنتية وأسطح ألواح الجبس ودهان الأعمال الخشبية والمعدنية حسب ما هو محدد في المخططات وهذه المواصفات.

ب- لا يغطي هذا القسم دهان الأعمال التالية ولا يطلب من المقاول دهانها :

1- التسطح الخرسانية باستثناء الأسطح ذات الوجه الناعم فيرفيس وتم تحديد أنها تدهن مباشرة على الخرسانة .

2- الخرداوات المدهونة بالمصنع ما لم يرد خلاف ذلك في موقع آخر .

3- الأسطح من الستانلس ستيل أو الأسطح غير المعدنية ما لم يرد خلاف ذلك في موقع آخر.

4- الأسطح والعناصر والأجهزة والمعدات المدهونة مسبقا" في المصنع .

2/1 مطابقة المواصفات

أ - يجب أن تكون كافة مواد الدهان مطابقة للمواصفات القياسية الأردنية ذات العلاقة على الأقل ومحققة إضافة على ذلك لكافة المواصفات الواردة هنا .

3/1 التقديمات

أ - على المقاول تقديم كتالوج كافة المواد الداخلة في الأعمال متضمنا" المواد والمواصفات والتركيب وكافة المعلومات اللازمة حسب ما تصدر عن المصنع .

ب- على المقاول تقديم نماذج وعينات مدهونة للاعتماد من المهندس لكافة أنواع الإنهاء ولكافة المواد (خرسانة، سطح لياسة، خشب، حديد) وتكون العينات بالقياس المناسب وبالمواد المطلوبة في هذا المشروع.

جـ- على المقاول تقديم شهادة فحص مخبرية تؤكد مطابقة المواد المنوي استخدامها للمواصفات المذكورة.

4/1 التوريد والتخزين

أ - يتم توريد مواد الدهان إلى الموقع في العبوات الأصلية وتكون جديدة وغير مفتوحة ومسجل عليها شعار واسم الشركة المنتجة وتتضمن المعلومات التالية:

1- اسم المنتج.
2- المواصفة القياسية التي تنطبق عليها هذه المادة.
3- معلومات التخزين وتاريخ الصنع ورقم الخلطة.
4- المحتوى بالحجم او الوزن.
5- تعليمات الدهان والاستعمال.
6- اسم ورقم اللون.

ب- تخزن الحاويات والعبوات في مخزن الدهان في موقع نظيف وخالي من المواد الغريبة وشروط تخزين حسب تعليمات الشركة الصانعة ويتم حماية المواد من الصقيع والرطوبة والزيوت .

5/1 شروط العمل في الموقع - JOB CONDITIONS

أ - يتم تنفيذ أعمال الدهان فقط عندما تكون درجات الحرارة للأسطح المراد دهانها والجو المحيط فيها بين 8-40 درجة ما لم ينص على خلاف ذلك في تعليمات الشركة الصانعة .

ب- يمنع القيام بالدهان في الثلوج، تحت المطر، أو على الأسطح المبللة .

جـ- يجوز الدهان في الأجواء الباردة فقط إذا تم رفع درجة حرارة الغرفة في الموقع المراد الدهان فيه عن طريق التدفئة على أن لا تقل درجة الحرارة عن المذكور أعلاه فقرة أ.

2- المنتجات

1/2 طبقات الدهان

أ - لغايات هذه المواصفات تقسم طبقات الدهان للسطوح الإسمنتية والخشبية والمعدنية وأسطح ألواح الجبس وما شابهها إلى ما يلي :

1- الطبقة التأسيسية (PRIMER) .
2- طبقة البطانة (UNDERCOAT) .
3- طبقة الضهارة (FINISHING) .

ب- على المقاول تسليم كل طبقة دهان أو معجونة إلى المهندس والحصول على موافقته الخطية عليها قبل المباشرة بأعمال الطبقة التالية.

جـ- يحدد عدد طبقات الدهان لكل نوع حسب الوارد أدناه في هذه المواصفات وهذه الطبقات تمثل الحد الأدنى وعلى المقاول زيادة عدد طبقات الدهان على حسابه الخاص حتى الحصول على التغطية الكافية.

2/2 مواد المعجونة (PUTTY)

أ - عام :
تكون المعجونة في جميع الحالات من النوع الجاهز ومن إنتاج نفس الشركة المصنعة لمواد الدهان الأخرى ويتم اختيار النوع المناسب حسب موقع الاستخدام وتوصيات الشركة الصانعة.

ب- معاجين السطوح الإسمنتية :
تكون من المواد اللاصقة البلاستيكية (ACRYLIC) مع المواد المالئة، ذات أساس مائي، وتتميز بقوة التماسك والقدرة على التغطية وسد الشقوق.

جـ- معاجين السطوح الخشبية واسطح الجبس :
تكون مطابقة للمواصفة القياسية البريطانية BS 544 مكونة من مواد لاصقة بلاستيكية مع مواد مالئة مناسبة للسطوح الخشبية .

د - عدد طبقات التبطين بالمعجونة المطلوبة :
طبقة عدد (2) طلس بالإضافة إلى طبقات التفقيد بين اوجه وطبقات الدهان المختلفة ما لم يحدد خلاف ذلك في هذه المواصفات .

3/2 دهان الاملشن الاكرليكي (البلاستيكي)

أ - يكـون الـدهان الاملشـن مـن الأنـواع المصـنعة مـن احـدث مركبـات الاكريليـك النقـي (PURE ACRYLIC) ومقاوم للأشعة فوق البنفسجية ومقاومـة الغسـيل اكثـر مـن 15000 حكـة أو دورة عنـد فحصه حسب المواصفة الأمريكية ASTM-D-2486 .

ب- يكون الدهان الاملشن عالي الجودة ومن الأصناف التي تتنفس أي تسمح بنفاديـة البخـار مـن خلالـه ولا تسمح بمرور الماء .

جـ- يكون الدهان الاملشن المستخدم مصنوع خصيصاً لمقاومة القوة المتلفة فـي الحـوامض والمـواد القلويـة والرطوبة والعفن والبقع الناتجة من التأكسد وتغيير اللون ولا يتغير بتقلبات الجو .

د - يكون الدهان الاملشن عديم اللمعة .

هـ- يجب إن لا يحدث تغيير على لون الدهان إذا ما عرض للشمس .

و - يكون الدهان الاملشن مقاوم للعفن .

ز - تكون نسبة المواد اللاصقة الصلبة لا تقل عـن 13% ونسـبة ثـاني اكسـيد التيتـانيوم لا تقـل عـن 20% وزناً.

ح - تكون طبقة دهان الاساس من النوع المقاوم للقلويـات وذات قـدرة عاليـة علـى التغطيـة وسـد المسـامات ومن الأنواع المناسبة التي توصي بها الشركة الصانعة لمواد الدهان .

طـ أماكن الاستخدام : للأسطح الخرسانية والاسمنتية واسـطح ألـواح الجـبس والكـرانيش الجبسـية واسـطح خرسانة GRC وحيثما يلزم حسب تحديد جداول الكميات والمخططات .

ي- طبقات الدهان المطلوبة بعد تحضير الأسطح للدهان :

1- طبقـة تأسـيس بمـادة مقاومـة للقلويـات بعـد الحـف الجيـد باسـتخدام مـواد مثـل البـولي يونـد الإنجليزي.

2- طبقتين معجونة طلس مع الحف الجيد ويشترط تسليم كل طبقة معجونة إلى المهندس المشـرف وموافقته عليها .

3- طبقة دهان بطانة (عدد 2) مع التفقيد بالمعجونة بين كل وجه .

4- طبقة دهان ضهارة مع التفقيد بالمعجونه .

5- أي عدد آخر من طبقات الدهان للحصول على التغطية اللازمة .

4/2 الدهان الديكوري مع بزرة للاسطح الخارجية

أ - يكون الدهان من النوع المقاوم للرطوبة والعفن والظروف الجوية وتقلباتها ، مـرن ، مطـابق للمواصـفة القياسية الأردنية ويحتوي على نسبة عالية من المواد البلاستيكية الاكريليكيـة (PURE ACRYLIC) مع المواد الملونة والمالئة وحبيبات الرمل الناعمة وله الخواص التالية :

1- نسبة المواد الصلبة وزنا" %60
2- نسبة المواد اللاصقة الصلبة %35
3- مرن ودائم المرونة

4- مقاوم للرطوبة والعفن
5- الحبيبات الرملية من كسر الرخام ورمل السيلكا
6- عالي الجودة
7- له خاصية تغطية ومعالجة التشققات

ب- على المقاول أن يقدم شهادة فحص للدهان تؤكد مطابقته للمواصفات المذكورة أعلاه، بالإضافة إلى شهادة الضمان لمدة 5 سنوات من المصنع .

جـ- تكون البزرة بين العادي والخشن حسب اختيار المهندس .

د - يتم دهان طبقة الأساس حسب تعليمات الشركة الصانعة .

هـ- أماكن الاستخدام : الأسطح الخرسانية والإسمنتية الخارجية وحيثما يلزم حسب تحديد جداول الكميات.

و- طبقات الدهان المطلوبة بعد تحضير الأسطح للدهان :

1- تعبئة الشقوق بمادة مالئة اكريليكية .
2- دهان طبقة الأساس .
3- طبقة دهان نهائية مع بزرة .
4- أي طبقات دهان إضافية للحصول على التغطية اللازمة .

5/2 الدهان الزياتي للأسطح الإسمنتية

أ - يتكون الدهان الزياتي بشكل عام من راتنجات صناعية ومواد ملونة بنسبة عالية ، يعطي قوة التصاق عالية مع السطح ومقاومة للظروف الجوية ومن الأنواع التي تجف بالهواء .

ب- يكون الدهان الزياتي عالي الجودة ومن الأصناف التي تتنفس وتسمح بنفاذية البخار .

جـ- يكون الدهان الزياتي مرن وعالي التغطية وسريع الجفاف .

د - يكون الدهان الزياتي عديم اللمعة (ناشف) .

هـ- تكون المواد الرابطة اللاصقة من راتنج الكيدي حديث بنسبة لا تقل عن 40% وزنا" .

و - تكون مواد وطبقات الدهان بعد تحضير الأسطح للدهان كما يلي :

1- طبقة تأسيس بمادة مقاومة للقلويات بعد حف الأسطح

2- طبقتين معجونة طلس متتالية مع الحف الجيد و تسليم كل وجه معجونة إلى المهندس

3- دهان طبقة دهان الأساس : من مواد زيتية وراتنجية خاصة من النوع الذي يسد المسامات ومناسب للسطوح الإسمنتية ومن الأنواع التي توصي بها الشركة الصانعة للدهان ويناسب الطبقات الأخرى .

4- دهان طبقة البطانة : يحتوي على نسبة عالية من المواد الملونة والمالئة التي تساعد على التغطية العالية وسريعة الجفاف (1 ساعة) وتكون بدون لمعة ومن الأنواع التي توصي بها الشركات الصانعة للدهان وتناسب الطبقات الأخرى .

5- دهان طبقة الضهارة : مركب براتنجات الالكيد الحديثة يجف عن طبقة مخملية ناشفة ، متينة وقابلة للغسيل ، سريع الجفاف ، غير لميع ، شديد التغطية ، قوي الالتصاق .

6- يتم تفقيد المعجونة بين كل وجه دهان وآخر .

6/2 الدهان الزياتي للأسطح المعدنية

أ - يتكون الدهان من راتنجات صناعية ومواد ملونة بنسبة عالية ويتمتع بنفس المزايا والخصائص والمواصفات المذكورة في الفقرة 5/2 أعلاه ولكن من الأنواع المعدة والمخصصة للاستخدام على الأسطح المعدنية (الحديد والفولاذ) ويكون عدد طبقات الدهان المطلوبة هي طبقتين من دهان الأساس وثلاثة طبقات من الدهان الزياتي .

ب- تكون طبقات دهان الأساس للأسطح المعدنية مكونة من طبقتين هما :

1- طبقة الأساس في المصنع : يتم دهان كافة الأسطح المعدنية بوجه أساس في المصنع لحمايتها من الصدأ بدهان يحتوي على خضاب أكسيد الحديد الأحمر ويكون الخضاب مطابقا" للمواصفة الأمريكية ASTM-D-3721 .

2- طبقة الأساس في الموقع : تكون باستخدام دهان تأسيسي مقاوم للتآكل من الزنك كرومات (ZINC CHROMATE PRIMER) ومطابقة للمواصفة BS 4652 أو ASTM - D520 .

3- يمنع استخدام مواد الأساس التي تحتوي على مادة الرصاص السامة .

جـ- تكون مواد دهان الوجه الأول وطبقة البطانة والضهارة من الأنواع المناسبة للسطح المراد طلائه (داخلي أم خارجي) ومطابقة لهذه المواصفات .

7/2 الدهان الزياتي للأسطح الخشبية

أ - تكون مواد الدهان ذات أساس راتنجي الكيدي مع مواد ملونة بنسبة عالية، مرن ومقاوم للظروف الجوية من الأنواع التي تجف بالهواء ومطابق للمواصفات الواردة في البند 5/2 أعلاه ومناسب للاستخدام على الأسطح الخشبية .

ب- تكون طبقة الأساس المستخدمة على الخشب من مادة أساسها الكيد يجف بالهواء وتحتوي على ثاني أكسيد التيتانيوم بنسبة وزنية لا تقل عن 15% ومطابقة للمواصفة القياسية الأردنية م ق أ/1981/253.

جـ- يتم اختيار طبقة الأساس المناسبة للسطح وطبقات الدهان الأخرى وحسب ما توصي به الشركة الصانعة للدهان .

د - تكون مواد دهان طبقة البطانة والضهار من الأنواع المناسبة للسطح المراد طلائه (داخلي وخارجي) ومطابقة للمواصفات ومن النوع عديم اللمعة .

هـ- طبقات الدهان المطلوبة :-

1- وجه التأسيس حسب تعليمات الشركة الصانعة بعد الحف ومعالجة الخشب وتحضيره للدهان .

2- وجهين معجونة طلس متتاليين مع الحف الجيد بعد الجفاف .

3- ثلاثة وجوه دهان زياتي مع التفقيد بالمعجونة بين كل وجه حيثما يلزم مع الحف الجيد .

4- يراعى ما ورد في البند 2/1306 من المواصفات العامة بالنسبة للتنفيذ وتحضير الخشب للدهان.

8/2 الدهان الشفاف للأسطح الخشبية

أ - يستخدم لدهان الأسطح الخشبية الخارجية أو الداخلية المطلوب فيها إظهار ألياف الخشب بلونها الطبيعي.

ب- يتم تحديد درجة اللمعة من قبل المهندس وصاحب العمل وفقا" للعينات المقدمة ويحق لصاحب العمل اختيار أي درجة من اللمعة (مطفي، نصف لميع، لميع) أو عدة أنواع من هذه الدرجات للاستخدامات المختلفة .

جـ- طبقات الدهان مع المواد : يتم تنفيذ أربع طبقات من الدهان على الأقل وتكون مواد طبقات الدهان كما يلي :

1- الطبقة الأولى - طبقة الأساس المالئة للخشب : تكون من مواد مالئة للخشب من اللوسترو (الكماليكا)، وهي عبارة عن محلول من مادة اللاك المصفى (SHELLAC) مذابة في كحول ميثيلي أو على هيئة محلول من مواد راتنجية طبيعية أو صناعية مذابة في محاليل مناسبة. ويكون الدهان مطابق للمواصفة القياسية البريطانية (BS 1336) وتكون مادة اللاك المصفى مطابقة للمواصفة القياسية الأمريكية (ASTM - D207) و(AST - D237) .

2- الطبقة الثانية وحتى الرابعة : تتكون من مادة ورنيش شفافة كثيفة، تحتوي على مادة البولييورثان-(POLYURETHANE)، خاصة بالخشب ولها صفة الالتصاق الشديد عالية التماسك وتقاوم الماء ومواد التنظيف والكحول والشحوم وشعاع الشمس المحترقة، وتقاوم التخديش والكشط والصدمات. ويجب أن ينص على هذه المواصفات في كتالوج هذه المادة.

3- إذا نصت تعليمات الشركة الصانعة لطبقات دهان الإنهاء على كون طبقة الأساس المالئة للخشب من مادة ذات أساس بولييورثان فعلى المقاول استخدام هذه المادة حتى تتناسب مع مواد دهان الطبقات الأخرى .

3- التنفيـــذ

1/3 عـــام

أ - يعتمد ما ورد في الفقرات 1306 و 1308 من كتاب المواصفات العامة لتنفيذ المباني بخصوص إعداد المواد والنظافة والأحوال المناخية والتطبيق وتحضير الأسطح للدهان مع مراعات ما يرد في المواصفات الواردة هنا ولها الأولوية في التطبيق .

2/3 دهان السطوح المعدنية

أ - السطوح الحديدية والفولاذية :

1- يراعى ما ورد في المواصفات البريطانية رقم (CP 231) فيما يتعلق بإعداد السطوح الحديدية والفولاذية .

2- تنظف السطوح الحديدية والفولاذية بمادة مذيبة للتخلص من الزيوت والشحم، كما تنظف السطوح الحاوية على صدأ أو قشور ناتجة عن الدلفنة أو أي مواد غريبة أخرى أما بطرق آلية، كالتنظيف بالسفع الرملي أو باستعمال فرشاة سلك، أو بتسليط لهب على السطح المراد تنظيفه وبموافقة المهندس .

3- تطلى السطوح بعد التنظيف مباشرة وخلال يوم عمل واحد بالدهان التأسيسي المناسب للغرض وحسبما ورد في هذه المواصفات وبعدد الوجوه المنصوص عليها .

4- لا تعتبر الطبقة الغشائية التي تكسى بها بعض الأنابيب في المصنع طبقة تأسيسية، بل يجب أن تطلى بدهان تأسيسي خاص بالسطوح الحديدية قبل طلائها بالطبقات التالية.

5- تطلى السطوح الحديدية والفولاذية بطبقات الدهان الأخرى بالعدد المحدد في هذه المواصفات ويتم استخدام طريقة الرش بالفرد الخاص للعناصر المطلوبة في هذه المواصفات.

ب- السطوح الحديدية والفولاذية المطلية في المصنع :

1- يجب تخزين السطوح الحديدية وسطوح الفولاذ المطلية في المصنع في منأى عن الاتصال بالأرض، بطريقة مناسبة وفي مواضع يقل فيها احتمال تكون الجيوب المائية والتلوث أو إفساد غشاء الدهان. ويجب حمايتها من الصدأ قبل وبعد التركيب وذلك بمعالجة المناطق الصدئة بعد اكتشافها فوراً.

2- يجب تنظيف المناطق المتآكلة أو الصدئة في السطوح المطلية في المصنع بفرشاة سلك، وتدهن من جديد بدهان مشابه للأول.

3- تطلى السطوح الحديدية والفولاذية بطبقات الدهان المحددة في هذه المواصفات .

3/3 دهان السطوح الخشبية

أ - يجب ألا يزيد محتوى الرطوبة في الأخشاب المعرضة للعوامل الجوية عن (12) بالمائة عند الطلاء، وإلا يزيد ذلك المحتوى في الأخشاب غير المعرضة للعوامل الجوية عن (18) بالمائة عند الطلاء.

ب- يعالج السطح بحرق العقد الثابتة حتى تنزف المواد الراتنجية، وإزالة العقد التالفة أو الميتة وسد مكانها .

جـ- تعبأ الفراغات في السطوح الخشبية بمعجون الأخشاب أو بمادة تعبئة لدنة (بلاستيكية) خاصة بالخشب لتلائم الدهان النهائي أو المظهر الطبيعي. ويجب السماح لهذه المادة بالجفاف قبل صقلها بالورق المرمل (SAND PAPER).

د - ينعم السطح بالورق المرمل .

هـ- تطلى الأخشاب بطبقة دهان تأسيسي في الورشة قبل نقلها إلى الموقع، ويتم تفقيد طبقة الدهان التأسيسية بالموقع قبل التركيب .

و - تطلى سطوح الأخشاب بطبقات الدهان المحددة في هذه المواصفات .

ز - تكون طريقة تطبيق الأصباغ المائية أما بالإسفنج المطاطي أو بالقماش الخاص بذلك .

ح - تكون طريقة تطبيق الأصباغ الكحولية باستعمال الفرشاة المصنوعة من شعر الجمال .

ط- تكون طريقة تطبيق الأصباغ الزيتية باستعمال الفرشاة المصنوعة من الشعر الخشن (BRISTLE) الطبيعي .

ي- يمكن استعمال طريقة الدهان بالرش لجميع أنواع الأصباغ المائية والكحولية والزيتية .

ك- بما أن عدد اوجه الأصباغ يؤثر على درجة قتامة اللون، لذا فإنه يجب أن تتم علمية التطبيق بسحبات منتظمة مع عدم تراكب تلك السحبات. هذا وتتم عمليات الصبغ على السطوح المستوية أولاً ثم على الحواف والزوايا وما شابهها .

4/3 دهان السطوح الإسمنتية

أ - إعداد السطوح :

1- في حالة وجود جيوب هوائية أو ثقوب أو تعشيش أو ما شابهها من عيوب في السطوح الخرسانية الملساء أو سطوح اللياسة أو أي سطح خرساني يراد طلاؤه، تعالج سطوحها والخرسانة لا تزال في الحالة الرطبة باستخدام معجون يفضل أن يكون إسمنتياً أو إسمنتياً لاتكسيا. وتتم المعالجة بتوسيع اماكن الثقوب والفراغات وغيرها من العيوب في السطح الخرساني وتعبئتها بالمعجون ثم تركها لتجف تماماً، أو تعبئتها باستخدام المالج ومن ثم فركها بالممسحة المطاطية حتى الحصول على سطح مستو املس تماماً. يجري بعد ذلك ايناع وترطيب السطوح المعالجة بشكل جيد لعدة أيام متتالية بحيث يبقى المعجون خلالها رطباً بشكل مستمر.

2- تترك السطوح لتجف تماما" قبل تنعيمها بالورق المرمل أو حجر الكاربوندم وقبل المباشرة بأعمال الدهان.

ب- الطلس (التبطين) بالمعجون :

1- يطلى السطح بالكامل بدهان تأسيسي مقاوم للقلويات ثم يغطى ويبطن بالمعجون كاملاً حسب الأصول.

2- ينعم السطح باستعمال الورق المرمل الناعم حسب الأصول وحتى درجة النعومة المطلوبة وذلك بعد جفاف المعجون تماما" .

3- يدهن طبقة دهان أساس ثانية فوق الطبقة الأولى من المعجونة .

4- يغطى ويبطن السطح بطبقة ثانية من المعجونة على كامل المساحة وينعم السطح بعد ذلك حسب ما ورد في بند 2 سابقاً.

5- يتم بعد ذلك تفقد السطح بالمعجون وتنعيمه للأماكن التي تبدو عليها خشونة قد تؤثر على جودة وجه الدهان النهائي، بحيث يصبح خاليا" من العيوب كافة، واملس تماماً لإجراء أعمال الدهان عليه.

جـ - دهان السطوح الإسمنتية :

1- تكون السطوح جافة تماما" وخالية من بقايا الملاط والغبار والأملاح المتزهرة وخلافها وذلك قبل المباشرة بدهانها .

2- تطلى السطوح بطبقات الدهان المطلوبة المحددة في هذه المواصفات .

3- تتم عمليات دهان السطوح بطبقتي البطانة والظهارة حسب تعليمات الشركة الصانعة وهذه المواصفات.

5/3 شروط خاصة للتنفيذ

أ - يحظر تخفيف الدهان بالمواد المخففة أو الزيوت أو الماء، أو إضافة مواد أخرى له كالأسبيداج أو الخضاب مثلا" ومهما كانت الأسباب إلا إذا سمحت تعليمات الشركة الصانعة بذلك وبموافقة المهندس.

ب- يحظر استعمال الدهان الذي يحتوي داخل عبواته المختومة على أية مواد مترسبة أو تترسب أثناء الاستعمال.

جـ- يجب على المقاول تقديم السقالات والسلالم والعدد والأدوات الضرورية وخلاف ذلك مما يضمن إنجاز الأعمال على أكمل وجه ويحافظ على سلامة العاملين والسلامة العامة .

د - تنفذ أعمال الدهان من قبل فنيين ذوي خبرة في هذا المجال، ويحق للمهندس الطلب من المقاول أن تجرى أمامه الاختبارات التي تثبت كفاءة أولئك الفنيين لتنفيذ الأعمال المطلوبة وعلى نفقة المقاول الخاصة.

هـ- يجب على المقاول المحافظة على نظافة الأعمال الأخرى نظافة تامة ويشمل ذلك الأرضيات والتمديدات الكهربائية والصحية والتدفئة المركزية وخلافها، ويتم ذلك بتغطية تلك الأعمال مقدماً حسب الأصول باستعمال رقائق البولي اثيلين، والاشرطة اللاصقة والشوادر والخيش وخلاف ذلك. هذا، وان التزام المقاول بتنظيف كل الأعمال الأخرى من آثار أعمال الدهان، لا يعفيه من الالتزام بما ورد في هذا البند.

نهاية القسم 7-3

البـــاب السابع - أعمال الإنهاء

القسم 7-4 - أعمال الأسقف المعلقة

1- عام

1/1 المجال

أ - يغطي هذا القسم كل ما يتعلق بمستوى المصنعية والمواد وجميع المستلزمات اللازمة لتنفيذ أعمال الأسقف المعلقة حسب ما وردت في المخططات والوصف الوارد هنا .

2/1 التقديمات

أ - على المقاول تقديم مخططات تنفيذية للأسقف المعلقة يبين خلالها نظام التعليق ومواقع الأجهزة الميكاينكية والكهربائية والأبعاد و السماكات والمقاطع ونقاط التعليق .

ب- على المقاول تقديم كتالوجات المواد الخاصة بنظام التعليق والبلاطات والحواف مع العينات اللازمة لاعتمادها من المهندس .

جـ- على المقاول عمل عينة سقف معلق متكاملة لكل نوع في غرفة محددة من المهندس للاعتماد والموافقة والمرجعية .

3/1 التنسيق

أ- على المقاول تنسيق الأعمال مع أعمال تركيبات الميكانيك والكهرباء وكافة الأعمال التي لها علاقة مع الأسقف المعلقة .

2- المنتجات

1/2 نظام الألواح الجبسية المعلقة

أ- يتكون السقف المعلق من ألواح الجبس المسامي المغلف من الجهتين بالورق المقوى، ويكون من إحدى الجهات من النوع الجاهز لاستقبال الدهان والديكور .

ب- سماكة الألواح 12.5 ملم من النوع المقاوم للحريق لمدة لا تقل عن ساعة ذو حواف مشطوفة TAPERED.

جـ- تكون الألواح مطابقة للمواصفات القياسية الألمانية DIN 18018 أو المواصفات القياسية الأمريكية ASTM C36 .

د - نظام التعليق يتكون من عوارض وجسور رئيسية وثانوية من الجلفنايزد سماكة لا تقل عن 0.6ملم تثبت بالسقف بواسطة مرابط خاصة قابلة للمعايرة وأسلاك قطر 3ملم .

هـ- في حالة الجسور من الألواح الجبسية يتم التثبيت بالسقف بواسطة العوارض الرأسية المشكلة للجسر مباشرة بخرسانة العقدة.

و- يجب أن يكون السقف مستوياً تماماً.

2/2 نظام بلاطات الالمنيوم

يتكون هذا النظام من بلاطات معدنية مدهونة بالمصنع بالدهان الحراري وباللون الذي يحدده المهندس المشرف ومن اجود الصناعات العالمية المعروفة قياس 60x60 سم، مع نظام التعليق من جسور الجلفنايزر الحاملة على شكل حرف U سماكة 0.60 ملم والخاص بها حسب تعليمات الشركة الصانعه بحيث تكون من نوعية (Clip-IN) بحيث يتم فكه وتركيبه بسهولة على يتم تركيب البلاط بشكل كامل وبحال الوصلات يتم تركيبها بين السقف والجدار من الواح الجبس المقاوم للرطوبة سماكة 12.5 ملم وكل ما يلزم من المعجونة والدهان .

تكون المواد من إنتاج الشركات التالية أو ما يعادلها :

Man: BURGESS ARCHITECTURAL PRODUCTS Ltd.
Brookfield Road Hinckley,
Leicestershire LE10 2LN
Tel: 0455 618 787
Fax: 0455 251061

Man: LUXALON
A Hunter Douglas Product
P.O. Box 51904, Dubai - U.A.E
Tel: 04-226166
Fax: 04-210919

3/2 نظام بلاطات السيلوتكس

أ- يتكون هذا النظام من بلاطات السيلوتكس (Acoustic Mineral Fiber with Vinyl) قياس 60x60 و 120x60 سماكة 15 ملم نوع Acoustic عازل للصوت مطلية بالفنيل لاتكس white vinyl latex paint finish وتكون بالمواصفات التالية :

Acoustic Tiles shall comply with the following particular specification
Fire performance: Class 0/Class 1 (BS476)
Humidity resistance: 95%
Thermal conductivity: 0.052-0.057 W/m^0 k
Sound absorption: more than 0.45
Sound attenuation: Db more than 30

ب- تكون البلاطات من النوع الذي تظهر فيه جسور وزوايا التعليق والتيهات (Concealed Grid System).

جـ- يكون نظام التعليق من عوارض وجسور وزوايا مجلفنة تثبت بالطريقة المباشرة بالتعليق بالسقف بواسطة اسلاك مجلفنة قطر 2.5 ملم ومن النوع (Concealed Suspension System).

د- يجب ان يكون السقف والزوايا بشكل مستوي تماما .

هـ- يتم تزويد الاسقف المعلقة بكافة اكسسوارات وملحقات التركيب حسب تعليمات الشركة الصانعة والتي تتناسب مع نوع البلاطات الموصوفة اعلاه .

و- تكون المواد من الصناعة الاوروبية .

4/2 بلاطات الجبصين (60 × 60سم)

أ - يتكون السقف من بلاطات جبصين قياس 60×60سم سماكة 12.5ملم وبالألوان والنقشات التي يختارها المهندس المعماري ومن النوع المقاوم للحريق.

ب- تكون البلاطات من النوع الظاهر ترتكز على نظام تعليق من زوايا الألمنيوم المدهون في المصنع.

جـ- يكون نظام التعليق من الأسلاك المزأبقة قطر 3ملم مع مرابط قابلة للمعايرة.

5/2 ألواح الجبس المثقب للأسقف (Perforated Gypsum Panels)

أ - يكون من ألواح الجبس المثقب سماكة 15ملم من النوع المقاوم للحريق مدة لا تقل عن 1.5ساعة لنظام التعليق والبلاطات مع وجود السقف الخرساني أعلاه ومطابقة للمواصفة القياسية (DIN 4102).

ب- تكون الألواح من النوع الماص للصوت ومعامل امتصاصه في الترددات الوسطي لا تقل عن 0.75 وعليه تكون الألواح مزودة بطبقة منفصلة من الألياف المعدنية العازلة (Mineral Fiber Insulating Material) سماكة لا تقل عن 20ملم. وتكون الألواح بهذا الخصوص مطابقة للمواصفة (DIN 52212).

جـ- تكون الثقوب دائرية قطر حوالي 8ملم والمسافة بين مركز الثقوب 18ملم مع حرية اختيار أنواع أخرى من الثقوب حسب اختيار المهندس المعماري دون أي علاوة إضافية.

د- يكون نظام التعليق من النوع المخفي ومكون من جسور رئيسية وثانوية متعامدة فوق بعضها البعض ومثبتة بالسقف بمربط قابل للمعايرة (ليس أسلاك مباشرة).

هـ- يتم التركيب بحيث تكون نقاط التقاء الألواح متساوية وعلى منسوب واحد وذلك باستخدام الملاقط الخاصة بذلك من الأعلى حسب تعليمات الشركة الصانعة.

و- يتم استخدام المعجونة الخاصة بالدهان من الأنواع التي توصي بها الشركة الصانعة وطبقاً لمواصفاتها.

ز- يتم دهان الأسطح بدهان أساس خاص يمنع تشرب الجبص لدهان الأملشن.

6/2 ألواح الجبس المثقب للجدران

أ - تكون من نفس المواد الموصوفة أعلاه (ألواح الجبس المثقب للأسقف من ألواح سماكة 15ملم مثقبة مقاومة للحريق لمدة 1.5 ساعة ولكن بدون طبقة العزل الصوتي الخلفية (الألياف المعدنية) ويتم تركيب كبديل عنها طبقة من ألواح الصوف الصخري كثافة 40كغم/م3.

ب- نظام التثبيت : يتم تثبيت الألواح على جسور جلفنايزد سماكة لا تقل عن 0.6ملم.

جـ- يكون معامل امتصاص الصوت للألواح في الترددات الوسطى لا يقل عن 0.3.

7/2 المثبتات لكافة الأنظمة

أ - تكون من الأنواع الموصى عليها من الشركات الصانعة ومطابقة للمواصفات المذكورة أعلاه وفي جميع الأحوال يجب أن تكون من الفولاذ المجلفن .

3- التنفيذ

1/3 التركيب - عام

أ- قبل التركيب يجب التأكد من كون وحدات الإنارة، مخارج الهواء، السماعات، الجرلات ..... الخ في مواقعها الصحيحة وعليه يجب تنسيق الاحداثيات الشبكية للسقف المعلق مع هذه الخدمات .

ب- يجب أن يكون المظهر النهائي للسقف المعلق متناسقا" ونظيفا" ومستويا" ويتماشى مع الغرف المجاورة التي لها فتحات بارتفاع السقف المعلق .

جـ- يراعى أن تكون عناصر الشبكة متوازية وخالية من أي انحرافات وان تتم تسوية العناصر التي على محيط السقف بعناية تامة. ويتم رفض ما يخالف ذلك .

د- يتم تثبيت السقف المعلق ونظام التعليق والارتكاز وفقا" لتعليمات الشركة الصانعة مع الأخذ بعين الاعتبار التعليمات الواردة في هذه المواصفات .

2/3 طريقة التركيب

أ- يكون عدد نقاط التعليق (الخطافات) لا يقل عن 3 خطافات (أو نقاط تعليق) بالمتر المربع الواحد ولا يسمح بتثبيت هذه الخطافات على المواسير والدكتات .

ب- تثبت الخطافات (الأسلاك) إلى السقف الخرساني بواسطة براغي لولبية قابلة للحركة أو إلى عوارض مستمرة من الصاج المجلفن تكون مثبتة مسبقا" إلى السقف الخرساني.

جـ- يتم تثبيت الشرائح أو ألواح السقف المعلق إلى شبكة الجسور الجلفنايزد وفقا" لتعليمات الشركة الصانعة ويتم تسوية الألواح والشبكة بضبط الخطافات العلاقة بواسطة صواميل الضبط أو أدوات الضبط بالنسبة للخطافات من الأسلاك .

د - يتم تثبيت الحواف والوصلات وقطع النهايات حسب تعليمات الشركة الصانعة .

هـ- يتم مراعاة دكتات التهوية الموجودة فوق الأسقف وعمل نقاط تعليق إضافية على طرفي الدكتات.

و - يتم تثبيت وحدات الإنارة ومخارج الهواء والجرلات .... الخ في مواقعها المحددة حسب المخططات التنفيذية .

3/3 معالجة وصلات ألواح الجبس

أ - يتم معالجة وصلات ألواح الجبس بواسطة تعبئة الوصلة بالمعجونة والشريط المرن من الفايبر بحيث يكون الوجه جاهزا" لاستقبال طبقات الدهان .

ب- يتم تعبئة أماكن البراغي بالمعجونة.

جـ- تتم المعالجة واستخدام المواد المناسبة حسب ما توصي به الشركة الصانعة للأسقف المعلقة.

4/3 التفاوت

أ - يكون التفاوت الأفقي عن المستوى المطلوب لا يزيد عن 3ملم لكل 3م .

نهاية القسم 7-4

الشركات وبلد المنشأ المقترح للبنود المعمارية		
1	البورسلان والسيراميك بأنواعه	منشأ اوروبي نخب اول
2	ال **(PVC)** بند (2-3) و (2-4) في جدول الكميات	منشأ اوروبي / تركي
3	الجرانيت الطبيعي بأنواعه	منشأ اوروبي او ما يعادله
4	بند (2-14) بلاطات السوليتكس	Knauf / Armstrong
5	الاعمال المعدنية الالمنيوم	منشأ تركي / سعودي / اماراتي
6	المرايا بند (4-9) في جدول الكميات	اوروبي/ بلجيكي/ايطالي
7	بند (4-12) في جدول الكميات*sky light*انارة سماوية	يتبع الالمنيوم من حيث مقاطع المنشأ
8	الدهانات	ديلوكس/ جوتن /تابكو / محلي
9	العزل المائي الرولات الاسفلتية بند (6-1) في جدول الكميات	سعودي / ايطالي / محلي
10	الاكسسوارات (سلندر ابواب، ايادي ،door closer سلندرات الابواب GGMK	منشأ اوروبي نخب اول Uoro انجليزي / Tesa اسباني

المملكة الأردنية الهاشمية

مواصفات الاعمال الكهربائية

اعداد :

مكتب الصخرة المشرفة الهندسي مهندسون مستشارون

2023

Electrical Works Specifications

Work under This Contract: -

The electrical installation covered under this division of the specifications shall include the supply and installation of the following: -

- **General Information, Regulations & tests**

1. **Lighting & Power Distribution Network System.**
2. **Addressable Fire Alarm System.**
3. **Computer and IP Telephony Network System.**
4. **Electrical Elevators.**
5. **Uninterruptible Power Supply (UPS).**
6. **IP CCTV System.**
7. **Public Address & Voice Alarm System (PAVA).**
8. **IP Telephone Sets.**
9. **Interactive Board System.**
10. **List of Approved Manufacturers.**

Note:

All Electrical Components and devices shall be labeled and numbered such as cables, sockets, DBs, etc.

A- Electrical Distribution Network: -

Complete distribution network system for lighting and power from the service boxes, and terminals to all electrically operated equipment, including feeder and sub-feeder lines, distribution, and sub-distribution panel boards, wiring and control equipment.

* The electrical power supply will be: -
  - 400 Volt between phases.
  - 230 Volt between phases and Neutral.
  - 50 Hz. (Cycle).
  - Directly grounded Neutral.

B- Drawings: -

a. The Engineering Drawings issued with these specifications indicate the approximate location of all electrical apparatus.

b. The contractor shall check architectural, plumbing, heating, and ventilation drawings to overcome possible installation conflict. If some changes from the original plans be necessary to resolve such conflicts, the contractor shall secure the Engineer's approval before any installation work is started.

c. Discrepancies shown on different drawings or between drawings and specifications shall be brought to the attention of the Engineer for a decision.

d. The contractor shall visit the site before submitting his price.

e. The contractor shall submit three prints of shop drawings of scale 1:100, and no equipment shall be ordered unless such drawings are fully reviewed and approved by the Engineer.

f. At Handing over, one tracing and three prints of scale 1:100 and two sets of compact disks (CD) compatible with AutoCAD 2016 software. As-Built Drawings" shall be submitted, complete with technical literature and instruction manuals.

C- Regulations & Tests:-

a. All work shall be installed in a neat and workmanlike manner, to be readily accessible for operation.
b. All components, and material supplied shall be manufactured in compliance with the appropriate standards: -
   i. National Electrical Codes.
   ii. The British Standard Institution (B.S.)
   iii. Other approved equipment Standards.
c. Equipment's, spares, and accessories to be delivered into the stores of the Employer.
d. All Electrical equipment shall be tested in operation for proper performance to the satisfaction of the Engineer.
e. Mugger Tests. Earth meter test, Insulation test, and Continuity tests must be made after installation has been completed, and just before final placing in service, of the equipment.
f. The maintenance period for all electrical works should be for two years from the date of handing over and acceptance including spare parts needed.
g. The consultant has the right to increase, decrease and cancel the quantity of any item or any part of the item in the B.O.Q during the execution of the project works, according to the project needs.
h. All materials should be new and in accordance with the latest relevant approved standards and governing authorities and of the best quality obtainable (three types shall

be submitted for approval). Materials of first-class product of a reputable European manufacturer should be used provided that confirm the specifications and shall be accepted by the Engineer/ client.

i. The contractor should provide all necessary equipment and personnel required for checking, doing the required electrical tests, and making any required adjustment for correction of any errors or omission. The cost of these tests should be included in the contract price.

j. Faulty installations which do not meet the requirements of this specification or do not perform satisfactorily shall be replaced or corrected to the satisfaction of the Engineer/client without any cost to the client.
k. Current and/or power rating of electrical equipment shall generally include safety margin of 10% based on worst condition to be met in service.
Maximum ambient temperature based on 40^{o}C regardless installation is to be in air condition area or not.
Equipment rating should be based on the reference ambient temperature.
l. It is the contractor's responsibility to make sure that the electrical equipment is properly stored. Any defective equipment due to bad storage conditions should be replaced by new equipment without any cost to the client.
m. All tests should be carried out by the contractor in the presence of Engineer/client representatives.
n. The contractor should provide catalogues and/or samples for electrical materials to the Engineer for approval before ordering them.

D- Engineer and Workmen: -

The contractor shall have an experienced Electrical Engineer and good experienced technicians to proceed with the work.
The client representative has the right to refuse The Engineer and/or any of the technicians.

1. Lighting & Power Distribution Network System

1.1. Conduit Installation: -

a. Conduit installation shall be carried out in heavy gauge P.V.C. conduit complying with B.S. 4607. Or according to latest B.S. or in galvanized Conduits Complying with B.S 4568 or according to latest B.S or similar standards.

b. No. Conduit of less than 20mm inside diameter shall be used.

c. Where the conduits are buried in wall, ceiling or floor, P.V.C Conduits and accessories shall be used. For surface installation, galvanized conduits and accessories shall be used in location where they will be subjected to mechanical damage.

d. Throughout the electrical installation the loop-In system of iring shall be employed.

e. All draw-boxes and junction boxes shall be ample size to permit the cables being drawn in and out. At lighting and switch points, the conduit shall be terminated in a suitable box, provided with internal lugs, to permit back-plates or switch grids being attached to them, by metal threaded screws.

f. The position of draw-in boxes shall be arranged so that they will always be readily accessible, and an adequate number of draw-in boxes shall be provided in a conduit run, to ensure that cables can be installed or removed without damage.

g. Efficient means shall be provided to seal-boxes and fittings, against the increase of dirt during the building construction.

h. Conduit shall be installed at least 150 mm clear of, and preferably above hot pipes (water or steam) and 50 mm clear of gas, water, and any other services.

i. The ends of all conduits shall be carefully reamered, to remove all burrs or sharp edges on the inside.

j. All bends are to be made on site to suit building dimensions and not more than two right angle bends will be permitted, without the inter-position of draw box.

k. All conduits shall be swabbed through before wiring is commenced, and cables shall not be drawn into any section of the system until all conduit and draw boxes are fixed in position and completed in all respects.

l. Conduits shall be run in a symmetrical manner and for surface runs shall be secured by distance saddles at intervals not exceeding 700 mm.
For surface conduit runs, conduit boxes shall be of the raised back pattern.

m. Where conduits cross expansion joints, expansion couplers shall be installed at the position of the expansion joint and at right angles to it. An earth wire shall be installed between the nearest conduit boxes on each side of coupling.

n. Fill density of conduits and boxes should not exceed 40% .

o. Conduit bending should be well arranged and neatly done such that bent radius should not be less than 2.5 time the conduit external diameter.

p. Conduits running horizontally & vertically should be firmly attached to the structure.

q. Minimum clearance between parallel running conduits should not be less than 3 times the largest running conduit diameter.

r. When the conduit is bent at least two clamps or saddles at least should be installed (one at each bend end) .

s. When connecting to the motors or recessed lighting fixtures last 600mm piece should be flexible and firmly fixed at both ends .

t. Min. one fixing clamp or support should be provided for every 3 meters conduit length running vertically and minimum one clamp or support should be provided for every 5 meters conduit length running horizontally .

u. Complete co-ordination shall be made between electrical, mechanical, and other contractors working in the project to run the installations of electrical and mechanical works over the reflected false ceilings and in shafts. (Ducts) . Drawings showing the routes for different services shall be submitted for approval before starting the work.

v. Galvanized steel Conduits: -
Conduits and fittings shall be class 4 heavy protection both inside and outside welded steel, screwed hot-dip Zinc coated, sherardizing inside and outside.
- All joints in the conduits shall be screwed.
- All conduits shall be free from rust patches or mechanical damage.
- All exposed threads, die marks and other abrasion shall be painted with two coats of an approved metallic paint immediately after the conduit is installed.
- Conduit and conduit fittings shall comply with B.S 4568 or according to latest B.S or similar.
- Used for exposed electrical installations (surface mounted) or where necessary.

Note: -

All Electrical installation should be carried out by heavy gauge P.V.C. conduit and P.V.C. accessories according to B.S. 4607 for buried installation but shall be carried out by heavy protection galvanized steel Conduits, for exposed electrical installations (surface mounted).

1.2. Conduit System for Special Services:-

Conduit installation for telephone, bell, and T.V. antenna, or other special services shall be carried out to the same standard as for power and lighting services.
Cables or draw wires shall be supplied and installed.

1.3. Separate Conduit Runs:-

There shall be a distance of at least 300 mm. between high voltage
(power, lighting, and heating), conduit runs and low voltage (Telephone, Bell, T.V., Computer) conduit runs.
There shall also be a separate conduit run for each type of electrical installation (Power, light, telephone ... etc.).

1.4. Cable: -

a. All cables shall be of one manufacture only and shall be delivered to site with the maker's seal, labels, or other proof of origin intact.

b. All cables shall be color coded in accordance with the Jordan Regulations.

c. Cables shall be installed in one length from terminal point to terminal point. No through joints will be allowed unless specially specified by the Engineer.

d. Cable core identification color coding shall be employed throughout the installation and the following colors shall be used:-

PHASE A	: RED
PHASE B	: YELLOW
PHASE C	: BLUE
NEUTRAL	: BLACK
EARTH	: GREEN OR YELLOW GREEN

e. All P.V.C. insulated cables multi core or single core shall be rated at 600/1000 volts and comply with B.S... 6004., or the latest B.S.

f. Cables shall not be drawn into conduits until work is completed, and permanently fixed.

f. All cables conductors shall be of electric copper type, stranded and PVC insulation.

g. Minimum conductor cross section area for cables and wires used for communication and signaling circuits should be 1mm^2.

h. Minimum conductor cross section area for cables and wire used should be 2.5mm^2 for lighting circuits and 4mm^2 for power Socket's outlets .

i. All wires should not be cut, complete length from the equipment to the junction box be done without joint. Wherever the wire is cut it should be bolted in the equipment junction box.

j. All cables or wires which are connected in parallel should be of the same size and type.

k. Min. cable radius bent shall be 10 times the cable overall diameter.

l. Cable entries into equipment shall be by cable glands (Weatherproof type and watertight).

1.5. Bonding and Earthing: -

a. All conduit connections, switchboards, fittings, etc., shall be properly screwed together to ensure perfect mechanical and electrical continuity throughout.

b. Great care is to be taken in bonding and earthing the installation and tests are to be carried out as the work progress to check the earth continuity of all metal work, conduits ... etc., and earth continuity conductors.

c. All exposed metal work, structural or otherwise, and all the metal work of any gas or water services, shall be bonded to the earthing termination of the intake position in according with IEE Regulations.

d. No earth continuity conductors shall be less than 2.5. mm^2 tinned copper cable insulated and colored green.

e. The frames of all electric motors and starting panels, etc., are to be efficiently "earthed."
f. Number of earthing electrodes required could be increased to maintain earthing resistivity less than 2 ohm .

1.6. For external lightings :-

The work shall be carried out according to drawings and Engineer instructions. The external lighting distribution board shall be installed as shown in External lights drawing which are equipped with main and branch MCB's. Contactor and timer with automatic push buttons or controlled via BMS. Buried under ground CU/XLPE/SWA/PVC armored cables of the sizes and routes shown in drawings , shall be installed from the external distribution board to external lighting fixtures shown in drawing . The cables shall run in suitable conduits before entering or leaving the lighting fixtures, while the rest of the cable shall be buried underground. When using XLPE/PVC cables, they shall run in galvanized conduit if they are surface mounted, especially when they run on walls and external surfaces.

The external lighting points will consist of conduits , waterproof boxes, underground cables , and all civil works needed to complete the work in good order . The external lighting points can be underground cables or cables in PVC conduits (buried) or cables in galvanized conduits (Surface mounted) including all necessary accessories needed for the external lighting purposes .

1.7. Lighting Switches and socket outlets :-

a. All lighting switches shall comply with B.S. 3676 or the latest B.S. and shall be of the rating specified one way, two ways, or other type as required. Where grouped together and connected to the same phase, they shall be mounted in a multi-gang box with common cover plate, where grouped together and connected to different phases, phase barrier switch boxes with common cover plate and secondary cover plate having a suitable warning inscription shall be used.

b. Switch shall be of the AC ONLY type (10 Amp. rating), enclosed in metal clad boxes and suitable for surface or flush mounting as required. Switches shall be of the weatherproof pattern for exterior situations.

c. Flush mounted switches shall have a grid assembly. One and Two gang switch-plates shall be mounted on a gang box. Three and four gang switch-plates shall be mounted on a two-gang box.

d. 13 Ampere 3 Pin socket outlets with switch shall be of the fused pattern incorporating a robust shutter mechanism operated by the earth pin on insertion or withdrawal of the plug. The sockets and boxes shall comply with B.S. 1363 and B.S. 4662 respectively.

e. All 13 Ampere 3 Pin socket outlets with switch shall be complete with a fused plug top, and weatherproof 13-ampere switch socket - outlets shall be complete with the fused top entry plug.

f. All outlet box feeding fixed equipment such as fans, pumps, boilers, air handlers. ... Etc., shall be equipped with a switch fuse rate, as shown on the drawings and shall be of the same series of the conduits and shall have the same protective coatings. They shall be provided with suitable covers and shall have enough openings of the proper size for the introduction and securing of conduits, they shall comply with the standards requirements.

g. Stabilized socket outlets for computer use shall be twin 13 Amp, 3pin socket outlets with switches and indication lamps. According to drawings and Engineer instructions and shall comply with BS-1363 .

h. Industrial power socket outlets of single outlet, 3P + N + E, 3-phase, polarized, earthing type, rated 32 A, 380/415 V. The industrial sockets shall be manufactured in accordance with B.S 4343, BSEN-60309-2 and IEC-309-2, corrosion, and impact resistant, sealed against water and dust, with splash proof box and hinged spring – return plate, complete with matching plug of same material.

i. All socket outlets shall be provided with plugs of the same types and manufacturers .

j. Sockets installed outdoor or in places subjected to dust or vapor should be of weatherproof type and mechanically rigid .

k Recessed access floor box :

General:

- Manufactured within a BS5750.
- Carpet trim and lid tray molded from top quality “Nylon 66”.
- Carpet trim reinforced with steel for increased strength.
- Strong lid tray hinge design ensures reliable lid operation.
- Lid tray comprises 3 mm galvanized steel housed in a molded tray thus insulating the steel, avoiding earthing leads.
- Strong design for lid lifting handle allows frequent use without failure.
- 3 or 4 compartment access floor box is the same physical size. Carpet trim/ Lid tray assembly and mounting frame common to both boxes.
- Box base and grid assembly can be left in floor void with accessory plates pre-wired with flying leads or hard wiring.
- Carpet trim and lid tray assembly reversible though 180º.
- Carpet trim and lid tray, a separate assembly, need not be fitted to box base and mounting frame until carpet installation is imminent.
- At least 75 mm overall depth of box from top of access floor allows installation in most situations.
- Color of mouldings is grey, with toning light grey accessory plates, or according to engineer’s approval.

Compartment Access Floor Box:

It comprises three distinct assemblies, the box base, the mounting frame and the carpet trim/ lid tray assembly. The overall dimensions of the unit are not less that 34cm X 21cm X 7.5cm deep.

The box base has knockouts in each long side to accept both 20 mm and 25 mm conduits (at least 8 knockouts).

These entries can be replaced with grommets to allow cable access. Dividing fillets are provided to separate services. The box base comes complete with a grid to accept arrange of interchangeable accessory plates that can either be supplied with or without the respective accessories. The box base and grid are manufactured from galvanized steel. The mounting frame manufactured from galvanized steel is suitable for mounding in at least 33 cm X 20cm hole cut into any access floor panel with two fixing holes in each long side. The carpet trim / lid tray assembly is manufactured from “Nylon 66” finished in grey with the carpet trim molding reinforced with steel. The lid tray assembly is fitted with a strong lifting handle and two cable outlets pivoting on a strong steel section held securely within the moulded lid tray assembly.

All wirings shall be in PVC conduits buried in floor under tiles, installed from distribution Boards, or data cabinet to access floor boxes as shown in drawings and according to engineer's instructions.

1.8. Feeders and Sub-Feeder Installations: -

a. Feeders and sub-feeder lines to distribution panel boards or to motor control centers shall be either single (P.V.C.) wires inside conduits or multi-core cables run exposed in trenches, or cable shafts.

b. Where exposed cables are liable to mechanical damage or running through location with flammable materials, they shall be inside conduits or in enclosed cable trenches as required by the Engineer.

c. No joint or splices shall be accepted on main or sub-feeder lines.

d. The cables shall not be buried directly under the concrete or under the floor tiles.

e. The contractor shall take special care while installing and commissioning electrical installations in such a way not to spoil other services.

f. Multicore cables shall be of XLPE insulation .

g. Installation of Underground cables:
The underground cables shall be laid in trenches not less than 70cm below the ground level. The sides of trenches shall be trimmed neatly, and the bottom shall be leveled and smoothed. The width of trenches shall not be less than 40 cm. After the cables are laid, the trenches shall be backfilled to a depth of 15cm with fine selected soil free from lumps, metallic or other foreign inclusions or, where required by Engineer, by washed sand and bricks. The remainder of the trench shall be backfilled in an approved manner with soil, which shall be rammed down and thoroughly consolidated.

Where two or three cables are laid in one trench, the cables shall be pulled straight and spaced not less 15 cm (center line to center line).

Where the cables cross the asphalt or concrete roads and enter into buildings they should pass through heavy duty (heavy gauge) PVC pipes covered with concrete as indicated on the drawings. The ducts should extend one meter beyond the kerb line of the road in either side.
The proposed routes of cables are shown on the layout drawings. The contractor should check location of other services and shall submit final cable routes drawings for approval of the electrical and site Engineers before commencement of any cable layout work.

Where underground cables are required, all the above civil works shall be included with the price of cables.

1.9. Main Distribution Board: - (MDB):-

This contract calls for the supply and installation of an indoor type of switch- board assembly, which should be suitable for operation at 230/400 Volt, 3 phase, 4 wire, 50 Hz. MDB should be factory assembled and tested in according with the latest applicable regulations MDB shall be:

1. Free standing panel, or cubicle type, dust proof, made of rigid steel sheet. Anticorrosion on zing coated, lead chromate coat then primary and secondary of heat treated. paint (paint should be scratch resistant and be easily repaired).

2. Internal wiring should be neatly done and well arranged, and wires are properly fixed by clamps and double nuts .
3. Single line diagram should be attached to the MDB to show all cables, circuit breakers, switches incoming or outgoing form the board.
4. All feeders should be identified by number and described by the load served .
5. Copper Bus bars should be of rectangular cross section, and neutral bus bar should be provided as well as earthing bus bar .
6. Busses and incoming cables should be marked clearly to identify the bus bars by colored plastic discs to show (Red. Yellow. Blue. Neutral. Earth) or by plastic sleeving
7. All C.B to C.B connection should be done by copper bus bars strips and not by cables .
8. Tumbler lock should be provided with a master key for all distribution boards.
9. Operating handle of breakers should show clearly whether breaker is on open.
10. MCCB should be of quick make, quick brake, trip free type .
11. Panel should be installed on level embedded steel channel (at grade it shall be installed on 100mm high pads .

MDB shall be equipped with the following:

a. Main molded case circuit breaker, hand operated 3 poles, rating indicated on the drawings and having a minimum inter-routing capacity of 30 K.A at 400 volt and equipped with an adjustable instantaneous trip device short circuit protection and fixed tripping device for overload protection. To comply with capacities according to item (b) below.

Branch molded case circuit breakers with interrupting capacities as follow: -

Up to 100 A rating: 22 KA
125 A to 250 A rating: 30 KA
300 A to 800 A rating: 60 KA

b. MDB should consist of a completely enclosed, free standing metal structure with frames and insulating blocks to support and brace all main buses to withstand an available circuit current of at least 60 KA RMS symmetrical at 400 Volts. Metal structure used of 2 mm thickness.

c. All main busbars and bus connections to breakers, should consist of electrical grade copper of a sufficient size of at least 25% higher than main circuit breaker frame size, and braced for a symmetrical rms short circuit duty equal to or higher than main circuit breaker interrupting duty, for minimum of one second to limit temperature rise 50 deg. cent. over and average ambient temperature outside the enclosure of 40 deg. cent. Busbar will be based on maximum of 1.55 Amp. Per Square millimeter of cross-sectional area.

d. A laminated plastic nameplate engraved with white characters on a black background shall be furnished for each device on the MDB.

e. Insulation Fiber (not less than 4mm thickness) to be used above all MCCB'S and below the metallic sheet cover above the MCCB'S.

f. A microprocessor-based metering package shall be provided (as specified later on) of this Section on the front of each incoming section of the panel for the connection of recording instruments and power factor meters etc. The panel shall be complete with all the necessary instrument transformers to enable the instruments above to be used.

g. Cable entries into MDB shall be by copper type cable glands.

h. The contractor shall submit three copies of schematic drawings of MDB, and control Panels to the Engineer for approval before manufacturing and installing boards, showing ratings, rupturing capacity of all breakers, size and dimensions of bus bars, Dimensions of Boards and thickness of all metallic sheets, paintings…. etc.

i. Main Electrical distribution board shall be manufactured and installed in accordance with Electrical Distribution Company regulations and specifications where the project is belonged.

1.10. Sub-Main Distribution Boards (SMDBs) :-

Sub-main distribution boards (SMDBs) shall be installed in floor areas as shown on Drawings. They shall be floor or wall mounted cubicle type containing incoming and outgoing plug-in type M.C.C.B's. Enclosure to IP54 such that access for maintenance, etc. the boards shall be capable of withstanding without damage a fault level as shown on Drawing at 400 volts.

All M.C.C.B's shall be plug in type in all boards and shall be provided and installed as part of this Contract.

SMDB shall be manufactured by a specialist manufacturer as detailed in the Schedule for cable entry from above below.

The (SMDBs) shall be of 600V/1000V insulation grade and shall be designed, fabricated, and assembled in compliance with form 2 of BS5486: Part 1:1990 and shall be suitable for the operation of 400/230V, 50HZ supply systems.

Panel casing shall be fabricated using a minimum of 2 mm. thick corrosion resistant galvanized steel sheets or corrosion resistant steel sheets coated with the alloy of aluminum, zinc, and silicone (ALUZINK).

Boards shall be airtight, fully interlocked and factory fabricated with degree of protection IP 54.

SMDBs shall be constructed to conform with the specified requirements of the local codes, relevant British Standard and Codes of practice. The drawings of proposed arrangements shall be forwarded to the Engineer for approval prior to commencement of manufacture.
The contactor shall be responsible for checking access, builder work, to ensure that the panel is constructed and installed as required by the Local Requirement Regulations, Relevant British Standards and Code of Practice.

The rated service short-circuit breaking capacity of all outgoing MCCB's shall be equal to or greater than 25 KA/for 3 seconds.

For boards including main incoming of 1000 amp. And above a testing certificate from an approved independent international Laboratory is required to certify that the boards are designed to withstand the full fault level as indicated in specifications.

Test certificates shall be submitted for circuit breaker to certify that the C.B's are designed and fabricated to have short circuit breaking capacity as indicted on in specifications.

All bus bars section in the Panel shall be designed to withstand the full fault level capacity as indicated in specifications.

- The SMDB's - Sub main Distribution Boards EMDB , ESMDB´s, MCC Motor control center- and MCPs, should have the same specifications of MDB as mentioned above according to drawings.

- The contractor shall submit three copies of schematic drawings of all electronic panels to the Engineer for approval before manufacturing and installing boards, showing ratings, rupturing capacity of all breakers, size and dimensions of bus bars, Dimensions of Boards and thickness of all metallic sheets, paintings.
-
- All (MCCB)-Molded case circuit breakers in MCC, Main, Sub-main Distribution Boards shall be of adjustable type.
-
- MCC, MCP, Main, Submain Distribution Boards Emergency Main Distribution Board (EMDB), Emergency Sub-Main Distribution Board (ESMDB) enclosures shall be of best and reputable quality.

1.11. Distribution Boards :-

Distribution panel boards for lighting, socket outlets and other appliances should be totally enclosed in a robust sheet construction stove enameled and arranged for recessed or surface mounting. The panels have to contain main isolating switch and miniature (quick) circuit breakers (MCB's) plug-in type of rating and number as shown on the drawings. Adequate busbars of appropriate current capacity, which should be at least equal to the rating of the protective device, through which the particular panel is fed. An insulated neutral bar should be provided with a sufficient number of ways to ensure that the neutral conductor of every circuit will be connected to a separate way. The ground terminal bar should be securely fixed to the cabinet and having a sufficient number of ways to connect all ground conductors.

Single pole MCB's should be at least 60 Amps frame size with trip rating as indicated on the drawings, and having interrupting capacity at least 6000 A, 3 Pole miniature circuit breakers should have an internal common trip to prevent phasing. All MCB's should be equipped with thermal and magnetic trip devices for overload and short circuit protection and should comply with B.S. 3871 part 1.

No. MCB's of more than 60 Amps rating should be used.

For larger ratings moulded case circuit breakers of 22 KA minimum interrupting capacity should be used.

All wires in the boards should be numbered with special numbered rings, either phases or neutrals. list of all circuits shall be attached on all DBs.

Earth leakage circuit breaker of suitable trip rating (0.03) A or (0.3) Amp. should be installed in distribution boards where needed as shown in drawings.

Maximum Number of PVC insulated Standard Copper Cables through the Conducts

Nominal Conduct or size mm^2	20 mm or $\frac{3}{4}$"	25 mm or 1"	32 mm or $1\frac{1}{4}$"	38 mm or $1\frac{1}{2}$"
1.5	8	18	20	-
2.5	5	11	17	-
4.0	4	8	13	-
6.0	3	6	10	-
10.0	2	4	6	-
16.0	-	3	4	5
25.0	-	-	3	5
35.0	-	-	2	3
50.0	-	-	2	3

1.12. Earthing System:-

General:-
The earthing system shall be in full compliance with the requirements of the "Regulations" and these specifications.

Unless otherwise specified all equipment used for earthing shall be of copper or approved copper alloys materials and shall be specially manufactured for the purpose.

Equipment earthing shall consist of connecting all non-current carrying metal parts of the wiring system to earth source.

Earthing Rods:-
1. Earthing rods shall be of the steel core copper jacketed type in one continuous length.
2. Earthing rods top shall be permanently accessible through a covered access pit, as shown on the drawings.
3. Earthing rods shall be made of high strength steel alloy core with a molten welded copper covering and shall have a conical point and be chamfered at top to prevent mushrooming during driving.

Earthing Connectors:-
1. Earthing connectors for connecting cable to pipe shall be split coupling bolted pressure type.

2. Body of clamp shall be cast of high copper alloy provided with four durum or verdure oval shank bolts nuts and lock washers for connections. Cable shall be fastened to connector with double U-bolts.

3. Earth pit with suitable cover should be made.

Earthing Of Panel Boards:-
1. Panel boards shall be earthed by connecting an earthing conductor from the main rods to the cabinet and earthing bushings on the incoming and outgoing feeder to conduits, which should be according to B.S and Jordanian Standards.

2. Panel boards which are interconnected by conduits shall be earthing by connecting the earth connector to the cabinet to earthing bushings or the incoming feeder conduits.

3. Earthing bushings shall be as specified in the sub-division “Conduit and Fittings ".

Earthing of Receptacles:-
All receptacles shall be earthed by connecting a conductor from the receptacle earthing terminal to earthing bushings on the incoming.

1.13 Metallic Cable Trucking:-

Steel cable trucking shall be made of painted Zinc coated steel. It shall have inward flanges on the body for strengthening and it is complete with easily fitted covers, which are locked in place and fixed to the body by suitable screws.

Standard trucking accessories such as Tees, angle tees, four ways through boxes, offsets. etc. shall be used. These accessories shall be made by the same steel trucking manufacturer and included in the price of trucking. Each length of cable trucking and accessories shall comply with BS2989 and BS4678 or equivalent standard.
When PVC trucking is required, it shall be of PVC conduits specifications.

1.14. Cable Management :-

The Contactor shall include for the supply of cable tray wherever indicated or as required for the execution of the works. Such cable tray shall be of the conventional heavy grade perforated pattern with return edges manufactured from a minimum 14 SWG. mild steel. Such cable tray shall be of galvanized 0.5mm (1/64”) thick.

Wherever the cable tray is exposed to weather i.e., laid on the roof, they shall be covered with galvanized sheet steel covers of 20 gauge to protect the cables from the sun and rain.

The cable tray shall be securely fixed to purpose made brackets with space behind to allow the insertion of tools for the tightening of nuts.

The cable tray shall be of sufficient width to take all cables without crowding and shall allow for possible future additions to the proportion of 25% of the present requirements. Cables shall be run singly; stacking will not be permitted.

Each length of tray shall be securely bolted to an adjacent length with sufficient overlap to prevent sagging and twisting.

Normal bend of not less than 450mm shall be used.

In all instances where cable tray is supported from the structure of the building, specially fabricated galvanized brackets shall be used. The method of fixing the cable tray and brackets shall be approved by The Engineer before installation.

Where cable tray is required to be fixed horizontally the Contractor shall make allowance for providing brackets and supports in positions where steel work is not provided.

Where the trays are cut leaving base metal it shall, before installation, be liberally treated by PVC compound from an aerosol type container.

Wherever Tee or flat bends are required to be used, they shall be factory made. No cutting of the tray shall be permitted.

Whenever necessary, the same shall be properly painted with a zinc, rich primer such as ‘galvafroid’ or similar approved.

1.15.1 Cable Tray and Cable Ladder

1.15.1.1 General Requirements

Cable trays and ladders shall be manufactured from galvanized steel.

Cable trays shall be perforated.

All accessories including bends (vertical and horizontal), intersections, tees, risers and reducing sections shall be purpose made by the tray or ladder manufacturer.

Sections of tray or ladder and accessories shall be joined in accordance with the recommendations of the manufacturer. Nuts, bolts, washers, and other fastenings shall be supplied by the manufacturer and shall be of compatible materials. Bolts shall have domed or mushroom heads and shall be installed with the nuts facing away from the cables.

Cable trays shall be cut along a line of plain material and not through perforations. Burrs or sharp edges shall be removed prior to the installation of tray sections or accessories. Holes cut in cable tray shall be suitably bushed with grommets.

Where installation conditions necessitate site fabrication, the standards of fabrication and finish shall be not less than that of standard manufacturers' items.

All items shall be installed to the manufacturer's recommendations. A minimum clear space of 25mm shall remain behind all installed runs.

Mid-span joints shall be located as close as practical to one-quarter of the span distance away from a support position. Joints at mid-span or directly over supports shall be avoided. Supports shall be provided within 150mm of all accessories.

Cable tray or ladder shall not be installed across building or structural expansion joints. On horizontal runs the tray or ladder shall be installed with a 20mm gap at the expansion joint. Supports shall be installed within 150mm on either side of the joint. An earth bonding strap with a minimum cross section of 6mm² shall be installed across the gap. On ladder systems the distance between the rungs on either side of the gap shall be not greater than the normal rung spacing. Vertical runs of cable tray or ladder shall not be installed such that they straddle vertical expansion joints of the building structure.

Where covers are specified, they shall be of the same material and manufacture as the tray or ladder. Ventilated covers shall be mounted on brackets which allow the cover to stand clear of the tray or ladder flange to allow for air circulation. Joints between covers need not coincide with joints in the tray or ladder.

Before installation commences, load calculations and proposed support systems shall be checked. Calculations shall include for additional spare capacity.

Steel Tray and Ladder

Steel cable trays shall be manufactured from mild steel in accordance with BS 1449:Part 1 or BS EN 10130/10131/10051 as appropriate. Stainless steel cable trays, if used, shall be manufactured from stainless steel Type 316 S31 to BS 1449:Part 2. Galvanized components shall be hot dip galvanized to BS729 after manufacture.

Trays and ladders shall be supported so that the maximum deflection between supports is 1/360 of the span length.

Any cut or damaged metal shall be made good by first treating the surfaces with a suitable rust-proofing agent, similar to that used in the original manufacture, and then applying finishes comparable to the remainder of the surface.

Tray and ladder systems shall be electrically continuous throughout their length. Where a non-conducting finish, such as epoxy coating, is specified, earth continuity straps shall be fitted at all joints. Trays carrying LV or ELV cables shall be bonded to earth with green/yellow PVC insulated stranded copper, single core cable. Tray carrying HV cables shall be bonded to earth with copper strip.

1.15.1.2 Hangers and Supports.

Strength of each support including fastening shall be adequate to carry present and future load multiplied by a safety factor of at least four or the calculated load plus 90kg whichever is greater, spacing of supports is not to exceed 1.5m.

Thermal contraction and expansion shall install for cable tray runs exceed 52.5m, spacing and gap settings for expansion connectors shall not exceed recommendations of approved applicable standards.

Make changes in direction of cable tray with standard cable tray fittings.
Supports shall be constructed from proprietary framing system components. Unless specified otherwise all support system members shall be made of the same material as the tray or ladder.

All steel components shall be hot dip galvanized to BS 729 after manufacture. Where an exposed galvanized surface has been cut or otherwise damaged it shall be repaired by application of a zinc rich epoxy primer.

Plastic end caps shall be fitted to exposed support channel ends in accessible positions and additionally elsewhere as specified.

Full details, with illustrations, of all supports and fixing devices shall be submitted before any orders are placed or manufacturing work put in hand. All supports and fixing devices shall have a factor of safety of not less than four.

The use of rag bolts, indented bolts, foundation bolts or similar fixings requiring grouting shall not be permitted.

Where supports have to be carried on structural steelwork, they shall be attached to the steelwork by means of girder clips, beam clamps or other proprietary attachment devices not requiring drilling or welding of the steelwork.

Where trays or ladders cross open spaces or in other locations where no structure is available on which to fix cable supports, suitable fabricated steel auxiliary supporting structures shall be provided.

Auxiliary steel structures shall be designed to a safety factor of two, based on a fully loaded tray or ladder and shall have a sufficient margin of safety to tolerate any overloading resulting from abuse during the installation of the cabling.

Where tray and ladder systems are supported by drop rods additional restraints shall be included to provide adequate lateral support. Restraints shall be installed at all bends and intersections and at intervals not exceeding 15 meters on straight runs. Support rods shall be at least 6mm diameter. Trapeze or other hangers shall be clamped on the drop rods between two nuts.

Locate cable tray above piping except as required for tray accessibility and as otherwise indicated. Where cable trays penetrate fire and smoke barriers including walls, partitions, floors, and ceiling, install fire stopping at penetrations after cables are installed.

1.16. Motor Control Center:-

The motor control centers shall be bolted and shall be made by the same manufacturer as the main distribution board.

MCC shall be suitable for operation at 400/230V, 50 Hz, 3-phase, 4 wires system and solidly earthed.

Motor starter shall be thermal magnetic type with overload, under voltage and phase failure protection. The panel shall contain the necessary contactors, overload relays, interlocking, current limiting and pilot lamps for each motor and for the main supply.

The starter shall be equipped with start-stop push button and indicating lamps.

Direct online starters are allowed only for motors less than 2 KW, starting current reduction starters for motors above 2 KW should be provided.

All Breakers in MCC shall be MCCB (Molded case circuit breaker) and MCB (miniature circuit breaker) as shown in drawings.

MCC shall consist of the required branch circuits with 20% (min one for each size and type) installed spare circuits.

Every component in the motor control center should be named by engraved plastic. Schematic diagram should be supplied with the MCC. Metallic sheets should be 2mm thickness for the MCC.

MCC shall be installed as shown in drawings.

Prior to installation, the contractor shall submit to the engineer for approval the wiring diagram of the installation for MCC and the suggested layout of components. MCC shall have its wiring diagram attached and fixed on the inner side of its cover.

Breakers of MCC shall be of same manufacturer of MDB.

Contactors, overloads, and other devises of Tele Mecanique made.

2. Addressable Fire Alarm System.

1. General

1.1. Summary: -

a. This Section covers fire alarm systems, including initiating devices, notification appliances, controls, and supervisory devices.
b. Work covered by this section includes the furnishing of labor, equipment, and materials for installation of the fire alarm system as indicated on the drawings and specifications.
c. The Fire Alarm System shall consist of all necessary hardware equipment and software programming to perform the following functions:
1. Fire alarm and detection operations
2. Control and monitoring of elevators, mechanical equipment, smoke control equipment, door hold-open devices, fire suppression systems, emergency power systems, and other equipment as indicated in the drawings and specifications.
3. Two-way supervised firefighter's phone operations
4. One-way supervised automatic voice alarm operations.

1.2. Acceptable Manufacturers: -

a. Manufacturers: The equipment and service described in this specification are those supplied and supported and represent the base bid for the equipment.
b. Being listed as an acceptable Manufacturer in no way relieves obligation to provide all equipment and features in accordance with these specifications.
c. The Manufacturer shall be a nationally recognized company specializing in fire alarm and detection systems. This organization shall employ factory trained and shall maintain a service organization within 100 miles of this project location. The Manufacturer and service organization shall have a minimum of 10 years experience in the fire protective signaling systems industry.

1.3. Related Documents: -

a. Drawings and general provisions of the Contract, including General and Supplementary Conditions and Division 1 Specification Sections, apply to this section.
b. The work covered by this section is to be coordinated with related work as specified elsewhere in the specifications. "
c. The system and all associated operations shall be in accordance with the following:
1. NFPA 72, National Fire Alarm Code
2. NFPA 70, National Electrical Code
3. NFPA 101, Life Safety Code
4. NFPA 90A, Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems
5. Other applicable NFPA standards
6. Local Jurisdictional Adopted Codes and Standards
7. ADA Accessibility Guidelines

1.4. System Description

a. General: Provide a complete, non-coded, addressable, microprocessor-based fire alarm system with initiating devices, notification appliances, and monitoring and control devices as indicated on the drawings and as specified herein.

b. Software: The fire alarm system shall allow for loading and editing instructions and operating sequences, as necessary. The system shall be capable of on-site programming to accommodate system expansion and facilitate changes in operation. All software operations shall be stored in a non-volatile programmable

memory within the fire alarm control unit. Loss of primary and secondary power shall not erase the instructions stored in memory. System shall be capable of storing dual configuration programs with one active and one in reserve. Panel shall be capable of full system operation during a new configuration download.

c. History Logs: The system shall provide a means to recall alarms and trouble conditions in chronological order for the purpose of recreating an event history. A separate alarm and trouble log shall be provided.

d. Recording of Events: Record all alarm, supervisory, and trouble events by means of system printer. The printout shall include the type of signal (alarm, supervisory, or trouble) the device identification, date, and time of the occurrence. The printout differentiates alarm signals from all other printed indications.

e. Wiring/Signal Transmission:
1. Transmission shall be hard-wired, addressable signal transmission, dedicated to fire alarm service only.
2. System connections for initiating (signaling) circuits and notification appliance circuits shall be Class B.
3. Circuit Supervision: Circuit faults shall be indicated by a trouble signal at the FACP. Provide a distinctive indicating audible tone and alphanumeric annunciation.

f. Remote Access:
1. FACP shall have the capability to provide Remote Access through a Dial-Up Service Modem using the public switched telephone system of a private switched telephone system.
2. A personal computer or technician's laptop, configured with terminal emulation software shall have the ability to access the FACP for diagnostics, maintenance reporting and information gathering.
3. FACP shall have the capability to provide Remote Access through a listed Internet Interface via a standard web browser user interface.

g. Required Functions: The following are required system functions and operating features:
1. Priority of Signals: Alarm events have highest priority. Subsequent alarm events are queued in the order received and do not affect existing alarm conditions. Priority Two, Supervisory and Trouble events have second-, third-, and fourth-level priority respectively. Signals of a higher-level priority take precedence over signals of lower priority even though the lower-priority condition occurred first. Annunciate all events regardless of priority or order received.
2. No interfering: The activation of an addressable device does not prevent the receipt of signals from subsequent activations.
3. Transmission to Remote Central Station: Automatically route alarm, supervisory, and trouble signals to a remote central station service transmitter provided under another contract.
4. Annunciation: Operation of alarm and supervisory initiating devices shall be annunciated at the FACP and the remote annunciator, indicating the location and type of device.
5. General Alarm: A system general alarm shall include:
a. Indication of alarm condition at the FACP and annunciator(s).
b. Identification of the device that is the source of the alarm at the FACP.
c. Operation of audible and visible notification devices throughout the building until silenced at FACP.
d. Closing doors normally held open by magnetic door holders.
e. Unlocking designated doors.
f. Shutting down supply and return fans serving zone where alarm is initiated.
g. Closing smoke dampers on system serving zone where alarm is initiated.

h. Initiation of smoke control sequence through the building temperature control system.
i. Notifying the local fire department.
j. Initiation of elevator recall in accordance with ASME/ANSI A17.1, when specified detectors or sensors are activated.

6. Supervisory Operations: Upon activation of a supervisory device such as fire pump power failure, low air pressure switch, and tamper switch, the system shall operate as follows:
a. Activate the system supervisory service audible signal and illuminate the LED at the control unit.
b. Pressing the Supervisory Acknowledge Key will silence the supervisory audible signal while maintaining the Supervisory LED "on" indicating off-normal condition.
c. Record the event in the FACP historical log.
d. Transmission of supervisory signal to remote central station.
e. Restoring the condition shall cause the Supervisory LED to clear and restore the system to normal.

7. Alarm Silencing: If the "Alarm Silence" button is pressed, all audible and visible alarm signals shall cease operation.

8. System Reset
a. The "System Reset" button shall be used to return the system to its normal state. Display messages shall provide operator assurance of the sequential steps ("IN PROGRESS", "RESET COMPLETED") as they occur. The system shall verify all circuits or devices are restored prior to resetting the system to avoid the potential for re-alarming the system. The display message shall indicate "ALARM PRESENT, SYSTEM RESET ABORTED."
b. Should an alarm condition continue, the system will remain in an alarmed state.
9. A manual evacuation (drill) switch shall be provided to operate the notification appliances without causing other control circuits to be activated.
10. WALKTEST: The system shall have the capacity of 8 programmable passcode protected one person testing groups, such that only a portion of the system need be disabled during testing. The actuation of the "enable one person test" program at the control unit shall activate the "One Person Testing" mode of the system as follows:
a. The city circuit connection and suppression release circuits shall be bypassed for the testing group.
b. Control relay functions associated to one of the 8 testing groups shall be bypassed.
c. The control unit shall indicate a trouble condition.
d. The alarm activation of any initiation device in the testing group shall cause the audible notification appliances to sound a voice announcement code to identify the device or zone.
e. The unit shall automatically reset itself after signaling is complete.
f. Any momentary opening of an initiating or notification appliance circuit wiring shall cause the audible signals to voice announce the trouble condition.
h. Analog Smoke Sensors:
1. Monitoring: FACP shall individually monitor sensors for calibration, sensitivity, and alarm condition, and shall individually adjust for sensitivity. The control unit shall determine the condition of each sensor by comparing the sensor value to the stored values.
2. Environmental Compensation: The FACP shall maintain a moving average of the sensor's smoke chamber value to automatically compensate for dust, dirt, and other conditions that could affect detection operations.
3. Programmable Sensitivity: Photoelectric Smoke Sensors shall have a minimum 8 sensitivity levels ranging from 0.5% to 3.7%, programmed and monitored from the FACP.

4. Sensitivity Testing Reports: The FACP shall provide sensor reports that meet NFPA 72 calibrated test method requirements. The reports shall be viewed on a printed paper for annual recording and logging of the calibration maintenance schedule.
5. The FACP shall automatically indicate when an individual sensor needs cleaning. The system shall provide a means to indicate that a sensor requires cleaning. When a sensor's average value reaches a predetermined value, (3) progressive levels of reporting are provided. The first level shall indicate that a sensor is close to a trouble reporting condition and will be indicated on the FACP as "ALMOST DIRTY." This condition provides a means to alert maintenance staff of a dirty sensor without creating a trouble in the system. If this indicator is ignored, a second level "DIRTY SENSOR" condition shall be indicated at the FACP and subsequently a system trouble is reported. The sensor base LED shall glow steady giving a visible indication at the sensor location. The "DIRTY SENSOR" condition shall not affect the sensitivity level required to alarm the sensor. If a "DIRTY SENSOR" is left unattended, and its average value increases to a third predetermined value, an "EXCESSIVELY DIRTY SENSOR" trouble condition shall be indicated at the control unit.
6. The FACP shall continuously perform an automatic self-test on each sensor which will check sensor electronics and ensure the accuracy of the values being transmitted. Any sensor that fails this test shall indicate a "SELF TEST ABNORMAL" trouble condition.
7. Magnet test activation of smoke sensors shall be distinguished by its label and history log entry as being activated by a magnet.

Audible Alarm Notification: By voice evacuation and tone signals on loudspeakers in areas as indicated on drawings.

1. Automatic Voice Evacuation Sequence:
a) The audio alarm signal shall consist of an alarm tone for a maximum of five seconds followed by an automatic digital voice message. At the end of the voice message, the alarm tone shall resume. This sequence shall sound continuously until the "Alarm Silence" switch is activated.
b) All audio operations shall be activated by the system software so that any required future changes can be facilitated by authorized personnel without any component rewiring or hardware additions.

j. Speaker: Speaker notification appliances shall be listed to UL 1480.
1. The speaker shall operate on a standard 25VRMS or 70.7VRMS NAC using twisted/shielded wire.
2. The following taps are available: 0.25W, 0.50W, 1.0W and 2.0W. At the 1.0W tap, the speaker has minimum UL rated sound pressure level of 84dBA at 10 feet.
3. The speaker shall have a frequency response of 400 to 4000 Hz for Fire Alarm and 125 to 12 kHz for General Signaling.

k. Manual Voice Paging
1. The system shall be configured to allow voice paging. Upon activation of any speaker manual control switch, the alarm tone shall be sounded over all speakers in that group.
2. The control panel operator shall be able to make announcements via the push-to-talk paging microphone over the pre-selected speakers.
3. Facility for total building paging shall be accomplished by the means of an "All Call" switch.
l. Fire Suppression Monitoring:
1. Water flow: Activation of a water flow switch shall initiate general alarm operations.
2. Sprinkler valve tamper switch: The activation of any valve tamper switch shall activate system supervisory operations.

3. WSO: Water flow switch and sprinkler valve tamper switch shall be capable of existing on the same initiating zone. Activation of either device shall distinctly report which device is in alarm on the initiating zone.

m. Power Requirements
1. The control unit shall receive AC power via a dedicated fused disconnect circuit.
2. The system shall be provided with sufficient battery capacity to operate the entire system upon loss of normal AC power in a normal supervisory mode for a period of 24 hours with 30 minutes of alarm operation at the end of this period. The system shall automatically transfer to battery standby upon power failure. All battery charging and recharging operations shall be automatic.
3. All circuits requiring system-operating power shall be 24 VDC and shall be individually fused at the control unit.
4. The incoming power to the system shall be supervised so that any power failure will be indicated at the control unit. A green "power on" LED shall be displayed continuously while incoming power is present.
5. The system batteries shall be supervised so that a low battery or depleted battery condition or disconnection of the battery shall be indicated at the control unit and displayed for the specific fault type.
6. The system shall support NAC Lockout feature to prevent subsequent activation of Notification Appliance Circuits after a Depleted Battery condition occurs in order to make use of battery reserve for front panel annunciation and control
7. The system shall support 100% of addressable devices in alarm or operated at the same time, under both primary (AC) and secondary (battery) power conditions.
8. Loss of primary power shall sound a trouble signal at the FACP. FACP shall indicate when the system is operating on an alternate power supply.

1.5. Submittals: -

a. General: Submit the following according to Conditions of Contract and Division 1 Specification Sections.
1. Product data sheets for system components highlighted to indicate the specific products, features, or functions required to meet this specification. Alternate or as-equal products submitted under this contract must provide a detailed line-by-line comparison of how the submitted product meets, exceeds, or does not comply with this specification.
2. Wiring diagrams.
3. Shop drawings showing system details including location of FACP, all devices, circuiting.
4. System Power and battery calculations to assure that the system will operate per the prescribed backup time periods and under all voltage conditions per UL and NFPA standards.
5. System operation description including method of operation and supervision of each type of circuit and sequence of operations for all manually and automatically initiated system inputs and outputs. A list of all input and output points in the system shall be provided with a label indicating location or use of IDC, NAC, relay, sensor, and auxiliary control circuits.
6. Operating instructions for FACP.
7. Operation and maintenance data for inclusion in Operating and Maintenance Manual. Include data for each type of product, including all features and operating sequences, both automatic and manual. Provide the names, addresses, and telephone numbers of service organizations.
8. Product certification signed by the manufacturer of the fire alarm system components certifying that their products comply with indicated requirements.
9. Record of field tests of system.
b. Submission to Authority Having Jurisdiction: In addition to routine submission of the above material, make an identical submission to the authority having jurisdiction.

Include copies of shop drawings as required to depict component locations to facilitate review. Upon receipt of comments from the Authority, make resubmissions if required to make clarifications or revisions to obtain approval.

1.6. Quality Assurance: -

a. Installer Qualifications: A factory authorized installer is to perform the work of this section.

b. Each and all items of the Fire Alarm System shall be listed as a product of a single fire alarm system manufacturer under the appropriate category by Underwriters Laboratories, Inc. (UL), and shall bear the "UL" label.

1.7. Training Program: -

Contractor should instruct and train no less than five persons of the owner's staff in the operation and maintenance of every system, device, and piece of equipment in the systems, with emphasize on roper start-up, operating and shut down procedure, preventive maintenance, overhand and maintenance methods, adjustment and calibration of equipment, instrument and control, the use of tools and safe practice.

2. PRODUCTS

2.1. Fire Alarm Control Panel (FACP): -

a. General: Comply with UL864, "Control Units for Fire-Protective Signaling Systems". 6 loops

b. The following FACP hardware shall be provided:

1. Power Limited base panel with cabinet and door, 240 VAC input power.
2. 2000-point capacity minimum.
3. 2000 points of Network Annunciation at FACP Display when applied as a Network Node
4. Municipal City Circuit Connection with Disconnect switch, 24VDC Remote Station (reverse polarity), local energy, shunt master box, or a form "C" contact output.
5. One Auxiliary electronically resettable fused 2A @24VDC Output, with programmable disconnect operation for 4-wire detector reset.
6. One Auxiliary Relay, SPDT 2A @32VDC, programmable as a trouble relay, either as normally energized or de-energized, or as an auxiliary control.
7. Where required provide Intelligent Remote Battery Charger for charging up to 110Ah batteries.
8. Power Supplies with integral intelligent Notification Appliance Circuit Class B or Class A for system expansion.
9. Four (4) form "C" Auxiliary Relay Circuits (Form C contacts rated 2A @ 24VDC, resistive), operation is programmable for trouble, alarm, supervisory of other fire response functions. Relays shall be capable of switching up to ½ A @ 120VAC, inductive.
10. The FACP shall support (6) RS-232-C ports and one service port.
11. Remote Unit Interface: supervised serial communication channel for control and monitoring of remotely located annunciators and I/O panels.
12. Programmable DACT for either Common Event Reporting or per Point Reporting.
13. Service Port Modem for dial in pass code access to all fire control panel information.

c. Cabinet: Lockable steel enclosure. Arrange unit so all operations required for testing or for normal care and maintenance of the system are performed from the front of the enclosure. If more than a single unit is required to form a complete control unit, provide exactly matching modular unit enclosures.

d. Alphanumeric Display and System Controls: Panel shall include an 80-character LCD display to indicate alarm, supervisory, and component status messages and shall include a keypad for use in entering and executing control commands.

e. Voice Alarm: Provide an emergency communication system, integral with the FACP, including voice alarm system components, microphones, amplifiers, and tone generators. Features include:

1. Amplifiers where required comply with UL 1711, "Amplifiers for Fire Protective Signaling Systems." Amplifiers shall provide an onboard local mode temporal coded horn tone as a default backup tone. Test switches on the amplifier shall be provided to test and observe amplifier backup switchover. Each amplifier shall communicate to the host panel amplifier and NAC circuit voltage and current levels for display on the user interface.
2. Dual alarm channels permit simultaneous transmission of different announcements to different zones or floors automatically or by use of the central control microphone. All announcements are made over dedicated, supervised communication lines. All risers shall support Class A Class B wiring for each audio channel.
3. Eight channel digitally multiplexed audio for systems that require more than two channels of simultaneous audio. Up to 8 channels of audio shall be multiplexed on either a style 4 or style 7 twisted pair.
4. Emergency voice communication audio controller module shall provide up to 32 minutes of message memory for digitally stored messages. Provide supervised connections for master microphone and up to 5 remote microphones.
5. Status annunciator indicating the status of the various voice alarm speaker zones and the status of fire fighter telephone two-way communication zones.

f. Distributed Module Operation: FACP shall be capable of allowing remote location of the following modules: interface of such modules shall be through a Style 7 (Class A) Style 4 (Class B) supervised serial communications channel (SLC):

1. Amplifiers, voice, and telephone control circuits
2. Addressable Signaling Line Circuits
3. Initiating Device Circuits
4. Notification Appliance Circuits
5. Auxiliary Control Circuits

2.2. Printer:-

a. Fire Alarm Control Unit shall be capable of operating printers; output shall be ASCII from an RS-232-C connection with an adjustable baud rate.

b. Each RS-232-C port shall be capable of supporting and supervising a remote Printer; the FACP shall support as many as two (2) remote displays. The Fire Alarm Control Panel shall support five (5) RS-232-C ports.

2.3. Remote LCD Annunciator:-

a. Provide Remote LCD Annunciator with the same "look and feel" as the FACP operator interface. The Remote LCD Annunciator shall use the same Primary Acknowledge, Silence, and Reset Keys, Status LEDs, and LCD Display as the FACP.

b. Annunciator shall have super-twist LCD display with two lines of 40 characters each. Annunciator shall be provided with four (4) programmable control switches and associated LEDs.

c. Under normal conditions the LCD shall display a "SYSTEM IS NORMAL" message and the current time and date.

d. Should an abnormal condition be detected the appropriate LED (Alarm, Supervisory or Trouble) shall flash. The unit audible signal shall pulse for alarm conditions and sound steady for trouble and supervisory conditions.

e. The LCD shall display the following information relative to the abnormal condition of a point in the system:

1. 40-character custom location label.
2. Type of device (e.g., smoke, pull station, waterflow).

3. Point status (e.g., alarm, trouble).

f. Operator keys shall be key switch enabled to prevent unauthorized use. The key shall only be removable in the disabled position. Acknowledge, Silence and Reset operation shall be the same as the FACP.

2.4. System Printer :-

- General: Provide a dot-matrix type, listed, and labeled as an integral part of the fire alarm system.

2.5. Emergency Power Supply :-

a. General: Components include battery, charger, and an automatic transfer switch.

b. Battery: Sealed lead-acid. Provide sufficient capacity to operate the complete alarm system in normal or supervisory (non-alarm) mode for a period of 24 hours. Following this period of operation on battery power, the battery shall have sufficient capacity to operate all components of the system, including all alarm indicating devices in alarm or supervisory mode for a period of 30 minutes.

2.6. Addressable Manual Call Points :-

a. Description: Addressable single action type, red LEXAN, with molded, raised-letter operating instructions of contrasting color. Station will mechanically latch upon operation and remain so until manually reset by opening with a key common with the control units.

b. Protective Shield: Where required provide a tamperproof, clear LEXAN shield and red frame that easily fits over manual call points. When shield is lifted to gain access to the station, a battery powered piercing warning horn shall be activated. The horn shall be silenced by lowering and realigning the shield. The horn shall provide 85dB at 10 feet and shall be powered by a 9 VDC battery or as per manufacturer recommendations.

2.7. Smoke Sensors :-

a. General: Comply with UL 268, "Smoke Detectors for Fire Protective Signaling Systems." Include the following features:

1. Factory Nameplate: Serial number and type identification.
2. Operating Voltage: 24 VDC, nominal.
3. Self-Restoring: Detectors do not require resetting or readjustment after actuation to restore normal operation.
4. Plug-In Arrangement: Sensor and associated electronic components are mounted in a module that connects to a fixed base with a twist-locking plug connection. Base shall provide break-off plastic tab that can be removed to engage the head/base locking mechanism. No special tools shall be required to remove head once it has been locked. Removal of the detector head shall interrupt the supervisory circuit of the fire alarm detection loop and cause a trouble signal at the control unit.
5. Each sensor base shall contain an LED that will flash each time it is scanned by the Control Unit (once every 4 seconds). In alarm condition, the sensor base LED shall be on steady.
6. Each sensor base shall contain a magnetically actuated test switch to provide for easy alarm testing at the sensor location.
7. Each sensor shall be scanned by the Control Unit for its type of identification to prevent inadvertent substitution of another sensor type. Upon detection of a "wrong device", the control unit shall operate with the installed device at the default alarm settings for that sensor; 2.5% obscuration for photoelectric sensor, 135-deg F and 15-deg F rate-of-rise for the heat sensor but shall indicate a "Wrong Device" trouble condition.
8. The sensor's electronics shall be immune from false alarms caused by EMI and RFI.
9. Sensors include a communication transmitter and receiver in the mounting base having a unique identification and capability for status reporting to the FACP.

Sensor address shall be located in base to eliminate false addressing when replacing sensors.

10. Removal of the sensor head for cleaning shall not require the setting of addresses.

b. Type: Smoke sensors shall be of the photoelectric. Where acceptable per manufacturer specifications, ionization type sensors shall not be used.

c. Bases: Relay output, sounder and isolator bases shall be supported alternatives to the standard base.

d. Duct Smoke Sensor: Photoelectric type, with sampling tube of design and dimensions as recommended by the manufacturer for the specific duct size and installation conditions where applied. Sensor includes relay as required for fan shutdown.

1. Environmental compensation, programmable sensitivity settings, status testing, and monitoring of sensor dirt accumulation for the duct sensor shall be provided by the FACP.
2. The Duct Housing shall provide a supervised relay driver circuit for driving up to 15 relays with a single "Form C" contact rated at 7A@ 28VDC or 10A@ 120VAC. This auxiliary relay output shall be fully programmable. Relay shall be mounted within 3 feet of HVAC control circuit.
3. Duct Housing shall provide a relay control trouble indicator Yellow LED.
4. Compact Duct Housing shall have a transparent cover to monitor for the presence of smoke. Cover shall secure to housing by means of four (4) captive fastening screws.
5. Duct Housing shall provide two (2) Test Ports for measuring airflow and for testing. These ports will allow aerosol injection to test the activation of the duct smoke sensor.
6. Duct Housing shall provide a magnetic test area and red sensor status LED.
7. For maintenance purposes, it shall be possible to clean the duct housing sampling tubes by accessing them through the duct housing front cover.
8. Where indicated a NEMA 4X weatherproof duct housing enclosure shall provide for the circulation of conditioned air around the internally mounted addressable duct sensor housing to maintain the sensor housing at its rated temperature range. The housing shall be UL Listed to Standard 268A.

2.8. HEAT SENSORS

a. Thermal Sensor: Combination fixed-temperature and rate-of-rise unit with plug-in base and alarm indication lamp; 135-deg F fixed-temperature setting except as indicated.

b. Thermal sensor shall be of the epoxy encapsulated electronic design. It shall be thermistor-based, rate-compensated, self-restoring and shall not be affected by thermal lag.

c. Sensor fixed temperature sensing shall be independent of rate-of-rise sensing and] programmable to operate at 135-deg F or 155-deg F. Sensor rate-of-rise temperature detection shall be selectable at the FACP for either 15-deg F or 20-deg F per minute.

d. Sensor shall have the capability to be programmed as a utility monitoring device to monitor for temperature extremes in the range from 32-deg F to 155-deg F.

2.9. Addressable Circuit Interface Modules :-

a. Addressable Circuit Interface Modules: Arrange to monitor one or more system components that are not otherwise equipped for addressable communication. Modules shall be used for monitoring of waterflow, valve tamper, non-addressable devices, and for control of evacuation indicating appliances and AHU systems.

b. Addressable Circuit Interface Modules will be capable of mounting in a standard electric outlet box. Modules will include cover plates to allow surface or flush mounting. Modules will receive their operating power from the signaling line or a separate two wire pair running from an appropriate power supply as required.

c. There shall be the following types of modules:

1. Type 1: Line Powered Monitor Circuit Interface Module

a) This type of module is an individually addressable module that has both its power and its communications supplied by the two-wire multiplexing signaling line circuit. It provides location specific addressability to an initiating device by monitoring normally open dry contacts. This module shall have the capability of communicating four zone status conditions (normal, alarm, current limited, trouble) to the FACP.

b) This module shall provide location specific addressability for up to five initiating devices by monitoring normally closed or normally open dry contact security devices. The module shall communicate four zone status conditions (open, normal, abnormal, and short). The two-wire signaling line circuit shall supply power and communications to the module.

2. Type 2: Single Address Multi-Point Interface Modules

a) This multipoint module shall provide location specific addressability for four initiating circuits and control two output relays from a single address. Inputs shall provide supervised monitoring of normally open, dry contacts and be capable of communicating four zone status conditions (normal, open, current limited, and short). The input circuits and output relay operation shall be controlled independently and disabled separately.

b) This dual point module shall provide a supervised multi-state input and a relay output, using a single address. The input shall provide supervised monitoring of two normally open, dry contacts with a single point and be capable of communicating four zone status conditions (normal, open, current limited, and short). The two-wire signaling line circuit shall supply power and communications to the module.

c) This dual point module shall monitor an unsupervised normally open, dry contact with one point and control an output relay with the other point, using a single address. The two-wire signaling line circuit shall supply power and communications to the module.

3. Type 3: Line Powered Control Circuit Interface Module

a) This module shall provide control and status tracking of a Form "C" contact. The two-wire signaling line circuit shall supply power and communications to the module.

4. Type 4: 4-20 mA Analog Monitor Circuit Interface Module

a) This module shall communicate the status of a compatible 4-20 mA sensor to the FACP. The FACP shall annunciate up to three threshold levels, each with custom action message; display and archive actual sensor analog levels; and permit sensor calibration date recording.

All Circuit Interface Modules shall be supervised and uniquely identified by the control unit. Module identification shall be transmitted to the control unit for processing according to the program instructions. Modules shall have an on-board LED to provide an indication that the module is powered and communicating with the FACP. The LEDs shall provide a troubleshooting aid since the LED blinks on poll whenever the peripheral is powered and communicating.

2.10. Magnetic Door Holders :-

a. Description: Where required Units shall be listed to UL 228. Units are equipped for wall or floor mounting as indicated and are complete with matching door plate. Unit shall operate from a 120VAC, a 24VAC or a 24VDC source, and develops a minimum of 25 lbs. holding force.

b. Material and Finish: Match door hardware.

2.11. Addressable Alarm Notification Appliances :-

a. Addressable Notification Appliances: The Contractor shall furnish and install Addressable Notification Appliances and accessories to operate on compatible signaling line circuits (SLC).

1. Addressable Notification appliance operation shall provide power, supervision and separate control of horns and strobes over a single pair of wires. The controlling channel (SLC) digitally communicates with each appliance and receives a response to verify the appliance's presence on the channel. The channel provides a digital command to control appliance operation. SLC channel wiring shall be unshielded twisted pair (UTP), with a capacitance rating of less than 60pf/ft and a minimum 3 twists (turns) per foot.
2. Class B (Style 4) notification appliances shall be wired without requiring traditional in/out wiring methods; addressable "T" Tapping shall be permitted. Up to 63 appliances can be supported on a single channel.
3. Each Addressable notification appliance shall contain an electronic module and a selectable address setting to allow it to occupy a unique location on the channel. This on-board module shall also allow the channel to perform appliance diagnostics that assist with installation and subsequent test operations. A visible LED on each appliance shall provide verification of communications and shall flash with the appliances address setting when locally requested using a magnetic test tool.

b. Addressable Controller: Addressable Controller shall supervise Channel (SLC) wiring, communicate with and control addressable notification appliances. It shall be possible to program the High/Low setting of the audible (horn) appliances by channel from the addressable controller.

c. Horn: Addressable horn shall be listed to UL 464. Horn appliances shall have a High/Low Setting, programmable by channel from the addressable controller or by appliance from the host FACP. The horn shall have a minimum sound pressure level of 83 or 89 dBA @ 24VDC. The horn shall mount directly to a standard single gang, double gang or 4" square electrical box, without the use of special adapter or trim rings. Appliances shall be wired with UTP conductors, having a minimum of 3 twists per foot.

d. Visible/Only: Addressable strobe shall be listed to UL 1971. The V/O shall consist of a xenon flash tube and associated lens/reflector system. The V/O enclosure shall mount directly to standard single gang, double gang or 4" square electrical box, without the use of special adapters or trim rings. Appliances shall be wired with UTP conductors, having a minimum of 3 twists per foot. V/O appliances shall be provided with different minimum flash intensities of 15cd, 75cd and 110cd. Provide a label inside the strobe lens to indicate the listed candela rating of the specific Visible/Only appliance.

e. Audible/Visible: Addressable combination Audible/Visible (A/V) Notification Appliances shall be listed to UL 1971 and UL 464. The strobe light shall consist of a xenon flash tube and associated lens/reflector system. Provide a label inside the strobe lens to indicate the listed candela rating of the specific strobe. The horn shall have a minimum sound pressure level of 83 or 89 dBA @ 24VDC. The

audible/visible enclosure shall mount directly to standard single gang, double gang or 4" square electrical box, without the use of special adapters or trim rings. Appliances shall be wired with UTP conductors, having a minimum of 3 twists per foot. The appliance shall be capable of two-wire synchronization with one of the following options:

1. Synchronized Strobe with Horn on steady
2. Synchronized Strobe with Temporal Code Pattern on Horn
3. Synchronized Strobe with March Time cadence on Horn
4. Synchronized Strobe firing to NAC sync signal with Horn silenced

f. Accessories: The contractor shall furnish the necessary accessories.

3. EXECUTION

3.1. Installation, General :-

a. Install system components and all associated devices in accordance with applicable NFPA Standards and manufacturer's recommendations.

Installation personnel shall be supervised by persons who are qualified and experienced in the installation, inspection, and testing of fire alarm systems.

3.2. Equipment Installation:-

a. Furnish and install a complete Fire Alarm System as described herein and as shown on the plans. Include sufficient control unit(s), annunciator(s), manual stations, automatic fire detectors, smoke detectors, audible and visible notification appliances, wiring, terminations, electrical boxes, and all other necessary material for a complete operating system.

b. Existing Fire Alarm Equipment shall be maintained fully operational until the new equipment has been tested and accepted.

c. Equipment Removal: After acceptance of the new fire alarm system, disconnect and remove the existing fire alarm equipment and restore damaged surfaces. Package operational fire alarm and detection equipment that has been removed and deliver to the Owner. Remove from the site and legally dispose of the remainder of the existing material.

d. Water-Flow and Valve Supervisory Switches: Connect for each sprinkler valve required to be supervised.

e. Device Location-Indicating Lights: Locate in the public space immediately adjacent to the device they monitor.

3.3. Wiring Installation: -

a. System Wiring: Wire and cable shall be a fire rated type and listed for its intended use by an approval agency acceptable to the Authority Having Jurisdiction (AH and shall be installed in accordance with the appropriate articles from the current approved edition of NFPA 70: National Electric Code (NEC).

b. Contractor shall obtain from the Fire Alarm System Manufacturer written instruction regarding the appropriate wire/cable size to be used for this installation. No deviation from the written instruction shall be made by the Contractor without the prior written approval of the Fire Alarm System Manufacturer.

c. Color Coding: Color-code fire alarm conductors differently from the normal building power wiring. Use one color code for alarm initiating device circuits wiring and a different color code for supervisory circuits. Color-code notification appliance circuits differently from alarm-initiating circuits. Paint fire alarm system junction boxes and covers red.

3.4. Field Quality Control: -

a. Manufacturer's Field Services: Provide services of a factory-authorized service representative to supervise the field assembly and connection of components and the pretesting, testing, and adjustment of the system.
b. Service personnel shall be qualified and experienced in the inspection, testing, and maintenance of fire alarm systems.
c. Pretesting: Determine, through pretesting, the conformance of the system to the requirements of the Drawings and Specifications. Correct deficiencies observed in pretesting. Replace malfunctioning or damaged items with new and retest until satisfactory performance and conditions are achieved.
d. Final Test Notice: Provide a 10-day minimum notice in writing when the system is ready for final acceptance testing.
e. Minimum System Tests: Test the system according to the procedures outlined in NFPA 72.
F. Retesting: Correct deficiencies indicated by tests and completely retest work affected by such deficiencies. Verify by the system test that the total system meets the Specifications and complies with applicable standards.
g. Report of Tests and Inspections: Provide a written record of inspections, tests, and detailed test results in the form of a test log.
h. Final Test, Certificate of Completion, and Certificate of Occupancy:
1. Test the system as required by the Authority Having Jurisdiction in order to obtain a certificate of occupancy.

3.5. Cleaning And Adjusting :-

a. Cleaning: Remove paint splatters and other spots, dirt, and debris. Clean unit internally using methods and materials recommended by manufacturer.
b. Occupancy Adjustments: When requested within one year of date of Substantial Completion, provide on-site assistance in adjusting sound levels and adjusting controls and sensitivities to suit actual occupied conditions. Provide up to three visits to the site for this purpose.

3.6. Training :-

a. Provide the services of a factory-authorized service representative to demonstrate the system and train Owner's maintenance personnel as specified below.
1. Train Owner's maintenance personnel in the procedures and schedules involved in operating, troubleshooting, servicing, and preventive maintaining of the system. Provide a minimum of 8 hours' training.
2. Schedule training with the Owner at least seven days in advance.

- All equipment and the system shall be approved by civil defense department.

3. Computer & IP Telephone Network System

3.1. Data Outlets :-

Cat-6A- UTP cables in P.V.C rigid conduits of 1" diam, complete with boxes and then to be connected and installed on trucking's above tales' ceilings on corridors or were needed complete with and all needed accessories, to be installed for every data outlet from the patch panel to the data outlets in offices, halls or where needed according to drawings. Data or telephone outlet should be provided with RJ45 face plate. The work shall be supplied, installed, connected as shown in drawings and specifications and to be tested.

By approved test equipment Patch Panels at shall be mounted suitable height from floor and be mounted in communication cabinets (DC) in floors.

Patch Panels (PP)in floors shall be connected to main panel in server room by using Fiber optics cables, PVC conduits of 50mm diameter (Trunks installed above false ceiling as per drawings) (shop drawings shall be submitted before starting the work showing routs and all necessary details for approval).

Wiring and commission of computer network system shall be done by contractor.

- All data outlets shall be numbered and labeled from both ends.
- Structured Cable: - Cable to be used in computer network are unshielded twisted pair (UTP) category "6A" 4 pair, LSZH jacket, 23 AWG, Compliant with TIA/EIA-568-C.2. and shall be installed and connected directly from data outlets to patch panel cabinet in floors as shown in drawings.
- Face plates: - Computer outlets face plates support more than on snap in part for the connector modules of RJ 45 comply with CAT 6A cables for computers & IP telephone.

3.2 Communication Cabinet:

It is a 42U black server cabinet compatible free stand Cabinet. It shall be installed & mounted low current rooms.

Component		Specification
Dimension	Width	Standard 19" EIA (600 MM)
	Height	42U
	Depth	Min 800 MM
Door	Type	Front tempered glass door
Power distribution strip		Min 2 PDU , 12 ways /PDU,32a/PDU
Security		Key lock
Cooling		≥ 4" Fans (4 Nos.)
Warranty		2 Years, Parts & Labor (On- Site)

3.3. Patch panel:

- 24 Port category 6A UTP
- Should be mounted into the Communications Cabinet.

Metal Frame:

- Aluminum
- Three cut outs to accommodate 8 ports each.

Front Bezel:
- 3 bezels of 8 ports each
- High impact FR grade ABS

Note: -Contractors shall have to:-
- Label both ends of each cable.
- Use cable ties (not tape) to keep cables in the same location together.
- Stay at least 1m away from light and other source of electrical interference.
- Lacing of patch panel should be accordance with best international standards, such that no strains of cables behind or inside the cabinet.
- From patch panel side, cable length should be adequate for easily and tidily connections.

Tests:
Testing of computer network should include but not limited to the following: -

a- Network mapping, attenuation of all cables.
b- Resistance and connectivity (pass or fail).
c- To determine (test) length of cables.
d- Print out of the results.

3.4 Cables:

3.4.1 HDMI Cable

-silver plated copper conductor and 4 layers of shielding for optimum signal quality.
-shielded high precision full metal connector.
-High Speed HDMI™ 4K (2160p).
-integrated Ethernet channel saves additional network or audio cables.
-24 carat gold plated contacts for minimum transfer resistances.

3.4.2 BACKBONE Cabling:

A. Data Backbone: This backbone will link the Switches located in the Floor Distributors (FD) to the Data network server through the Building Distributor (BD).

1. Optical Fiber Cable: The cable shall be suitable for connector manufacturer termination processes (LC, SC or ST connectors). Fiber splicing method should be used for termination of Fiber Cables using fiber pigtails manufactured by the same vendor.

2. Construction: Tight buffered with water blocking Aramid/Glass yarn reinforcements or tape and shall be suitable for indoor or outdoor use making it ideal for short campus links without the use of transition joints. The cable strength member shall be glass yarn laid longitudinally between the fibers and the inside wall of the outer jacket. The cable shall be dielectric construction, i.e., with no metallic content. The cable shall be a dry construction i.e., with no gel content. The jacket material shall be waterproof LSZH with a minimum fire performance of IEC 332-part 3C.

3. Multimode Fiber Optic Cable: The Cabling system must be designed and installed according to ISO 11801 OM3 compliant and should also meet EN50173 2nd editions and TIA/EIA 568B3. The Cable shall have 12 cores, 50/125 µm universal distribution cable with improved performance.

4. Gigabit Ethernet should be supported up to a minimum distance of 550 m. If required, extended distance option with laser optimization should be available to increase this distance up to 800 m

5. In case 10G Ethernet application has to be used, the fiber shall be OM3 compliant and should support transmission of 10G signal up to a distance of 300 m for 850 nm fiber and 550 m for 1300 nm fiber.

4. IP CCTV System

PART 1: GENERAL
1.1 SECTION INCLUDES

The contractor shall provide a closed-circuit television (CCTV) system and Accessories, complete and operable, in accordance with the following specifications, drawings, BOQs and Contract Documents.

Electrical and components including pathways, conduit, boxes, and backboards. The contractor shall supply, install, and commission IP CCTV system as ONE package, having the following as a minimum:

- 4-Megapixel Cameras
- Video Management Software
- VMS – Camera Licenses
- Recording Servers or HDDs.
- Monitoring Workstations
- LED SMART FHD screens
- Consoles and Racks

1.2 SUBMITTALS

- Shop drawings and catalog data submittals shall be made in accordance with relevant sections. THE CONTRACTOR shall submit sufficient information and indicate the scope and quality of the closed-circuit television (CCTV) installation.

- Block Diagrams showing system relationships of major components and quantities and interconnecting cable requirements, plans showing equipment locations, conducting and conductor requirements, and Catalogue literature with cameras and monitor specifications.

- The contractor shall furnish operations service manuals for the system, the manuals shall be bound in flexible binders and all data contained therein shall be printed or typewritten, each manual shall include all instruction necessary for proper operation and receiving of the system, and a complete block diagram of the system, a complete circuit diagnosis of the system, and a wiring designation schedule for the camera, as well as the other major components, and a replacement parts list.

1.3 MANUFACTURER AND INSTALLER

- The system shall be engineered, configured, commissioned, and serviced by manufacturer's certified systems integrator employing certified personnel for design and installation of the system. Materials and equipment shall be the catalogued products of manufacturers regularly engaged in production video surveillance equipment and products proposed shall be the latest versions commercially available at the time of the bid.

- The system integrator shall be an authorized partner to the manufacturer and the partnership shall be at least two years old.
- A certification letter from the manufacturer shall be provided showing that the distributer is approved distributer for the manufacturer.

1.4 QUALIFICATIONS OF BIDDER

- All bidders must be CCTV contractors in the business for a minimum of 3 years.
- All bidders must be authorized distributors or branch offices of the manufacturers specified.
- All bidders must have a trained staff of application engineers, who have been certified by the manufacturer in the configuration, programming, and service of the management system.

1.5 TRAINING

- Vendor shall provide operation; maintenance and administration training for the proposed system to two (2) engineers. Training shall be sufficient enough to enable the engineers to carry out day-to-day operation, maintenance and software and hardware administration of the system without or with minimal assistance from the vendor's technical staff.

1.6 WARRANTY

- The CCTV contractor shall warrant the system for 24 months after system acceptance and beneficial use by the owner. Updates to the manufacturer's software shall be provided at no charge during the warranty period. For a period of 24 months' labor and parts following date when completed and placed in operation, provide full maintenance of, correct operational faults, and restore/replace defective/deteriorated components and finishes. And supply materials as required for proper operations and maintenance.
- A two-year free maintenance written contract with the local agent supplier labor and parts, back-to-back through the contractor.

1.7 SYSTEM OVERVIEW

- Surveillance IP CCTV system is required to ensure effective surveillance of an area as well as create a tamperproof record for post event analysis. The System shall provide as online display of video images on video monitors/ LED monitors.
- System should facilitate viewing of live and recorded images and controlling of all cameras by authorized users present in the LAN.
- System should provide inter-operability of hardware, OS, software, networking, printing, database connectivity, reporting, and communication protocols. System expansion should be possible through off-the-shelf available hardware.
- System shall use video signals from various types of indoor/ outdoor IP CCTV color cameras installed at different locations, process them for viewing on workstations/ monitors and simultaneously record all the cameras.
- The recording resolution and frame rate for each camera shall be user programmable.
- The area under surveillance shall be monitored and controlled from central/ local control room(s) through workstations.
- Surveillance CCTV system shall operate on 230 V, 50 Hz single – phase power supply.
- All the control equipment shall be provided in standard racks.
- Security Room will have workstations along with controllers for camera operation. For monitoring purposes, Video monitors/ LCD monitors shall be setup with suitable mounting arrangements, as per user requirements. Facility for viewing and controlling all cameras at various other locations, as required, shall be provided.
- Security Room shall have one or more operators simultaneously using the installed video monitors/ smart LED monitors 49".
- There must be a Control System with video control Software to manage all the video surveillance devices.
- At any stage of construction, the Engineer may ask the contractor to provide more cameras at additional costs. The contractor’s system shall be capable of reasonable expansion.
- All CCTV cameras shall be motion detector type, automatically activated when motion is detected.
- The system components shall be locked and shall be accessed only to authorized person.

PART 2: PRODUCTS

2.1 INDOOR 4-MP CAMERA (DOME) MFZ

Image Sensor	4MP CMOS Scan
Effective Pixels	2592 (H) x 1520 (V)
Electronic Shutter Speed	Auto/Manual, 1- 1/100000s
Minimum Illumination	0.01 Lux
S/N Ratio	More than 50dB
IR Distance	Up to 30 m
IR On/Off Control	Auto, Manual
IR LEDs	Smart IR, 30 Meters
Lens Type	Motorized DC Auto Iris
Focal Length	2.8- 12mm; MFZ.
Focus Control	Motorized
Compression	H.265+, H.265, H.264+, H.264
Video Analytics	Intrusion, cross line, Motion detection
Advanced Analytics	Face Detection, corridor mode
Streaming Capability	3 Streams (Main Stream, Sub Stream 1, Sub Stream 2)
WDR	YES WDR(120dB)
Frame Rate	Max: 20fps@4MP (2592×1520) , Max: 25fps@4MP (2560×1440) , Max: 30fps@3MP (2048×1520) , Max: 25 fps@1080P (1920×1080)
Bit Rate Control	CBR, VBR
Day/Night	Auto (ICR), Color, B/W
BLC Mode	BLC, HLC, DWDR
White Balance	Auto, Natural, Street Lamp, Outdoor/Manual
Gain Control	Auto/Manual
Noise Reduction	3D DNR
Motion Detection	Off / On (4 Zone, Rectangle)
Flip	0°, 90°, 180°, 270°
Mirror	Off / On
Privacy Masking	Off / On (4 Area, Rectangle)
Alarm Input	1 channel In, 1 channel Out
Ethernet	RJ-45 100Mbps
Protocols	HTTP, HTTPs, TCP, ARP, RTSP, RTP, UDP, SMTP, FTP, DHCP, DNS, DDNS, PPPOE, IPv4/v6, QoS, UPnP, NTP, Bonjour, 802.1x,Multicast, ICMP, IGMP, SNMP, ONVIF (profile S, profile G), API, ONVIF
Streaming Method	Unicast / Multicast
Max. User Access	10 Users
Recording Method	NVR, NAS (Network Attached Storage), Local PC

	for instant recording, MicroSD up to 128GB
Web Viewer	IE, Chrome, Firefox, Safari
Smart Phone	iPhone, iPad, Android Phone
Power Supply	PoE
Operating Conditions	-22° F - +140° F, Less than 95% RH
Weather Protection	IP65
Vandal Resistance	IK10 vandal
Casing	Metal
Certifications	CE, UL, FCC, RoHS

2.2 4K - NVR 32-CHANNAL

Main Processor	Intel Quad-core embedded processor
Video & Audio	
IP Camera Input	32 channels
Two-way Talk	1channel Input, 1channel Output, RCA
Display	
Interface	2 HDMI (one up to 3840x2160), 1 VGA
Resolution	12MP/8MP/6MP/5MP/4MP/3MP/1080p/960p/720p/D1/2CIF/CIF
Multi-screen Display	The 1st screen: 1/4/8/9/16/25/36 The 2nd screen: 1/4/8/9/16
OSD	Camera title, Time, Video loss, Camera lock, Motion detection, Recording
Recording	
Compression	H.265/H.264/MJPEG
Resolution	12MP, 8MP, 6MP, 5MP, 4MP, 3MP, 1080P, 720P, D1
Record Rate	320Mbps
Record Mode	Manual, Schedule (Regular(Continuous), MD(Video detection: Motion detection, Camera blank, Video loss), Alarm), Stop, Smart Detect (Intrusion, Abandoned/Missing Object, Scene Change, Face Detection, People Counting)
Video Detection & Alarm	
Trigger Events	Recording, PTZ, Tour, Alarm out, Video Push, Email, FTP, Snapshot, Buzzer & Screen tips
Video Detection	Motion Detection, Video Loss & Camera Blank
Alarm Input	16 Channels, low level effective, green terminal interface
Relay Output	4 Channels, NO/NC Programmable, Green Terminal Interface
Playback & Backup	
Search Mode	Time/Date, Alarm, MD & Exact search (accurate to second)
Playback Function	Play, Pause, Stop, Rewind, Fast play, Slow play, Next file, Previous file, Next camera, Previous camera, Full screen, Repeat, Shuffle, Backup selection, Digital zoom
Backup Mode	USB Flash Drive, Network, External USB DVD burner

Network	
Interface	2 RJ-45 ports (10/100/1000Mbps)
Ethernet Port	2 Ethernet ports can be configured for teaming or independent port use
Network Function (protocols)	HTTP, TCP/IP, IPv4/IPv6, UPnP, RTSP, UDP, SMTP, NTP, DHCP, DNS, IP Filter, PPPoE, DDNS, FTP, Alarm Server, IP Search ONVIF
Max. User Access	10 users
Smart Phone	iPhone, iPad, Android
Storage	
Internal HDD	16 SATA ports, each equipped with 8TB or 10TB each, WD Purple
HDD Mode	Raid 0/1/5/6/10
Auxiliary Interface	
Front cover	Flip down cover with hot swap bays
USB	4 USB ports (2 USB2.0, 2 USB3.0)
eSATA	1 eSATA port for eSATA expander
SAS	1 Mini SAS port
RS232	1 port, For PC communication& keyboard
RS485	1 port, For PTZ control
Power Supply	AC100V-240V, 50-60Hz
UL Listed	Yes

PART 3: EXECUTION

3.1 GENERAL

- All materials and equipment shall be installed in accordance with the manufacturers printed recommendations and the requirements of the contract documents. Equipment shall be installed, adequately ventilated, and securely anchor.
- If the raceway indicated does not conform to the requirements of the CCTV system provided, it is the Contractor’s responsibility to modify the raceway system as acceptable to the engineer.

3.2 WORKMANSHIP

- Conductor terminals at screw termination shall be accomplished with hooked, spade lugs. Shielding shall be continuous and shall be grounded at the monitor which shall be frame grounded. Wiring shall be cabled within enclosures and banded neatly to terminals.

3.3 INSTALLATION

- Units shall be mounted to maximize coverage of all areas. Wiring throughout the system shall be identified in accordance with approved shop drawings; identification shall be applied at all terminations and access fittings. Connections to monitor shall be waterproof and flexible and shall be accomplished with cable connectors.

3.4 EXECUTION OF TEST PROCEDURES

The CONTARCTOR shall operate all equipment, in the presence of the engineer. Operation shall demonstrate the CCTV system performance is satisfactory for lighting conditions encountered during normal plant operation. At completion of test all adjustments shall be locked or sealed.

5. Public Address & Voice Alarm System

Part 1 – General
Description of Work

- The system will diffuse in the common space voice alarm or selected music emitted from recorded tapes and/or CDs, radio stations as well as public address for microphone station main other area for the system is voice alarm and evacuation system.

- The sound system shall be designed and manufactured to meet all requirements needed for the modern up to-date technology to suit the function of the project.

- The design drawings and technical specifications presented by the Engineer specify the general minimum requirements for sound systems proposed of this project.

- The contractor's scope of work through a professional sound system supplier / sub -contractor shall include the design, supply, install, test and commission a comprehensive latest technology sound system as generally shown on the drawings and specified here within.

- The sound system shall include but not limited to all rack mounted amplifiers, line amplifiers, digital signal processors, microphones, tone selection/control equipment, input stations, loudspeakers, power connections, interfacing modules, rack consoles, cables and terminations.

- The sound system works shall be carried out by a specialist subcontractor approved by the client and the Engineer.

- The specialist sound system sub-contractor shall submit detailed workshop drawings, backed up with detailed calculations for the required number and ratings of all amplifiers, and speakers, in addition to the best location of speakers for optimum coverage and best sound quality and intelligibility, all shall be subject to the Engineer review and approval.

- Not all the mentioned items specified in the specification are required in the contract, some items shall be submitted and installed by others, refer to B.O.Q. for included items.

Quality Assurance

- Materials and equipment shall conform to the latest edition of reference specifications specified herein and to applicable codes and requirements.
- Manufacturer's Qualifications: Firms regularly engaged in the manufacturer of voice alarm and music system, of types specified whose products have been in satisfactory use in similar service for not less than 5 years. A list of installed systems of the same type as specified shall be submitted to the Engineer. The manufacturer or his authorized distributor shall

confirm that within a reasonable distance of the job site there is an established agency which stocks a full complement of parts and offers service during normal working hours on equipment to be furnished, and that the agency will supply parts without delay.

- Factory, Testing and Inspection: The manufacturer shall thoroughly test the assembled system for proper functioning and compliance with the specifications. Submit certification to the Engineer that this testing has been completed and that the function and compliance conforms to the specifications.
- Coordination: coordinate with the related work specified elsewhere under this and other divisions of the specifications.

Submittals

- Submit the following in accordance with Submittal Requirements specified in the related Section.
- Product Data: Submit manufacturer's technical data, including specifications concerning installation and operation instructions for each type of equipment.
- Shop Drawings: Submit shop drawings showing equipment/device locations, wiring and riser diagrams for the entire system.
- Maintenance Data: Submit maintenance data and parts list for each type of equipment installed, including devices and accessories. Include this data, product data and shop drawings in maintenance manual.

Delivery, Storage and Handling

- Handle equipment carefully to prevent damage, breaking and scoring. Do not install damaged components; replace with new.
- Store equipment in a clean, dry place. Protect from weather, dirt, fumes, water, construction debris and physical damage. Assume responsibility and security for materials and equipment.
- Each packing crate and carton shall be visibly marked to identify contents as to types, units and related equipment assembly .

SYSTEM CONTROLLER : -

SPECIFICATIONS

- Alarm, prerecorded and live messages.
- Music broadcasting.
- Microphone desks connected by bus or through the corporate data network.
- Output/input contacts for emergency functions, message activation, zone control.
- Audio outputs with individual volume control.
- Control data reception and transmission via IP connection.
- 600 W rms , 100 V , 220Vac 60/50 Hz
- 6 speakers Zones and control from microphone desk with Priority.
- Music Source AM/FM Tuner , CD , MP3 , USB inputs.
- Microphone desk with minimum 6 zones speakers control .

6W CEILING LOUDSPEAKER

- The ceiling speaker should be designed specifically for use in buildings where performance of systems for verbal evacuation announcements is governed by regulations. It should be designed for use in voice alarm systems and is compliant with British Standard BS 5839 part 8.

Specifications of Ceiling speaker,

- 6", 6 W RMS (6, 3 & 1 W), 100 V,
- spring catches. White colour
- Frequency response of 100-15.000 Hz.
- Sensitivity 93 dB , Flush mounting,

Gooseneck microphone

- Electrodynamic Gooseneck microphone 200 Ohm with unidirectional cardioid polar diagram.
- Frequency Response 100 ~ 16,500 Hz.
- Sensitivity -77 dB at 1 kHz.
- Steel body, with on-off switch and XLR / RJ45 connectors.
- 6 Zone Selector push buttons.

Mixer Amplifier:

- The integrated mixer/amplifier shall have a nominal output power of 600W RMS as required. It shall operate on 115Vac or 230Vac and have its source power supplied by a detachable IEC power cord. A switch on the rear panel shall select between operation on 115Vac or 230Vac. In addition, the unit shall be capable of being directly powered by a 24Vdc source, such as storage batteries. It shall have a power switch on the front panel.

  - The output power shall be directly available on 100V and 70V constant voltage outputs and on a low impedance output for 8 Ohm. Moreover, the amplifiers shall have a separate 100V/70V Call Only output for addressing area's where only priority announcements are required and a Mix Only output for area's where no priority announcements should be heard. It must be possible to use the Call Only output for 3-wire remote volume control override.
  - Loudspeaker connections shall be on a terminal strip with safety insulation. The amplifier shall be protected against overload and short circuits.
  - Inputs to the unit shall include at least four actively balanced microphone inputs and three music source inputs. Microphone input 1 shall have a balanced 6.3mm phone jack connector and a balanced 5-pin DIN connector with priority contacts. Microphone input 2, 3 and 4 shall have a balanced 3-pin XLR connector and a balanced 6.3mm phone jack connector.
- All microphone inputs shall have a phantom powering circuit on the XLR and the DIN connectors. Microphone input 3 and 4 shall be switchable to line sensitivity on the rear panel. All microphone inputs shall have internally selectable speech filters for improved intelligibility. The music inputs shall have

stereo Cinch connectors, internally converted to mono.

- The unit shall have on its front panel, separate volume controls for each microphone input, a music selector switch for the music sources together with a volume control for the selected music source, a master volume control, as well as bass and treble shelving tone controls. A LED VU-meter shall allow for monitoring of the master output.
- By internal selection, microphone input 1 shall have priority over all other microphone and music inputs. Priority shall be given upon contact closure on the 5-pin DIN connector or if the signal level on input 1 exceeds a predefined value (VOX). A switchable 2-tone chime shall be provided to precede a priority announcement on priority contact closure.
- A telephone or emergency input with VOX activation shall be provided that takes overall priority, even over microphone 1. It shall have its own preset volume control on the rear panel, which shall be independent of the master volume.
- A balanced interconnection input and output on 3-pin XLR connectors shall be provided to facilitate the connection of external sound processing equipment between the pre-amplifier section and the power-amplifier. A tape output shall be provided on Cinch connectors and the unit shall have a balanced line output on a 3-pin XLR connector for connection to additional power amplifiers.
- The unit shall have an operating temperature range of –10 to +45°C and shall have forced air-cooling with a built-in temperature-controlled fan. The unit shall be 19”-wide and 2U-high. Brackets for 19”-mounting shall be available separately. The unit shall comply with EN55103-1 and EN55103-2 for EMC emission and immunity.

Specifications (IEC60268-3)

Performance

Frequency response	50 Hz – 20 kHz (+1/-3 dB, @ -10 dB ref. rated output)
Distortion	<1% @ rated output power, 1 kHz
Bass control	-8/+8 dB @ 100 Hz
Treble control	-8/+8 dB @ 10 kHz

Inputs

Input 1 (5-pin DIN, balanced with phantom power, 6.3mm phone jack)
Input 2 (3-pin XLR, balanced with phantom power, 6.3mm phone jack)

Sensitivity	1 mV
Impedance	>1 kOhm
S/N (flat at max volume)	63 dB
S/N (flat at min volume/muted)	> 75 dB
CMRR	> 40 dB (50Hz-20kHz)
Headroom	> 25 dB
Speech filter	-3 dB @ 315 Hz, high-pass, 6 dB/oct
Phantom power supply	16 V via 1.2 kOhm
VOX (input 1 only)	attack time 150 ms, release time 2 s

Input 3,4 (3-pin XLR, balanced with phantom power, 6.3 mm phone jack)

Sensitivity	1 mV (microphone), 200 mV (line)
Impedance	>1 kOhm (microphone), >5 kOhm (line)
S/N (flat at max volume)	>63 dB (microphone), >70 dB (line)

S/N (flat at min volume/muted) >75 dB
CMRR >40 dB (50 Hz-20 kHz)

- Headroom >25 dB
- Speech filter -3 dB @ 315 Hz, high pass, 6dB/oct
- Phantom power supply 16 V via 1.2 kOhm (microphone)

- Music input (Cinch, stereo converted to mono)
- Sensitivity 200 mV
- Impedance 22 kOhm
- S/N (flat at max volume) >70 dB
- S/N (flat at min volume/muted) >75 dB
- Headroom >25 dB
- Emergency/telephone (Screw, balanced)
- Sensitivity 100 mV – 1 V adjustable
- Impedance >10 kOhm
- VOX threshold 50 mV, attack time 150 ms release time 2 s
- S/N (flat at max volume) >65 dB
- Interconnection (Cinch)
- Nominal level 1 V
- Impedance >10 kOhm

Outputs

- Master output (3-pin XLR, balanced)
- Nominal level 1 V
- Impedance <100 Ohm
- Tape output (Cinch, 2 x mono)
- Nominal level 350 mV
- Impedance 1.5 kOhm
- Interconnection (Cinch)
- Nominal level 1 V
- Impedance <100 Ohm
- Loudspeaker outputs (Screw, floating)
- Output power @ 24 V battery -1 dB ref. rated power.

DVD – Player / Digital Tuner: -

- Professional quality DVD player shall be used to play both normal audio DVDs and DVD-Rs with MP3-encoded music. With MP3 recorded DVDs, up to 999 tracks can be programmed to play. The music shall be arranged in folders and played per folder to allow the music choice to be adjusted for a specific occasion or time of day.

- The digitally controlled FM/AM tuner shall use a frequency synthesizer for accurate tuning and features 15 presets for storing favorite radio stations. Simultaneous operation of DVD-player and tuner shall be possible via separate outputs. A mixed output shall provide the DVD-signal and switches to the tuner signal if the DVD stops to prevent an interruption in BGM, if the DVD is not changed immediately.

Specifications

ELECTRICAL

• Main's voltage	230/115 VAC, -/+15%, 50/60 Hz
• TUNER	
• Tuning Range	FM: 87.5 – 108 MHz AM: 531 – 1602 kHz
• Sensitivity	FM 2microV (26 dB S/N) AM 30microV (20 dB S/N)
• Freq. response	30 Hz-15 kHz (+1/-3 dB, FM)
• Distortion	<1%
• S/N	>63 dB (1 mV, FM)

Part 3 – Execution

Wiring

- The contractor should provide and install all wiring and accessories needed to deliver a complete turnkey system.
- For loudspeaker lines, the used cable shall be of the 1-pair copper twisted type, or approved equal:
- Wiring shall be installed in conduits or on cable trays.
- Wiring shall be as recommended by the manufacturer. Wiring requirements for shielding certain conductors from others or routing in separate conduits shall be as recommended by the manufacturer.

Identification

- Lines shall be clearly identified.
- Equipment shall be numbered and coded.

Workmanship

3-3-1. Examination

- Examine conditions at the job site where electrical work is to be performed to insure proper arrangement and fit of the work. Start of work implies acceptance of job site conditions.

3-3-2. Preparation

- Examine the Contract Drawings and specification in order to insure the completeness of the work required under this Section.
- Verify measurements and dimensions at the job site and cooperate in the coordination and scheduling of the work of this Section with the work related trades, so as not to delay job progress.
- Provide templates as required to related trade for location of items.

-3-3. Installation

- Install system in accordance with the applicable electrical codes and requirements. Install equipment in accordance with manufacturer's written instructions. Panels shall be mounted with sufficient clearance for observation and testing.
- Wiring Methods: Install wiring in conduit or on cable tray except within consoles, desks and counters.
- Wiring within Enclosures: Provide adequate length of conductors. Bundle, lace and train the conductors to terminal with no excess. Provide and use lacing bars.
- Splices, Taps and Termination's: Make splices, taps and termination's on numbers terminal strips in junction, pull, and outlet boxes, terminal cabinets and equipment enclosures.
- Identification: Use color coding of conductors and apply wire and cable marking tape to designate wires and cables so media are identified in coordination with system wiring diagrams. Transposing or changing color coding of wires is not permissible.
- Weatherproofing: Provide weatherproof unit where they are to be mounted out-of-doors or exposed to weather in any degree

Field Quality Control

- Manufacturer's Field Services: Provide services of a factory- authorized service representative to supervise the field assembly and connection of components and the pre-testing and adjustment to the system.
- Inspection: Make observations to verify that units are properly labeled, and interconnecting cables and terminals are identified.
- Retesting: Rectify deficiencies indicated by tests and retest work affected by such deficiencies at Contractor's expense. Verify by the same test that the total system meets the Specification and complies with applicable standards. Provide a written record of retest result.

WARRANTY & MAINTENANCE:

- Maintenance: For a period of 60 months following date when the system is completed, placed in operation, & accepted by the engineer provide full free maintenance of the system a monthly-surveillance basis. Correct operational faults and restore/replace defective/deteriorated components and finishes. The price includes a five-year (5) free maintenance written contract with the local agent supplier labor and parts, back-to-back through the contractor.

6. IP Telephone Sets

PART 1 - GENERAL

1.01 Scope:

The goal of this design overview is to present a comprehensive architecture for a Voice services system. The IP Telephony concept is a fairly recent technology that is considered to be the next milestone in the convergence history.

The IP Telephony packet-based VOICE infrastructure is scalable, reliable and provides advanced features as well as high degrees of quality and reliability. Voice and video are consolidated. In the simplest terms, the organization shall benefit through greater degrees of control over its voice infrastructure in terms of easier Moves, additions, deletes and changes to the telephony infrastructure.

1.02 Eligible Bidders

a. Must be an authorized distributor of the manufacturer and must attach a certificate of this authorization.
b. Must have qualified and trained technical staff to carry out the installation and after sales support.
c. Must hold sufficient stock of spare parts for equipment proposed.
d. Must have done similar work for others and shall include at least two references of sites installed with similar capacity and configuration.

PART 2 – PRODUCTS

2.1 IP phone sets

There are two working IP-PABX systems in KAUH one from Mitel (MITEL MXONE TSE 7.x) and the other from Unify (Unify Openscape Business X5R).
The vendor should provide 350 IP phones as the following:

Type	Number
Standard phones(with basic LCD display)	320 units + 320 power adapter
Manager and reception phones	30 + 30 power adapter

All the phones should be installed and licensed with any of the working IP-PABX systems.

- List of approved manufacturers:

MITEL
Unify

Since the above brands for the currently working systems in the hospital.

Note: the vendor should make a site visit to study the current setup and insure the compatibility of the provided phones with existing systems.

PART 3 – EXECUTION

3.01 INSTALLATION

A. Installation shall meet or exceed all applicable federal, state and local requirements, referenced standards and conform to codes and ordinances of authorities having jurisdiction.
B. All installation shall be in accordance with manufacturer's published recommendations.

7. List of Approved Manufacturers

Electrical Systems	Approved Manufacturer	Country of Origin
Wiring accessories	**MK** **LEGRAND** **EATON**	UK FRANCE USA
Distribution panel boards, Protection & Control Devices	**SCHNEIDER** **ABB** **EATON**	FRANCE GERMANY USA
Cable Trays, Ladders & Trunks	**Maseico** Al-Ashoury	JORDAN KSA
Uninterruptible Power Supply (UPS)	**APC** **SOCOMEC** **EATON** **GE** **INFORM**	USA FRANCE USA USA FRANCE
Indoor lighting fixtures	**LUCECO** **THORN** **IGUZZINI** **RZB** **TARGETTE** **PHILIPS** **LUXIONA**	UK UK ITALY GERMANY ITALY NETHERLANDS POLAND
LV Power Cables	**UCIC** **CABLCO** **DUCAB**	JORDAN JORDAN UAE
Fire Alarm System	**HONEYWELL** **EDWARD** **GENT** **SIMPLEX**	USA USA UK USA
Computer Network and IP telephony System (Passive Components)	**DATWYLER** **BELDEN** **3M** **NEXAN**	SWITZERLAND USA UK FRANCE
Computer Network (Active Components)	**CISCO** **HP** **NEXAN**	USA USA FRANCE
IP telephone Sets	**UNIFY** **MITEL**	GERMANY CANADA
Public Address & Sound Systems	**BOUYER** **BOSCH** **JBL** **HONEYWELL**	FRANCE GERMANY USA USA
Screen	**HITACHI** **DELL** **SAMSUNG**	JAPAN USA SOUTH KOREA
Video Surveillance System (CCTV) system	**SAMSUNG** **SONY** **AXIS** **PELCO**	SOUTH KOREA JAPAN SWEDEN USA
Interactive Board & Data Projectors	**HITACHI** **NEC**	JAPAN JAPAN

Structure Cable System	AT&T	USA
	DATWYLER	SWITZERLAND
	3M	UK
Data Cabinets	Smart Rack	USA
	Nordon	UK
	Legrand	Turkey / Europe
Fire Cables	Draka	UK
	Prysmian	UK
	Reka	Finland

MECHANICAL WORKS

SPECIAL SPECIFICATIONS

INDEX FOR MECHANICAL WORKS SPECIFICATIONS

	SECTION	NUMBER
1	IDENTIFICATION SYSTEM	01080
2	DEFINITIONS AND STANDARDS	01090
3	SUBMITTALS	01300
4	SEWER COLLECTION SYSTEM	02720
5	MECHANICAL WORKS	15051
6	SUPPORTS AND ANCHORS	15140
7	MECHANICAL INSULATION	15250
8	HVAC PUMPS	15540
9	TERMINAL UNITS	15830
10	LOW PRESSURE DUCTWORK	15841
11	FAN COIL UNITS	15855
12	ELECTRICAL TEMPERATURE CONTROL SYSTEM	15910
13	AIR OUTLETS AND INLETS	15932
14	AC UNITS	15991

SECTION 01080 - IDENTIFICATION SYSTEMS

PART 1 - General Conditions & Requirements:

Introduction:

The following general conditions and requirements particularly related to the mechanical engineering aspects of the contract.

They shall be read and interpreted in conjunction with all other sections of the specifications, the drawing schedules and all other documents forming parts of the tender package.

Coordination:

The contractor shall be responsible for all aspects of coordination necessary to ensure that the works are properly installed in accordance with the contract drawings and specifications. This shall include the interrelationship between mechanical and electrical services, the building foundations, finishes and all specialist equipment contained therein, whether supplied under this contract or not.

Coordination shall cover the programming and physical requirements of all works. The disposition of services shall be such that necessary segregation is maintained and that the completed installation affords ready access at a later date for the replacement, maintenance and extension thereof.

Equipment:

All equipment, devices and installations to be installed under this contract shall be manufactured by a worldwide well known manufacturers, and the quality of the product shall be of an approved standard.

The contractor must give full details of the manufacturer, and the manufacturers must have local representation in the country capable of supplying spare parts, and giving technical support throughout the working lives of the equipment.

The Contractor shall name each material or equipment he propose to supply for the purpose of this project, supported by all details and technical data. The Engineer reserves the right to reject any equipment.

Shop Drawings:

Important:- The contractor shall prepare ceiling coordination drawings to show the false ceiling with lighting fixtures, loud speakers, smoke detectors, grills and diffusers and access panels, this coordination drawings shall have sections to show the hight between the FFL and the falce ceilings.
The coordination drawings must be submitted and approved before submitting the electrical or mechanical shop drawings.

The Contractor shall prepare shop drawings for the installation. These shall be based upon the actual equipment to be installed, selected for use by the Contractor according to manufacturers subsequently approved by the Engineer. The Contractor shall make such adjustments to the design as are necessary to accommodate the technical and physical requirements of the selected equipment in the preparation of shop drawings.

Such adjustments shall at all items ensure that the final performance of the completed installations is achieved as intended.

Shop drawings shall be checked and coordinated with the work of all trades involved before submission for the approval of the Engineer and shall bear the Contractor's stamp of approval as evidence of such checking and coordination. Drawings submitted without this stamp of

approval may be returned to the Contractor for submission.

Drawings shall be initially submitted in the form of a reproducible print by process approved by the Engineer and accompanied by a letter of transmittal.

After return of the Engineer-approved reproducible, the Contractor will furnish the number of additional prints specified by the Engineer.

The Contractor shall submit all drawings sufficiently in advance of construction requirements to permit not less than ten working days for checking and appropriate action.

The approval of drawings will be general, but approval shall not be construed as permitting any departure from the contract requirements, nor relieving the Contractor of the responsibility for any errors, including details, dimensions, materials, etc.

Record Drawings and Materials:

Within thirty days of issue of the certificate of completion, the Contractor shall provide 3 sets of fully detailed "as installed" record drawings of the whole contract works, together with full operating and maintenance instructions to be checked and approved by the Engineer. Temporary manuals and record drawings shall be made available at least one month before to enable the employer's staff to familiarize themselves with the installation.

The drawings shall comprise general arrangement drawings of all installations; detail drawings of plant rooms and similar areas; single line diagrams of all services; line diagrams of control systems; and electrical circuit diagrams.

The drawings shall indicate the color coding, labeling and identification of all the services, and shall give full working details of size, load, duty and capacity of each item of plant. The line diagrams shall indicate the type, location and function of each component and, together with the interconnecting wiring the terminal connection reference numbers or letter on the actual equipment.

The Drawings shall:

a. Indicate sizes and positions of all plant, equipment, pipes, accessories, fixtures … etc

b. Indicate all references and connections.

c. Show the disposition and depth of all pipes, whether buried direct in ground, drawing through ducts/manholes. The positions of pipes, etc.. Shall be physically measured from permanent buildings, boundaries or other prominent features.

All changes of pipes, ducts, etc…. direction shall be shown.

In addition to the record drawings, the Contractor shall obtain and provide two sets of the manufacturers detailed drawing of all items of plant, suitably titled and with drawing reference numbers added.

The record drawings shall be specially prepared and shall not be modified working drawings. The preparation of these drawings shall proceed during the installation of the contract works, as each section is completed. To ensure that this requirement is met, the Engineer shall be allowed to inspect the drawings on request.

The operating and maintenance instructions shall be prepared as soon as the working drawings are in hand and shall take the form of a manual in which is described the layout and function of the systems, schedules of components comprising each and every item of equipment including manufacturer's name, reference and serial number and operating maintenance instruction based on the manufacturer's standard instruction simplified where necessary.

An overall maintenance schedule shall be prepared by the Contractor on a system basis, listing out in simple terms the plant, nature of attention and intervals due. This shall be cross-referenced with manufacturer's standard instructions.

The Contractor shall include for the preparation and supply of four copies of the manuals and drawings after all details have been approved by the Engineer. Also the supply of the two sets of reproducible, one set to be handed to the employer and one set to be kept with the Engineer.

Services for Testing:

All fuel, oil, gas, water and electricity for the purposes of testing and commissioning shall be provided by the Contractor up to the date of the issue of the certificate of temporary acceptance. This shall include the initial charging of all systems and equipment with water, oil and refrigerants, etc..

Tools:

On completion of the works, the Contractor shall supply the specialist tools and key, etc.. for the routine maintenance of major items of plant as recommended by the manufacturers.

Training of Building Technical Staff:

The Contractor shall provide training for the employees of the employer.

Such training shall cover all aspects of using, running, commissioning and maintenance of all Engineering services. The Contractor shall include in his price for all engineering services. The contractor shall include in his price for carrying out this training.

Maintenance & Spare Parts:

The Contractor shall be responsible to make the maintenance during the warrantee period (2 years), the contractor must report monthly visit documented with hospital management & on call visits.

All maintenance required spare parts are the responsibility of the contractor.

PART 2 - GENERAL

RELATED DOCUMENTS:

Drawings and general provisions of Contract, including General and Supplementary Conditions and Bills of Quantities and Speecification sections, apply to work of this section.

DESCRIPTION OF WORK:

The extent of services, equipment and systems requiring identification is indicated by drawings and specifications.
It is recognized that such services and equipment are predominantly mechanical and electrical in nature, but not necessarily so; and that such services are specified predominantly The Mechanical Specification Sections16 of these specifications.

The types of services and equipment requiring identification include the following:

Piping systems.
Electrical conduits
Valves, switches and other control units in piping, and wiring systems.

Mechanical and electrical equipment requiring operational identification, warning, instructional or maintenance signs.

Refer to individual unit-of-work sections for nominal product or materials schedules equipment/system identification, for signal/control graphics requirements, and for nameplates with required labels and performance data.

Refer to special control/monitoring/supervisory sections of these pecifications for graphics of control systems.

QUALITY ASSURANCE:

Manufacturers: Firms regularly engaged in manufacture of identification products of types required, whose products have been in satisfactory use in similar service for not less than 3 years.

ANSI Standards: Comply with ANSI A13.1 for lettering, colors, and viewing angles of identification materials.

SUBMITTALS:

Product Data: Submit product specifications and installation instructions for each identification material and device required.

Samples: Submit samples of each color, lettering style and other graphic rpresentation required for each identification material or system.

Schedules: Submit valve schedule for each piping system, typewritten and reproduced on 8-1/2" x 11" bond paper. Tabulate valve number, piping system, system abbreviation (as shown on tag), location of valve (room or space), and variations for identification (if any). Mark valves which are intended for emergency shut-off and similar special uses, by special "flags", in margin of schedule. In addition to mounted copies, furnish extra copies for maintenance manuals.

PART 3 - PRODUCTS

IDENTIFICATION MATERIALS:

General:

Except as otherwise indicated, provide manufacturer's standard products of categories and types required for each application. Where more than single type is specified for an application, selection is Installer's option, but provide single selection for each application.

Painted Identification Materials:

Stencils:

Standard fiberboard stencils, prepared for required applications with letter sizes generally complying with recommendations of ANSI A13.1 for piping and similar applications, but not less than 1-1/4" high letters for ductwork, and not less than 3/4" high letters for access door signs and similar operational nstructions.

Stencil Paint:

Standard exterior type stenciling enamel; black, except white where white provides greater visual contrast on application substrate, and except as otherwise indicated; either brushing grade or pressurized spray-can form and grade.

Identification Paint:

Standard identification enamel of colors indicated or, if not otherwise indicated for systems, comply with ANSI A13.1 for colors.

Plastic_Pipe/Conduit_Markers:

General: Provide manufacturer's standard pre-printed, flexible or semi-rigid, permanent, color-coded, plastic-sheet pipe/conduit markers, complying with ANSI A13.1.

Small_Pipes_and_Conduits:
For external diameters less than 6" (including insulation if any), provide full-band markers, extending 360o around pipe or conduit at each location, fastened by one of the following methods:

Snap-on application of pre-tensioned semi-rigid plastic pipe marker.

Adhesive lap joint in pipe marker overlap.

Laminated or bonded application of pipe marker to pipe (or insulation).

Taped to pipe (or insulation) with color-coded plastic adhesive tape, not less than 3/4" wide; full circle at both ends of pipe marker, tape lapped 1-1/2".

Large_Pipes_and_Conduits: For external diameters of 6" and larger (including insulation of any), provide either full-band or strip-type markers, but not narrower than 3 times letter height (and of required length), astened by one of the
following methods:

Laminated or bonded application of pipe marker to pipe (or insulation).

Taped to pipe (or insulation) with color-coded plastic adhesive tape, not less than 1-1/2" wide; full circle at both ends of pipe marker, tape lapped 3".

Strapped-to-pipe (or insulation) application of semi-rigid type, with manufacturer's standard stainless steel bands.

Lettering:
Manufacturer's standard pre-printed nomenclature which best describes piping or conduit system in each instance, as selected by Architect/Engineer in cases of variance with names as shown or specified.

Arrows: Print each pipe marker with arrows indicating direction of flow, either integrally with piping system service lettering (to accommodate both directions), or as separate unit of plastic.

Plastic_Tape:
General: Manufacturer's standard color-coded pressure- sensitive (self-adhesive) vinyl tape, not less than 3 mils thick.

Width: Provide 1-1/2" wide tape markers on pipes and conduits with outside diameters (including insulation, if any) of less

than 6", 2-1/2" wide tape for larger pipes and conduits.
Color: Comply with ANSI A13.1, except where another color selection is indicated.

Self-Adhesive_Plastic_Signs:
General:
Provide manufacturer's standard, self-adhesive or pressure-sensitive, pre-printed, flexible vinyl signs for identification, operational instructions
or warnings; of sizes suitable for application areas and adequate for visibility, with proper wording for each application (as examples: NON-POTABLE WATER, 388V, EXHAUST FAN, KEEP OFF, FUEL OIL).

Provide_Underlayment:
Insulation: Where surface to receive direct application of plastic identification materials will exceed an operating temperature of 125oF (52oC), provide 1" thickness of jacketed rigid/molded, glass fiber type insulation, extending 2" beyond edges of plastic materials.

Underground-Type_Plastic_Line_Marker:
General: Manufacturer's standard permanent, bright-colored, continuous-printed plastic tape, intended for direct-burial service; not less than 6" wide
x 4 mils thick. Provide tape with printing which most accurately indicates type of service of buried pipe, conduit or cable.

Cable/Conductor_Identification_Bands:

General: Provide manufacturer's standard aluminum wrap-around cable/conductor markers, of size required for proper application, and numbered to show circuit identification.

Valve_Tags:
Brass_Valve_Tags: Provide 19-gage polished brass valve tags with stamp-engraved piping system abbreviation in 1/4" high letters and sequenced
valve numbers 1/2" high, and with 5/32" hole for fastener.

Provide 1-1/2" diameter tags, except as otherwise indicated.

Fill tag engraving with black enamel.

Provide 1-1/2" sq. black tags with white lettering, except as otherwise indicated.

Provide size, shape and color combination as specified or schedule for each piping system.

Valve Tag Fasteners: Manufacturer's standard solid brass chain (wire link or beaded type), or solid brass S-hooks of the sizes required for proper attachment of tags to valves, and manufactured specifically for that purpose.

Valve Schedule Frames:

General: For each page of the valve schedule, provide a glazed display frame, with screws for removable mounting on masonry walls. Provide frames of finished hardwood or extruded aluminum, with SSB-grade sheet glass or 1/8" q3 float glass.

Plasticized Tags:

General: Manufacturer's standard pre-printed or partially pre-printed accident-prevention/operational/maintenance tags, of plasticized card stock with matt finish suitable for writing, approximately 3-1/4" x 5-5/8", with brass grommets and wire fasteners, and with appropriate pre-printed wording including large-size primary wording (as examples; DANGER, CAUTION, DO NOT OPERATE).

Baked Enamel Danger Signs:

General: Provide manufacturer's standard "DANGER" signs of baked enamel finish on 20-gage steel; of standard red, black and white graphics; 14" x 10" size except where 10" x 7" is the largest size which can be applied where needed, and except where larger size is needed for adequate vision; with recognized standard explanation wording (as examples: HIGH VOLTAGE, KEEP AWAY, BURIED CABLE, DO NOT TOUCH SWITCH).

LETTERING AND GRAPHICS:

General: Coordinate names, abbreviations and other designations used in identification work, with corresponding designations shown, specified or scheduled. Provide numbers, lettering and wording as indicated or, if not otherwise indicated, as recommended by manufacturers or as required for proper identification and operation/maintenance of systems and equipment.

Multiple Systems:

Where multiple systems of same generic name are shown and specified, provide identification which indicates individual system number as well as service (as examples: Boiler No. 3, Air Supply No. 1H, Standpipe F12, Substation No. P2).

Dual Language Requirement:

Provide ARABIC as well as English text on identification materials where the inability of occupants or operating/maintenance personnel to read English could possibly lead to mistaken operations, hazardous exposures, dangers, failures, personal injuries or property losses.

PART 4 - EXECUTION

APPLICATION_AND_INSTALLATION:

General_Installation_Requirements:

Coordination: Where identification is to be applied to surfaces which require insulation, painting or other covering or finish, including valve tags in finished mechanical spaces, install identification after completion of covering and painting. Install identification prior to installation of acoustical ceilings and similar removable concealment.

Install_protective_underlayment on uninsulated hot surfaces to receive plastic identification materials; secured with adhesive or anchorages as recommended by insulation manufacturer.

Regulations:
Comply with governing regulations and requests of governing authorities for identification of services, systems, and equipment.

Colors:
Provide colors as indicated, but in every case comply with governing regulations. Except as otherwise indicated, use orange to identify electrical work.

Piping/Conduit_System_Identification:

General: Install pipe/conduit markers of one of the following types on each system indicated to receive identification, and include arrows to show normal direction of flow (if any):

Stenciled_markers, including color-coded background band or rectangle, and contrasting lettering of black or white. Extend color band or rectangle 2" beyond ends of lettering.

Plastic_pipe/conduit_markers, with anchorage or attachment method as specified.

Locate_markers as indicated and as follows, where piping or conduit is exposed to view in occupied spaces, machine rooms, accessible maintenance spaces (shafts, tunnels, plenums) and exterior non-concealed locations.

Near each valve, switch or other similar control device.

Near each branch, excluding short take-offs for fixtures and terminal units; mark each line at branch, where there could be question of flow pattern.

Near locations where lines pass through walls or floors/ ceilings, or enter non-accessible enclosures.

At access doors, manholes and similar access points which permit view of concealed lines.

Near major equipment items and other points of origination and termination.

Spaced intermediately at maximum spacing of 50' along each piping or conduit run, except reduce spacing to 25' in congested areas of lines and equipment.

On lines above removable acoustical ceilings, except omit intermediately spaced markers.

Limit the marking of electrical conduit to areas where conduit is located within 5' of piping which is required to be marked for identification.

Cable/Conductor_Identification:

General: Apply cable/conductor identification bands on each cable and conductor in each box/enclosure/cabinet where wires of more than one circuit or communication/signal system are present, except where another form of identification (such as color-coded conductors) is provided. Match identification with marking system used in panelboards, shop drawings, contract documents, and similar previously established identification for project electrical work.

Underground_Piping/Conduit/Cable/Identification:

General: During back-filling/top-soiling of each exterior underground system, install continuous underground-type plastic line marker, located directly over buried line at 6" to 8" below finished grade. Where multiple small lines are buried in common trench and do not exceed overall width of

16", install single line marker. For tile fields and similar installations, mark only edge lines of field.

For underground electrical work, limit use of line markers to direct-burial cables and conduit containing power lines with voltages in excess of 240 V.

Mark underground direct-burial cables near each end of buried length with an underground type utility line tag, tied to line.

Valve Identification:

General: Provide valve tag on every valve, cock and control device in each piping system; exclude check valves, valves within factory-fabricated equipment units, plumbing fixture faucets, convenience and lawn-watering hose bibs, and shut-off valves at plumbing fixtures, HVAC terminal devices and similar rough-in connections of end-use fixtures and units. List each tagged valve in valve schedule for each piping system.

Prepare typewritten schedule to list each tagged valve of each piping system, as specified in "Submittals" article hereof.

Mount valve schedule frames and schedule in machine rooms where indicated or, if not otherwise indicated, where directed by Architect/Engineer.

Where more than one major machine room is shown for project, install mounted valve schedule in each major machine room, and repeat only main valves which are to be operated in conjunction with operations of more than single machine room.

Mech/Equipment/System Identification:

General: Except as otherwise indicated, provide an engraved plastic-laminate sign on or near each major equipment unit or system control device of mechanical or nature. Provide signs for the following general categories of equipment, systems and devices, omitting signs only where manufacturer-supplied sign is equivalent, as judged by Architect/Engineer.

Mechanical Units:

Main control and operating valves, including safety devices and hazardous units such as steam or compressed air outlet or exhaust grille.

Meters, gages, thermometers and similar units.

Fuel-burning units including boilers, furnaces, heaters, stills and absorption units.

Pumps, lift stations, condensers and similar motor- driven units.

Heat exchangers, coils, heat recovery units and similar equipment.

Tanks and pressure vessels.

Main-line strainers, filters, waste treatment systems and similar equipment.

Access panels/doors to mechanical equipment.

Demineralisation plant equipment.

Electrical Units:

Panelboards, electrical cabinets and enclosures serving mechanical systems.

Alarm System.

Text of Signs

In addition to primary lettering for name of identified unit(s) on each sign, provide secondary lettering to distinguish between multiple units, inform operator of operational requirements, indicate safety and emergency procedures, and warn of hazards and dangers from improper operation or misuse of equipment by unauthorized personnel.

Letterign Size:

Minimum 1/4" high lettering for name of unit where viewing distance is less than 2'-0", 1/2" high for distances up to 6'-0", and proportionately larger lettering for greater distances. Provide secondary lettering of 2/3 to 3/4 the size of principal lettering.

Optional Use of Self-Adhesive Plastic Signs:

Where signs are located out of view by building occupants (in machine rooms and similar service areas), self-adhesive plastic signs may be used in lieu of engraved plastic laminate signs, at Installer's option.

Optional Use of Plastic Tags:

Where signs are located in accessible but concealed spaces, including the instance where secondary wording can be reasonably located behind removable ceilings or access panels, plasticized tags may be used in lieu of engraved plastic laminate signs, at Installer's option.

Danger_Signs:

General: In addition to installation of danger signs required by governing regulations and requested by authorities, install appropriate danger signs at

locations indicated and at locations subsequently identified by Installer of mechanical work as constituting similar dangers for persons in or about project.

Steam under pressure: Install danger sign where it is possible for high-pressure steam to be released in a space which could possibly be occupied (by anyone).

MAINTENANCE MATERIALS:

General : Furnish extra stock of each required item of identification materials amounting to 5% of materials required for installations, including blank units which have not yet been engraved stamped, written on or otherwise customzed for project use.

END OF SECTION 01080

IDENTIFICATION SYSTEMS

Furnish extra stock of each required item of identification materials, mounting to 5% of materials required for installations, including blank unit which have not yet been engraved, stamped, written on or otherwise customized for project use.

SECTION 01090- DEFINITIONS AND STANDARDS

PART 1 - GENERAL

RELATED DOCUMENTS:

Drawings and general provisions of Contract, including General and Supplementary Conditions and Bills of Quantities and Specification sections, apply to work of this section.

DESCRIPTION OF REQUIREMENTS:

General: This section specifies procedural and administrative requirements for compliance with the Jordanian governing regulations and the local codes and standards imposed upon the work. These requirements include the obtaining of permits, licenses, inspections, releases and similar documentation, as well as payments, statements and similar requirements associated with regulations, codes and standards.

"Regulations" is defined to include laws, statutes, ordinances and lawful orders issued by governing authorities, as well as those rules, conventions and agreements within the construction industry which effectively control the performance of the work regardless of whether they are lawfully imposed by governing authority or not.

Governing Regulations:
Refer to General and Supplementary Conditions for requirements related to compliance with governing regulations.

DEFINITIONS:

General Explanation:

A substantial amount of specification language constitutes definitions for terms found in other contract documents, including the drawings. (Drawings must be recognized as diagramatic in nature and not completely descriptive of the requirements indicated thereon.) Certain terms used in contract documents are defined in this article. Definitions and explanations of this section are not necessarily either complete or exclusive, but are general for the work to extent they are not stated more explicitly in another element of contract documents.

General Requirements:

The provisions or requirements of these Specifications sections apply to entire work of Contract and, where so indicated, to other elements which are included in project.

Indicated: The term "Indicated" is a cross-reference to graphic representations, notes or schedules on drawings, to other paragraphs or schedules in the specifications, and to similar means of recording requirements in contract documents.

Where terms such as "shown," "noted," "scheduled," and "specified" are used in lieu of "indicated," it is for purpose of helping reader locate cross-reference, and no limitation of location is intended except as specifically noted.

Directed, Requested, etc.: Where not otherwise explained, terms such as "directed," "requested," "authorized," "selected," "approved," "required," "accepted," and "permitted" mean "directed by Architect/Engineer," "requested by "Architect/Engineer," and similar phrases. However, no such implied meaning will be interpreted to extend Architect's/Engineer's responsibility into Contractor's area of construction supervision.

Approve: Where used in conjunction with Architect's/Engineer's response to submittals, requests, applications, inquiries, reports and claims by Contractor, the meaning of term "approved" will be held to limitations of

Architect's/Engineer's responsibilities and duties as specified in General and Supplementary Conditions. In no case will "approval" by Architect/Engineer be interpreted as a release of Contractor from responsibilities to fulfill requirements of contract documents.

Project Site: The term "project site" is defined as the space available to Contractor for performance of the work, either exclusively or in conjunction with other performing other work as part of the project. The extent of project site is shown on the drawings, and may or may not be identical with the description of land upon which the project is to be built.

Furnish: Except as otherwise defined in greater detail, term "furnish" is used to mean supply and deliver to project site, ready for unloading, unpacking, assembly, installation, etc., as applicable in each instance.

Install: Except as otherwise defined in greater detail, term "install" is used to describe operations at project site including unloading, unpacking, assembly, erection, placing, anchoring, applying, working to dimension, finishing, curing protecting, cleaning, connecting, make ready for operation, testing and similar operations, as applicable in each instance.

Provide: Except as otherwise defined in greater detail, term "provide" means furnish and install, complete and ready for intended use, as applicable in each instance.

Installer: The term "installer" is defined as the entity (person or firm) engaged by Contractor, or its subcontractor .

or sub-subcontractor for performance of a particular unit of work at project site, including installation, erection, application and similar required operations. It is a general requirement that such entities (Installers) be expert in operations they are engaged to perform.

Testing_Laboratory: The term "testing laboratory" is defined as an independent entity engaged to perform specific inspections or tests of the work, either at project site or elsewhere; and to report and (if required) interpret results of those inspections or tests.

Specification_Content:
Because of methods by which this project specification has been produced, certain general characteristics of content, and conventions in use of language are explained as follows:

Specifying_Methods: The techniques or methods of specifying to record requirements varies throughout text, and may include "prescriptive," "open generic-descriptive," "compliance with standards," "performance," or a combination of these. The method used for specifying one unit of work has no bearing on requirements for another unit of work.

Overlapping_and_Conflicting_Requirements: Where compliance with 2 or more industry standards or sets of requirements is specified, and overlapping of those different standards or requirements establishes different or conflicting minimums or levels of quality, the most stringent requirement is intended and will be enforced, unless specifically detailed language written into contract documents clearly indicates that a less stringent requirement is to be fulfilled. Refer apparently-equal-but-different requirements, and uncertainties as to which level of quality is more stringent, to Architect/Engineer for a decision before proceeding.

Contractor's_Options: Except for overlapping or conflicting requirements, where more than one set of requirements are specified for a particular unit of work, option is intended to be Contractor's regardless of whether or not it is specifically indicated as such.

Minimum_Quality/Quantity: In every instance, quality level or quantity shown or specified is intended to be the minimum for the work to be performed or provided. Except as otherwise specifically indicated, actual work may either comply exactly with that minimum (within specified tolerances), or may exceed that minimum within reasonable limits. In complying with requirements, indicated numeric values are either minimums or maximums as noted or as appropriate for context of the requirements. Refer instances of uncertainty to Architect/Engineer for decision before proceeding.

Specialists,_Assignments: In certain instances, specification text requires (or implies) that specific work be is to be assigned to specialists or expert

entities, who must be engaged for the performance of that work. Such assignments shall be recognized as special requirements over which the Contractor has no choice or option. These requirements should not be interpreted so as to conflict with the enforcement of buidling codes and similar regulations governing the work; they are also not intended to interfere with local union jurisdiction settlements and similar conventions. Such assigments are intended to establish which party or entity involved in a specific unit of work is recognized as "expert" for indicated construction processes or operations. Nevertheless, the final responsibility for fulfillment of entire set of contract requirements remains with the Contractor.

Abbreviations:

The language of specifications and other contract documents is of the abbreviated type in certain instances, and implies words and meanings which will be appropriately interpreted. Actual word abbreviations of a self-explanatory nature have been included in the texts. Specific abbreviations have been established, principally for lengthy technical terminology and primarily in conjunction with coordination of specification requirements with notations on drawings and in schedules. These are frequently defined in section at first instance of use. Trade association names and titles of general standards are frequently abbreviated. Singular words will be interpreted as plural and plural words will be interpreted as singular where applicable and where full context of the contract documents so indicates.

INDUSTRY_STANDARDS:

General_Applicability_of_Standards: Except to the extent that more explicit or more stringent requirements are written directly into the contract documents, and local codes & standards, applicable standards of the construction industry have the same force and effect (and are made a part of contract documents by reference) as if copied directly into contract documents, or as if published copies were bound herewith. Refer to the other contract documents for resolution of overlapping and conflicting requirements which result from the application of several different industry Standards to the same unit of work. Refer to individual unit of work sections for indications of which specialized codes and standard the Contractor must keep at the project site, available for reference.

Referenced_standards (referenced directly in contract documents or by governing regulations) have precedence over non-referenced standards which are recognized in industry for applicability to work.

Non-referenced_standards recognized in the construction industry are hereby defined, except as otherwise limited in contract documents as having direct applicability to the work, and will be so enforced for performance of the work. The decision as to whether an industry code or standard is applicable to the work, or as to which of several standards are applicable, is the sole responsibility of the Architect/Engineer.

Publication Dates: Except as otherwise indicated, where compliance with an industry standard is required, comply with standard in effect as of date of contract documents.

Updated Standards: At the request of the Architect/Engineer, Contractor or governing authority, submit a change order proposal where an applicable industry code or standard has been revised and reissued after the date of the contract documents and before the performance of the work affected. The Architect/Engineer will decide whether to issue the change order to proceed with the updated standard.

Copies of Standards: The contract documents require that each entity performing work be experienced in that part of the work being performed. Each entity is also required to be familiar with recognized industry standards applicable to that part of the work. Copies of applicable standards are not bound with the contract documents.

Where copies of standards are needed for proper performance of the work, the Contractor is required to obtain such copies directly from the publication source.

Although certain copies of standards needed for enforcement of the requirements may be required submittals, the Architect/Engineer reserves the right to require the Contractor to submit additional copies of these standards as necessary for enforcement of the requirements.

Abbreviations and Names: The following acronyms or abbreviations as referenced in contract documents are defined to mean the associated names. Both names and addresses are subject to change, and are believed to be, but are not assured to be, accurate and up-to-date as of date of contract

documents:

AASHTO American Association of State Highway & Transportation Officials
444 North Capitol St.; Washington, DC 20001; 202/624-5800

ACPA American Concrete Pipe Association 8320 Old Courthouse Rd; Vienna, VA 22180; 703/821-1990

ADC Air Diffusion Council 230 N. Michigan Ave.; Chicago, IL 60601; 312/372-9800

AGA American Gas Association 1515 Wilson Blvd.; Arlington, VA 22209; 703/841-8400

AMCA Air Movement and Control Association 30 W. University Dr.; Arlington Heights, IL 60004; 312/394-0150

ANSI American National Standards Institute 143O Broadway; New York, NY 10018; 212/354-3300

ARI Air Conditioning and Refrigeration Institute 1815 N. Fort Myer Dr.; Arlington, VA 22209; 703/524-8800

ASHRAE American Society of Heating, Refrigerating & Air- Conditioning Engineers 1791 Tullie Circle, NE; Atlanta, GA 30329; 404/636-8400

ASME American Society of Mechanical Engineers 345 East 47th St.; New York, NY 10017; 212/705-7722

ASPE American Society of Plumbing Engineers 15233 Ventura Blvd.; Sherman Oaks, CA 91403; 213/783-4845

ASSE American Society of Sanitary Engineers P.O. Box 9712; Bay Village, OH 44140; 216/835-3040

ASTM American Society for Testing and Materials 1916 Race St.; Philadelphia, PA 19103; 215/299-5400

AWS American Welding Society P.O. Box 351040; 550 Le Jeune Rd., NW; Miami, FL 33135 305/443-9353

AWWA American Water Works Association 6666 W. Quincy Ave., Denver, CO 80235; 303/794-7711

CGA Compressed Gas Association 1235 Jefferson Davis Highway; Arlington, VA 22202 703/979-0900

CISPI Cast Iron Soil Pipe Institute

1499 Chain Bridge Rd.; McLean, VA 22101; 703/827-9177

BSI British standards institute

DIN Institute of German standards

EIA Electronic Industries Association 2001 Eye St., NW; Washington, DC 20006; 202/457-4900

EPA Environmental Protection Agency 2001 Eye St., NW; Washington, DC 20006; 202/457-4900

FCI Fluid Controls Institute P.O. Box 9036; Morristown, NJ 07960; 201/829-0990

FS Federal Specification (General Services Admin.) Obtain from your Regional GSA Office, or purchase from GSA Specifications Unit (WFSIS); 7th and D Streets, SW; Washington, DC 20406; 202/472-2205 or 2140

GMP Good Manufacturing Practice inc,

IEEE Institute of Electrical and Electronic Engineers, Inc. 345 E. 47th St.; New York, NY 10017; 212/705-7900

IRI Industrial Risk Insurers 85 Woodland St.; Hartford, CT 06102; 203/525-2601

ISA Instrument Society of America P.O. Box 12277; Research Triangle Park, NC 27709;

ISO international standards organization

MOPW Manufactory of Public Work of HKJ-Amman

MCAA Mechanical Contractors Association of America 5530 Wisconsin Ave.; Suite 750; Chevy Chase, MD 20815; 202/654-7960

MSS Fittings Manufacturers Standardization Society of the Valve and Industry 5203 Leesburg Pike; Falls Church, VA 22041; 703/998-7996

NAPF (See DLPA)

NBS National Bureau of Standards (U.S. Dept. of Commerce) Gaithersburg, MD 20234; 301/921-1000

NEC National Electrical Code (by NFPA)

NECA National Electrical Contractors Association 7315 Wisconsin Ave.; Bethesda MD 20814; 301/657-3110

NF Normes francaises

NEMA National Electrical Manufacturers Association 2101 L St., NW; Washington, D. C. 20037; 202/457-8400

NFPA National Fire Protection Association Batterymarch Park, Quincy, MA 02269; 617/770-3000

PDI Plumbing and Drainage Institute (c/o Austin O.Roche,Jr. 5342 Blvd. Pl.; Indianapolis, IN 46208; 317/251-5298

SMACNA Sheet Metal & Air Conditioning Contractors' National Association P.O. Box 70; Merrifield, VA 22116; 703/790-9890

TIMA Thermal Insulation Manufacturers Association
7 Kirby Plaza; Mt. Kisco, NY 10549; 914/241-2284

UL Underwriters Laboratories
333 Pfingsten Rd.; Northbrook, IL 60062; 312/272-8800

WSC Water Systems Council
221 N. LaSalle St.; Chicago, IL 60601; 312/346-1600

W.W.P.A. Woven Wire Products Association
2515 N. Nordica Ave.; Chicago, IL 60635; 312/637-1359

GOVERNING_REGULATIONS/AUTHORITIES:

General: The procedure followed by Architect/Engineer has been to contact governing authorities where necessary to obtain information needed for the purpose of preparing contract documents; recognizing that such information may or may not be of significance in relation to Contractor's responsibilities for performing the work. Contact governing authorities directly for necessary information and decisions having a bearing on performance of the work.

Trade_Union_Jurisdiction: It is a procedural requirement that the Contractor maintain, and require prime subcontractors to maintain, complete current information on jurisdictional matters, regulations actions and pending actions, as applicable to the work. Discuss new developments at appropriate project meetings at the earliest feasible dates, and record information of relevance along with the action agreed upon. The manner in which contract documents have been organized and subdivided is not intended to be an indication of jurisdictional or trade union agreements. Assign and subcontract the work, and employ tradesmen and laborers, in a manner which will not unduly risk jurisdictional disputes of a kind which could result in conflicts, delays, claims and losses in the performance of the work.

SUBMITTALS:

Permits,_Licenses_and_Certificates: For the Owner's records, submit copies of permits, licenses, certifications, inspection reports, releases, jurisdictional settlements, notices, receipts for fee payments, judgments, and similar documents, correspondence and records established in conjunction with compliance with standards and regulations bearing upon performance of the work.

END OF SECTION 01090

SECTION 01300

SUBMITTALS

1- DESCRIPTION

This section covers the requirements for Contractor submittals of data, shop drawings, operation and maintenance manuals, and construction schedes to the Engineer prior to starting of work.

All drawings, data and samples shall be submitted to the Engineer for review accompained by acceptable transmital form or letter.

Submittals shall be transmitted to the adress indicated in the **Agreement:-**

1-1 Related Work:

Other items of work that relate to and are referenced in this section include, but are not limited to, the following **sections:-**

Part 1- General Conditions
Part 2- Conditions of Particular Application
Special Conditions of Contract
Supplementary Provisions
General Equipment and Material Stipulations.
Bills of Quantities
Individual specific requirements for submittals are described in other sections.

1-2 Submittals Schedule:

The sequence of submission of all drawings, data and samples shall follow logical progressions, such that all information required for review shall be available. A letter of transmittal shall accompany each submittal.

The Contractor shall allow at least fourteen (14) working days for review by the Engineer unless otherwise stated in the Contract.

The following table summarizes the timing, quantity and type of submission of documents required at various stages of the **Contract:-**

Abbreviation: P: print , R: reproducible
C: copy , H: hard copy
N: photographic negative.
G: original

SUBMITTAL	QUANTITY REQUIRED	All SUBMITTALS

DESCRIPTION	FOR REVIEW, DRAFT & FINAL (each)	BEFORE:
1. -Drawings and -data for review	5P + 1R 1P + 1R	16 Weeks prior to manufacture or
2. Letters	1G + 2C	
3. Manufacturer's and suplier's test certificates.	4C	No less than 45 days prior to date equip- is needed at jobsite
4. Operation & Maintenance Manuals.	2C + 4H	Before comissioning
5. As-Built Drawings.	5P + 1R	Unit Acceptance of final Unit.
6. Samples	As required	Upon request by the Engineer.
7. Photographs	2P + 1N	With monthly invoices for payment.
8. Other Submittals as may be required.		

2- CONSTRUCTION SCHEDULE

Within twenty days after the (effective date of the Agreement), the Contractor shall prepare and submit to the Engineer for review and acceptance an estimated construction progress schedule for the Work, with subschedules of related activities which are essential to its progress. The schedule shall be in the form of a computer implemented modified CPM (Critical Path Method) for project scheduling with arrow diagrams. The Contractor's attention is directed to the construction sequencing requirements stated elsewhere in the tender documents.

2-1 Arrow Diagram:

The schedule shall be sufficiently detailed to indicate such activities as shop drawing submittal and review, equipment manufacture and delivery, installation of equipment, concrete pours, and Subcontractor's items of work. Construction activities of less than one day duration or more than five days duration shall be kept to a minimum. Each activity shall be labeled with the following information: Description, duration, scheduled start date, latest completion date, and total float. The critical path of activities shall be indicated on the arrow diagram by a heavy line.

2-2 Listings:

Two chronological listings of the information shall be prepared: One for scheduled start dates and one for latest completion dates. Each listing shall show activity node numbers, description, scheduled start date, duration in work days, latest completion date, and total float for each item in the arrow diagram.

2-3 Submittals:

The initial critical path schedule and subsequent revisions shall reflect the actual progress of the Project to within five (5) days prior to submittal. Contractor and his representative who prepared the schedule shall meet with Engineer and Employer to review the intitial schedule and each subsequent revision. The meeting will be held in the office of the Engineer.

At least five copies of the arrow diagram and listing shall be submitted. A revised arrow diagram and listing shall be prepared and submitted at least every 60 dyas.

If the initial schedule or any subsequent revision is not acceptable to the Engineer, Contractor shall revise the schedule and resubmit as many times as necessary until the schedule is acceptable to the Engineer. Acceptance of the schedule will not be unreasonably withheld.

2-4 Shop Drawings Schedule:

At the time the initial critical path schedule is submitted, the Contractor shall submit a schedule of the items of materials and equipment for which shop drawings are required by the specifications. For each required shop drawings, the Contractor shall give the date he intends to submit the drawings to Engineer for review and the date he will require its return to avoid delay in any activity beyond the scheduled start date. Contractor shall allow sufficient time for initial review, correction and resubmission, and final review of all Shop Drawings. In no case will a schedule be acceptable which allows less than 14 working days for each review by the Engineer.

2-5 Progress Reports:

At the end of each month, the Contractor shall submit to the Engineer the node numbers of the activities that have been completed with their actual start and completion dates, and a list of the activities on which work is currently in progress and the number of working days required to complete each.

If at any time during the Project, the Contractor fails to complete any activity by its latest completion date, he shall within five days submit to the Engineer, in writing, his plans to reorganize his work force to return to the schedule and prevent delays on any other activity.

3- SCHEDULE OF VALUES

After review of the tentative schedule at a preconstruction concference, and before submission of the first application for payment, the Contractor shall prepare and submit to the Engineer a schedule of values covering each lump sum item. The schedule of values, showing the value of each kind of

work, shall be acceptable to the Engineer before any partial payment estimate is prepared.

The sum of the items listed in the schedule of values shall equal the contract lump sum price. Such items as Bond premium, temporary construction facilities, and plant may be listed separately in the schedule of values, provided the costs can be substantiated. Overhead and profit shall not be listed as separate items.

An unbalanced schedule of values providing for overpayment to the Contractor on items of work which would be performed first will not be accepted. The schedule of values shall be revised and resubmitted until acceptance to Engineer. Final acceptance by Engineer shall indicate only consent to the schedule of values as a basis for preparation of applications for progress payments, and shall not constitute an agreement as to the vlaue of each indicated item.

4- SHOP DRAWINGS AND ENGINEERING DATA

Before performing any works The Contractor shall submit shop drawings and Engineering data covering all equipment and fabricated materials to be furnished shall include drawings and descriptive information in sufficient detail to show the kind, size, arrangement, and operation of component materials and devices; the external connections, anchorages, and supports required; performance characteristics; and dimensions needed for installation and correlation with other materials and equipment shown on the drawings shall show but not limited to level and coordinates of piping and equipment .

Coordination with all other works, any deviation from specification and / or design, space requirement.

Accessibility for maintenance, wiring diagrams and layout and method of control .

All submittals, regardless of origin, shall be stamped with the approval of the Contractor and identified with the name and number of this Contract, the Contractor's name, and references to applicable specification paragraphs and

Contract Drawings. Equipment and materials descriptive literature not readily cross referenced with the drawings or specifications shall be identified by a suitable notation. Each submittal shall indicate the intended use of the item in the Work. When catalog pages are submitted, applicable items shall be clearly identified and items not pertinent to this project shall be crossed out. The current

revision, issue number, and date shall be indicated on all drawings and other descriptive data. Schematics and connection diagrams for all electrical equipment shall be submitted for review. A manufacturer's standard connection diagram or shcematic showing more than one scheme of connection will NOT be accepted, unless it is clearly marked to show the intended connections.

The Contractor's stamp of approval is a representation to the Employer and Engineer that Contractor accepts full responsibility for determining and verifying all quantities, dimensions, field construction criteria, materials, catalog numbers, and similar data, and that he has reviewed or coordinated each submittal with the requirements of the Work and the Contract Documents.

All deviations from the Contract Documents shall be identified on each submittal and shall be tabulated in the Contractor's letter of transmittal. Such tabulation shall indicate essential details of all changes proposed by Contractor (including modifications to other facilities that may be result of the deviation) and all required piping and wiring diagrams.

The Contractor shall accept full responsibility for the completeness of each submission, and, in the case of a resubmission, shall verify that all exceptions previously noted by the Engineer have been taken into account.

Any need for more than one resubmission, or any other delay in obtaining the Engineer's review of submittals will not entitle the Contractor to extension of the Contract Time unless delay of the Work directly caused by a change in the Work authorized by a Change Order or by failure of the Engineer to return any submittal within 14 working days after its receipt in the Engineer's office.

The Engineer's review of drawings and data submitted by Contractor will cover only general conformity to the drawings and specifications, external connections, and dimensions which affect the layout.The Engineer's review does not indicate a thorough review of all dimensions, quantities, and details of the materials, equipment, device of item shown. The Engineer's review of submittals shall not relieve the Contractor from

responsibility for errors, omissions, or deviations, nor responsibility for compliance with the Contract Documents.The Engineer will not accept submittals from any one but the Contractor. Submittals shall be consecutively numbered referenced by specification number in direct sequence of submittal and without division by subcontracts or trades. Resubmittals shall bear the number of the first submittal followed by a letter (A, B, etc..) to indicate the sequence of the resubmittal. Two marked copies of each drawing, marked to show the result of the Engineer's review shall be returned to the Contractor.

When the drawings and data are returned marked NO ACCEPTANCE or RETURNED FOR CORRECTION, the corrections shall be made as noted thereon and as instructed by the Engineer and one corrected copy and one corrected reproducible copy shall be resubmitted.

Fabrication shall not commence until the final drawings have been returned marked Exceptions Noted or No Exceptions Noted by the Engineer. When corrected copies are resubmitted, Contractor shall in writing direct specific attention to all revisions and shall list separately any revision made other than those called for by Engineer on previous submissions.

When the drawings and data are returned marked EXCEPTIONS NOTED, NO EXCEPTIONS NOTED, or RECORD COPY, no additional copies need be furnished.

4-1 Certificates:

Where certificates are required by the relevant technical specification section, four copies of each such certificate under manufacturer's letterhead shall be submitted by the Contractor.

Certificates shall be clearly identified by serial or reference number where possible to the material being certified and shall include, but not be limited to, providing the following information, Contractor's name, project name, name of the item, manufacturer's name, and reference to the appropriate drawing, technical

specification section and paragraph number, control register reference all as applicable and required by the relevant quality standard or specification.

The timing for submittal of certificates shall be as follows:-

1. Manufacturer's and supplier's test certificates shall be submitted not less than forty-five (45) calendar days prior to the time that the materials represented by such certificates are needed for incorporation into any work. Material represented by such certificates shall not be manufactured, delivered to the site nor incorporated into any work without any such review.

2. Certificates of tests (certificate of compliance to the specification), carried out during the performance or on completion of parts of the Permanent Works shall be submitted as soon as the tests have been completed.

4-2 Layout Data:

Contractor shall keep neat and legible notes of measurements and calculations made by him in connection with the layout of the Work. Copies of such data shall be furnished to the Engineer for use in checking Contractor's layout as specified herein. All such data considered of value to the Employer will be transmitted to the Employer by the Engineer with other records upon completion of the Work.

5- OPERATION AND MAINTENANCE MANUALS

Adequate operation and maintenance information shall be supplied for all equipment requiring maintenanceor other attention. The equipment supplier shall prepare an operation and maintenance manual for each type of equipment indicated in the Equipment Schedule. Parts lists and operating and maintenance instructions shall be furnished for other equipment not listed in the Equipment Schedule.

Operation and maintenance Manuals shall indicate the following:-

1. Equipment function, normal operating characteristics, and limiting conditions.

2. Assembly, installation, alignment, adjustment and checking instructions.

3. Operating instructions for startup, routine and normal operation, regulation and control, shutdown, and emergency conditions.

4. Lubrication and maintenance instructions.

5. Guide to " Troubleshooting ".

6. Parts lists and predicted life of parts subject to wear.

7. Outline, cross section, and assembly drawings, engineering data, and wiring diagrams.

8. Test data and performance curves, where applicable.

The operation and maintenance manuals shall be in addition to any instructions or parts lists packed with or attached to the equipment when delivered, or which may be required by Contractor.

Manuals and other data shall be printed on heavy, first quality paper, A4 size (210 x 297mm) with standard 3-hole punching. Drawings and diagrams shall be reduced to A4 or B4 (210 x 297mm or 254 x 365mm). Where reduction is not practicable, larger drawings shall be folded separately and placed in envelopes which are bound into the manuals. Each envelope shall bear suitable identification on the outside.

Two preliminary copies of each manual, temporarily bound in heavy paper covers earing suitable identification, shall be submitted to the Engineer prior to the date of shipment of the equipment. After review by Engineer, four final copies of each operation and maintenance manual shall be prepared and delivered to Engineer not later than 30 days prior to placing the equipment in operation. Final manuals and all parts lists and information shall be assembled in substantial, permanent, three-ring or three-post binders. As much as possible, material shall be assembled and bound in the same order as specified, and each volume shall have a table of contents and suitable index tabs.

All material shall be marked with Project identification, and inapplicable information shall be marked out or deleted.

Shipment of equipment will not be considered complete until all required manuals and data have been received.

6- CONSTRUCTION PHOTOGRAPHS

The Contractor shall arrange for photographs to be taken by an approved professional phtographer as ordered by the Engineer's Representative and shall provide from each negative for colored prints, unmounted and of a size not less than 165mm x 215mm. The Contractor shall ensure that no use is made of any negative or print without permission from the Employer. The Contractor shall also ensure that no unauthorized photography is allowed on the site. The Contractor shall be required to provide an average of 5 photographs per month, the phtographs shall be submitted to the Engineer with the Contractor's partial payment requests.

The Contractor shall furnish to the Engineer's Representative sufficient 35mm camera, with films for color prints, 35mm, to take on the average of 200 photographs per month during the length of this Contract. In addition, the Contractor will pay for all developing of the photographs taken by the Engineer's Representative.

All photographs shall be produced by a competent photographer, and shall be coloured phtographs of commercial quality. All negatives and two 100 by 125 mm prints of each view shall be submitted. Negatives shall be individually mounted and identified with description of view and date. Prints shall be mounted on linen with flap for binding or enclosed in clear plastic binders approved by the Engineer. Included in each view shall be a board which clearly indicates the name and number of the contract, name of Contractor, description and location of view, and date photographed.

No separate payment will be made to the Contractor for any photographic responsibilities. The costs for providing all photographs, film and developing of film, shall be included in the prices bid for the various items of work under this Contract.

END OF SECTION 01300

SECTION_02720_-_SEWER_COLLECTION_SYSTEM

PART_1_-_GENERAL

RELATED_DOCUMENTS:

Drawings and general provisions of the Contract, including General and Supplementary Conditions, Bills of Quantities and Specification sections, apply to work of this section.

DESCRIPTION_OF_WORK:

Extent of sewer collection system work is shown on drawings. Sewer collection system work includes, but is not limited to, the following:

Sanitary sewer conduits.

Storm sewer conduits.

Manholes, frames and covers.

Catch basins, frames and gratings.

Excavation and backfilling for sewer collection system is specified in a seperate section.

QUALITY_ASSURANCE:

Installer: The Contractor or a firm specializing and experienced in sewer collection system work for not less than 5 years.

SUBMITTALS:

Shop_Drawings: Submit shop drawings for system, showing conduit types and sizes, locations, elevations and slopes for horizontal runs. Include details of underground structures, accessories, fittings, and connections.

PART_2_-_PRODUCTS

CONDUIT_MATERIALS:

General: Furnish ells, tees, reducing tees, wyes, couplings, increasers, crosses, transitions and end caps of same type and class of material as conduit, or of material having equal or superior physical and chemical properties as acceptable to the Architect/Engineer.

Poly_(Vinyl_Chloride)_Pipe_(PVC) as indicated on drawings for all internal pipes to BS standards, BS 4514 for exposed pipes and to BS 4660 or to DIN 8062 & or equivalent for burried pipes & connection pieces to manholes.
Galvanised steel pipe: use clas B GSP for CSSD and high temp >60°

CONCRETE_MANHOLES:

Concrete_Base: Precast or cast-in-place, at Contractor's option. Use concrete which will attain a 28-day compressive strength of not less than 3000 psi.

Precast_Concrete_Manholes: Ministry of Public Works Standards, or as acceptable by the local Water Authority of Jordan, or to ANSI/ASTM< C478. Standard prefab rings, for manholes deeper than 1.2 meters with

Eccentric cone precast top for deep manholes as practical as possible.

Flat slab top for shallow manholes.

MASONRY_MATERIALS: for shallow manholes:

Manhole_Brick: ANSI/ASTM C 32, Grade MS.

Sewer_Brick: ANSI/ASTM C 32, Grade SS.

Masonry_Mortar: ANSI/ASTM C 270, Type M.

For minor amounts of mortar, packaged materials complying with ANSI/ASTM C 387, Type M, will be acceptable.

METAL_ACCESSORIES:

Manhole_Frames_and_Covers: Grey cast iron, ANSI/ASTM A 48.

Heavy duty at roads, medium duty at sidewalks and other areas outside the buildings and at warehouses and forklift passages. Otherwise light duty covers. All shall be cast iron covers Furnish covers with cast-in legend ("STORM" or "SANITARY" to

suit installation in ARABIC) on roadway face.

Manhole_Steps:
Grey cast iron, ANSI/ASTM A 48, Class 30 B, integrally cast into manhole sidewalls, unless otherwise indicated.

Catch_Basin_Frames_and_Gratings: Grey cast iron, ANSI/ASTM A 48, Class 30 B.

PART_3_-_EXECUTION

INSTALLATION_OF_CONDUIT:

General:

Install_conduit in accordance with WAJ instructions, except where more stringent requirements are indicated.

Inspect_conduit before installation to detect apparent defects. Mark defective materials with white paint and promptly remove from site.

Lay_conduit beginning at low point of a system, true to grades and alignment indicated with unbroken continuity of invert.

Place_bell_ends of clay conduit or groove end of concrete conduit facing upstream.

Install_gaskets in accordance with manufacturer's recommendations for use of lubricants, cements, and other special installation requirements.

Plastic_Pipe: Install plastic piping in accordance with pipe manufacturer's instructions. Use joint adhesives as recommended by manufacturer to suit basic pipe materials.

Cleaning_Conduit: Clear interior of conduit of dirt and other superfluous material as work progresses. Maintain swab or drag in line and pull past each joint as it is completed.

Place plugs in ends of uncompleted conduit at end of day or

whenever work stops.

Flush lines between manholes if required to remove collected debris.

Joint_Adaptors: Make joints between cast iron pipe and other types of pipe with standard manufactured cast iron adapters and fittings.

Grout joints between cast iron pipe and concrete pipes thoroughly with cement mortar to make watertight joint.

Closing_Abandoned_Utilities: Close open ends of abandoned underground utilities which are indicated to remain in place. Provide sufficiently strong closures to withstand hydro-static or earth pressure which may result after ends of abandoned utilities have been closed.

Close_open_ends_of_concrete or masonry utilities with not less than 8" thick brick masonry bulkheads.

Close_open_ends_of_Plastic_conduit with threaded caps, plastic plugs, or other acceptable methods suitable for size and type material being closed. Wood plugs are not acceptable.

Interior_Inspection:

Inspect conduit to determine whether line displacement or other damage has occurred.

Make inspections after lines between manholes, or manhole locations, have been installed and approximately two feet of backfill is in place and at completion of project.

If inspection indicates poor alignment, debris, displaced pipe, infiltration or other defects, correct such defects to satisfaction of Architect/Engineer.

UNDERGROUND_STRUCTURES:

Masonry_Construction_Manholes:

Mix mortar with only enough water for workability. Retempering of mortar will not be permitted. Keep mortar mixing and conveying equipment clean. Do not deposit mortar upon, or permit contact with, the ground.

Lay masonry in mortar so as to form full bed with ends and side joints in one operation, and with full bed and vertical joints, not more than 5/8" wide. Protect fresh masonry from too rapid drying.

Apply a 1/2" thick mortar coating on both interior and exterior wall surfaces.

Where manholes occur in pavements, set tops of frames and covers flush with finish surface. Elsewhere, set tops 3" above finish surface, unless otherwise indicated.

Use an epoxy bonding compound where manhole steps are mortared into masonry walls.

Precast_Concrete_Manholes: Place precast concrete sections as shown on drawings. Where manholes occur in pavements, set tops of frames and covers flush with finish surface. Elsewhere, set tops 3" above finish surface, unless otherwise indicated.

Use epoxy bonding compound where manhole steps are mortared into manhole walls.

Provide rubber joint gasket complying with ASTM C 443.

Catch_Basins:

Construct catch basins to the sizes and shapes indicated.

Use concrete which will attain a 28-day compressive strength of not less than 3000 psi.

Set cast iron frames and gratings to elevations indicated.

BACKFILLING:

General: Conduct backfill operations of open-cut trenches closely following laying, jointing and bedding of pipe, and after initial inspection and testing are completed.

TESTING:

Perform testing of completed conduit lines in accordance with authorities having jurisdiction.
Use standard plups for closing conduits clusing test.
Test PVC pipes for one hour with minimum pressure of 1.5m.

END OF SECTION 02720

SECTION_15051_-_MECHANICAL_WORK

PART_1_-_GENERAL

RELATED_DOCUMENTS:

Drawings and general provisions of Contract, including General and Supplementary Conditions, Bills of Quantities and Specification sections, apply to work of this section.

This section is a part of each Mechanical section making reference to mechanical related work specified herein.

DESCRIPTION_OF_WORK:

Extent of mechanical related work required by this section is indicated on drawings and/or specified in other sections of the Specifications.

Types of mechanical related work specified in this section include the following:

Access to Mechanical Work:

Access doors in walls, ceilings, and floors.
Removable cover plates in walls, ceilings, and floors.

Excavating for Mechanical Work:

Underground mechanical utilities and services.
Underground tanks, basins, and equipment enclosures.
Exterior water circulation and distributin systems.
Drainage and distribution fields.

Concrete for Mechanical Work:

Lean concrete backfill to support mechanical work.
Encasement of mechanical work.
Underground structural concrete to accommodate mech. work.
Tanks and vaults of mechanical work.
Basins and curbs for mechanical equipment.
Mech. equipment foundations and housekeeping pads.
Inertia bases for isolation of mech. work.
Rough grouting in and around mech. work.
Patching concrete cut to accommodate mech. work.

Painting of Mechanical Work:

Exposed concrete provided as part of mech. work.
Exposed piping systems.
Exposed ductwork systems.
Exposed mechanical insulation.

Exposed mechanical equipment.
Louvers.
Color-coded work.

Access_requirements within mechanical work, to mechanical or electrical components within work, are specified in other sections; not work of this section.

Quality_control_testing for concrete work is required as work of this section.

QUALITY_ASSURANCE:

Access_Units_Fire-Resistance_Ratings:
Where fire-resistance rating is indicated for construction penetrated by access units, provide UL listed-and-labeled units, except for units which are small than minimum size requiring ratings as recognized by governing authority.

Concrete_Work_Codes_and_Standards: Comply with local governing codes and standards.
ACI 301 "Specifications for Structural Concrete for Buildings".

ACI 311 "Recommended Practice for Concrete Inspection".

ACI 318 "Building Code Requirements for Reinforced Concrete".

ACI 347 "Recommended Practice for Measuring, Mixing, Transporting and Placing Concrete".

Concrete Reinforcing Steel Institute, "Manual of Standard Practice".

Painting_Work:
In general and where applicable, comply with indicated Federal Specifications for paint quality, and use only paint from original containers which bear manufacturer's labels indicating compliance with required Federal Specifications.

SUBMITTALS:

Product_Data,_Access_Units: Submit manufacturer's technical data and installation instructions for each type of access door assembly, including setting drawings, templates, instructions and directions for installation of anchorage devices.

Shop_Drawings,_Mech._Concrete_Work: Submit shop drawings for

structural type concrete work (tanks, vaults, basins, foundations and other supports), showing dimensions of formed

shapes of concrete; bending, placement, sizes and spacing of reinforcing steel; location of anchors, isolation units, hangers and similar devices to be integrated with concrete work; and piping penetrations, access openings, inlets and other accessories and work to be accommodated by concrete work.

Manufacturer's_Data,_Mech._Concrete_Work:

Submit data on products, including cements, special aggregates, form-coating compound, admixtures, moisture barriers, waterstops, expansion joint fillers, sealants, and concrete curing products. Product manufacturer's certification where indicated.

Manufacturer's_Data,_Paint_for_Mech._Work:

Submit manufacturer's technical information, including analysis of ingredients and application instructions for products used in painting work.

Access_Door_Construction:

Except as otherwise indicated, fabricate wall/ceiling door units of welded steel construction with welds ground smooth; 16-gage frames and 14-gage flush panel doors; 175o swing with con to show materials and coats applied.

DELIVERY,_STORAGE,_AND_HANDLING:

Deliver painting materials to job site in original, new and unopened packages and containers bearing manufacturer's name and label showing the following information:

Name and title of material.
Manufacturer's stock number and date of manufacture.
Contents by volume, for major pigments and vehicles.

PROJECT_CONDITIONS:

Existing_Utilities:

Locate & protect existing utilities and other underground work in manner which will ensure that no damage or service interruption will result from excavating and backfilling.

Protect_property from damage which might result from excavating and backfilling.

Coordinate_excavations_with_weather_conditions, to minimize possibility of washouts, settlements and other damages and hazards.

Environmental_Conditions,_Painting_Work:

Comply with governing regulations concerning use of and conditions for application of paint. Comply with manufacturer's recommendations and instructions. Do not apply paint in unfavorable conditions of temperature, moisture

(including humidity) or ambient contamination (dust and other pollutants).

PART_2_-_PRODUCTS

ACCESS_TO_MECHANICAL_WORK:

Access_Doors:

General: Where floors, walls and ceilings must be penetrated for access to mechanical work, provide types of access doors indicated, including floor doors if any. Furnish sizes indicated or, where not otherwise indicated, furnish adequate size for intended and necessary access. Furnish manufacturer's complete units, of type recommended for application in indicated substrate construction, in each case, complete with anchorages and hardware.

Access_Door_Construction:

Except as otherwise indicated, fabricate wall/ceiling door units of welded steel construction with welds ground smooth; 16-gage frames and 14-gage flush panel doors; 175o swing with concealed spring hinges; flush screw-driver-operated cam locks; factory-applied rust-inhibitive prime-coat paint finish.

Units_Set_at_Grade:

Except as otherwise indicated, provide manufacturer's standard round or square cast-iron units, complete cast-iron pipe extension t protect mechanical element being accessed; designed to be set slightly above finish grade, and to be either supported by compacted soil or to be encased in concrete; secure plate to body with bronze screws; natural mill finish on plate and body.

Available_Manufacturers: Subject to compliance with requirements, manufacturers offering removable access plates which may be incorporated in the work include, but are not limited to, the following:

Companies with experience of not less than 10 years in Manufacturing these Products.

EXCAVATING FOR MECHANICAL WORK:

Backfill Materials:

Subbase Material: Graded mixture of gravel, sand, crushed stone or crushed slag.

Finely-Graded Subbase Material: Well graded sand, gravel, crushed stone or crushed slag, with 100% passing 3/8" sieve.

Backfill Material: Soil material suitable for compacting to required densities, and complying with AASHO Designation M145, Group A-1, A-2-4, A-2-5 or A-3.

GENERAL_PAINTING_PRODUCT_REQUIREMENTS:

Pigments: Provide paint with pure, non-fading pigments,recognized to be safe, durable and environmentally acceptable, and containing nor more than 0.5 percent lead (by weight in total dry film).

Vehicles_and_Thinners: Comply with governing regulations and recognized safe practices in handling, use and drying of paint vehicles and thinners. Compatibility of paint products is the Contractor's exclusive responsibility. Select paint products to ensure freedom from problems relating to vehicles and thinners of type and within limits recommended by paint manufacturer.

Undercoat_Paints: Use paint produced by same manufacturer as paint to be used for finish coats.

Colors: Provide colors as indicated or established by Architect/ Engineer, by color schedule or by other indication or, where not otherwise indicated, as selected by Architect/Engineer from manufacturer's standard (non-premium cost) colors available for type of paint to be provided in each case.

Color-Coded_FinisheS: For finishes indicated to be color-coded for identification, provide paint complying with the color requirements of ANSI A13.1 "Scheme for the Identification of Piping Systems", except where another specific color requirement is indicated.

Standards: In the following designated paint systems (example: "IPS-22") the descriptions similar to "...(TT-P-55, Type II)..." refer to Federal Specifications of that number, and indicate required compliance with that publication as

minimum standard of quality for paint product as named. Product of recognized higher quality can be used, provided either label indicates compliance with required standard, or manufacturer submits proof and certification that product meets or exceeds standard in every significant measure of quality.

SECTION_15140_-_SUPPORTS_AND_ANCHORS

PART_1_-_GENERAL

RELATED_DOCUMENTS:

Drawings and general provisions of Contract, including General and Supplementary Conditions, Bills of Quantities and Specification sections, apply to work of this section.

This section is Basic Mechanical Materials and Methods section, and is a part of each section making reference to supports and anchors specified herein.

DESCRIPTION_OF_WORK:

Extent_of_supports_and_anchors required by this section is indicated on drawings and/or specified in other Division-15 sections.

Types_of_supports_and_anchors specified in this section include the following:

Horizontal-Piping Hangers and Supports.
Vertical-Piping Clamps.
Hanger-Rod Attachments.
Saddles and Shields.
Spring Hangers and Supports.
Miscellaneous Materials.
Roof Equipment Supports.
Anchors.
Equipment Supports.

Supports_and_anchors furnished as part of factory-fabricated equipment, are specified as part of equipment assembly in other Mechanical sections.

QUALITY_ASSURANCE:

Manufacturer's_Qualifications: Firms regularly engaged in manufacture of supports and anchors, of types and sizes required, whose products have been in satisfactory use in similar service for not less than 5 years.

Codes_and_Standards:

Code_Compliance: Comply with applicable plumbing codes pertaining to product materials and installation of supports and anchors.

UL_and_FM_Compliance: Provide products which are UL-listed and FM approved.

MSS_Standard_Compliance:

Provide pipe hangers and supports of which materials, design, and manufacture comply with MSS SP-58.

Select and apply pipe hangers and supports, complying with MSS SP-69.

Fabricate and install pipe hangers and supports, complying with MSS SP-89.

Terminology used in this section is defined in MSS SP-90.

SUBMITTALS:

Product_Data: Submit technical product data, including installation instructions, and drawings for each type of support and anchor. Submit pipe hanger and support schedule showing Manufacturer's figure number, size, location, and features for each required pipe hanger and support.

Shop_Drawings: Submit manufacturer's assembly-type shop drawings for each type of support and anchor, indicating dimensions, weights, required clearances, and methods of assembly of components.

Maintenance_Data: Submit maintenance data and parts list for each type of support and anchor. Include this data, product data, and shop drawings in maitenance manual.

PART_2_-_PRODUCTS

HORIZONTAL_-_PIPING_HANGERS_AND_SUPPORTS:

General: Except as otherwise indicated, provide factory-fabricated horizontal-piping hangers and supports complying with MSS SP-58, of one of the following MSS types listed, selected by Installer to suit horizontal-piping systems, in accordance with MSS SP-69 and manufacturer's published product information. Use only one type by one manufacturer for each piping system. Select size of hangers and supports to exactly fit pipe size for bare piping, and to exactly fit around piping insulation with saddle or shield for insulated piping. Provide copper-plated hangers and supports for copper-piping systems.

Adjustable_Steel_Clevise_Hangers: MSS Type 1.

(to suspend insulated or noninsulated stationaty pipes)
Yoke_Type_Pipe_Clamps: MSS Type 2.
(to suspend pipes requiring 100mm insulation thickness)

Steel_Double_Bolt_Pipe_Clamps: MSS Type 3.
(as above but flexibility of clamp is required)

Steel_Pipe_Clamps: MSS Type 4.
(to suspend pipes without insulation)

Adjustable_Steel_Band_Hangers: MSS Type 7.

Adjustable_Band_Hangers: MSS Type 9.

Adjustable_Swivel_Rings,_Band_Type: MSS Type 10.

Split_Pipe_Rings: MSS Type 11.

(last four are acceptable for noninsul. stationary pipes suspension)

Clips: MSS Type 26.
(to support noninsulated pipes not subject to expansion or contraction)

Pipe_Stanchion_Saddles: MSS Type 37, including steel pipe base support and cast-iron floor flange. (for noninsulated pipes on floor or roofs).

Single_Pipe_Rolls: MSS Type 41.
(to suspend pipe subject to expansion and contraction)

VERTICAL-PIPING_CLAMPS:

General: Except as otherwise indicated, provide factory-fabricated vertical-piping clamps complying with MSS SP-58, of one of the following types listed, selected by Installer to suit vertical piping systems, in accordance with MSS SP-69 and manufacturer's published product information. Select size of vertical piping clamps to exactly fit pipe size of bare pipe. Provide copper-plated clamps for copper-piping systems.

Two-Bolt_Riser_Clamps: MSS Type 8.

HANGER-ROD_ATTACHMENTS:

General: Except as otherwise indicated, provide factory-fabricated hanger-rod attachments complying with MSS SP-58, of one of the following MSS types listed, selected by Installer

to suit horizontal-piping hangers and building attachments, in accordance with MSS SP-69 and manufacturer's published product information. Use only one type by one manufacturer for each piping service. Select size of hanger-rod attachments to suit hanger rods. Provide copper-plated hanger-rod attachments for copper-piping systems.

Steel_Clevises: MSS Type 14.
(for high temperature piping)

SADDLES AND SHIELDS:

General: Except as otherwise indicated, provide saddles or shields under piping hangers and supports, factory-fabricated, for all insulated piping. Size saddles and shields for exact fit to mate with pipe insulation.

Protection_Saddles: MSS Type 39; fill interior voids with segments of insulation matching adjoining insulation.

Protection_Shields: MSS Type 40; of length recommended by manufacturer to prevent crushing of insulation.
Thermal_Hanger_Shields: Constructed of 360o insert of high density, 100 psi, water-proofed calcium silicate, encased in 360 deg. sheet metal shield. Provide assembly of same thickness as adjoining insulation.

MISCELLANEOUS_MATERIALS:

Metal_Framing: Provide products complying with NEMA STD ML 1.

Steel_Plates,_Shapes_and_Bars: Provide products complying with ASTM A 36.

Cement_Grout: Portland cement (ASTM C 150, Type I or Type III) and clean uniformly graded, natural sand (ASTM C 404, Size No. 2). Mix at a ratio of 1.0 part cement to 3.0 parts sand, by volume, with minimum amount of water required for placement and hydration.

Pipe_Guides: Provide factory-fabricated guides, of cast semi-steel or heavy fabricated steel, consisting of bolted two-section outer cylinder and base with two-section guiding

spider bolted tight to pipe. Size guide and spiders to clear pipe and insulation (if any), and cylinder. Provide guides of length recommended by manufacturer to allow indicated travel.

ROOF_EQUIPMENT_SUPPORTS:

General: Construct roof equipment supports using minimum 18-ga galvanized steel with fully mitered and welded corners, internal bulkhead reinforcing, integral base plates, pressure treated wood nailer, and 18-ga galvanized steel counterflashing.

Configuration: Construct to sizes as needed for equipment, compensate for slope in roof so top of support is dead level.

PART_3_-_EXECUTION

INSPECTION:

Examine areas and conditions under which supports and anchors are to be installed. Do not proceed with work until unsatisfactory conditions have been corrected in manner acceptable to Installer.

PREPARATION:

Proceed_with_installation of hangers, supports and anchors only after required building structural work has been completed in areas where the work is to be installed. Correct inadequancies including (but not limited to) proper placement of inserts, anchors and other building structural attachments.

Prior_to_installation of hangers, supports, anchors and

associated work, Installer shall meet at project site with Contractor, installer of each component of associated work, inspection and testing agency representatives (if any), installers of other work requiring coordination with work of this section and Architect/Engineer for purpose of reviewing material selections and procedures to be followed in performing the work in compliance with requirements specified.

INSTALLATION_OF_HANGERS_AND_SUPPORTS:

General: Install hangers, supports, clamps and attachments to support piping properly from building structure; comply with MSS SP-69. Arrange for grouping of parallel runs of horizontal piping to be supported together on trapeze type hangers where possible. Install supports with maximum spacings complying with MSS SP-69. Where piping of various sizes is to be supported together by trapeze hangers, space hangers for smallest pipe size or install intermediate supports for smaller diameter pipe. Do not use wife or perforated metal to support piping, and do not support piping from other piping.

Install_hangers_and_supports complete with necessary inserts, bolts, rods, nuts, washers and other accessories. Except as otherwise indicated for exposed continuous pipe runs, install hangers and supports of same type and style as install for adjacent similar piping.

Support_fire-water piping independently of other piping.

Provisions_for_Movement:

Install_hangers_and_supports to allow controlled movement of piping systems and to permit freedom of movement between pipe anchors, and to facilitate action of expansion joints, expansion loops, expansion bends and similar units.

Load_Distribution: Install hangers and supports so that piping live and dead loading and stresses from movement will not be transmitted to connected equipment.

Pipe_Slopes: Install hangers and supports to provide indicated pipe slopes, and so that maximum pipe deflections allowed by ANSI B31 Pressure Piping Codes are not exceeded.

Insulated_Piping: Comply with the following installation requirements.

-Clamps: Attach clamps, including spacers (if any), to piping with clamps projecting through insulation; do not exceed pipe stresses allowed by ANSI B31.

-Shields: Where low-compressive-strength insulation or vapor barriers are indicated on cold or chilled water piping, install galvanised protective shields. For pipe 8" and over, install wood insulation saddles.
-Saddles: Where insulation without vapor barrier is

indicated, install protection saddles.

INSTALLATION_OF_ANCHORS:

Install_anchors at proper locations to prevent stresses from exceeding those permitted by ANSI B31, and to prevent transfer of loading and stresses to connected equipment.

Fabricate_and_install_anchor by welding steel shapes, plates and bars to piping and to structure. Comply with ANSI B31 and with AWS standards.

Where_expansion_compensators are indicated, install anchors in accordance with expansion unit manufacturer's written instructions, to limit movement of piping and forces to maximums recommended by manufacturer for each unit. Anchor_Spacings: Where not otherwise indicated, install anchors at ends of principal pipe-runs, at intermediate points in pipe- runs between expansion loops and bends. Make provisions for preset of anchors as required to accommodate both expansion and contraction of piping.

EQUIPMENT_SUPPORTS:

Provide_concrete_housekeeping_bases for all floors mounted equipment furnished as part of the work of this contract. Sized bases to extend minimum of 4" beyond equipment base in any direction; and 4" above finished floor elevation. Construct of reinforced concrete, roughen floor slab beneath base for bond, and provide steel rod anchors between floor and base. Locate anchor bolts using equipment manufacturer's templates. Chamfer top and edge corners.

Provide_structural_steel_stands to support equipment not floor mounted or hunt from structure. Construct of structural steel members or steel pipe and fittings. Provide factory-fabricated tank saddles for tanks mounted on steel stands.

ADJUSTING_AND_CLEANING:

Hanger_Adjustment: Adjust hangers so as to distribute loads equally on attachments.

Support_Adjustment: Provide grout under supports so as to bring piping and equipment to proper level and elevations.

Cleaning: Clean factory-finished surfaces. Repair any marred or scratched surfaces with manufacturer's touch-up paint.

END OF SECTION 15140

SECTION_15250_-_MECHANICAL_INSULATION

PART_1_-_GENERAL

RELATED_DOCUMENTS:

Drawings and general provisions of Contract, including General and Supplementary Conditions, Bills of Quantities and Specification sections, apply to work of this section.

DESCRIPTION_OF_WORK:

Extent of mechanical insulation required by this section is indicated on drawings, and by requirements of this section.

Types of mechanical insulation specified in this section include the following:

Piping System Insulation:

Domestic Water Piping Systems.
Steam Piping Systems.
Hot/Chilled Water Piping Systems.
Condenser Water Piping Systems.
Breeching and stacks

Equipment Insulation:

Hot Surfaces of Mechanical Equipment.
Cold Surfaces of Mechanical Equipment.
Bottom of Roof Drain Bodies.

Breeching and Stack Insulation;

Breechings from Heating Equipment.
Unlined Stacks.

QUALITY_ASSURANCE:

Manufacturers: Subject to compliance with requirements, provide products of one of the following:

Installer: The Contractor or a firm with at least 3 years successful installation experience on projects with mechanical insulations similar to that required for this project.

Flame/Smoke_Ratings: Provide composite mechanical insulation (insulation, jackets, coverings, sealers, mastics and adhesives) with flame-spread rating of 25 or less, and smoke-developed rating of 50 or less, as tested by ANSI/ASTM E 84 (NFPA 255) method.

SUBMITTALS:

Product_Data: Submit manufacturer's specifications and installation instructions for each type of mechanical insulation. Submit schedule showing manufacturer's product number, thickness, and furnished accessories for each mechanical system requiring insulation.

Maintenance_Data: Submit maintenance data and replacement material lists for each type of mechanical insulation. Include this data in maintenance manual.

Samples: Submit 1'-0" long sample of each piping insulation type required, and 1'-0" x 1'-0" sample of each equipment insulation type required.

Certifications: Submit certifications or other data as necessary to show compliance with these specifications and governing regulations. Include proof of compliance for test of products for fire rating, corrosiveness, and compressive strength.

DELIVERY,_STORAGE,_AND_HANDLING:

Deliver_insulation, coverings, cements, adhesives, and coatings to site in containers with manufacturer's stamp or label, affixed showing fire hazard ratings of products.

Protect_insulation against dirt, water, and chemical and mechanical damage. Do not install damaged insulation; remove from project site.

PART_2_-_PRODUCTS
PIPE_INSULATION_MATERIALS:

Rockwool_Pipe_Insulation: (molded, with kraft paper/vapor barrier film jacket)

Provide_Class_12 for piping where highest temperature does not exceed 450oF (232oC).

Rockwool_Pipe_Fitting_Insulation:

Vapor_Barrier_Material: paper-backed aluminum foil, except as otherwise indicated, strength and permeability rating equivalent to adjoining pipe insulation jacketing for pipe insulation.

Staples, Bands, Wires and Cement: As recommended by insulation manufacturer for applications indicated.

Adhesives,_Sealers,_and_Protective_ Finishes as recommended by insulation manufacturer.

DUCTWORK_INSULATION_MATERIALS:

Rigid_Rockwool_Ductwork_Insulation: Type Rigid.

Provide_Class_1_(non-load-bearing) where insulation is not subjected to compressive loading.

Provide_Class_2_(load-bearing) where insulation is subjected to compressive loading; except provide higher Class where indicated.

Vapor_Barrier_Material_for_Ductwork: FS HH-B-100; paper-backed aluminum-foil, except as otherwise indicated; strength and permeability rating equivalent to factory-applied vapor barriers on adjoining ductwork insulation, where available; with following additional construction characteristics:

High Puncture Resistance: Type I, low vapor transmission (for ducts in exposed areas).

Moderate Puncture Resistance: Type II, medium vapor transmission (for ducts in concealed areas).

Ductwork_Insulation_Accessories: Provide staples, bands, wires, tape, anchors, corner angles and similar accessories as recommended by insulation manufacturer for applications indicated.

Ductwork_Insulation_Compounds: Provide cements, adhesives, coatings, sealers, protective finishes and similar compounds as recommended by insulation manufacturer for applications indicated.

EQUIPMENT_INSULATION_MATERIALS:

Rigid_Rockwool_Equipment_Insulation: FS HH-I-558, Form A, Class as follows:

Provide_Class_1_ (non-load-bearing) for temperatures up to and including 400oF (204oC) and where insulation is not subjected to compressive loading.

Provide class 2 (load-bearing) for temperatures up to and including 400oF (204oC) and where insulation is subjected to compressive loading.

Jacketing_Material_for_Equipment_Insulation: Provide pre-sized glass cloth jacketing material, not less than 7.8 ounces per square yard, except as otherwise indicated.

Equipment_Insulation_Compounds: Provide adhesives, cements, sealers, mastics and protective finishes as recommended by insulation manufacturer for applications indicated.

Equipment_Insulation_Accessories: Provide staples, bands, wire, wire netting, tape corner angles, anchors, stud pins and metal covers as recommended by insulation manufacturer for applications indicated.

BREECHING_AND_STACK_INSULATION_MATERIALS:

Wire-Faced_ Rockwool _Breeching_and_Stack_Insulation: :Class as indicated: metal mesh-covered blankets. suitable for the temperatures up to and including 1000oF (538oC).

Jacketing_Material_for_Breeching_and_Stack_Insulation: Provide pre-sized glass cloth jacketing material, not less than 7.8 ounces per square yard, except as otherwise indicated.

Breeching_and_Stack_Insulation_Compounds: Provide adhesives, cements, sealers, mastics and protective finishes as recommended by insulation manufacturer for applications indicated.

Breeching_and_Stack_Insulation_Accessories: Provide staples, bands, wire, wire netting, tape, corner angles, anchors and stud pins as recommended by insulation manufacturer for applications indicated.

PART_3_-_EXECUTION

3.1. PLUMBING_PIPING_SYSTEM_INSULATION:

3.1.1. Insulation_Omitted: Omit insulation on exposed plumbing fixture runouts from faces of wall or floor to fixture; on unions, flanges, strainers, flexible connections, and expansion joints.

3.1.2.Cold_Piping:

Application_Requirements: Insulate the following cold plumbing piping systems:

Domestic chilled water piping.
Interior above-ground storm water piping.

Insulate_each_piping_system specified above with one of the following types and thicknesses of insulation:

Insulation: rockwool; 1" thickness. (or rockwool)

3.1.3.Hot_Piping:

Application_Requirements: Insulate the following hot plumbing piping systems:

Domestic hot water piping.
Domestic hot water recirculating piping.
Hot drain piping (where indicated).

Insulate_each_piping_system specified above with one of the following types and thicknesses of insulation:

-Insulation: Rockwool; 1" thick for pipe sizes up to and including 6", 1-1/2" thick for pipe sizes over 6".

3.2 HVAC_PIPING_SYSTEM_INSULATION:

3.2.1 Insulation_Omitted: Omit insulation on hot piping within

radiation enclosures or unit cabinets; on cold piping within unit cabinets provided piping is located over drain pan; on heating piping beyond control valve, located within heated space; on condensate piping between steam trap and union; and on unions, flanges, strainers, flexible connections, and expansion joints.

3.2.2 Cold_Piping (40oF_(4.4oC) to ambient):

Application_Requirements: Insulate the following cold HVAC piping systems:

HVAC chilled water supply and return piping.
HVAC make-up water piping.

Insulate each piping system specified above with one of the following types and thicknesses of insulation:

Insulation: Rockwool; 1" thick for pipe sizes
up to and including 4", 1-1/2" thick for pipe sizes over 4".

3.2.3 Dual_Temperature_Piping (40o_to_250oF (4.4_to_121oC):

Application_Requirements: Insulate the following dual temperature HVAC piping systems:

HVAC hot/chilled water supply and return piping.

Insulate each piping system specified above with one of the following types and thicknesses of insulation:

Insulation: Rockwool 1" thick for pipe sizes up to and including 4", 1-1/2" thick for pipe sizes over 4".

3.2.4 Hot_Low_Pressure_Piping (to 250oF (121oC):

Application_Requirements: Insulate the following hot low pressure HVAC piping systems (steam piping up to 15 psi, water piping up to 250oF (121oC).

HVAC hot water supply and return piping.Low pressure steam and condensate piping.Condenser water supply and return piping.

Insulate each piping system specified above with one of the following types and thicknesses of insulation:

Insulation: Rockwool 1" thick for pipe sizes up to and including 1", 1-1/2" thick for pipe sizes 1-1/4"
through 4", 2" thick for pipe sizes 5" and over.

3.2.5 Medium Pressure HVAC Piping:

Application_Requirements: Insulate the following hot medium pressure HVAC piping (steam piping from 16 to 75 psi, water piping 251 to 305oF (122 to 152oC):

HVAC hot water supply and return piping.

Medium pressure steam and condensate piping.

Insulation: Rockwool 1-1/2" thick for pipe sizes up to and including 1", 2" thick for pipe sizes 1-1/4" through 2", 2-1/2" thick for pipe sizes 2-1/2" through 4", 3" thick for pipe sizes 5" and over.

3.2.6 Insulation of Piping Exposed to Weather: Protect outdoor insulation from weather by installing outdoor protective finish or jacketing as required.

3.3. DUCTWORK SYSTEM INSULATION:

3.3.1 Cold Ductwork (below ambient temperature):

Application Requirements: Insulate the following cold ductwork:

Outdoor air intake ductwork between air entrance and fan inlet or HVAC unit inlet.

HVAC supply ductwork between fan discharge, or HVAC unit discharge, and room terminal outlet.

HVAC return ductwork between room terminal inlet and return fan inlet, or HVAC unit inlet; except omit insulation on return ductwork located in return air ceiling plenums.

HVAC plenums and unit housings not pre-insulated at factory.

Insulate each ductwork system specified above with one of the following types and thicknesses of insulation:

Insulation: Rigid Rockwool; 1-1/2" thick, increase thickness to 2" in machine, fan and equipment rooms.

Insulation: Flexible Rockwool; 1-1/2" thick, application limited to concealed locations.

Insulation: Cellular glass; 2-1/2" thick.

Insulation: Flexible unicellular; 1" thick.

3.2.2 Hot Ductwork (above ambient temperature):

Application Requirements: Insulate the following hot ductwork:

Hot supply and return ductwork between fan discharge, or heating unit discharge, and room terminal outlet; except omit insulation on return ductwork located in return air ceiling plenums.

Heating plenums and unit housings not pre-insulated at factory.

3.3.3 Dual_Temperature_Ductwork:

Application_Requirements: Insulate the following dual temperature ductwork:

Hot/cold supply and return ductwork between fan discharge, or HVAC unit discharge, and room terminal outlets; except omit insulation on return air ductwork located in return air ceiling plenums.

Insulate each ductwork system specified above with one of the following types and thicknesses of insulation:

Insulation: Rigid Rockwool; 2" thick. (or rickwool)

Insulation: Flexible Rockwool; 2" thick, application limited to concealed locations.

3.4 EQUIPMENT_INSULATION:

3.4.1Cold_Equipment (below_ambient_temperature):

Application_Requirements: Insulate the following cold equipment:

Cylvides tanks and pumps.

Cold water and hot water storage tanks.

Water softeners.

Insulate each item of equipment specified above with one of the following types and thicknesses of insulation:

Insulation: Rockwool; 2" thick for cold surfaces and 3" thick for chilled surfaces.

3.4.2Hot_Equipment (above_ambient_temperature):

Application_Requirements: Insulate the following hot equipment.

Boilers (if not pre-insulated at factory).

Hot water storage tanks.

Water heaters.

Heat exchangers.

Condensate receivers.

Hot water expansion tanks.

Hot water pumps.

Condensate pumps.

Insulate each item of equipment specified above with one of the following types and thicknesses of insulation:

Insulation: Rockwool; 2" thick for hot surfaces, except 3" thick for low-pressure boilers and steam-jacketed heat exchangers.

3.5BREECHING_AND_STACK_INSULATION:

Application_Requirements: Insulate the breeching and stacks:

Breechings between heating equipment outlet and stock or chimney connection, except for double wall or factory insulated breechings.

Stacks from bottom to top except for factory insulated stacks.

Insulate each breeching and stack specified above with one of the following types and thicknesses of insulation:

Insulation: Rockwool 3-1/2" thick.

3.6 INSTALLATION_OF_PIPING_INSULATION:

General: Install insulation products in accordance with manufacturer's written instructions, and in accordance withrecognized industry practices to ensure that insulation serves its intended purpose.

Install_insulation on pipe systems subsequent to testing and acceptance of tests.

Install_insulation_materials with smooth and even surfaces. Insulate each continuous run of piping with full-length units of insulation, with single cut piece to complete run. Do not use cut pieces or scraps abutting each other.

Clean_and_dry_pipe_surfaces prior to insulating. Butt insulation joints firmly together to ensure complete and tight fit over surfaces to be covered.

Maintain_integrity of vapor-barrier jackets on pipe insulation, and protect to prevent puncture or other damage.

Cover_valves, fittings and similar items in each piping system with equivalent thickness and composition of insulation as applied to adjoining pipe run. Install factory molded, precut or job fabricated units (at Installer's option) except where specific form or type is indicated.

Extend_piping insulation without interruption through walls, floors and similar piping penetrations, except where otherwise indicated.

Install_protective metal shields and insulated inserts wherever needed to prevent compression of insulation.

Pipe_Hanger_Insulation_Inserts: Butt pipe insulation against pipe hanger insulation inserts. For hot pipes, apply 3 inch wide vapor barrier type or band over the butt joints. For cold piping apply wet coat of vapor barrier lap cement on butt joints and seal joints with 3 inch wide vapor barrier tape or band.

3.7 INSTALLATION_OF_DUCTWORK_INSULATION:

General: Install insulation products in accordance with manufacturer's written instructions, and in accordance with recognized industry practices to ensure that insulation serves its intended purpose.

Install_insulation materials with smooth and even surfaces.

Clean_and_dry_ductwork prior to insulating. Butt insulation joints firmly together to ensure complete and tight fit over surfaces to be covered.
Maintain_integrity_of_vapor-barrier on ductwork insulation, and protect it to prevent puncture and other damage.

Extend_ductwork_insulation without interruption through walls, floors and similar ductwork penetrations, except where otherwise indicated.

Lined_Ductwork: Except as otherwise indicated, omit insulation on ductwork where internal insulation or sound

absorbing linings have been installed.

Ductwork_Exposed_to_Weather: Protect outdoor insulation from

weather by installing outdoor protective finish or jacketing as recommended by manufacturer or required in the Bills of quantities.

Corner_Angles: Except for oven and hood exhaust duct insulation, install corner angles on external corners of insulation on ductwork in exposed finished spaces before covering with jacketing.

3.8 INSTALLATION_OF_EQUIPMENT_INSULATION:

General: Install equipment thermal insulation products in accordance with manufacturer's written instructions, and in compliance with recognized industry practices to ensure that insulation serves intended purpose.

Install_insulation_materials with smooth and even surfaces and on clean and dry surfaces. Redo poorly fitted joints. Do not use mastic or joint sealer as filler for gapping joints and excessive voids resulting from poor workmanship.

Maintain_integrity_of_vapor-barrier on equipment insulation and protect it to prevent puncture and other damage.

Do_not_apply insulation to equipment when hot.

Apply_insulation using the staggered joint method for both single and double layer construction, where feasible. Apply
each layer of insulation separately.

Coat_insulated_surfaces with layer of insulated cement, troweled in workmanlike manner, leaving smooth continuous surface. Fill in scored block, seams, chipped edges and depressions, and cover over wire netting and joints with cement of sufficient thickness to remove surface irregularities.

Cover_insulated_surfaces_with_glass_cloth_jacketing neatly fitted and firmly secured. Lap seams at least two inches. Apply overvapor barrier where applicable.

Do_not_insulate boiler manholes, handholes, cleanouts, ASME stamp, and manufacturer's nameplate. Provide neatly beveled edge at interruptions of insulation.

Provide_removable_insulation_sections to cover parts of equipment which must be opened periodically for maintenance; include metal vessel covers, fasteners, flanges, frames and accessories.

Equipment_Exposed_to_Weather: Protect outdoor insulation from weather by installation of weather-barrier mastic protective finish, or jacketing, as recommended by manufacturer.

3.9INSTALLATION_OF_BREECHING_AND_STACK_INSULATION:

Install_insulation materials with smooth and even surfaces and on clean and dry breeching and stack surfaces.

Apply_insulation using staggered joint method for both single and double-layer construction, where feasible. Apply each layer of insulation separately.

Coat_insulated_surfaces with layer of insulating cement, troweled in workmanlike manner, leaving smooth continuous surface. Fill in scored block, seams, chipped edges and depressions, and cover over wire netting and joints with cement of sufficient thickness to remove surface irregularities.

Cover_insulated_surfaces_with_glass_cloth_jacketing neatly fitted and firmly secured. Lap seams at least 2".

Breechings_and_Stacks_Exposed_to_Weather:
Protect outdoor insulation from weather with installation of weather-barrier jacketing as recommended by manufacturer.

3.10 PROTECTION_AND_REPLACEMENT:

Replace_damaged_insulation which cannot be repaired satisfactorily, including units with vapor barrier damage and moisture saturated units.

Protection: Insulation Installer or manufacturer shall advise contractor of required protection for insulation work during remainder of construction period, to avoid damage and deterioration.

END OF SECTION 15250

SECTION_15932_-_AIR_OUTLETS_AND_INLETS

PART_1_-_GENERAL

RELATED_DOCUMENTS:

Drawings and general provisions of Contract, including general and Supplementary Conditions, Bills of Quantities and Specification sections, apply to work of this section.

DESCRIPTION_OF_WORK :

Extent_of_air_outlets_and_inlets_work is indicated by drawings and schedules, and by requirements of this section.

Types_of_air_outlets_and_inlets required for project include the following:

Ceiling air diffusers.
Wall registers and grilles.
Louvers.

Refer_to_other_sections for ductwork and duct accessories required in conjunction with air outlets and inlets; not work of this section.

Refer_to_other_sections for balancing of air outlets and inlets; not work of this section.

QUALITY_ASSURANCE:

Manufacturer's_Qualifications: Local firms regularly engaged in manufacture of air outlets and inlets of types and capacities required, whose products have been in satisfactory use in similar service for not less than 5 years.

Codes_and_Standards:

ARI_Compliance: Test and rate air outlets and inlets in accordance with ARI 650 "Standard for Air Outlets and Inlets".

ASHRAE_Compliance: Test and rate air outlets and inlets in accordance with ASHRAE 70 "Method of Testing for Rating the Air Flow Performance of Outlets and Inlets".

ADC_Compliance: Test and rate air outlets and inlets in certified laboratories under requirements of ADC 1062 "Certification, Rating and Test Manual".

ADC_Seal: Provide air outlets and inlets bearing ADC

Certified Rating Seal.

NFPA_Compliance: Install air outlets and inlets in accordance with NFPA 90A "Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems".

SUBMITTALS:

Product_Data: Submit manufacturer's technical product data for air outlets and inlets including the following:

Schedule of air outlets and inlets indicating drawing designation, room location, number furnished, model number, size, and accessories furnished.

Data_sheet for each type of air outlet and inlet, and accessory furnished; indicating construction, finish, and mounting details.

Performance_data for each type of air outlet and inlet furnished, including aspiration ability, temperature and velocity traverses, throw and drop, and noise criteria ratings. Indicate selections on data.

Samples: Submit 3 samples of each type of finish furnished.

Shop_Drawings: Submit manufacturer's assembly-type shop drawing for each type of air outlet and inlet, indicating materials and methods of assembly and components.

Maintenance_Data: Submit maintenance data, including cleaning instructions for finishes, and spare parts lists. Include this data, product data, and shop drawings in maintenance manuals.

PRODUCT_DELIVERY,_STORAGE_AND_HANDLING:

Deliver air outlets and inlets wrapped in factory-fabricated fiber- board type containers. Identify on outside of container type of outlet or inlet and location to be installed. Avoid crushing or bending and prevent dirt and debris from intering and settling in devices.

Store air outlets and inlets in original cartons and protect from weather and construction work traffic. Where possible, store indoors; when necessary to store outdoors, store above grade and enclose with waterproof wrapping.

PART_2_-_PRODUCTS

CEILING_AIR_DIFFUSERS:

General: Except as otherwise indicated, provide manufacturer's standard ceiling air diffusers where shown; of size, shape, capacity and type indicated; constructed of materials and components as indicated, and as required for complete installation.

Performance: Provide ceiling air diffusers that have, as minimum, temperature and velocity traverses, throw and drop, and noise criteria ratings for each size device as listed in manufacturer's current data.

Ceiling_Compatibility: Provide diffusers with border styles that are compatible with adjacent ceiling systems, and that are specifically manufactured to fit into ceiling module with accurate fit and adequate support. Refer to general construction drawings and specifications for types of ceiling systems which will contain each type of ceiling air diffuser.

Types: Provide ceiling diffusers of type, capacity, and with accessories and finishes as listed on diffuser schedule. The following requirements shall apply to nomenclature indicated on schedule:

Diffuser_Faces:

Square_(SQ): Square housing, core of square concentric louvers, square duct connection.

Rectangular_(RCT): Rectangular housing, core of rectangular concentric louvers, square or rectangular duct connection.

Panel_(PL): Square or rectangular housing extended to form panel to fit in ceiling system module, core of square or rectangular concentric louvers, square duct connection.

Linear_(LR): Extruded aluminum continuous slot, single or multiple.

Diffuser_Patterns:

Adjustable_(ADJ): Manual adjustable core with concentric louvers, fully adjustable for horizontal to vertical air flow.

1_Way_(1-W): Fixed louver face for 1 direction air flow, direction indicated on drawings.

2_Way_(2-W): Fixed louver face for 2 direction air flow, directions indicated on drawings.

3_Way_(3-W): Fixed louver face for 3 direction air flow, direction indicated on drawings.

4_Way_(4-W): Fixed louver face for 4 direction air flow, directions indicated on drawings.

Diffuser_Dampers:

Opposed_Blade_(O-B): Adjustable opposed blade damper assembly, key operated from face of diffuser.

Fire_Damper_(F-D): Combination adjustable opposed blade damper and fusable link fire damper with UL approved link and assembly designed to meet requirements of ANSI/NFPA 90A.

Diffuser_Accessories:

Equalizing_Deflectors_(E-D): Adjustable parellel blades in frame for straightening air flow.

Plaster_Ring_(P-R): Perimeter ring designed to act as plaster stop and diffuser anchor.

Extractor_(EXTR): Curved blades mounted on adjustable frame to product air scooping action in duct at diffuser take-off.

Blank-Off_Baffles_(B-O-B): Arc segments designed to fit into diffuser housing to divert air flow from impinging on obstruction.

Operating_Keys_(OP-KY): Tools designed to fit through diffuser face and operate volume control device and/or pattern adjustment.

Diffuser_Finishes:

Aluminum_Anodize_(A-A): Aluminum etched and anodized, covered with clear lacquer finish.

Available_Manufacturers:

Subject to compliance with requirements, manufacturers offering diffusers which may be incorporated in the work

include, but are not limited to, the following:

Local firms with an experience subject to compliance with the specifications.

WALL_REGISTER_AND_GRILLES:

General: Except as otherwise indicated, provide manufacturer's standard wall registers and grilles where shown; of size, shape, capacity and type indicated; constructed of materials and components as indicated, and as required for complete installation.

Performance: Provide wall registers and grilles that have, as minimum, temperature and velocity traverses, throw and drop, and noise criteria ratings for each size device as listed in manufacturer's current data.

Wall_Compatibility: Provide registers and grilles with border styles that are compatible with adjacent wall systems, and that are specifically manufactured to fit into wall construction with accurate fit and adequate support. Refer to general construction drawings and specifications for types of wall construction which will contain each type of wall register and grille.

Types: Provide wall registers and grilles of type, capacity, and with accessories and finishes as listed on register and grille schedule. The following requirements shall apply to nomenclature indicated on schedule:

Register_and_Grille_Materials:

Steel_Construction_(ST): Manufacturer's standard stamped sheet steel frame and adjustable blades.

Aluminum_Construction_(AL): Manufacturer's standard extruded aluminum frame and adjustable blades.

Register_and_Grille_Faces:

Horizontal_Straight_Blades_(H-S): Horizontal blades, individually adjustable, at manufacturer's standard spacing.
Vertical_Straight_Blades_(V-S): Vertical blades, individually adjustable, at manufacturer's standard spacing.

Horizontal_45o_Fixed Blades_(H-45o): Horizontal blades,

fixed 45o, at manufacturer's standard spacing.

Register_and_Grill_Patterns:
Single_Deflection_(S-D): 1-set of blades in face.

Double_Deflection_(D-D): 2-sets of blades in face, rear set at 90o to face set.

Register_and_Grille_Dampers:

Opposed_Blade_(OB): Adjustable opposed blade damper assembly, key operated from face of register.

Opposed_Blade_Fusible_Link_(OBFL): Opposed blade damper with spring closing and UL-listed fusible link for 160oF (71oC).

Register_and_Grille_Accessories:

Extractor_(EXTR): Curved blades mounted on adjustable frame to produce air scooping action in duct at register or grill take-off.

Plaster_Frame_(P-F): Perimeter frame designed to act as plaster stop and register or grille anchor.

Operating_Keys_(OP-KY): Tools designed to fit through register or grille face and operate volume control device and/or pattern adjustment.

Register_and_Grille_Finishes:
Aluminum_Enamel_(A-E): Air-dried aluminum enamel prime finish.
White_Enamel_(W-E): Semi-gloss white enamel prime finish.
Aluminum_Anodize_(A-A): Aluminum etched and anodized, covered with clear lacquer finish.
Available_Manufacturers: Same as above.

LOUVERS:

General: Except as otherwise indicated, provide manufacturer's standard louvers where shown; of size, shape, capacity and type indicated; constructed of materials and components as indicated, and as required for complete installation.
Performance: Provide louvers that have minimum free area, and maximum pressure drop for each type as listed in manufacturer's current data, complying with louver schedule.

Substrate_Compatibility: Provide louvers with frame and sill styles that are compatible with adjacent substrate, and that

are specifically manufactured to fit into construction openings with accurate fit and adequate support, for weatherproof installation. Refer to general construction drawings and specification for types of substrate which will contain each type of louver.

Materials: Construct as shown on drawings.
Louver_Screens: On inside face of exterior louvers, provide 1/2" square mesh anodized aluminum wire bird screens mounted in removable extruded aluminum frames.

PART_3_-_EXECUTION

INSPECTION:

Examine_areas_and_conditions under which air outlets and inlets are to be installed. Do not proceed with work until unsatisfactory conditions have been corrected.

INSTALLATION:

General: Install air outlets and inlets in accordance with manufacturer's written instructions and in accordance with recognized industry practices to insure that products serve intended functions.

Coordinate_with_other_work, including ductwork and duct accessories, as necessary to interface installation of air outlets and inlets with other work.

Locate_ceiling_air_diffusers,_registers,_and_grilles, as indicated on drawings, but coordinate with False Ceiling. Unless otherwise indicated, locate units in center of acoustical ceiling modules.

SPARE_PARTS:

Furnish_to_Owner, with receipt, 3 operating keys for each type of air outlet and inlet that require them.

END OF SECTION 15932

SECTION_15830_-_TERMINAL_UNITS

PART_1_-_GENERAL

RELATED_DOCUMENTS:

Drawings and general provisions of Contract, including General and Supplementary Conditions, Bills of Quantities and Specification sections, apply to work of this section.

DESCRIPTION_OF_WORK:

Extent of terminal unit work is indicated by drawings and schedules, and by requirements of this section.

Types of terminal units required for project include the following:

Radiats.
Fan-coil units.
Unit ventilators.
Coils.

Refer_to_other_Mechanical_sections for piping; ductwork; wiring and testing, adjusting and balancing of terminal units for the following work; not work of this section:

-Power_supply_wiring from power source to power connection on terminal unit. Include starters, disconnects, and required electrical devices, except where specified as furnished, or factory-installed, by manufacturer.

-Interlock_wiring between electrically-operated terminal units; and between terminal units and field-installed control devices.

Interlock wiring specified as factory-installed is work of this section.

Provide_the_following_electrical_work as work of this section, complying with requirements of Electric standards and specifications:

-Control_wiring between field-installed controls, indicating devices, and terminal unit control panels.

Codes_and_Standards:

Cast iron Radiators shall be in Compliance with French Standards (NF) engraved on every section of the radiators. (or any equivalent standards), steel Radiator shall be local made of steel flat tubes welded and collected by collectecters squire on both sites.
ARI_Compliance: Provide coil ratings in accordance with AIR Standard 410 "Forced-Circulation Air-Cooling and Air-Heating Coils".

ASHRAE_Compliance: Test coils in accordance with ASHRAE Standard 33 "Methods of Testing Forced Circulation Air Cooling and Heating Coils".

ARI_Compliance: Test and rate fan-coil units in accordance with ARI Standard 440 "Room Fan-Coil Air-Conditioners".

UL_Compliance: Construct and install fan-coil units in compliance with UL 883 "Safety Standards for Fan Coil Units and Room Fan Heater Units.

UL_Compliance: Provide electrical components for terminal units which have been listed and labeled by UL.

SUBMITTALS:

Product_Data: Submit manufacturer's specifications for terminal units showing dimensions, capacities, ratings, performance characteristics, gages and finishes of materials, and installation instructions.

Shop_Drawings: Submit assembly-type shop drawings showing unit dimensions, construction details, and field connection details.

Samples: Submit 3 samples of each type of cabinet finish furnished.

Maintenance_Data: Submit maintenance instructions, including lubrication instructions, filter replacement, motor and drive replacement, and spare parts lists. Include this data, product data, and shop drawings in maintenance manuals; in accordance with requirements of Division 1.

DELIVERY,_STORAGE,_AND_HANDLING:

Handle terminal units and components carefully to prevent damage, breaking, denting and scoring. Do not install damaged terminal units or components; replace with new.

Store terminal units and components in clean dry place. Protect

from weather, dirt, fumes, water, construction debris, and physical damage.

Comply with Manufacturer's rigging and installation instructions for unloading terminal units, and moving them to final location.

PART_2_-_PRODUCTS

RADIATORS:

General: Provide cast iron radiators of lengths and in locations as indicated, and of capacities, style, and having accessories as scheduled.
Accessories: Provide the following accessories:
Blank end caps.
Vent
Supply and Return valves.
Hangers.

Available_Manufacturers: Subject to compliance with requirements, manufacturers offering baseboard radiation which may be incorporated in the work include, but are not limited to, the following:
Companies with experiences of not less than 10 years in Manufacturing to these products

FAN-COIL_UNITS:

General: Provide fan-coil units having cabinet sizes, and in locations indicated, and of capacities, style, and having accessories as scheduled. Include in basic unit chassis, coils, fanboard, drain pan assembly, fans, housing, motor, filter, and insulation.

Chassis: Construct chassis of galvanized steel with flanged edges.
Insulation: Faced, heavy density glass fiber or rockwool.

Cabinet: Construct of 18-ga. steel removable panels, 16-ga. front. Provide insulation over entire coil section. Clean cabinet parts, bonderize, phosphatize, and flow-coat with baked-on primer.
Coils: Construct of 5/8" or 3/8” seamless copper tubes mechanically 300 psi working pressure,and leak test at 300 psi under water, 10 Fins/inch maximum , 550 FPM MAX face velocity.

Drain_Pans: Construct of galvanized steel. Insulate with polystyrene or polyurethane insulation. Provide drain

connection water proofed extermally insulated.

Fans: Provide centrifugal forward curved double width wheels of reinforced fiberglass, in galvanized steel fan scrolls.

Motors: Provide motors with integral thermal overload protection. Run test motors at factory in assembled unit prior to shipping. Provide quickly detachable motor cords.
The motors are totally enclosed permanent type bearing, no need for extended oilier
Filters: Provide 1" thick throwaway type filters in fiberboard frames.

Dampers: Provide 18-ga. steel damper blades with polyurethane stop across entire blade length. Provide factory-mounted electric operators for 25% open cycle.

Accessories: Provide the following accessories as indicated and/ or scheduled:
Wall_Boxes: Provide aluminum wall boxes with integral eliminators and insect screen.

Discharge_Grill_Panels: Provide 18-ga. galvanized steel, stamped integral grilles, with access doors.

Sub-Bases: Provide 18-ga. steel sub-base, height as indicated.

Extended_Oilers: Provide plastic motor oiler tubes extending to beneath top discharge grille.

Recessing_Flanges: Provide 18-ga. steel flanges for recessing fan-coil units into wall or ceiling.

Available_Manufacturers: Subject to compliance with requirements, manufacturers offering fan-coil units which may be incorporated in the work include, but are not limited to, the following:
Companies with experiences of not less than 10 years in Manufacturing to these products.

PART_3_-_EXECUTION

INSPECTION:

Examine_areas_and_conditions under which terminal units are to be installed. Do not proceed with work until unsatisfactory conditions have been corrected in manner acceptable to Installer.

INSTALLATION_OF_ RADIATORS:

General: Install radiators as indicated, and in accordance with manufacturer's installation instructions.

Locate radiators on walls as indicated, Coordinate with window height for model selection.

Center_elements under windows. Where multiple windows occur over units, divide element into equal segments centered under each window.

Install_end_caps where units butt against walls.

INSTALLATION_OF_FAN-COIL_UNITS:

General: Install fan-coil units as indicated, and in accordance with manufacturer's installation instructions.

Locate fan-coil units as indicated, coordinate with other trades to assure correct recess size for recessed units.

Install piping as indicated.

Protect units with protective covers during balance of construction.

ELECTRICAL_WIRING:

General: Install electrical devices furnished by manufacturer but not specified to be factory-mounted. Furnish copy of manufacturer's wiring diagram submittal to Electric Installation.

Verify_that_electrical_wiring_installation is in accordance with manufacturer's submittal and installation requirements of Electric standards and specifications. Do not proceed with equipment start-up until wiring installation is acceptable.

ADJUSTING_AND_CLEANING:

General: After construction is completed, including painting, clean unit exposed surfaces, vacuum clean terminal coils and inside of cabinets.

Retouch any marred or scratched surfaces of factory-furnished cabinets, using finish materials furnished by manufacturer.

Install new filter units for terminal requiring same.

END OF SECTION 15830

SECTION_15841_-_LOW_PRESSURE_DUCTWORK

PART_1_-_GENERAL

RELATED_DOCUMENTS:

Drawings and general provisions of Contract, including General and Supplementary Conditions, Bills of Quantities and Specification sections, apply to work of this section.

DESCRIPTION_OF_WORK:

Extent of low pressure ductwork is indicated on drawings and in schedules, and by requirements of this section. Low pressure ductwork is hereby defined as ductwork subjected to velocities of 2500 fpm or less, and operating pressure of 2" w.g. or less, positive or negative.

Types of low pressure ductwork required for project include the following:

Heating supply and return air systems.
Air-conditioning supply and return air systems.
Fresh air supply systems.
Mechanical exhaust systems.
Gravity exhaust systems.
Air relief systems.
Kitchen exhaust systems.

External_Insulation for low pressure ductwork is specified in Insulation sections, and is included as work of this section.

QUALITY_ASSURANCE:

Installer: A firm a successful installation experience on projects with low pressure ductwork systems work similar to that required for project, the firm shall work under the supervision of a Contractor's engineer having not less than 5 years in projects of HVAC, with low pressure ducts.

Local Codes: Comply with requirements of the local code, for such applications

SMACNA_Standards: Comply with with SMACNA "Low Pressure Duct Construction Standards" for fabrication and installation of low pressure ductwork.

ASHRAE_Standards: Comply with ASHRAE Handbook and Product

Directory, 1979 Equipment Volume, Chapter 1 "Duct Construction", for fabrication and installation of low

pressure ductwork.

NFPA_Compliance: Comply with ANSI/NFPA 90A "Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems: and ANSI/NFPA 90B "Standard for the Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems".

Field_Reference_Manual: Have available at project field office, copy of "SMACNA Low Pressure Duct Construction Standards - 5th Edition" or later edition.

SUBMITTALS:

Product_Data: Submit manufacturer's specifications on manufactured products and factory-fabricated ductwork, used for work of this section.

Shop_Drawings: Submit dimensioned layouts of ductwork showing both the accurately scaled ductwork and its relation to space enclosure. Show modifications of indicated requirements, made to conform to local shop practice, and how those modifications ensure that free area, materials, and rigidity are not reduced.

Record_Drawings: At project closeout, submit record drawings of installed ductwork, duct accessories, and outlets and inlets.

DELIVERY,_STORAGE,_AND_HANDLING:

Protect shop-fabricated and factory-fabricated ductwork, accessories and purchase products from damage during shipping, storage and handling. Prevent end damage and prevent dirt and moisture from entering ducts and fittings.

Where possible, store ductwork inside and protect from weather. Where necessary to store outside, store above grade and enclose with waterproof wrapping.

PART_2_-_PRODUCTS

DUCTWORK_MATERIALS:

Exposed_Ductwork_Materials: Where ductwork is indicated to be exposed to view in occupied spaces, provide materials which are free from visual imperfections including pitting, seam marks, roller marks, oil canning, stains and discolorations, and other imperfections, including those which would impair painting.

Sheet_Metal: Except as otherwise indicated, fabricate ductwork from galvanized sheet steel complying with ANSI/ASTM A 527, lockforming quality, with zinc coating.

MISCELLANEOUS_DUCTWORK_MATERIALS:

General: Provide miscellaneous materials and products of types and sizes indicated and, where not otherwise indicated, provide type and size required to comply with ductwork system requirements including proper connection of ductowrk and equipment.

Duct_Liner: Rockwool complying with Thermal Insulation Manufacturers Association (TIMA) AHC-101; of thickness indicated.

Duct_Liner_Adhesive: Comply with Adhesive and Sealant Council, Inc. (ASC) ASC-A-7001.

Duct_Liner_Fasteners: Comply with SMACNA MF-1.

Duct_Sealant: Non-hardening, non-migrating mastic or liquid elastic sealant (type applicable for fabrication/installation detail) as compounded and recommended by manufacturer specifically for sealing joints and seams in ductwork.

Duct_Cement: Non-hardening migrating mastic or liquid neoprene based cement (type applicable for fabrication/installation detail) as compounded and recommended by manufacturer specifically for cementing fitting components, or longitudinal seams in ductwork.

Ductwork_Support_Materials: Except as otherwise indicated, provide hot-dipped galvanized steel fasteners, anchors, rods, straps, trim and angles for support of ductwork.

Except where space is indicated as "High Humidity" area, interior support materials of not less than 1/4" diameter or 3/16" thickness may be plain (not galvanized).

FABRICATION:

Shop_fabricate_ductwork in 4, 8, 10, or 12-foot lengths, unless otherwise indicated or required to complete runs. Pre-assemble work in shop to greatest extent possible, so as to minimize field assembly of systems. Disassemble systems only to extent necessary for shipping and handling. Match-mark sections for re- assembly and coordinated installation.

Shop_fabricate_ductwork of gages and reinforcement complying

with SMACNA "Low Pressure Duct Standards - 5th Edition".

Shop_fabricate_ductwork of gages and reinforcement complying with ASHRAE Handbook and Product Directory, 1979 Equipment Volume, Chapter 1 "Duct Construction".

Fabricate_duct_fittings to match adjoining ducts, and to comply with duct requirements as applicable to fittings. Except as otherwise indicated, fabricate elbows with center-line radius equal to associated duct width; and fabricate to include turning vanes in elbows where shorter radius is necessary. Limit angular tapers to 30 degrees for contracting tapers and 20 degrees for expanding tapers.

Fabricate_ductwork with accessories installed during fabrication to the greatest extent possible.

Fabricate_ductwork_with_duct_liner in each section of duct where indicated. Laminate liner to internal surfaces of duct in accordance with instructions by manufacturers of lining and adhesive, and fasten with mechanical fasteners.

FACTORY-FABRICATED_DUCTWORK:

General: At installer's option, provide factory-fabricated duct and fittings, in lieu of shop-fabricated duct and fittings.

KITCHEN_EXHAUST_DUCTS:

General: Fabricate kitchen exhaust ducts and supports, used for smoke and vapor removal from cooking equipment, of 1mm minimum galvanized steel. For duct construction, comply with SMACNA "Low Pressure Duct Standards - 5th Edition", and ANSI/NFPA 96 "Vapor Removal from Commercial Cooking Equipment".

PART_3_-_EXECUTION

INSTALLATION_OF_DUCTWORK:

General: Assemble and install ductwork in accordance with recognized industry practices which will achieve air tight (5% leakage) and noiseless (no objectional noise) systems, capable of performing each indicated service. Install each run with minimum of joints. Align ductowrk accurately at connecitons, within 1/8" misalignment tolerance and with internal surfaces smooth. Support ducts rigidly with suitable ties, braces,

hangers and anchors of type which will hold ducts true-to-shape and to prevent buckling.

Seal_ductwork, after installation, to seal class recommended, and method prescribed in SMACNA "Low Pressure Duct Standards - 5th Edition", for less than 5% leakage.

Complete_fabrication of work at project as necessary to match shop-fabricated work and accommodate installation requirements.

Locate_ductwork_runs, except as otherwise indicated, vertically and horizontally and avoid diagonal runs wherever possible. Locate runs as indicated by diagrams, details and notations or, if not otherwise indicated, run ductwork in shortest route which does not obstruct usuable space or block access for servicing building and its equipment. Hold ducts close to walls, overhead construction, columns, and other structural and permanent- enclosure elements of building.

Limit clearance to 1/2" where furring is shown for enclosure or concealment of ducts, but allow for insulation thickness, if any. Where possible, locate insulated ductwork for 1" clearance outside of insulation. Wherever possible in finished and occupied spaces, conceal ductwork from view, by locating in mechanical shafts, hollow wall construction or above suspended ceilings. Do not encase horizontal runs in solid partitions, except as specifically shown. Coordinate layout with suspended ceiling and lighting layouts and similar finished work.

Electrical_Equipment_Spaces: Do not run ductwork through transformer vaults and their electrical equipment spaces and enclosures.

Where_ducts_pass_through interior partitions and exterior walls, conceal space between construction opening and duct or duct-plus- insulation with sheet metal flanges of same gage as duct. Overlap opening on 4 sides by at least 1-1/2".

Coordinate_duct_installations with installation of accessories, dampers, coil frames, equipment, controls and other associated work of ductwork system.

Support_ductwork in manner complying with SMACNA "Low Pressure Duct Standards - 5th Edition" hangers and supports section.

INSTALLATION_OF_KITCHEN_EXHAUST_DUCTS:

General: Fabricate joints and seams with continuous welds for watertight construction. Provide for thermal expansion of ductwork through 20000oF (1093oC) temperature range. Install without dips or traps which may collect residues, except where traps have continuous or automatic residue removal. Provide

access openings at each change in direction, located on sides of duct 1-1/2" minimum from bottom, and fitted with greasetight covers of same material as duct.

CLEANING_AND_PROTECTION:

Clean_Ductwork_internally, unit-by-unit as it is installed, of dust and debris. Clean external surfaces of foreign substances which might cause corrosive deterioration of metal or, where ductwork is to be painted, might interfere with painting or cause paint deterioration.
Strip_protective_paper from stainless ductwork surfaces and repair finish wherever it has been damaged.

Temporary_Closure: At ends of ducts which are not connected to equipment or air distribution devices at time of ductwork installation, provide temporary closure of polyethylene film or other covering which will prevent entrance of dust and debris until time connections are to be completed.

BALANCING:

Refer to the section "Testing, Adjusting, and Balancing" for air distribution balancing of low pressure ductwork; not work of this section. Seal any leaks in ductwork that become apparent in balancing process.

END OF SECTION 15841

SECTION_15855_-_ Fan Coil Unit

PART_1_-_GENERAL

RELATED_DOCUMENTS:

Drawings and general provisions of Contract, including General and Supplementary Conditions, Bills of Quantities and Specification sections, apply to work of this section.

DESCRIPTION_OF_WORK:

Extent of Fan Coil Unit work is indicated by drawings; and schedules, and by requirements of this section.

Refer_to_other_Mechanical sections for vibration control units used in conjunction with Fan Coil Units; but included as work of this section.

Refer_to_other_Mechanical sections for condensate, hot and chilled water, and condensate drain piping required in conjunction with Fan Coil Units section.

Provide the following work; included as work of this section:
-Power_supply_wiring from power source to power connection on unit. Include starters, disconnects, and required electrical devices, except whsere specified as furnished, or factory-installed by manufacturer.

-Interlock_wiring between electrically-operated equipment units; and between equipment and field-installed control devices.
-Interlock wiring specified as factory-installed is work of this section.

Provide_the_following_electrical_work as work of this section:
-Control wiring between field-installed controls, indicating devices, and unit control panels.
-Control wiring specified for Automatic Temperature Controls

QUALITY_ASSURANCE:

Manufacturer's_Qualifications: Firms regularly engaged in manufacture of packaged Fan Coil Units with characteristics, sizes, and capacities required, whose products have been in satisfactory use in similar service for not less than 15 years.

Codes_and_Standards:

AMCA_Compliance: Test and rate Fan Coil Unit in accordance with AMCA standards.

ARI_Compliance: Test and rate Fan Coil Unit in accordance with ARI 430 display certification symbol on units of certified models.

ASHRAE_Compliance: Construct and install refrigerant coils in accordance with ASHRAE 15 "Safety Code for Mechanical Refrigeration".

NFPA_Compliance: Provide Fan Coil Unit internal insulation having flame spread rating not over 25 and smoke developed rating no higher than 50; and complying with NFPA 90A "Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems".

The units shall be operation rooms.

UL_And_NEMA_Compliance: Provide electrical components required as part of air handling units, which have been listed and labeled by UL and comply with NEMA standards.

NEC_Compliance: Comply with National Electrical Code (NFPA 70) as applicable to installation and electrical connections of ancillary electrical components of Fan Coil Units.

SUBMITTALS:

Product_Data: Submit manufacturer's technical product data for Fan Coil Units showing dimensions, weights, capacities, ratings, fan performance with operating point clearly indicated, motor electrical characteristics, gages and finishes of materials, and installation instructions.

Shop_Drawings: Submit assembly-type shop drawings showing unit dimensions, weight loadings, required clearances, construction details, and field connection details.

Wiring_Diagrams: Submit manufacturer's electrical requirements for power supply wiring to Fan Coil Units. Submit manufacturer's ladder-type wiring diagrams for interlock and control wiring. Clearly differentiate between portions of wiring that are factory-installed and portions to be field-installed.

Maintenance_Data: Submit maintenance instructions, including instructions for lubrication, filter replacement, motor and drive replacement, and spare parts lists. Include this data, product data, shop drawings, and wiring diagrams in maintenance manuals.

PRODUCT_DELIVERY,_STORAGE_AND_HANDLING:

Deliver Fan Coil Units with factory-installed shipping skids and lifting lugs; pack components in factory-fabricated protective containers.

Handle Fan Coil Unit carefully to avoid damage to components, enclosures, and finish. Do not install damaged components; replace and return damaged components to Fan Coil Unit manufacturer.

Store Fan Coil Units in clean dry place and protect from weather and construction traffic.

Comply_with_Manufacturer's_rigging and installation instructions for unloading Fan Coil Units, and moving them to final location.

PART_2_-_PRODUCTS

ACCEPTABLE_MANUFACTURERS:

Available_Manufacturers: Subject to compliance with requirements, manufacturers offering Fan Coil Units which may be incorporated in the work include, but are not limited to, the following:
Companies with experiences of not less than 10 years in Manufacturing to these products.

Fan coil units

The design construction, materials and finishes of all units shall be suitable for the locations and operating conditions indicated in these Specifications and Drawings. A customary auxiliaries deemed necessary, shall be provided by the manufacturer for the safe controlled automatic operation of the equipment, which shall be pre wired and tested. Units shall be of the basic chassis type, suitable for concealed location as shown on Drawings. All units shall be provided with easy access to fans, controls, filters, coils, vents, drain and valve connections. Units shall be selected with sound levels at least 3db below required room specified sound levels at design speed. All units shall be complete with the following basic components:-

Air filters Flexible rubber connectors Electrical junction box Fan assembly Cooling coil section (where indicated) Heating coil section Mixing box Electric heating elements

The chassis shall be fabricated from galvanized sheet steel to form a rigid unit fully sealed to eliminate extraneous air leakage free from sharp edges and complete with fixing lugs. Thermal insulation of 12 mm. minimum thicknesses shall be applied to all sides of coil sections, and beneath all cooling coil drip pans. All insulation must be non flammable, nontoxic, and possess minimum smoke propagation qualities to ASTM C 1071. Acoustic treatment shall be supplied to casings as required to meet the room specified sound levels.

Reinforced sheet steel enclosures shall be provided for room mounted units to form a rigid cabinet that will not flex or vibrate during unit operation. There shall be space within each cabinet for piping connections and valves. The design of the enclosures shall enable air filters to be serviced without having to remove any of the unit paneling.

Resiliently mounted, direct driven centrifugal double width, double inlet fans, shall be used with impellers and scroll made in shockproof material to guarantee maximum stability during transport and installation. Impellers shall be statically and dynamically balanced for quiet operation. The fan and motor assembly shall be removable on a slide out arrangement. Maximum motor speeds shall not to exceed 1440 rpm.

Coils shall be of copper construction with aluminum fins mechanically bonded to seamless copper tube coils all joints brazed arranged for On Site handling. Each coil water and electrical connections shall be handed to suit Site requirements, but connections shall be adaptable for Site reversal.

Units shall be complete with a long type drip pan, extending beyond the cooling coil sections to cover return bends and valves, and shall have a second deep flanged drain pan fitted outside of unit chasis having 22 mm. OD outlet to cover where necessary random condensate from valves, fittings and coil drip pan outlet.

Drip and drain pans shall be zinc coated and treated both sides with a protective coating of mastic. Both pans shall be reversible for left or right hand location. The

outer surface of all condensate drain pans shall be adequately treated/insulated to prevent secondary condensation occurring.

All drip and drain pans shall be designed to reduce to the absolute minimum the formation of legionella by careful detailing of both pans and pipework connections. The protective mastic coating shall be suitable for the frequent application of disinfectant when maintenance engineers flush through drip/drain pans and fan coil drainage pipework.

Cooling coil face velocities shall be significantly low to prevent moisture carry over beyond the condensate drip tray, and to limit noise generation. All coils shall be complete with air vent and drain cock. All units shall have air filters on the inlet side prior to coil and fan sections. Filters shall be of replacable type readily accessible for inspection, removal and replacement. The media shall be vermin and rot proof and shall not break up in the air stream. Filter media shall be non flammable and shall not produce smoke or large volumes of noxious products when exposed to fire. Bonding agents shall have a flash point of not less than 163C. The Contractor shall ensure all control valves can open and close against the maximum system differential operating pressures. All units shall be provided with manual isolating and double regulating valves. Concealed units shall be selected for operation with sufficient fan and motor power to provide the required air flow rates at the operating resistance of the air distribution systems. Fans and motors shall be resiliently mounted. Final electrical connections to the units shall be flexible. The contractor shall provide flexible sleeves, between unit spigots and connected ductwork of heavy quality glass fibre reinforced canvas having a minimum length of 150mm. securely fixed and sealed to minimize air leakage. Maximum flame spread rating 25. Support rails and vibration isolators shall be provided for horizontal units. The Contractor shall select units to ensure that the room sound levels in Specifications are not exceeded.

PART_3_-_EXECUTION

INSPECTION:

Examine_areas_and_conditions under which Fan Coil Units are to be installed. Do not proceed with work until unsatisfactory conditions have been corrected in manner acceptable to Installer.

INSTALLATION_OF_ Fan Coil Units:

General: Install Fan Coil Units where indicated, in accordance with equipment manufacturer's written instructions, and with recognized industry practices, to ensure that units comply with requirements and serve intended purposes.

Coordination: Coordinate with other work, including ductwork and piping, as necessary to interface installation of Fan Coil Units with other work.

Access: Provide access space around Fan Coil Units for service as indicated, but in no case less than that recommended by manufacturer.

Electrical_Wiring: Install electrical devices furnished by manufacturer but not specified to be factory-mounted. Furnish copy of manufacturer's wiring diagram submittal to Electrical Installer.

Verify_that_electrical_wiring_installation is in accordance with manufacturer's submittal and installation requirements of Electric Standards and specifications. Do not proceed with equipement start-up until wiring installation is acceptable to equipment installer.

Piping_Connections: Provide piping, valves, accessories, gages, supports, and flexible connectors as indicated.

Duct_Connections: Refer to "Air Distribution" sections. Provide ductwork, accessories, and flexible connections as indicated.

FIELD_QUALITY_CONTROL:

Testing: Upon completion of installation of Fan Coil Units, start-up and operate equipment to demonstrate capability and compliance with requirements. Field correct malfunctioning units, then retest to demonstrate compliance.

EXTRA_STOCK:

Provide one complete extra set of filters for each Fan Coil Unit.
Install new filters at completion of Fan Coil Units work, and prior to testing, adjusting, and balancing work.
Obtain receipt from Owner that new filters have been installed.

END OF SECTION 15855

SECTION_15910_-_ELECTRIC_TEMPERATURE_CONTROL_SYSTEMS

PART_1_-_GENERAL

RELATED_DOCUMENTS:

Drawings and general provisions of Contract, including General and Supplementary Conditions Specification sections, apply to work of this section.

DESCRIPTION_OF_WORK:

Extent of electric-electronic temperature control system work is indicated by drawings and schedules, and by requirements of this section for the electric and electronic control systems for HVAC systems.

Control sequences are specified in the section "Automatic Control Sequences".

Control_wiring, except for power wiring, necessary for electric-electronic temperature control systems, is work of this section.

Refer to other Mechanical sections, as applicable for installation of instrument wells, valve bodies, and dampers in mechanical systems.

QUALITY_ASSURANCE:

Manufacturer: A firm regularly engaged in manufacture of electric-electronic temperature control equipment, of types and sizes which are similar to required equipment, and which have been in satisfactory use for not less than 20 years, in similar service.

Installer: The Contractor or a firm specializing and experienced in electric- electronic control system installations for not less than 5 years.

Electrical_Standards: Provide electrical products which have been tested, listed and labeled by Underwriter's Laboratories (UL) and comply with NEMA standards.

NEMA_Compliance: Comply with NEMA standards pertaining to

components and devices for electric-electronic temperature control systems.

SUBMITTALS:

Product_Data: Submit manufacturer's specifications for each control device station furnished, including installation instructions and start-up instructions. Submit wiring diagram for each electrical control device.

Shop_Drawings: Submit layout drawings of installed electric-electronic temperature control system including wiring, thermostats, controllers, switches, panels and contactors, showing accurately scaled components and their relation to associated equipment, and connections of signal and electrical power feeders.

Maintenance_Data: Submit maintenance data and spare parts lists for each type of control device. Include this data in maintenance manual.

DELIVERY, STORAGE AND HANDLING:

Provide factory shipping caons for each piece of equipment, and control device. Maintain cartons through shipping, storage and handling as required to prevent equipment damage, and to eliminate dirt and moisture from equipment. Store equipment and materials inside and protected from weather.

PART 2 - PRODUCTS

MATERIALS AND EQUIPMENT:

General: Provide electric-electronic temperature control products in sizes and capacities indicated, consisting of valves, dampers, thermostats, clocks, sensors, controllers, and other components as required for complete installation. Except as otherwise indicated, provide manufacturer's standard temperature control system components as indicated by published product information, designed and constructed as recommended by manufacturer. Provide electric-electronic temperature control systems with the following functional and construction features as indicated.

Control_Valves: Provide factory-fabricated electrical control valves of type, body material and pressure class indicated. Where type or body material is not indicated, provide selection as determined by manufacturer for installation

requirements and pressure class, based on maximum pressure and temperature rating of piping system. Except as otherwise indicated, provide valves which mate and match material of connecting piping. Equip control valves with control valve motors, and with proper shutoff ratings for each individual application. All valves shall be suitable for less than 24 volts actuating voltage, and price shall include transformer.

Water_Service_Valves: Equal percentage characteristics with range of 50 to 1.

Steam_Service_Valves: Linear characteristics with range of 30 to 1.

Single-Seated_Valves: Cage type trim, providing seating and guiding surfaces for plug on "top and bottom" guided plugs.

Double-Seated_Valves: Balanced plug-type, with cage type trim providing seating and guiding surfaces for plugs on "top and bottom" guided plugs.

Valve_Trim_and_Stems: Polished stainless steel.

Packing: Spring-loaded Teflon, self-adjusting.

Valve_Pressure_Drop: As needed but to be considered in the final selection of pumps head.

Dampers: Provide automatic control dampers as indicated, with damper frames not less than formed 13 ga. galvanized steel. Provide mounting holes for enclosed duct mounting. Provide damper blades not less than formed 16 ga. galvanized steel, with maximum blade width of 8". Equip dampers with motors, with proper rating for each application.

Secure_blades to 1/2" diameter zinc-plated axles using zinc-plated hardware. Seal off against spring stainless steel blade bearings. Provide blade bearings of nylon and provide thrust bearings at each end of every blade. Construct blade linkage hardware of zinc-plated steel and brass. Submit leakage and flow characteristic, plus size schedule for controlled dampers.

Operating_Temperature_Range: From -20 o to 200oF (-29 o to 93oC).

For_standard_applications as indicated, provide parallel or opposed blade design (as selected by manufacturer's sizing techniques) with optional closed-cell neoprene edging.

(Packaging area, and warehouse and basement store and cafeteria).

For_low-leakage_applications as indicated, provide parallel or opposed blade design (as selected by manufacturer's sizing

techniques) with inflatable seal blade edging, or replaceable rubber seals, rated for leakage at less than 10 cfm/sq. ft. of damper area, at differential pressure of 4" w.g. when damper is being held by torque of 50 inch-pounds. (other areas).

Dampers_and_Valve_Motors: Size each motor to operate dampers or valves with sufficient reserve power to provide smooth modulating action or 2-position action as specified unless otherwise indicated. (for powder, tablet, dry-suspension, syrups and fresh air units : use double dampers with differential pressure control described elsewhere).

Provide_permanent_split-capacitor or shaded pole type motors with gear trains completely oil-immersed and sealed. Equip spring-return motors, where indicated on drawings or in operational sequence, with integral spriral-spring mechanism. Furnish entire spring mechanism in housings designed for easy removal for service or adjustment of limit switches, auxiliary switches, or feedback potentiometer.

Equip_motors_for_outdoor locations and for outside air intakes with "0 ring" gaskets designed to make motors completely weatherproof, and equip with internal heaters to permit normal operation at -10oC.

Furnish_non-spring_return_motors for dampers larger than 25 sq. ft., and for valves larger than 2-1/2", sized for running torque rating of 150 inch-pounds, and breakaway torque rating of 300 inch-pounds. Size spring-return motors for running torque rating of 150 inch-pounds, and breakaway torque rating of 150 inch-pounds.

Room_Thermostats: Provide room thermostats with locking covers, and with concealed or readily-accessible adjustment devices, indicated.

Provide heavy-duty "asylum type", clear plastic, or wire tamper-proof guards at all areas.

Line-Voltage_On-Off_Thermostats: Provide thermostats of bi-metal actuated open contact, or bellows actuated enclosed snap-switch type, UL-listed at electrical rating comparable with application. Provide bimetal thermostats which employ

heat anticipation. Equip thermostats which control electric heating loads directly, with Off position on dial wired to break ungrounded conductors.

Combination_Thermostat_and_Fan_Switches: Comply with requirements for line-voltage thermostats. In addition, include as integral part of each thermostat, 2-, 3-, or 4-position push-button or lever operated manual switch for control of fan in each unit with type of control as indicated.

-Label switches "fan on-off", "fan high-low-off", "fan high-

med-low-off". Provide factory-fabricated unit, capable of being mounted on 2-gang switch box or mud ring.

Low-Voltage_On-Off_Thermostats: Comply with general requirement indicated for line-voltage thermostats. Provide thermostats of bimetal operated mercury-switch type, with either adjustable or fixed universal anticipation heater.

Low-Voltage_Modulating_Thermostats: Provide potentiometer type, operated by vapor-filled bellows.

Remote-Bulb_Thermostats: Provide remote-bulb thermostats of on- off or modulating type, as required by sequence of operation. Provide liquid-filled units designed to compensate for changes in ambient temperature at instrument case. Provide capillary and bulb of copper unless otherwise indicated. Equip bulbs in water lines with separate wells of same material as bulb. Support bulbs installed in air ducts securely, to prevent damage and noise from vibrations. Provide averaging bulbs where shown or specified in operational sequence, consisting of copper tubing not less than 8'-0" in length with either single or multiple-unit elements. Extend tubing to cover full width of duct or unit, and support adequately.

Provide scale settings and differential settings where applicable, which are clearly visible and adjustable from front of instrument.

Equip on-off remote-bulb thermostats with precision snap switches, and with electrical ratings as required by application.

Provide modulating remote-bulb thermostats of potentiometer type constructed so that complete potentiometer coil and wiper assembly is removable for inspection or replacement without distrubing calibration of instrument.

Fire_Protection_Thermostats: Provide UL-listed fire protection thermostats where indicated in exhaust fan duct discharging through the warehouse falce ceiling, and the return air ducts of air handling unit installed at the packaging area and finished products store. Connect thermostats which are capable of stopping fans in event of excessive temperatures in fan control circuits. Provide thermostats with fixed or adjustable settings to operate at not less than 75oF (42oC) above normal maximum temperature at their location in air handling system. Comply with requirements of ANSI/NFPA 90A. Provide manual reset thermostat.

Low-Temperature_Protection_Thermostats:
Provide low-temperature protection thermostats of manual-reset

type, with sensing elements 8'-0" or 20'-0" in length. Provide thermostat designed to operate in response to coldest 1'-0" length of sensing element, regardless of temperature at other parts of element. Support element properly to cover entire duct width. Provide separate thermostats for each 25 sq. ft. of coil face area or fraction thereof.

Clocks: Provide time cloks specified as part of temperature control sequences, of 7-day, 24-hour type, with weekend or skip- a-day features. Equip time clocks with 10-hour spring carryover to maintain clock movement in case of power failure.

Electronic_Sensors: Provide electronic temperature and relative humidity sensors of supersensistive resistance type, which are vibration and corrosion-resistanc, and of wall mounted immersion, duct mounting, averaging or bulb type as required for application.

Fan_Speed_Controllers:
Provide solid-state fan speed controllers, to maintain room temperature by varying fan speed of fan units, in response to room temperature changes. Provide proportioning control of motor speed, from maximum down to minimum of 55% (field adjustable). Equip controller to provide on-off action below demand for minimum fan speed, to prevent low- speed operation and ensure normal motor life. Design controller to apply full-voltage for brief period each time motor is started, to bring motor up to minimum speed rapidly. Equip controller with filter circuit to eliminate objectionable radio interference. Apply for All AHU's areas.

Water_Flow_Switches:
Provide water flow switches of stainless steel paddle types. Where flow switches are used in chilled water application, provide vapor-proof type to prevent condensation of electrical switch. Provide pressure-flow switches of bellows actuated mercury type or snap-acting type, with appropriate scale range and differential adjustment for service indicated.

Central_(Master)_Control_Panels: Provide central control panels of fully-enclosed steel cubical type, with locking doors and/or locking removable backs. Match finish of panels and provide multi-color graphic displays, schematically showing system being controlled.

PART_3_-_EXECUTION

INSTALLATION:

General: Install system and materials in accordance with manufacturer's instructions and rough-in drawings, and details on drawings. Install electrical work and use electrical products complying with requirements of Electric standards and specifications . Mount controllers at convenient locations and heights.

Wiring: The term "wiring" is defined to include providing of wire, conduit and miscellaneous materials as required for mounting and connecting electric control devices.

Wiring_System: Install complete wiring system for electric-electronic temperature controls. Conceal wiring, except in mechanical rooms and areas where other conduit and piping are exposed. Provide multi-conductor instrument harness (bundle) in place of single conductors where number of conductors can be run along common path. Fasten flexible conductors bridging cabinets and doors, neatly along hinge side, and protect against abrasion. Tie and support conductors neatly.

Number-code_or_color-code_conductors, excluding those used for local individual room controls, appropriately for future identification and servicing of control system.

Reset_Limit_Controls: Install manual-reset limit controls to be independent of power controllers; automatic duct heater resets may, at Contractor's option, be installed in interlock circuit of power controllers.

Unit-Mounted_Equipment: Where control devices are indicated to be unit-mounted such as fancoil unit, electric relays, electric switches, valves, dampers, and damper motors shall be mounted and wired by manufacturer at factory.

FINAL_ADJUSTMENT:

After completion of installation, adjust thermostats, control valves, motors and similar equipment provided as work of this section.

Final adjustment shall be performed by specially trained personnel in direct employ of manufacturer of primary temperature control system.

END OF SECTION 15910

LIST OF RECOMMENDED MANUFACTURERS

MECHANICAL WORKS

Item No	Description	Alternative (1)		Alternative (2)		Alternative (3)	
		Manufacturer	Origin	Manufacturer	Origin	Manufacturer	Origin
1.	SANITARY FIXTURES	DURAVIT	(UK)	IDEAL STANDARD	(GERMANY)	ROCA	SPAIN
2.	MIXERS	GHROHI	(GERMANY)	ROCA	(SPAIN)	IDEAL STANDARD	(GERMANY)
3.	VALVES & PRV	CRANE	(UK)	OVEN TROP	(GERMANY)	HATERSLY	(UK)
4.	VOLUME DAMPERS	BETEC	(USA)	BETA	(USA)	TITUS	(USA)
5.	GI SHEETS	SABIC	(KSA)	Kholosi	LOCAL	Al-Shareqa	UAE
6.	INSULATION	KIMMCO	(KWIAIT)	IZOCAM	(TURKY)	AFG	(KSA)
7.	AIR OUTLETS, GRILLS AND DIFFUSERS	NATIONAL FACTORY	(KSA)	JORDAN HOUSE	(LOCAL)	COOLING IDUSTRIES	(LOCAL)
8.	PEX PIPES AND FITTINGS	Alam Plastic	(LOCAL)	Al-tayseer	(LOCAL)	Engineering Plastic	LOCAL
9.	BLACK STEEL PIPES	Ukrainian Approval Equal		China Approval Equal			
10.	GALVANISED STEEL PIPES	Al-Arabiyeh	(LOCAL)	Local Approval Equal	LOCAL		
11.	COPPER PIPES AND FITTINGS	MULLER	(UK)	LOWTON TUBES	(USA)		
12.	ROOF, FLOOR DRAINS AND CLEAN OUT	Addasani	(Kuwait)	FABBCO	(KSA)	EUROPE (APPROVAL EQUAL)	
13.	BLAK STEEL, GALVANIZED FITTINGS	CRANE	(UK)	AFL	(UK)	GF	ITALY

14.	AC-SPLIT SYSTEM	PETRA	(LOCALLY)	YORK Or TRANE Or CARRIER	(USA OR CHINA)	GREE OR MIDIA OR HAIER	(CHINA)
15.	AC-PACKAGE SYSTEM	YORK Or TRANE Or CARRIER	(USA)	PETRA	(LOCALLY)	EUROPE EQUAVALENT	(EUROPE)
16.	UPVC	ALZGHYER & MARRAR	LOCAL	ENGINEERING PLASTIC	LOCAL	ALAM PLASTIC	LOCAL