المواصفات الفنية والشروط الخاصة لمشروع إنشاء وتأثيث 6 فصول دراسية لمدرسة احمد حامد خليفة – محافظة عدن

1. اعمال التسوية وتخطيط الموقع

- يجب على المقاول أن يقوم بجميع أعمال التخطيط اللازمة للتنفيذ، والرفع المساحي، مع تثبيت نقاط ربط حول المنشأ بعيدة عن حركة المرور والعمل.
- على المقاول مراجعة المخططات للتأكد من دقة المعلومات المبنية عليها قبل المباشرة في العمل، والتأكد من صحتها وعن صحة جميع البيانات المبينة على الرسومات ومطابقتها على الطبيعة، وحساب الكميات وعلى مسؤوليته وفقاً للمخططات وتعليمات المهندس وعليه أن يبلغ المهندس في حالة وجود أي اختلافات وأن يوافق المهندس عليها خطياً.
- إذا ظهر أثناء عملية الحفر وجود تمديدات كهربائية أو مائية أو تمديدات أخرى أو مواسير صرف صحي او بيارات فعلى المقاول اتخاذ جميع الاحتياطات للحفاظ عليها وإصلاح ما قد يتضرر منها وإبلاغ الجهات المعنية بذلك والتنسيق معها.
- أن تكلفة جميع الأضرار التي قد تحدث للكابلات أو الأنابيب أو الخدمات العامة (كهرباء – مياه– تلفون– مجاري– الخ) بسبب الحفريات أو بعد الردميات تكون على حساب المقاول وبدون مقابل.
- اعمال التسوية هي الوصول إلى المناسيب المطلوبة للحفر أو الردم؛ فيؤخذ الصالح من التراب المحفور ويردم في المواقع المنخفضة، والتي يحددها المهندس، ويتضمن ذلك نقل فائض الحفر ومخلفاته إلى المقالب العمومية أو توريد وفرش الأتربة حيث ما يلزم.

أ– الحفر

عموميات

- يجب أن تنفذ الحفريات في كافة الأوساط بالإحجام والأبعاد والأعماق الموضحة في الرسومات أو حسب تعليمات المهندس يجب أن يتم الحفر عموماً باستخدام الحفر اليدوي وبعمال مهره.
- يتم الحفر في أي نوع من أنواع التربة بما في ذلك الصخر، كما ويتم إزالة أي كتل خرسانية أو إسفلتية أو ما شابه ذلك. وتكون أرضية الحفر مستوية. ويتم الحفر قبل توريد أي أتربة للموقع.
- يجب إسناد الحفر من الانهيار أو لحماية المنشآت القريبة بمختلف اعماق الحفر، وعدم إزالة الإسناد حتى يتم التأكد من الانتهاء من الاعمال.
- على المقاول تشذيب جوانب الحفريات وتسوية قيعانها، ودكها جيداً إذا لزم الأمر وإزالة الأشياء الغريبة.
- يجب المحافظة على ناتج الحفر وعلى مسافة لا تقل عن 50 سم من حافة الحفر.
- إذا وجد المقاول مياه أثناء عملية الحفر فعليه نزعها (شفطها) وأن يضمن ذلك في سعره للحفر.
- يجب تحديد أعمال الحفر بدقة، ويكون تحديد الحفر الترابي والصخري كل على حدة وتسجل الكميات أولاً بأول.
- تقاس أعمال الحفريات هندسياً بالمتر المكعب حسب المساقط الأفقية والمقاطع الرأسية في الرسومات وألا يحتسب أي حفر زائد من أجل القيام بالتنفيذ – وحتى المنسوب الذي يحدده المهندس.

المناسيب والابعاد

- على المقاول فحص المناسيب والابعاد المذكورة في الرسومات والتأكد منها وأي تباين يجده المقاول عليه إبلاغ المهندس قبل البدء بأي عمل في المنطقة المدروسة.
- تحدد مناسيب الحفر بموجب الرسومات والمخططات أو على الطبيعة بمعرفة المهندس ويعمل الحفر طبقاً للمقاسات المبينة على الرسومات والمخططات أو حسب تعليمات المهندس الكتابية أثناء سير العمل.
- يتم الحفر حسب الأبعاد والمناسيب المبينة في الرسومات وحسب تعليمات المهندس.
- إذا زادت أعمال الحفر عن الرسومات والمخططات وتعليمات المهندس، يتحمل المقاول النتائج المترتبة على ذلك.
- في حالة زيادة الحفر عما هو موضح في الرسومات والمخططات لأي سبب كان، فيقوم المقاول بالردم والدّك حتى الحصول على مقاومة تربة طبقة التأسيس وتشمل الفئة نقل فائض الحفر والمخلفات بعد استكمال الردم إلى خارج الموقع وإلى المقالب العمومية، وإذا ظهر ماء في قاع الحفر فعلى المقاول استخدام المضخات الكافية لتنظيف الحفر من الماء ولمدة 24 ساعة بعد استكمال الصبات الخرسانية فيها. وكذلك فالمقاول مسؤول عن استعمال الحواجز والدواسات والإنارة الكافية في حالة حفره مواضع تعرقل المرور.

حماية الحفريات من المياه

على المقاول الحفاظ على الحفريات خاليه من المياه وعليه توفير كافة المضخات والمعدات الضرورية والطاقة والفنيين واللازمين لتفريغ كل المياه من الحفريات مهما كان مصدرها وبأسرع وقت ممكن في حال تضرر أي حفر بسبب المياه أو لأي سبب آخر فيجب إصلاح أرضيته وترتيبها حسب طلب المهندس وأي مواد إضافية ضرورية لهذا الغرض تكون على نفقة المقاول ولا يتحمل صاحب العمل نفقات أو أعباء ناتجة عن السيول أو الفروق الطبيعية مهما كانت.

مسئولية المقاول:

على المقاول الحفر بالأبعاد والمناسيب المذكورة في الرسومات وأي حفريات تزيد عن ذلك تكون على نفقته.

موافقة المهندس

يجب الحصول على موافقة المهندس عندما تكون الحفريات جاهزة لوضع الأساسات أو قواعد المداميك ولا يجب المباشرة بتنفيذها إلا بعد الحصول على موافقة المهندس الخطية.

جوانب الحفر

على المتعهد حماية جوانب الحفر باستخدام ما يلزم من السقالات والتصفيح والتدعيم وما شابه ذلك ويتحمل المقاول أي أضرار ناتجة عن أعمال الحفر.

ب- أعمال الردم

عموميات

- تحدد مناسيب الردم حسب المخططات أو على الطبيعة وبمعرفة المهندس ويعمل الردم بأتربة نظيفة ومن مصادر يحددها المهندس ويكون الردم على طبقات لا تزيد الواحدة منها على 25 سم مع الرش بالماء والدك جيداً، وحتى المناسيب المطلوبة.
- يتم الردم الأغراض التسوية أو الإسناد، وفوق الأنابيب وحتى المنسوب المطلوب، وذلك على طبقات لا تزيد سماكة كل طبقة عن 25سم، وترش بالماء وتدك دكاً ميكانيكياً، ويسمح باستخدام المندالة (دكاكة يدوية) بشرط موافقة المهندس المشرف بعد التأكد منه على أن استخدامها لن يؤثر على المباني المجاورة عليها في الأماكن الضيقة وتستخدم التربة الناتجة عن الحفر أو الموردة من خارج الموقع وأن تدك كل طبقه جيدا حتى يتم الحصول على كثافة جافة متوسطه 90% أو أكثر وطبقاً لتجربة الدك رقم 13 من النظام البريطاني 195:1377 المعدل ويتم التأكد من الكثافة بواسطة طريقة التعويض بالرمل. التجربة رقم 15 من النظام البريطاني 1975:1377 وتكون كافة التجارب داخله في الأسعار المقدمة.
- يجب على المقاول نقل باقي الحفر بعد استخدام جزء منه للردم إلى مناطق بعيدة تحددها السلطات المختصة وبمشورة المهندس المشرف.
- تقاس أعمال الردم هندسياً بالمتر المكعب للحجم المدكوك من واقع حساب الحفر مخصوماً حجم الأساسات والقواعد والجدران وحتى المنسوب الذي يحدده المهندس.

استعمال المواد

تستخدم المواد الناتجة عن الحفريات إذا كانت مناسبة في أعمال الردم المطلوبة وكافة المواد غير المناسبة والمواد الزائدة عن احتياجات تسوية الموقع أو الإملاء يتم تجميعها في أكوام ويتم ترحيلها إلى الأماكن المعتمدة من قبل الجهة المختصة وعلى المقاول أثبات وصول المخلفات إلى المواقع المعتمدة.

- يمنع استخدام الكري الكبير أو الحصى الذي يزيد بعده عن 2 سم.
- يمنع استخدام التربة التي لها قابلية مفرطة للاحتواء المائي. يجب إزالة المواد الغير مناسبة قبل عملية الردم.

مواد الردم المستعارة

على المقاول توفير ما يلزم من مواد إضافية من خارج الموقع من آجل تحقيق المناسيب المطلوبة يجب أن تكون المواد المستعارة من خارج الموقع من نفس نوع وجودة مواد الدفن المحددة هنا كما يجب أن يوافق المهندس على مكان الاستعارة.

الترسبات السطحية

يجب إزالة أي ترسبات عضويه أو مفككه من قاع مواقع الردميات ومن أرضية المنشآت ونقلها خارج الموقع ولا يجوز أن يستخدم هذا النوع من الردم أو الإملاء.

2. الأعمـال الخرسـانية:

أ- المواد:

1- المياه:

يجب أن تكون المياه عذبة خالية من الأملاح والقلويات والمواد الجيرية والعضوية والمواد الأخرى التي تؤثر تأثيراً متلفاً على الخرسانات أو صلب التسليح ، ويعتبر الماء الصافي الصالح للشرب الذي لا لون له ولا طعم ولا رائحة صالحاً لخلط الخرسانة، ويمنع إستخدام ماء البحر أو ماء مخلفات الصناعة أو ماء المجاري.

2- الرمل:

يجب أن يكون من مادة خاملة كيميائياً وأن تكون حبيباته من الكوارتز خالياً من المواد الترابية والملحية والطفيلية وأن تكون خشنة متدرجة الحجم حادة الأطراف يسمع لها صرير عند فركها بين اصابع اليد وأن تكو خالية من حبيبات الطين لتكون صالحة لأعمال الخرسانات وأعمال التلبيس وأعمال مونة البناء، ويجب هز (غربلة) الرمل بحيث يمر معظمها (95-100%) على المنخل القياسي 4.75 مم، وتحتجز على المنخل القياسي 75 ميكرو متر، جدول رقم (1).

جدول رقم (1): حدود التدرج الحبيبي للرمل (النيس) المستعمل في الخرسانة المسلحة
حسب المواصفات، البريطانية (BS) والأمريكية (ASTM)

رقم المنخل		النسبة المئوية المارة من المنخل بالوزن				ASTM STANDARD C33-78
BS	ASTM	منطقة التدرج الأولى	منطقة التدرج الثانية	منطقة التدرج الثالثة	منطقة التدرج الرابعة	100
9.5مم	" 3/8	100	100	100	100	100
4.75مم	"3/16	100-90	100-90	100-90	100-95	100-95
2.36مم	8	95-60	100-90	100-90	100-95	100-95
1.1مم	16	70-30	90-55	100-75	100-90	80-50
600UM	30	45-15	59-35	79-60	100-80	60-25
30UM	50	20-5	30-8	40-12	50-15	30-10
150UM	100	صفر-10	10-صفر	10-صفر	15-صفر	10-2

3- الحصى (الكري):

- يجب ان يكون الحصى من مادة خامله كيميائياً متدرج الحجم نظيفاً خالياً من الأتربة والبودرة والمواد العضوية ويكون صلداً قوي التحمل ولا يحوي على أي مواد ضاره بالإسمنت كما يلزم هزه بمهزة سعة عيونها 3 سم ثم هزه بمهزة سعة عيونها نصف سنتمتر واستعمال الذي لا يمر من المهزة الثانية كما يلزم غسل الكري جيداً اذا لزم الأمر قبل الاستعمال و بالطريقة التي يراها المهندس المشرف ويجب الا تزيد قيمة تأكل الكري عن (50%) عن فحصه بطريقة لوس أنجلوس.
- يجب علي المقاول الحصول على مصادقة المهندس على مصدر ومحاجر الركام بأنواعه مع القيام بأخذ عينات كافية وبحضور المهندس أو من يمثله لأجراء الاختبارات المعملية قبل التوريد والتشوين ويجب علي المقاول.
- تحليل وإجراء الاختبارات المعملية بفترات متقطعة وعلى نفقته لتحديد صلاحية الركام المناسب.
- عند قيام المقاول بالتفجيرات لمحاجر الركام يجب الحصول على الموافقة المسبقة من المهندس إذا دعت الضرورة لتفجير محاجر الركام أو أي مواد تتطلب ذلك.
- يجب أن يكون الركام المستخدم في الخرسانة من مادة خاملة كيميائيا وان يكون نظيفا خالي من الطين, الطمي , الشوائب المواد العضوية, فتات الأحجار, الطفيليات الرملية ويكون صلدا وكثيف وبزاويات وغير مسطح و يجب أن تكون نسبة القشر المجوفة محدودة وبعيدة الاحتمال بحيث لا تزيد عن 3% من الوزن المحجوز في المنخل البريطاني 2.36 مم .
- يجب غسل الركام بالماء إذا لزم الأمر لإزالة أي مواد غريبة أو أملاح أو أي شوائب أخرى عالقة في الركام على أن يكون الركام مطابقا للتوصيات في المواصفات البريطانية (BS1201, BS 882).

- يجب استخدام النتائج التالية عند اختبار الركام طبقا للمواصفات البريطانية (BS 812) نسبة التهشم للركام لا تزيد عن 20 % نسبة الامتصاص لا تزيد عن 2%
- نسبه الطين في الركام المستخدم في الخرسانة مقاومة < 300Kg /cm2 يجب أن تقل عن 1% و 2% في الركام الأسود والخرسانة مقاومة <300/K /cm2 (2 – 3) % من الوزن. التحقق من الخطوات التالية لإجراء الاختبارات لمعرفة وتقييم صلاحية الركام المناسب للخرسانة:

1- التدرج الحبيبي
2- محلول كبريتات الصوديوم (سلامة الركام)
3- الوزن النوعي والامتصاص
4- الطين والأملاح والغبار
5- الشوائب العضوية
6- محتويات الكبريتات والكلوريد
7- قيمة نسبة التهشم
8- التطاول والتفلطح والتفاعل القلوي
9- التآكل (لوس أنجلوس) إذا طلب ذلك
10- محتويات الرطوبة

- تجرى الاختبارات طبقا للمواصفات البريطانية أو الأمريكية. ويجب إجراء اختبار التدرج الحبيبي للركام كل 50م3 وعندما تدعو الضرورة.
- التدرج الحبيبي للركام المخلوط والمستخدم للأعمال الخرسانية لا تزيد النسبة المسموح فيه عن 4 % من التدرج المطلوب.
- إذا كانت التقديرات والمقاييس لتدرج الركام للأعمال الخرسانية لا تطابق المتطلبات والتوصيات فعلى المقاول أعداد خلطة تجريبية أخرى والمصادقة عليها من قبل المهندس قبل البدء في التنفيذ.

جدول رقم (2): التدرج الحبيبي للركام (الكري) الكبير المستعمل في الخرسانة
حسب المواصفات البريطانية BS 882:1973

مقاس المنخل		النسبة المئوية للأوزان المارة للكري المستعمل في الخرسانة							
مم	بوصة	5-14 مم (3/16- 1/2)"	5-20مم (3/16-3/4)"	(5-40) (3/16- 11/2)"	10مم	14مم	20مم	40مم	63مم
75.0	2.0	-	-	100	-	-	-	-	63مم
63.0	2.5	-	-	-	-	-	-	100	85-100
37.3	1 1/2	-	-	100-95	-	-	100	100-85	30-0
20.0	3/4	100	100-95	70-35	-	100	100-85	0-25	-
14	1/2	100-90	-	-	-	100-85	-	-	-
10.0	3/8	50-85	30-60	40-10	100-85	50-0	25-0	5-0	-
5.0	3/16	0-10	10-0	5-0	25-0	10-0	5-0	-	-
2.36	رقم 8	-	-	-	5-0	-	-	-	-

4- حديد التسليح

- يجب ان يكون حديد التسليح من قضبان مجدولة طبقا لمواصفات ASTM A 615 تكون درجة الحديد 60 بحد أدنى لضغط الالتواء.
- تكون اسلاك الحديد الملحومة طبقا لـ ASTM A 185 بدرجة 60 وحد أدنى لضغط الالتواء 4220 كجم/سم.
- تكون اسلاك ربط حديد ملدنه مقياس 16 وتكون نظيفة وجديدة.
- يجب ان يتطابق مركب مانع التسرب للوصلات مع ASTM D 1190
- مواد مركب الترطيب من النوع (2) ومتطابقة مع ASTM C 309
- يتم تخزين حديد التسليح على رفوف أو مساند تسمح بسهولة الوصول اليه للتعرف عليه والمناولة ويتم تنظيفه من الصدأ او أي شيء يضعف تماسكه مع الخرسانة او تلوثها.
- يزود المقاول المهندس ببيان مصادق عليه من قبل الجهة الصانعة لحديد التسليح ومحدد فيه نتائج الاختبارات التي أجريت على الدفعة التي تم اخذ حديد التسليح منها ويذكر البيان أن الحديد مطابق لمتطلبات – ASTM
- قضبان التسليح تكون من الحديد المبروم المجلفن من النوع الطري ومتوسط المقاومة للشد أو عالي المقاومة
- بحسب ما يحدده المهندس المشرف. قضبان التسليح والمعالجة على البارد.
- الأسلاك الفولاذية المسحوبة على البارد مطابقة للمواصفات القياسية البريطانية (BS 4482) والمواصفات القياسية الأمريكية (ASTM-A 82).
- يجب أن تثنى القضبان وهي باردة ويمنع تطويل الأسياخ بواسطة اللحام.
- يجب أن يكون فولاذ التسليح نظيفاً وخالياً من الوسخ والزيت والدهان والصدأ والقشور.

طول التركيب	إجهاد الخضوع للقضبان (نيوتن/مم2)
قضبان ذات نتوءات	
25 ق	280
30 ق	350
40 ق	420
ق = قطر القضيب	

- مقدار تراكب وصلات قضبان التسليح في مناطق الضغط للخرسانة ذات المقاومة 250 كجم/سم فما فوق.

طول التركيب	إجهاد الخضوع للقضبان (نيوتن/مم2)
قضبان ذات نتوءات	
20 ق	280
25 ق	350
30 ق	420
ق = قطر القضيب	

- يجب على المقاول قبل البدء في أعمال تجهيز حديد التسليح للمنشآت المراد تنفيذها الحصول على الموافقة المسبقة من المهندس والتقيد بالإجراءات التالية:
- يجب قطع الحديد آلياً, القطع على البارد أو يدويا ويمنع القطع بطريقة ميكانيكية إلا بعد الرجوع للمهندس والحصول على الموافقة المسبقة.
- يتم ثني الحديد وعطفه بدون تسخين وبطريقة منضبطة ودقيقة وبحسب الأبعاد والأشكال الموضحة في الرسومات والمواصفات والتوصيات بعطف أسياخ حديد التسليح

موضحة بالجدول التالي:

جدول توضيحي لأجراء عملية عطف الحديد.

م	قطر أسياخ الحديد DIMATER OF BARMM	حديد متوسط المقاومة GRADE 40	حديد عالي المقاومة GRADE 60	ملاحظات
1	حتى 25	4d	6d	
2	25 - 35	6d	8d	
3	35 - 60	10d	10d	

- التجاوزات المسموح بها في القطع والعطف طول أسياخ الحديد

م	طول أسياخ الحديد	التجاوزات المسموح بها
1	حتى 100 سم	0.5سم
2	100 – 200 سم	0.5 – 1.0 سم
3	فوق الـ 200 سم	1.0 – 2.5 سم

- يجب على المقاول عدم القيام بعطف الحديد مرة أخرى وعليه أن يتقدم بطلب خطي للكشف عن أي إجراءات أو طريقة تنفيذ أعمال حديد التسليح والتصديق عليها من المهندس أو من يمثله.
- يجب تثبيت أسياخ حديد التسليح في مواقعها الصحيحة وحسبما هو موضح في الرسومات التنفيذية وبحسب توجيهات المهندس أو من يمثله.
- يجب تجنب تشابك وتداخل الأسياخ في بعضها البعض وضبط المسافات وحسبما هو موضح في الرسومات ويجوز السماح بذلك في المواضع التي يحددها المهندس أو من يمثله. يتم تجهيز الحديد بالأبعاد والأطوال المناسبة وحسبما هو موضح في الرسومات وتقليل نسبه الفاقد (الردي) قدر الإمكان.
- يتم ترتيب ووضع أسياخ الحديد بنفس الطريقة الموضحة في الرسومات وربط الأسياخ المتقاطعة لبعضها البعض وفي موضع الاشتراك بسلك الحديد الناعم(1.5 – 1.6) مم بحيث تكون الأطراف متجه للخرسانة وعدم بروزها على سطح الخرسانة.
- يجب أن يكون حديد التسليح نظيفا خاليا من أي مواد عالقة تقلل من التماسك مع الخرسانة مثل القشور والصداء والزيت والشحم واي مواد عالقة أخرى.
- القيام بصنفرة قضبان الحديد وتنظيفها يدويا أو الصنفرة الميكانيكية وبحسب تعليمات المهندس أو من يمثله.
- يجب عدم ثني أسياخ حديد التسليح البارزة عند فواصل الخرسانة دون المصادقة المسبقة. التداخل والاشتراك في الحديد يجب أن يكون بالأبعاد المحددة والموضحة في الرسومات ويتم قياسها بالطول إلى أقرب سنتيمتر على أساس عدم التداخل بين قياس الثني وطول الاشتراك.
- يجب أن يكون سماكة غطاء الحديد من الخرسانة حسبما هو موضح في الرسومات ويجب عمل مكعبات مسبقة الصنع من المونة الإسمنتية 1 الى 2 سم لرفع حديد التسليح المثبت وبالسماكة المحددة في الرسومات كي تؤمن غطاء كافيا طبقا لما هو موضح في الجدول التالي.

المقطع	خرسانة مقاومة 250 كجم/سم2	خرسانة مقاومة 300 كجم/سم2
أعمده/جدران	5 سم	2.5سم
جسور	3 سم	2.5 سم
سقوف	2.5 سم	2.5 سم
قواعد/رقاب	7 سم	5 سم

- يجب أن يكون حديد التسليح من النوع المحدد على الرسومات أو المواصفات الخاصة وطبقاً للمقاومة المطلوبة، وتتراوح مقاومة الحديد بين 2500 كجم/سم2 و3500 كجم/سم2. وتكون الأسياخ خالية من أي مواد عالقة تمنع التماسك بينها وبين الخرسانة مثل القشور والصدأ والشحوم... الخ. ويجب توفير الغطاء الكافي لحديد التسليح في الوضع الذي يفي بالغرض، ولا يقل عن قطر حديد التسليح.
- يجب أن لا يقل التراكب في أية وصلة عن 40 ضعف قطر السيخ في حالة الضغط و 60 ضعف قطر السيخ في حالة الشد ، اسلاك الربط يجب استعمال أسلاك كيج 20 على الأقل للربط المحكم لأسياخ التسليح مع استعمال المباعدات والكراسي والبسكوت وما شابه ذلك، وأن لا يتم قطع الحديد، أو توقيفه في المناطق التي عليها إجهادات شد. الاختبارات يتم اخذ 3 عينات من كل قطر بطول 70سم وعملها اختبار الشد والاستطالة من جهة معتمدة.

5- **الاسمنت**

- يجب استخدام الاسمنت المقاوم للكبريتات في جميع الأعمال تحت منسوب الأرض الطبيعية وأن يكون الإسمنت مطابقاً للمواصفات البريطانية 4027و BS أو ما يعادلها.
- يستخدم الاسمنت البورتلاندي نوع I (ASTM C (150) لكافة أعمال الخرسانة المسلحة فوق الأرض.
- يراعى عدم استخدام عدة أنواع وأصناف من الاسمنت في اي عنصر إنشائي مفرد ويسمح باستخدام نوع أو صنف (ماركة) واحدة فقط وتصحب شاحنات الاسمنت بشهادة من الصانع أو ضمان شهادة اختبار من المختبر وفى حالة عدم توافر شهادة اختبار محلية يجب على المقاول ان يحصل من كل صانع مقترح على عينة نموذجية من الاسمنت حيث يتم اختبار كل منها طبقا للمقاييس المناسبة وتقدم النتائج للاعتماد
- على المقاول أن يعلم ممثل المهندس عن موعد شحن كل دفعه من الاسمنت على أن تخزن كل دفعه بشكل منفصل لسهولة إخراجها والتعرف عليها.
- يجب عدم استعمال الاسمنت سواءً كان بالأكياس أو بدونها إلا عندما تكون ضمن مدة صلاحيتها المحددة من قبل المصنع.
- وإذا ورد الاسمنت بأكياس فيجب خزنه تحت مظلة كتيمه للمياه أو ضمن مبنى وتوضع الأكياس على منصة فوق الأرض لمنع تلفها أو تلوثها لأي سبب من الأسباب. ويمكن استعمال الاسمنت السائب إذا كان مخزن ضمن حاويات مقبولة.
- على المقاول عدم استعمال الاسمنت المتجمد أو المتحجر.
- يجب فصل الأنواع الأخرى من الاسمنت عند تخزينها وعدم خلطها بالأسمنت العادي عند تجهيز الخرسانة.
- يتم تخزين الاسمنت في اماكن لا تؤثر فيها العوامل الجوية وبطريقة تؤمن الوصول الفوري اليه للتعرف والتفتيش عليه.
- يزود المقاول المهندس ببيان مصادق عليه من قبل مصنع الاسمنت ويذكر البيان أن الاسمنت مطابق لمتطلبات ASTM C150 لمختلف أنواع الاسمنت المستخدمة كما يحدد البيان أن النسبة المئوية الاجمالية للقلويات المحسوبة أنها أكسيد الصوديوم في الاسمنت.

ب- خلط المواد ومقاومة الخرسانة:

- مقاومة الخرسانة (قوة الكسر الصغرى للخرسانة الواردة إزاء كل بند هي اقل ما يمكن القبول به ويجب أن يتم إجراء فحوصات مخبريه مكعبات خرسانية قبل المباشرة بصب أنواع الخرسانة لتحديد نسب الخلط وزنا على أن تحوز على قوة التحمل الواردة لكل نوع من انواع الخرسانة وإجراء فحوصات مخبريه مكعبات خرسانية أثناء الصب على حساب المقاول.
- لا تزيد كمية الماء عن 180 لتراً للمتر المكعب كما لا يزيد مقدار الهابط (Slump Test) عن 8سم.
- خلط المواد ومقاومة الخرسانة يتم خلط المواد وفقا للنسب المحددة في المواصفات ويتم اعتماد نسب الخلط وطريقة الكيل لهذه المواد من قبل المهندس المشرف يجب إجراء اختبارات للخرسانة وموادها للحصول على المقاومة المطلوبة على حساب المقاول.
- يمكن تحديد نسب الخلطات الخرسانية للمنشئات بالخلطة التصميمية الموافق عليها بواسطة التجارب الأولية ومن الأعمال الصغيرة يمكن للمهندس إعطاء الموافقة على استخدام الخلطة النموذجية.
- يكون الأخذ بنسب الخلط النموذجية فقط بالنسبة للخرسانة التي لا تستعمل للمنشئات نوع D وفي الحالات الضرورية التي يسمح بها المهندس ويمكن إستعمال الخلطة النموذجية بالنسبة للخرسانة نموذج (275) المستعملة لصب ميول أرضية غرف التفتيش ولا يمكن استعمالها للنماذج الأخرى.

- يجب الا يتعدى محتوى الاسمنت في أي خلطة عن 450 كجم/م3
- يكون مزج الخرسانة طبقا لـ ACI-304 يتم مزج كل خلطة حجمها 1.5م ٣ أو أقل لمدة لا تقل عن 1.5 دقيقة تمتد فترة الخلط (20) ثانية لكل متر اضافي أو جزء من المتر.
- إذا استعملت الخرسانة الجاهزة فيجب مزجها ونقلها طبقا للمقياس ASTM-C94
- يجب دك الخرسانة بواسطة هزازات ميكانيكية من النوع الداخلي باستثناء تلك الهزازات الخارجية التي تستخدم للأقسام التي تكون القوالب فيها مصممة لمقاومة الاهتزاز يتم الاهتزاز طبقا لـ ACI-309

ج- شروط عامة للخرسانات:

- تنظف مواد التسليح من قشور الصدأ الخفيف حسب الأصول وبإستعمال الفرشاة الفولاذية.
- تثبت قضبان التسليح في مواضعها الصحيحة حسبما هو مبين في الرسومات والمواصفات.
- يجب أن يتقدم المقاول إلى المهندس بطلب خطي للكشف على أعمال الحديد قبل موعد الصب بحوالي أربع وعشرين ساعة ، ويمنع منعاً باتاً صب الخرسانة قبل موافقة المهندس.
- تستعمل الخلاطات الميكانيكية في عملية الخلط وبالنسب المقررة والمعدلات المطلوبة ولا يسمح بالخلط اليدوي.
- توضع الخرسانات بكامل العرض والسمك المبين بالرسومات ولا تحسب أي خرسانة وضعت زيادة عن المطلوب.
- يحظر الصب بدون موافقة المهندس المشرف الخطية أو بدون تواجده أو من يمثله ويجب عليه المقاول إبلاغ المهندس قبل الصب بوقت كافي للكشف على حديد التسليح والقالب والسطوح التي سيجرى صب الخرسانة عليها وتقديم التسهيلات للقيام بالكشف.
- تكون الأدوات والمعدات المستخدمة في الصب نظيفة، مع مراعاة الا تؤثر تلك الأدوات على إستقامة التخشيبة أو الحديد أو المتانة.
- يحظر صب الخرسانة من إرتفاع يزيد عن متر ونصف.
- يستخدم الهزاز بشكل عمودي وعلى مسافات منتظمة.
- تصمم الخرسانة حسب الأصول الهندسية وبالتدرج الحبيبي، ويجب الالتزام بالتدرج المحدد في المواصفات.
- يجب الإهتمام في مراقبة الجودة على نسب الخلطة وكمية الإسمنت والماء وأسلوب الخلط والنقل.
- يجب أن يتم تسوية الخرسانة بعد صبها بزمن مناسب (فرمجة) لا يزيد عن ٢٥ دقيقة.
- يتم معالجة (رش) الخرسانة بالماء بعد مرور (٣-٤) ساعات بعد الصب.
- تغطى الأعمدة وكافة الجدران المسلحة بمادة الخيش لضمان حفظ الماء عليها أكبر مدة ممكنة.
- تترك الخرسانة مبتلة بالماء بعد الصب باستخدام الخيش أو تشكيل أحواض من الرمل لضمان حفظ الماء عليها وبالأبعاد المناسبة بحيث يتم غمر الخرسانة بالماء في الـ ٧ أيام الأولي من تاريخ الصب ويستمر الرش مرتين يوميا ولمدة أربعة عشر يوما من تاريخ الصب.
- الأسعار تشتمل أعمال التأسيس لأعمال الكهرباء والأعمال الصحية الأسعار إزاء كل بند تشتمل على تنفيذ جميع المخططات التفصيلية من بصمات، بروزات أو غيره.
- تعتبر الأسعار الموضوعة في جدول الكميات شاملة لكل ما يلزم من توريد واختبار وتخزين وقص وتركيب وتربيط وتوصيل قضبان التسليح ... الخ.
- يلزم إستعمال الخرسانة مباشرة بعد تحضيرها وفي فترة لا تتجاوز النصف ساعة ويمكن إعادة تقليبها قبل الإستعمال.
- تحمى الخرسانة المصبوبة من العواصف والمطر والغبار والتأثيرات الكيماوية والارتجاج طيلة مدة صبها. صب الخرسانة
- تنقل الخرسانة من الخلاطة المشترط وجودها في الموقع إلى موضع صبها بطريقة مناسبة، وأن يوافق المهندس عليها بشرط ألا تسبب تفرق المركبات الخرسانية أو تلويثها ويجب صب الخرسانة خلال مدة لا تتجاوز عشر دقائق من مزجها وقبل بدء تصلبها وإلا فإنها ترفض.
- من اجل تفادى حصول انفصال حبيبي في الخرسانة الطازجة فان ارتفاع السقوط الحر للخرسانة عند تفريغها من الخلاط يجب الا يتجاوز 1.50 متر وأن أي ارتفاع يزيد عن 1.5م لصب الخرسانة يجب أن يتم بواسطة أنبوب لتنفيذ أجزاء الجدران ويجب تنفيذه ضمن شروط تحكم دقيقه وحسب المتطلبات وخاصة بموضوع فصل الخرسانة المصبوبة ؛ والطريق المطلوب أتباعها في إسالة الخرسانة بين أجزاء القالب ومقامة القالب وتجنب الفصل أثناء صب الخرسانة.

- يمنع زيادة نسبة الماء الى الاسمنت عن 0.8 ولا يزيد مقدار الهبوط عن 10سم.
- يجب أن تكون الخرسانة كثيفة ومقاومه وكتيمه للمياه خاليه من التشققات والتعشيش مقاومه للاحتكاك وللمواد والكميات وتكون سطوحها النهائية حسب المواصفات.
- يجب أن لا يزيد زمن خلط الخرسانة وصبها في القالب عن ٣٠ دقيقة على أن يتم تشغيل الخلطة لفترة كافية حتى تصبح متجانسة.
- يجب إزالة الحصويات أو أية شوائب من سطح الخرسانة المتصلبة قبل صب خرسانة جديدة فوقها وذلك بواسطة الهواء المضغوط.
- في ظروف خاصة وفي حالة ارتفاع رقاب الأعمدة لأكثر من 3 أمتار يجب ربطها بميد.
- فواصل التمدد يجب استخدام الواح مصنعة خصيصا لفواصل التمدد من اللباد المصنع خاص لهذا الغرض.
- جميع صبات الأرضية يجب فصلها عن الميد الأرضية بفاصل تمدد على سماكة الصبة ولا يسمح بتلامس صبه الأرضية مع الميد الأرضية.
- الزمن المنقضى منذ اضافة المياه الى الخلطة وحتى وصول وتسليم الخرسانة وتفريغها في مكانها يجب الا يزيد عن الحدود التالية:

اولا: بالنسبة للخرسانة التي يتم انتاجها في الموقع ويتم نقلها بوسائل غير الخلاطات النقالة او الشاحنات الرجاجة يكون الزمن كالاتي:

أ – 30 دقيقة عندما تكون درجة حرارة الهواء 25 درجة مئوية او أكثر.

ب – 40 دقيقة عندما تكون درجة حرارة الهواء 18 درجة مئوية او أكثر.

ج – زمن آخر يتم استقراؤه بين درجتي الحرارة 18 و25 مئوية.

ثانيا: بالنسبة للخرسانة التي يتم نقلها بوسائل غير الخلاطات النقالة او الشاحنات الرجاجة يكون الزمن الذي تستغرقه هو 300 دورة للشاحنة النقالة او الرجاجة أو لمدة 20 دقيقة ايهما اقل

– يمكن تخفيض الزمن الاقصى للنقل حسبما يرى المهندس ذلك إذا تغير الهبوط او إذا وجدت دلائل على بدء جفاف الخرسانة

– بالنسبة للخرسانة الجاهزة والمخلوطة مركزيا فان زمن النقل يجب الا يتجاوز الزمن الأقصى المحدد في البند السابق

– الخرسانة التي يتم تسليمها في اجواء بدرجة حرارة خارجية تقل عن 5 درجات مئوية او إذا كان من المتوقع ان تنخفض درجة حرارة الجو الى ما دونها خلال فترة إنضاج ومعالجة الخرسانة يجب ان يصل الى مكان الاعمال بدرجة حرارة لا تقل عن 10 درجات مئوية ولا تزيد عن 32 درجة مئوية

– من اجل اتاحة رجرجة سليمة للخرسانة المصبوبة فيجب وضعها على طبقات افقية بحيث لا يزيد سمك كل منها عن 50 سم بعد الرجرجة

درجة الحرارة:

– يجب التأكد من درجة الحرارة ووقت تصنيع الخرسانة في المصنع وكذلك وقت وصول الخرسانة الى الموقع وذلك من خلال وصل استلام الخرسانة في الموقع

– يجب ان تكون درجة حرارة الخرسانة اثناء الصب والمزج لا تتجاوز 33 درجة مئوية.

– يجب عدم مباشرة الصب للخرسانة عندما تكون حرارة الجو 6 درجات مئوية ومائلة أكثر للانخفاض.

– يتم ترطيب كافة اجزاء الخرسانة بعد الصب بحوالي 12 – 24 ساعة وذلك لفترة معالجة مدتها 10 ايام كحد أدني مع مراعاة الترطيب بتغطية أسطح الخرسانة تماما بطبقتين من الخيش وجعله رطبا بشكل مستمر.

الصب في الطقس الحار لدرجة حرارة أعلى من 20 درجه.

أ- يجب أخذ الاحتياطات التالية كلياً أو جزئياً حسب تعليمات ممثل المهندس.

- يجب حماية الحصويات وتمديدات المياه والخزانات والخلاطة من أشعة الشمس المباشرة.
- يجب تبريد الحصويات بالماء بصوره مستمرة ما أمكن.
- يجب عدم إستعمال الاسمنت سريع التصلب.
- عندما تكون الاحتياطات المذكورة غير كافيه يجب صب الخرسانة في الأوقات الباردة من اليوم أو في الليل حسب تعليمات المهندس.

ب- أن نسبة المياه إلى الاسمنت يمكن زيادتها بموافقة ممثل المهندس بنسبة 0,05 خلال الخلط ويجب عدم إضافة أي كميه من الماء إلى الخرسانة عندما تخرج من الخلاطة.

ج- يجب على المقاول الانتباه بشكل خاص لموضوع تصلب الخرسانة عندما تهب رياح جافة عندها يستعمل حاجز رياح حسب تعليمات ممثل المهندس لحماية سطوح الخرسانة من التصلب السريع.

الصب في الطقس الرطب:

- يجب عدم صب الخرسانة خلال فترة هطول الأمطار المتواصلة إلا إذا كانت كومات الكري والخلاطات وتجهيزات النقل ومناطق الصب مغطاة بشكل جيد خلال مدة هطول الأمطار
- على المقاول أن يؤمن العمل عند إيقاف العمل ويجب عدم إنهاء العمل بين مواقع الإيقاف للعمل بأي شكل من الأشكال الحديثة من هطول الأمطار بتغطيتها بشكل جيد.
- في حال حدوث تعشيش في الخرسانة ناتج سوء الصب وعدم استخدام الهزاز بشكل صحيح يجب معالجة التعشيش بمادة إيبوكسي epoxy الخاصة لذلك ويمنع تغطيتها أو إخفائها بإسمنت عادي وإذا كان التعشيش كبير وفي مواقع حساسة إنشائيا يتم استدعاء شركة متخصصة لمعالجة الخرسانة على أن تقدم تقرير كامل عن الوضع الراهن وتكفل بضمان المنشأ بتقديم كتاب رسمي مختوم وموقع من قبل الشركة.

د- الاختبارات المتنوعة للمواد

تجرى جميع الاختبارات للمواد المستعملة في الخرسانة في مختبر معتمد من قبل المشروع. يجب على المقاول عدم البدء في عمل أية خرسانات تكون جزء من المنشأ الدائم قبل الحصول على موافقة المختبر في نتائج الاختبارات. يقوم المقاول بعد موافقة المهندس وتحت إشرافه بإرسال عينة من الإسمنت، بأن تؤخذ كميات متقاربة من 12كيس وتخلط لتزن 50 كغم ويكرر هذا بالنسبة لكل إرسالية جديدة ويؤخذ من الكري المراد فحصه بحجم مكعب 30×30×30سم، بطريقة تكون فيها العينة ممثلة للكر دي تماماً، وبالنسبة للرمل يؤخذ نفس الحجم أيضاً. تنفذ الخرسانة حسب الأبعاد الموضحة في المخططات أو طبقاً لتعليمات المهندس الخطية أثناء سير العمل، ويجب ألا يقل جهد تحمل مكعبات الاختبار عما هو محدد في جداول الكميات، أو المواصفات الخاصة، وعلى المقاول ضبط نسبة المياه، وزمن تقليب الخلطة ومدة وضع الخلطة في مكانها.

ه- مطابقة العينات

- تكون جميع المواد الواردة لموقع العمل مطابقة للعينات المعتمدة، وإذا أراد المقاول استبدال مادة بأخرى فعليه أن يقدم عينات من المادة الجديدة لاختبارها على حسابه، وعليه أن يأخذ الموافقة من المهندس مسبقاً.
- اختبار المكعبات يقدم المقاول مكعبات للاختبار من وقت لآخر وذلك حسب مقتضيات العمل وعلى النحو التالي: تؤخذ عينات الاختبار من مكعبات مقاساتها 15×15×15 سم من نفس الخرسانة الحديثة الخلط، والمستخدمة في عملية الصب للأجزاء المطلوبة، ولن يسمح باتباع طريقة خاصة في الخلط عند أخذ العينات؛ تعبأ الخرسانة في المكعب مقاس 15× 15×15 على ثلاث طبقات لا يزيد سمكها عن 5 سم، ويجب دك كل طبقة 25ضربة بسيخ قطر 16مم توزع 5 ضربات لكل واجهة من واجهات المكعب وخمس ضربات في المنتصف بحيث يكون الدك الى منتصف الطبقة التي تليها ثم يتم عمل التسوية وتسجيل تاريخ الصب على سطح المكعب بالحفر على الخرسانة.
- تجهز المكعبات في القوالب بتغطيتها بالخيش المبلل أو بأية وسيلة أخرى مسموح بها لمدة 24 ساعة تقريباً، وتنقل المكعبات بعد ذلك من القوالب وتغمر في الماء أو الرمل المبلل أو في الاثنين معاً، وترسل إلى المختبر لحفظها حتى موعد الاختبار. يجب أن يبين على كل مكعب اسم المشروع ورقم الاختبار، كما يجب أن يرفق بطلب إجراء الاختبار التفاصيل الخاصة بتاريخ صب المكعب ونسب تركيب الخرسانة وحجم الكري، كما يجب أن يبين الفترة الزمنية لإجراء الاختبار.
- يجب تجهيز 6 مكعبات لكل اختبار بحيث يتم اختبار 3 المكعبات بعد مضي سبعة أيام و 3 بعد مضي ثمانية وعشرين يوماً، ويجب أن لا تقل نتائج المقاومة عن ما هو محدد على الرسومات أو المواصفات الخاصة.
- إذا كانت نتيجة الاختبارات بعد سبعة أيام وبعد ثمانية وعشرون يوماً مرضية (10%) فإن الخرسانات التي كانت تمثلها تقبل، وإذا ظهر أن نتيجة أي من الاختبارين غير مرضية ، يتم التأكد من مقاومة الخرسانة باستخدام الاختبارات الغير متلفة) مطرقة شميدث او اختبار بجهاز التراسونك (فاذا فشل فانة يتم تنفيذ الاختبارات المتلفة في المواضع التي يحددها المندس المشرف وذلك بأخذ عينة من الخرسانة من جسم المنشاء باستخدام كورة بقطر 10سم وعمل اختبار الضغط وفي حالة الفشل المقاول ملزم بإزالة اعمال الصب وإعادة صب الأجزاء موضوع العينة على حسابه الخاص

- إذا كانت نتائج الاختبارات غير مرضية، فإن جميع أعمال الخرسانة موضوع العينات تزال ويعاد صبها على حساب المقاول. وإذا تم الاختبار في فترة تختلف عن 28 يوماً فتحسب مقاومه الكسر لنماذج بضرب معامل التصحيح بعمره حسب الجدول التالي: معامل التصحيح حسب عمر نموذج الفحص

عمر النموذج باليوم	7	28	90	360
معامل التصحيح	1.5	1.00	0.85	0.75

في حالة التأكد من ان المقاومة التي يحصل عليها باستمرار أعلى مما هو محدد يحق للمهندس ان يسمح بتخفيض عدد الفحوص.

و- أعمال شدات(تخشيبة) الخرسانة

يجب أن تكون شدات الخرسانة مطابقة لأبعاد الأشكال والمناسيب المطلوبة كما هو مبين على الرسومات وأن تكون مشدودة ذات سطح أملس بحيث لا تتسرب منها المونة الإسمنتية؛ ويجب أن تكون متينة بحيث تتحمل الثقل الذي سيقع عليها بدون أي هبوط. وعلى العموم يجب اعتمادها من قبل المهندس خطياً وقبل وضع الحديد وبحيث تكون سهلة الفك وأن مثل هذه الموافقة لا تعفي المقاول من مسؤولية أمان وفعالية هذه القوالب وتعمل الشدات على النحو الآتي:

- يجب أن تكون جميع الدعائم والقوائم مثبتة جيداً وبطريقة تسمح بمرور العمال فوقها ورمي الخرسانة بدون حصول اهتزازات.
- في حالة استخدام ألواح خشبية للسقوف وجوانب الجسور والأعمدة وخلافه، تكون بسمك 2.5 سم ويجب تقوية جوانب الأعمدة والجسور بعوارض خشبية توضع على مسافات لا تزيد عن 60 سم بين الواحدة والأخرى وتوضع على أجزاء بحيث يمكن فك كل جزء منها على حدة بدون إحداث أي أضرار للأجزاء الأخرى أو القوائم؛ يجب وضع كل جزء منها على حدة بدون إحداث أي أضرار للأجزاء الأخرى أو القوام، كما يجب وضع جميع الفتحات اللازمة لمرور أنابيب (مواسير) الكهرباء والمياه والمجاري وخوابير تركيب الأبواب وخلافه قبل الصب ولا يسمح بالتكسير بعد ذلك ويجب وضع الخطافات اللازمة للمراوح السقفية طبقاً للرسومات والمخططات.
- تثبيت ألواح السقوف على بطنها فوق مدادات من خشب قطاع 2" "4 وتوضع على مسافات لا تزيد عن 0.45 م بين المحاور، وتثبت هذه الألواح على القوائم الخشبية 4x4 بواسطة مشبك من الحديد وعلى مسافات لا تزيد على 0.80 م وتوضع هذه القوائم على قدمه من لوح خشب سمك 5 سم وعرض 25 سم وتشخط بواسطة الخابور الخشب وفي حالة عمل وصلات لهذه القوائم فإنه يلزم وضع قطعتين في كل وصلة مع إضافة وصلات تثبيت من الخشب.
- توضع عبوات متينة من الخشب تحت أقدام القوائم الحاملة وذلك إذا كانت متركزة على الأرض بحيث لا يقل عرض الفرشة عن 25سم وسمكها عن 5سم ويجب شد الجميع بوضع عوارض تثبت على الفرشة المذكورة. يجب أن تنفذ الخرسانية بحيث تأخذ الوزن بالاتجاه الرأسي والأفقي.
- توضع شدات الخرسانة المسلحة على أجزاء بحيث يمكن فك كل جزء منها على حدة بدون حدوث اهتزازات أو عطب للأجزاء الأخرى أو القوائم.

ز- إزالة القالب:

أن القالب المصنوع من الخشب المنشور يستعمل عاده عندما يطلب أن تكون السطوح النهائية للخرسانة غير مرئية ويمكن أن يكون سطح الخرسانة ملامساً الخشب أو صفائح معدنية أو مواد أخرى متفق عليها.

– تزال القوالب عند الموافقة عليها فقط بعد ان تتحقق الشروط التالية:

أ – يمكن ازالة جوانب الكمرات وقوالب الجدران والقوالب العمودية المشابهة بعد 24 ساعة.

ب – يجب عدم ازالة الدعامات او قوالب الاسناد حتى تستطيع الاجزاء دعم أوزانها بحد أدنى سبعة أيام.

ج – يتم إرخاء كافة مستلزمات قضبان الربط التى سيتم ازالتها تماما من الجدران او الأعمدة بعد 24 ساعة من صب الخرسانة.

– يجب عدم فك القوالب قبل المدة المحددة ادناه.

أ – الكمرات والبلاطات مدة لا تقل عن 14 يوما.

ب – الاعمدة واوجه الجدران مدة لا تقل عن 3 أيام.

ج – جوانب الكمرات والتيجان والأجزاء الأخرى مدة لا تقل عن 5 أيام.

3. أعمال المباني

1. أعمال المباني تنفذ درجة أولى مترابطة وباستخدام مونة إسمنتية بمحتوى أسمنت لا يقل عن ٣٠٠ كجم /م ٣ رمل ، أو 1 أسمنت 3 رمل بالحجم (أو بحسب توجيهات المهندس المشرف ويجب تركيب وإحكام اللحامات الأفقية والراسية جيداً مع استواء الأوجه واستقامة الأركان باستخدام الخيط والميزان، والعمل يشمل السقايل اللازمة والتنعيم والجلي وجميع ما يلزم لإنهاء العمل.
2. يجب على المقاول تقديم عينات احجار – بلك ياجور – رمل .... الخ) للمواد المطلوبة لتنفيذ العمل في المشروع لاعتمادها وأخذ موافقة خطية عليها.
3. تبنى جميع الأحجار على مراقدها الطبيعية ليكون الضغط عمودياً على هذه المراقد مهما كان موقعها في البناء وترش المباني جيداً مرتين في اليوم ولمدة أسبوع.
4. يجب أن تكون الأحجار قوية وصلبه خالية من الشوائب والعروق والفجوات الرملية والكسور ومتجانسة من حيث النوع واللون (محجر واحد).
5. يجب أن يكون البناء منتظماً من حيث استقامة خطوط البناء والفواصل وارتفاعات السروع لا يزيد عن (٢٠-٢٥-٣٠) سم لسرع الواحد مع التعبئة الجيدة بين المداميك بالمونة الاسمنتية والشلف الصغير طبقاً للرسومات والمواصفات وتعليمات المهندس المشرف.
6. يجب أن لا يزيد ارتفاع البناء للواجهات عن ٦٠ سم بدون بطانة.
7. يثبت المدماك الأول في تكسيه الأحجار على الجزء الإنشائي أو باستعمال المرابط الحاملة، وأن يتم تثبيتها إلى الجدار باستعمال المسامير الملولبة.
8. يجب أن تكون مباني الحجر حسب المقاسات الموضحة في الرسومات.
9. على المهندس استلام أعمال البناء بشكل صحيح والتأكد من ميزان الخيط وشد الخيط والتربيع واستلام أقطار الغرف والتأكد من صحة البناء.
10. يجب استخدام ميزان الماء في كل مدماك يبني وعلى البناء استخدام البلبل في كافة مراحل العمل.
11. يجب أن تكون أحجار البناء للمشروع من أحجار المنطقة في حالة توفرها بحسب المواصفات أو من أحجار المناطق المجاورة وبعد اعتمادها من قبل المهندس المشرف.
12. يجب استخدام أحجار الأركان في جميع الفتحات في البطانة والظهارة. وبحيث لا يقل بعد الجبهة الصغيرة للركن عن ١٥سم.
13. يراعى تنفيذ أحجار التكسيه من أعلى ومن أسفل بشكل كاف من اجل التماسك، ويمنع استخدام الأحجار ذات الظهر الأملس.
14. يلزم طرطشة الجسور والأعمدة بالمونة الإسمنتية بنسبة خلط ٢ : ١ (اسمنت رمل) مع الرش قبل التكسية بالحجر.
15. يجب أن تكون المثاني (البطانة) من الحجر ويعبأ الفراغ الذي بين حجر التكسية (الظهارة) والبطانة بالخرسانة العادية بنسبة خلط (1 اسمنت : ٢,٥ رمل : ٥ كري) وعلى إن يكون الكري متدرج.
16. يمنع استخدام البلوك الاسمنتي المصنع أوتوماتيكيا قبل مرور ٢٨ يوم على تصنيعه وعلى المقاول توريد البلوك للموقع ومعالجته بالماء قبل البناء به.
17. نسبة المونة الإسمنتية المستخدمة للمباني بالبلوكات الإسمنتية المفرغة سمك ١٥ سم ، ٢٠٠ سم ، ٢٥٠سم أو أكثر هي 350 كجم أسمنت لكل متر مكعب رمل.
18. جميع البلك المستخدم اتوماتيكي ضغط عالي.
    - بلك (بردين) صم للجدران الحاملة لا تقل مقاومة الكسر له عن 70 كجم / سم.
    - بلك (بردين) صم للجدران غير الحاملة لا تقل مقاومة الكسر له عن ٣٥ كجم / سم ٢.
19. تقاس جميع أعمال المباني هندسياً وتخصم جميع الفتحات والفراغات.
20. معاملات الامان لأعمال المباني.
    - يجب على القائم بالمباني أن يكون مرتدي قفاز من الكاوتش أو النايلون السميك بيده اليسري اثناء العمل.
    - يجب أن تكون السقالة متينة بحيث تتحمل العمال والتشوينات الموجودة عليها.
    - استخدام العدد بطريقة تحافظ على جودتها وصيانتها.
    - لا يجب المداعبة والهزار فوق السقالة وأثناء العمل حتى لا يتعرض القائم بالمباني للسقوط أو التعرض للأذى.
    - يجب عدم التواجد أو المرور أسفل السقالة أثناء البناء، وذلك منعا لحدوث أي أصابات. إذا تحركت من مكانها.

القياس: تقاس أعمال مباني البلك (البردين) قياساً هندسياً بالمتر المربع، وتخصم جميع الفتحات والفراغات.

4. التلبيس

يتم تلبيس المباني كما يلي:

- يجب أن تغسل الجدران والحوائط من الأتربة العالقة بها بعد الحك بالسلك وتفتح الفواصل لعمق 1 سم؛ يتم الطرطشة بمونة الإسمنت والرمل 1:1 اسمنت:رمل على ان تغطي الطرشة جميع اسطح البناء وترش بالماء لمدة يومين، وذلك قبل تركيب حلوق الأبواب والنوافذ.
- تعمل الأوتار على الحوائط الداخلية والخارجية والأسقف، وبعمل طبقة البطانة بمونة الإسمنت والرمل 2:1 وتكون على استقامة واستواء وعمودية، وبسماكة حتى 1.5 سم. وتركب بعدها حلوق الأبواب والنوافذ بعد دهنها بعازل الرطوبة مع العناية الجيدة؛ الظهارة الوجه النهائي) تعمل بمونة الإسمنت والرمل 2:1 وبعد تركيب حلوق الأبواب والنوافذ والخوابير، وقبل تركيب الوزرات وجلسات الشبابيك والقطاع المشابه لها.
- يجب ألا يزيد سمك التلبيس على الحوائط عن 2.5 سم ولا يقل عن 1.5 سم، وفي حالة وجود بروز أو دخول في أوجه الحوائط، فعلى المقاول حلق البروز وملئ الدخول بمونة الإسمنت والرمل وتتم الطرطشة على طبقات وبفترات لا تقل عن 12 ساعة بين الواحدة والأخرى مع الرش بالماء.
- يجب أن ترش الحوائط والأسقف رشاً غزيراً بالماء، وتحك بالفرشاة من السلك، ويبقى التلبيس منداً بالماء طوال مدة العمل.
- يلزم استقامة جميع الزوايا الداخلية والزوايا الناتجة عن تقابل الأسقف مع الحوائط وكذلك الأكتاف والفتحات كما لا يسمح بجمع ما تساقط من المونة واستعماله في (أعمال الطرطشة) تلبيس السقوف والحوائط الداخلية والخارجية
- يتم تلبيس السقوف أولاً، ثم يليه تلبيس الحوائط الداخلية، وذلك من طبقتين بعد الطرطشة الأولى بطانة من الإسمنت والرمل بنسبة 2:1 مع التمشيط وكذلك الثانية من نفس المونة سالفة الذكر وتدرج وتسوى وينهى السطح بالتنعيم والخدمة طبقاً للمواصفات وأصول الصنعة.
- يتم تلبيس السطح الخارجي والجدران الخارجية مع وجه نهائي اسمنتي أملس أو طرطشة. تعمل طرطشة عمومية من الإسمنت والرمل بنسبة 1:1.
- يعمل التلبيس بسمك 2 سم، ويكون مخدوماً جيداً في حالة الطرطشة بمشط التلبيس بمونة مكونة من جزء واحد، وخمسة أجزاء رمل جرش نظيف، وتكون بصورة سائل، مع إضافة الأكسيد المطلوب.

5. أعمال البلاط

أ- البلاط الموزيكو

- يجب أن يكون البلاط الموزيكو بكسر رخام أوتوماتيكي الصنع مقاس (٢٥×٢٥) سم ويكون نصف السماكة بالإسمنت الأبيض وموحد اللون التأكد من استواء سطح البلاط أثناء التنفيذ باستخدام القدة وميزان الماء مع مراعاة الميول.
- ويجب تقديم عينات من انواع البلاط المختلفة قبل التوريد لاعتمادها.
- يتم تنفيذ البلاط بمونة أسمنتية بنسبة خلط ٣:١ وتشمل فئات أعمال البلاط جميع ما يلزم من قطع وتوضيب وعمل المغالق من قطع كاملة ومستقيمة ومنتظمة ومصقولة وتامة الجفاف وحادة الزوايا وتشمل أيضا فرشات الرمل النظيفة أسفل البلاط للتسوية لجعل الارضيات في المناسب المطلوبة.
- يجب أن يكون البلاط أوتوماتيكي الصنع وبقص منتظم.
- يجب تنظيف الفواصل جيداً من بقايا الأسمنت والأتربة وتشريب الفواصل بالأسمنت الأبيض والجلي والصقل الميكانيكي مع ضرورة الرش للأعمال المنفذة مدة لا تقل عن 4 أيام صباحاً ومساءً.
- بالنسبة لبلاط ارضية الحمامات والمطابخ والبوفيات يلزم توريد وتنفيذ طبقة عزل وجهين من الزفلت بينهما طبقة خيش تحت طبقة الهلسن، ثم تنفيذ بند العمل وفقاً لما ذكر لحقا.
- تقاس جميع أعمال البلاط هندسياً وتخصم جميع الفتحات والفراغات.
- بمجرد الانتهاء من لصق البلاط وملء لحاماتة وسقية يتم تنظيف الأرضيات وإزالة الإسمنت او المونة أو الأوساخ العالقة به بقرش طبقة من الرمل النظيف عليها على أن تظل الفرشة المذكورة منداه بالماء لمدة عشر أيام وتبقى بعد ذلك لوقاية البلاط من التلف.
- يجب أن لا تزيد درجة إمتصاص البلاط للماء عن (12%) بالوزن الكلي لكل قطعة أو (10%) بالوزن بالنسبة لمتوسط نتائج خمس عنيات مختارة ويجب الا يتم تركيب البلاط الا بعد مضي ستة أسابيع من تاريخ صنعة وللجهة المشرفة الحق في أجراء الاختبارات التي تراها للتأكد من مقاومة البلاط للتأكل.

ب- البلاط القيشاني:

يجب أن يكون البلاط القيشاني وملحقاته من أجود صنف ومن درجة اولي وبالمقاسات المطلوبة في المواصفات الخاصة ومن اللون المطلوب ويكون مطابقا للمواصفات القياسية البريطانية (BS1281) ويشترط فيه الآتي:

- تساوي مقاساته مع اعتدال زوايا أحرفه تماماً.
- استواء سطحه استواءاً تاماً بدون التواء.
- خلوة من الحبيبات والتنميل والبقع.
- انتظام طلائة باللون.
- جميع ملحاق القيشاني مثل قطع الزوايا والأركان والكرانيش والوزر والقطع الملفوفة من ناحية واحدة أو من ناحيتين يجب أن تكو ن من نفس البلاط في اللون والشكل والسمك والصناعة.
- يلصق البلاط القيشاني بمونة الإسمنت والرمل بنسبة 400كجم أسمنت لكل متر مكعب رمل وتسقى اللحامات بعد التركيب بلباني الأسمنت الأبيض مع رشة غزيرا بالماء صباحا ومساء يوميا ولمدة اسبوع، ويجوز غمر البلاط كاملا في الماء قبل الاستعمال بيوم واحد.

ج- بلاط السيراميك:

- يكون السيراميك من الفخار المحروق بحرارة عالية متساوية تماما وبدون اختلاف الألوان.
- يركب بنفس طريقة البلاط المواز يكو بالنسبة للأرضيات وفي الجدران بنفس طريقة البلاط القيشاني.

القياس:

تقاس أعمال البلاط قياسيا هندسيا بالمتر المربع وتخصم جميع الفتحات والفراغات.

6. أعمال النجارة:

نجارة الخشب (شروط عامة):

1- أنواع الخشب: الطنب، الزان .الماهوجني ، الساج (التيك) والميرانتي.
2- أنواع الابواب: أبواب حشو، وأبواب كبس.
3- أنواع النوافذ: نوافذ بقائمتين طرفيتين وعارضتين عليا وسفلى ونوافذ بقائمتين طرفيتين وعارضتين عليا وسفلى مع عارضة وسطى او مع قائمة وسطى.
4- يجب أن تكون الخشب المستعمل خاليا من العقد والتشققات والجيوب والتنخر كما يجب أن يكون مجففا لا أثر به للالتواء أو الانحناء.
5- يجب الا يزيد امتصاص الخشب للماء عن (10%) بالوزن.
6- تكون المفصلات بجميع أنواعها خالية من عيوب الصناعة.
7- يجب ان تكون القشرة السطحية قاسية ومتينة.
8- تقص الاخشاب بواسطة المناشير ولا يكون سطح الخشب مستوي.
9- تصنع الاطارات (الحلوق) من صفائح الحديد المكبوس ومن قائمتين بطول مستمر وعارضة افقية بالنسبة للأبواب.
10- يتم تغطية أجزاء نهاية المقاطع بمعجون.
11- يجب صنفرة الخشب قبل استعماله وأن يكون السطح ناعما باستخدام الفارة مثلاً.
12- يمنع استخدام المسامير أو البراغي او اي قطع معدنية في الاماكن التي يبقي فيها وجه الخشب ظاهراً.
13- تثبت حلوق الأبواب بالمرابط (الهولفاس) على ألا يقل عن ثلاثة في كل جهة ، وبحسب توجيهات المهندس المشرف .
14- تجهز جميع اعمال النجارة بالخردوات اللازمة كما تجهز بالزجاج اللازم من النوع الشفاف بسماكة 4 مم للمسطحات التي أقل من متر مسطح وسماكة 6 مم للمسطحات التي تزيد عن مترين ويشترط ان يكون الزجاج خالٍ من التموجات أو الفقاعات أو العيوب.
15- على المقاول التحقق مع جميع المقاسات والفتحات على الطبيعة وتصنع أعمال النجارة بالمواصفات المطلوبة وتحت مسؤوليته التامة وعليه تقديم عينات للاعتماد قبل التركيب.

القياس:

تقاس أعمال النجارة قياسا هندسيا بالمتر المربع.

7. الأعمال المعدنية:

أ: أعمال الألمنيوم:

يجب أن تكون جميع قطاعات الألمنيوم والخردوات الداخلية في أعمال الألمنيوم مطابقة للمواصفات القياسية الامريكية (ASTM-B 209) أو المواصفات القياسية البريطانية (BS1728) وألا يقل طلاء الألمنيوم عن(15) ميكرون.

شروط عامة:

1- يكون السطح الظاهر للقطاعات بعد عملية المعالجة بالأكسدة خالياً من البقع والعيوب الظاهرة وهذه القطاعات لها مقاومة ضد الخدش ويتم تجميع القطاعات المختلفة المكونة لكل نموذج بطريقة مسمار البرشام مع مراعاة تقوية نقطة الاتصال.

2- يثبت الحلق في فتحة المباني بواسطة مسامير التثبيت داخل خوابير بلاستيك وحسب الأصول الفنية المرعية في ذلك.

3- يتم تركيب الزجاج بالسماكات المطلوبة في الضلف من الداخل والتي تكون من قطعة واحدة بواسطة باكيات من الألمنيوم المؤكسد أو قطاعات التثبيت ويثبت ألواح الزجاج بواسطة معجون خاص يلائم المناطق الحارة داخل مجاري من المطاط الصناعي على أن تكون هذه القطاعات من الأنواع الطرية التي لا تتأثر وتقاوم العوامل الجوية والرطوبة ومياه الأمطار.

4- على المقاول التحقق بمعرفته من جميع مقاسات الفتحات على الطبيعة وتنفيذ هذه الأبعاد تحت مسؤوليته الخاصة.

5- جميع النوافذ يركب عليها شبك (الذباب ، البعوض) متحرك ويثبت بالطريقة المرعية ويكون من النوع الغير قابل للصدأ ومقاوم للعوامل الجوية والرطوبة، على أن يوضح ذلك في الشروط الخاصة وجداول الكميات .

6- يجب تقديم عينات لجميع القطاعات المستعملة والخردوات الداخلة في أعمال الالمنيوم لاختيارها واعتمادها قبل التوريد.

القياس:

تقاس أعمال الالمنيوم قياساً هندسياً بالمتر المربع.

ب: أعمال الحديد:

تكون المقاطع مطابقة للمواصفات القياسية البريطانية (BS 4:part 1) (4848 BS) والمواصفات القياسية الأمريكية (ASTM-A6) وتشمل جميع أعمال الحدادة اللازمة (درابزينات السلالم والبلكونات والأبواب والنوافذ وكذلك شبك الحماية) وبالأشكال والمقاسات المبينة بالرسومات، وتكون حسب أصول الصنعة وتدهن جميعها وجهين سلاقون ووجهين بوية الزيت حسب الطلب.

وتكون بالقطاعات والأشكال والمقاسات المبينة بالرسومات، ويجب قبل المباشرة تقديم العينات للاعتماد، ويشمل الثمن التجميع مع جميع الخردوات والمسامير الملوية والبراغي (Bolts & Screw) والصواميل (Rivets Nut) وجعل أوجهه مستوية تماماً مع الاسطح الملاصقة ويجب أن تكون جميع الأجزاء مجمعة بمنتهى الدقة وخالية من أي اعوجاج أو تموجات أو أي عيوب أخرى ويكون التركيب في المباني بمونة الإسمنت بنسبة 3:1 كما يشمل الثمن الزجاج وجميع الخردوات اللازمة لإنجاز هذه العملية.

8. أعمال الدهانات (الرنج):

- يجب ضرورة اعتماد جميع عينات الدهانات المطلوبة المختلفة قبل التوريد والتنفيذ ويتحمل المقاول مسؤولية المخالفة.
- يجب أن تكون الأوجه المراد دهانها جافة تماماً لا أثر للرطوبة فيها ويجب ألا يدهن الوجه الثاني إلا بعد جفاف الدهان السابق له تماماً.
- يتم تنظيف الحوائط والأسقف والأجزاء المطلوب دهانها جيداً من الأتربة والغبار والشوائب ومخلفات البياض بواسطة الحف بحجر المسن وتتم معالجة بلاطات الأسقف بواسطة الحف الميكانيكي والمونة الإسمنتية ثم عملية التنعيم جميع المساحات بورق الصنفرة.
- يتم عمل طبقة الأساس للأسطح المراد دهانها حتى تتشبع.
- بعد جفاف طبقة الأساس يتم علم طبقة المعجون لكامل السطح حسب نوع الدهان وتترك لتجف ثم تتم الصنفرة التنعيم بواسطة الورق الكرتوني المخصص لهذا الغرض، مع نظافة الغبار من السطح الناجم عن أعمال الصنفرة والتنعيم وتعاد طبقة ثانية من المعجون بنفس الطريقة الأولى.
- يتم دهان السطح بوجه دهان تحضيري أبيض ثم يترك ليجف تماماً ويليه وجهين من الدهان باللون المطلوب مع الوقت الكافي لجفاف كل طبقة علما بأن الوجه الأخير يجب أن يتم بعد اكتمال كافة الأعمال الأخرى بالأسطح المراد دهنها.
- يتم تنفيذ أعمال الدهانات حسب تعليمات الشركة المصنعة للدهانات على أن تكون كافة مواد الدهان من نفس المصنع.
- تتكون الطبقات للدهانات الداخلية من (٦) مراحل.
- تتكون الطبقات للدهانات الخارجية من (٣) مراحل.
- يجب استعمال المعجون المناسب والخاص بالدهانات الزيتية.
- المواد المستخدمة في الدهانات يجب أن تكون من أجود الانواع ومعتمدة من هيئة المواصفات والمقاييس.
- يورد الدهان الى الموقع داخل عبواته الأصلية المختومة والمبين عليها اسم الشركة الصانعة ونوع الدهان وتاريخ الإنتاج وتاريخ انتهاء الصلاحية، وإرشاد الاستعمال وما شابهها على أن يجري تخزينها في مكان مناسب وبطريقة مناسبة.
- على المقاول توريد وتركيب السقالات والسلالم والعدد والأدوات الضرورية وخلاف ذلك مما يضمن إنجاز الأعمال على أكمل وجه.
- على المقاول أن يزيل بقع الدهان أولا بأول قبل جفافها وتماسكها على الأرض أو الزجاج وعليه أن يقوم بفرش نايلون او خلافه على الارضيات أثناء عملية الدهان تبعا لتعليمات المهندس وبعد انجاز اعمال الدهان عليه أن يقوم بتنظيف البقع التي علقت على البلاط والزجاج.
- جميع الاكاسيد المستعملة في الدهان تكون من الانواع الطبيعية وذات ماركات معروفة ومعتمدة.
- يقوم المقاول بعمل عينة للألوان المطلوبة كاملة وبمساحة مناسبة لاعتمادها واختيار اللون المطلوب مبيناً بها درجات اللون لاختيار المطلوب ومن ثم يعتمد المهندس المشرف العينات واللون.
- الدهانات في الواجهات الخارجية والمعرضة للعوامل الجوية والرطوبة والامطار يجب أن تختار بعناية لمقاومة هذه المؤثرات جميعاً وحسب المواصفات الخاصة وجداول الكميات.
- تنظف الأسطح الحديدية من قشور الصدأ والزيوت والمواد الغريبة بواسطة المنظفات المذيبة ، وبعد التنظيف تدهن جميع أجزاء الحديد بطبقة من الدهان التمهيدي على شكل غشاء جاف منتظم السماكة وذلك طبقاً لتعليمات الشركة الصانعة.

القياس:

تقاس أعمال الدهان (الرنج) قياساً هندسياً بالمتر المربع وتخصم جميع الفتحات والفراغات.

9. الطبقات العازلة:

- **الإسفلت:** هو مادة بيتومينية التكوين ويتحول الى سائل بالحرارة، ويكون مطابقاً للمواصفات القياسية الأمريكية (ASTM-D312).
- **الفلت:** هو لفائف نسيج مشبع بالإسفلت، وتكون مقاومة كسره مطابقة للمواصفات القياسية الأمريكية (ASTM-D146).
- **العازل الحراري:** من ألواح البوليسترين وبكثافات مختلفة بحيث يقاوم الإنضغاط.

شروط ومواصفات عامة

1. المواد المستعملة في تنفيذ أعمال الطبقات العازلة تكون من أجود الأنواع الجديدة، والمطابقة للمواصفات الفنية الذكورة للمواد المختلفة للعينات المعتمدة من المهندس قبل التوريد.
2. يجب قبل البدء في تنفيذ أعمال العزل بتنظيف الأسطح المراد عزلها سواء كانت خرسانات أو مباني ...الخ وذلك بحكها جيدا بفرشاة سلك صلب وغسلها بالماء إذا لزم الأمر وتنظيفها بالهواء المضغوط باستخدام (الكمبريسور) والتأكد تماما من نظافتها وخلوها من أي مواد قد تعوق أو تقلل من كفاءة التصاق وتغلغل لمواد العازلة (دهانات) بمسام الأسطح المراد عزلها كالمباني والخرسانات أو قد تعوق وتقلل من كفاءة الالتصاق بالمواد الغير مسامية كالحديد والمعادن وغيرها.
3. يجب أن تكون الأسطح التي يتم تنفيذ الطبقة العازلة عليها مستوية وخاليه من التموجات والنقر والاجزاء المفككة وتام الجفاف.
4. البيتومين اللزج أو السائل يجب أن يكون طبيعيا خاليا من بياض الزفت أو القطران.
5. تشمل فئات الطبقات العازلة جميع المهمات المصنعية وأعمال الليساسة اللازمة لها وكذا استدارات الزوايا والوزرات وتخليق المجاري في الذراوي والحوائط والتحبيش على أطرافها بالمونة والدهان بالبيتومين الساخن.
6. يراعي تنفيذ المواد اللازمة بطريقة تمنعها من التلف والتعرض للعوامل الجوية ، ويكون تخزين لفات القماش العازل داخل مخزن جاف ذا تهوية مستمرة وغير معرض لحرارة الشمس المباشرة ، ويتم وضع اللفات رأسيا علي نهايتها لحمايتها من التلف والتقطيع.
7. يورد البيتومين في عبواته الأصلية والمبين عليها نوع البيتومين ورتبته واسم الشركة الصانعة له ، ويتم رص وتخزين العبوات بالطريقة السليمة بشكل يضمن عدم تعرضها للتلف بسبب طريقة التخزين أو التعرض للعوامل الجوية.
8. يتم توريد المواد المختلفة إلى موقع العملية بالكميات الكافية واللازمة لتنفيذ الأعمال المطلوبة في كل مرحلة من مراحل العمل حسب البرنامج التنفيذي وبكميات تسمح بالتنفيذ المستمر دون تعطيل تنفيذ الأعمال الأخرى..
9. يجب مراعاة عند ملء فواصل التمدد بالأسطح أن توضع فوق المباني بعرض ١٠ سم قطعا من الشبك أو الصفيح أو الرصاص أو أي مادة مناسبة أخرى طبقا لتعليمات الجهة المشرفة على التنفيذ أسفل المادة العازلة وذلك قبل وضع الألواح والمواد العازلة لتحميها من سقوط عند حدوث أي اهتزاز.
10. بعد تنفيذ الطبقات العازلة على الأرضيات والحوائط الرأسية المحبطة، يتم وقايتها من التلف وذلك بفرش طبقة لياسة أسمنتية بمونة مكونة من ٤٠٠ كجم إسمنت للمتر المكعب رمل.
11. يجب ان تدخل الطبقة العازلة مسافة لا تقل عن ١٠سم داخل الجدران على ارتفاع ٢٠ سم من السطح.
12. تقاس أعمال الطبقات العازلة الأفقية والرأسية والمائلة هندسيا مع تنزيل الأجزاء الغير مغطاة وعدم إضافة مسطحات الأجزاء الرأسية كالوزرات وخلافة – يحسب بالمتر المربع لواقع المساحات التي تم تغطيتها (لا يتم حساب التداخل over lap للصاج).
13. تكون عدد طبقات الإسفلت ثلاث طبقات وتوضع طبقتين من الفلت متعامدتين ما لم ينص على خلاف ذلك في المواصفات الخاصة.
14. يفرش الفلت بطبقات مستمرة ومنتظمة، وباستقامة جيدة على ألا يقل التراكب عند جوانبه واطرافه عن 15 سم وأن تكون الطبقة السفلى بإتجاه الميول.
15. يتم تنفيذ لفائف اعمال طبقات الفلت دون انقطاع.
16. تنفذ بقية العوازل طبقاً لتعليمات الشركة الصانعة.

د: القياس:

تقاس أعمال الطبقات العازلة قياساً هندسياً بالمتر المربع وتخصم جميع الفتحات والفراغات.

10. الاعمال الصحية:

أ: المواد:

1- تكون القطع الصحية والأدوات مصنوعة من الخزف المزجج (الصيني).
2- يجب أن تكون صناعة كل القطع الصحية سليمة خالية من عيوب الصناعة والفجوات والنتوءات وذات سطوح ملساء.
3- جميع القطع والمواسير من البلاستيك ضغط عالي U.P.V.C وشكلها ومنظرها ناعماً للصرف الصحي ومن الثيرموبايب لأنابيب التغذية بالمياه الباردة والساخنة (الداخلية) والحديد المجلفن لأنابيب التغذية الخارجية.
4- المصرفات (نقط التصريف) (waste outlet) تكون مطابقة للمواصفات القياسية البريطانية (BS 3380 PART 1.2).
5- المقاعد واغطية المراحيض تكون مطابقة للمواصفات القياسية البريطانية (BS 1233) ، (BS 1254).
6- الحنفيات والخلاطات والمحابس تكون مطابقة للمواصفات القياسية البريطانية (BS 1010. Part 2).
7- المراحيض إما أرضياً (عربي) أو مرتفعاً عن الأرض (إفرنجي) ويكون مزوداً بصندوق طرد أو بمحبس دقاق.

ب: شروط عامة:

1- ضغط الماء (water pressure): يجب أن تكون المصايد قادرة على منع تسرب الماء من أي مكان ويكون الاختبار مطابقاً للمواصفات القياسية البريطانية (BS 3943).
2- تراعي دقة التنفيذ من حيث المناسيب والقياسات وتركيب القطع.
3- توصل القطع الصحية بأنابيب التصريف الصحي.
4- يجب توصيل الأنابيب بعضها ببعض بواسطة التسخين الكهربائي، أو المواد اللاصقة الخاصة بالأنابيب.
5- يملأ الفراغ بين القطع الصحية والجدران المحيطة بأي مادة مانعة لتسريب المياه.
6- تثبت الهياكل الحاملة على الجدران باستخدام المرابط او البراغي او المسامير المناسبة على أن يراعى عمل خوابير داخل فجوات التثبيت.
7- يتم قص البلاط حول تمديدات القطع الصحية.
8- يجب على المقاول عدم تغطية أي جزء قبل القيام باختباره.
9- الضغط المائي لأنابيب الصرف للقطاع لا يقل عن 175 كيلونيوتن/متر مربع وضغط الهواء 50 كيلونيوتن/متر مربع.
10- تكون مقاسات غرف التفتيش حسب المخططات، ولا يقل القياس الداخلي عن (60*60) سم.
11- تبنى غرف التفتيش من الخرسانة أو البلك الصم الأتوماتيكي على ارضية من الخرسانة لا تقل مقاومتها عن 200 كجم/سم ^{2}.
12- تزود غرف التفتيش التي تزيد أعماقها عن (750) مم بسلالم مصنوعة من الفولاذ المجلفن ولا يقل سمكه عن 20 مم.
13- يكون منسوب مخرج غرفة التفتيش أقل من المدخل بمقدار (50) مم.
14- أغطية غرف التفتيش من الحديد الزهر أو الخرسانة المسلحة.
15- تحظر أعمال الحفر قبل توريد جميع خطوط تمديدات المجاري وكل اللوازم الاخرى.
16- على المقاول توفير كل المعدات والادوات والمواد اللازمة للعمل.

ج: المياه (شروط عامة):

1- تنفذ التمديدات بحيث لا تسمح برجوع الماء الى المصدر.
2- يمنع تمديد المواسير داخل أو بجانب مياه المجاري.
3- تكون التمديدات محكمة، بحيث لا تسمح بتسرب الماء منها.
4- تعمل محابس هواء (صمام هواء) في الأماكن الملائمة بحيث لا تسمح بإنحباس الهواء.
5- تعمل محابس عدم رجوع الماء (صمامات) بحيث تقفل وتفتح ببطء ولا تؤثر في سرعة الماء أو اتجاهه وذلك في الأماكن الملائمة.

د: المواسير الحديدية:

1- تصنع المواسير الحديدية وقطعها طبقاً للمواصفات البريطانية (BS 4772) أو ما يعادلها، من مصانع ذات شهرة وسمعة عالمية جيدة ويوافق المهندس المشرف على اعتمادها.

2- تكون جميع المواسير مستقيمة، وخالية من أي عيوب.

3- تكون جميع المواسير والقطع مكتوباً عليها وبصورة واضحة (اسم الشركة الصانعة، وعلامتها التجارية، القطر الداخلي للماسورة والمواصفات القياسية ورقمها والتي صنعت بموجبها المواسير والقطع ، الطول القياسي للماسورة ، علامة مميزة تبين نوع المواسير).

جدول رقم (7)

القطر الداخلي الاسمي مليمتر	ضغط الضمان الهيدروليكي التشغيلي (للمواسير) بار	ضغط عدم التسرب الهيدروليكي التشغيلي (للقطع) بار
300-80	50	25
600-350	40	16
1000-700	32	10

هـ: المحابس (الصمامات) (Valves) :

1- صمامات بوابية من الحديد الزهر (cast iron gate valves) وتعمل تحت معدلات ضغط (10 ، 16 ، 25) بار ، وتكون مطابقة للمواصفات القياسية البريطانية (BS 5151) أوما يعادها .

2- صمامات بوابية من سبائك النحاس (COPPER ALLOY GATE VALVES) وتعمل تحت معدلات ضاغط (16 ، 20 ، 25 ، 32 ، 40) بار ، وتكون مطابقة للمواصفات القياسية البريطانية (BS 5154) او ما يعادلها .

3- صمامات بوابية من الفولاذ (STEEL GATE VALVES) وتعمل تحت معدلات ضغط (16, 25 , 40 , 60 , 100) بار ، وتكون مطابقة للموصفات القياسية البريطانية (BS 5157) أو ما يعادها .

4- صمامات كروية من الحديد الزهر (CAST IRON GLOBE VALVES) وتعمل تحت معدلات ضغط (10 ، 16 ، 25) بار ، وتكون مطابقة للموصفات القياسية البريطانية (BS 5152) أو ما يعادلها .

5- صمامات كروية من سبائك النحاس (COPPER ALLOY GLOBE VALVES) وتعمل تحت معدلات ضغط (16 ، 20 ، 25 ، 32 ، 40) بار ، وتكون مطابقة للمواصفات القياسية البريطانية (BS 5152) أو ما يعادلها .

6- صمامات كروية من الفولاذ (FLANGED STEEL GLOBE VALVES) وتعمل تحت معدلات ضغط (16 – 40) بار ، وتكون مطابقة للمواصفات القياسية البريطانية (BS 5152) أما ما يعادلها .

7- صمامات غالقة (STOP VALVES) وتسعمل هذه الصمامات تحت الأرض وتكون مطابقة للمواصفات القياسية البريطانية (BS 5433) أو ما يعادلها.

8- صمامات الأمان (SAFETY VALVES) وتكون مطابقة للمواصفات القياسية البريطانية (BS 759) يجب أن تكون أغطية غرف المحابس من النوع الخاص بهذه الأعمال ولها القدرة على تحميل حركات السير 430 (Heavy duty).

11. أعمال الكهرباء:

أ. المواسير البلاستيكية

1- يجب ألا تظهر أي تشققات ترى بالعين المجردة في التلابيس وتوضع المواسير بعمق كافي داخل الجدران ، وألا يزيد الانضغاط عن 25% عند تعرض المواسير لقوة 450 نيوتن ، وذلك حسب المواصفات البريطانية (BS4607: part).

2- يجب ألا تظهر أي كسور أو شقوق مرئية في السقوف والجدران طبقاً للمواصفات البريطانية (BS4607: part 3).

3- يجب أن تمر كرة اختبار من الفولاذ المصقول داخل المواسير طبقاً للمواصفات البريطانية (BS4607: part3).

4- يجب ألا يزيد زمن تلاشي اللهب على (30) ثانية بعد إبعاد لهب حارق بنسن(Bunsen Burner) عن عينة المواسير التي يتم فحصها طبقاً للمواصفات البريطانية (BS4607: part3).

5- يجب ألا تقل مقاومة العزل الكهربائي للمواسير عن (100) ميجا أوم طبقاً للمواصفات البريطانية (BS4607: part).

6- تكون المواسير البلاستيكية المرنة القابلة للثني يدوياً بدون الحاجة الى معالجة مسبقة.

7- تكون المواسير دائرية المقطع ، منتظمة ، وذات سطح أملس ، خالية من التشققات وغيرها.

8- يجب أن تكون المواسير بالأقطار المحددة في الرسومات وطبقاً للمواصفات البريطانية.

ب. مواسير مبلمر كلوريد الفينيل PVC

1- تكون المواسير مطابقة للمواصفات البريطانية (BS4607: part1) ويجب ألا تظهر أي شقوق أو انحلال.

2- يجب ألا يزيد زمن تلاشي اللهب على (30) ثانية بعد إبعاد لهب حارق بنسن (Bunsen Burner) عن عينة المواسير التي يتم فحصها طبقاً للمواصفات البريطانية (BS4607 : part3).

3- يجب ألا تقل مقاومة العزل الكهربائي للمواسير عن (100) ميجا أوم طبقاً للموصفات البريطانية (BS4607 : part 1).

4- تكون مواسير مبلمر كلوريد الفينيل دائرية المقطع ، منتظمة الشكل ذات سطح داخلي املس.

5- تكون المواسير والقطع مختومة بعلامة الشركة ، ويحق للمهندس المشرف أخذ عينات لعمل الفحوص اللازمة لذلك .

6- يتم قص المواسير حسب الاطوال المطلوبة ويكون القص عموديا على محور الماسورة.

7- تدهن القطعة من الداخل ونهاية الماسورة من الخارج بالمادة اللاصقة باستعمال الفرشاة ، وتترك وقتاً كافياً لضمان تماسك المادة اللاصقة عند توصيل ماسورتين أو توصيل ماسورة بالعلبة.

8- يجب أن تثبت مواسير موانع الصواعق على هيكل البناء وبشكل قوي.

9- لا يجوز سحب الأسلاك أو الكابلات قبل أن يتم تركيب المواسير وتثبيتها بشكل نهائي.

10- يجب تثبيت جميع المواسير الظاهرة باستعمال ماسكات.

11- يمنع حفر الجدران أو السقوف المكونة من الخرسانة المسلحة من أجل تمديد المواسير الكهربائية ويكون قبل صب الخرسانة.

12- يحظر استعمال التمديدات الكهربائية لأي أغراض اخرى خلاف للتمديدات.

13- يحظر استعمال التمديدات من المواسير المعدنية كبديل لأسلاك التأريض.

14- لا يجوز استعمال أكثر من انحناءين زاوية كل منهما (90) درجة بين نقطتي سحب متتاليتين.

ج. الكابلات والأسلاك:

تكون الكابلات المعزولة بالمواد مطابقة للمواصفات القياسية البريطانية (BS6007).

شروط عامة للكابلات:

- تورد الكابلات والأسلاك الى الموقع في لفات مختومة بختم الشركة الصانعة ، ووفق العينات المعتمدة مسبقاً جديدة خالية من العيوب التي قد تؤثر على حسن الاداء ويكون تاريخ الصنع مكتوباً بوضوح.

- تكون المقاسات والنوع والصنف والفولتية ومكتوبة في اللفات وحسبما توضحه المخططات وجداول الكميات.
- لا يسمح باستعمال كابلات أو أسلاك قديمة أو مستعملة.
- يجب أن تكون تمديدات الأسلاك قطعة واحدة متصلة من علبة وصل الى التي تليها ومن الجهاز الكهربائي الى نقطة الوصل التالية دون عمل وصلة أو ربط بينهما ، كما يجب تزويد كل دائرة بسلك حيادي مستقل .
- يجب أن يسمح بالارتخاء في أطراف الكابلات والأسلاك عند مداخلها أو مخارجها لكي لا يحدث أي إجهاد ميكانيكي.
- توضع الأسلاك داخل المواسير المعدة لذلك بحيث يترك فراغ بنسبة 30% من الماسورة للتهوية.
- يجري سحب الأسلاك داخل المواسير بواسطة الشريط المرن الخاص بكل عناية.
- يجب تأريض أسلاك أو شرائط التسليح للكابلات وذلك بربطها في الأرض ، باستعمال موصل نحاسي ذي مساحة مقطع مناسبة .
- يمنع وضع الكابلات في اماكن تجمع المياه.

د. التركيبات الكهربائية:

1- يجب أن تكون أجهزة الإنارة مناسبة للتشغيل على جهد 220 فولت، 50 هرتز.

2- تكون العلب قوية، ومجهزة بوسائل لتثبيتها في أماكنها وتزود بأغطية تثبت ببراغي، ويجب أن يكون الغطاء بعد تركيبه في مستوى سطح الجدار ومجهزة بوسائل تأريض.

3- تكون المفاتيح الكهربائية ذات حمولة 10 امبير، 250 فولت وتكون على ارتفاع 100 سم من سطح البلاط ومطابقة للمواصفات القياسية البريطانية (BS3676).

4- تكون المآخذ الكهربائية مفردة أو مزدوجة وحمولتها ،10 ، 13 ، 15، 20 امبير بحسب قدرة الاستهلاك ومزودة بمفتاح وبها ثلاث فتحات وثلاثة أسلاك أحدها للتوصيل الأرضي ومطابقة للمواصفات القياسية البريطانية (BS1363).

5- مآخذ الهاتف تمدد في أنابيب خاصة بها ومفصولة عن أنابيب الكهرباء.

6- تكون ملحقات التمديدات الكهربائية من النوع والصنف الموضح في المواصفات الخاصة وجدول الكميات.

7- تكون لوازم التثبيت مصنوعة من مواد معالجة ضد الصدأ والتآكل.

8- تكون علب المصابيح وأغطيتها مطابقة للمواصفات القياسية البريطانية (BS67).

9- تكون علب المصابيح ذات أغطية وذلك لحماية الاجزاء الحية من اللمس.

10- يمرر الحبل الكهربائي المرن من ثقب في غطاء علبة المصباح وان تكون ذات قطر مناسب.

11- تكون المصابيح قادرة على تحميل زيادة في الفولتية لا تقل عن (10) بالمائة.

هـ. لوحة التوزيع الرئيسية:

1- تكون لوحات التوزيع الرئيسية مطابقة للمواصفات القياسية البريطانية (BS 5486: part 1).

2- يكون هيكل اللوحة الرئيسية مصنوعاً من مقاطع من الفولاذ متيناً يتحمل أجزاء اللوحة والأحمال الميكانيكية، ومعالجة اجزاء الهيكل وغلافها ضد الصدأ والتآكل.

3- تكون أغلفة اللوحة غير منفذة للمياه ومقاومة للصدأ والتآكل.

4- يثبت على الوجه الداخلي لاحد أبواب غلاف لوحة التوزيع الرئيسية مخطط الدوائر الكهربائية.

5- تكون القضبان من مادة النحاس، وتتم عملية العزل عن جسم اللوحة بواسطة عوازل مطابقة للشروط والمواصفات العالمية.

و. لوحة التوزيع الفرعية:

1- تكون القواطع الآلية بحسب الرسومات ومطابقة للمواصفات القياسية البريطانية (BS 3871: part1).

2- تكون اجزاء القاطع الميكانيكية محفوظة داخل غلاف مختوم.

3- تكون اجزاء الجهاز الحاملة للتيار محمية من اللمس ولا يسهل الوصول إليها.
4- تكون اجزاء القاطع مجهزة للإفلات التلقائي.
5- يكون مقبض التشغيل مصنوعاً من مادة عازلة ، ويكون الغلاف المعدني مانع للمس العرضي بين الغلاف والأجزاء الحية ، وذلك عند الفتح والإغلاق .
6- تكون قواطع التسرب الأرضي العاملة بالتيار الكهربائي مطابقة للموصفات القياسية البريطانية (BS842).
7- تكون قواطع التسرب الأرضي العاملة بالفولتية مطابقة للمواصفات القياسية البريطانية (BS842).
8- يجب أن يكون وضع القاطع واضحاً ومميزاً بكلمتي (OFF\ON).
9- يحدد في المواصفات الخاصة نوع القاطع وحساسيته، وعدد أقطابه وقدرتها على فصل تيار القصر (الشرت) (short (circuct capacity Breaking.

ز. **التأريض (شروط عامة):**

1- تحدد نوعية المواد والاجزاء التي ستستخدم في نظام التأريض في المواصفات الخاصة ، وجداول الكميات.
2- يجب ألا تزيد مساحة مقطع موصل استمرارية التأريض عن مساحة مقطع الموصل.
3- تكون مساحة مقطع موصل استمرارية التأريض مساوية أو أكبر من (50) بالمائة من مساحة المقطع الاسمية لأكبر موصل.
4- يجب تأريض جميع الأغلفة المعدنية، اللوحات والمآخذ.
5- يجب استمرارية كل التوصيلات الأرضية بواسطة سلك تأريض معزول مميز اللون مخطط أبيض وأخضر)، وبمساحة مقطع مناسب حتى قضيب التأريض خارج المبنى.
6- تعمل حفرة مناسبة، وإلى عمق مناسب وتدق قضبان التأريض من النحاس المعالج ضد التأكسد وبطول 1.5 متر وتوصل إليهم أسلاك التأريض وتجري الاختبارات للحصول على مقاومة أقل من 10 أوم.

ح. **نظام الإنذار من الحريق:**

1- لوحة التحكم بالنظام تكون Addressable لها شاشة تحدد مكان وقوع الحريق ورقم قطعة الكاشف التي تحسست الحريق.
2- يجب أن يكون النظام قادرا على المراقبة الذاتية للشبكة بحيث تعطي إشارة صوتية وضوئية عند حدوث عطل على إحدى المناطق أو خروج أي قطعة في النظام عن العمل.
3- يمدد النظام بأسلاك حرارية 2x1.5 مم.
4- يجب ان يزود النظام ببطارية قادرة على تشغيل النظام لمدة ثلاث ساعات بعد انطفاء التغذية الرئيسية.
5- يجب إن تكون عدد مناطق لوحة الحريق تسعة مناطق على الأقل.
6- تكون كاشفات الدخان والحرارة من النوع optical.
7- يورد النظام بشكل متكامل من نفس الجهة (اللوحة ، الكاشفات ، الأجراس ، الكاسرات اليدوية، البطارية..).
8- يعمل حماية مناسبة للوحة على باب زجاجي له قفل لحماية اللوحة من العبث.
9- يتم إلصاق المخطط التنفيذي لنظام الحريق جوار اللوحة.

المواصفات الفنية للإثاث – مدرسة احمد حامد خليفة - المنصورة – عدن

المواصفات الفنية

أولا: مواصفات الأجزاء الخشبية:

1- من حيث الطول والعرض والسمك بموجب الرسومات المرفقة.

2- جميع الأجزاء الخشبية خالية من أي عيب كالهشاشة والعقد الكبيرة القابلة للكسر او الخروج من اماكنها والتشقق والالتواء.

3- الأجزاء الخشبية المستخدمة في المقاعد المدرسية ذات سمك 27 مم لسطحة الكتابة وقرصة الجلوس، وسمك 21 مم لبقية الأجزاء (ظهر وصندوق المقعد).

4- يتم حلية (استدارة) الاحرف الأمامية والخلفية لسطحة الكتابة وقرصة الجلوس وكذا الحروف الامامية لقاعدة وقوائم الصندوق الخشبي (Have rune).

5- جميع أحرف الأجزاء الخشبية تصنفر وتنعم جيداً من الأسطح الظاهرة والمخفية وتدهن بمادة السيلار واللكر (طبقتين) كحد أدنى بحيث تعطي سماكة للدهان لا تقل عن 200 مكرون مع ضمان مقاومة الخدش.

6- يتم حفر مكان وضع الأقلام حسب المقاس المبين بالرسم مع ضمان نعومة صنفرة ودهان الحفر.

7- يتم تجميع صندوق الكتب بواسطة النقر واللسان الموضحة بالرسم (شكل 2) بحيث يتم عمل حفر في أسفل السطحة وقاع الصندوق بطول حرف القطع، ولا يزيد العمق 10 مليمتر وقطر مناسب لسمك قوائم الصندوق ليتم إسقاط السطحة وقاع الصندوق وادراج القواطع في الحفر، مع استخدام الغراء الخشبي الأبيض والبراغي الغير قابلة للصداء نوع سداسي 6مم وبطريقة مخفية، وتجميع ظهر المقعد علي الصندوق باستخدام الغراء الخشبي الأبيض والبراغي الغير قابلة للصداء في أسفل قاع الصندوق.

8- لا يزيد ارتفاع صندوق رف الكتب عن 11سم كحد أقصى.

9- يجب أن لا يبرز حرف سطحة الكتابة عن مستوى سطح ظهر المقعد حتي لا يعيق استخدام ظهر المقعد كمسند لظهر الطالب الجالس علي المقعد الأمامي، ويراعى ذلك عند تجميع صندوق الكتب.

ثانياً: مواصفات الهيكل الحديدي:

1- يجب أن تكون جميع مكونات الهيكل الحديدي من:

أ- المرابع الحديدية المجوفة بقاطع 40×40 مم وسمك 1.2 مم كحد أدنى للهيكل بالكامل عدا عاريضي أسفل صندوق الكنب فيكونا ذات مقطع 40×20 مم.

ب- بتر حديد عرض 70 مم وسمك 2 مم تشكل بواسطة المكبس علي شكل حرف L من الأسفل 40 مم، ومن الجنب 30 مم، أو شلمان 40×30 مم.

2- تكون جميع مكونات الهيكل الحديدي من القطع الكاملة غير

Technical Specification

Firstly: Specifications for wooden parts:

1. The length, width, and thickness shall be in accordance with the attached drawings.
2. All wooden parts shall be free from any defects such as brittleness, large knots that are prone to breakage or displacement, cracking, and warping.
3. The wooden parts used in the school seats shall have a thickness of 27 mm for the writing surface and seat, and a thickness of 21 mm for the rest of the parts (backrest and seat box).
4. The front and back letters of the writing surface and seat, as well as the front letters of the wooden seat box and base, shall be rune-shaped.
5. All wooden parts shall be well-sanded and smoothed on both visible and hidden surfaces, and shall be coated with a minimum of two coats of sealer and lacquer, with a minimum paint thickness of 200 microns to ensure scratch resistance.
6. The place for placing pens shall be drilled according to the dimensions shown in the drawing, with the hole sanded smoothly and painted.
7. The book box shall be assembled by the tongue and groove joints shown in the drawing (Figure 2), with a hole made in the bottom of the surface and seat box, the length of the section letter, and a depth not exceeding 10 mm, and a diameter suitable for the thickness of the seat box supports to drop the surface and seat box and insert the supports into the hole, using white wood glue and non-rusting screws in a concealed manner. The backrest shall be assembled on the seat box using white wood glue and non-rusting screws at the bottom of the seat box.
8. The maximum height of the bookshelf box shall not exceed 11 cm.
9. The letter of the writing surface shall not protrude above the level of the backrest surface so as not to hinder the use of the backrest as a support for the back of the student sitting on the front seat, and this shall be taken into account when assembling the book box.

Secondly: Specifications for the Iron Structure:

1. All components of the iron structure shall be made of:
a. 40x40mm hollow iron squares with a thickness of no less than 1.2mm as a minimum for the entire structure,

except for the crosspieces under the sofa box which shall be 40x20mm in section.
b. 70mm wide iron beams with a thickness of 2mm, formed by the press in an L-shape with a 40mm bottom and a 30mm side, or a 40x30mm Shallman.
2. All components of the iron structure shall be made of complete non-conductive pieces that are free of any defects such as rust and deformation.
3. Compliance with the dimensions during the welding of the iron parts, while placing the pieces as shown in the drawing.
4. All iron parts shall be fully welded along the entire perimeter of the joint, with accuracy, cleanliness, and grinding of excess weld at the welding points to give smooth and clean surfaces.
5. Iron rods with a diameter of 6mm shall be made into hooks on both sides of the seat for students' bags, ensuring that they are firmly welded and cannot be removed.
6. All sharp corners, angles, and edges in all parts of the iron structure shall be ground to prevent any injuries that may occur to students and teachers during use in classrooms.

Surface Treatment and Thermal Painting Specifications:

1. All iron parts of the structure shall be fully processed and all impurities shall be removed before painting. These impurities include:
a. Oxides resulting from welding.
b. Rust resulting from moisture and storage.
c. Oils and greases.
This shall be done using sandblasting equipment or specialized cleaning fluids for treating iron surfaces.
2. If cleaning is done using fluids, all surfaces of the iron structure shall be sanded after cleaning to give a relatively rough surface, to ensure good adhesion of the thermal paint and to make it scratch resistant.
3. The iron structure shall be thermally painted (powder coating).
4. The thickness of the thermal paint layer on the iron structure shall be no less than 200 microns as a minimum in all components of the iron structure, evenly applied to give a smooth and cohesive surface that ensures scratch resistance.
5. The color of the paint on the iron structure shall be light red (RED).

Assembly and Final Fixing Specifications:

الموصلة وخالية من أي عيوب كالصدأ والاعوجاج.

3- الالتزام بالمقاسات أثناء تلحيم الأجزاء الحديدية مع مراعاة وضع القطع كما في الرسم.

4- وصل جميع الأجزاء الحديدية بلحام مكتمل علي طول محيط الالتقاء مع الالتزام بدقة ونظافة وجلخ اللحام الزائد في أماكن اللحام وإكسابها اسطح ملساء ونظيفة.

5- يتم عمل معالق من قضبان الحديد قطر 6 مم علي جانبي المقعد لوضع حقائب الطلاب عليها مع مراعاة تلحيمها بصورة محكمة غير قابلة للنزع.

6- جلخ الأركان والزوايا والأحرف الحادة في جميع أجزاء الهيكل الحديد منعا لحدوث أي إصابات قد تحدث علي الطلاب والمدرسين عند الاستخدام داخل الفصول.

مواصفات معالجة الأسطح والطلاء الحراري: -

1- يتم معالجة جميع أجزاء الهيكل الحديدي بالكامل وإزالة الشوائب تماماً قبل الطلاء وهذه الشوائب تتمثل في:

أ- الأكاسيد الناتجة عن اللحام.

ب- الصدأ الناتج عن الرطوبة والتخزين.

ت- الزيوت والشحوم.

وذلك بواسطة أجهزة التنظيف بالرمل أو لوازم سوائل التنظيف المخصصة لمعالجة الأسطح الحديدية.

2- إذا تم المعالجة والتنظيف بالسوائل يجب صنفرة جميع أسطح الهيكل الحديدي بعد التنظيف حتى يعطي سطح خشن نسبياً لكي يتم تماسك الطلاء الحراري جيداً ويكون مقاوم للخدش.

3- يكون طلاء الهيكل الحديدي حرارياً (بودرة كوتنج).

4- تكون سمك طبقة الطلاء الحراري علي الهيكل الحديدي لا يقل عن (200 Micron) كحد أدني في جميع مكونات الهيكل الحديد وبصورة متساوية بحيث يعطي سطح أملس ومتماسك مع ضمان عدم الخدش للطلاء.

5- يكون لون الطلاء بالهيكل الحديدي أحمر (RED) فاتح.

ثالثاً: مواصفات التجميع والتثبيت النهائي:

1- تثبيت الهيكل الحديدي ببعضة البعض بواسطة لحام الكهرباء.

2- تكون مسامير تثبيت الأجزاء الخشبية (قاع الصندوق أ جانبي الصندوق + جانبي الصندوق + سطحة الكتابة + قرصة الجلوس) بالهيكل الحديدي ببراغي ذات قطر 6 مم وطول لا يزيد علي مستوى السطح مطلية بالكروم غير قابلة للصدأ.

3- يتم تغطية فتحات تجويف الحديد في الدعامات التحتية المرتكزة علي الأرض بسدادات بلاستيكية صلبة غير قابلة للكسر أو التأكل وغير مجوفة (صم) حتى تحافظ علي المقاعد وتمنع الاحتكاك بالأرضية وتلاشي الصوت المزعج.

وعلي الطرف الثاني الالتزام التام بتنفيذ ما جاء في هذه المواصفات

والرسومات والتي تعتبر جزءاً لا يتجزآ من العقد. مرفق جميع الرسومات للكراسي موضح علية جميع المقاسات.	1. The iron structure shall be welded together using electric welding. 2. The screws used to attach the wooden parts (seat box bottom, seat box sides, seat box backrest, writing surface, and seat surface) to the iron structure shall be chrome-plated non-rusting screws with a diameter of 6 mm and a length that does not exceed the surface level. 3. The openings in the iron cavities in the ground-based supports shall be covered with solid plastic plugs that are not hollow, unbreakable, and non-wearing (blind) to protect the seats and prevent friction with the ground and the resulting noise. On the other hand, full compliance with these specifications and drawings is considered an integral part of the contract. All drawings of the chairs are attached, showing all dimensions.

الرقم		المواصفات الفنية للإثاث – مدرسة احمد حامد خليفة - المنصورة – عدن
1		**كرسي مدرس بلوح جانبي**
		رقم الموديل : محلي
		الشركة المصنعة : محلي
		بلد المنشاء: محلي
		المواصفـــات
	اولاً :	**القياسات العامة**
	(1)	90 سم أرتفاع الكرسي الكلي .
	(2)	45 سم عرض الكرسي الكلي .
	(3)	40 سم عمق قرصة الجلوس .
	(4)	45 سم أرتفاع قرصة الجلوس عن الأرض .
	ثانياً :	**مواصفات الأجزاء الخشبية**
	(1)	فقرصة الجلوس والظهر ,واللوح الجانبي من خشب الأبلكاش الصناعي ذات الرقائق سمك 18مم والخالية من التشققات والعيوب المصنعية والمصنعة من الأخشاب الصلبة (hard wood) وذات كثافة عالية لاتقل عن 650 كجم / واحد سم مكعب وبحسب القياسات التالية :
		• قرصة الجلوس قياس 45سم * 40سم .
		• قرصة الظهر قياس 45سم * 22سم .
	(2)	يجب أن يكون ساند الكتابة للكرسي متحرك بواسطة عدد (2) مفصلات نجارة عريض غير قابلة للصدأ
	(3)	تثبيت وتجميع القطع الخشبية بواسطة مسامير سداسية نوع النكي وعلى أن تكون غاطسة بمستوى سطح الخشب.
	(4)	أستخدام مسامير ذات أطوال مناسبة وقطر 6مم على أن تثبت من الطرف الأخر بطريقة مناسبة غير قابلة للفك والعبث من قبل الطلاب
	(5)	عند تجميع القطع الخشبية يراعى عدم إبقاء أي فراغ حول المسمار وعدم تأثر الفورميكا في السطح .
	(6)	تغطية جميع أجزاء القطع الخشبية بالفورميكا الناعمة والمقاومة للخدش من الجهتين .

		تابع مواصفات كرسي مدرس بلوح جانبي
	(7)	لصق الفورميكا بمادة الغراء الأبيض بواسطة مكابس الية ذات قوة ضغط عالي لضمان عدم الأنتفاخ والنزع مع تنعيم حوافها .
	(8)	تدوير كافة أركان قرصتي الجلوس والظهر مراعاة للأمن والسلامة .
	(9)	صنفرة وتنعيم حواف حروف قرصتي الجلوس والظهر وتنعيمها ودهانها بالمواد الأزمة لمقاومة الرطوبة والتشقق والخدش .
	ثالثاً :	**مواصفات الأجزاء الحديدية**
	(1)	الهيكل مواسير حديد دائري معمول بطريقة التعطيف قطر(25)mm وبسماكة لاتقل عن (1.2mm)
	(2)	يراعى في الهيكل الحديدي اخذ الميول المناسب للخلف لظهر الكرسي والانحناءات المناسبة للجلسة والظهر.
	(3)	تدعيمة في الأسفل بعوارض للتقوية.
	(4)	عملية اللحام في أجزاء الهيكل الحديدي مكتملة على طول محيط الألتقاء
	(5)	سطوح اللحام وسطوح الهيكل الحديدي تجلخ وتنظف من الشوائب وتنعم قبل الرنج بشكل جيد
	(6)	طلاء جميع أجزاء الهيكل الحديد بالكامل بالطلاء الحراري بصورة متساوية حتى يعطي سطح ناعم .
	(7)	تنظيف السطح من الأكاسيد والصدى والزيوت واي شوائب قد تؤثر على جودة الطلاء ونعومته .
	(8)	تغطية فتحات تجويف الحديد بسدات بلاستيكية مرنة لتمنع أحتكاك الهيكل الحديد بالأرضية
	(10)	اللون مناسب للكرسي المدرسي.