الجمهورية اليمنية

المواصفات الفنية العامة للمباني

يناير، 2011

صنعاء

المواصفات الفنية العامة للمباني

الفهرس:

المواصفات الفنية العامة للمباني **6**

الأعمال التمهيدية: **6**

الحفر: **6**

الردم: **7**

أعمال المباني: **7**

أعمال البناء بالأحجار: 7

تعاريف: *7*

الأحجار بصفة عامة: *8*

أنواع البناء بالأحجار: *8*

درجات نهو السطح: *8*

الأرضيات الحجرية: *9*

مواصفات التنفيذ: *9*

مباني البلك (البردين) الإسمنتية: 10

الخرسانات: **11**

المواد: 11

(أ) المياه: *11*

(ب) الرمل: *11*

(ج) الحصى (الكري): *11*

(د) الإسمنت: *12*

(هـ)حديد التسليح 13

خلط الخرسانات: 14

شروط عامة للخرسانات: 14

الشدّات (التخشيبة): 16

فك الشدّات (التخشيبة): 16

صب الخرسانة: 17
اختبارات الخرسانة: 17
أعمال التلبيس: 18
الطوارف والأوتار: 19
البطانة: 19
الظهارة: 19
أعمال الرخام والبلاط: 20
أعمال الرخام: 20
أعمال البلاط: 21
البلاط الموزايكو: 21
البلاط القيشاني: 21
بلاط السيراميك: 22
أعمال النجارة: 22
نجارة الخشب 22
الأعمال المعدنية 23
أعمال الألمنيوم: 23
الحديد: 24
أعمال الكريتال: 25
أعمال الدهانات (الرنج): 25
الدهان المائي (الأملشن EMULSION) 25
الدهان نصف اللماع (المطفي EGG SHELL) 25
الدهان الزيتي اللماع (OIL-GLOSS) 25
دهان ورنيش الشلك (SHELLAC VARNISH) 25
الطبقات العازلة: 26
الإسفلت 26
الفلت 27

أنواع العوازل: 27

الأعمال الصحية: 28

المواد: 28

المياه 29

المواسير الحديدية: 30

المواسير النحاسية: 30

مواسير مبلمر كلوريد الفينيل غير الملدنة وقطعها (UPVC): 30

مواسير البوليثين: 31

المحابس (الصمامات) (VALVES): 32

إطفاء الحريق (FIRE HYDRANT) 32

المجاري 33

الحفريات 33

أنابيب الحديد الزهر 33

الأنابيب الإسمنتية 34

أنابيب الفخار المزجج 34

أنابيب مبلمر كلوريد الفينيل 34

غرف التفتيش 35

خزانات المياه في المباني: 35

أعمال الكهرباء 37

المواسير البلاستيكية: 37

مواسير مبلمر كلوريد الفينيل PVC 37

مواسير التمديدات المعدنية 38

الكابلات: 39

شروط عامة للكابلات: 39

التمديدات الكهربائية: 40

لوحة التوزيع الرئيسية: 40

لوحة التوزيع الفرعية: 41
القواطع الآلية: 41
التأريض: 41
مكاتب المهندس: 43

المواصفات الفنية العامة للمباني

الأعمال التمهيدية:

1. على المقاول مراجعة المخططات للتأكد من دقة المعلومات المبينة عليها قبل المباشرة في العمل، وعليه أن يبلغ المهندس في حالة وجود أي اختلافات.
2. على المقاول أن يقوم بجميع أعمال التخطيط اللازمة للتنفيذ، والرفع المساحي وعلى مسؤوليته وفقاً للمخططات وتعليمات المهندس.
3. على المقاول توفير جميع الأدوات والمواد اللازمة لعمليات التخطيط، والمساحة والقيام بعمل الخنزيرة حسب الأصول وإن يثبت محاور المنشأ بشكل دقيق.
4. يجب على المقاول إزالة النباتات والعوائق السطحية.
5. إذا ظهر أثناء عملية الحفر وجود تمديدات كهربائية أو هاتفية أو مائية أو أي تمديدات أخرى فعلى المقاول اتخاذ جميع الاحتياطات للحفاظ عليها واصلاح ما قد يتضرر منها وإبلاغ المهندس بذلك خطياً.

الحفر:

(أ) يتم الحفر حسب الأبعاد والمناسيب المبينة في الرسومات والمخططات وحسب تعليمات المهندس.

(ب) على المقاول تشذيب جوانب الحفريات وتسوية قيعانها، ودكها جيداً، وإزالة الأشياء الغريبة.

(ج) في حالة زيادة الحفر عما هو موضح في الرسومات والمخططات لأي سبب كان، فيقوم المقاول بالردم والدك حتى الحصول على مقاومة تربة طبقة التأسيس.

(د) يجب إسناد جوانب الحفر من الانهيار متى ما لزم ذلك.

(هـ) ترش أرضية الأساسات بالماء الصالح للشرب قبل صب أي نوع من الخرسانة.

(و) إذا وجد المقاول مياه أثناء عملية الحفر فعليه نزعها (شفطها) وأن يضمن ذلك في سعره للحفر.

القياس:

تقاس أعمال الحفريات هندسياً بالمتر المكعب حسب المساقط الأفقية والمقاطع الرأسية في الرسومات –ولا يحتسب أي حفر زائد من أجل القيام بالتنفيذ– وحتى المنسوب الذي يحدده المهندس؛ ويشمل ذلك نزع المياه (شفطها) –إن وجدت– ما لم ينص خلاف ذلك في المواصفات الخاصة أو جداول الكميات.

الردم:

يتم الردم حول الأساسات ولأغراض التسوية، على طبقات ولا تزيد سماكة كل طبقة عن (300) مم، وترش بالماء وتدك دكاً ميكانيكياً، ويسمح باستخدام المندالة (دكاكة يدوية) في الأماكن الضيقة بحيث لا يقل وزن المندالة عن (15) كجم وتستخدم التربة الناتجة عن الحفر أو الموردة من خارج الموقع وأن يكون الدك كافياً ويصل إلى كثافة جافة تساوي (85 %) أو أكثر وحسب تعليمات المهندس.

(أ) يتم إجراء الردم للأساسات والجدران من الداخل والخارج لضمان اتزان تلك الإنشاءات.

(ب) يمنع استخدام الكري الكبير أو الحصى الذي يزيد بعده عن (100) مم.

(ج) يمنع استخدام التربة التي لها قابلية مفرطة للاحتواء المائي.

(د) يجب إزالة المواد الغير مناسبة قبل عملية الردم (قمائم – بلاستيك – زجاج – خشب ... الخ).

القياس:

تقاس أعمال الردم هندسياً بالمتر المكعب للحجم المدكوك من واقع حساب الحفر مخصوماً حجم الأساسات والقواعد والجدران وحتى المنسوب الذي يحدده المهندس.

أعمال المباني:

أعمال البناء بالأحجار:

تعاريف:

1. حجر البناء: هو قطعة من الصخر الطبيعي المستخرج من باطن الأرض أو المقصوصة من الجبال؛ تم تهذيب سطوحها بهدف استعمالها في بناء الجدران الحجرية.
2. طول الحجر في واجهة البناء: هو البعد الأكبر من أبعاد حجر البناء.
3. ارتفاع الحجر في واجهة البناء: هو البعد الرأسي لحجر البناء بعد بنائه ويمثل ارتفاع المدماك.
4. بطن الحجر: هو المستوى الأفقي المار بالحافة العليا أو الحافة السفلى للحجر بعد تهذيبها بعرض معين.
5. المدماك الحجري: هو صفة (سرع) البناء الذي تكونه مجموعة من أحجار البناء الموحدة الارتفاع والمبنية جنباً إلى جنب وعلى منسوب واحد.
6. عرض المدماك: هو عرض حائط البناء الحجري المكون من الظهارة والبطانة.

7. ظهارة البناء: هي حجر البناء المستوي التي تمثل الجزء الأمامي من المدماك وترتبط مع البطانة بالمونة والبروز الكامن خلفها. (السُبله)

8. بطانة البناء: هي حجر البناء بشكلها الطبيعي، وتمثل الجزء الخلفي من المدماك وتكون بنفس ارتفاع حجر الظهاره.

9. فاصل البناء: هو الخط الفاصل رأسياً أو أفقياً بين الحافتين المتقابلتين لأي حجرين متجاورين في الواجهة الواحدة.

الأحجار بصفة عامة:

تكون الأحجار بجميع أنواعها من الصنف الخالي من التسويس والبقع والعروق الطفلية والمواد العضوية الغريبة أو من طبقات رسوبية وتستخرج من المحاجر المعتمدة وتكون صلبة وقوية. وتختبر الأحجار بالفحص البصري بالعين المجردة أو بعدسة مكبرة ويجب أن يتضمن نسيج الأحجار، ولونها، وتركيبها البنائي. والاختبارات المعملية منها: اختبار الوزن النوعي، ومقاومة الضغط، والامتصاص، والانكماش، والمقاومة للتآكل أو البري، والنفاذية، واختبار المقاومة لتأثير الكيماويات.

أنواع البناء بالأحجار:

تبنى المباني بطرق عديدة ومن هذه الطرق ما يلي:

1. البناء بالحجر المربوع
2. بناء الحجر المقلب
3. بناء الوقيص والنصف وقيص وأنواع هذا البناء هو: مكحل ميسم، مبطط، لفق
4. بناء الحجر الدبش (الدبر)

درجات إنهاء السطح:

1. نحتاً كاملاً بحيث تكون الأسطح منتظمة ودرجات استوائها عالية ومتعامدة وجميع الأركان حادة وزواياها قائمة ويطلق عليها وقيص كامل.
2. نحتاً متوسطاً ثلاثة أرباع وقيص ويقل عن الوقيص من حيث الدقة ودرجة استواء السطح.
3. نحتاً خشناً نصف وقيص ويكتفي أن تكون الأحرف مستقيمة.
4. تمثيل لأوجه الحجر بشكل خشن مع قطع الأركان باستقامة وتعامد تقريبي ويسمي مقفلع أو مربوع.
5. تمثيل بحسب الرسومات للواجهات الداخلية والخارجية كحجر البوشة والديكورات.

الأرضيات الحجرية:

1. يجب ألاّ تقل سماكة حجر الأرضيات عن 5 سنتمتر .
2. تكون القطع الحجرية ذات حواف مستقيمة.
3. لا تقل سماكة الفرش من الركام (الكري) أو الصولنج تحت المؤنة الإسمنتية عن 3 سنتمتر.
4. يجب أن يكون سطح الأرضية مستوياً وأن يراعى الميول المطلوب واتجاهه.
5. تكون الفواصل الطولية متصلة و مستقيمة ومتوازية ومتعامدة مع الفواصل العرضية.
6. لا يسمح بالمرور فوق الأرضيات الحجرية قبل مرور يومين من تركيبها.
7. تحدد الرسومات أو المواصفات الخاصة عرض الفواصل ومواد إملائها ومواقع فواصل التمدد.

مواصفات التنفيذ:

1. على المقاول أن يقدم للمهندس عينات من الحجر الذي سيستخدمه في الموقع وأخذ موافقة عليها.
2. 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.
3. تبنى الواجهات في صفوف ومداميك أفقية بارتفاع (20، 25، 30 سنتمتر) ويجب تنظيف المونة من الواجهات أولا بأول. (أو 1 أسمنت : 3 رمل بالحجم).
4. المونة الإسمنتية لجميع أعمال (البناء 300 كجم إسمنت لكل متر مكعب 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.
5. يراعى تنفيذ أحجار التكسية من أعلى ومن أسفل بشكل كاف من اجل التماسك، ويمنع استخدام الأحجار ذات الظهر الأملس.
6. تثبيت القطع الحجرية في الأماكن المخصصة وبما يضمن انتظام سماكة الفواصل رأسياً وأفقياً .
7. يعبأ الفراغ الذي بين حجر التكسية والبطانة بالمونة الإسمنتية تعبئةً تامةً ويمنع استخدام الشلف في التعبئة.
8. يحظر بناء اكثر من ثلاثة مداميك أو ما يزيد ارتفاعه عن (60 سنتمتر) بدون بطانة.
9. يثبت المدماك الأول في تكسية الأحجار على الجزء الإنشائي أو باستعمال المرابط الحاملة، وأن يتم تثبيتها إلى الجدار باستعمال المسامير الملولبة.

10. تنظف فواصل الكحلة عند عمل الكحلة، وتبلل الفواصل بالماء قبل وضع المونة الإسمنتية، ويجب أن تكون مستقيمة ومنتظمة.

11. يوضع التسليح -إذا طلب ذلك- بشكلٍ سليمٍ بحيث لا تظهر في الواجهات ويوضع التسليح كل ثلاث صفات أو كل 50 سم.

القياس:

تقاس جميع أعمال المباني هندسياً بالمتر المكعب وتخصم جميع الفتحات والفراغات.

تقاس أعمال التكسيات هندسياً بالمتر المربع وتخصم جميع الفتحات والفراغات.

تقاس أعمال الأرضيات الحجرية هندسياً بالمتر المربع وتخصم جميع الفتحات والفراغات.

مباني البلك (البردين) الإسمنتية:

يستعمل البلك (البردين) الإسمنتي بالسماكات المختلفة والمشار إليها في البنود الخاصة بأعمال المباني على أن تكون هذه البلوكات مصنوعة من الكرى أقل من ربع بوصة والإسمنت نسبة لا تقل عن 250 كجم/ لكل متر مكعب من خلطات البلك ولا يقل وزن البلكة الواحدة عن 24 كجم إذا كانت مفرغة أو (32)كجم إذا كانت مصمتة وبمقياس (20×20×40) سم أو (18) كجم إذا كانت بمقياس (15×20×40) سم ولا تزيد نسبة الامتصاص للمياه عن(12-14%) وتكون البلوكات تامة الجفاف حادة الزوايا خشنة السطح والملمس ويتم تقديم عينة اختبار قبل التوريد للموافقة على تشغيلها.

يصنف البلك (البردين) كما يلي:

1. بلك (بردين) صم للجدران الحاملة: لا تقل مقاومة الكسر له عن 70 كجم / سم^2
2. بلك (بردين)صم للجدران غير الحاملة: لا تقل مقاومة الكسر له عن 35 كجم / سم^2
3. بلك (بردين) مفرغ وهو البلك الذي تتراوح كثافته بين (1.7-2.0) طن / لكل متر مكعب بعد خصم الفراغات.

وتستخدم مؤنة الإسمنت كمادة لاصقة بين الطوب لإقامة المبنى ويجب أن تكون المونة من 300 كجم إسمنت للمتر المكعب رمل للحوائط التي سمكها 20 سم أو اكثر، 350 كجم إسمنت للمتر المكعب رمل في الحوائط 15 سم ويجب رش المباني رشاً جيداً مرتين في اليوم لمدة لا تقل عن أسبوع، عند البناء، ويجب شد خيوط أفقية لكل مدماك لضمان استقامة الفواصل الأفقية واستعمال الميزان والخيط العمودي لضمان تنفيذ المباني في مستوى رأسي مستقيم. كما يجب مراعاة الأربطة والتقاطعات باستخدام الرباط الإنجليزي.

القياس:

تقاس أعمال مباني البلك قياساً هندسياً بالمتر المربع وتخصم جميع الفتحات والفراغات.

الخرسانات:

المواد:

(أ) 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 استخدام ماء البحر أو ماء مخلفات الصناعة أو ماء المجاري.

(ب) الرمل:

يجب أن يكون من مادة خاملة كيميائياً وأن تكون حبيباته من الكوارتز خالياً من المواد الترابية والملحية والطفلية وأن تكون حبيباته خشنة متدرجة الحجم حادة الأطراف يسمع لها صرير عند فركها بين أصابع اليد وأن تكون 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 75 . 4 مم، وتحتجز على المنخل القياسي 75 ميكرو متر.

راجع جدول التدرج الحبيبي للرمل (النيس) بعده.

(ج) الحصى (الكري):

يجب أن يكون من مادة خاملة كيميائياً خشناً متدرج الحجم نظيفاً خالياً من الأتربة والبودرة والمواد العضوية ويكون صلداً قوي الاحتمال ولا يحوي على أية مواد ضارة 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-إذا لزم الأمر- قبل الاستعمال وبالطريقة التي يراها المهندس المشرف ويجب الاّ تزيد قيمة تآكل الكري عن (50 %) عند فحصه بطريقة لوس انجلوس.

راجع جدول التدرج الحبيبي للحصى (الكري) بعده.

جدول 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	منطقة التدرج الرابعة	منطقة التدرج الثالثة	منطقة التدرج الثاني	منطقة التدرج الأولى	ASTM	BS
100	100	100	100	100	"3/8	9.5 مم
100-95	100-95	100-90	100-90	100-90	"3/16	4.75 مم
100-80	100-95	100-85	100-75	95-60	8	2.36 مم
85-50	100-90	100-75	90-55	70-30	16	1.1 مم
60-25	100-80	79-60	59-35	34-15	30	600 um
30-10	50-15	40-12	30-8	20-5	50	30 um
10-2	صفر-15	صفر-10	صفر-10	صفر-10	100	150 um

جدول 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	القياس الاعتباري للكري المتدرج			القياس الاعتباري للكري الغير متدرج			
		14-5مم 1/2-3/16	20-5 مم 3/4-3/16	40-5مم 1 1/3-3/16	10 مم	14 مم	20 مم	40 مم	63 مم
75.0	3.0	-	-	100	-	-	-	-	100
63.0	2.5	-	-	-	-	-	-	100	85-100
37.5	1 1/2	-	-	100-95	-	-	100	85-100	30-0
20.0	3/4	100	100-95	70-35	-	100	85-100	0-25	-
14	1/2	100-90	-	-	-	85-100	-	-	-
10.0	3/8	50-85	30-60	40-10	85-100	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	-	-	-	-

(د) الإسمنت:

الإسمنت المستعمل في التنفيذ هو الإسمنت البورتلاندي، أما المناطق الساحلية فيستعمل للخرسانات العادية والمسلحة والتلبيس وكذا مونة المباني والمواد التي يدخل في تكوينها الإسمنت حتى منسوب أرضية المبنى ويكون من النوع المقاوم للأملاح حديث الصنع والمطابق للمواصفات القياسية الأمريكية (ASTM C 150)، ويستخدم الإسمنت البورتلاني

العادي للمباني أعلى منسوب أرضية المبنى ويكون مطابقاً للمواصفات البريطانية (BS 12). إذا لم توجد مع الإرساليات شهادة من الصانع عن الإسمنت فيحق للمهندس المشرف أخذ عينات كافية للقيام باختبارها وعلى حساب المقاول. ويجب أن يخزن في أماكن خاصة بعيداً عن الماء والتعرضات الجوية.

حديد التسليح

1. قضبان التسليح والمدلفنة على الساخن من النوع الطري الأملس أو متوسط المقاومة للشد أو عالي المقاومة.
2. قضبان التسليح والمعالجة على البارد.
3. الأسلاك الفولاذية المسحوبة على البارد مطابقة للمواصفات القياسية البريطانية (BS 4482) والمواصفات القياسية الأمريكية (ASTM-A 82) .
4. يجب أن تثنى القضبان وهي باردة. ويمنع تطويل الأسياخ بواسطة اللحام.
5. يجب أن يكون فولاذ التسليح نظيفاً وخالياً من الوسخ والزيت والدهان والصدأ والقشور.

مقدار تراكب وصلات قضبان التسليح في مناطق الشد

طول التراكب	إجهاد الخضوع للقضبان
قضبان ذات نتؤات	(نيوتن/مم^2)
25 ق	280
30 ق	350
40 ق	420
ق = قطر القضيب	

مقدار تراكب وصلات قضبان التسليح في مناطق الضغط للخرسانة ذات المقاومة 200 كجم / سم ^{2} فما فوق

طول التراكب	إجهاد الخضوع للقضبان
قضبان ذات نتؤات	(نيوتن/مم^2)
20 ق	280
25 ق	350
30 ق	420
ق = قطر القضيب	

مقدار تراكب وصلات قضبان التسليح في مناطق الضغط للخرسانة ذات المقاومة الأقل 200 كجم / سم ^{2}

طول التراكب	إجهاد الخضوع للقضبان
قضبان ذات نتؤات	(نيوتن/مم^2)
25 ق	280
30 ق	350
40 ق	420
ق = قطر القضيب	

خلط الخرسانات:

يجب ألا تقل مقاومة خلطة الخرسانات المسلحة عن 250 كجم/سم2 للكسر بعد 28 يوماً من الصب والخرسانة العادية عن 200 كجم/سم^2 كما يمكن تصميم خلطات خاصة وبحسب التصاميم والمواصفات المطلوبة.

ولا تزيد كمية الماء عن 180 لتراً للمتر المكعب كما لا يزيد مقدار الهابط (Slump Test) عن 8 سم.

شروط عامة للخرسانات:

1. تنظف مواد التسليح من قشور الصدأ الخفيف حسب الأصول وباستعمال الفرشاة الفولاذية.

2. تثبت قضبان التسليح في مواضعها الصحيحة حسبما هو مبين في الرسومات والمواصفات.

3. يجب أن يتقدم المقاول إلى المهندس بطلب خطي للكشف على أعمال الحديد قبل موعد الصب بحوالى أربع وعشرين ساعة، ويمنع منعاً باتاً صب الخرسانة قبل موافقة المهندس.

4. تستعمل الخلاطات الميكانيكية في عملية الخلط وبالنسب المقررة والمعدلات المطلوبة ولا يسمح بالخلط اليدوي.

5. توضع الخرسانات بكامل العرض والسمك المبين بالرسومات ولا تحسب أي خرسانة وضعت زيادة عن المطلوب.

6. يحظر الصب بدون موافقة المهندس الخطية أو بدون تواجده أو من يمثله.

7. تكون الأدوات والمعدات المستخدمة في الصب نظيفة، مع مراعاة ألا تؤثر تلك الأدوات على استقامة التخشيبة أو الحديد أو المتانة.

8. يحظر صب الخرسانة من ارتفاع يزيد عن متر ونصف.

9. يستخدم الهزاز الميكانيكي بشكل عمودي وعلى مسافات منتظمة.

10. تصمم الخرسانة حسب الأصول الهندسية وبالتدرج الحبيبي، ويجب الالتزام بالتدرج الحبيبي المحدد في المواصفات.

11. يجب الاهتمام في مراقبة الجودة على نسب الخلطة وكمية الإسمنت والماء وأسلوب الخلط والنقل.

12. ترش الخرسانة رشاً غزيراً بالماء خمسة عشر يوماً مرتين في اليوم صباحاً ومساءً.

13. تعتبر الأسعار الموضوعة في جدول الكميات شاملة لكل ما يلزم من توريد واختبار وتخزين وقص وتركيب وتربيط وتوصيل قضبان التسليح...الخ.

14. يلزم استعمال الخرسانة مباشرة بعد تحضيرها وفي فترة لا تتجاوز النصف ساعة ويمكن إعادة تقليبها قبل الاستعمال.

15. عندما تستعمل الخرسانة خارج المياه يجب صبها على طبقة واحدة إذا كان سمكها لا يزيد عن 60 سم وأما إذا زاد السمك عن ذلك فتصب على طبقات متتابعة وعلى هيئة مدرجات عن نهاياتها وتصب هذه الطبقات سريعاً ما أمكن حتى لا تبدأ إحداها في التصلب قبل أن توضع الطبقة التي تليها وكلما استؤنف الصب بعد إيقاف العمل في الصبة التي تكون نهاياتها وحوافها غير منتظمة توضع طبقة من لباني (لبنية) الإسمنت قبل وضع الطبقة الجديدة عليها وتهز كل طبقة من طبقات الخرسانة هزاً مناسباً حتى يتكون من مجموعها جسم متجانس ويلزم عند

الهزة تجنب الضربات المتتالية السريعة التي يتسبب منها طفو المونة وعندما ينتهي صب الخرسانة يلزم رشها وحفظها بحالة رطبة مدة لا تقل عن عشرة أيام حتى يمكن أن تتصلب في ظروف ملائمة.

القياس:

تقاس أعمال الخرسانة المسلحة قياساً هندسياً بالمتر المكعب وتخصم جميع الفتحات والفراغات.

تقاس أعمال الخرسانة العادية قياساً هندسياً بالمتر المربع حتى سمك 15 سم وأي سمك أكبر يحسب بالمتر المكعب وتخصم جميع الفتحات والفراغات، ما لم ينص خلاف ذلك في جداول الكميات أو المواصفات الخاصة.

الشدّات (التخشيبة):

تنفذ أعمال الشدات وتدعم وتشكل وتصان بشكل يجعلها تتحمل بأمان جميع الأحمال الرأسية والأفقية المتوقع حدوثها ويلزم أن تكون شدات الصبة مناسبة لنوع العمل ومطابقة للسطح المطلوب إعطاؤه للخرسانة المسلحة. ويجب وضع خشب كافي السمك بحيث لا يحدث بها أي انحناء أو اعوجاج يذكر من تأثير وزن الخرسانة.

ويجب تخطيطها تماماً وتكون الألواح ثابتة بحيث لا يعتريها أي انحناء أو خلل من تأثير الأثقال والاهتزازات أو العوامل التي يمكن أن تؤثر عليها ويجب أن تكون وصلاتها مانعة لمرور المياه حتى لا تتسرب منها مونة الخرسانة وفي أعمال الخرسانة المسلحة التي لا يلبس سطحها الخارجي يجب أن تكون الألواح ممسوحة ويجب أن تركب بكيفية يسهل معها عند الفك تجنب إحداث هزات أو صدمات تؤثر على قوة وصلابة الأعمال مع إعطائها المتانة الكافية لمنع انهيارها وسقوطها ويجب قبل البدء بتنفيذ الأعمال عرض الترتيبات الخاصة بالشدات على المهندس ولكن موافقته عليها لا تعف المقاول من مسؤوليته ويبقى لمفرده مسؤولاً عن سلامتها، ويجب أن ترش الشدات قبل الصب. تمسح أسطح الشدات التي تكون ملاصقة للخرسانة مسحا خفيفاً بالفارة وتدهن بمستحلبات الزيوت المعدنية، زيت بذرة الكتان المخفف بالكيروسين والمستحلبات ذات القاعدة الراتنجية أو البلاستيكية. ويجب أن يكون السطح نظيف قبل الصب.

فك الشدّات (التخشيبة):

كقاعدة عامة لا يجوز فك الشدات إلا بعد مرور المدد الآتية محتسبة من نهاية صب الخرسانة:

4 أيام للأعمدة، و 15 يوماً، أو 21 يوماً للسقوف والجسور ولكن في بعض الحالات يمكن زيادة هذه المدة أو تقصيرها إذا رؤي ضرورة ذلك وتبعاً لتعليمات المهندس بهذا الخصوص، ويوضح فك الشدات وإزالة الجوانب بالترتيب الأتي:

تفك أولاً الأوجه الجانبية للأعمدة ثم تفك بعدها الأوجه الجانبية للجسور وبعدها تفك الأوجه السفلى للسقوف وأخيراً تزال الأوجه السفلى للجسور نفسها وتفك الشدات تبعاً لتعليمات المهندس الذي يحدد بنفسه مواعيد فكها بكل جزء من الأعمال السابقة توضيحها وتفك الشدات بدون إحداث صدمات أو هزات أو أي قوى أخرى يمكن أن يتسبب عنها ما يقلل من متانة الأعمال ويكون الفك باستعمال مجهود استاتيكي فقط وبعد أن يتضح أن الخرسانة وصلت لدرجة من التماسك تكفي لتحمل قوات الجهد التي ستتعرض لها.

صب الخرسانة:

يعتبر الخلط التام ضرورياً لإنتاج خرسانة متجانسة. يجب أن يصحب عملية الخلط قدرة وطاقة كافية في عمليات النقل والصب بحيث تكون الخرسانة طرية ولدنة. وأن لا يقل زمن الخلط عن دقيقتين.

يلزم استعمال الخرسانة قبل أن تبدأ في التصلب فإذا بدأت في التصلب أو جفت فتبعد عن مكان العمل، وتصب داخل الشدات المتينة بعد التأكد من أن أسياخ التسليح وضعت تماماً بأماكنها وتؤخذ الاحتياطات اللازمة لمنع زحزحة الأسياخ أثناء صب الخرسانة ويلزم صب الخرسانة بحيث تلتصق تماماً بالشدات والأسياخ على كل أسطحها ويجب أن يقلل ما أمكن عدد المرات التي يتوقف فيها العمل أثناء صب الخرسانة التي يجب أن تكون حوافها ونهايتها غير منتظمة وفي كل مرة يستأنف فيها الصب يلزم تنظيف سطح الخرسانة القديمة ورشها بالماء ثم وضع لباني (لبنية) من الإسمنت الصافي وبعدها تصب الخرسانة الجديدة.

والخرسانة التي لا تستعمل في الوقت المناسب لا يسمح بخلطها من جديد واستعمالها ولو رغب في تقويتها بخلط مواد جديدة معها، والخرسانة المصنوعة يلزم حمايتها من تأثير الأمطار إلى أن تتصلب للدرجة الكافية ويلزم خلال فترة لا تقل عن 15 يوما من صبها أن تحفظ رطبة حتى يحدث التماسك في ظروف جيدة ولمنع تأثيرات الشمس على أوجه الأعمدة التي يجب وضع أكياس مبللة عليها يلزم رشها بالماء من وقت لآخر ومن أجل تثبيت الأبواب والنوافذ والمواسير وخلاف ذلك تتخذ التدابير اللازمة لترك ثقوب للخرسانة أثناء الصب وان يراعى أن تكون هذه الثقوب في الأماكن المطلوبة.

اختبارات الخرسانة:

يجب تحضير ستة مكعبات على الأقل في كل مرة، على أن يفحص ثلاثة مكعبات منها بعد مضي 7 أيام والباقي بعد مضي 28 يوماً. ويجب ألاّ يقل متوسط المقاومة عن الحد الأدنى المحدد لكل صنف.

تختبر الخرسانة بالضغط وهي المقاومة المتوسطة للكسرلنماذج الفحص لعينة واحدة من الخرسانة. وهو نموذج فحص خرساني مكعب الشكل مقاسه (15 × 15 × 15) سم، وعمره 28 يوماً، ومحفوظ تحت الماء في درجة حرارة مقدارها (20) درجة مئوية.

وإذا تم الاختبار في فترة تختلف عن 28 يوماً، فتحسب مقاومة الكسر لنماذج الفحص بضرب معامل التصحيح بعمره حسب الجدول التالي:

معامل التصحيح حسب عمر نموذج الفحص

عمر النموذج باليوم	7	28	90	360
معامل التصحيح	1.50	1.00	0.85	0.75

بيد أنه في حالة التأكد من أن المقاومة التي يحصل عليها باستمرار أعلى مما هو محدد، يحق للمهندس أن يسمح بتخفيض عدد الفحوص وفي كل الأحوال يجب أن لا تقل المقاومة بعد 28 يوم عن ما هو في جدول الكميات لكل بند.

أعمال التلبيس:

1. يجب أن تكون المواد المستخدمة في أعمال التلبيس نظيفةً وخاليةً من الشوائب والمواد الغريبة.
2. تعمل السقالات اللازمة لتلبيس الواجهات بحيث تكون المتانة كافية وآمنة للعاملين عليها.
3. تعمل طرطشة تحضيرية عامة على جميع الأسقف والحوائط بمونة مكونة من 400 كجم إسمنت لكل متر مكعب من الهلسن، كما يراعى الرش الغزير بالماء يومياً ولمدة خمسة أيام.
4. يراعى عمل البطانة والظهارة فوق الطرطشة وتعمل الطوارف والأوتار على احسن وجه لضمان استواء اوجه السطح.
5. تكون جميع الزوايا الداخلية والناتجة عن تقابل الأسقف مع الحوائط وغيرها مستوية ومستقيمة.
6. تنظف اللحامات وترش وتندى الحوائط وتخشن الفواصل.
7. يجب أن تحفظ جميع الأدوات والمعدات والأوعية وخلاف ذلك نظيفةً تماماً في جميع الأوقات.
8. يجب فحص الأسطح المراد تلبيسها للتحقق من انتظام واستواء الأسطح كما يراعى أن تكون الأسطح قد تم جفافها لكي لا تمتص ماء المونة وغير ملساء مع وجوب خلخلة المفاصل لعمق لا يقل عن 1 سم.

الطوارف والأوتار:

تعمل الطوارف لعمل ميزانية للحصول على أسطح منتظمة وذلك من الإسمنت أو الجبس على هيئة مساحات (10 × 3) سم وتكون بسمك البطانة وتعمل الطوارف الأساسية للزوايا الداخلية والخارجية لابتداء وانتهاء السطح كما تعمل الطوارف الثانوية بحيث لا تزيد المسافة بينها عن(5 . 1) متر ويستخدم الميزان والخيط لتحديد أسطحها.

وتزال هذه الطوارف بعد عمل طبقة البطانة والغرض من الأوتار هو تسهيل الحصول على أسطح منتظمة ومستوية وتعمل الأوتار من نفس مونة البطانة وذلك للتوصيل بين نقط الطوارف وتستخدم القدة لتحديد أسطح الأوتار. ويجب أن تكون القدة ألومنيوم.

البطانة:

تعمل البطانة بعد عمل الطوارف والأوتار وتركيب الحلوق وعلب الكهرباء ويكون سمك البطانة(1 سم) على الأقل والخلط 350 كجم إسمنت للمتر المكعب

الظهارة:

وتعمل الظهارة بعد تثبيت طبقة البطانة وقبل تركيب البراويز والوزرات ويجب الاعتناء باستدارة التقابلات وسماكة الظهارة لا تقل عن 1 سم كما يجب عمل تخشين على البطانة لضمان التماسك.

شروط عامة:

(1) يجب إزالة الأشياء العالقة بالأسطح المطلوب تلبيسها من أملاح وأتربة وبقايا مونة البناء، والخشب والقراطيس ... الخ.

(2) يعمل تلبيس لا يقل سماكته عن (5 . 1) سم، بعد تركيب حلوق الأبواب والنوافذ الخشبية.

(3) يجب أن تكون زوايا الأسطح والجدران متعامدة.

(4) يجب استعمال المونة أولاً بأول حسب تحضيرها.

(5) يقوم المقاول بعمل انموذج لمساحة مناسبة لاعتمادها ومبينا بها حجم الحصى بالنسبة لأعمال الطرطشة الخارجية.

(6) تعمل الطرطشة رشاً بالماكنة، مع نهو السطح نهواً جيداً.

(7) عندما تحدد المواصفات الخاصة والرسومات استخدام سلك معدني في أماكن التقاء مادتين مختلفتين أو في أي موضع آخر فتحتسب قيمتها من ضمن سعر التلبيس.

القياس:

تقاس أعمال التلبيس قياساً هندسياً بالمتر المربع وتخصم جميع الفتحات والفراغات وتضاف جوانب الأبواب والنوافذ والفتحات.

أعمال الرخام والبلاط:

أعمال الرخام:

يجب أن يكون الرخام جيد الصنف وأن يكون من النوع والسمك واللون الموضح بالرسومات والمواصفات الخاصة الخالي من العيوب والعروق المعدنية والشروخ والخدوش وأن تكون حوافه حادة وسطحه الظاهر مصقولاً وأن يكون بقدر الإمكان متجانس اللون وعند كسره ترى له حبيبات دقيقة متدرجة تامة التبلور ولا تقل سماكته عن 20 مم وأن يكون مطابقاً للمواصفات الأمريكية (ASTM - C 503).

1. يورد الرخام تام القطع مطابقاً لما هو مبين بالرسومات التفصيلية ولا يسمح بقطعه وتوضيبه في موقع العمل إلا ما كان ضرورياً لقطع المغالق.

2. يلصق الرخام بمونة من 350 كجم إسمنت للمتر المكعب من الرمل النظيف وتملأ لحاماته بلباني الإسمنت الأبيض المضاف إليه مسحوق الرخام الأبيض مع إضافة اللون المطلوب إذا لزم الأمر.

3. بعد تركيب الرخام يلزم وقايته بتغطيته بطبقة كافية من الجبس ووضع ألواح خشب عليه وذلك في نقط المرور على أن تزال بعد ذلك ويصقل للحصول على سطح ناعم ومستوٍ تماماً ولا تلمع الأجزاء الظاهرة المعرضة للمرور بالشمع.

4. تكون مرابط الرخام في تكسية الجدران من المعدن الذي لا يصدأ.

5. يقص الرخام بالمنشار فقط.

6. لا يزيد عرض الفواصل عن (2 مم)، وتكون الفواصل مستقيمة ومنتظمة، ومتوازية مع الصفوف المجاورة ومتعامدة وأفقية في الاتجاهين.

7. ينظف السطح من بقايا المونة.

8. يستخدم الإسمنت الأبيض كمونة إسمنتية خاصة للرخام الأبيض أو الذي ألوانه ناصعة.

9. يروّب الرخام بنفس لون الرخام.

أعمال البلاط:

البلاط الموزايكو:

يجب أن تكون جميع اختبارات أعمال البلاط الموازيكو مطابقاً للمواصفات القياسية البريطانية (BS4131)

يكون البلاط الموزايكو من:

1. طبقة الوجه بسمك 1/2 البلاطة إسمنت أبيض مع كسر رخام.
2. طبقة الظهر من أسمنت ورمل بنسبة 1 : 3.
3. يجب تقديم عينات من أنواع البلاط المختلفة قبل التوريد لاعتمادها.
4. يلصق بلاط الأرضيات والوزرات بمونة مكونة من 350 كجم إسمنت للمتر المكعب رمل وتسقى بعد ذلك بلباني الإسمنت.
5. تشمل فئات أعمال البلاط جميع ما يلزم من قطع وتوضيب وعمل المغالق من قطع كاملة ومستقيمة ومنتظمة ومصقولة وتامة الجفاف وحادة الزوايا وتشمل أيضاً فرشات الرمل النظيفة أسفل البلاط للتسوية لجعل الأرضيات في المناسيب المطلوبة.
6. بمجرد الانتهاء من لصق البلاط وملء لحاماته وسقيه يتم تنظيف الأرضيات وإزالة الإسمنت أو المونة أو الأوساخ العالقة به بفرش طبقة من الرمل النظيف عليها على أن تظل الفرشة المذكورة منداة بالماء لمدة عشرة أيام وتبقى بعد ذلك لوقاية البلاط من التلف.
7. يجب ألا تزيد درجة امتصاص البلاط للماء عن (12%) بالوزن الكلي لكل قطعة أو (10%) بالوزن بالنسبة لمتوسط نتائج خمس عينات مختارة ويجب ألا يتم تركيب البلاط إلاّ بعد مضي ستة أسابيع من تاريخ صنعه وللجهة المشرفة الحق في إجراء الاختبارات التي تراها للتأكد من مقاومة البلاط للتآكل.

البلاط القيشاني:

يجب أن يكون البلاط القيشاني وملحقاته من أجود صنف ومن درجة أولى وبالمقاسات المطلوبة في الرسومات والمواصفات الخاصة ومن اللون المطلوب ويكون مطابقاً للمواصفات القياسية البريطانية (BS 1281) ويشترط فيه:

1-تساوي مقاساته مع اعتدال زوايا أحرفه تماماً

2-استواء سطحه استواءً تاماً بدون التواء

3-خلوه من الحبيبات والتنميل والبقع

4-انتظام طلائه في اللون.

جميع ملحقات البلاط القيشاني مثل قطع الزوايا والأركان والكرانيش والوزر والقطع الملفوفة من ناحية واحدة أو من ناحيتين يجب أن تكون من نفس البلاط في اللون والشكل والصناعة والسمك.

يلصق البلاط القيشاني بمونة الإسمنت والرمل بنسبة 053 كجم أسمنت للمتر المكعب وذلك بعد عمل طرطشة عمومية بمونة الإسمنت والرمل بنسبة 400 كجم إسمنت لكل متر مكعب رمل وتسقى اللحامات بعد التركيب بلباني الإسمنت الأبيض مع رشه غزيراً بالماء صباحاً ومساءً يومياً ولمدة أسبوع ويجوز غمر البلاط كاملاً في الماء قبل الاستعمال بيوم واحد.

بلاط السيراميك:

1. يكون بلاط السيراميك من الفخار المحروق بحرارة عالية متساويةً تماماً وبدون اختلاف الألوان.
2. يركب بنفس طريقة البلاط الموزايكو بالنسبة للأرضيات، وفي الجدران بنفس طريقة البلاط القيشاني.

القياس:

تقاس أعمال الرخام والبلاط قياساً هندسياً بالمتر المربع وتخصم جميع الفتحات والفراغات. وتقاس الوزرات السيراميك والرخام بالمتر الطولي.

أعمال النجارة:

نجارة الخشب

أنواع الخشب منها: الطنب، الزان، الماهوجوني، والساج (التيك)، والميرانتي

أنواع الأبواب: أبواب حشو، وأبواب كبس

أنواع النوافذ: نوافذ بقائمتين طرفيتين وعارضتين عليا وسفلى، نوافذ بقائمتين طرفيتين وعارضتين عليا وسفلى مع عارضة وسطى أو مع قائمة ووسطى

(1) يجب أن تكون الخشب المستعمل خالياً من العقد، والتشققات والجيوب، والتنخر، كما يجب أن يكون مجففاً لا أثر للإلتواء أو الانحناء.

(2) يجب ألاّ يزيد امتصاص الخشب للماء عن (10 %) بالوزن.

(3) تكون المفصلات بجميع أنواعها خاليةً من عيوب الصناعة

(4) يجب أن تكون القشرة السطحية قاسية ومتينة.

(5) تقص الأخشاب بواسطة المناشير، وأن يكون سطح الخشب مستو.

(6) تصنع الإطارات (الحلوق) من أخشاب صلبة ومن قائمتين بطول مستمر وعارضة أفقية بالنسبة للأبواب، والنوافذ من قائمتين وعارضتين أو من أكثر من قائمتين أو عارضتين حسب أبعاد النافذة.

(7) يتم تغطية أجزاء نهاية المقاطع بمعجون

(8) يجب صنفرة الخشب قبل استعماله وأن يكون السطح ناعماً باستخدام الفارة مثالاً على ذلك

(9) يمنع استخدام المسامير أو البراغي أو أية قطع معدنية، في الأماكن التي يبقى وجه الخشب ظاهراً دون تغطية.

(10) تثبت حلوق الأبواب بالمرابط (الهولفاس) على ألاّ يقل عن ثلاثة في كل جهة؛ وقوائم النوافذ عن اثنتين في كل جهة وإذا زاد عرض النافذة عن 180 سم فتثبت من أعلى أيضاً وبحسب توجيهات المهندس المشرف.

(11) تدهن العقد وجهين خفيفين ثم تدهن جميع أعمال النجارة أربعة أوجه بالشلك ويعمل المعجون مع التنعيم بالصنفرة بين كل وجه وآخر وذلك قبل الدهان.

(12) تجهز جميع أعمال النجارة بالخردوات اللازمة كما تجهز بالزجاج اللازم من النوع الشفاف سمك 4 مم للمسطحات التي أقل من متر مسطح وسمك 6 مم للمسطحات التي تزيد عن مترين ويشترط أن يكون خالياً من التموجات أو الفقاعات أو العيوب.

(13) على المقاول التحقق من جميع المقاسات والفتحات على الطبيعة وتصنع أعمال النجارة بالمواصفات المطلوبة وتحت مسؤوليته التامة وعلى المقاول تقديم عينات للاعتماد قبل التركيب.

القياس:

تقاس أعمال النجارة الخشبية قياساً هندسياً بالمتر المربع.

الأعمال المعدنية

أعمال الألمنيوم:

يجب أن تكون جميع قطاعات الألمنيوم والخردوات الداخلة في أعمال الألمنيوم مطابقة للمواصفات القياسية الأمريكية (ASTM-B 209) أو المواصفات القياسية البريطانية (BS 1728) وألاّ 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 والمرعية في ذلك.

3. يتم تركيب الزجاج بالسماكات المطلوبة في الضلف من الداخل والتي تكون من قطعة واحدة بواسطة باكتات 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، النامس، البعوض) متحرك ويثبت بالطريقة المرعية ويكون من النوع غير قابل الصدأ ومقاوم للعوامل الجوية والرطوبة على أن توضح ذلك في الشروط الخاصة وجداول الكميات.

6. يجب تقديم عينات لجميع القطاعات المستعملة والخردوات الداخلة في أعمال الألمنيوم لاختيارها واعتمادها قبل التوريد. كما يلزم تقديم نموذج لإعتماده قبل التوريد والتركيب.

القياس:

تقاس أعمال الألمنيوم قياساً هندسياً بالمتر المربع.

الحديد:

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

وتكون بالقطاعات والأشكال والمقاسات المبينة بالرسومات ويجب قبل المباشرة تقديم العينات للاعتماد ويشمل الثمن التجميع مع جميع الخردوات والمسامير الملولبة والبراغي (Bolts & Screw) والصواميل (Rivets Nut) وجعل أوجهه مستوية تماماً مع الأسطح 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 1 : 3 كما يشمل الثمن الزجاج وجميع الخردوات اللازمة لإنجاز هذه الأعمال.

أعمال الكريتال:

وتصلح لتوفير اكبر مساحة ممكنة للإضاءة لصغر قطاعاتها وتعمل جميع الأبواب والنوافذ من القطاعات المخصوصة المستوردة من الخارج وتكون قطاعاتها بحسب ما هو موضح بالرسومات وتجمع القطاعات باللحام الكهربائي بحيث تعطى سطحاً نهائياً نظيفاً، كما تثبت كل النوافذ والأبواب بواسطة مرابط (هولفاس) بطول 150 مم بحيث لا يقل عددها عن ستة للقطعة الواحدة وتثبت الكانات في الحلوق الخشبية بمسامير برمة وفي الحوائط بمونة الإسمنت والرمل، ويشمل الثمن جميع الخردوات اللازمة من مفصلات ومقابض وخلاف ذلك.

يشترط لجميع أعمال الألمنيوم والأعمال المعدنية أن يكون الزجاج من سماكات متساوية وذات سطح مستوٍ تماماً ومتجانساً وناعماً ناصع البياض شفاف أو ملون أو عاكس خالٍ من الفقاقيع والبقع والاعوجاج وكافة العيوب الأخرى، وتكون مقاساتها كما هو مطلوب بجدول الكميات والرسومات.

القياس:

تقاس أعمال الألمنيوم والأعمال المعدنية قياساً هندسياً بالمتر المربع.

أعمال الدهانات (الرنج):

الدهان المائي (الأملشن Emulsion)

يكون دهان الأملشن من النوع البلاستيكي، ويمكن لمسه بعد نصف ساعة ويتم جفافه وتصلبه خلال أربع ساعات، ولا يتأثر بالصقيع أو حرارة الشمس.

الدهان نصف اللماع (المطفي Egg Shell)

يحتوي هذا النوع على خضاب مناسب في أوساط مختلفة من الزيوت أو الراتنجات الزيتية لتحسن خصائص الانسياب.

الدهان الزيتي اللماع (Oil-Gloss)

يحتوي هذا النوع من خليط من الأخضبة في وسط من زيت بذرة الكتان مع مخفف (Thinner) كالتربنتين وأن يكون مطابقاً للمواصفات القياسية البريطانية (BS 2525).

دهان ورنيش الشلك (Shellac Varnish)

هو دهان شفاف يحتوي على زيوت تجفيف وراتنجات ومذيبات، ويستعمل كطبقة واقية لماعة للأخشاب.

شروط عامة:

1. يجب أن تكون جميع أنواع الدهانات (الرنج) طبقاً للمواصفات القياسية البريطانية (BS 4652) أو المواصفات القياسية الأمريكية (ASTM - D 520).

2. يجب أن تكون الأوجه المراد دهانها جافة تماماً لا أثر للرطوبة فيها ويجب ألا يدهن الوجه الثاني إلاّ بعد جفاف الدهان السابق له تماماً.

3. يجب التأكد من جفاف التلبيس تماماً لان احتواء السطح على أملاح متميعة مثل كلوريد الماغنسيوم أو كلوريد الكالسيوم يتسبب في وجود بقعة دائمة نتيجة الرطوبة.

4. جميع الاكاسيد المستعملة في الدهان تكون من الأنواع الطبيعية وذات ماركات معروفة ومعتمدة.

5. يراعى عمل الصنفرة اللازمة بين كل وجه وآخر مع التنعيم والمعجنة حتى يصير السطح النهائي ناعماً أملساً تماماً من أية فقاقيع أو شروخ أو تشققات. على أن يكون المعجون جاهز. ويمنع استخدام مسحوق المعجون.

6. 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.

7. الدهان في الواجهات الخارجية والمعرضة للعوامل الجوية والرطوبة والأمطار يجب أن تختار بعناية لمقاومة هذه المؤثرات جميعاً وحسب المواصفات الخاصة وجداول الكميات.

8. 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.

الطبقات العازلة:

الإسفلت

هو مادةٌ بيتومينيةُ التكوينِ ويتحولُ إلى سائلٍ بالحرارةِ، ويكونُ مطابقاً للمواصفات القياسية الأمريكية (ASTM-D312).

الفلت

هو لفائفٌ مشبعٌ بالإسفلت، وتكون مقاومةُ كسره مطابقاً للمواصفات القياسية الأمريكية (ASTM-D146)

أنواع العوازل:

1. عوازل للسطوح وتتكون من زفت (إسفلت) وفلت.
2. عوازل للسطوح وهي من الزفت البارد ومن عدة وجوه وحسب تعليمات الشركة الصانعة.
3. لفائف نسيج قطني مشبع بالبيتومين وتستخدم في أعمال الطبقات المانعة للرطوبة وتكون مطابقة للمواصفات القياسية الأمريكية (ASTM – D 173).
4. لفائف نسيج الخيش المشبع بالبيتومين الجاهزة الصنع وتستخدم في أعمال الطبقات المانعة للرطوبة وتكون مطابقة للمواصفات القياسية الأمريكية (ASTM – D 1327).
5. الأغشية السائلة التطبيق وتستخدم في أعمال الطبقات المانعة للرطوبة ومنتجة من أحد المواد التالية، أو من خليط منها: الايبوكسي (Epoxy)، السليكون (Silicone)، البوليستر (Polyster)

شروط عامة:

1. تكون عدد طبقات الإسفلت ثلاث طبقات، وتوضع طبقتين من الفلت متعامدتين ما لم ينص على خلاف ذلك في المواصفات الخاصة.
2. يفرش الفلت بطبقات مستمرة ومنتظمة، وباستقامة جيدة على ألاّ يقل التراكب عند جوانبه وأطرافه عن 15 سم وأن تكون الطبقة السفلى باتجاه الميول.
3. يتم تنفيذ لفائف أعمال طبقات الفلت دون انقطاع.
4. تثبت لفائف الفلت على الجدران الخرسانية بواسطة المسامير، وباستخدام شرائح خشبية بعد أن تلف بالفلت.
5. يوضع الفلت بارتفاع 20 سم عن السقف، ويدخل في جدار الدروة. وتعمل فتحة خاصة لذلك.
6. تنفذ بقية العوازل طبقاً لتعليمات الشركة الصانعة.

القياس:

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

الأعمال الصحية:

المواد:

1. تكون القطع الصحية والأدوات المصنوعة من الخزف المزجج (الصيني).
2. يجب أن تكون صناعة كل القطع الصحية سليمة خالية من عيوب الصناعة والفجوات والنتؤات وذات سطوح ملساء.
3. أنابيب مبلمر كلوريد الفينيل (PVC Sewer Pipes) يجب ألاّ يظهر بها أي شقوق أو كسور أو أي تشوهات وتكون مطابقة للمواصفات القياسية الأمريكية (ASTM - D 2729) وأن لا يزيد التفاوت المسموح به للأقطار الخارجية عن 8 . 2 مم.
4. المصايد (Traps) تكون مطابقة للمواصفات القياسية البريطانية .
5. المصرّفاتُ (نقطُ التصريفِ) ((Waste Outlet))، تكونُ مطابقةً للمواصفاتِ القياسيةِ البريطانيةِ (BS 3380 Part, 1,2)
6. المقاعد وأغطية المراحيض، تكون مطابقاً للمواصفات القياسية البريطانية (BS 1254) ، (BS 1322)
7. الحنفياتُ والخلاطاتُ والمحابسُ تكونُ مطابقةً للمواصفات القياسية البريطانية (BS 1010, Part 2)
8. المراحيض إما أرضياً (عربي) أو مرتفعاً عن الأرض (إفرنجي) ويكون مزوداً بصندوق طرد أو بمحبس دقاق.

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. تراعى دقة التنفيذ من حيث المناسيب والقياسات، وتركيب القطع.
3. توصل القطع الصحية بأنابيب التصريف الصحي.
4. يجب توصيل الأنابيب بعضها ببعض وذلك بوضع حبال القنب وصهر الرصاص، أو حبال الكتان أو المؤنة الإسمنتية، 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 أو البراغي أو 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 الزهر للقطع لا يقل عن 175 كيلو نيوتن/ متر مربع وضغط الهواء عن 50 كيلو نيوتن/ متر مربع.

10. تكون مقاسات غرف التفتيش حسب المخططات ولا يقل القياس الداخلي عن (500)مم أو بكبس من الداخل على الأقل.

11. تبنى غرف التفتيش من الخرسانة أو البلك الصم الأتوماتيكي على أرضية من الخرسانة لا تقل مقاومتها عن 200 كجم/ سم2.

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 أو الخرسانة المسلحة وبحسب التعليمات.

15. تحظر أعمال الحفر قبل توريد جميع خطوط تمديدات المجارى وكل اللوازم الأخرى.

16. على المقاول توفير كل المعدات والأدوات والمواد اللازمة للعمل.

المياه

شروط عامة:

1. تنفذ التمديدات بحيث لا تسمح برجوع الماء إلى 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 بانحباس الهواء.

5. تعمل محابس عدم رجوع الماء (صمامات) بحيث تقفل وتفتح ببطء ولا تؤثر في سرعة الماء أو اتجاهه وذلك في الأماكن الملائمة.

المواسير الحديدية:

1. تصنع المواسير الحديدية وقطعها طبقاً للمواصفات البريطانية (BS 4772) أو ما يعادلها، ومن مصانع ذات شهرة وسمعة عالمية جيدة ويوافق المهندس 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 المواصفات القياسية ورقمها والتي صُنِّعت بموجبها المواسير والقطع، الطول القياسي للماسورة، علامة مميزة تُبين نوع المواسير).

اختبار المواسير

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

المواسير النحاسية:

شروط عامة:

1. تكون المواسير مستديرة ملساء وخالية من العيوب، ونهاياتها مقطوعة عمودياً على محاورها.
2. تكون جميع المواسير والقطع مكتوباً عليها وبصورة واضحة (اسم الشركة الصانعة، وعلامتها التجارية، القطر الداخلي للماسورة المواصفات القياسية ورقمها والتي صُنِّعت بموجبها المواسير والقطع، الطول القياسي للماسورة، علامة مميزة تُبين نوع المواسير).

مواسير مبلمر كلوريد الفينيل غير الملدنة وقطعها (UPVC):

المواسير والقطع:

1. تكون مواسير مبلمر كلوريد الفينيل غير الملدنة (UPVC) مطابقةً للمواصفات البريطانية (BS 3505) أو المواصفات القياسية الألمانية (DIN 8062) أو ما يعادلها.

2. تستعمل هذه المواسير للتزود بالمياه الباردة.

3. تكون المواسير مستقيمة ومستديرة وسطوحها الداخلية والخارجية ملساء، وخالية من الأخاديد والعيوب.

4. تُصنَّع القطع من نفس المواد التي تُصنَّع منها المواسير.

5. تكون القطع مطابقةً للمواصفات القياسية البريطانية (BS 4346).

مواسير البوليثين:

شروط عامة:

1. تُصنع المواسير طبقاً للمواصفات القياسية البريطانية (BS 1972 ، BS 3284) أو ما يعادلها، وتستخدم للمياه الباردة.

2. تكون الأسطح الداخلية والخارجية للمواسير ملساء ونظيفة خالية من الخدوش أو أية عيوب أخرى.

3. تكون جميع المواسير والقطع مكتوباً عليها وبصورة واضحة (اسم الشركة الصانعة، وعلاماتها التجارية، القطر الداخلي للماسورة المواصفات القياسية ورقمها والتي صُنِّعت بموجبها المواسير والقطع، الطول القياسي للماسورة، علامة مميزة تُبين نوع المواسير).

4. يجب أن تكون مانعات التسرب المرنة والتي تستعمل في وصل القطع طبقاً للمواصفات القياسية البريطانية (BS 2494) أو ما يعادلها.

تصنف المواسير حسب الضغط التشغيلي الأقصى عند درجة حرارة 20 °C كما يلي:

الصنف	الضغط التشغيلي الأقصى	
	نيوتن / مم ^{2}	متر مكعب ماء
B	0.6	61
C	0.89	91
D	1.20	122

المحابس (الصمامات) (Valves):

1. صمامات بوابية من الحديد الزهر (Cast Iron Gate Valves)، وتعمل تحت معدلات ضغط (10، 16، 25) بار، وتكون مطابقةً للمواصفات القياسية البريطانية (BS 5151) أو ما يعادلها.
2. صمامات بوابية من سبائك النحاس (Copper Alloy Gate Valves) وتعمل تحت معدلات ضغط (16، 20، 25، 32، 40) بار، وتكون مطابقةً للمواصفات القياسية البريطانية (BS 5154) أو ما يعادلها.
3. صمامات بوابية من الفولاذ (Steel Gate Valves) وتعمل تحت معدلات ضغط (16، 25، 40، 60، 100) بار، وتكون مطابقةً للمواصفات القياسية البريطانية (BS 5157) أو ما يعادلها.
4. صمامات كروية من الحديد الزهر (Cast Iron Globe Valves) وتعمل تحت معدلات ضغط (10، 16، 25) بار، وتكون مطابقةً للمواصفات 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 مطابقةً 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 مطابقةً للمواصفات القياسية البريطانية (BS 5160) أو ما يعادلها.
7. صمامات غالقة (Stop Valves) وتستعمل هذه الصمامات تحت الأرض وتكون مطابقةً للمواصفات القياسية البريطانية (BS 5433) أو ما يعادلها.
8. صمامات الأمان (Safety Valves)، وتكون مطابقةً للمواصفات القياسية البريطانية (BS 759).

يجب أن تكون أغطية غرف المحابس من النوع الخاص بهذه الأعمال ولها القدرة على تحمل حركات السير (Heavy Duty).

إطفاء الحريق (Fire Hydrant)

1. يتم تركيب حنفية إطفاء حريق على الحائط من البرونز المصقول أو من الحديد الزهر قطر 2" على مواسير من حديد الزهر أو الصلب وكوع من النحاس ومفتاح من الحديد وللحنفية مدخل ومخرج ويركب عليها خرطوم مطافئ له توصيلة في نهايته. وتكون داخل دولاب من الحديد الصاج يدهن باللون الأحمر ويكتب عليه ما يدل على أنه للحريق، وبحسب تعليمات الدفاع المدني.

2. يتم تركيب حنفية إطفاء حريق تحت الأرض من الحديد الزهر قطر 5 ـ 2" على مواسير من حديد الزهر أو الصلب وكوع من الزهر ومفتاح من الحديد وللحنفية مدخل ومخرج ويركب عليها خرطوم مطافئ له توصيلة في نهايته. وتكون داخل غرفة تفتيش ويكتب عليه ما يدل على أنه للحريق، وبحسب تعليمات الدفاع المدني.

3. يتم تركيب محبس من الحديد الزهر قطر 5 ـ 2" يركب على مواسير من الزهر قبل حنفية الحريق.

4. يتم اختبار المواسير والحنفيات والمحابس قبل التشغيل للتأكد من قدرة تحملها للضغط المطلوب، وحسب بيانات الشركة الصانعة.

5. يجب أن تكون أغطية غرف تفتيش حنفيات ومحابس الإطفاء من النوع الخاص بالحريق ولها القدرة على تحمل حركات السير (Heavy Duty) وأن يكون مبيناً عليها كتابة إطفاء الحريق.

القياس: تقاس مواسير المياه بالمتر الطولي على طول محورها، دون خصم أطوال الصمامات وتقاس الصمامات والأجهزة بالعدد، وما تم تركيبه فعلاً.

المجاري

الحفريات

1. يجب ألاّ يقل عمق الحفر لتمديد الأنابيب عن 100 سم في الأحوال العادية وعن 120 سم عندما تقع هذه الأنابيب تحت الطرق أو أرصفتها.

2. يجب المحافظة على ناتج الحفر وعلى مسافة لا تقل عن 50 سم من حافة الحفر.

3. يجب إسناد الحفر من الانهيار أو لحماية المنشآت القريبة، وعدم إزالة الإسناد حتى يتم التأكد من أن الأنابيب موضوعة بطريقة صحيحة وسليمة، وأنها قادرة على تحمل الأحمال الخارجية.

أنابيب الحديد الزهر

تكون جميع سطوح الأنابيب وقطعها مطلية من الداخل والخارج، وذلك بطبقة من مادة القطران أو أي مادة مشابهة، وأن تكون ذات قابلية للالتصاق بسطوح هذه الأنابيب.

الاختبارات:

1. يجب أن تكون أنابيب حديد الزهر وقطعها قادرة على تحمل ضغط مائي ساكن قدره 350 كيلو نيوتن / متر مربع للأنابيب ، و 175 كيلو نيوتن / متر مربع للقطع.

2. يجب أن تكون أنابيب حديد الزهر وقطعها قادرة على مقاومة حمل قدره 150 كيلو نيوتن / متر طولي عند فحص العينات وذلك طبقاً للمواصفات القياسية البريطانية (BS 437).

الأنابيب الإسمنتية

تكون المواسير وملحقاتها طبقاً للمواصفات القياسية (DIN 4035)، ويجب ألا تقل أقطارها عن 100 مم

أنابيب الفخار المزجج

تصنع أنابيب الفخار المزجج وقطعها من الطين الحراري (Fire - Clay) أو الطين الصفحي (Shale) أو الطين السطحي (Surface - Clay) أو خليط من هذه المواد، وتكون قوية ليها قدرة تشغيل مناسبة، وخالية من العيوب.

الاختبارات:

1. يجب أن تكون مقاومة تهشم أنابيب الفخار المزجج وقطعها مطابقة للمواصفات الأمريكية (ASTM - C 301).
2. يجب ألا تزيد نسبة الامتصاص لأنابيب الفخار المزجج وقطعها عن (8 %) عند الفحص حسب المواصفات القياسية الأمريكية (ASTM - 301)
3. يجب ألا يحدث أي تسرب للماء من خلال جدران الأنابيب وقطعها عند مرور الضغط المائي الساكن الذي قدره (68) كيلو نيوتن / المتر المربع.
4. يجب ألا يزيد انحراف أنابيب الفخار المزجج عن اخط المستقيم عن (5) مم لكل متر طولي.
5. يجب أن تكون أنابيب الفخار المزجج وقطعها مزججة بالكامل من الداخل عدا تجاويف الأنابيب (Sockets)

أنابيب مبلمر كلوريد الفينيل

تستخدم هذه الأنابيب وقطعها على أعمال التمديدات بفعل الجاذبية الأرضية بالتدفق اللاضغطي

الاختبارات:

تختبر قساوة الأنابيب في التدفق اللاضغطي، ومقاومة الصدم، والتفلطح، طبقاً للمواصفات القياسية الأمريكية (ASTM D 2729).

غرف التفتيش

1. تنشأ غرف التفتيش من الخرسانة سابقة الصب، أو المصبوبة في الموقع.
2. تلبس غرف التفتيش من الداخل للغرف المصبوبة في الموقع.
3. يكون أصغر مقاس داخلي للغرف وفتحاتها هو 60 سم.
4. تكون أرضية الغرف من الخرسانة العادية التي لا تقل مقاومتها عن 200 كجم / سم ^{2} مع مراعات اتجاه الميول وتنعم تنعيماً جيداً. ويكون أنبوب المخرج أكثر انخفاضاً.
5. تعمل للغرف التي يزيد عمقها عن 75 سم سلالم مصنوعة من الفولاذ المجلفن.
6. تكون أغطية غرف التفتيش من الحديد الزهر، أو الخرسانة المسلحة، وأن تكون قادرة على مقاومة الأحمال التي يتوقع أن تؤثر عليها.
7. توضع الأنابيب على فرشة من الخرسانة العادية أو الكري الخشن أو الرمل (النيس)

التركيب:

1. يمنع تركيز أوزان الأنابيب على حوافها، وأن تحمل بشكل منتظم، وأن تناول بكل حيطة وحذر.
2. تفحص الأنابيب وقطعها عند الاستعداد في تركيبها وأنها لا توجد بها شقوق أو كسور.
3. تنظف سطوح الأنابيب خاصة الحواف ومناطق الوصل قبل وصلها باستعمال مواد التأسيس أو التشحيم.
4. تركب الأنابيب مستقيمة، وحسب الميول، ويبدأ التركيب عند أسفل نقطة على الخط ويمتد ارتفاعاً حسب الميول، وتحفظ متزنةً بدعمها من الجانبين.
5. تثبت الأنابيب الرأسية والأفقية جيداً بحيث يمنع أي انحراف لها.

القياس:

تقاس الأعمال الصحية بالوحدة المفردة شاملة كل اللوازم والخردوات، وتقاس خطوط التمديدات للأنابيب بالمتر الطولي للأعمال المنفذة فعلياً على محور خط الأنابيب.

وتشمل الأسعار على الحفر والردم والتثبيت وخلافه.

خزانات المياه في المباني:

تصنع الخزانات من صفائح فولاذية مجلفنة لا تقل سماكتها عن 2 . 5 مم للقواعد والجوانب و عن 1 . 6 مم للسطح العلوي و أن تكون له دعائم قوية مناسبة، وله فتحة دخول مقاس (50 x 50) سم، وأن يدهن بمانع للصدأ، و أن

تكون له مخارج للتنظيف و له فتحة تخرج منها ماسورة للماء الفائض و أنابيب تهوية، وتغطى فتحات الأنابيب بشبك مانع للحشرات ويوضع الخزان مرتفعاً على زوايا فولاذية أو فوق مباني بلك بارتفاع لا يقل عن 5 . 1 متر

القياس:

تقاس الخزانات بالعدد و أن توضح أبعاد الخزان بالرسومات أو جداول الكميات

أعمال الكهرباء

المواسير البلاستيكية:

1. يجب ألا تظهر أي تشققات ترى بالعين المجردة، وألا يزيد الإنضغاط 25 % عند تعرض المواسير لقوة 450 نيوتن، وذلك حسب المواصفات البريطانية (BS 4607: part 3).
2. يجب ألاّ تظهر أي كسور أو شقوق مرئية طبقاً للمواصفات البريطانية (BS 4607: part 3).
3. يجب أن تمر كرة اختبار من الفولاذ المصقول طبقاً للمواصفات البريطانية (BS 4607: part 3).
4. يجب ألاّ يزيد زمن تلاشي اللهب على (30) ثانية بعد إبعاد لهب حارق بنسن (Bunsen Burner) عن عينة المواسير طبقاً للمواصفات البريطانية (BS 4607: part 3).
5. يجب ألاّ تقل مقاومة العزل الكهربائي عن (100) ميجا أوم طبقاً للمواصفات البريطانية (BS 4607: part 3).
6. تكون المواسير البلاستيكية المرنة القابلة للثني يدوياً بدون الحاجة إلى معالجة مسبقة.
7. تكون المواسير دائرية المقطع، منتظمة، وذات سطح أملس، خالية من التشققات وغيرها.

مواسير مبلمر كلوريد الفينيل PVC

تكون المواسير مطابقةً للمواصفات البريطانية (BS 6207: part 1). ويجب ألاّ تظهر أي شقوق أو انحلال

1. يجب ألاّ يزيد زمن تلاشي اللهب على (30) ثانية بعد إبعاد لهب حارق بنسن (Bunsen Burner) عن عينة المواسير طبقاً للمواصفات البريطانية (BS 4607: part 1).
2. يجب ألاّ تقل مقاومة العزل الكهربائي عن (100) ميجا أوم طبقاً للمواصفات البريطانية (BS 4607: part 1).
3. تكون مواسير مبلمر كلوريد الفينيل دائرية المقطع ، منتظمة الشكل ذات سطح داخلي أملس.
4. تكون المواسير والقطع مختومة بعلامة الشركة، ويحق للمهندس أخذ عينات لعمل الفحوص اللازمة لذلك.
5. يتم قص المواسير حسب الأطوال المطوية، ويكون القص عمودياً على محور الماسورة.
6. تدهن القطعة من الداخل ونهاية الماسورة من الخارج بالمادة اللاصقة باستعمال الفرشاة، وتترك وقتاً كافياً لضمان تماسك المادة اللاصقة.

مواسير التمديدات المعدنية

1. تكون المواسير المعدنية (Galvanized Steel) مطابقةً للمواصفات القياسية البريطانية رقم (BS 4568، وتكون مصنوعةً من الفولاذ أو الحديد المطاوع (Galvanized Steel).
2. تكون المواسير المعدنية وقطعها، المصنوعة من الفولاذ أو الحديد المطاوع معالجة ضد الصدأ أو التآكل.
3. تستعمل المواسير المعدنية المصنوعة من الفولاذ والمعالجة ضد الصدأ بالجلفنة، وذلك إن لم يرد نص صريح بذلك في المواصفات الخاصة أو جداول الكميات.
4. يجب ألاّ يقل القطر الداخلي للمواسير المعدنية المستخدمة في التركيبات الكهربائية عن (12 . 5) مم.
5. المواسير الموردة إلى الموقع تكون مختومةً بعلامة الشركة الصانعة.
6. يحق للمهندس طلب إجراء اختبارات اللازمة ، مثل اختبار الثني ومقاومة التآكل وغيرها.
7. يتم وصل المواسير المعدنية باستعمال الوصلات، وأن تكون الوصلات مطابقة للمواصفات القياسية لنفس المواسير.
8. تقص المواسير بحيث يكون مستوى القص عمودياً على محور الماسورة.
9. يجب توصيل أطراف المواسير مع علب التوصيل، وغير ذلك باستعمال مسمار ملولب (قلويز) مسننة، تثبت عند أطرافها بتوصيلات من مادة عازلة.
10. تكون المواسير خالية من كل العيوب كالتقشر والثني، منتظمة المقطع، ولا يوجد فيها أي نتؤات أو صدأ.
11. تكون المواسير دائرية المقطع مستقيمة ومقطعها عمودياً على محورها.
12. يكون للمواسير قابلية للثني باستعمال أداة خاصة، ودون حدوث شقوق أو تشوهات.

شروط عامة للمواسير:

1. يجب أن تكون المواسير ذات قوة ميكانيكية مناسبة وخصائص كهربائية جيدة، ولا يجوز الجمع في الماسورة الواحدة بين دوائر ذات فولتيات مختلفة.
2. يجب أن تركب المواسير كاملة مع جميع لوازمها وملحقاتها، بما في ذلك العلب والأكواع والأغطية، وغير ذلك. ويجب أن يكون تركيبها قوياً متصلاً اتصالاً جيداً من المدخل إلى المخرج كهربائياً وميكانيكياً.
3. يجب أن يتم تمديد المواسير بأقل عدد ممكن من التقاطعات والوصلات و الانحناءات والتداخل مع الخدمات الأخرى.

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

5. لا يجوز سحب الأسلاك أو الكابلات قبل أن يتم تركيب المواسير وتثبيتها بشكلٍ نهائي.

6. يجب تثبيت جميع المواسير الظاهرة باستعمال مماسك تثبيت.

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

8. يحظر استعمال التمديدات الكهربائية لأي أغراض أخرى خلافاً للتمديدات.

9. يحظر استعمال التمديدات من المواسير المعدنية كبديل لأسلاك التأريض.

10. لا يجوز استعمال أكثر من انحنائين زاوية كل منهما (90) درجة بين نقطتي سحب متتاليتين.

الكابلات:

تكون الكابلات المعزولة بالمواد المطاطية مطابقة للمواصفات القياسية البريطانية (BS 6007).

شروط عامة للكابلات:

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

2. تكون المقاسات والنوع والصنف والفولتية ومكتوبة في اللفات وحسبما توضحه المخططات وجداول الكميات.

3. لا يسمح باستعمال كابلات قديمة أو مستعملة.

4. يجب أن تكون تمديدات الأسلاك قطعة واحدة متصلة من علبة وصل إلى التي تليها ومن الجهاز الكهربائي إلى نقطة الوصل التالية دون عمل وصلة أو ربط بينهما، كما يجب تزويد كل دائرة بسلك حيادي مستقل.

5. يجب أن يسمح بالارتخاء في أطراف الكابلات والأسلاك عند مداخلها أو مخارجها لكي لا يحدث أي إجهاد ميكانيكي.

6. توضع الأسلاك داخل المواسير المعدة لذلك.

7. يجري سحب الأسلاك داخل المواسير بواسطة الشريط المرن الخاص بكل عناية.

8. يجب تأريض أسلاك أو شرائط التسليح للكابلات وذلك بربطها في الأرض، باستعمال موصل نحاسي ذي مساحة مقطع مناسبة.

9. يمنع وضع الكابلات في أماكن تجمع المياه.

التمديدات 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 10أمبير، 250 فولت وتكون على ارتفاع 125 سم من سطح الأرضيات ومطابقةً للمواصفات القياسية البريطانية (BS 3676).
4. تكون المآخذ الكهربائية مفردة أو مزدوجة وحمولتها (10، 13، 15، 20) أمبير بحسب قدرة الاستهلاك ومزودة بمفتاح وبها ثلاث فتحات مستطيلة، وثلاثة أسلاك أحدها للتوصيل الأرضي ومطابقةً للمواصفات القياسية البريطانية (BS 1363).
5. مآخذ الهاتف تمدد في أنابيب خاصة بها ومفصولة عن أنابيب الكهرباء، وتثبت على ارتفاع 40 سم.
6. تكون ملحقات التمديدات الكهربائية من النوع والصنف الموضح في المواصفات الخاصة وجداول الكميات.
7. تكون لوازم التثبيت مصنوعة من مواد معالجة ضد الصدأ، والتآكل.
8. تكون علب المصابيح وأغطيتها مطابقةً للمواصفات القياسية البريطانية (BS 67).
9. تكون علب المصابيح ذات أغطية وذلك لحماية الأجزاء الحية من اللمس.
10. يمرر الحبل الكهربائي المرن من ثقب في غطاء علبة المصباح، وأن يكون ذا قطر مناسب.
11. تكون المصابيح قادرة على تحمل زيادة في الفولتية لا تقل عن (10) بالمائة.

لوحة التوزيع الرئيسية:

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

1. يكون هيكل اللوحة الرئيسية مصنوعاً من مقاطع من الفولاذ متيناً يتحمل أجزاء اللوحة ، والأحمال الميكانيكية، ومعالجة أجزاء الهيكل وغلافها ضد الصدأ والتآكل.
2. تكون أغلفة اللوحة غير منفذة للمياه ومقاومة للصدأ والتآكل.
3. يثبت على الوجه الداخلي لأحد أبواب غلاف لوحة التوزيع الرئيسية مخطط الدوائر الكهربائية.

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

لوحة التوزيع الفرعية:

تكون لوحة التوزيع الفرعية مطابقةً للمواصفات القياسية البريطانية (BS 5486: part 12, 13).

القواطع الآلية:

تكون القواطع الآلية مطابقةً للمواصفات القياسية البريطانية (BS 3871: part 1)

1. تكون أجزاء القاطع الميكانيكية محفوظة داخل غلاف مختوم.
2. تكون أجزاء الجهاز الحاملة للتيار محمية من اللمس ولا يسهل الوصول إليها.
3. تكون أجزاء القاطع مجهزة للإفلات التلقائي.
4. يكون مقبض التشغيل مصنوعاً من مادة عازلة، ويكون الغلاف المعدني بحيث يمنع اللمس العرضي بين الغلاف والأجزاء الحية، وذلك عند الفتح والإغلاق.
5. تكون قواطع التسرب الأرضي العاملة بالتيار الكهربائي مطابقةً للمواصفات القياسية البريطانية (BS 4293).
6. تكون قواطع التسرب الأرضي العاملة بالفولتية مطابقةً للمواصفات القياسية البريطانية (BS 842).
7. يجب أن يكون وضع القاطع واضحاً ومميزاً بكلمتي (ON, OFF)
8. يحدد في المواصفات الخاصة نوع القاطع وحساسيته، وعدد أقطابه وقدرتها على فصل تيار القصر (الشرت) Short Circuit Capacity (Breaking Capacity).

التأريض:

شروط عامة:

1. تحدد نوعية المواد والأجزاء التي ستستخدم في نظام التأريض في المواصفات الخاصة، وجداول الكميات.
2. يجب ألاّ تقل مساحة مقطع موصل استمرارية التأريض عن مساحة مقطع أي موصل.
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 إستمرارية كل التوصيلات الأرضية بواسطة سلك تأريض معزول مميز اللون، 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 متراً، وتوصل إليهم أسلاك التأريض. وتجرى الاختبارات للحصول على مقاومة أقل من 10 أوم.

القياس (حساب الكميات):

تحسب أعمال الكهرباء بالعدد حسب النوع، الصنف، والتفاصيل الفنية، وتشمل المواسير والأسلاك وكل المساعدات المطلوبة.

الاختبارات:

قبل تشغيل جميع التركيبات الكهربائية تجرى الاختبارات التالية:

1. يتم فحص التركيبات إذا كانت مطابقةً للمواصفات، ويجرى اختبار جودة العزل بين كل من الفازات وكل فاز والحيادي (نيوترال) وكل فاز والأرض.

2. تجرى الاختبارات بمرور تيار تحت ضغط مستمر 500 فولت، وخلال الاختبارات تكون كل المفاتيح مغلقة وكل الفيوزات في موضعها.

3. تفصل كل أجهزة الطاقة من المآخذ خلال فترة الاختبار كما تجرى الاختبارات على كل الأسلاك الموصلة فاز واحد بالمصدر الكهربائي، وكذلك الموصلة بالسلك الوسط...الخ.

4. يجب ألاّ تقل مقاومة العزل عن 50 ميجا أوم، موزعة على نقاط الدائرة وكل مقاومة عزل في المبنى يجب ألاّ تتعدى واحد ميجا أوم، ويتم اختبار سلك التأريض بما في ذلك أنابيب التوصيل والغلاف المعدني و الكابلات لمعرفة توصيله ومقاومته. يجب ألاّ تزيد هذه المقاومة عن 10 أوم، ويجب كذلك التأكد من أن كل مفتاح قد تم تركيبه في الخط الحامل للتيار وليس في الحيادي.

مكاتب المهندس:

يجب على المقاول وبعد التوقيع على العقد، أن ينشأ وعلى نفقته الخاصة، وفي مكان من الموقع يتفق عليه بناءً مؤقتاً للمكاتب ليستعمله المهندس و أن يتكون من مغاسل و مراحيض، ويتوجب تزويده بمكاتب وأثاث – وتبقى ملكاً له عند الانتهاء من العمل– و عليه تقديم الخدمات للمحافظة على نظافة المكاتب. وعند الانتهاء من العمل يقوم بهدم المكاتب –إلاّ إذا طلب منه رب العمل الإبقاء على المكاتب– بما فيها شبكات الصرف الصحي وتردم وبحسب تعليمات المهندس.

المراجع

1. المواصفات العامة للمباني، المجلد الأول، المجلد الثاني، المجلد الثالث الأعمال المعمارية والمدنية،1985 وزارة الأشغال العامة، عمان الأردن

2. المواصفات العامة لتنفيذ المباني، 1982 وزارة الأشغال العامة والإسكان،المملكة العربية السعودية

3. المواصفات القياسية للطرق والكباري، 1990 الهيئة العامة للطرق والكباري، وزارة النقل، جمهورية مصر العربية

4. دليل اختبارات مواد البناء والانشاءات، 1990 وزارة الانشاءات والتعمير، صنعاء، الجمهورية اليمنية

5. تكاليف المقاولات وتقاسيم الأراضي والطرق، 1978 محاسب حامد الشافعي، د. مهندس زكي حواس، عالم الكتب، القاهرة، جمهورية مصر العربية

6. العقود والمواصفات وحساب الكميات، 1981، الجامعة الأردنية، المهندس داود شحادة خلف، جمعية عمال المطابع التعاونية، عمّان، الأردن

7. الموسوعة الهندسية لإنشاء المباني والمرافق العامة، 1994، الطبعة الخامسة، المجلد الأول والثاني، المهندس عبداللطيف أبو العطا البقري، مطابع الوفاء، المنصورة، جمهورية مصر العربية