# أعمال الحدادة المعمارية

**مقدمة :**

**يتضمن هذا الجزء من المواصفات الفنية العامة أعمال الحدادة المعمارية وتعتبر المواصفات الفنية ومواد الأعمال هي التوصيف الفني لأعمال الحدادة المعمارية المطلوب تنفيذها والصورة النهائية التي سيتم استلام الأعمال بموجبها والتي تحقق القيمة المعمارية والفنية لأعمال الحدادة المطلوبة .**

**وتنعكس أهمية وضع المواصفات التالية والتدقيق في تفاصيلها علي العناصر الآتية :**

**1 - توفير المعلومات لتحديد نوعيات المواد الداخلة في التنفيذ والاشتراطات العامة للتنفيذ .**

**2 - توضيح مراحل التصنيع والتركيب للأعمال المختلفة .**

**3 - الأسلوب الفني لاستلام الأعمال .**

**4 - مواد الأعمال وتشمل عرض تفصيلي لبعض الأعمال الشائع استخدامها كنموذج يمكن الاسترشاد به عند إعداد بنود أعمال خاصة لكل مشروع .**

**وتتضمن المواصفات الفنية العامة لأعمال الحدادة المعمارية علي الأبواب التالية :**

**1 - الاشتراطات العامة والمواد وحمايتها .**

**2 - الأبواب والشبابيك .**

**3 - الحصيرة المعدنية والأبواب المقص .**

**4 - السلالم الحديد .**

**5 - الحديد المشغول والدرابزينات .**

**6 - تجاليد صاج للأسقف والحوائط .**

**7 - أعمال متنوعة .**

**ويتضمن كل مما جاء عاليه علي ما يأتي :**

**1 - المجال : حيث يتم عرض مجال استخدام النماذج المتنوعة لكل من الأعمال المختلفة .**

**2 - التعاريف : وهي الاصطلاحات العامة المتعارف عليها فنيا .**

**3 - المكونات والتصنيع : توضيح الأسس الفنية لتصنيع الأعمال المختلفة حسب أصول الصناعة وكذلك تحديد مكوناتها المتعددة .**

**4 - التركيب : توضيح وسائل التركيب المناسبة لكل من الأعمال المختلفة بالموقع .**

**5 - الاستلام والمراجعة : اشتراطات دقة الاستلام حسب المواصفات الفنية العامة .**

**6 - الحصر والقياس : يتم تحديد طرق القياس الخاصة لكل نوع من الأعمال .**

**7 - مواد الأعمال : يتم عرض نماذج مختلفة كمثال لكل باب من أعمال الحدادة وتحديد المكونات المتعددة التي تساعد علي دراسة الأسعار لأي نموذج .**

**وبصفة عامة يتم الالتزام بكل ما جاء في هذه المواصفات ومواد الأعمال ما لم يذكر خلاف ذلك بالرسومات أو بدفتر البنود والكميات لكل مشروع .**

**1 - الاشتراطات العامة للتنفيذ والمواد وحمايتها .**

**تتضمن البنود التالية للاشتراطات العامة للتنفيذ التي يجب الالتزام بها كما تتضمن أنواع المواد المختلفة لأعمال الحدادة المعمارية وطرق حمايتها .**

**1/1 الاشتراطات العامة .**

**1/2 المواصفات القياسية المطبقة .**

**1/3 المواد المستخدمة والخامات .**

**1/4 تآكل المعادن .**

**1/5 أنواع طبقات الحماية من تآكل المعادن .**

**1/6 الصيانة .**

**1/1 الاشتراطات العامة للتنفيذ :**

**1/1/1 يلتزم المقاول بعد إتمام التعاقد بتقديم رسومات التشغيل الخاصة بكل نموذج وتبين هذه الرسومات المساقط الأفقية والرأسية بمقياس 1/10 ورسومات القطاعات التفصيلية موضح عليها تجميع القطاعات مع بعضها بمقياس رسم 1/1 شاملا بيان جميع المواد الداخلة في التصنيع والتجميع والخردوات .**

**1/1/2 علي المقاول مراجعة الرسومات من حيث متانة عناصر النموذج سواء للضلف الثابتة أو المتحركة وذلك باستخدام قطاعات إضافية مثل العلب الصاج أو الزوايا والخوص الحديد وكذلك مراجعة سمك الزجاج ليتناسب مع مساحة الضلف سواء ثابتة أو متحركة علي أن يتم اعتماد أي تعديلات عن الرسومات من جهة الإشراف .**

**1/1/3 علي المقاول بعد مراجعة واعتماد جهة الإشراف للرسومات التنفيذية ورسومات التشغيل. تقديم عينة كاملة من النماذج المطلوب تنفيذها لاعتمادها من المهندس المشرف قبل البدء في تشغيل العدد المطلوب . ولجهة الإشراف الحق في تعديل قطاعات أو أبعاد النماذج ولا يحق للمقاول المطالبة بأي مبلغ إضافي ما لم يترتب علي هذا التعديل أي زيادة في وزن القطاعات .**

**1/1/4 في حالة الرغبة في تغيير مقاس النموذج بالزيادة أو النقص – قبل اعتماد عينة النموذج المطلوب تعديله – فيحاسب علي أساس النسبة الهندسية لأوزان قطاعات النموذج قبل التعديل إلي الفئة الواردة بجداول الكميات والأسعار .**

**1/1/5 يلتزم المقاول بتقديم عينات مزدوجة من الخردوات للاعتماد في عليها الأصلية وتحفظ إحداها بعد الاعتماد بالموقع لدى جهة الإشراف ويتم الاستلام بموجبها وتسلم العينة الأخرى للمقاول للتوريد بموجبها وعليه تقديم شهادات الجودة والمتانة من الجهة المنتجة والمعتمدة من هيئة التوحيد القياسي .**

**1/1/6 علي المقاول مطابقة جميع الأبعاد المبينة علي الرسومات التنفيذية ودفتر البنود والكميات مع مقاسات الفتحات الطبيعية ومن حيث أماكن تركيبها وكذلك كمياتها قبل البدء في التشغيل والتوريد .**

**1/1/7 تشمل الأسعار جميع المواد والعمالة والمصنعية والنقل والتركيب بالموقع كما تشمل الخردوات والزجاج والدهانات وكافة ما يلزم لنهو الأعمال ما لم يذكر غير ذلك طبقا لأصول الصناعة علي الوجه الأكمل وتظل تحت مسئوليته خلال مدة تنفيذ البنود الأخرى بالمبنى إلي أن يتم استلامها .**

**1/1/8 يتم دهان جميع أعمال الحدادة قبل نقلها إلي الموقع وجه واحد ببوية مانعة للصدأ من السلاقون أو البرايمر ووجه آخر بعد التركيب ويتم إنهاء الدهانات ثلاثة أوجه ببوية الزيت الجاهز ما لم يذكر معالجة أخرى بالمواصفات الخاصة بالمشروع مثل الايبوكسي أو الالكتروستاتيك .**

**1/1/9 يجب تخزين وحدات الحديد المصنعة علي منصات وفي أماكن مظللة بعيدة عن الرطوبة أو العوامل الجوية المختلفة وتغطيتها بمشمعات مانعة لتكثف الرطوبة والندى كما يجب الحرص في نقل المعادن علي اختلاف أنواعها لتلافي التوائها وحدوث أي تغيرات في شكل الأسطح .**

**1/1/10 يلتزم المقاول بتسهيل مهمة جهة الإشراف بمتابعة مراحل التصنيع المختلفة بالورشة عند طلب ذلك وتنقسم مراحل المتابعة والمراجعة فيما يلي :**

* **مراجعة قبل وخلال مراحل التصنيع .**
* **مراجعة عند وصول النماذج للموقع .**
* **مراجعة أثناء التركيب .**

**إلى أن يتم الاستلام للنماذج المركبة بمكانها بالموقع .**

**1/2 المواصفات القياسية المطبقة :**

**يمكن الاسترشاد بالمواصفات القياسية المصرية الصادرة عن الهيئة المصرية العامة للتوحيد القياسي والخاصة بالمواد والخامات المستخدمة في كافة بنود الأعمال المعمارية وكذلك المواصفات القياسية للهيئات والمنظمات الأجنبية المواد والخامات التي لا تتوافر لها مواصفات قياسية مصرية .**

**1/2/1 المواصفات القياسية المصرية المطبقة :**

|  |  |
| --- | --- |
| **1** | **مصبوبات الزهر الرمادي .** |
| **57** | **النحاس الخام ومنتجاته .** |
| **76** | **اختبار الشد للمعادن .** |
| **137** | **اختبار صلادة المعادن .** |
| **248** | **الألواح والأشرطة غير الملحومة من النحاس الأصفر .** |
| **249** | **الأنابيب المسحوبة غير الملحومة من النحاس الأصفر .** |
| **260** | **صلب الإنشاء .** |
| **261** | **الشبك الممدد المصنوع من الصلب .** |
| **262** | **صلب التسليح .** |
| **341** | **المصطلحات الفنية للصلب .** |
| **343** | **الاختبارات الميكانيكية للوصلات الملحومة .** |
| **350** | **المواسير الصلب الصالحة للقلوظة .** |
| **863** | **طبقة الجلفنة بمعدن الزنك علي المشغولات الحديدية .** |
| **1016** | **نسيج السلك المعدني .** |
| **1162** | **صفائح الصلب (الصفيح) وغير المقصدرة المصنعة علي البارد .** |
| **1170** | **الصفائح والشرائط والألواح الصلب منخفض الكربون .** |
| **1110** | **الشرائط المدرفلة علي البارد .** |
| **1170** | **شرائط الصلب الطري المدرفلة علي الساخن .** |
| **1060** | **القطاعات الصلب (زوايا) .** |
| **1061** | **القطاعات الصلب (كمرات) .** |
| **1058** | **القضبان المستديرة لقطاعات الصلب مدرفلة علي الساخن .** |
| **1059** | **القطاعات الصلب .** |
| **667** | **المصطلحات والتعاريف الفنية للحام .** |
| **1810** | **القطاعات المشكلة علي البارد .** |
| **601** | **المواسير الصلب للأغراض العامة .** |
| **1234** | **طرق اختبار الثني علي البارد للمعادن .** |
| **1618** | **شبك أسياخ الصلب الملحومة لتسليح الخرسانة .** |
| **863** | **طبقة الجلفنة بمعدن الزنك علي المشغولات الحديدية بطريقة الغمس علي الساخن .** |

**1/2/2 المواصفات القياسية الأجنبية المطبقة**

**قطاعات الحديد الخاصة (الكريتال) .**

**1/3 المواد المستخدمة والخامات**

**المواد الموضحة في هذا الجزء تشتمل علي المعادن التي تستخدم في أعمال الحدادة المعمارية وكذلك المواد المساعدة في نهو الأعمال وفي حالة استخدام أي معادن أخرى غير محددة في هذا الجزء يجب تحديد مواصفاتها بالمواصفات الخاصة بالمشروع .**

**ويجب أن تكون المعادن خالية من أية عيوب يكون لها تأثير علي قوتها أو صلابتها وأن تكون متجانسة المقطع وخالية من عيوب السطح وتكون الألواح بالسمك المطلوب وذات أسطح مستوية منتظمة السمك .**

**وتتميز المعادن بأنواعها المختلفة بتطبيقات كثيرة خاصة في الأعمال المعمارية كل حسب الوظيفة المصمم من أجلها بالإضافة إلي القوة والشكل الجمالي النهائي والمقاومة للعوامل الجوية والتحمل مع الزمن ومقاومة الحرائق لفترة أطول مع سهولة عمل الوصلات واللحامات بمظهر معماري مناسب باستخدام قطاعات نمطية ذات أشكال متعددة تشكل علي البارد أو علي الساخن، وتنقسم المعادن إلى نوعين :**

**1/3/1 المعادن الحديدية**

**وتشمل الحديد الزهر والحديد المطاوع والصلب والصلب الذي لا يصدأ .**

**فيما يلي أهم مكونات وخواص هذه المعادن :**

**1/3/1/1 الحديد الزهر**

**والحديد الزهر عبارة عن سبيكة من الحديد والكربون والماغنسيوم والفسفور ويكون محتوى الكربون من 1.7% إلى 4% وتتابين أنواعه تبعا لشكل وتوزيع جزيئات الكربون في سبيكة الحديد الزهر وتنقسم أنواعه كالتالي :**

* **حديد زهر رمادي .**
* **حديد زهر أبيض .**
* **حديد زهر مطاوع .**
* **حديد زهر مرن .**

**1/3/1/2 الحديد المطاوع**

**وهو عبارة عن حديد خالص به محتوى يقل عن 0.15% كربون ويصل إجهاد الشد للحديد المطاوع من (3000 – 3400 كجم/سم2) ونسبة استطالة تصل إلي 30 – 40 %، وقد استبدلت استخدامات الحديد المطاوع حاليا باستخدام الصلب المطاوع .**

**1/3/1/3 الصلب**

**والصلب عبارة عن سبيكة من الحديد والكربون (بنسبة تتراوح ما بين 0.50% إلى 1.50% كربون) مع إضافات معينة من السيليكون والمنجنيز والكروم والنيكل والمولبيدنوم والفانديوم وبعض العناصر الأخرى لإنتاج سبائك الصلب لأغراض متعددة المجالات، والصلب يمكن تصنيفه إلي ثلاثة مجموعات كالتالي :**

**أ - صلب مطاوع (طري) ويحتوي علي كربون (بنسبة تصل إلي 0.25%) وله مجالات واسعة الاستخدام والانتشار خاصة في أعمال الحدادة بأشكال قطاعاته المختلفة .**

**ب - صلب متوسط الكربون ويحتوي علي كربون (بنسبة تصل إلي 0.50%) .**

**جـ - صلب عالي الكربون ويحتوي علي كربون (بنسبة تصل إلى 1.50%) .**

**ويستخدم نوعي الصلب متوسط الكربون وعالي الكربون في مجالات أكثر تميزا خصوصا في الأعمال الهندسية ذات الخدمة الشاقة مثل الأعمال الإنشائية .**

**د - الصلب متوسط الكربون يمكن معالجته بالتسخين والتقسية لإكسابه خواص ذات مجال أوسع عند استعماله.**

**هـ - كما أن استخدام إضافات السبائك مثل النيكل والكروم والمولبيدنوم والمنجنيز والسيليكون والنحاس والتنجستين والنيوبيوم والفانديوم يمكن أن ينتج صلب قابل لمقاومة الحرارة المنخفضة والعالية ومقاومة قوى التآكل والبري، كما أن الصلب عالي الكربون يستخدم في إنتاج العدد والآلات . وأهم المنتجات المستعملة في أعمال الحدادة المعمارية هي ما يأتي :**

**أ - قطاعات الصلب Steel Striks**

**الجداول الخاصة بقطاعات الصلب المستعملة في الحدادة المعمارية فقرة (1/3/3) .**

**ب - ألواح وشرائح الصلب Steel Sheets**

**- وتنتج الألواح والشرائح من الصلب مغطاة بطبقة من الزنك طبقا للمواصفات البريطانية 2989 لعام 1982.**

**- وتنتج أيضا الألواح غير مغطاة طبقا للمواصفات البريطانية رقم 1449 الجزء الأول لعام 1972 .**

**ولهذه الألواح استخدامات عديدة في المباني مثل الشدات الدائمة والمؤقتة وحلوق الأبواب والشبابيك وأغطية غرف التفتيش المختلفة والصهاريج والخزانات والجالترابات والقواطيع بمختلف أنواعها وصناديق البريد والحريق .**

**- ويمكن تثقيب الألواح لتلائم استخدامات أخرى كذلك يمكن تشطيبها بطرق مختلفة من الدهانات والتغطيات.**

**جـ - المواسير الصلب Steel Tubes**

**- وتنتج هذه المواسير من الصلب الطري طبقا للمواصفات القياسية البريطانية رقم 1775 لسنة 1964 للأغراض الإنشائية والميكانيكية والهندسية .**

**- تتراوح الأقطار من 21مم إلى 1016مم (نمط خارجي) لثلاثة تخانات مختلفة خفيفة ومتوسطة وثقيلة .**

**1/3/1/4 صلب لا يصدأ (Stainless Steel)**

**الصلب الذي لا يصدأ ليس معدنا واحدا ولكنه عبارة عن سبيكة من الصلب التي تحتوي علي الأقل 12% كروم مع بعض العناصر الأخرى مثل النيكل والمنجنيز كذلك يمكن إضافة الموليبدنوم وطبقا للمواصفات القياسية المصرية وتنقسم أنواع الصلب الذي لا يصدأ إلى ثلاثة مجموعات تبعا للبناء المعدني لكل منها كالتالي :**

**- Martensitic**

**- Ferritic**

**- Austenitic**

**- والتغير في البناء المعدني يحدث من خلط عناصر السبيكة المستخدمة خصوصا الكروم والنيكل، وكل نوع يتم تطويره ليعطي مجالا معينا من الخصائص نتاسب الاستخدامات المختلفة .**

**- يستخدم الصلب الذي لا يصدأ أساسا بسبب مقاومته العالية للتآكل بفعل الصدأ كذلك مقاومته العالية لتأثير الكيماويات .**

**- كلما إزدادات نسب الكروم والنيكل والموليبدنوم زادت مقاومة الصلب الذي لا يصدأ للتآكل .**

**- يستخدم في مجالات واسعة من الناحية المعمارية تشمل التكسيات الداخلية والخارجية والقواطيع والأبواب والشبابيك والسلالم خاصة السلالم البحاري لحمامات السباحة والدرابزينات وتغطية الأسطح والأحواض والتركيبات الخاصة بالتغذية بالمياه .**

**- ولحام هذا النوع من الصلب له اشتراطات خاصة .**

**1/3/2 المعادن الغير حديدية (Non Ferrous Metals)**

**وتشمل المعادن الغير حديدية الشائع استخدامها في الأعمال المعدنية المعمارية ما يلي :**

**1/3/2/1 النحاس (Copper)**

**ويقصد بالنحاس وهو النحاس الأحمر، ويعتبر من أهم المعادن الغير حديدية الشائع استخدامها في الأعمال المعدنية المعمارية لسهولة التشكيل ومقاومته العالية للتآكل وجودة التوصيل للحرارة والكهرباء كذلك يمكن إعداد سبائك من النحاس لها صفات مختلفة لتخدم مجالات عديدة في التطبيق .**

**سبائك النحاس : (Copper Alloys)**

**أ - النحاس الأصفر : (Brass)**

**ويمثل قطاعا عريضا من سبائك النحاس حيث أنه يحتوى علي نسبة تصل حتى 50% من الزنك مع إضافة بسيطة من الرصاص والحديد والألومنيوم والنيكل والمنجنيز لإنتاج سبائك تتابين في درجات القوة والقابلية للتشكيل والمقاومة للتآكل ويوجد ثلاثة مجموعات من سبائك النحاس الأصفر تبعا لنسب الزنك الموجود بها وهي :**

**1 - ألفا ويحتوي حتى (37% زنك) ويستخدم علي البارد .**

**2 - ألفا بيتا ويحتوي من (37% : 46% زنك) وهو مناسب لأعمال التشكيل علي الساخن والصب .**

**3 - بيتا ويحتوي من (46% - 50 % زنك) ويتميز بأنه قوي كما أن ذو مقاومة ضد التآكل أقل من باقي الأنواع .**

**ب - البرونز : (Bronze)**

**وهو عبارة عن سبائك نحاس وقصدير مع كميات إضافية من الزنك والفسفور والرصاص والنيكل لإنتاج سبائك ذات خصائص معينة .**

* **والبرونز المحتوي علي زنك يعرف بمعدن المدافع .**
* **ويمكن أن يكون البرونز أقوى من النحاس الأصفر ولكن له نفس الطولية .**
* **هذا وتوجد سبائك متعددة من البرونز كل منها يستخدم حسب الخواص المطلوبة .**

**جـ - سبائك النحاس والنيكل (Copper & Nickel Alloys)**

**ويتم إنتاج مجموعات من السبائك التي يمكن تشغيلها علي البارد أو الساخن والسبائك التي تحتوي علي (70% نيكل) تتميز بمقاومتها العالية للتآكل من مياه البحر والكيماويات (وتعرف باسم معدن مونل) كما تتميز أيضا بسهولة تشكيلها وذات قوة شد تصل إلي 700 نيوتن/مم2 (1 نيوتن = 100 جرام) . والسبائك التي تحتوي علي (15- 25% نيكل) يصل إجهاد الشد إلي (460 نيوتن/مم2) وهذا النوع من السبائك له قوة مقاومة علية لفقد البريق أو اللمعة .**

**1/3/2/2 الألومنيوم (Aluminium)**

**تصنع معظم القطاعات المستخدمة في أعمال الألومنيوم بطريقة البثق من سبيكة مكونة من الألومنيوم والماغنسيوم والسيليكون (لو مغ س 0.5) طبقا للمواصفات المصرية رقم 1752 وتعالج حراريا للوصول إلي أقصى صلابة بمقاومة الصدأ والقابلية الممتازة للأنودة والتلوين. ويمكن الحصول علي سبيكة ذو صلابة أعلى (لو مغ س 8ر-) وفي الحالات التي تتطلب عمل ستائر معدنية تستخدم شرائح مصنعة بطريقة الدرفلة من سبيكة مكونة من الألومنيوم والماغنسيوم لمكونات أساسية (لو مغ س 2.5) طبقا للمواصفات القياسية المصرية رقم (1752) .**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **مواصفات بنود أعمال الحدادة المعمارية** | **- 9 -** | **مؤسسة الاستشارات الهندسية** |