

## تشبيد المباني ١٦

أ.د. نبيل إبراهيم الصوالحي  
أستاذ في الهندسة المدنية  
إدارة التشبيد

# الألمنيوم

- الألمنيوم نوع من أنواع المعادن شائعة الاستخدام ويدخل في صناعات مختلفة ويعتبر من أخف مواد البناء وزناً،
- وتبلغ كثافته ٢,٧ جم/سم<sup>٣</sup> وهي تعادل ثلث كثافة الحديد والنحاس، ويرجع استخدام الألمنيوم كمادة بناء إلى وسط القرن التاسع عشر عندما أمكن إنتاجه تجارياً
- ويعتبر أحد أهم عناصر التشطيب في المجال المعماري ولا غني عنه في أي منشأ بمختلف مستوياته وأغراضه، وتتراوح نسبة حجم أعمال الألمنيوم بالنسبة لإجمالي تكلفة المنشأ من ٦% في الوحدات السكنية.
- إلى ١٨% في الوحدات الإدارية والمستشفيات والفنادق.

# مميزات الألمنيوم

- خفة الوزن حيث أن كثافة الألمنيوم ٢,٧ جم/سم<sup>٣</sup>.
- مقاومة عالية للصدا والتآكل .
- ارتفاع درجة الانصهار التي تصل إلى ٦٦٠ درجة مئوية ومقاومة عالية للحريق .
- سهولة التشكيل والتصنيع .
- قيمة عالية للخردة الناتجة عنه

# استخدامات الألمنيوم

- في الشبابيك والأبواب
- الدرابزينات
- الواجهات الزجاجية
- القباب السماوية
- الأسقف والجدران وتغليف الهياكل الإنشائية
- الكثير من المنتجات الصناعية

# أنواع الألمنيوم

- يصنف الألمنيوم حسب نقائه بالنسبة للشوائب التي يحتويها من الحديد والزنك.  
أنواعه حسب المصدر والجودة:
- إسرائيلي (كليل )
- صيني
- تركي.
- فلسطيني (نابكو)
- أردني. (نالكو)
- يوناني.
- سعودي

# دهانات الألمنيوم

- دهان أكسدة (دهان كهرباء):
- وهو تعريض الألمنيوم لعملية أكسدة لتعطي اللون المطلوب وألوانه محدودة.
- دهان البودرة:
- وهو عبارة عن صبغات، وتتم عن طريق عمليات طلاء للألمنيوم، يتميز بتعدد ألوانه عن الأكسدة ولكن الأكسدة أفضل.
-

- معالجة أسطح قطاعات الألمنيوم (حمايتها من الخدش والصدأ):
- أولاً: (الأنودة) أكسدة بطريقة : Electro Chemical Anodizing
- بهذه الطريقة يتم أكسدة قطاعات الألمنيوم داخل أحواض متعددة بها أكاسيد الألمنيوم يمرر بها تيار كهربائي يتم من خلالها ترسيب الأكاسيد على سطح قطاعات الألمنيوم بسماعات مختلفة تحدد بالميكرون (١/١٠٠مم) وتتناسب سمك طبقة الأكسدة طبقاً للأعمال والأماكن التالية:
- ميكرون لقطاعات الألمنيوم المستخدم في أعمال
- ٢-٥ الديكور الداخلي.
- ٨-٥ ميكرون لأغراض وسائل النقل.
- ١٥-١٢ ميكرون في المجال المعماري للوحدات المستخدمة في مناطق سكانية ذات كثافة عالية.
- ١٨-١٥ ميكرون في المناطق ذات الكثافة السكانية المتوسطة.
- ٢٢-١٨ ميكرون في المناطق الساحلية

- ويمكن قياس طبقة الأكسدة بأجهزة صغيرة . ISO Scope وبعد أكسدة القطاعات لحمايتها من الخدوش والتآكل يتم تلوينها باللون المطلوب فضي أو برونزي فاتح أو غامق أو بني أو أسود. وهي الألوان المتاحة فقط من خلال هذه الطريقة.
- ورغم جودة هذه الطريقة لحماية أسطح القطاعات إلا أن من أهم عيوبها عدم ثبات اللون لجميع القطاعات حيث يلاحظ أن القطاعات بنفس اللون يكون بها فرق في نفس الدرجة.

- ثانياً: طريقة الطلاء بأسلوب الأليكتروستاتيك (Powder Coating)
- من مميزات هذه الطريقة :
- الحصول على أكبر عدد من الألوان الطبيعية ودرجاتها
- ثبات درجة اللون لكل القطاعات المستخدمة.
- ثبات اللون وبريقه بشرط عمل معالجة سطح القطاعات قبل الطلاء (Pretreatment)
- مقاومة عالية للخدوش والتآكل.
- عدم التصاق مونة البناء وإزالتها بسهولة دون أي تأثير على اللون

- حماية القطاعات المستخدمة من أي خدش أثناء التداول يراعى ما يلي:
- يفضل أن يتم تركيب النماذج في مراحل متأخرة من التشطيب وذلك قبل دهان الطبقة الثانية من الدهانات الخارجية.
- يفضل لصق شريط إسفنجي ( Sponge protective tape ) على أسطح القطاعات لضمان حمايتها من الخدوش أثناء التداول.
- التأكد من تخزين النماذج دائماً في وضع رأسي لضمان عدم احتكاك النماذج مع بعضها

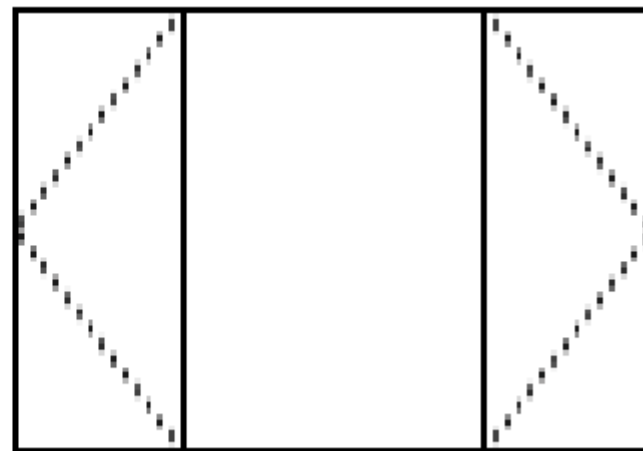
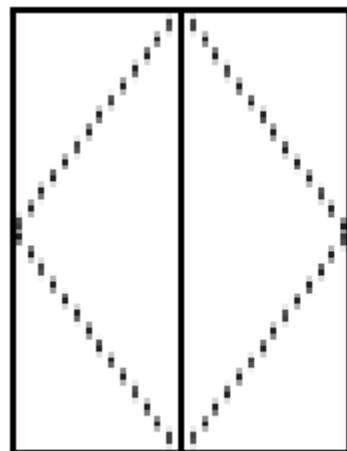
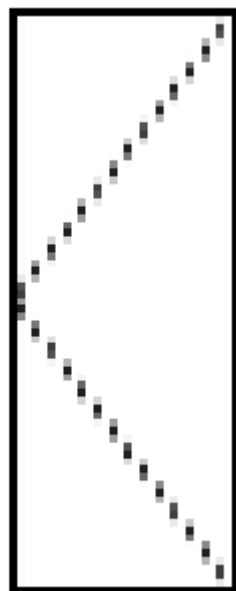
## أنظمة الشبائيك

- هناك نظامان مستعملان:  
**النظام العادي:** تكون فيه المقاطع التي يتكون منها الشباك متشابهة، ولكن له مشاكل في تسريب المياه والأمطار والصوت.
- يكون جميع المقاطع على زاوية ٤٥° تتحرك بعجلات على سكة حديد ، يتم بها عمل فتحات لخروج مياه الأمطار.
- **النظام الحديث:** في النظام الحديث يكون الإحكام ١٠٠% حيث تم فيه تلاشي عيوب النظام القديم.
- ويتم جميع المقاطع على زاوية قائمة و الضلفة تتحرك على سكة من الألمنيوم وليس من البلاستيك، والعجل المتحرك يكون عجل بلية سلس الحركة.
- الإكسسوار الخاص بالنظام خاص بالشركة لا توجد إمكانية لتقليده على عكس إكسسوار النظام العادي إذ يصنع محليا.
- يوضع كاسكيت عند جميع مقاطع الألمنيوم لمنع تسرب المياه والهواء.
- المقطع السفلي هو الأكثر تعرضا للمياه لذلك يتم عمل مصافي داخله فتحات ( لاستيعاب المياه التي تدخل داخل المقطع ثم يتم خروجها لخارج الشباك عن طريق الرداد الذي يسمح بخروج المياه ولا يسمح بدخول الهواء )

# أنظمة الألمنيوم

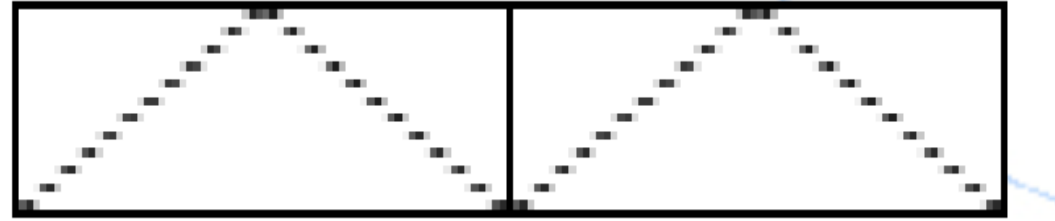
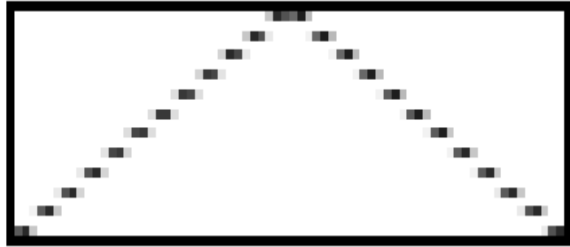
- ١. أنظمة أبواب وشبابيك منزلق (جرار)
  - ضلفتين أو ثلاث أو أربع ضلف أو أكثر. جميعها تنزلق على عجل مثبت أسفل الضلفة، تنزلق أفقياً داخل الحلق المثبت بالجدار وطبقاً للمقاسات المعمارية تحدد عدد الضلف.
- ٢. أنظمة أبواب وشبابيك مفصلي:
  - يتكون من ضلفة أو ضلفتين، تتحرك الضلف حول مفصلات بحركة دورانية حول محور رأسي وتحدد اتجاه الفتح للضلفة للداخل بعلامة (+) بينما تحدد اتجاه الفتح للضلفة للخارج بعلامة (-) وتحدد علامة (-+) للفتح للداخل والخارج .

•



### • ٣. أنظمة شباك قلاب:

يتكون من ضلفة أو أكثر حول محور أفقي بواسطة ذراعين على جانبي الضلفة

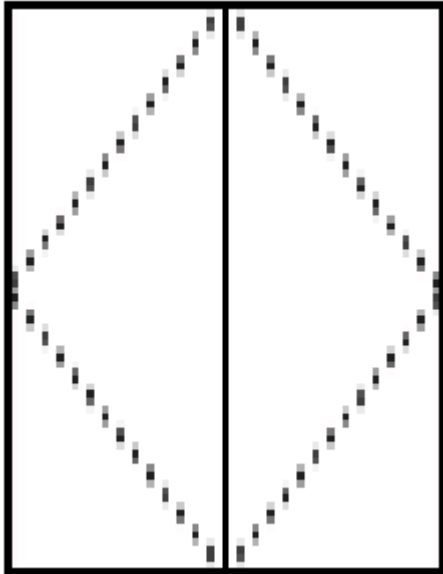


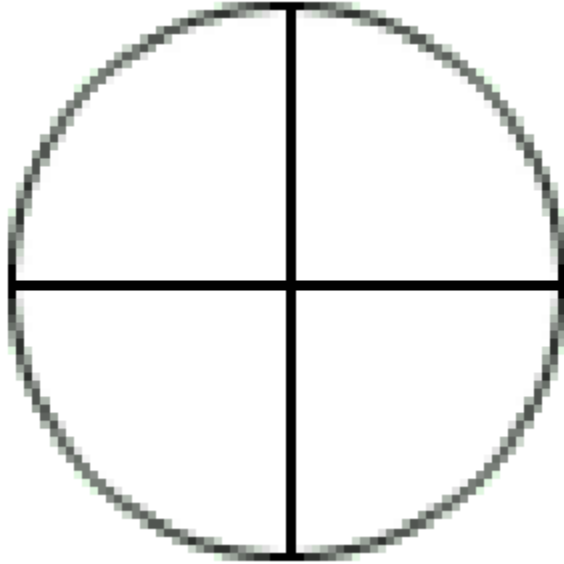
• ٤. أنظمة شباك محوري:

يتكون من ضلفة أو أكثر حول محور أفقي أو رأسي طبقاً لوضع وتثبيت الطرف المحوري

• ٥. أنظمة الباب المحوري:

يتكون من ضلفة أو ضلفتين يتحرك حول محور رأسي بواسطة ماكينة من أسفل يقابلها بنز من أعلى الضلفة. ويحدد طبقاً للمسقط الأفقي، يستخدم دائماً لأبواب المداخل والممرات.





## • ٦. أنظمة باب مدور:

- يتكون من ضلفتين أو ثلاثة ضلف أو أربعة.
- يحدد طبقا للمسقط الأفقي، يستخدم فقط لأبواب مداخل المباني الإدارية والفنادق.
- يتحرك حول محور رأسي بواسطة ماكينة خاصة
- أسفل الضلف بمركز الباب يقابلها من أعلى بنز

## • ٧. أنظمة باب منطبق:

يتكون من ضلفتين أو أكثر طبقاً لمقاسات الفراغ المعماري. وتتحرك حول محور رأسي وأفقي مثبت بأعلى الضلف مقابل دليل من أسفل داخل مجرى الحلق، ومفصلات تجمع بين الضلف وبعضها والحلق يحدد طبقاً للمسقط الأفقي .

## • ٨. شيش حصيرة ألومنيوم:

مكون من شرائح الألومنيوم المفرغ أو المعزول تنزلق داخل مجرتين رأسياً لأعلى وأسفل

# الأنظمة الشائعة للألمنيوم في الأبواب والشبابيك

• شباك (١٠٨٨ فلس): أكثر الأنواع شيوعا واستخداما



• شباك ٧٠٠٠



رؤم ٨٠ وهو من أألي الأنواع



روم ۵۵



شباك ٤٥٠٠



# أنظمة الواجهات الزجاجية



Curtain wall

حوائط معلقة

قوائم من الألمنيوم أفقية ورأسية تحيط بالمبنى من الخارج وتثبت مع البلاطات الخرسانية. مع حساب القوى المؤثرة بالمنطقة واختيار قطاعات الألمنيوم المناسبة لمقاومة هذه القوى. مع مراعاة درجات الإحكام العالية واستخدام الحشوات المناسبة المصممة من الألمنيوم المعزول أوخلافه.

## • حوائط زجاجية Structural Glazing

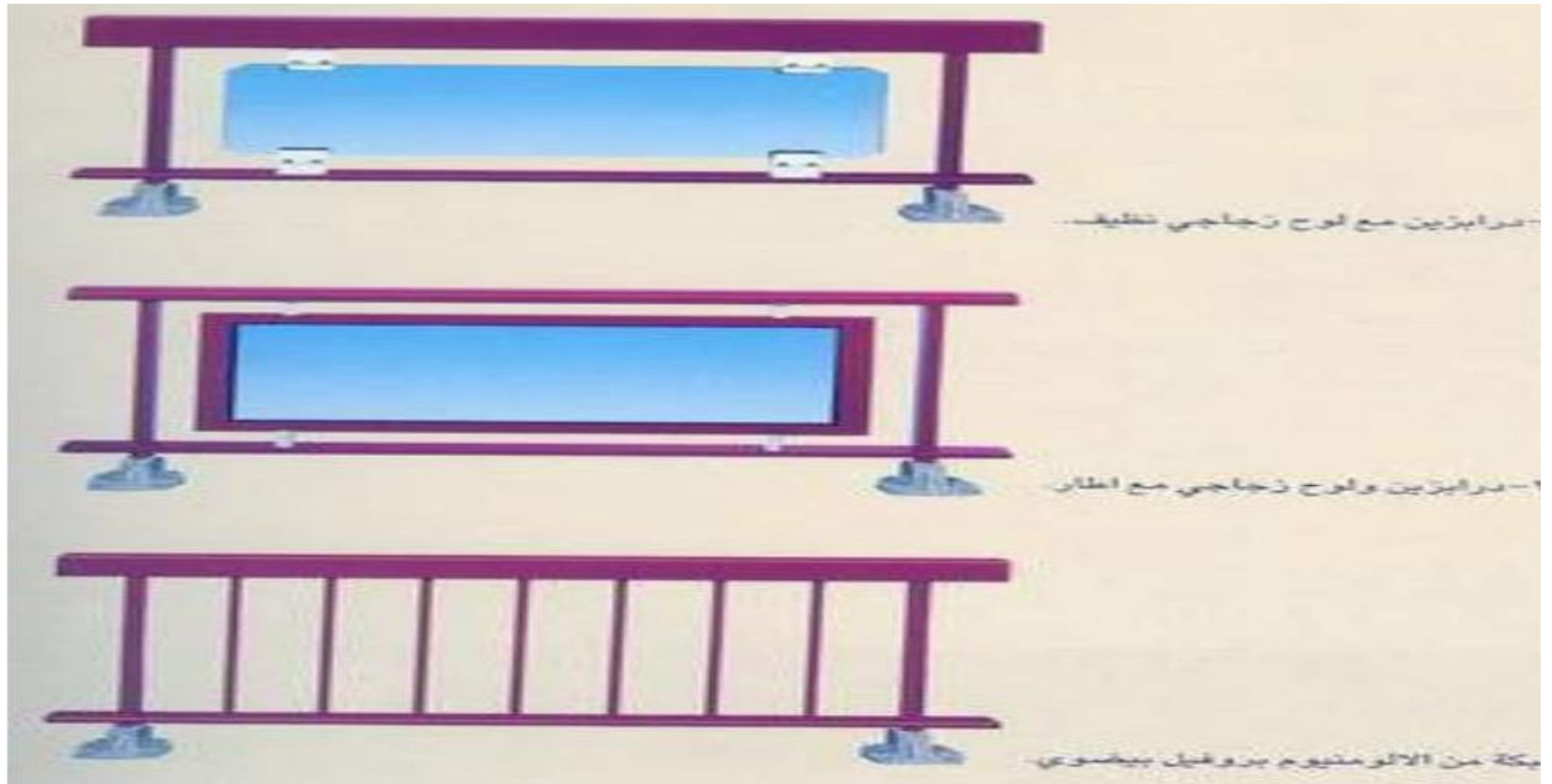
\*أنظمة شباك الواجهات الزجاجية : Concealed Window

هي مجموعة من القطاعات الألمنيوم مكملة للنظام السابق (واجهات زجاجية) لتجميع نوافذ لا تظهر مقاطع الألمنيوم الخاصة بها من الخارج





# أنظمة الدربزينات



# الأسقف السماوية ( قباب وأسقف سماوية )

- مجموعة من القطاعات الألمنيوم المشابهة للمستخدمة في الحوائط المعلقة ذات الإجهادات العالية لتحمل القوى المؤثرة بالموقع من سرعة الرياح مع تأكيد الإحكام الجيد ، لضمان عدم دخول المياه والهواء داخل الوحدات.



# الفراغات الأساسية للنماذج (شبابيك وأبواب)

- يقصد بالفراغات الأساسية (الاسمية) للشبابيك والأبواب بأنها الفتحات المصممة في الحوائط بهدف تركيب الشبابيك بداخلها .  
اصطلح أن تكون هذه الفراغات مضاعفات الـ ٣٠ سم كأفضيلة أولى أو مضاعفات الـ ١٠٠ كأفضيلة ثانية .
- **أبعاد التشغيل:**  
الأبعاد الأساسية الاسمية هي أبعاد الفتحات (الفراغ) المعماري وليست أبعاد التشغيل للنموذج، التي يتم رفعها من الطبيعة بمعرفة الفني المختص.
- وأبعاد التشغيل هي الأبعاد التي يتم المحاسبة عليها للوحدة والتي يتم التصنيع على أساسها ويشترط أن تكون الأبعاد الخارجية للنموذج داخل حدود سماحات + أو - ١,٥ مم وكذلك يجب المحافظة على تربية الأركان بحيث لا يتجاوز الفرق بين الأقطار ٤ مم

- اختبار كفاءة قطاعات الألمنيوم المستخدمة لصناعة الباب والشباك والحائط:
  - يجب تحديد النظام المستخدم لصناعة النموذج (باب أو شباك) أي تحديد قطاعات الألمنيوم والإكسسوارات الخاصة بها. وذلك طبقاً لمستوى المنشأ المطلوب والغرض منها ويحدد كفاءة النظام طبقاً لقدرته لمقاومة:
    - ١-درجة نفاذية الهواء.
    - ٢-منع تسرب المياه.وكلاهما يتم اختباره من خلال معامل متخصصة لتحديد كفاءة النظام المستخدم على شباك مصنع بالكامل من النظام المحدد.
  - ٣-العزل الصوتي

- يمكن تحسين كفاءة العزل الصوتي للشباك كما يلي:
- باستخدام زجاج ذا سماكة أعلى.
- استخدام الزجاج المزدوج المكون من طبقتين من الزجاج.
- رغم أن الفراغ البيني بين طبقتي الزجاج في حالة العزل الحراري هو ٢٠ مم هو الفراغ الأمثل في العزل الحراري إلا أن هذا الفراغ لا يكفي للعزل الصوتي، لذا فإن الشباك المزدوج المحكم بفراغ بيني بحد أدنى لا يقل عن ١٥٠ مم ويفضل أن يكون من ٢٠٠ مم إلى ٣٠٠ مم وهو الفراغ الأمثل للحصول على أعلى عزل صوتي.

•

## • تثبيت الوحدات داخل الفراغ المعماري:

- يتم تثبيت الحلق الألمنيوم للنموذج سواء المنزلق أو المفصلي في المبنى إما مباشرة على الفتحة المعمارية أو في الحلق الثانوي المصنع من (الألمنيوم أو الصلب أو الخشب أو الرخام) المثبت بدوره في المبنى.
- يراعى في جميع الأحوال وجود نقطتي تثبيت لكل ضلع من أضلاع محيط النموذج على بعد ٢٠ سم من كل كورنر حتى لو كانتا هما النقطتان الوحيدتان للتثبيت ما عدا الضلع السفلي الذي لا يسمح بالتثبيت فيه.
- يتوقف عدد نقاط التثبيت على ارتفاع وعرض النموذج ويزيد بزيادتهما بحيث تتراوح المسافة بين النقطة والأخرى من ١٠٠ - ٨٠ سم بحد أقصى.

# إرشادات استلام الألمنيوم

- مراجعة تطابق النموذج مع التعاقد المعتمد:
  - ١- مطابقة نظام قطاعات الألمنيوم المستخدم للرسومات التفصيلية المعتمدة.
  - ٢- مراجعة سمك قطاعات الألمنيوم الموردة المعتمدة.
  - ٣- مطابقة لون قطاعات الألمنيوم مع الموردة بالتعاقد.
  - ٤- مطابقة لون الزجاج أو الحشوات المستخدمة والسمك والنوع بالتعاقد.
  - ٥- التأكد من سمك طبقة حماية أسطح قطاعات الألمنيوم الموردة في أي من الحالتين:  
المؤكسدة أو المطلية.
  - ٦- مطابقة الإكسسوار المورد بالمعتمد عند التعاقد.
  - ٧- مراجعة النموذج المورد بالشكل المطلوب منزلق، مفصلي ، قلاب... كذلك مراجعة أبعاده