الاتجاهات التصميمية للدرابزين الزجاجي وفقاً لاعتبارات التثبيت

Design Trends of Glass Balusters According to Fixing Considerations

أ.د/ حسام الدين فاروق النحاس
الأستاذ بقسم الزجاج – كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان
Prof. Hossam El-Deen Farouk Elnahas
Professor, Department of Glass, Faculty of Applied Arts, Helwan University
Hussamelnahass@hotmail.com
أ.م.د/ علا عبد اللطيف صباح
الأستاذ المساعد بقسم الزجاج – كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان
Assist. Prof. Dr. Ola Abd Ellatif Sabbah
Assistant Professor, Glass Department, Faculty of Applied Arts, Helwan University
osabbah4@gmail.com
م.م/ مي احمد فادي عوض
المدرس المساعد بقسم الزجاج – كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان
Lecturer Assist. May Ahmed Fady
Assistant Lecturer, Glass Department, Faculty of Applied Arts, Helwan University
Maifady85@gmail.com

الملخص:

أصبح الدرابزين الزجاجي من المفردات المعمارية الهامة سواء للعمارة الداخلية أو الخارجية. حيث نجده الآن في العديد من العناصر المعمارية كالسلالم والشرفات والنوافذ والممرات وغيرها. ونظراً للحاجة لاضافة ابتكارات جديدة في مجال الدرابزين الزجاجي في العمارة، تأتي أهميته وضرورة التركيز عليه كأحد مجالات تصميم الزجاج للعمارة.

يعرض البحث وحدات زجاجية مبتكرة للدرابزين واقتراح لبعض الحلول لمشكلات تواجه المصمم والقائم بالتنفيذ، حتى يخرج هذا المنتج للأسواق بالصورة المرجوة محققاً الأغراض التي صنع من أجلها.

هناك العديد من طرق إنتاج وحدات الدرابزين الزجاجي وكل منها له اعتبارات أثناء عمليات الإنتاج منها ما يخص الزجاج نفسه، أو يخص نوع القوالب المستخدمة، أو أبعاد الماكينات، ومنها ما يخص الجوانب الجمالية، ومنها أيضاً ما يخص طرق التثبيت. ويتعرض البحث لمتطلبات تثبيت وحدات الدرابزين المقترحة واعتبارات الإنتاج الخاصة بها والتي تؤثر على تصميمها من البداية. وقد اختير في هذا البحث تثبيت الوحدات في السلم كأحد العناصر المعمارية التي تتطلب الكثير من الدراسة لتناسب أنواع وطرق التثبيت.

مشكلة البحث: -

صعوبة تثبيت تصميمات وحدات الدرابزين الزجاجي المقترحة بالطرق التقليدية.

هدف البحث: -

التوصل لتحديد العلاقة بين طرق إنتاج الاتجاهات التصميمية المقترحة للدرابزين الزجاجي وطرق تثبيتها في مكانها.

أهمية البحث: -

حل مشكلات تثبيت وحدات الدرابزين الزجاجي المنتجة كمياً لتسهيل عمليات التركيب، وإظهار أكثر طرق الإنتاج والتثبيت ملائمة لكل اتجاه من اتجاهات التصميم، لبيسير مهمة تركيبها في السلالم

الكلمات المفتاحية: الدرابزين – السلم – التثبيت – إنتاج الزجاج - مكملات العمارة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

Abstract:

Glass balusters have become an important architectural vocabulary for both interior and exterior architecture. It is now found in many architectural elements such as stairs, balconies, windows, corridors, etc., and due to the need to add new innovations in the field of glass balustrade in architecture, hence comes the importance and need to focus on it as one of the areas of glass design for architecture.

The research presents innovative glass units for the balusters and suggests some solutions to the problems facing the designer and the executor, so that this product comes out to the markets as expected and achieves the purposes for which it was made. There are many methods to produce these new glass balusters units, each of which has its considerations during production processes, including regards to glass itself, or for the type of molds used, or the dimensions of machines, including aesthetic aspects, and installation methods as well. This research is exposed to the requirements for installing the proposed baluster units and their production considerations that affect their design from the outset.

In this research, the installation of units in the stair was chosen as one of the architectural elements that require a lot of study to suit the types and methods of installation.

Research problem: -

The difficulty of installing the proposed glass baluster units designs in traditional ways.

Research objective: -

To identify the relationship between the methods of producing the proposed design trends of the glass handrail and the ways in which they are installed in place.

The importance of research: -

Solve problems of installing quantity-producing glass baluster units to facilitate installation and show the most appropriate production and installation methods for each design trend, so that the task of installing them in the stairs becomes easier.

Keywords: balusters, stairs, installation, glass production, architecture accessories.

الدرابزين الزجاجي[1]:

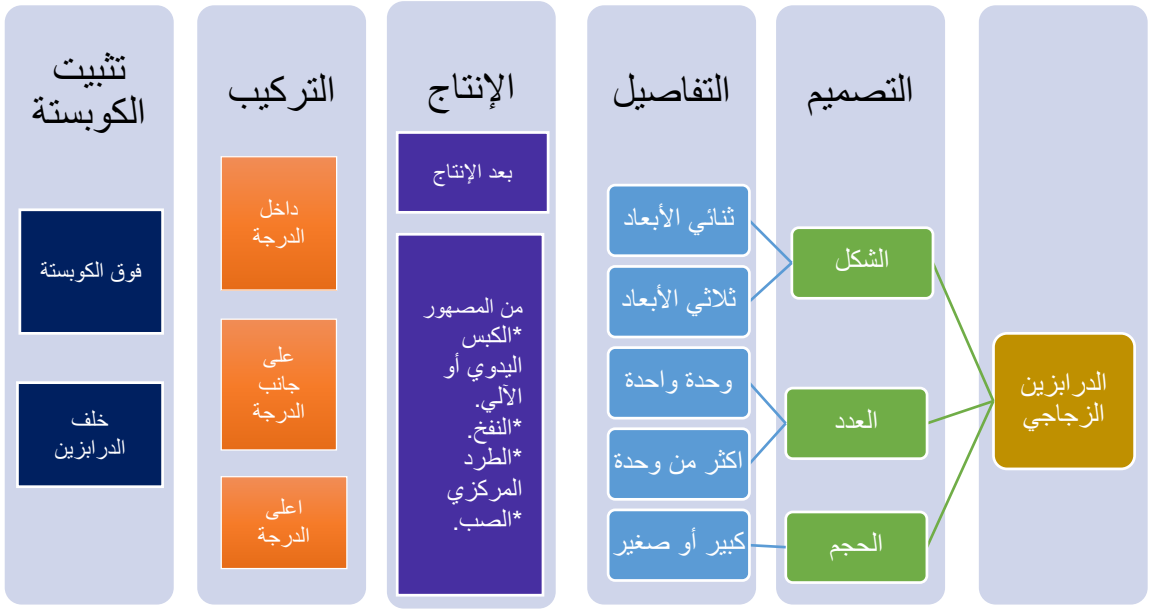
تتنوع أشكال الدرابزين الزجاجي من حيث الوحدات المكونة له وطرق التثبيت ونوعية الزجاج وشفافيته. فمن حيث شكل الوحدات نجد الوحدات ذات الأحجام الكبيرة، وقد يكون الدرابزين وحدة واحدة فقط، كما أنه يوجد أنواع من الدرابزين عبارة عن وحدات منفصلة ويتم تثبيتها في الأرضيات من أسفل والكوبستة من أعلى، كما يوجد نوع آخر من الدرابزين

[1] الدرابزين: -حَاجِزٌ على جانبي السُّلَّم يستعين به الصَّاعد أو النازل، ويحْميه من السقوط. أما إنشائياً فهو الحاجز الذي يثبت على رؤوس الدرجات من الجانب الحر للسلم، ويثبت عليه من أعلاه المقبض الذي يرتكز عليه المستخدم أثناء الصعود أو النزول.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الذي يدخل في تكوينه الزجاج بالإضافة إلى خشب أو معدن في شكل هيكل يكون مثبت في الأرضيات وينتهي من أعلى بالكوبستة، ويثبت عليها وحدات من الزجاج.

وعند استخدام الزجاج في تصميم الدرابزين فإن ذلك يعطي المصمم والعميل خيارات متعددة من خلال التحكم بشفافية الزجاج ولونه وكذلك إضافة ملامس حقيقية أو إيهامية، أو زخرفته برسوم أو حتى صور فوتوغرافية، فهناك العديد من معالجات مظهر السطح. ويمكن كذلك التحكم في الطبقات البينية عندما يكون زجاج الدرابزين من الزجاج متعدد الطبقات.



شكل (1)
العناصر المكونة للدرابزين الزجاجي

وللوصول للدرابزين الزجاجي كان لابد من دراسة عدة عناصر كما في شكل (1) أهمها: -

أولاً: تصميم الدرابزين الزجاجي: -

لابد للمصمم عند تكليفه بتصميم أحد الدرابزينات الزجاجية أن يراعي الأمور التي تتعلق بالمكان ومساحته وأبعاده والطابع الفني الغالب (الطراز) كذلك يجب عليه أن يراعي الخامة وحدود التعامل معها وإمكانياتها ومدى طواعيتها للتصميم وكيفية تحديد التكنولوجيا الملائمة للتصميم، كما أنه لابد من دراسة نظم التركيب وخواص كل منها وملائمتها لتصميم دون آخر ولدرابزين دون آخر.

الاتجاهات المقترحة: -

أ- يكون الدرابزين مسطحات زجاجية واسعة وفي حالات يكون الدرابزين مساحة واحدة. (الشائع الاستخدام حالياً).

ب- الدرابزين عبارة عن وحدات منفصلة مسطحة يثبت كل منها على حده في الأرضية والكوبستة. حالة (1) من النماذج المبتكرة موضوع البحث. كما في شكل (2)

ت- الدرابزين عبارة عن هيكل إنشائي يحمل قطع الزجاج المختلفة والهيكل مثبت في الأرضية والكوبستة. حالة (2) من النماذج المبتكرة موضوع البحث. كما في شكل (13)

ث- الدرابزين عبارة عن وحدات منفصلة مجسمة يثبت كل منها على حده في الأرضية والكوبستة. حالة (3) من النماذج المبتكرة موضوع البحث. كما في شكل (18)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ثانياً: إنتاج الاتجاهات التصميمية المبتكرة للدرابزين الزجاجي: -

يتم إنتاج التصميمات المبتكرة تبعاً لشكلها بإحدى الطرق الآتية:

أ- ما بعد إنتاج الزجاج المسطح: -

1- الزجاج "المسطح المقوى حرارياً Tempered Glass"وهو زجاج مسطح يتم تقويته حرارياً ليصبح أقوى من الزجاج المسطح العادي وأمكن عمل تقوية للزجاج من سمك مداه يتراوح بين 4مم – 20مم لكي يلائم متطلبات الاستخدام بالإضافة إلى عمل تصميمات جمالية على الزجاج ثم تقويته بعد ذلك (مرجع 3)، يعد معدل الأمان فيه عالي مقارنة بالزجاج المسطح العادي (الخام) (مرجع 4)؛

2- "laminated glass الزجاج المتعدد الطبقات ذو الطبقات الثنائية والثلاثية" وهو زجاج مكون من طبقتين أو أكثر من الزجاج بينهما طبقة من مادة بلاستيكية من PVB[2]، ويتراوح سمكه فيما بين 6 مم: 50 مم ويمكن إنتاجه من زجاج شفاف غير ملون أو ملون أو زجاج عاكس أو زجاج Low –E، ويمكن أيضاً عمل تقوية لأحدى الطبقتين أو هما معاً لزيادة قدرته على تحمل الصدمات ولزيادة الأمان.

ب- من المصهور الزجاجي: - وتستخدم هذه الطرق في الغالب للوحدات المجسمة: -

1- الكبس اليدوي أو الآلي.

2- النفخ.

3- الطرد المركزي.

4- الصب.

ثالثاً: نظم تثبيت الدرابزين الزجاجي: -

وترجع مشكلة تثبيت وحدات الدرابزين لاختلاف سمكها نظراً للتشكيل الموجود على سطحها واختلاف الأسماك التي يثبت منها وللتثبيت حالتان: -

- **تثبيت الدرابزين على درجات السلم:**

تعتبر العلاقة بين نظم تثبيت الدرابزين في درجات السلم وتصميم الدرابزين علاقة تبادلية ففي حالة فرضت الجوانب الإنشائية (زوايا الميل، وعرض الدرجة، وعرض النائمة) على المصمم حالات محددة للتثبيت وجب على المصمم مراعاة ذلك في التصميم لتحقيق أعلى درجات الأمن والسلامة والراحة، وفي حالة وجود سماحية في الجوانب الإنشائية يقوم المصمم بتصميم الدرابزين مع تصميم نظام التثبيت الأمثل لتحقيق أعلى درجات الأمن والراحة إضافة إلى القيم الجمالية.

ولتثبيت الوحدات في الأرض حالات وهي: -

أ– تثبيت الدرابزين داخل أرضية درجة السلم.

ب– تثبيت الدرابزين بجانب درجات السلم.

ت– تثبيت الدرابزين أعلى درجات السلم.

- **نوع الكوبستة ونظم تثبيتها:**

تتعدد أشكال الكوبستة (وهي الجزء الجامع للبرامق بعضها من البعض الآخر من رؤوسها وتأخذ أشكالاً مختلفة يراعى فيها راحة قبضة اليد) (مرجع 1-25) ووضعيتها بالنسبة للدرابزين والتي قد يحددها المصمم أو العميل أو تفرضها الجوانب

[2] Polyvinyl butyral (أو PVB) عبارة عن راتنج يستخدم في الأغلب للتطبيقات التي تتطلب ربطًا قويًا ووضوحاً بصريًا ولصق العديد من الأسطح والمتانة والمرونة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الإنشائية كعرض الدرجة، ويجب على المصمم أن يتعامل مع هذا المحدد باهتمام حيث أنه يمثل للمستخدم قدر كبير من الأمان والحماية خاصة للأطفال والمرضى وكبار السن.

ولتثبيت الكوبستة حالتان: -

أ- تثبيت الكوبستة فوق الدرابزين مباشرة.

ب- تثبيت الكوبستة خلف الدرابزين وتكون بعيدة عن الدرابزين بمقدار الحامل الواصل بين الدرابزين والكوبستة.

حالات تثبيت الكوبستة تلائم جميع حالات تثبيت الدرابزين ولكن يتم اختيارها من قبل المصمم على حسب مساحة المكان. ففي المساحات المحدودة يفضل تثبيت وحدات الدرابزين كما في الحالة الأولى والأخيرة ويراعى أن تكون الكوبستة أعلى الدرابزين مباشرة. أما في الحالة الثانية فيفضل اللجوء إليها في المساحات الواسعة حيث أن أبعاد وحدات الدرابزين تكون كبيرة مما يقلل مساحة المكان وفي جميع الحالات يفضل تثبيت وحدات الدرابزين في الحالة الثانية على الأرضية مباشرة لضمان الثبات والأمان.

وفيما يلي جدول يوضح العلاقة والمقارنة بين اتجاهات التصميم للدرابزين وطرق التثبيت: -

جدول (1) مقارنة بين الاتجاهات التصميمية للدرابزين الزجاجي وطرق تثبيتها (15-3)

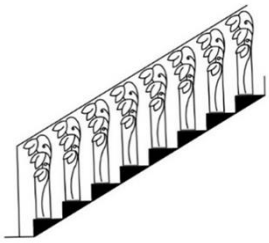
الاتجاهات التصميمية	الاتجاه الأول (وحدات منفصلة مسطحة)	الاتجاه الثاني (وحدات منفصلة على هيكل معدني)	الاتجاه الثالث (وحدات منفصلة مجسمة)
تثبيت الدرابزين في الأرضية	يمكن لتصميمات هذه المجموعة أن تثبت بجانب الأرضية سواء درجة أو أرضية خرسانية حيث أنها مسطحة فتكون في محاذاة الأرضية أو ملاصقة لها وهذا الشكل من أشكال التثبيت يكون ملائم في المساحات المحدودة، أما في المساحات الغير محدودة فيمكن تثبيتها بطرق متعددة سيتم سردها في تفاصيل التصميم وكيفية تثبيته.	في هذه المجموعة من التصميمات يمكن للمصمم تثبيت الهيكل الإنشائي على الأرضية مباشرة أو بجانب الأرضية أو الدرجة أو مرتفع عن الأرضية بالقدر الذي لا يخل بعامل الأمان والسلامة.	لا يمكن لتصميمات هذه المجموعة أن تثبت بجانب الأرضية أو السلم لكبر حجمها نوعا ما وبالتالي ثقل وزنها فالأفضل تثبيتها على الأرضية مباشرة ويكون تثبيتها عن طريق محاور معدنية تثبت في أرضية السلم والكوبستة مشكلة هيكل معدني يساعد في زيادة عوامل الأمن والسلامة.
تثبيت الكوبستة في الدرابزين	في هذه المجموعة من التصميمات يمكن للمصمم تثبيت الكوبستة بالوضع الذي يريد في حالة اتساع المساحة أما في حالة ضيق المساحة فالوضع الأمثل للكوبستة فوق الدرابزين مباشرةً.	في تصميمات هذه المجموعة يمكن تثبيت الكوبستة فوق الدرابزين مباشرة أو بجانب الدرابزين. ولكن يراعي سلامة التركيبات من الخلف حتى لا تكون مصدر خطر على المستخدمين وخاصة الأطفال (يقصد تشطيب المعدن وتثبيت وحدات الزجاج في الهيكل).	تصميمات هذه المجموعة تكون ذات وحدات كبيرة الحجم نوعاً ما فيفضل تثبيت الكوبستة أعلى الدرابزين مباشرة من خلال محاور تجميع وتثبيت وحدات الدرابزين حتى لا يكون مساحة الدرابزين والكوبستة أكثر مما يجب ولا تؤثر على اعتبارات الراحة والأمان.

وبعد التوصل إلى هذه الحلول في البحث تم عمل بعض الأفكار التصميمية وطريقة تثبيتها.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

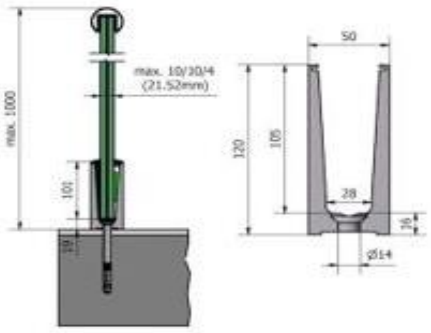
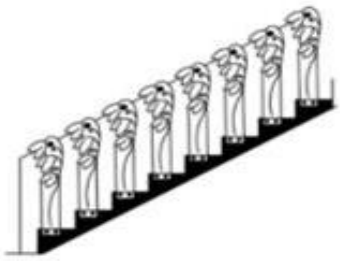
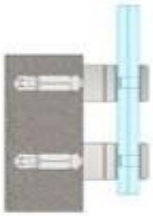
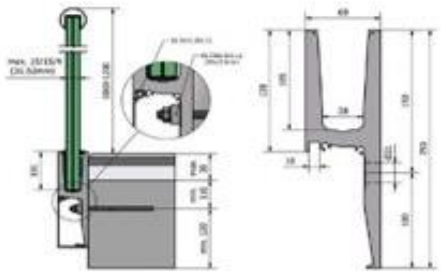
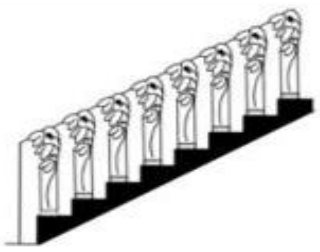
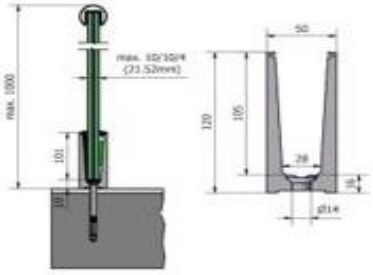
الفكرة الأولى كنموذج للاتجاه التصميمي الأول: عبارة عن وحدات زجاجية مسطحة منفصلة تثبت كل منها على أحد درجات السلم

جدول (2) الاتجاه التصميمي الأول

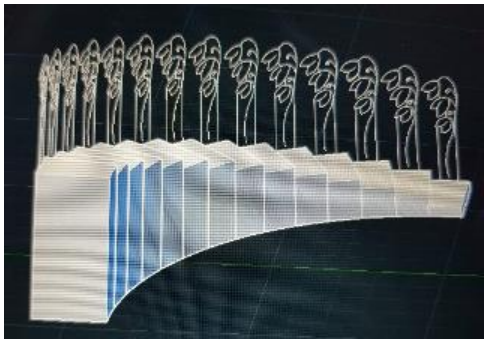
شكل الوحدة	**شكل رقم (2)** **الوحدة المفردة لفكرة التصميم رقم (1)**
فكرة التجميع	**شكل(3)** **تجميع الفكره (1) على السلم** 

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

طريقة تثبيت الوحدات على سلم مستقيم

	شكل الدرابزين	شكل قطاع التثبيت
مرتفعة عن الدرجة	شكل(4) تثبيت الوحدات أعلى السلم	 شكل (5) قطاع يظهر تثبيت الوحدات أعلى السلم
بجانب الدرجة	 شكل(6) تثبيت الوحدات بجانب السلم	 شكل (7) قطاع يظهر تثبيت الوحدات بجانب السلم من خلال مسامير  شكل (8) قطاعات تظهر تثبيت الوحدات بجانب السلم من خلال قطاعات معدنية.
على سطح الدرجة	 شكل(9) تثبيت الوحدات على سطح السلم	 شكل (10) قطاع يظهر تثبيت الوحدات على سطح السلم

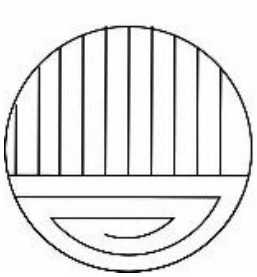
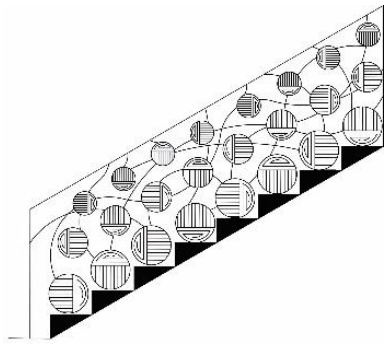
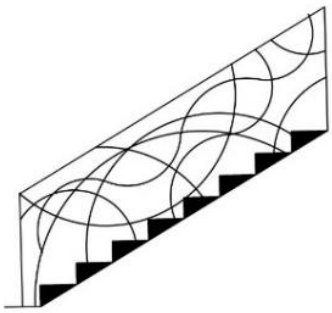
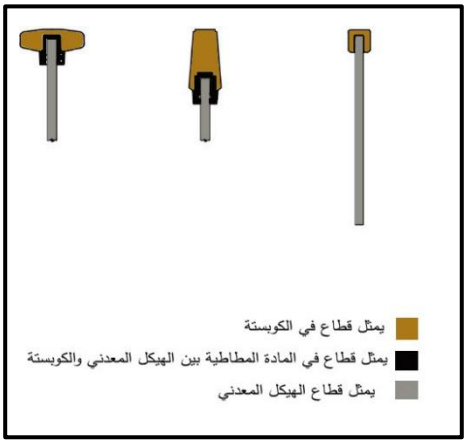
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكل تثبيت الوحدات على سلم منحني	 شكل (11) تثبيت الوحدات على سلم منحني.
طريقة الإنتاج	• قطع بماكينة (waterjet) أو تقنية الزجاج متعدد الطبقات (laminated glass)
متطلبات التثبيت	• تم زيادة مساحة الوحدات من جهة تثبيتها في الدرجات حتى لا يؤثر التثبيت على تصميم الوحدة وتكون الثقوب اللازمة لعملية التثبيت في هذه المساحة الإضافية بحيث لا تؤثر على الحدود الموصي بها في ارتفاع الدرابزين. • مساحة التثبيت لا يزيد سمك الزجاج فيها عن 12 مليمتر وهو أقصى سمك يسمح للمصمم استخدام الإكسسوار المتاح في الأسواق وإلا تطلب تصميم إكسسوار يتلاءم مع سمك الزجاج وهو ما يضر بالقيمة الاقتصادية لتصميم الدرابزين حيث يزيد من تكلفته وبالتالي يتسبب في ارتفاع سعره في الأسواق. • ثقب وحدات الدرابزين من أعلى قرب الكوبستة لتثبيت الكوبستة في وحدات الدرابزين ويراعى عند الثقب أن تكون في الحدود الآمنة التي لا تؤثر على تماسك القطعة حيث أنها إذا اقتربت من نهاية الوحدة يمكن أن تسبب كسرها في الحال أو تتسبب في إجهادات للزجاج قد تتسبب في كسرها بمرور الوقت.
اعتبارات إنتاج الوحدة وفقاً لمتطلبات التثبيت	• استخدام طبقات الزجاج من الزجاج ذو سمك 1.2 سم. • زيادة مساحة الطبقة السفلى من الزجاج بمقدار 10 سم بعيداً عن خطوط التصميم بحيث لا يؤثر عليه وتوفر هذه المساحة ملائمة الوحدة للإكسسوار المتاح حيث أن عرض القطاع 10سم ويلزمه زجاج ذو سمك 1.2سم. • ثقب الزجاج الثقوب اللازمة للتثبيت في المساحة الإضافية بحيث يكون قطر الثقب مناسب لمقاسات المسامير والبراغي المتاحة في الأسواق. • يتم ثقب الوحدة بكامل طبقاتها من أعلى قرب الكوبستة وذلك لتثبيت الوحدة من أعلى في الكوبستة.
شكل الوحدة بعد مراعاة متطلبات التثبيت	 شكل (12) الفكرة رقم (1) بعد مراعاة اعتبارات الإنتاج

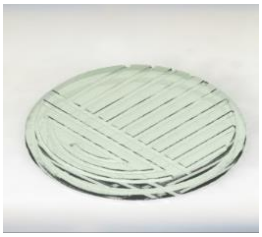
الفكرة (2) كنموذج من الاتجاه التصميمي الثاني: عبارة عن وحدات زجاجية صغيرة مسطحة يتم تجميعها على هيكل معدني يثبت على الجدران والأرضيات التي يثبت فيها الدرابزين.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جدول (3) الاتجاه التصميمي الثاني

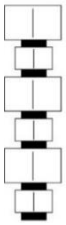
شكل الوحدة	 شكل (13) الوحدة المفردة لفكرة التصميم (2)
فكرة التجميع	 شكل (14) تجميع الفكرة (2)
طريقة التثبيت	 شكل (15) الهيكل المعدني لتثبيت وحدات الدرابزين الفكرة (2)
شكل الكوبستة	 شكل رقم (16) تثبيت الكوبستة في الهيكل المعدني للفكرة (2)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

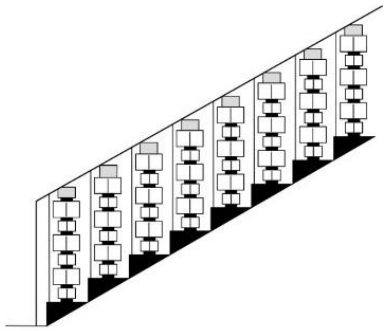
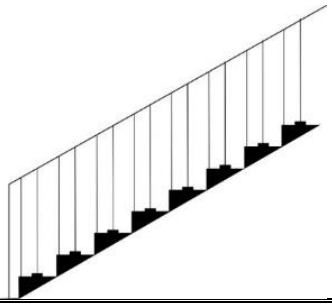
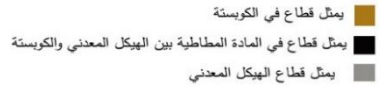
طرق الإنتاج المقترحة	• كبس في قالب معدني. • صب في قالب من مصهور.
متطلبات التثبيت	يمكن تثبيت وحدات الزجاج في الهيكل المعدني بطريقتين: الأولى: أن تثقب الوحدات بقطر يتناسب مع قطر المسامير والبراغي التي تثبت عن طريقها في الهيكل المعدني. الثانية: أن تثبت أطر معدنية بحجم الوحدات وتثبت الوحدات داخل الأطر المعدنية.
اعتبارات إنتاج الوحدة وفقاً لمتطلبات التثبيت	• مراعاة أبعاد الإطار المعدني في تشكيل القالب المعدني كبروز حدود الإطار في القالب حتى نحصل عليه في الوحدة غائراً يثبت فيه الإطار المعدني ويكون هذا النزول بعيداً عن خطوط التصميم بحيث لا يؤثر على تصميم الوحدة بزيادة أبعاد الوحدة واختلاف السمك في هذه المنطقة لسهولة التركيب. • في حالة تثبيت الوحدات بمسامير وبراغي يراعي خضوع الوحدات لعمليات الثقب والتشطيب بعد انتهاء عمليات الإنتاج كاملة.
شكل الوحدة بعد مراعاة متطلبات التثبيت	 **شكل (17)** **الفكرة رقم (2) بعد مراعاة اعتبارات الإنتاج**

الفكرة (3) كنموذج للاتجاه التصميمي الثالث: عباره عن وحدات زجاجية مجسمة منفصلة تثبت أعلى الدرجات.

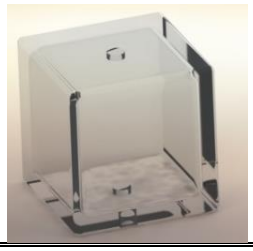
جدول (4) الاتجاه التصميمي الثالث

شكل الوحدة	 **شكل رقم (18)** **الوحدة المفردة لفكرة التصميم (3)**
شكل الوحدات مجمعة على المحور المعدني	 **شكل رقم (19)** **تجميع الوحدة المفردة لفكرة التصميم على قضيب معدني (3)**

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

تركيب الوحدات على السلم	 شكل (20) تجميع فكرة (3)
طريقة التثبيت	 شكل (21) الهيكل المعدني لتثبيت وحدات الفكرة (3)
شكل الكوبستة	  شكل رقم (22) تثبيت الكوبستة في الهيكل المعدني متضمناً المحاور المعدنية لتجميع الوحدات فوق الهيكل المعدني مباشرة.
طرق الإنتاج المقترحة	نفخ في قالب.
ملاحظات	• ويراعى وضع قطع من المطاط أو اللباد بين وحدات الزجاج على المحور الواحد لتفادي الاحتكاك والكسر. • يمكن تثبيت هيكل الكوبستة في الأعمدة المعدنية المثبتة على الدرجات بين وحدات الدرابزين أو في كليهما سوياً. • الأعمدة المعدنية في هذا التصميم لغرضين: – أولهما: الأمن والسلامة وتقليل مساحة الفراغات بين وحدات الدرابزين لتفادي انزلاق المستخدمين وخاصة من الأطفال. – تعمل عمل دعامات يثبت عليها عامود الكوبستة.
متطلبات التثبيت	تثبت وحدات الدرابزين في هذا التصميم على عمود معدني محوري مثبت من أسفل في درجة السلم ومن أعلي تثبت به الكوبستة، ولذا يتطلب ثقب الوحدات التجميعية لتجميعها على المحور المعدني.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

اعتبارات إنتاج الوحدة وفقاً لمتطلبات التثبيت	ثقب الوحدات التجميعية أثناء عمليات الإنتاج ويراعى أن يكون قطر الثقب متناسب مع سمك المحور المعدني.  **شكل (23) الوحدة حسب نظام التثبيت**

ومن خلال ما تقدم أمكن: -

1- تحديد متطلبات إنتاج الدرابزين الزجاجي للاتجاهات التصميمية الثلاثة التي تم التوصل إليها ليتم تثبتيها سواء في الأرض والجدران أو الكوبستات بما لا يخل بجماليات التصميم كما يلي: -

*** الاتجاه الأول لتصميم الدرابزين: -** استخدام طبقات الزجاج من الزجاج ذو سمك 1.2 سم.

- زيادة مساحة الطبقة السفلى من الزجاج بمقدار 10 سم بعيداً عن خطوط التصميم بحيث لا يؤثر عليه وتوفر هذه المساحة ملائمة الوحدة للإكسسوار المتاح حيث أن عرض القطاع 10سم ويلزمه زجاج ذو سمك 1.2سم.

- ثقب الزجاج الثقوب اللازمة للتثبيت في المساحة الإضافية بحيث يكون قطر الثقب مناسب لمقاسات المسامير والبراغي المتاحة في الأسواق.

* الاتجاه الثاني لتصميم الدرابزين: - مراعاة أبعاد الإطار المعدني في تشكيل القالب المعدني.

في حالة تثبيت الوحدات بمسامير وبراغي يراعي خضوع الوحدات لعمليات الثقب والتشطيب بعد انتهاء عمليات الإنتاج كاملة.

***الاتجاه الثالث لتصميم الدرابزين: -** ثقب الوحدات التجميعية أثناء عمليات الإنتاج ويراعى أن يكون قطر الثقب متناسب مع سمك المحور المعدني.

2- التوصل لاعتبارات تثبيت الدرابزين الزجاجي بعدة وسائل تناسب تصميم الدرابزين وأبعاده: -

أ- الاتجاه الأول لتصميم الدرابزين: -

- تم زيادة مساحة الوحدات من جهة تثبيتها في الدرجات حتى لا يؤثر التثبيت على تصميم الوحدة.
- مساحة التثبيت لا يزيد سمك الزجاج فيها عن 1.2 سم وهو أقصى سمك يسمح للمصمم استخدام الإكسسوار المتاح.
- ثقب وحدات الدرابزين من أعلى قرب الكوبستة لتثبيت الكوبستة في وحدات الدرابزين.

ب- الاتجاه الثاني لتصميم الدرابزين: -

يمكن تثبيت وحدات الزجاج في الهيكل المعدني بطريقتين:

- الأولى: أن تثقب الوحدات بقطر يتناسب مع قطر المسامير والبراغي التي تثبت عن طريقها في الهيكل المعدني.
- الثانية: أن تثبت أطر معدنية بحجم الوحدات وتثبت الوحدات داخل الأطر المعدنية.

ت- الاتجاه الثالث لتصميم الدرابزين: -

تثبت وحدات الدرابزين في هذا التصميم على عمود معدني محوري مثبت من أسفل في درجة السلم ومن أعلى تثبت به الكوبستة، ولذا يتطلب ثقب الوحدات التجميعية لتجميعها على المحور المعدني.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

النتائج: -

توصل البحث للعديد من النتائج كان أهمها: -

1- تحديد متطلبات إنتاج الدرابزين الزجاجي للاتجاهات التصميمية الثلاثة التي تم التوصل إليها ليتم تثبتيها سواء في الأرض والجدران أو الكوبستات بما لا يخل بجماليات التصميم.

2- اعتبارات تثبيت الدرابزين الزجاجي بعدة وسائل تناسب تصميم الدرابزين وأبعاده.

التوصيات: - يوصي البحث: -

1- بابتكار المزيد من الاتجاهات التصميمية للدرابزين الزجاجي وتوظيفها في أماكن مختلفة في العمارة الخارجية والداخلية.

2- بالقيام بالمزيد من الدراسات لطرق تركيب مبتكرة للدرابزين الزجاجي لزيادة قدرته على الحماية وتوفير الأمان للمستخدمين.

3- بدراسة استخدام أنواع جديدة من الزجاج تزيد من جمال وفاعلية الزجاج في العمارة.

المراجع: -

1- حماد، محمد. السلالم في المباني، المكتبة العربية الفنية، الرياض، 1981م.

Hammad Mohamed .al salalem fe al mabany, al maktaba al arabya al fanya, al ryad 1981.

2- حماد، محمد. التفاصيل المعمارية، دار أجيال المستقبل، القاهرة. 1994م.

hammad, mohmed. altafasil almuemariat, dar 'ajyal almustaqbal, alqahira. 1994

3- النحاس، حسام، صباح، علا فادي، مي _اعتبارات تصميم الدرابزين الزجاجي في العمارة - بحث منشور – العدد الخامس عشر من مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية مايو 2019.

4- alnahas, hussam, sabah, ola, fadi, mai _eatibarat tasmim aldarabzin alzojaji fi alemara - bahs fi aladad alkhamis ashar min majalat aleamara wa lfunun wa aleulum al'iinsaniat mayu 2019

4-Donald Watson - Michael J. Crosbie, Time saver standards for architectural design, eighth edition, McGraw-Hill, U.S.A.,2004.

5- www.greenline-acc.com2018

6- www.bassimco.com2018

7- www.jade-hardware.com2018

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com