اعتبارات تصميم الدرابزين الزجاجي في العمارة

Consideratons for Glass Balusters Design In Architecture

أ.د/ حسام الدين فاروق النحاس
الأستاذ بقسم الزجاج – كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان

Prof. Dr. Hossam El-Deen Farouk El Nahas
Prof. in Glass department, in Applied Arts, Helwan University
Hussamelnahass@hotmail.com

أ.م.د/ علا عبد اللطيف صباح
الأستاذ المساعد بقسم الزجاج – كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان

Prof. Assist. Dr. Ola Abd El Latif Sabbah
Prof. Ass. in Glass department, in Applied Arts, Helwan University
osabbah4@gmail.com

م.م./ مي احمد فادي
المدرس المساعد بقسم الزجاج – كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان

Lecturer. May Ahmed Fady
Lecturer Assist. in Glass department, in Applied Arts, Helwan University.
Maifady85@gmail.com

الملخص: -

يعتبر الدرابزين من المكملات المعمارية التي تجمع بين الوظيفة والجمال. وقد استخدم لصناعة الدرابزين العديد من الخامات مثل الخشب والخرسانة والحديد وغيرها والتي يجب أن تتوفر فيها بعض الاعتبارات التي تساعد على استخدامها الاستخدام الأمثل، وقد استخدم الزجاج المسطح في درابزينات السلالم منذ عدة سنوات بالإضافة للاستخدام المحدود للبرامق الزجاجية فيها، ما دعا الباحثين لاستحداث وحدات زجاجية تستخدم في العمارة كدرابزين لتواكب التطور السريع الحادث في العمارة، ومراعاة للأزمات الاقتصادية المتتالية التي تعوق عمليات الإبداع المكلفة التي تخضع لنظام انتاج الوحدة الواحدة المتفردة، لجأ البحث لتنميط تلك الوحدات لتنتج بطرق مختلفة يتم تجميعها وتثبيتها لتصلح للاستخدام كدرابزين للسلالم والفتحات المعمارية المختلفة، يستخدم لصناعتها طرق الإنتاج الكمي حسب تصميم هذه الوحدات. وتوفر هذه الطرق الكثير من الجهد والوقت والمال حيث تتم عملية التصميم والقياسات والاختبارات والإنتاج مرة واحدة ويمكن استخدامها في أكثر من موقع ومبنى، وتمكن المعماري من الاختيار فيما بينها بما يتلاءم مع ظروف المبنى المصمم له، وتوفر كميات كبيرة من المنتج تسمح باستخدامها حين الحاجة إليها، كما يتم توفير قطع بديلة للقطع التي قد تكسر فيها بعد تركيبها واستخدامها كما يسهل تركيبها أيضاً قبل الاستخدام وبعده. ولتحقق هذه الوحدات دورها في الحفاظ على سلامة وأمان المستخدمين دعت الحاجة الى تحديد اعتبارات تصميم الدرابزين الزجاجي الذي يجمع بين الاتجاهات الكمية الصناعية ومتطلبات العمارة التي تربط بين الداخل والخارج من حيث متطلبات السلالم والنوافذ والشرفات..

الكلمات المفتاحية:

تصميم – الدرابزين – الفتحات المعمارية – السلم – الزجاج – النوافذ – الشرفات

Abstract:

The architecture is rich in many architectural elements. “Stair or ladder” is one of the important elements because of its important role in linking the lower and upper floors, as well as "window and balcony" which in turn connects the outside and the inside.

The ladders and the architectural openings are divided into different shapes and types, each of which imposes considerations on the designer that must be taken into account during the process of designing the supplements of these different types, such as handrails and balusters design used for each type. In addition to functional, structural and aesthetic requirements.

The research sought to unify the architectural elements that have the same shape and function for the importance of linking the various elements in the same building such as balustrades of stairs, windows and balconies in terms of design, material and method of installation, in addition to achieving the economic aspect instead of repeating research and study. So, the search aims to balance beauty, uniqueness, economy, simplicity and ease of installation through the design of the quantitative production of glass balusters.

Because the balusters of the architectural supplements combine the function and beauty, it is produced by many different materials such as wood, concrete, iron and others, which must have several considerations that Help to optimize balusters usage. The use of flat glass has been shown in stair balusters for several years. In this research, researchers called for the creation of glass units to be used in architecture as a baluster. Considering successive economic crises that hinder cost innovation processes that are Subjected to the unit production system. The research has sought to profile these units in production to produce in different ways that are assembled and installed to be used as balustrades for stairs and various architectural openings, it could be manufactured by the methods of quantitative production of glass according to the design of these units. These methods save a lot of effort, time and money. The design process, measurements, tests and production are done once and can be used in more than one location and building. The architect can choose between them in accordance with the conditions of the building design and provide large quantities of the product to be used when needed. Spare parts are also provided for pieces that may be broken after installation and are also easily installed.

key words:

Design - Balusters – architectural openings - Stairs - Glass - Windows – Balconies

بعض التعريفات:

الدرابزين: -حَاجِزٌ على جانبي السُّلَّم يستعين به الصَّاعد أو النازل، ويحْميه من السقوط[8] 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.

الكوبستة: -وهي الجزء الجامع للبرامق بعضها من البعض الآخر من رؤوسها وتأخذ أشكالاً مختلفة يراعى فيها راحة قبضة اليد.

الشرفة[8]: **-**هي أعلَى الشيء. وفي البناءِ: ما يوضَع في أَعلاه يحلَّى به. كما انها بناء خارج من البيت يُسْتَشْرَفُ منه على ما حوله. والجمع: شُرَفٌ .

الدرابزين: -

شاع استخدام مصطلح درابزين كمفرد من مفردات السلم فقط وبالبحث والتعمق في هذا المجال وجد أن ما يقابل هذا اللفظ في لغات كثيره يستخدم في أكثر من حالة وأكثر من مكان وليس للسلالم فقط وفي أحد المراجع الهندسية المعمارية الشهيرة[4] نجد أنه يتم الإشارة الى حاجز الأمان للسلم بكلمة(guardrail) ويتم تقسيمه الى جزئين أحدهما السور الجانبي والذي تتنوع خاماته وأشكاله والآخر ويسمى (balustrade) أو الدرابزين، والآخر الكوبستة أو ما يقوم المستخدم بالإمساك به أثناء الصعود والهبوط ويسمى(handrail). ومن التفسير السابق نجد أن الدرابزين في العديد من مجالات العمارة التي تختلف على مكانه وتشترك جميعها في وظيفته لتوفير عنصر الأمان وكذلك في القيم الجمالية المضافة للمكان.

فيمكن تقسيم الدرابزين من حيث تواجده إلى درابزين في العمارة الداخلية ودرابزين في العمارة الخارجية وتقسيم كل منها الى أنواع تختلف باختلاف الوظيفة حيث أن الدرابزين في العمارة الداخلية ينقسم إلى درابزين لدرجات السلم ودرابزين لبسطات السلم والطوابق، أما في العمارة الخارجية فيقسم حسب وظيفته أيضاً إلى درابزين للفتحات المعمارية ودرابزين لسياج الحدائق وكذلك في تقسيمها وحول أحواض السباحة وكذلك كدرابزين في السلالم الخارجية.

أولاً: الدرابزين في العمارة الداخلية:

أ- درابزين بسطات السلم والطرقات بين الطوابق:

تعتبر بسطات الراحة بين القلبات من عناصر السلم الهامة، وعندما تتسع البسطات تتحول الى طرقات بين الطوابق وكل منها يحتاج الى درابزين مختلف في قياساته وأبعاده عن درابزين السلم ويشترك معه في ضرورة تحقيق الأمان للمستخدمين، إلى جانب ضرورة اشتراكهما في تصميم الدرابزين لاستمرار وحدة المبنى وترابطه. شكل (1)

شكل (1) درابزين بسطات السلم والطرقات بين الطوابق

ب- الدرابزين في السلالم الداخلية:

تتنوع أشكال السلالم الداخلية كما ذكرنا حيث تتنوع من حيث الشكل والوظيفة فقد نجد داخل المنزل الواحد أكثر من نوع من السلالم فنجد السلالم التي تنقل ما بين الطوابق وكذلك سلالم السندرات والأقبية ويختلف كل منها في قياساته حسب المكان الموجود به والوظيفة المطلوبة منه وكلما اختلفت قياسات السلم اختلف معه شكل وقياسات الدرابزين. شكل (2)

شكل (2) الدرابزين في السلالم الداخلية

وقبل البدء في تفاصيل الدرابزين لابد من التعرف على خصائص وأنواع السلالم والفتحات المعمارية التي سيتم عمل درابزينات لها.

أولاً: - السلالم: -

أنواع السلالم: - تنقسم السلالم لعدة أنواع من حيث الشكل والوظيفة وهي: -

أولاً: أشكال السلالم: -

1- السلم الحلزوني :

وفيه الدرجات تكون على شكل شبه منحرف الضلع الصغير تجاه المركز والضلع الكبير في الجهة الأخرى ويكون في المركز دعامة مركزية للسلم مثبته على الأرض وتثبت بها الدرجات. شكل (3)

2-سلم بدوران:

تكون قلبات السلم في هذا النوع زاوية 90 أ درجه وتكون في الغالب قلبتين على أن يكون اتجاه السير في كل من القلبتين عمودي على الآخر. شكل (4)

شكل (3) السلم الحلزوني

3-سلم منحني:

وتأخذ القلبة في هذا السلم شكل منحنى وتطوع الدرجة لتتلاءم مع هذا الشكل.

شكل (5)

شكل (4) سلم بدوران

4-سلم متفرع:

وفي هذا النوع من السلالم يبدأ السلم بقلبه واحده تنتهي ببسطه ومنها تتفرع الي قلبتين تكون في الغالب يمينا ويسارا. شكل (6)

شكل (5) سلم منحني

5-سلم محصور بين حائطين:

وتكون فيها قلبة السلم محاطة من الجانبين بحائطين وتكون الدرجات مثبته من جانبيها بتلك الحوائط. شكل (7)

شكل (6) السلم المتفرع

ثانياً:- وظائف السلالم: -

هناك العديد من أنواع السلالم التي تستخدم لوظائف مختلفة وهي : -

1- سلالم المساكن وما شابهها: -

وهى التي تستخدم في الربط بين طوابق البنايات السكنيه والفنادق والمطاعم والمطارات ..... ومن الهام جداً مراعاة زوايا الميل وارتفاع السلم واتجاهه للصعود حتى يوفر الراحه المستخدمين ، وزاوية الميل المثلى في هذا النوع والأكثر إستعمالاً هو ما بين 30-35 درجه وفي بعض الأحوال تزيد زاوية الميل عن ذلك ويكون فيه بعض الإرهاق للمستخدمين كما أنه يضر بالمرضى.

شكل (7) سلم محصور بين حائطين

2- سلالم أخرى: -

وتستخدم لأغراض أخرى ويغلب عليها الطابع العملي بعيداً عن القيم الجمالية مثل : سلالم غرف الآلات – السلالم البحاري – سلالم المرفأ الثابتة – السلالم الرياضية – السلم المتحرك أفقياً – سلم البدروم .....

وما يهمنا في هذا البحث السلالم التي يمكن عمل مكملاتها من الزجاج حيث أن الدرابزين الزجاجي يوضع أساساً لزيادة جمال وجاذبية السلم أكثر منه في السلالم التي يغلب عليها الطابع العملي.

ثانياً: الدرابزين في العمارة الخارجية:

تتنوع أشكال الدرابزين في العمارة الخارجية لاحتياج الإنسان لوظيفة الدرابزين خارج حدود العمارة بقدر احتياجه لها داخل العمارة حيث يحتاج المستخدم درابزين في الشرفات سواء كانت شبابيك أو تراس وكذلك كأسوار حول الحدائق أو أحواض السباحة أو كفواصل في الحدائق بين منطقة وأخرى. وسنتناول هنا الفتحات المعمارية والسلالم الخارجية فقط.

أ- فتحات معمارية:

شكل (8) الدرابزين في فتحة معمارية

تعد الفتحات المعمارية من أكثر المجالات احتياجا لوجود درابزين ولا تقل أهميته عن درابزين السلم بل قد تزيد حيث أن هناك سلالم بدون درابزين ولكن لا يمكن وجود فتحة معمارية بدون درابزين في حالة أن الفتحة المعمارية تصل إلى الأرض، فنجد الدرابزين في بعض فتحات الشرفات وفي كل أنواع التراس ويوضح شكل (8) أحد أشكال الدرابزين في فتحة معمارية.

ب- سلالم خارجية:

شكل (9) سلم خارجي

وتستعمل للمداخل والحدائق والمماشي وغالبا ما تكون بزاوية ميل 24 درجه كما في شكل (9) ومن المستحسن عمل بسطة أو جزء مستوي كل ثلاث درجات ليكون السير عليها مريحاً وخاصة في ممرات الحدائق والمتنزهات وقد تتضطر طبيعة الأرض للحيد عن هذه القواعد قليلاً.

إن السلالم الخارجية لما لها من اعتبارات خاصة من حيث زوايا ميل وإتساع الدرجات وإرتفاع للدرابزين وغيرها من الاعتبارات الهندسيه والإنشائية، تستوجب أبعاد مختلفة للوحدات المستهدفة من الدرابزين الزجاجي. وإستخدام خامة الزجاج في تصميمها وإنتاجها سواء للدرج أو الدرابزين يعد قيمة فنية مضافة للسلم، حيث أن مكان السلم الخارجي يجعله عنواناً للمكان وأول ما تقع عليه عين الزائر من تفاصيل المبنى كما أن شفافية الخامة تعطي مجالاً من التواصل البصري الذي يعطي راحة للعين وإتساعاً للمكان.

ثانياً: - الفتحات المعمارية: -

تنقسم الفتحات المعمارية التي قد تحتاج إلى تثبيت الدرابزين إلى نوافذ وشرفات والتي تنقسم لأنواع كما يلي: -

أ- **النوافذ: -** تنقسم النوافذ تبعا للخامة المصنعة منها إلى نوافذ خشبية ونوافذ معدنية، وتنقسم تبعاً للحركة إلى مجموعات أخرى.

تنقسم **النوافذ الخشبية** [1] إلى:

شكل (10) النوافذ الخشبية

1- نوافذ عادية: - مكونة من قائمين ورأس عليا ورأس سفلى وبينها دلف تحمل الزجاج وبها شمسية. وتثبت من أحد جوانبها بمفصلات ويمكن تثبيت الدرابزين بها من الداخل فقط حيث تعوق الشمسية وضع الدرابزين خارج النافذة. شكل (10)

2- نوافذ زجاجية عادية أو منزلقة: - تستعمل للمناور أو الجهات التي ليس بها شمس قوية. وتشبه النوافذ السابقة بدون شمسية والمنزلقة تتكون من ضلفتين على الأقل تنزلقان في مستوى رأسي ومنفصلة عن بعضها، ويمكن تثبيت الدرابزين بها من الداخل أو الخارج ويفضل الخارج لإضفاء القيمة الجمالية للمبنى. شكل (11)

شكل (11) نوافذ زجاجية منزلقة

3- النوافذ الحصيرة: - تركب الحصائر الخشبية لأي من النوعين السابقين كبديل للشمسية وتتحرك الحصيرة لأعلى وأسفل مع إمكانية فتحها إلى الخارج. شكل (12) ويمكن كذلك تثبيت الدرابزين بها مثل النوافذ المنزلقة إلا أنها في حالة فتحها للخارج لا يمكن وضع الدرابزين من الخارج.

شكل (12) النوافذ الحصيرة

أما **النوافذ المعدنية: -**

تستعمل النوافذ المعدنية في العديد من الأبنية مثل المدارس والمستشفيات والمصانع وبعض العمارات السكنية وتنقسم من حيث الحركة إلى: -

1- نوافذ معلقة مفردة أو مزدوجة: تتحرك هذه النوافذ أو جزء منها لأعلى وأسفل. وقد تحتاج حسب ارتفاعها من الأرض لسور لحماية من بالداخل. شكل (13)

شكل (13) نوافذ معلقة

2- نوافذ منزلقة: تتكون من ضلفتين على الأقل تنزلقان في مستوى رأسي ومنفصلة عن بعضها وغالبا ما تثبت الدرابزينات من الخارج. شكل (14)

شكل (14) نوافذ منزلقة

3- نوافذ ذات مفصلات: -

أ- تركب المفصلات لدلف هذا النوع من النوافذ على الجوانب ويثبت الدرابزين في هذه الحالة عكس اتجاه الفتح شكل (15)

شكل (15)
نوافذ ذات مفصلات

ب-وهناك نوع آخر من النوافذ ذات المفصلات ولكنها من أعلى النافذة وهي نوافذ مظلية الطراز وتفتح للخارج ويثبت الدرابزين فيها من الداخل.

شكل (16) نوافذ مظلية الطراز

4- نوافذ مستديرة: تتميز هذه النوافذ بتصميمها الدائري ولا تحتاج لدرابزين لصغر قطرها في العادة ولحركتها المحورية التي يصعب معها تثبيت الدرابزين. شكل (17).

شكل (17) النوافذ المستديرة

ب- الشرفات: -

وهي موضع عالي يُشرف على ما حوله، في المنازل هي منصة في المبنى تشرف على ما حولها، وفي المسارح حجرة خاصّة مرتفعة عن القاعة العامّة فيها مقاعد للمشاهدين غالباً تكون خاصّة بكبار الشخصيّات. وتحتاج كل الشرفات لسور قد يكون مبني بالخرسانة أو يركب له درابزين من خامة أخرى. وتنقسم أنواع الشرفات إلى: -

أ- شرفات حقيقية: وهي الشرفة التي تم تصميمها على واجهة المبنى في صميم البناء وهي كبيرة. لها سطح حامل وسور. كما إنها كبيرة بما يكفي للمشي عليها وتتحمل وضع بعض الأثاث فيها [7]. شكل (18)

شكل (18) شرفات حقيقية

ب- شرفات مزيفة: لا تبدو في الواقع شرفات حقيقية. فلديها سور حديدي لكن لا يوجد أرضية فعلية، مما يعني أنه من المستحيل الوقوف عليها. هذه الشرفات ليست في الواقع إلا مجرد زخرفة للحديد متصلة بواجهة المنزل [6]. لا يوجد أي مجال خارجي على الإطلاق. يعتبر الدرابزين إلى جانب كونه زينة للمبنى من الخارج إلا أنه على الجانب الآخر يمنعك من السقوط عند فتح نافذة. شكل (19)

شكل (19) شرفات مزيفة

ت- شرفات مُختلَقة: هذا النوع من الشرفات قريب إلى حد كبير من النوع السابق في كونه يحتوي على درابزين في الغالب من الحديد إلا أن به منطقة صغيرة للحمل. شكل (20)

شكل (20) شرفات مُختلَقة

ث- الشرفات الداخلية (الميزانين): - توجد هذه الشرفات داخل المبنى لها عادة سطح كبير وسور، إنها في الأساس نفس الشرفة الحقيقية، إلا أنها في الداخل. بالإضافة إلى أنها طريقة لإعطاء إحساس باتساع المكان. شكل (21)

شكل (21) شرفات داخلية

نظم تثبيت الدرابزين: -

أولاً: - محددات اختيار نظم تثبيت الدرابزين: -

تعتبر العلاقة بين نظم تثبيت الدرابزين وتصميمه علاقة تبادلية مع الجوانب الإنشائية لمكان التثبيت سواء كان سلم أو نافذة أو شرفة (مساحة المكان- توافر مكان للتثبيت - اتساع الممرات - نوع السلم) فهناك اختيارات محددة للتثبيت توجب على

المصمم مراعاة ذلك عند البدء في عملية التصميم لتحقيق أعلى درجات الأمن والسلامة والراحة والمواءمة بالإضافة لمراعاة عدم تشويه وسائل التثبيت لتصميم وحدات الدرابزين. ومن هذه الجوانب: -

- **شكل مكان التثبيت**: لابد من مراعاة شكل مكان التثبيت أثناء تصميم الدرابزين من حيث الاستقامة والإنحناء حيث يفرض على المصمم بعض المحددات لشكل الدرابزين سواء كان وحدةً واحدة مثل الزجاج المسطح الذي يصلح للأماكن المستقيمة حيث يصعب تقويسه لأشكال معقدة، أما بالنسبة للوحدات المنفصلة فيمكن تجميعها على المناطق المنحنية حسب عرض الوحدة ومدى انحناء مكان التثبيت. فنوع السلم مثلاً يؤثر على طريقة تثبيت الدرابزين حيث تؤثر حركة السلم على القطع المستخدمة للتثبيت.
- **نوع مكان التثبيت**: يؤثر نوع السلم، ونوع الفتحة المعمارية، والممرات الداخلية أو الخارجية يؤثروا في تحديد نظم التثبيت المستخدمة، كذلك تؤثر على اختيار نظم التثبيت أنواع المباني فالأبنية السكنية تختلف عن الترفيهية والإدارية والمنشآت العامة وغيرها، والتي تؤثر بدورها على الدرابزين الزجاجي المستخدم فيها ومدى حاجته لتثبيت أقوى.
- **مساحة موضع التثبيت:** يتوقف عليها العديد من محددات التصميم كنظام التثبيت ووضع الكوبستة حيث أنه يتطلب مع المساحات الضيقة نظم تثبيت للدرابزين لا تأخذ من مساحة الفتحة المعمارية ولا تعيق حركة دلفها، كذلك لا تضيق عرض الدرجة أثناء الحركة على السلم. بالإضافة لاتساع الممرات الذي يتحكم أيضاً في نظم تثبيت الدرابزين في الأرضية فعند ضيق المساحة يستخدم نظام تثبيت للدرابزين لا يسبب ضيق الممر.

ثانياً: - نظم تثبيت الدرابزين الزجاجي: -

يعتبر السلم أصعب في تركيب الدرابزين الزجاجي أكثر من الفتحات المعمارية؛ ذلك لاختلاف خطوط حركته وتنوع زوايا ميله على الأرض وتعدد أنواعه، لذا يُلجأ هنا للقياس عليه ويُطبق ما فيه على الفتحات المعمارية. وفي حال وجود اختلاف في نوع فتحة معين سيتم ذكره. هناك العديد من الطرق لتثبيت زجاج الدرابزين في الأرض يعتمد كل منها على عاملين أولهما تصميم مكان التثبيت، وثانيهما تصميم الدرابزين ورؤية المصمم لشكل الدرابزين وتكامل هذه الرؤية مع الجوانب الوظيفية والجمالية للدرابزين وعلاقته بالمكان.

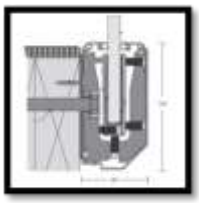
1- تثبيت في جانب السلم: -

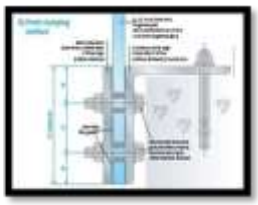
أ- ***من خلال قطاع:*** هذا النوع من التثبيت يكون الدرابزين الزجاجي بدون إطار ويقتصر تثبيته على حدود الزجاج ذو تجهيزات خاصة لتلائم طبيعة الزجاج كما في شكلي (22،23) ويتم تركيبه في جانب السلم بمسامير في عمق جسم السلم لضمان تثبيت المسار بشكل جيد ويمكن أيضاً تثبيته أعلى جسم السلم وفي جانبه. ومن مميزاته:

- تقليل المعدن في تصميم الدرابزين مما يحد من تكلفته.
- الحفاظ على القيم الجمالية لقطع الزجاج والتواصل البصري بدون أعمدة معدنية أو خشبية.

ويكون تثبيت الزجاج في جانب السلم بطريقة غير مباشرة عن طريق تثبيت قطاع معدني في الخرسانة أو جسم السلم بمسامير بعمق كبير وهذه القطاعات المعدنية تكون إما أن تكون ملاصقة لجانب السلم ومثبتة به عن طريق مسمار جانبي أو أن تكون غير ملاصقة لجسم السلم ومثبتة أعلى السلم عن طريق مسمار مثبت في عمق الدرجة ويكون هذا القطاع بزاوية قائمة من أعلى فترسو على سطح الدرجة وهي التي يثبت فيها الزجاج بمسامير تظهر على سطح الدرجة. ويوضح الشكل رقم(23) شكل القطاع الملاصق لجانب السلم وشكل القطاع المثبت أعلى السلم.

شكل (22) قطاع المسار الجانبي للدرابزين الزجاجي

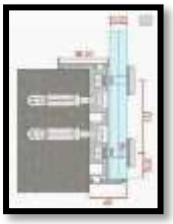




شكل (23) أنواع تركيبات المسار الجانبي لزجاج الدرابزين في اليمين تثبيت المسار الجانبي أعلى السلم وإلى اليسار تثبيت المسار الجانبي في جانب السلم

ب- من خلال مسامير معدنية: - هذا النوع من التثبيت يكون للدرابزين الزجاجي بدون إطار ويقتصر تثبيته على مسامير معدنية ذات طابع معين وطريقة التركيب مخصصة لهذا النوع من التركيبات ويكون تركيب الزجاج وتثبيته من جانب السلم فقط كما هو موضح بالشكل رقم (24) ومن مميزاته:

- تقليل المعدن في تصميم الدرابزين مما يحد من تكلفته.
- الحفاظ على القيم الجمالية لقطع الزجاج والتواصل البصري بدون أعمدة معدنية أو خشبية.



شكل رقم (24) تثبيت الدرابزين الزجاجي من جانب السلم وشكل تفصيلي لتثبيت الزجاج لجانب السلم

ويكون تثبيت الزجاج في جانب السلم بطريقة غير مباشرة عن طريق تثبيت قطع معدنية في الخرسانة أو جسم السلم بمسامير بعمق كبير وهذه القطع المعدنية تكون بزوايا قائمة من أعلى ومن أسفل أما الزاوية العليا فترسو على سطح الدرجة والزاوية السفلى يرسو عليها حرف الزجاج ويكون بالقطع المعدنية مسامير أخرى وهذه هي التي يثبت فيها الزجاج بمسامير تظهر على سطح الزجاج.

2- تثبيت أعلى السلم: -

هذا النوع من التثبيت يكون للدرابزين الزجاجي بدون إطار ويكون تثبيته إما بقطاع مثبت في أعلى السلم ويكون القطاع مثبت في جسم السلم خلال مراحل إنشائه الأولية أو بوحدات معدنيه منفصلة تثبت أعلى الدرجات وتكون هذه الوحدات عباره عن حوامل أو قوائم ويوضح الشكل (25) الحوامل والقوائم. ومن مميزاته:

شكل (25) تثبيت الدرابزين الزجاجي أعلى السلم بقوائم معدنية

– مساحة الزجاج المستخدم في حالة التثبيت بقوائم معدنية أقل من مساحته في التثبيت في الطرق الأخرى.

– التثبيت بقطع معدنية منفصلة مناسب أكثر لنوعية السلالم الطائرة التي تعتمد في إنشائها على منتصف السلم أو الحائط الجانبي ويطلق عليها تجارياً (سلالم طائرة) وذلك أن تثبيت الدرابزين يعتمد على درجات السلم.

3- حشوات أو داخل إطار: -

أ- الحشوات: -

هذا النوع من التثبيت يكون للدرابزين الزجاجي كحشوات أو داخل إطار ويكون تثبيته من خلال أطر وتكون معدنية أو خشبية والفرق بين الحشوة أو الإطار بسيط وهو أن وجود الزجاج كحشوه يكون بدون الحاجة إلى مسامير أو ثقب للزجاج ويقتصر على إطار الحشوة فقط مما يعطي حماية للزجاج. ويتم التثبيت في إطار عن طريق قطع معدنية مرتبطة بأعمدة قد يتطلب ذلك ثقب الزجاج أو لا على حسب القطع المعدنية المستخدمة شكل (26). ويشترط أن تكون هناك مادة وسيطة بين الزجاج والخشب أو المعدن في حالة الحشوات وغالباً ما تكون من المطاط.

شكل (26) القطع المعدنية المستخدمة في الحشوات

وهناك اعتبارات لاستخدام هذا النوع من التثبيت:

– زيادة مساحة الزجاج عن المساحة الظاهرة لتكون هناك مساحة كافية للتثبيت داخل الحشوة.

– أن يكون سمك الزجاج مناسب للإطار لضمان ثباته.

– أن يكون الزجاج مقوى.

– تقسيم مساحة الزجاج في القلبة الواحدة وتوزيع أعمدة التثبيت على الأطر.

ب- داخل إطار:

ومن مميزاته:

– مناسب لبعض الطرز المعمارية التي قد يكون أشكال التثبيت الأخرى غير مناسبة له.

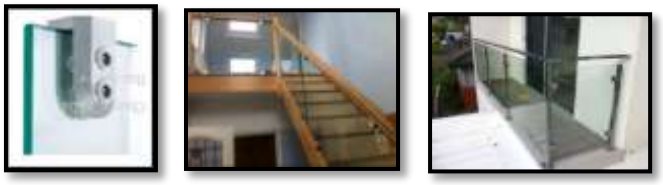
– الحصول على قيم جمالية مضافة من دمج خامة أخرى مع الزجاج فيحصل المصمم على قيم جمالية مختلفة من كل من الخامتين والتمتع بخصائص كل من الخامتين. ويوضح شكل (28) أمثلة لأطر خشبية ومعدنية.

وهناك اعتبارات لاستخدام هذا النوع من التثبيت:

– استخدام أدوات الربط المناسبة منها الذي يتطلب ثقب الزجاج ومنها ما لا يتطلب ذلك.

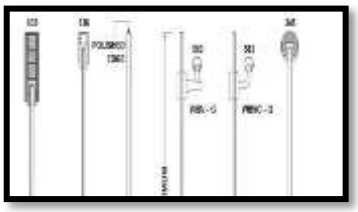
– تقسيم الإطارات لمساحات مناسبة في القلبات والبسطات لاستخدام مساحات زجاجية مناسبة وتوزيع أدوات الربط بمسافات تناسب تثبيت الزجاج مع الإطارات.

– استخدام زجاج ذو سمك مناسب حتى لا تكون وزن زائد على أدوات الربط.



شكل (28) الدرابزينات المثبتة داخل إطار سواء معدني أو خشبي

تثبيت الكوبستة في الدرابزين:



شكل (29)
الأوضاع المختلفة لتثبيت الكوبستة في الدرابزين

تتعدد طرق تثبيت الكوبستات في الدرابزين الزجاجي المتعارف عليه المكون من لوح من الزجاج تتوقف على الاستخدام وعرض السلم واختيارات المصمم كما في شكلي (29 ، 30). وتتعدد أشكال الكوبستة ووضعيتها بالنسبة للدرابزين والتي قد يحددها المصمم أو العميل أو تفرضها الجوانب الإنشائية كمساحة الشرفة أو اتساع الممرات ويجب على المصمم أن يتعامل مع هذا المحدد بكثير من الاهتمام حيث أنه العامل المباشر بالنسبة للمستخدم الذي يمثل قدر كبير من الراحة والأمان والحماية خاصة للمرضى وكبار السن والأطفال.

شكل (30)
طريقتين لتثبيت الكوبستة على زجاج الدرابزين

أما هنا في حالة وحدات الدرابزين الزجاجية فحينما نصمم الدرابزين لإنتاجه بطرق الإنتاج الكمي فيتم تحديد طريقة تثبيت الكوبستات بناءاً على طريقة إنتاج الوحدة الواحدة من الدربزين، وهل يمكن تخريمها أم لا كذلك سمك الوحدة وحجمها وتصميمها وهل سيتم دائماً الاستعانة بإحدى هذه الطرق للتثبيت أم سنضطر لابتكار طريقة جديدة تناسب الوحدات الجديدة. ويعرض شكل (29) انماط مختلفة لتثبيت الكوبستة في الزجاج. ويعرض شكل (30) درابزين زجاجي مثبت فيه الكوبستة بطريقتين مختلفتين من جنب وأعلى الدرابزين.

تصميم الدرابزين الزجاجي: -

يندرج الدرابزين تحت منتجات المتعة الوظيفية وهي منتجات تصمم لراحة الإنسان ومتعته الشخصية حيث أن له وظيفة تتعلق براحة الإنسان وأمانه وفي ذات الوقت يعتبر جزء هام من الفراغ المعماري والذي تظهر فيه القيم الجمالية التي تشكل متعة بصرية للإنسان. وعند تصميمه لابد من الإلمام بالاعتبارات الإنشائية والهندسية والتي تعتمد على ما تم الإشارة إليه مسبقاً من حيث تنوع الأماكن التي يثبت فيها وهيئتها بالإضافة لطرق تثبيته، وذلك قبل الاعتبارات الفنية والجمالية فهو من المنتجات التي تغلب عليها النواحي الوظيفية.

عند البدء في عملية التصميم لمنتج كالدرابزين الزجاجي الذي ينتج صناعياً ويتم توظيفه في العمارة فلابد من دراسة عدة جوانب يتعلق بها هذا المنتج مثل استخدام طرق الإنتاج الكمي التي ترتبط بظروف الزجاج كخامة وتصميمه في نفس الوقت بالإضافة لظروف الصناعة والماكينات المستخدمة للتشكيل، كذلك دراسة العمارة التي سيتواجد فيها الدرابزين ليحدث تكاملاً مع غيره من عناصرها كالسلم والفتحات المعمارية فالدرابزين يعلي من قيم الثبات والأمان والجمال فيها وهو ما سبق الإشارة اليه. والجانب الآخر أنه منتج زجاجي له خصائصه والتي يمكن التأكيد على بعضها للخروج بهذا المنتج ليصبح منتجاً كمياً متاحاً للمصممين في الأسواق مما يوفر الوقت والجهد والتكلفة وبالمواصفات المطلوبة.

ويركز البحث على أحد هذه الجوانب وهو التصميم للإنتاج الكمي ووضع الاعتبارات الخاصة به. وللتوصل لهذه الاعتبارات لابد من التعرف في البداية على الخصائص المطلوبة للدرابزينات بصفة عامة حيث تنقسم إلى: -

أولاً: خصائص وظيفية:

تنقسم الخصائص الوظيفية إلى خصائص إنتاجية ترتبط بصناعة الوحدات الزجاجية وهندسية واستخدامية لتجميعها وتثبيتها في أماكنها، وعلاقة الدرابزين بما حوله، كما أنها ترتبط ارتباطا وثيقاً بكثير من الاعتبارات الخاصة بالمستخدم وعمره ومقاييسه. وتهتم الوظيفة الاستخدامية بالدرجة الأولى بظروف الأمان.

تنقسم المباني لعدة أنواع من حيث الغرض الاستخدامي لها وبالتالي يتحدد على أساسها طبيعة المستخدمين وكثافة الاستخدام وطبيعته الذي لابد أن يعمل المصمم في إطاره. فعلى سبيل المثال يختلف تصميم الدرابزينات في كل مبنى عن الآخر عن تصميمها للمساكن والفنادق والمدارس والملاعب، ففي حين تتميز المطارات ومحطات القطارات والمركبات الكبيرة بكثافة المستخدمين لها الذين يحملون أوزاناً وفي الغالب يكونون متعجلين مما يتطلب درابزينات تتحمل الصدمات بشكل مستمر، نجد أن تصميم الدرابزينات للمساكن الخاصة التي يتميز مستخدموها بقلة عددهم وهدوء استخدامهم وحرصهم على سلامة ممتلكاتهم .. وهكذا، وهذا الاختلاف في الاستخدام يضع مجموعة من المحددات في طرق الإنتاج وسمك الزجاج المستخدم ودرجة صلابته ومعالجات الأسطح ونوعية الخامات المستخدمة وشكل تصميم الوحدات نفسها ونظم تثبيتها في الأرضيات والجدران الجانبية. وبصفة عامة لابد من توفر بعض الاشتراطات الأساسية في الدرابزين مثل[3] : -

- يجب ألا تزيد المسافات بين وحدات الدرابزين عن 12.5 سم في الأدوار فوق الأرضي حتى لا تسمح بسقوط الأطفال أو الحيوانات الأليفة.
- أن تجهز الدرابزينات بقضبان أو وحدات عمودية لا تسمح بتسلق الأطفال.
- عدم وجود قضبان أفقية أو شبه أفقية تتيح للأطفال التسلق عليها.
- لا يقل ارتفاع الدرابزين عن 100 سم بحيث يوفر الراحة للمستخدم وكذلك الأمن والسلامة.
- توفر القوة والمتانة للزجاج المستخدم.
- لابد وأن يتحمل السلم قوى من الضغوط المتحركة يصل إلى 100 كجم / م^2.
- يجب احتساب 100 كجم ثقل مركز على حافة كل درجة في حالة السلالم.

تتمثل الجوانب الإنشائية في السلالم مثلاً في زاوية الميل لقلبة السلم - عرض النائمة - عرض الدرجة والتي تفرض أبعاد مناسبة لوحدات الدرابزين المستخدمة لتحقيق الجانب الوظيفي والجمالي.

ثانياً: خصائص شكلية:

يعتبر الدرابزين جزء من العمارة لذا يجب عدم إغفال مظهره الفني لإرضاء المستخدم وإعلاء القيمة الجمالية للعمارة داخلياً وخارجياً. وكما يبدو أن اللون والملمس والاتزان وغيرها في ظاهرها من العناصر الفنية للشكل إلا أنها عندما ترتبط بوظيفة المنتج يكون المظهر وظيفياً، فالملمس هو من عناصر الشكل ولكن الملمس الناعم لكوبستات الدرابزين يستخدم ليناسب حركة اليد عليه دون إلحاق أي أذى بالمستخدم. والملامس الخشنة لدرج السلم تستخدم وظيفياً لعدم الانزلاق. وعنصر الاتزان هو عنصر وظيفي أساسي ليمكن المستخدم من الارتكاز بثبات على الدرابزين أثناء الصعود أو النزول.

كما أن طراز المكان المحيط الذي يتواجد به الدرابزين يفرض على المصمم مجموعة من السمات التي يجب مراعاتها عند البدء في عمليات تصميمه. وعند الربط بين تصميم درابزين السلم الداخلي والخارجي ودرابزين الفتحات المعمارية لنفس العمارة فإن ذلك يحقق جانبان من جوانب التصميم مثل وحدة المبنى وارتباط عناصره بالإضافة لتوفير الجانب الاقتصادي في مرحلة الإنتاج حيث يتم الاستفادة من إنتاج الزجاج بطرق الإنتاج الكمي فتستخدم لها نفس القوالب ونفس الماكينات ونفس درجات حرارة الصهر والتبريد مما يوفر الكثير من الخامات والطاقة. كما لابد

من مراعاة ضبط وضع الدرابزينات على الفتحات المعمارية وبعضها لما له من تأثير على الواجهة. [2]

اتجاهات تصميم الدرابزين الزجاجي: -

تم تقسيم تصميم الوحدات الزجاجية المستخدمة لعمل الدرابزين الزجاجي إلى ثلاث اتجاهات بناءاً على طرق إنتاجها والتي تؤثر بدورها على خصائصها في طريقة تجميعها معاً وتثبيتها على السلم وطريقة تثبيت الكوبستة فيها.

- **الاتجاه الأول: -** عبارة عن وحدات زجاجية مسطحة منفصلة تثبت كل منها على أحد درجات السلم، وتتنوع طرق تركيب هذه القطع بحيث تتوافق مع طرق التركيب والتثبيت للدرابزين الزجاجي مناسب لما هو متوفر بالأسواق، ومن الناحية الاقتصادية فإنه بتوافق طرق التركيب والتثبيت مع الطرق الموجودة حالياً والشائع استخدامها في السوق المحلي فذلك يوفر في جانب التركيب والتثبيت، أما عن اختلاف كل سلم عن الآخر من حيث زاوية الميل وشكل السلم من حيث الاستقامة والانحناء فإن هذا الاتجاه من الأفكار التصميمية هو الأكثر توافقاً مع أكبر عدد من أشكال السلالم وكذلك لا يتعارض مع أي زاويه ميل للسلم. بشرط ألا يزيد عرض الوحدة عن 10 سم في حالات السلالم ذات الدورانات حتى لا تحتك ببعضها البعض في المنحنيات. مع الحفاظ على ألا تزيد المسافة بين الوحدات وبعضها البعض عن 12.5 سم.

- **الاتجاه الثاني: -** عبارة عن وحدات زجاجية صغيرة مسطحة يتم تجميعها على هيكل معدني يثبت على الجدران والأرضيات التي يثبت فيها الدرابزين. وبالنسبة لاختلاف زوايا الميل للسلالم المختلفة وكذلك أشكال السلالم من حيث الاستقامة والإنحناء فأشكال الوحدات الزجاجية لا تتعلق بأشكال وزوايا ميل السلالم وإنما تتعلق بشكل الهيكل المعدني أو الأعمدة المعدنية المثبت بها الوحدات الزجاجية، فتستخدم الأعمدة في السلالم ذات المنحنيات بينما لا تصلح الهياكل مع المنحنيات في الإنتاج الكمي.

- **الاتجاه الثالث: -** عباره عن وحدات زجاجية مجسمة منفصلة تثبت أعلى الدرجات، وهذ الاتجاه يتوافق مع العديد من أشكال السلالم من حيث زوايا الميل والاستقامة والإنحناء حيث أنها تثبت على كل درجة على حده، أما بالنسبة لطريقة التثبيت والتركيب فقد يحتاج هذا الاتجاه من الأفكار لطرق تثبيت مختلفة عن المتوفر في الأسواق حيث تختلف باختلاف أشكال الوحدة وقطاعها الرأسي على سطح الدرجة وسمك وحواف الوحدة الواحدة. مع محاولة عمل ما يناسب المتاح في السوق أثناء الإنتاج.

جدول (1) مقارنة بين الاتجاهات التصميمية للدرابزين الزجاجي

	الاتجاه الأول (وحدات منفصلة مسطحة)	الاتجاه الثاني (وحدات منفصلة على هيكل معدني)	الاتجاه الثالث (وحدات منفصلة مجسمة)
من حيث المساحة	مناسبة للمساحات المحدودة والواسعة حيث إنها لا تقتطع من مساحة المكان أكثر من سمك الزجاج والمعدن اللازم للتثبيت.	تناسب المساحات المحدودة والواسعة على حد سواء، حيث تكون وحدات التصميم جمالية أكثر منها وظيفية فيمكن ملائمة الهيكل المعدني لظروف المكان بدون التأثير على الوحدات.	غير مناسبة للمساحات المحدودة على الإطلاق حيث أنها تقتطع من مساحة المكان أفقياً وفي العمق بنفس القدر.
تصميم الدرابزين	تناسب التصميمات سواء الدرابزينات المستقيمة أو المنحنية ويمكن دمج وحدات الدرابزين مع وحدات أخرى مكملة تكون من خامة الزجاج أيضاً أو قد تكون معدنية تثري التصميم وتدعم جوانب الأمان والسلامة.	تناسب الدرابزينات المستقيمة والمنحنية على حد سواء حيث أن ما يثبت ويأخذ الاستقامة أو الانحناءة هو الهيكل المعدني والذي يكون يمكن أن يكون على شكل قضبان رأسية تركب على كل سلمة مما يجعله أكثر طواعية من وحدات الزجاج.	تناسب الدرابزينات المستقيمة على الإطلاق أما في حالة الدرابزينات المنحنية لابد من الوضع في الاعتبار حجم الوحدة وعدد مرات تكرارها حيث أنه إذا زاد حجم الوحدة عن حد معين يمكن تقليل عدد الوحدات واللجوء لوحدات مكملة تجنب المصمم مشاكل الاحتكاك وتدعم جوانب الأمان.
تثبيت الدرابزين في الأرضية	يمكن 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.	يمكن للمصمم تثبيت الهيكل المعدني على الأرضية مباشرة أو بجانب الأرضية أو الدرجة أو مرتفع عن الأرضية بالقدر الذي لا يخل بعامل الأمان والسلامة.	لا يمكن أن تثبت بجانب الأرضية أو السلم لكبر حجمها نوعاً ما وبالتالي ثقل وزنها فالأفضل تثبيتها على الأرضية مباشرة ويكون تثبيتها عن طريق المعدن.
تثبيت الكوبستة في الدرابزين	يمكن للمصمم تثبيت الكوبستة بالوضع الذي يريد في حالة اتساع المساحة أما في حالة ضيق المساحة فالوضع الأمثل للكوبستة فوق الدرابزين مباشرةً.	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).	إن التصميمات تكون ذات وحدات كبيرة الحجم نوعاً ما فيفضل تثبيت الكوبستة أعلى الدرابزين مباشرة حتى لا يكون مساحة الدرابزين والكوبستة أكثر مما يجب ولا تؤثر على اعتبارات الراحة والأمان.

الأفكار التصميمية: -

1- عمل كروكيات لوحدات الزجاجية من الدرابزين الزجاجي تمثل الاتجاهات الثلاثة. شكل (31)

شكل (31)
كروكيات تصميم الوحدات الزجاجية للدرابزين

2- اختيار اثنان من الكروكيات السابقة كما في شكلي (32 ، 33) ونظراً لصعوبة الاتجاه الثالثة فقد تم عمل تصميمين كنموذج لتوضيح الفكرة وطريقة التجميع. **حيث تميزا ب: -**

أ- **من الناحية الشكلية: -** تصميم هاتين الوحدتين يناسب تماماً السلالم والفتحات المستقيمة ومناسب أيضاً لبعض حالات السلالم المنحنية انحناء خفيف، أما بالنسبة للسلالم الحلزونية فلابد من تعديل طريقة التثبيت وعرض الوحدة حتى لا يحدث إحتكاك بين وحدات الدرابزين، ويمكن إضافة وحدات مكمله بين كل وحدتين في التصميم كالأعمدة وما شابه ذلك لزيادة عنصر الأمان وتضييق المسافة بين الوحدات المتتالية.

شكل (32) التصميم الأول
-على اليمين الفكرة التصميمية.
-في الوسط تطبيق الوحدات الزجاجية على السلم.
-في اليسار تطبيق الوحدات الزجاجية على سور شرفة.

شكل (33) التصميم الثاني
-على اليمين الفكرة التصميمية
-في الوسط تطبيق الوحدات الزجاجية على السلم
-في اليسار تطبيق الوحدات الزجاجية على سور شرفة

ب-من ناحية مناسبة وحدة الدرابزين الزجاجية لنوع المبنى المستخدمة فيه يناسب الدرابزين السلالم الداخلية والفتحات التي لها مساحة تسمح بتثبيته في المنازل والفيلات، ولا يمكن إستخدامها في المنشآت ذات الكثافة الاستخدامية العالية ذلك لطبيعة روادها وطبيعة حركتهم في المكان كما لا تستخدم في حالة سلالم البدرومات والأقبية وسلالم المرافئ وغيرها من السلالم التي يغلب عليها الطابع الوظيفي تماماً ويتلاشى معها الجانب الجمالي.

شكل (34) قطاع المسار الجانبي للدرابزين الزجاجي

شكل (35)
طريقة تثبيت الكوبستة

ج- علاقة التصميم بزاوية ميل السلم: - يصلح هذين التصميمين للسلالم بزوايا ميل حتى 35 درجة وما يقل عنها أما عند زيادة زاوية الميل عن 35 درجة يتطلب التعديل في التصميم بتقليل عرض الوحدة حتى نتجنب الاحتكاك بين وحدات الدرابزين.

3- عرض النائمة في حالة السلالم: - هناك ارتباط كبير بين شكل الوحدة وعرض النائمة حيث يمثل عرض النائمة نفس عرض الوحدة تقريباً من أعلى في حالة السلالم العادية أما اذا قل عرض الوحدة فهناك استحالة لتركيب مثل هذه التصميمات.

4- عرض الدرجة: - في هذين التصميمين يؤثر عرض الدرجة فيما يلي: -

•طريقة تثبيت الدرابزين في السلم:- وفي هذين التصميمين اختيرت طريق التثبيت أعلى الدرجة كما في شكل (32،33) ويمكن التثبيت بطريقة التثبيت في عمق الدرجة كما في شكل (34) مع إضافة زيادة في القالب لطول الوحدة الزجاجية أثناء الصناعة لتثبيتها بهذه الطريقة.

•سمك وحدات الدرابزين تقريباً 20 مم.

•نظام تثبيت الكوبستة في الدرابزين:- وقد تم اختيار طريقة التثبيت الجانبي مع هذه التصميمات - إلا في حالة أن يكون عرض الدرجة صغير. كما في شكل (35)

ذلك لأن كل منهم يتأثر بعرض الدرجة والذي يؤثر بدوره على راحة المستخدمين أثناء الصعود والهبوط.

النتائج: -

توصل البحث لعدة اعتبارات لتصميم الدرابزين الزجاجي في العمارة شكل (36) وهي: -

- **اعتبارات انشائية: -**

تتعلق الاعتبارات الإنشائية للدرابزين الزجاجي بزوايا الميل في السلالم وكذلك طول القائمة وعرض النائمة وارتفاع السقف من سطح الدرجة والذي يؤثر كل منها في ارتفاع وعرض وحدات الدرابزين وكذلك تتعلق بمساحة الشرفة أو اتساع النافذة كما يؤثر اتساع الممرات وامتدادها الطولي في تصميم الدرابزين.

- **اعتبارات وظيفية: -**

أما الاعتبارات الوظيفية فهي ترتبط بطبيعة المبنى المستخدم فيه الدرابزين، وهو الذي يتحكم في نوع الدرابزين ودرجة صلابته وتحمله لكثافة ونوعية استخدام المستخدمين. كما أنه يجب على المصمم ألا يغفل الجانب الأرجنومي في تصميم الدرابزين حيث أن ارتفاع الدرابزين وتواجد الكوبستة ومكان التثبيت يحدده راحة المستخدمين وطبيعة المكان ودرجة خطورة الموقع.

في عنصر معماري هام كالدرابزين نجد أن أهم وظائفه تحقيق الأمان والسلامة والراحة للمستخدمين. فمن أهم اعتبارات الأمان والسلامة يجب أن تتميز الدرابزينات بالمواصفات التالية:

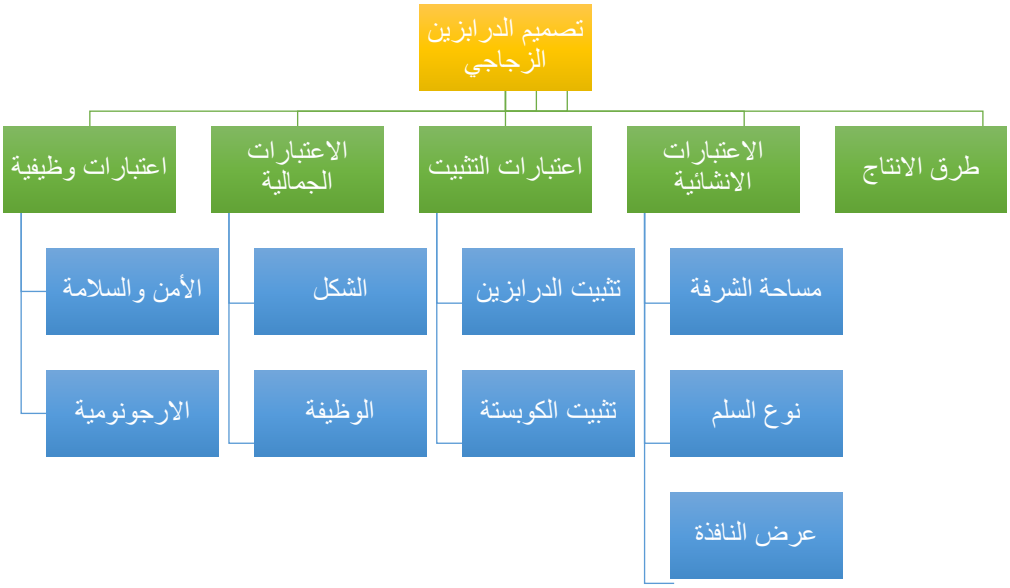
- أن تكون بارتفاع متر واحد على الأقل.
- ألا تزيد الفراغات بين قضبان الدرابزين العمودية عن 12,5سم
- ألا توجد قضبان أفقية أو شبه أفقية تتيح للأطفال التسلق عليها.
- التثبيت الجيد لوحدات الدرابزين بحيث تتحمل ارتكاز المستخدمين عليها.

- **اعتبارات تثبيت: -**

تتعدد طرق تثبيت الدرابزين في الأرضية أو الجدران ويتم اختيارها تبعا لطريقة انتاج الوحدة الزجاجية وتصميمها وطريقة تجميعها. وترجع أهمية دراسة طرق التثبيت بعمق لتأثيرها المباشر على تحقيق الأمن والسلامة للمستخدمين. وتنطبق حالات تثبيت الدرابزين سواء للسلم أو الممرات والطرقات أو للشرفات والنوافذ.

- **اعتبارات جمالية: -**

تم عمل ثلاث اتجاهات تصميمية لتصميم الدرابزين الزجاجي وذلك بغرض تحقيق مجموعة من الاعتبارات الوظيفية والانشائية تتلاءم مع طرق الإنتاج الكمي وطرق تثبيتها في المبنى. مما يمكن المصمم من اختيار البديل المناسب للحالات المختلفة في العمارة والتي تختلف باختلاف نوع المبنى أو مساحة المكان الذي يثبت فيه أو النظام الإنشائي أو استقامة الدرابزين أو إنحنائه أو رغبات العملاء. كما لابد من مراعاة ضبط وضع الدرابزينات على الفتحات المعمارية لما له من تأثير على الواجهة.



شكل (36)
اعتبارات تصميم الدرابزين الزجاجي للعمارة

التوصيات: -

يوصي الباحثون بالآتي: -

1- ضرورة إجراء المزيد من الدراسات الفنية والهندسية للدرابزينات وتعدد وظائفها وأشكالها في ضوء المحددات والاعتبارات التي تفرضها العمارة الحديثة.

2- البحث حول أهمية تطوير الصياغات التصميمية داخل الفراغ المعماري وحل الإشكاليات المتعلقة بالدرابزين لما له من مردود في رفع القيمة الجمالية للعمارة.

3- الاستفادة من الإمكانات المتاحة للزجاج والخامات الأخرى في تصميم وتنفيذ الدرابزينات والسلالم والفتحات المعمارية كمتطلب وظيفي وجمالي.

4- البحث في الطرق التكنولوجية الحديثة لإنتاج الوحدات الزجاجية للدرابزين لكي ترفع من درجات الأمان والسلامة فيه.

5- استخدام الدرابزين الزجاجي يزيد من القيم الجمالية للفراغ المعماري.

6- ربط أنواع وأنظمة السلالم والفتحات المعمارية باتجاهات التصميم للدرابزين الزجاجي في العمارة الداخلية والخارجية ونظم تثبيته.

7- البحث حول طرق الانتاج الكمية للدرابزينات زجاجية تساعد على تثبيتها في أماكنها بكفاءة.

المراجع: -

1- النحاس، أسامة *"الإنشاء المعماري"*. دار المعارف، 2007/4963.

1- Alnahhas, Osama.” *Alinshaa Almemary”*. Dar almaaref, 4963/2007.

2- http://www.fitts.com/docs/stair_installation_manual/fittscpt5.pdf

3- Dep. Of housing and public works. “*Deck, balcony and window safety A guideline for the use”*. March 2017. http://www.hpw.qld.gov.au/SiteCollectionDocuments/DeckBalconyAndWindowSafetyGuideline.pdf

4- Dodge, F. W. Corp. “*time-saver standards a manual of essential architectural data, for architects, engineers, draftsmen, builders and other technicians”*. https://archive.org/details/timesaverstandar00fwdo

5- Gmbh, Pauli + Sohn. “*world of balustrades Sets – Products – Safety, Up to the minute in building law”*.the Pauli Academy, 2013 http://www.samverk.is/wp-content/uploads/2013/09/world_of_balustrades_oP_k.pdf

6- Heidenry, Margaret. *“Learning the Lingo: Everything You Need to Know About Balconies*”.2016 . https://www.realtor.com/advice/buy/balconies-glossary-lingo/

7- LABC, *“DIFFERENT TYPES OF BALCONIES*”. blog.homeandbuild.co.uk/index.php/2017/03/24/different-types-of-balconies/

8- Mogamaa Allogha Alarabia belcahira.” *Almogam Alwaseet”*. Maktabet Alshorouk Aldawlia, 2011.

8- مجمع اللغة العربية بالقاهرة. " المعجم الوسيط". مكتبة الشروق الدولية. 2011

9- http://oldwebsite.propertykoncepts.com/constructiontips_stairs.php