سبل إعادة استخدام حاويات الشحن كإحدى طرق تصميم منشآت معمارية تجارية ضمن مفهوم الاستدامة

د مروة عماد فكري

مدرس بالمعهد العالي للهندسة والتكنولوجيا– التجمع الخامس

Marwaelbishry@gmail.com

ملخص البحث

اليوم ومع الأزمات المتلاحقة على المشهد الاقتصادي العالمي تتراكم أعداد كبيرة من حاويات شحن البضائع غير المستغلة في الموانئ حول العالم ويستلزم إعادة تدويرها عمليات صناعية معقدة لا تكلف المال فقط ولكنها تستهلك الكثير من الطاقة، ومن هنا انطلقت فكرة إعادة استخدامها لأغراض أخري، ومع الاهتمام الواضح بمبادئ الاستدامة في العمارة قد تزايد الاهتمام بإعادة استخدام حاويات الشحن لتشكيل فراغات معمارية مختلفة كإحدى صور العمارة الصديقة للبيئة، وبناء على ما سبق يهدف البحث إلى دراسة سبل إعادة استخدام حاويات الشحن في مجال العمارة كإحدى الطرق المبتكرة لإعادة تصميم فراغات داخلية قادرة على خدمة أكثر من وظيفة واحتواء العديد من الأنشطة التجارية بشكل خاص بداية من استخدامها لمشروع تجاري صغير إلى نطاق أوسع يشمل مشروع تجاري ضخم وعلاقتها بالاستدامة في العمارة، فتفترض الدراسة إن دراسة إعادة استخدام حاويات الشحن كإحدى العناصر الأساسية في العمارة سوف يساهم بشكل كبير فيحل بعض المشكلات البيئية انطلاقا من اعتمادها على معايير وأهداف الاستدامة، كما يمكن الاستفادة منها في تنفيذ مشاريع ذات نشاط تجاري محدود أو ضخم، ولتحقيق ذلك تعتمد الدراسة على منهجين هما أولا المنهج الاستقرائي لإلقاء الضوء على الخلفيات النظرية التي تناولت كل من حاويات الشحن القياسية من حيث التعريف والتوصيف لجسم الحاوية وخامات التصنيع والأحمال ووحدات التجميع ووسائل نقل الحاويات، ومزاياها وعيوبها، وما تعنيه عمارة الحاويات وحالات استخدامها في العمارة بشكل عام ثم التطرق للمراحل الأولية لإنشاء مباني الحاويات بكل ما تحتويها من تفاصيل خاصة بها، ثانيا المنهج الوصفي التحليلي فيتناول تحليل نماذج من إعادة استخدام حاويات الشحن في المنشآت التجارية عالميا وتحليل نماذج إعادة استخدامها محليا في مجال المنشآت التجارية، ومقارنتهما معا للوقوف على أهم الأساليب المتبعة في هذا المجال وكيفية الاستفادة منها في مجال عمارة الحاويات في مصر للوصول إلى الهدف البحثي ثم استخلاص النتائج والتوصيات.

الكلمات الدالة : حاويات الشحن القياسية، منشآت تجارية ، إعادة الاستخدام

Ways to reuse shipping containers as one of the ways of designing commercial architectural installations within the concept of sustainability

Dr. Marwa Emad Fikry

Assistant Professor, the Higher Institute of Engineering and Technology, Fifth Settlement

ABSTRACT

Today, with successive crises on the global economic landscape, large numbers of untapped cargo shipping containers are accumulating in ports around the world and recycling them requires complex industrial processes that not only cost money but consume a lot of energy. And hence the idea of reusing it for other purposes, and with a clear interest in the principles of sustainability in architecture has increased interest in reusing shipping containers to form different architectural spaces as one of the eco-friendly architecture images Based on the foregoing, the research aims to study the re-use of shipping containers in architecture as one of the innovative ways of redesigning internal spaces capable of serving more than one function and containing many business activities in particular from their use of a small business to a wider scale including a large commercial enterprise and their relationship to architecture sustainability, The study assumes that the study of reusing shipping containers as one of the key elements of architecture will contribute significantly to solving some environmental problems based on their reliance on sustainability standards and objectives. and can be used to implement projects with a limited or large business activity, To achieve this, the study relies on two methodologies: first, the extractive approach to shed light on the theoretical backgrounds that dealt with both standard shipping containers in terms of definition and description of container body, manufacturing materials, loads, assembly units and container

transportation containers, their advantages and disadvantages, what container architecture means and their areas of use in the building in general, and then address the initial stages of the construction of container buildings with all their own details. Second, the analytical descriptive approach is to analyze models of the reuse of shipping containers in commercial enterprises globally and analyze models of their local reuse in the field of business enterprises, compare them together to see the most important methods used in this field and how to utilize them in the field of container architecture in Egypt to reach the research objective and then draw conclusions and recommendations.

المقدمة:

عاش المجتمع البشري في العصور الأولى حياة حضرية لم يكن يشعر خلالها بحاجة إلى التنقل، ولكن هذا الوضع سرعان ما تغير ليصبح نقل الأشخاص والأموال أمرا ضروريا لا غنى عنه، لذا ليس مستغربا أننجد ما يزيد على 80 % من النشاط الإنساني مكرسا للنقل، شهدت عمليات النقل بصفة عامة تطورا هائلا وزيادة مستمرة بسبب الحاجات الجديدة والمتلاحقة للبشرية، والجدير بالذكر أن أهم أنواع النقل من الناحية العملية هو النقل البحري للبضائع، ويثير النقل البحري عدة مشاكل من بينها التكلفة الباهظة لتغليف البضائع والوقت الطويل الذي تستغرقه عمليات شحن وتفريغ البضاعة بالوسائل الأولية للنقل، وفي إطار البحث عن حل لتلك المشكلات ظهرت الحاويات والتي تندرج من الناحية التجارية ضمن أفضل الوحدات تجميعا للبضائع أيا كانت حالتها المادية، بغرض تسهيل نقلها مع ضمان حمايتها قدر المستطاع من الأضرار المختلفة، سواء جرى هذا النقل برا أو جوا أو بحرا، وسواء تعلق الأمر بنقل داخلي أم دولي[1.]

استخدمت حاويات الشحن في نقل البضائع حول العالم منذ عام 1951م، وترجع فكرتها إلي "مالكوم مكلين" Malcom Mclean الذي كان يعمل سائقا لشاحنات النقل في هذا الوقت، وفي عام 1959م بدأ التفكير في مقاسات قياسية لهذه الحاويات حتي تناسب كافة مجالات الشحن وتم اعتماد المقاسين 40 قدم والـ20 قدم كمقاسين قياسيين لهذه الحاويات، وفي عام 1961 بدأ استخدام هذه الحاويات في مجال الإسكان كإحدى طرق الدمج بين البناء وقابليته للحركة والنقل من مكان إلى آخر، وقد عرفت مساكن حاويات الشحن في الدول المتخلفة لفترة طويلة علي أنها مجرد مأوي منخفض التكلفة، ولكن في الولايات المتحدة والدول النامية استمرت فكرة إعادة استخدام هذه الحاويات كإحدى صور التحرر والحداثة[2]، وتتمتع حاويات الشحن بعدة خصائص تجعل منها حلا أمثل للاستخدام في الإنشاء وقد وصفها كتاب عمارة الحاوية New Container Architecture كالتالي[3:]

"حاويات الشحن لها خصائص متعددة تجعلها مناسبة للاستخدام في العمارة فهي سابقه التجهيز ذات إنتاج كمي، رخيصة الثمن وقابله للنقل، وأيضا تتمتع بالقوة والمتانة وقابليتها للتكديس، وهي أيضا ملائمة بشكل كبير لإعادة التدوير وإعادة الاستخدام".

وانطلاقا من المزايا السابقة يقوم البحث على كيفية الاستفادة من التجارب الدولية لإعادة استخدام هذه الحاويات وإعادة تصميمها ضمن مفاهيم الاستدامة كإحدى الحلول والأفكار الجديدة لحل إحدى المشكلات البيئية العالمية وذلك من إعادة استخدام هذه الحاويات بالمشروعات التجارية بشكل عام سواء كانت مشروعات تجارية ذات حجم صغير أو ذات حجم ضخم.

الهدف من البحث:

يهدف البحث إلى توضيح إمكانية إعادة استخدام حاويات الشحن في مجال العمارة كإحدى الطرق المبتكرة لإعادة تصميم فراغات داخلية قادرة على خدمة أكثر من وظيفة واحتواء العديد من الأنشطة التجارية بشكل خاص بداية من استخدامها لمشروع تجاري صغير إلى استخدامها على نطاق أوسع يشمل مشروع تجاري ضخم أو مشروعات أخرى ذات استخدامات أخرى.

الفرضية البحثية:

إن إعادة استخدام حاويات الشحن يمكنه أن يكون أحد العناصر الموديولية القياسية والتي تعطي حلولا معمارية متميزة في العديد من المجالات بالإضافة إلى حل جانب من المشكلات البيئية ليس عالميا فقط وإنما على الجانب المحلي أيضا.

منهجية البحث: اعتمد البحث على المنهجين التاليين:

- المنهج الاستقرائي لإلقاء الضوء على الخلفيات النظرية التي تناولت كل من حاويات الشحن القياسية من حيث التعريف والتوصيف لجسم الحاوية وخامات التصنيع والأحمال ووحدات التجميع ووسائل نقل الحاويات، ومزاياها وعيوبها، وما تعنيه عمارة الحاويات وحالات استخدامها في العمارة بشكل عام ثم التطرق للمراحل الأولية لإنشاء مباني الحاويات بكل ما تحتويها من تفاصيل خاصة بها.

- المنهج الوصفي التحليلي فيتناول تحليل نماذج من إعادة استخدام حاويات الشحن في المنشآت التجارية عالميا وتحليل نماذج إعادة استخدامها محليا في مجال المنشآت التجارية، ومقارنتهما معا للوقوف على أهم الأساليب المتبعة في هذا المجال وكيفية الاستفادة منها في مجال عمارة الحاويات في مصر.

1- حاويات الشحن القياسيةISO Containers:

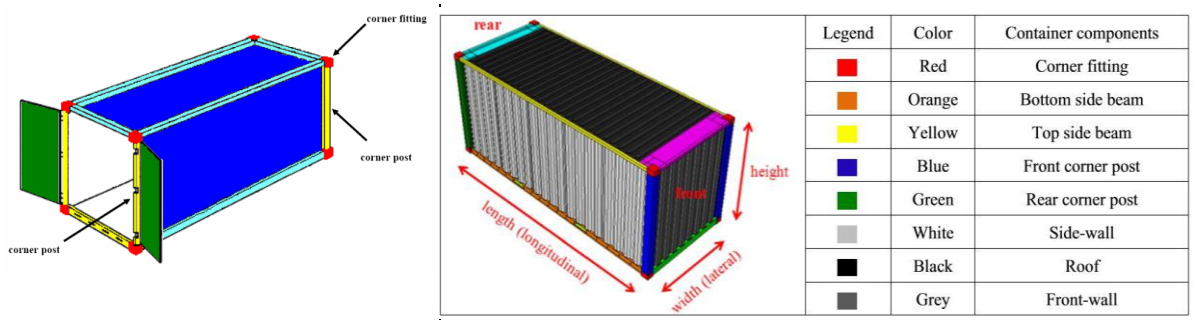
حاوية الشحن القياسية هي الحاوية ذات المواصفات المعيارية المصدق عيها من قبل "المنظمة الدولية للمواصفات القياسية" International Standards Organization كما ذكرنا ذلك سابقا، وفي هذا الفصل سنقوم بعرض المواصفات التي جعلت منها حلا ناجحا للاستخدام في العمارة[4].
استخدمت حاويات الشحن المعدنية متعددة الوسائط لنقل البضائع داخل الدولة الواحدة منذ سنوات عدة، وقبل استخدامها على النطاق العالمي، في عام 1955م عمل السيد ملكوم مكلين مع المهندس كيث تانتلينجر، على تطوير حاوية قياسية تستخدم للنقل على متن السفن، كانت نتيجة هذا العمل هي تصنيع حاوية بطول 10 أقدام (3 متر) وعرض 8 أقدام (2,4 متر) وارتفاع 8 أقدام (2,4) متر من صفائح حديدية معرجة بسمك 2,5 مليمتر، حيث ضمَّ التصميم أيضا نظاما ميكانيكيا في الثمانية أركان لتداول الحاوية بواسطة الأوناش، وبهذا عرف العالم الحاوية القياسية في شكلها الحالي، كذلك توحيد قياسات الحاويات إلي أن جعل الحاويات القياسية هي(10،20،30،40) قدم طولا سوف يجعل الامر أكثر مرونة.

1-1 تعريف حاوية الشحن القياسية:

التعريف الوصفي لحاوية الشحن القياسية هو أنها عبارة عن صندوق معدني ذو خمسة جوانب مغلقه وجانب واحد مفتوح وعبارة عن باب مزدوج صممت لتتحمل الأحمال الديناميكية اثناء عملية النقل والمناولة وأيضا تحمل الأحمال الاستاتيكيه الناتجة عن وزن الحاويات والحمولة أثناء التكديس[5].

2-1 توصيف لجسم حاوية الشحن القياسية:

تكمن قوة حاوية الشحن في ثلاث عناصر ألا وهي السطح المتموج، الزوايا ذات النظام الميكانيكي للرفعCorner fitting، الأرضية، فحاوية الشحن لها جدران وسقف ذو شكل متموج مما يجعلها أكثر قوة ومقاومة للصدمات بالرغم من أن هذا السطح المتموج يقلل نسبيا في مساحتها الداخلية بمقدار 1بوصة عند كل جانب، وبالنسبة للأبواب فهي ذات سمك 2 بوصة، أما الأرضية فهي عبارة عن قواطيع معدنية عرضية علي ارتفاع 2 بوصة من سطح الأرض وبسمك1بوصة وبهذا يقل ارتفاع الحاوية الداخلي عن ارتفاعها الخارجي بمقدار1بوصة، وتبعد هذه القواطيع عن بعضها البعض مسافة 20 بوصة . تعمل هذه القواطيع على تدعيم أرضية الحاوية فهي ملحومة في العوارض الطولية للحاوية والتي تصل بين الزوايا الأربعة للحاوية، أما بالنسبة للأرضية فهي مصنوعة من الخشب الرقائقي الصلب، يوضح شكل(1) المكونات الأساسية لجسم الحاوية تلك الزوايا الأربعة السفلية والعلوية" corner fitting "، والقوائم الرأسية" corner post " هي مركز القوة الحقيقي في الحاوية والتي تجعل لها قدرة كبيرة علي تحمل الأحمال الواقعة عليها أثناء عملية تكديس الحاويات فوق بعضها البعض علي ظهر السفن[6].



Legend	Color	Container components
	Red	Corner fitting
	Orange	Bottom side beam
	Yellow	Top side beam
	Blue	Front corner post
	Green	Rear corner post
	White	Side-wall
	Black	Roof
	Grey	Front-wall

شكل (1) يوضح رسم توضيحي لأجزاء حاويات الشحن القياسية

3-1 الأحمال القياسية للحاويات وخامات التصنيع:

تتنوع الحاويات وفقا لمقاساتها ولنوع البضائع المراد نقلها، كذلك فإن حاويات الشحن تصنع من الصلب عالي الجودة(Cor-ten steel) وهو مكون من خامتين أساسيتين من الفولاذ والنحاس، كما يحتوي على الكروم والمنجنيز والنيكل، ويؤدي هذا التركيب الكيميائي إلى إظهار خصائص المقاومة المتزايدة للتآكل الجوي مقارنة بالأنواع الأخرى من الفولاذ، لأن الصلب

يشكل طبقة واقية على سطحه تقاوم العوامل الجوية وهو مصمم بحيث يوفر تكلفة أعمال الدهانات و الصيانة[7]، ولأن ثلثي إنتاج الصلب يتم الحصول عليه من إعادة التدوير وتنتج عن هذه العملية انبعاثات كبيره من ثاني أكسيد الكربون والذي يمثل مشكلة بيئية كبيره، وعليه فإن إعادة استخدام هذه الحاويات يمثل الحل الأمثل للتخلص منها، و الجدول التالي يوضح الأحمال القياسية الخاصة بالحاويات مقاسات 20و40 قدم، ويكون لكل حاويه ثلاث بيانات أساسية هي وزن الحاوية فارغة (Tare Weight)، القدرة الاستيعابية لحمولة الحاوية (Payload Weight)، والقدرة الاستيعابية للحاوية (Cubic capacity)، كما يوضحها شكل(2) وشكل(3)[8].

Tare weight	Payload capacity	Cubic capacity	Internal length
3,750	27,600 kg	67.7 m^3	12.03 m
8,268.8 lbs	61,200 lbs	2,389 cu ft	39.5 ft
Internal width	**Internal height**	**Door opening width**	**Door opening height**
2.35 m	2.39 m	2.34 m	2.28 m
7.7 ft	7.9 ft	7.7 ft	7.5 ft

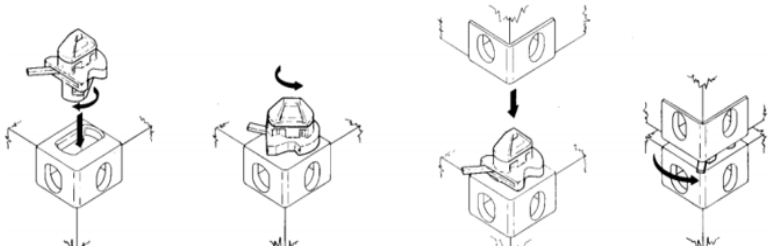
شكل (2) يوضح الأحمال الخاصة بالحاوية مقاس 40 قدم[8]

Tare weight	Payload capacity	Cubic capacity	Internal length
2,300	25,000 kg	33.2 m^3	5.9 m
5,071.5 lbs	55,126.9 lbs	1,172 cu ft	19.4 ft
Internal width	**Internal height**	**Door opening width**	**Door opening height**
2.35 m	2.39 m	2.34 m	2.28 m
7.7 ft	7.9 ft	7.7 ft	7.5 ft

شكل (3) يوضح الأحمال الخاصة بالحاوية مقاس 20 قدم[8]

4-1 وحدات التجميع ووسائل نقل الحاويات:

عندما يتم تكديس الحاويات علي السفن يتم استخدام أقفال مخصصة تسمي (Twist lock) المصنع من الفولاذ والذي يوضع فوق الحاوية السفلية، في كل الأركان الأربعة ويتم تثبيت الحاوية السفلية عليها من خلال هذا القفل، وهذا يخلق رابطة ميكانيكية تحافظ علي ثباتها أثناء تكديسها لارتفاعات عالية، وتستخدم هذه الأقفال نفسها في تثبيت الحاويات المستخدمة لتصميم مباني الحاويات المرتفعة أيضا[9]وتوضحها شكل(4).



شكل (4) يوضح خطوات تجميع الحاويات باستخدام وحدة التجميع [9]

أما بالنسبة لنقل الحاويات فيتم من خلال وسائل النقل المختلفة لحاويات الشحن مثل السكك الحديدية والسفن والشاحنات وذلك دون التعامل مع البضائع نفسها وذلك يكون باستخدام أشكال مختلفة من الرافعات، وشكل (5) يوضح أشكال مختلفة لنقل الحاويات.

شكل (5) يوضح أشكال مختلفة من الرافعات لحاويات الشحن[31]

5-1 المزايا والعيوب للحاويات القياسية

يمكننا أن نقدر العمر الافتراضي لحاوية الشحن بحوالي 10سنوات من تاريخ تشغيلها أو حوالي 120 رحلة بحرية، وعليه لابد من معرفة المزايا والعيوب لحاويات الشحن لنتمكن من استغلالها بشكل مناسب، يوضح ذلك جدول(1)[10].

المزايا	العيوب
حماية أفضل للبضائع من التلف ومن السرقة، مما ترتب عن ذلك أقساط للتأمين الخاص بالبضائع	تكلفة شراء الحاويات المرتفعة ولكن يوجد إمكانية الشراء من شركات الشحن المتخصصة في هذا المجال.
سرعة في الشحن، إعادة الشحن والتفريغ	توحيد قياسات الحاويات، مما قد يؤثر سلبا أحيانا على شحن بعض السلع التي لا يمكن نقلها في الحاويات المعروفة.
الاقتصاد في التعبئة، التخزين والمناولة	صعوبات قد تواجهها بعض الحاويات الخاصة أو الحاويات ذات الحجم الكبير في الموانئ الصغيرة أو سيئة التجهيز.
إمكانية تشخيص السلع، والمتابعة اللوجستية	

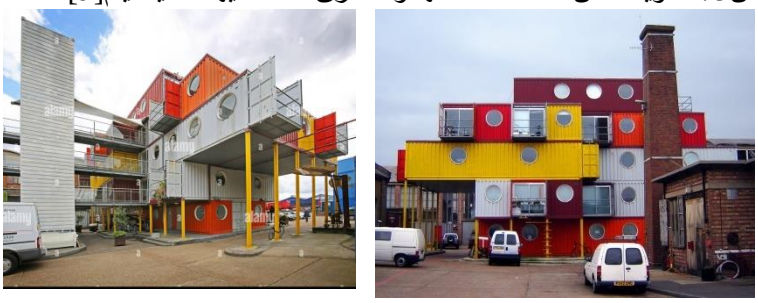
جدول (1) يوضح المزايا والعيوب لحاويات الشحن[10]

2- عمارة الحاويات Container Architecture:

هي إحدى صور العمارة والتي استخدمت حاويات الشحن المعدنية كعنصر معماري يمكنه أن يحتوي عدد من الفراغات التي تحتوي أنشطة إنسانية[11].

2-1 بداية استخدام حاويات الشحن في العمارة

استخدمت الحاويات في العمارة لأول مرة لغرض غير غرضها الأساسي حين وجد Phillip C. Clark filed طريقة لتحويل واحدة أو اثنتان من تلك الحاويات إلي مبني سكني، ومن هنا تطور ذلك العمل بوضع قواعد للتأسيس ودمج حاويتين أو أكثر من خلال إزالة الجدران الداخلية وتثبيت سقف إضافي وعمل أبواب وشبابيك، وقد حصل هذا العمل على براءة اختراع عام 1989م، وفي عام 2001م قامت شركة (Urban Space Management) بإنهاء مشروع مدينة الحاويات (container city1) وهي أول مدينة حاويات علي مستوي العالم والتي تقع في Trinity Buoy Whar, docklands في لندن، وقد بدأ المشروع بعمل وحدة سكنية تجمع بين المعيشة والعمل وقد كانت الخطة الأولية لمبني مكون من ثلاث طوابق من حاويات الشحن المستعملة لكي تحوي اثنتي عشر وحدة سكنية، والذي استغرق العمل فيه خمسة أشهر لإنشائه وبعد ذلك تم إضافة الدور الرابع إلى البناء كما يوضحه شكل(6)،وفي عام 2002م ونظرا للنجاح الذي حققه المشروع تم عمل امتدادات للمشروع وإنشاء (container city 2) والتي تكونت من73 حاوية شحن معاد استخدامها واستغرق العمل فيها ثمانية أيام[5].

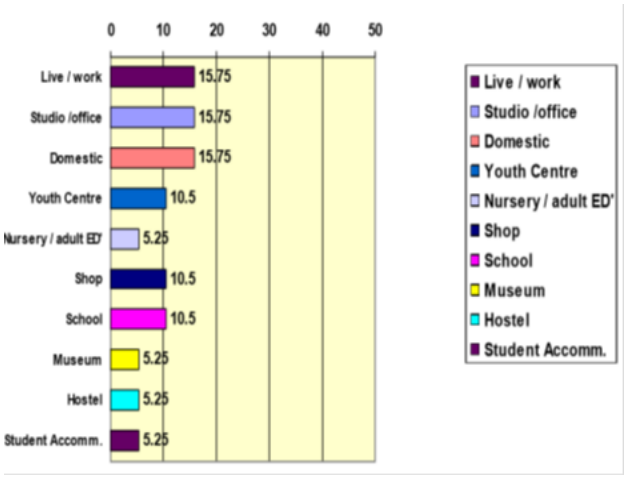


شكل (6) يوضح تصميم وطريقة تجميع الحاويات في مدينة الحاويات[30]

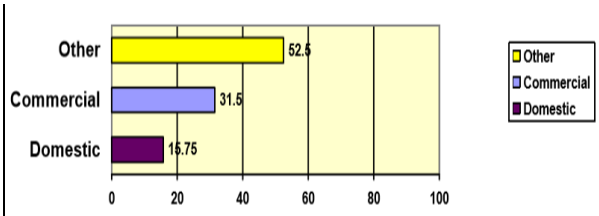
2-2 مجالات استخدام حاويات الشحن في مجال العمارة:

كان نتيجة لبناء الحاوية الهيكلي القوي، بالإضافة إلى شكلها الموحّد والقياسي المنتظم، تمكن المعماريون من تحقيق العديد من الوظائف داخل المبنى أو حتى إنشاء المباني الكاملة بسهولة من خلال إعادة استخدام هذه الحاويات، يوجد العديد من الأمثلة الموجودة حول العالم للمباني التي تم بناؤها بهذه الطريقة، حيث تم استخدام حاويات الشحن في جميع أنحاء العالم في إنشاء مشاريع مختلفة وبمقاييس ووظائف متعددة فمن هذه المجالات السكن منخفض التكاليف، التخزين متعدد الأغراض الورش الهندسية وورش الصيانة المختلفة، المكتبات المتنقلة، المكاتب والمباني الإدارية، الفنادق الثابتة والمتنقلة، استوديوهات التسجيل، سيارات الطعام المتنقلة[11]، كما يوضحها شكل(7)، وقد ذكر "سميث" أن مؤشرات استخدام حاويات الشحن في مجالات العمارة المختلفة في دراسته عام 2005إلى أن حاويات الشحن استخدمت في الإسكان بنسبة حوالي 15 % وفي المجال التجاري بنسبة حوالي 31 % وفي المجالات الأخرى بحوالي 52%[12]كما يوضحها شكل(8)، كذلك فإن الحاويات الأكثر استخداما هي حاويات الـ 40 والـ 20 قدم عالية الارتفاع ويتم الدمج بين أكثر من مقاس في المبنى الواحد بنسبة حوالي 5,25 % كما يوضحها شكل(9).

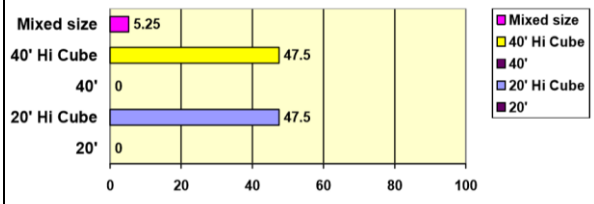
لذلك اهتم البحث بشكل خاص بتناول إعادة استخدام حاويات الشحن في المنشآت التجارية وبالأخص حاويات الـ 40 قدم لأنها الأعلى نسب في العالم لإعادة استخدام الحاويات وبالتالي يمكننا الاستفادة من التجارب العالمية في هذا المجال.



شكل (7) يوضح نسب استخدام حاويات الشحن للأغراض المختلفة[12]



شكل (8) يوضح نسب استخدام حاويات الشحن في مجال العمارة[12]



شكل (9) أنواع حاويات الشحن الأكثر استخداما في مجال العمارة[12]

3-2 مراحل تحول حاويات الشحن من الملاحة البحرية إلى مجال العمارة:

تمر الحاوية بثلاث مراحل أثناء فتره حياتها والتي تتضمن استخدامها الأول لغرض الشحن، واستخدامها الثاني في مجال العمارة، ونهاية بإعادة تدويرها واستغلالها كخامة أولية[13]، كما يوضحها شكل(10).

المرحلة الأولى

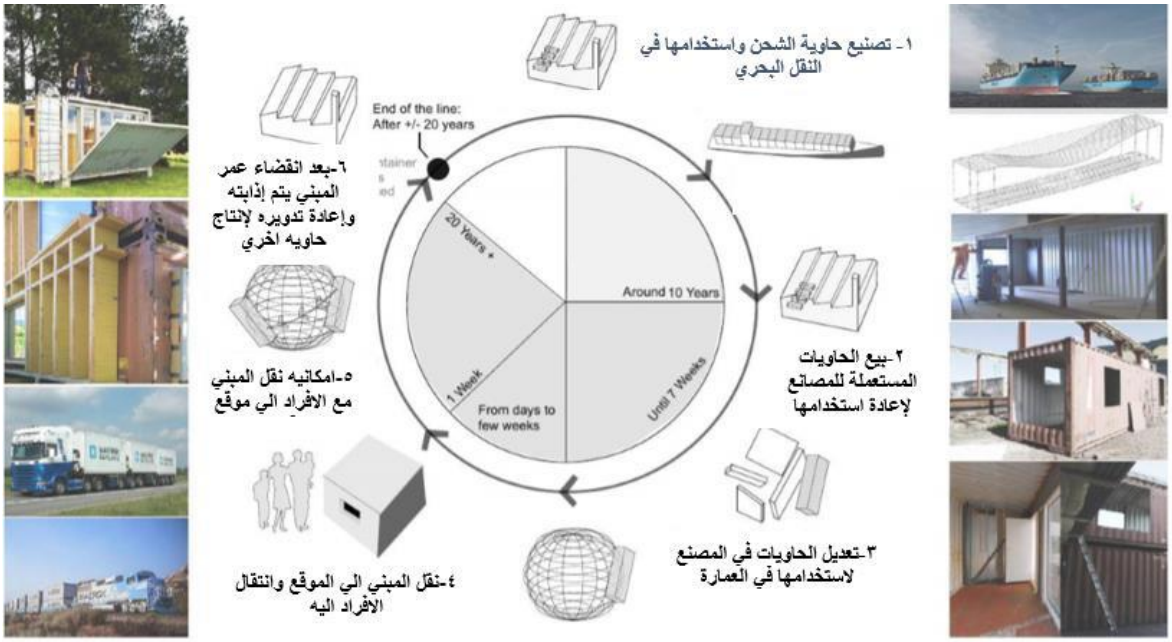
- تقضي حاوية الشحن فتره حياتها في مجال الملاحة البحرية والتي تستمر لحوالي 80 سنوات، وذلك في حالة لم تتعرض تلك الحاوية في تلك الفترة الي أي شيء يؤثر علي بنيتها الهيكلية، علما بأنه قبل انطلاق كرة إعادة استخدام الحاوية لأغراض أخري

المرحلة الثانية

- يتم بيع تلك الحاويات لاستخدامها في مجالات العمارة المتعددة، أو إرسالها إلى مصانع تعمل على تعديلها وإزالة أزاء منها لعمل فتحات معمارية وتدعيمها من خلال الإطارات المعدنية أو الخشبية، وطبقا للحاة التصميمية والغرض المستخدمة لأاله، بعد ذلك يتم ارسال الحاوية إلى الموقع من في خلال شبكات النقل المعتادة و في هذه الحالة ومع التعديلات والصيانة وفي هذه المرحلة الدائمة يمكن لتلك الحاوية ان تعمر لما يقرب من 20 سنة أخري

المرحلة الثالثة

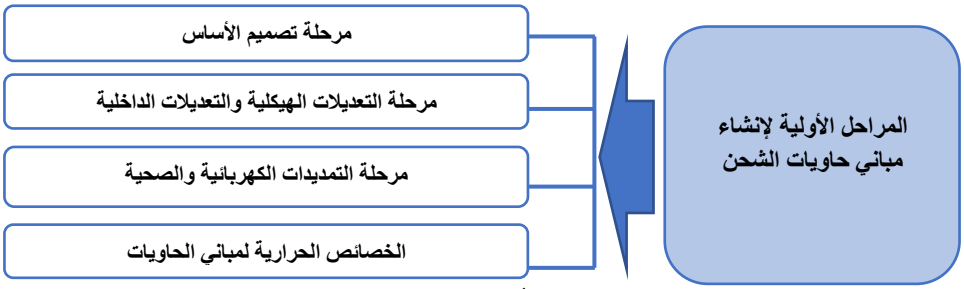
- عند انتهاء فترة حياة مباني الحاويات وفي حالة أنها لم تصبح بعد صالحة للمعيشة، يمكننا في تلك الحالة إذابة تلك الحاويات مرة أخري لعمل حاويات جديدة لتبدأ دورة الحياه مرة أخري، أو أن يتم تفكيك وتقطيع المبني وإعادة استخدام أجازائه لأغراض صناعية أخري، وفي كلتا الحاتين يكون الناتج هو التقليل من النفايات وحماية البيئة من عند العبء الناتج عن تراكم تلك الحاويات



شكل(10) يوضح مراحل تحول حاويات الشحن إلى مجال العمارة[13]

2-4 المراحل الأولية لإنشاء مباني حاويات الشحن:

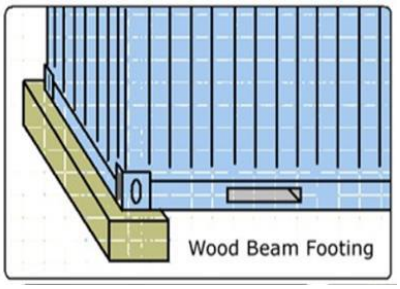
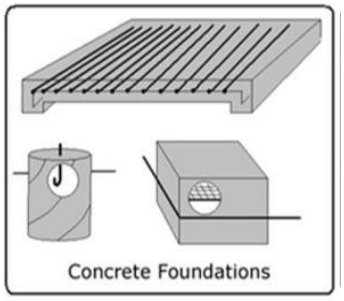
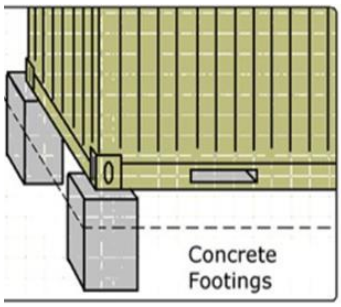
كما ذكرنا سابقا فإن مباني حاويات الشحن هي عبارة عن مبنى صغير من الفولاذ، وعليه فإن الكثير من المعلومات والتفاصيل الخاصة بالمباني الفولاذية تنطبق على مبنى حاويات الشحن أيضًا، لذلك لابد من التعرف على المراحل اللازمة لتحويل حاويات الشحن المعاد تدويرها إلى مباني حاويات الشحن وعلى سبيل المثال سيتم تناول المراحل الأولية لإنشاء مباني حاويات الشحن كما يوضحها شكل (11) لمرحلة تصميم الأساس والتعديلات الهيكلية، ومرحلة التمديدات الكهربية والصحية، كذلك سيتم تناول الخصائص الحرارية لمباني الحاويات وما يشمله ذلك من عمل معالجات حرارية لتحقيق عزل خارجي بالإضافة لمعالجة الجمود الحراري الداخلي للحاوية، بالإضافة إلى أنه سيتم تناول بعض الأفكار الخاصة بمفهوم الاستدامة في الحاويات.



شكل(11) المراحل الأولية لإنشاء مباني حاويات الشحن [الباحثة]

2-4-1 مرحلة تصميم الأساسات والتعديلات الهيكلية:

المواقع المسطحة هي الأفضل بالنسبة لاستخدام مباني الحاويات لأنها تتطلب الحد الأدنى من الحفر والتدريج ثم يتم وضع تصميم الأساس الخاص بمبني الحاوية. ويجب العناية بهذه المرحلة خاصة إذا كانت قدرة تحمل التربة ضعيفة أو كانت الأرض منحدرة بشكل كبير، والجدير بالذكر أنه يجب تخطيط وتنفيذ الأساسات قبل استلام الحاوية في الموقع، وشكل (12) يوضح بعض أنواع الأساسات المستخدمة لمباني الحاويات.

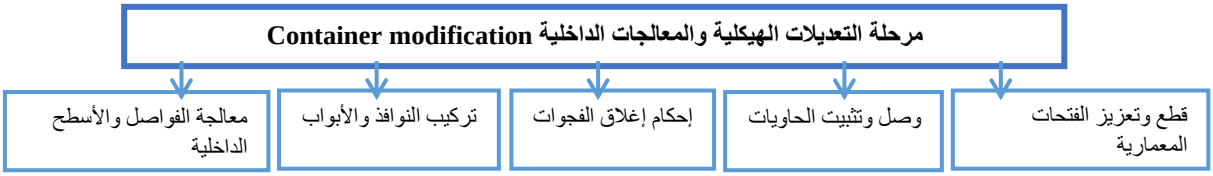
الأساسات الخشبية	أساسات البلاطات الخرسانية	أساسات القواعد الخرسانية
		
تتميز الأساسات الخشبية بأنها رخيصة وسهلة التركيب، يتم وضع العوارض الخشبية تحت الحاوية بعد إعداد الموقع وتسويته، ولا تتطلب الحاويات إلا الدعم في كل ركن من أركانها الأربعة ولكن في العديد من البنايات غالبا ما نقوم بتركيب عوارض خشبية إضافية عند المستوى المتوسط لمزيد من الثبات. يفضل الخشبية المخطط لها، سيساعد ذلك في تصريف المياه وتثبيط تعفن الخشب، كما يوصي بعزل تلك العوارض وتغطيتها بطبقة من القطران الساخن أو أي من المواد العازلة الأخرى. يستخدم في الأساسات الخشبية أنواع معينة من الأخشاب منها الأخشاب المعالجة بالضغط أو بالزيت.	يتطلب هذا النوع من الأساسات استئجار طاقم خرساني من أجل صب البلاطة الخرسانية وهذا هو الخيار الأفضل حيث يقوم هذا الطاقم بعمل جميع الجوانب، من إعداد الموقع، لتشكيل البناء الخرساني للأساس، ووضع حديد التسليح، وسكب الخرسانة والتشطيب، وينبغي أن نضع في اعتبارنا أن الحاوية تتطلب تصميم مختلف قليلا للبلاطة الخرسانية فيجب الخارجي-عند الزوايا الأربعة للحاوية -حيث تحمل الحواف لخارجية وزن الهيكل الخاص بمبني الحاوية، كما ينبغي قبل صب الخرسانة وضع 5 بوصه كفَرشه منا لحصى حتى تساعد على جريان المياه أسفل المبني وتمنع وصول الرطوبة إلى جسم الحاوية.	يعتبر أساس القواعد الخرسانية من أفضل وأكثر الأنواع انتشارا وذلك لسهولة إنشاؤه والترشيد في استهلاك الخرسانة وبالتالي انخفاض تكلفة التأسيس يستخدم أساس القواعد الخرسانية عندما يكون نوع التربة أضعف من أن يدعم قاعدة خرسانية كبيرة، كما أنه علي عكس أساسات البلاطة الخرسانية لا يتطلب معدات متخصصة يتم جلبها إلى الموقع والتي من الواضح أنها ستكون صعبة بالنسبة للبناة وأكثر تكلفه.

شكل(12) أنواع الأساسات المستخدمة في مباني الحاويات[14]

يعتبر أساسات البلاطة الخرسانية هو أكثر استهلاكا للوقت وأكثر تكلفة من أساس القواعد الخرسانية، حيث إنه يعتبر أساس جيد بشكل استثنائي للاستخدام على أنواع التربة الناعمة كما أنه يحتاج إلى الكثير من أعمال الحفر، وفي حالة المباني ذات المساحات الكبيرة والرصيف الخارجي يمكن عمل قواعد خرسانية عند حواف الحاويات وهي مناطق الارتكاز وعمل اللوح الخرساني فقط في المنتصف وذلك لتوفير كمية الخرسانة المستهلكة وبالتالي تقليل التكلفة[14].

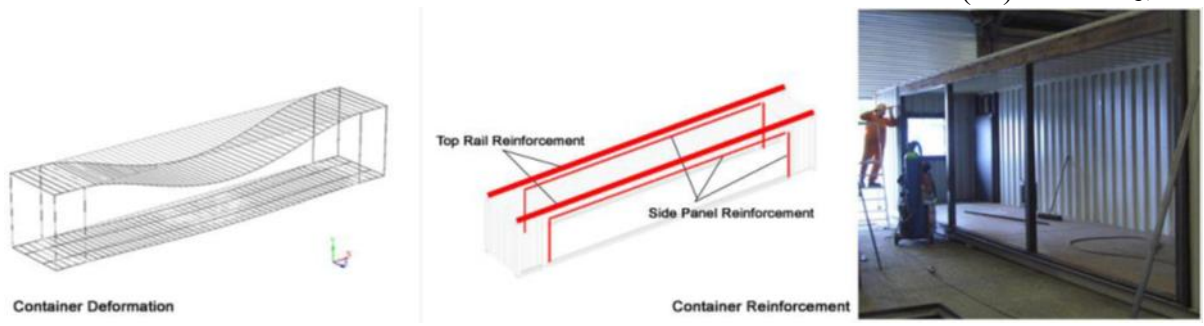
2-4-2 مرحلة التعديلات الهيكلية والمعالجات الداخلية Container modification:

مرحلة تنفيذ التعديلات الهيكلية والمعالجات الداخلية من أهم المراحل في إنشاء مباني الحاويات وسيتم تناولها من حيث خمس عناصر أساسية وهي كما يوضحها شكل(15)، قطع وتعزيز الفتحات المعمارية، وصل وتثبيت الحاويات، إحكام إغلاق الفجوات، تركيب النوافذ والأبواب وأخيرا معالجة الفواصل والأسطح الداخلية.



شكل (15) مرحلة التعديلات الهيكلية والمعالجات الداخلية لمباني الحاويات [الباحثة]

تعرف حاويات الشحن بهيكلها القوي للغاية، حيث تشكل الألواح المتعرجة(السقف والجوانب والأرضية والأبواب الأمامية والإطار المعدني ونظام التحميل في الزوايا الأربعة) شكلا بنائيا متكاملا، فهي قوية ومصممة لحمل أحمال كبيرة على الأرضية، ولكن عندما تقوم بتعديلها، وإزالة أجزاء من هذا الهيكل يضعف هذا من بنائها الهيكلي ويؤدي إلى تشوهه[15]، وبناء على بعض الدراسات لتي أجراها الباحثون Kubatko وSezen وDupaix تحليل لنموذج حاوية من خلال مجموعة من التجارب، لجمع معلومات حول تأثيرات إزالة أقسام الصلب من جسم الحاويات وقارن تحليل الكمبيوتر الخاص بهم 4 سيناريوهات تحميل مختلفة على مجموعة من الحاويات التي تم إزالة أجزاء منها وأخري لميتم قطع أجزائها، وقد أثبتت نتائج تلك الدراسة صحة الادعاء بأن الحاويات التي تمت إزالة أجزاء من جدرانها تصبح اقل تحملا للأحمال القياسية المصدق عليها من قبل الايزو، وأقروا أيضا أن السقف له أهمية هيكلية قليلة لأن الاعتماد الرئيسي يكون على زوايا التحميل الأربعة، وأن الجدران النهائية الأمامية والخلفية كانت أقوى وأكثر مقاومة من الجدران الجانبية عند تعرضها للأحمال الرأسية[15]، كما يوضحها شكل(16).



شكل (16) تأثير قطع جزء أو عدة أجزاء من جسم الحاوية دون عمل التعزيزات الهيكلية لها[15]

أ-قطع وتعزيز الفتحات المعمارية:

إن عملية قطع الصلب وعمل إطارات الفتحات واللحام هي جزء مؤثر وهام جدا في تصميم أبنية الحاويات حيث يتم فيها عمل الفتحات المعمارية كالأبواب والنوافذ وأيضا عملية خلق الفراغات الداخلية المفتوحة كما يوضحه شكل(17)،وعادة لا تتم عمليات القطع واللحام وعمل الإطارات في موقع العمل نفسه بسبب النفقات الزائدة والتي تتمثل في عملية نقل المعدات والأدوات والعمالة إلى الموقع، لذا من الأفضل إذا كان لدينا الكثير من عمليات اللحام والتعزيزات أن تتم خارج الموقع وقبل نقل الحاويات إلى الموقع، وقبل بدء عملية التجهيز الداخلي.

شكل (17) توضح مراحل قطع وتأطير الفتحات المختلفة لمباني حاويات الشحن[16]

ب-وصل وتثبيت ال حاويات Connect the containers:

يمكن وصل الحاويات عن طريق لحام الحاويات في بعضها البعض أو من خلال بعض وحدات التجميع المخصصة لذلك، وذلك حسب الحاجة إلي جعل المبني ثابت أم متحرك، ويلزم في هذه المهمة مجموعات من المسامير الكبيرة والألواح المعدنية المثقبة، وأيضا تستخدم بعض الألواح المعدنية لتلاءم التركيبات الزاوية، والجدير بالذكر أن اللحام هو أفضل الطرق وأمتنها ، ويعتبر استخدام وحدات التجميع أفضل إذا تم تفكيك الهيكل لأغراض أخرى، يوضحه شكل(18).

شكل (18) يوضح توضح وصلات وتثبيت الحاويات[17]

ج-إحكام إغلاق الفجوات Sealing Gaps :

عند إزالة أي من الجدران الداخلية لمبني الحاوية، وفي حالة دمج مساحتي أكثر من حاوية واحدة، فهذا يخلق فجوات طولية بين الحاويات والتي لابد من إغلاقها، وإحدى الحلول هو عمل لحام شرائح الصلب على الفجوات البينية، وهذا سيخلق خطا ملحوما طوليا في السقف أو الجوانب، يعمل هذا الخط الملحوم أيضا كنوع من الدعم الهيكلي، يتم بعد ذلك إغلاق الثغرات الموجودة خلفها برغوة الرش(spray foam) من الداخل، وقد يستخدم أيضا الصوف الفولاذي(Great Stuff) زيادة في الحماية ومنعا لدخول الحشرات قبل مرحلة رغوة الرش، ثم يتم ملئها أخيرا بمادة مالئة بلون مناسب كما توضحها شكل(19).

شكل (19) توضح إحكام إغلاق الفجوات عند دمج مساحة حاويتين [18]

د-تركيب النوافذ والأبواب:

يتم تعيين مقاسات الفتحات التي تم قياسها وقصها قبل تسليم حاويات الشحن في الموقع، كمايجب أن يتم تأطير جميع الفتحات الخاصة بالنوافذ والأبواب بواسطة قطاعات الصلب، حيث تعمل المقاطع المعدنية المستطيلة المجوفة بشكل جيد كما تم عرضها سابقا، ثم يتم استخدام قطاعات الخشب المعالج كما يوضحها شكل(20).

شكل (20) تركيب الأبواب والشبابيك في الاطارات المعدة لها في الحاويات [19]

هـ-معالجة الفواصل وتأطير الأسطح الداخلية:

يتم عمل العلفات الخلفية لتدعيم وتعزيز الهيكل الداخلي، فيتم تثبيتها على الجدران الداخلية للحاوية كما يوضحها شكل(21)، كما يمكن عمل تلك العلفات من الخشب أو الصلب حسب الحاجة والإمكانيات المتاحة للتعامل مع الخامة، يتم تثبيت العلفات التعزيزية عن طريق لحام بعض الزوايا المعدنية في جسم الحاوية، ثم تركيب العلفات عليها باستخدام المسامير سواء كانت العلفات خشبية أو معدنية.

شكل (21) مرحلة تأطير الجدران الداخلية وتدعيمها واعدادها لمرحلة العزل الحراري[20]

كما يتم عمل الفواصل الداخلية للمبني وفق التصميم الموضوع مسبقا كما يوضحه شكل(22)، وتسمح هذه الخطوة بإضافة أرضية غير الأرضية الأصلية للحاوية.

شكل (22) يوضح مرحلة عمل الفواصل الداخلية للمبني وفق التصميم[20]

3-4-2 مرحلة التمديدات الكهربائية والصحية:

يتم عمل التمديدات الكهربائية والصحية وفقا للرسومات التنفيذية الخاصة بمبني حاوية الشحن والتي تتوافق مع الرسومات التصميمية المعدة لمبنى الحاوية كما يوضحها شكل(23)، ويمكن الحصول علي الطاقة من المصدر الرئيسي أو من خلال مصادر توليد الطاقة مثل الخلايا الشمسية، وبنفس الفكرة يتم عمل التمديدات الصحية وغالبا ما يتم الاستعانة بأحدث أنواع منها كمحاولة للتغلب على صعوبات الموقع وهي أقرب ما تكون لتكنولوجيا التي يستخدمها مصنعو المنازل المتنقلة وفيها يتم استخدام منتجات (PEX) و (CPVC).

شكل (23) يوضح مرحلة عمل التمديدات الكهربائية للمبني وفق التصميم[20]

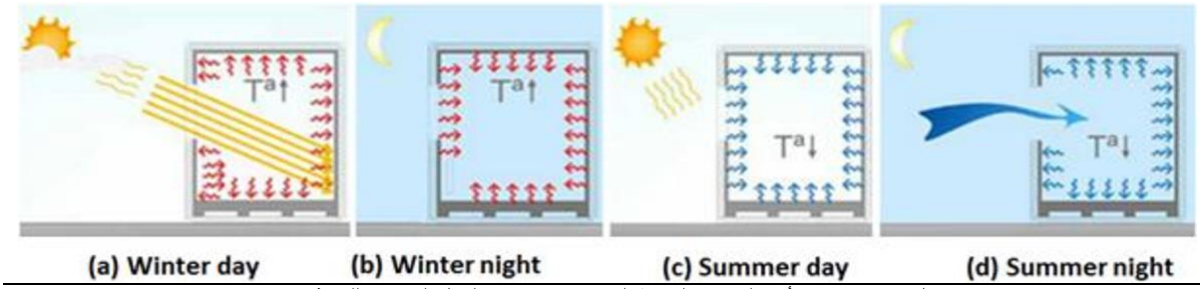
4-4-2العزل الحراري Heat Insulation:

لابد أولا قبل أن نتناول طرق عزل الحاوية أن نتطرق إلى خصائصها الحرارية، واعتبارات لابد أن تؤخذ في الاعتبار عند اختيار خامات العزل لمبنى الحاوية للوصول لأفضل أداء حراري لمبنى الحاوية.

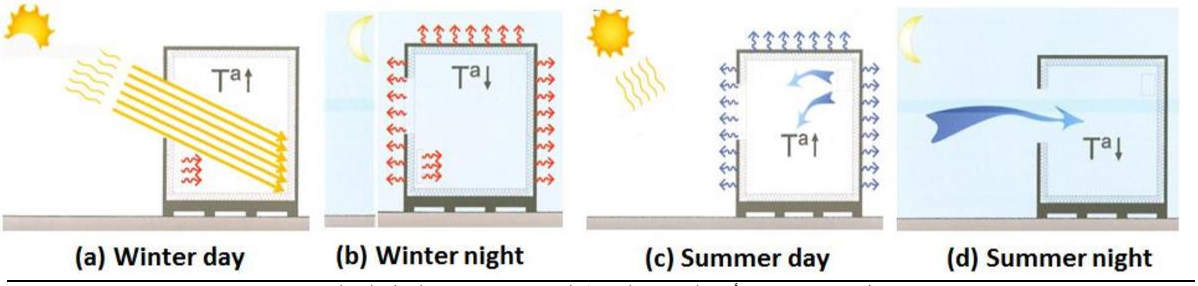
أ- الخصائص الحرارية لمبنى الحاوية وطرق علاجها:

نظرا لأن الصلب هو الخامة المصنعة منها أجزاء مبنى الحاوية فيما عدا الأرضية فتكون مصنعة من ألواح الخشب، ولهذا السبب ترتفع درجة حرارة الحاوية بسرعة كبيرة من خلال الإشعاع الشمسي، وكذلك تبرد مباشرة بعد اختفاء هذا الإشعاع وذلك بسبب وزنها الكبير لذلك كله لابد من عزلها حراريا لتواجهه هذا التحدي ولضمان تحقيق أفضل أداء حراري، حيث يؤثر العزل الداخلي والخارجي للحاوية شتاء وصيفا في الحفاظ على ثبات درجة الحرارة الداخلية للمبني ليلا ونهارا كما

يوضحه شكل(24) وشكل(25)، وذلك من خلال تجميع والحفاظ على الحرارة شتاء، وعكس الحرارة والحفاظ على البرودة[21]. يعتبر العزل الخارجي للحاويات هو أفضل خيار للمناخيات الباردة.



شكل (24) يوضح الأداء الحراري لحاوية الشحن عند استخدام العزل الخارجي للفراغ [21]



شكل (25) يوضح الأداء الحراري لحاوية الشحن عند استخدام العزل الداخلي[21]

يمكننا التحكم في الظروف المناخية داخل مبنى الحاوية عن طريق قرارات معمارية بحتة بدون استخدام أجهزة تكنولوجيه مثل وسائل التظليل الداخلي والخارجي والكاسرات الشمسية واستخدام خامات العزل المختلفة وتحقيق أعلى استفادة من التهوية الطبيعية، وبناء عليه يؤدي استخدام طرق التبريد المختلفة إلي تحسين الأداء الحراري للحاوية في المناخيات الحارة وتحقيق نوع من الراحة الحرارية لمبني الحاوية ، مما يساهم في تدعيم الصحة النفسية والجسدية للأفراد، كما يوضحها شكل(26).

شكل (26) طرق وأساليب التبريد المختلفة لحاوية الشحن كمعالجات معمارية [22]

ب- اعتبارات اختيار خامات العزل لمبنى الحاوية:

يمثل العزل مادة بناء خضراء بطبيعتها لأنها مصممة لتوفير الطاقة، فيوجد العديد من الخيارات لعزل مباني الحاويات كل منها له خصائصه ومميزاته وآلية استخدامه ومقاومته لسريان الطاقة، كما يوجد من الخيارات بعض المنتجات التي هي بطبيعتها أكثر استدامة من غيرها وتنظر إلي ما هو أبعد من مجرد توفير الطاقة[20]، كما يسمح العزل الخارجي بالاستفادة من المساحة الكاملة للحاويات طالما أن المظهر المعتاد للجدران الفولاذية المموجة في الداخل مألوفا ومحببا وعلى العكس يكون العزل الداخلي فإننا نحصل من خلاله على تصميم داخلي تقليدي ويظل الشكل الخارجي المتموج للحاوية علي شكله الأصلي، مع الأخذ في الاعتبار أن العزل الداخلي يعمل على التقليل من المساحة الداخلية للحاوية، فمن هذه الاعتبارات مراعاة التأثير البيئي، التكلفة، تقنيات التطبيق، كفاءة المنتجات، الشعور بالراحة، وأخيرا المتانة، وجدول(2) يوضح أنواع خامات العزل الحراري الأكثر استخداما لمباني حاويات الشحن[23].

جدول(2) يوضح أنواع خامات العزل الحراري الأكثر استخداما لمباني حاويات الشحن [الباحثة]

النوع	العزل باستخدام رغوه الرش بولي يوريثان Polyurethane	عزل التغطية insulation (رولات) Blanket	ألواح البوليسترين Rigid Polystyrene foam paneling	العزل الطبيعي الخيارات الصديقة للبيئة
الوصف	طريقة العزل المثالية لمباني الحاويات هي عزل الرغوة الرقيقة حيث أنها تضمن حاجز بخار يساعد على منع التكثيف مما يقلل من احتمال التآكل والعفن[23].	هو عزل رولات و يتم من المعادن مثل (الصوف الصخري) أو (الألياف الزجاجية)،على أن تكون خالية من (البورون و الفلوريد) الضارين بالبيئة	تتوفر ألواح الرغوة بسماكة تتراوح من 1 إلى 3 بوصة.	ويشبه عزل الصوف والقطن عزل الرولات ولكن يستخدم صوف الأغنام الطبيعي أو القطن المعاد تدويره بدلاً من الألياف الزجاجية.
المميزات	-تتميز رغوه الرش بأنها مناسبة في الطقس البارد والرطب. - هي الطريقة الأسرع والأكثر مرونة لأنها تتيح لك الرش في الفجوات من أي حجم. -تمنح رغوة الرش خيار عزل الحاوية داخليا أو خارجيا ويمكن رشها تحت الحاوية لمنع الرطوبة التي تتسرب من الأرض.	من الطرق الرخيصة السعر	- وهى صديقة للبيئة ولا تؤثر بالسلب علي صحة الإنسان. - يمكن أن تظل ألواح الرغوة مكشوفة أو يتم تغطيتها بألواح الخشب الرقائقي Plywood .	-تشتمل طرق العزل الأكثر ملائمة للبيئة على مواد طبيعية مثل عزل الصوف وعزل القطن والأسقف الخضراء والجدران الطينية. -ولا يعتبر السطح الأخضر بديلًا للعزل، ولكنه يمكن أن يقلل من درجات الحرارة بنسبة تصل إلى 1٪ خلال الطقس الدافئ.
العيوب	-هي طريقة العزل الأكثر تكلفة. -غير صديقة للبيئة حيث ينبعث عنها أثناء الرش غازات تضر بصحة الانسان والبيئة.	تتطلب الألياف الزجاجية الحذر عند التعامل ويجب ارتداء معدات الحماية لضمان السلامة أثناء التثبيت		
صور توضيحية				
	شكل يوضح العزل باستخدام رغوه الرش[20]	شكل يوضح عزل التغطية الرولات[17]	شكل يوضح العزل بألواح البوليسترين[23]	شكل يوضح العزل الطبيعي بخامات صديقة للبيئة[23]

2-4-5أرضية حاويات الشحن Shipping Container Flooring:

غالبًا ما تكون أرضيات حاويات الشحن عبارة عن لوح واحد من الخشب الرقائقي البحري سمكه 27 مم 1,1 بوصة (Marine Plywood) والمصنع من الخشب الصلب الاستوائي مثل Keruing أوApitong هذه الأنواع من الأخشاب

الصلبة تجتذب الآفات من كل الأنواع، ولمنع الأضرار التي تلحق البضائع من قبل الحشرات وغيرها من الآفات، تعالج الأرضيات الخشبية بالمبيدات الحشرية لذلك هي ليست آمنة عند استخدامها لبناء منزل أو مكتب أو فراغ معيشي. لذلك توجد العديد من الخيارات التي لابد من تطبيقها في حالة ترك الأرضية الخشبية الأصلية للحاوية منها الحل الأكثر شيوعا وهو تطبيق" الايبوكسي"على أرضية الحاوية وهذا سيكون بمثابة عاز يعمل على تقييد الأبخرة السامة الناتجة من المبيدات الحشرية، يمكن أيضا استخدام طبقة تحتية غير قابلة للتنفس(non-breathable flooring under layment) ،ويتم وضع الطبقة السفلية للأرضيات مباشرة فوق أرضيات الخشب الرقائق بالأصلية ،ثم يتم وضع التكسية النهائية مباشرة. هناك حل آخر يمكن استخدامه وهو الخرسانة، يتم تكسية الأرضية الخشبية بطبقة من الخرسانة لعزل أرضيات الخشب الرقائقي، ثم يتم عمل التكسية النهائية للأرضية أعلي طبقة الخرسانة كما يوضحها شكل(27)[24].

شكل(27) يوضح إحدى طرق معالجة أرضيات حاويات الشحن[24].

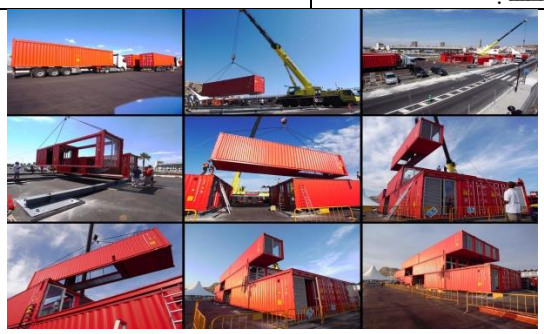
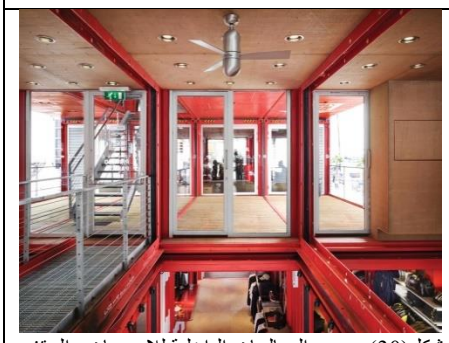
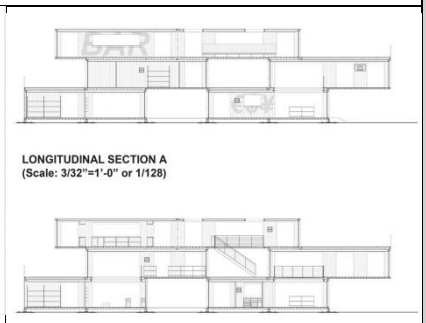
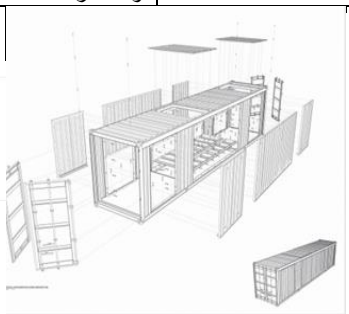
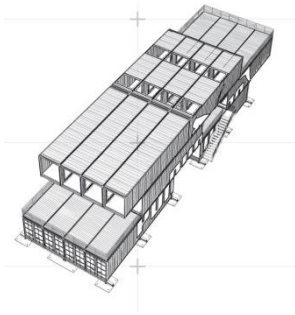
3- دراسة تحليلية لنماذج عمارة الحاويات في المنشآت التجارية عالميا:

نتيجة لتزايد الاهتمام بالاستدامة حول العالم في الآونة الأخيرة، فقد اتجه العالم الي الأفكار المستحدثة والأكثر توافقا مع البيئة، وكانت فكرة استخدام حاويات الشحن في العمارة في جميع البلدان حول العالم، سواء البلدان الأوروبية أو العربية تطبيقا عليها، في هذا الجزء سيتم وصف وتحليل بعض النماذج العالمية المختارة لاستخدام حاويات الشحن في المنشآت التجارية بشكل خاص وقد روعي فيها تنوع حجم المنشأ التجاري(أماكن يتم فيها تنفيذ عمليات بيع وشراء المنتجات المختلفة وأنه بناءً على نوع العملاء الذين يخدمونهم، والمنتجات التي يقدمونها وحجم المساحة المادية التي يشغلونها، وبناء على ذلك تكون ذات أحجام مختلفة)، حيث يظهر هنا الفكر الإبداعي في المعالجات الخارجية أو تصميم واستغلال المساحات الداخلية وتحقيق أقصى استفادة من الشكل المستطيل لفراغ الحاوية الداخلي، فدمج المساحات الداخلية وإزالة الفواصل يمكننا الحصول على فراغات ذات وظائف مختلفة وفقا للتصميم وهنا سيتم تناول ثلاثة أمثلة لتعبر عن ما سبق طرحه، المثال الأول لمبنى متعدد الحاويات (أكثر من اثنين)، والثاني لمبنى أكثر من حاوية واحده، والثالث لمبنى مكون من حاوية واحدة فقط، وقد تم اختيار هذه المشاريع لشهرتها عالميا كنماذج لعمارة الحاويات أو حصول بعض منها على جوائز عالمية، ومن خلال الدراسة التحليلية للنماذج العالمية سيتم الوقوف على أهم الأساليب المتبعة في تصميم مباني الحاويات.

- **المثال الأول: مبنى متعدد الحاويات (أكثر من اثنتين)، يوضحه جدول(3).**

جدول(3) المثال الأول مبنى متعدد الحاويات (أكثر من اثنتين)، [الباحثة]

المشروع	**PUMA CITY**				**إجمالي المساحة**	**11000 قدم مربع**		
الموقع	مبني متنقل	**المصمم**	LOT-EK	**المالك**		**عدد الحاويات**	**24**	**التاريخ**	**2008**
مميزات المشروع	• International Architecture Awards - The Chicago Athenaeum Museum–2009. • I.D. Magazine ،Honorable Mention for Best Environments- 2009. • Travel + Leisure Design Award -Best Retail-2009.							
وصف المشروع	المبني مكون من 24 حاوية 40 قدم تم نقلها وتجميعها بواسطة عدد من الرافعات إلى الموقع كما يوضحها شكل (34)، لعمل مبني مكون من ثلاث طوابق يوضحها شكل(33)، تم إزاحة الحاويات يمينا ويسارا في منتصف الطابق السفلي لعمل مدخل المبني، يوضحه شكل(28)، و في الطابق السفلي نجد منفذين لبيع منتجات PUMA بارتفاع مزدوج (Double high) للسماح بوصول الإضاءة والتهوية الطبيعية من الأسطح الزجاجية في الطابق العلوي، المنافذ ذات مساحات كبيرة فكل منفذ هو عبارة عن حاويات مندمجة ومفتوحة على بعضها البعض لكسر الشعور بضيق الحاوية التقليدية وتم ربط الاتصال الرأسي بسلالم يوضحها شكل(29)، وفي الطابق الثاني نجد مجموعه من المكاتب والمخازن متصلة بممرات من هياكل معدنيه ومُطله عي الطابق السفلي يوجد سلم معدني داخلي مؤدي إلي الطابق الثالث والاخير والذي يتكون من بار للوجبات والمشروبات السريعة واستراحة وأماكن انتظار تؤدي إلي تراس خارجي كبير مفتوح للاحتفالات[29].							
العناصر المعمارية الداخلية	**الحوائط**		**الأرضيات**		**السقف**			
	استُبدلت بعض الجدران الأمامية والخلفية للحاويات بأسطح زجاجية بإطارات معدنية لتدعيم المبنى كما يوضحها شكل(31) ، بالإضافة إلى الاستفادة من الإضاءة الطبيعية أثناء النهار، تم عمل سلالم معدنية خارجية بالإضافة إلى السلالم الداخلية لسهولة الوصول إلى الطوابق العليا.		*استخدمت الألواح الخشبية لتكسيه الأرضيات بالكامل والتي تخلق مع اللون الأحمر المستخدم في طلاء الحاويات كنوع من التوافق والانسجام.		*تم تغطية الأسقف بالألواح الخشبية والتي تتوافق مع تصميم وحدات العرض والأرضيات، شكل(30). *تم عمل فتحات في أجزاء من أسقف الطوابق السفلي واستبدالها بشبكات من أسلاك معدنية لتحقيق أقصي استفادة من الإضاءة والتهوية الطبيعية.		
المعالجات الخارجية	-المبني قابل للتجميع والتفكيك بكل سهولة وسرعة من خلال مجموعة من الوصلات ووحدات التجميع التي تضمن له سرعة الإنشاء والمتانة وقوه التحمل، يوضحه شكل(32)[25]. -يتم التحكم في تهوية الوحدات من خلال التهوية المتقاطعة الطبيعية وتصميم الفتحات في هيكل المبني والاختيار الجيد لأماكنها وأحجامها.							

صور للمشروع	 شكل(32) يوضح شكل الوصلات بيت الحاويات المختلفة. شكل(29) يوضح عناصر الاتصال الرأسية بين الحاويات المختلفة شكل(28) يوضح إزاحة الحاويات يمينا ويسارا في منتصف الطابق السفلي لعمل مدخل المبني.  شكل(34) يوضح استخدام الرافعات في نقل الحاويات السابقة التجهيز للموقع وتركيبها معا  شكل(30) يوضح المعالجات الداخلية للارضيات والسقف وعناصر الاتصال الرأسية بين الحاويات  شكل(33) يوضح قطاعات رأسية توضح علاقات الحاويات معا، وعناصر الاتصال الرأسي والفتحات في جسم الحاويات.  شكل(31) يوضح استُبدال بعض الجدران الأمامية والخلفية للحاويات بأسطح زجاجية بإطارات معدنية لتدعيم المبنى 

- **المثال الثاني: مبنى متعدد الحاويات (أكثر من واحده)، يوضحه جدول(4)**

جدول(3) المثال الثاني مبنى متعدد الحاويات (أكثر من واحده)،[الباحثة]

المشروع	**HO Yama cafe**					**إجمالي المساحة**	**80 قدم مربع تقريبا**	
الموقع	**دبي- الإمارات**	**المصمم**	**Comelite-arch**	**المالك**	**فادي صعب للأغذية**	**عدد الحاويات**	**2حاوية**	**التاريخ**	**2017**
مميزات المشروع	- ما يميز هذا المشروع عن غيره أنه تصميم لكافيه مستدام من الحاويات بطراز اماراتي شاملا عناصر العمارة المحلية وباستخدام سبل التصميم الأخضر والمستدام. - استغلت الشركة المصممة طبيعة مناخ الإمارات لاستخدام الألواح الشمسية لتزويد الكافية بالطاقة اللازمة لتشغيل وحدات الإضاءة الداخلية.							
وصف المشروع	استعان المصمم بحاويتي شحن 40 قدم لإنشاء المطعم، يتكون المطعم من طابقين، الطابق الأول يتكون من مناضد للجلوس، ويوجد سلم خارجي يصل إلى الطابق الثاني المشتمل علي منطقه مغلقة بها مناضد للجلوس وبار وأخري مفتوحة كتراس خارجي مفتوح وبتركيب الحاويتين فوق بعضهم البعض وإزاحة الحاوية العلوية إلى اليمين، نتج عن ذلك خلق منطقة مظللة في الطابق الأرضي وتراس مفتوح كليا في الطابق العلوي، لون الحاويات تم اختياره ليكون فيروزي وهو مستوحى من المنطقة الساحلية في دبي، وبمزجه مع المنشأ الخشبي، أعطى التصميم بشكل مجمل تأثيراً خاصا عن النظر إليه. كذلك فإن العنصر الأكثر جذبا للانتباه في التصميم هو المساحة المظللة أمام الكافية حيث يلتقي المنشأ الخشبي بالأرض في ثلاث نقاط، يوضحه شكل(35).							
العناصر المعمارية الداخلية	**الحوائط**		**الأرضيات**			**السقف**		
	يعد استخدام الخشب في تكسيه الجدران من أهم العناصر الرئيسية في هذا المشروع نحو تحقيق تصميم كافيه مستدام من الحاويات بطراز محلي. الجدران المغطاة بالنباتات الخضراء مشتقة من اتجاه العمارة المستدامة.		استخدمت أيضا الأخشاب الطبيعية في تكسيه الأرضيات بالكامل والذي خلق نوع من الربط بين تصميم الجدران والسقف والأرضيات، يوضحه شكل(36).			تم تغطية السقف بالقش المنسوج والذي يتناسق ويتوافق مع اتجاه المصمم إلي الخامات الطبيعية والمشتقة من العمارة المستدامة، يوضحه شكل(36).		
المعالجات الخارجية	يظهر التصميم المساحات الكبيرة للواجهات والفتحات المعمارية الزجاجية القابلة للفتح والتي تساعد على توزيع التهوية الطبيعية بشكل جيد في الفراغ الداخلي.							

صور للمشروع	

شكل(35) يوضح المعالجات الخارجية لمبنى الحاوية، المصدر[26]

شكل(36) يوضح المعالجات الداخلية لمبنى الحاوية، المصدر [26]

- **المثال الثالث : مبنى مكون من حاوية واحده فقط، يوضحه جدول(4)**

جدول(4) المثال الثاني مبنى مكون من حاوية واحدة فقط، [الباحثة]

المشروع	Starbucks Drive Thru Stores				إجمالي المساحة	40 قدم مربع + مساحات خارجية غير محدده	
الموقع	بورتلاند	المصمم	Fast Co. design	المالك	Starbucks	عدد الحاويات	واحدة	التاريخ	2013
ميزات المشروع	حاصل على شهادة الـ LEED وهي شهادة تمنح تأكيدا للميزات الخضراء للمبنى أو الحي ، والذي يتميز بتصميم وبناء وتشغيل وصيانة موفر للطاقة وذو أداء عالي وفعالية من حيث التكلفة.								
وصف المشروع	فكرة المشروع الأساسية تقوم على الحفاظ على حاويات الشحن المستخدمة للتوريد في جميع أنحاء العالم ومحاولة إعادة استخدامها مرة أخرى، كذلك اهتم التصميم باستغلال الخامات المحلية المحيطة للموقع كما يوضحه شكل(41)، مع احتياجات وعادات مجتمع ركوب الدراجات في الموقع، مما يسمح للعملاء بركوب الدراجات والاستمتاع بفنجان قهوة دافئ في الفناء الخارجي الكبير مع الاستمرار في مراقبة دراجاتهم عن كثب في مجتمع صديق للحيوانات الأليفة (The Oregonian) وقامت الشركة بإيجاد طريقة لإعادة تشكيل الحاويات في تصميم متجر مبتكر، يتم تجميعه في موقع آخر وإنزاله إلى الموقع المطلوب عن طريق الروافع كما يوضحها شكل(37)								
العناصر المعمارية الداخلية	الحوائط			الأرضيات			السقف		
	استُبدلت بعض الأجزاء من الحاوية بأسطح زجاجية بإطارات معدنية لتدعيم المبنى يوضحه شكل(38)، بالإضافة إلى الاستفادة من الإضاءة الطبيعية أثناء النهار واستخدمت كسوات داخلية من عناصر مستدامة متوافقة مع الحوائط الخارجية كما يوضحه شكل(40).			استخدمت أيضا الاخشاب المعاد تدويرها في تكسيه الأرضيات بالكامل والذي خلق نوع من الربط بين تصميم الجدران والأرضيات، شكل(39).			اتجاه المصمم إلي الخامات الطبيعية المحلية والمعاد استخدامها لتتوافق مع خامات الأرضيات والحوائط، شكل(40).		
المعالجات الخارجية	تم استخدام كسوات من عناصر مستدامة وهي مصنعه من مواد محليه معاد تدويرها مثل خشب (Wyoming snow) و خشب (Douglas fir) المعاد استخدامه من مصنع حبوب قديم في شرق واشنطن، يوضحه شكل(27).								
صور للمشروع									

شكل(37) يوضح مراحل نقل وتجهيز الحاوية للموقع، المصدر[27]

شكل(41) يوضح الموقع العام[27]

شكل(38) يوضح استبدال أجزاء من الحاوية بأسطح زجاجية

شكل(39) يوضح تصميم الأرضيات والسقف للفراغات الداخلية، المصدر[27]

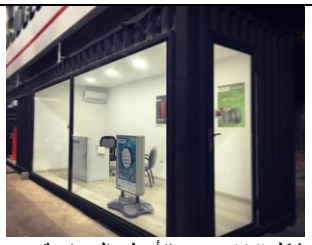
شكل(40) يوضح الكسوات الخارجية من العناصر المستدامة، المصدر[27]

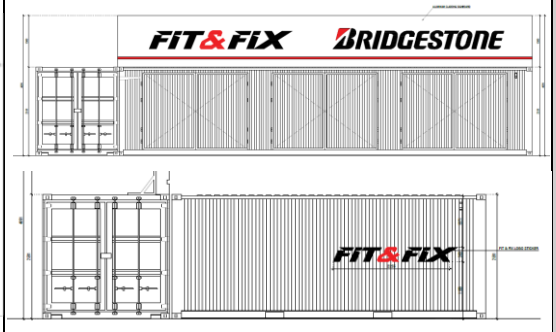
4- دراسة تحليلية لنماذج عمارة الحاويات كمنشآت للاستخدامات التجارية في مصر:

من دراسة الوضع الراهن لاستخدام حاويات الشحن في مصر كمنشآت نجد أن استخدامها في عمل منشآت ذات استخدامات مختلفة لم يأخذ الاهتمام الكافي، وأقتصر استخدامها فقط على المنشآت المؤقتة كمكاتب في المواقع أو مخازن، أما في استخدامهما كمباني تجارية فهي تجارب محدودة جدا وتقتصر على تصميم وتنفيذ شركة(Qubix) والتي أسسها يوسف فرج وكريم رفلة عام 2016م، فنجد أنها ظهرت كمنشآت تجارية محدودة بحاوية واحدة فقط وهي الأكثر شيوعا، ولذا توجد ندرة في تناول نماذج مختلفة كمشاريع محلية ذات استخدام تجاري في مصر وبناء عليه سيتم تناول أكثر النماذج في المنشآت التجارية شهرة، وهنا سيتم تناول ثلاثة أمثلة لتعبر عن ما سبق طرحه، المثال الأول لمبنى متعدد الحاويات (مكون من اثنتين)، والثاني لمبنى مكون من حاوية واحدة فقط ، فسنتناول عدد من النماذج المختلفة لهذا النوع نظرا لبداية انتشاره في المجتمعات العمرانية الجديدة تحديدا ومن خلال الدراسة التحليلية للنماذج المحلية سوف يتم الوقوف على أهم الأساليب المتبعة في الاستخدام التجاري لمباني الحاويات محليا.

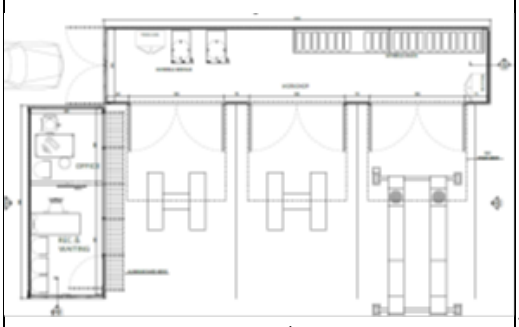
- **المثال الأول مبنى متعدد الحاويات (أكثر من واحده)، يوضحه جدول(5).**

جدول(5) المثال الأول مبنى متعدد الحاويات (أكثر من واحده)، [الباحثة]

المشروع	**مركز خدمة سيارات Fit&Fix**					**إجمالي المساحة**	**حاوية40 قدم مربع + حاوية 20 قدم مربع**	
الموقع	**مراسي- الساحل الشمالي**	**المصمم**	QUBIX	**المالك**	-	**عدد الحاويات**	**حاويتين**	**التاريخ**	**2017**
مميزات المشروع	إعادة استخدام الحاوية الواحدة تعمل على توفير حوالي 3500 كجم من الحديد بالإضافة إلي توفير حوالي 8000 كيلو وات من الطاقة اللي قد تستخدم لصهرها واستغلالها كماده خام.							
وصف المشروع	فكرة المشروع الأساسية تقوم على تصميم وبناء مركز خدمة سيارات لخدمة العملاء على طريق الساحل الشمالي، حيث يتكون هيكلا لمبني من حاويتين، تم استغلال إحداها كمساحات تخزين، ومنطقة العمليات، وخدمات غسيل السيارات ووظائف تغيير الإطارات والزيوت، وتم استغلال الأخرى لعمل غرفة انتظار مكيفة ومريحة للمدير والعملاء، كما يوضحه المسقط الأفقي شكل(42) والواجهات الجانبية والأمامية بشكل(43).							
العناصر المعمارية الداخلية	**الحوائط**			**الأرضيات**		**السقف**		
	-تم استخدام الصوف الصخري لعزل غرفة المدير فقط وهي خامة عزل غير صديقة للبيئة بينما تركت الجدران الداخلية لأماكن التخزين والغسيل دون عزل أو تكسيه على شكلها الأصلي المتموج ومطلية باللون الأسود المميز لإطارات السيارات. - تمت تكسيه الجدران الداخلية لغرفة المدير فقط بالألواح الجبسية وطلاءها باللون الأبيض للإيحاء بالاتساع. - استبدلت أجزاء كبيرة من الجدران الخارجية لمكتب المدير بالأسطح الزجاجية المدعمة بإطارات معدنية لتسمح بمرور قدر كبير من إضاءة النهار إلى الفراغ الداخلي، شكل(44). - نلاحظ وجود وحدة تكييف معلقة على جدران غرفة المدير للتحكم في حرارة الغرفة.			استخدمت ألواحHDF لتكسيه أرضية غرفة المدير بينما تركت الأرضية الأصلية للحاوية في الفراغات الأخرى دون تكسيه ربما لأنها لم تصمم لإقامة الأفراد ولكن لأغراض التخزين.		اتجاه المصمم إلي تكسيه السقف في غرفة المدير بالألواح الجبسية وطلاءها باللون الأبيض الذي يوحي بارتفاع السطح ويكسر فكرة انخفاض سقف الحاويات القياسية، بينما تركت أسقف باقي الفراغات علي شكلها الأصلي، ربما لأنها لم تصمم لإقامة الأفراد ولكن لأغراض التخزين.	
المعالجات الخارجية	تم استخدام الحاويات من الخارج بنفس شكلها الأصلي المتموج ودون تكسيه خارجية، وتم طلاء الحاويات من الخارج بالكامل باللون الأسود المميز للون إطارات السيارات، تم عمل لافتة كبيرة بطول واجهة المبني باللون الأبيض تحمل الاسم والعلامة التجارية لتظهر بشكل واضح للمارة عن بعد مع الاضاءات المسلطة عليها، وتم عمل مظلة ممتدة للخارج عند منطقة الصيانة لحماية العاملين من أشعة الشمس المباشرة، كما يوضحها شكل(45)، شكل(46).							
صور للمشروع	شكل(45) يوضح التصميم الخارجي للمركز	 شكل(44) يوضحالأسطح الزجاجية المحاطة بإطارات معدنية[28]	شكل(46) يوضح التصميم الخارجي للمركز					

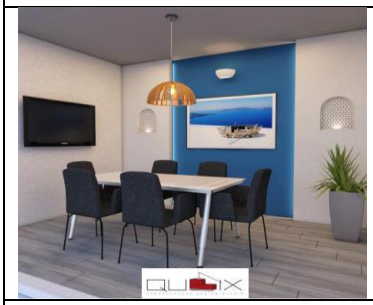


شكل(43) يوضح الواجهه الأمامية والواجهه الجانبية لمركز خدمة السيارات، المصدر[28]

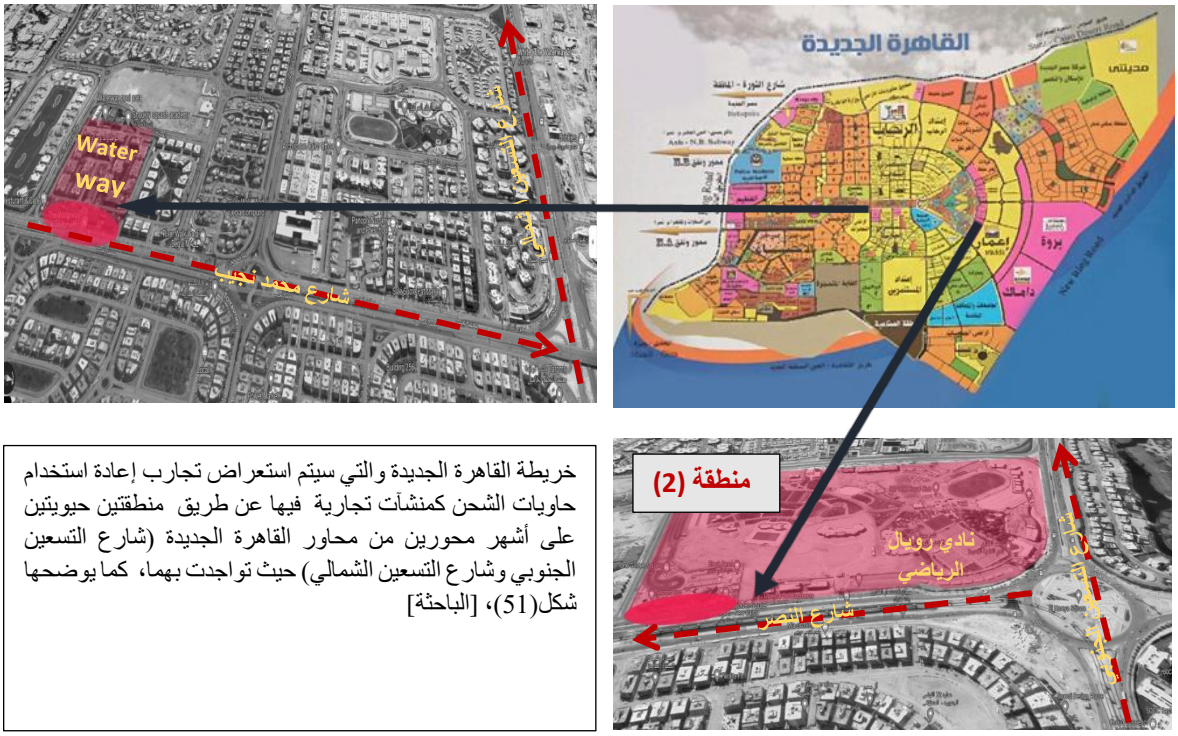

شكل(42) يوضح المسقط الأفقي لمركز خدمة السيارات ، المصدر[28]

- **المثال الثاني مبنى مكون من حاوية واحده فقط، يوضحه جدول(6).**

جدول(6) المثال الثاني مبنى مكون من حاوية واحده فقط، ، [الباحثة]

المشروع	**مكتب مبيعاتMountain view**						**إجمالي المساحة**	**حاوية40 قدم مربع**
الموقع	**رأس الحكمة- مرسي مطروح**	**المصمم**	QUBIX	**المالك**	-		**عدد الحاويات**	**حاوية**	**التاريخ**	**2018**
مميزات المشروع	إعادة استخدام الحاوية الواحدة تعمل على توفير حوالي 3500 كجم من الحديد بالإضافة إلي توفير حوالي 8000 كيلو وات من الطاقة اللي قد تستخدم لصهرها واستغلالها كماده خام.							
وصف المشروع	قامت شركة "كيوبكس" بتحويل حاوية 40 قد ما إلى مكتب مبيعات يمثل التصميم المستوحى من العمارة في اليونان، تضم الوحدة دورة مياه ومطبخا صغيرا، ومنطقة استقبال، وغرفتين كبيرين للمبيعات تم تجهيزهما كقاعات اجتماعات، يوضحه شكل (47) وشكل(48).							
العناصر المعمارية الداخلية	**الحوائط**			**الأرضيات**			**السقف**	
	- تم عزل الجدران بالكامل من الداخل باستخدام الصوف الصخري والذي يتميز بعزل حراري وصوتي عالي الكفاءة، بالرغم من كونه غير صديق للبيئة. - تم تكسيه الجدران بالألواح الجبسية مع تصميمات بسيطة ودهانها بالكامل باللون الأبيض مع بعض اللمسات باللون الازرق في النوافذ والأبواب والمستوحاة من الطابع الخاص بالكومباوند. - نلاحظ التهوية الجيدة للفراغ الداخلي من خلال اختيار عدد وحجم النوافذ في الفراغات بالإضافة إلى استخدام التكييف في بعض الفراغات الأخرى كما يوضحه شكل(49).			تم تكسيه الارضيات بالكامل بالألوان الخشبية لعمل نوع من الربط بين تصميم الأرض والسقف والأثاث الخشبي.			تم تكسيه الأسقف بالكامل بالألواح الجبسية وطلاءها باللون الأبيض الذي يعطي شعورا بارتفاع السقف مع بعض التطعيم بشرائح خشبية في منطقة الاستقبال للربط بين تصميم الأثاث الخشبي وتصميم السقف.	
المعالجات الخارجية	تم ترك السطح الخارجي لجسم الحاوية علي شكله الأصلي المتموج وطلاءه باللون الأبيض، مع إضافة بعض اللمسات باللون الازرق في النوافذ والأبواب، مع دمج بعض العناصر النباتية المميزة والتي منحت التصميم نوع من البهجة والانطلاق، التصميم بالكامل والألوان مستوحاة من الطابع الخاص بالكومباوند المميز بالطابع اليوناني الهادئ، كما يوضحها شكل(50).							
صور للمشروع	 شكل(50) يوضح التصميم الخارجي لمكتب المبيعات، المصدر[28]							
	 شكل(47) يوضح منظور للمسقط الأفقي لمكتب المبيعات، المصدر[28]			 شكل(48) يوضح قطاع ثلاثي الأبعاد لمكتب المبيعات، المصدر[28]				
								
	شكل(49) يوضح لقطات منظورية مختلفة لمعالجات الفراغات الداخلية لمكتب المبيعات، المصدر[28]							

بالإضافة إلى ما سبق نجد محاولات أخرى متفرقة لاستخدام الحاوية الواحدة كمنشأ تجاري على هيئة مطاعم وجبات سريعة وكافيهات، حيث بدأت تنتشر في المجتمعات العمرانية الجديدة مثل القاهرة الجديدة، وفيما يلي نستعرض عدد من النماذج التي تم إعادة استخدام الحاويات بها وتدويرها كمنشآت تجارية صغيره في منطقتين من المناطق الجديدة الواعدة بالقاهرة الجديدة (التجمع الخامس خاصة) كما يوضحها شكل(51)، للوقوف على استخدامات تلك الحاويات والمعالجات الخارجية والداخلية لها وضمها إلى النماذج المحلية كإحدى التجارب المحلية، ثم مقارنتهم بالنماذج العالمية، كما يوضحها جدول(7).



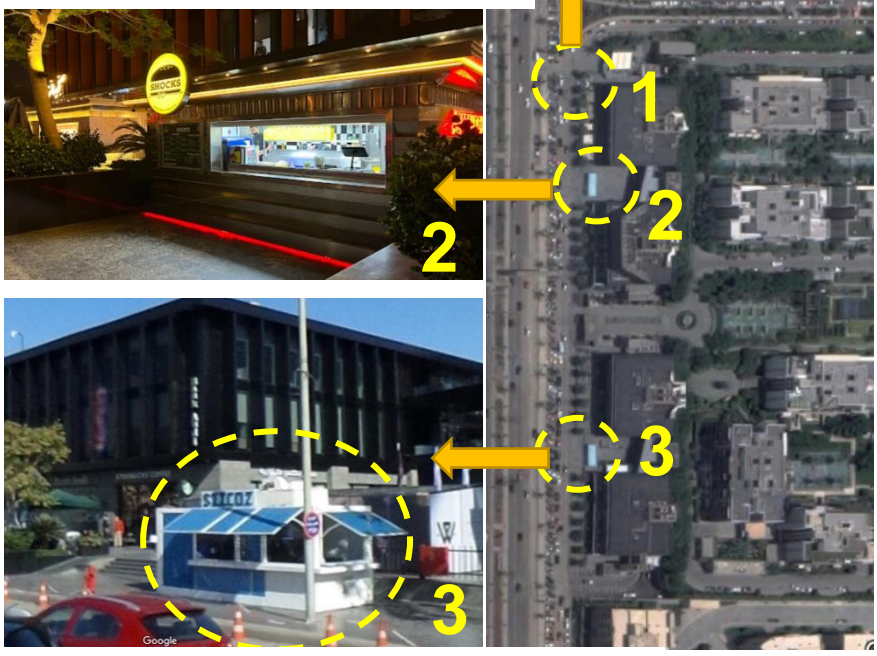
خريطة القاهرة الجديدة والتي سيتم استعراض تجارب إعادة استخدام حاويات الشحن كمنشآت تجارية فيها عن طريق منطقتين حيويتين على أشهر محورين من محاور القاهرة الجديدة (شارع التسعين الجنوبي وشارع التسعين الشمالي) حيث تواجدت بهما، كما يوضحها شكل(51)، [الباحثة]

شكل(51) يوضح منطقة(1) ومنطقة(2) من خريطة القاهرة الجديدة، [الباحثة]

المنطقة الأولى-منطقة(1): وهي منطقة (Waterway) وهي بطبيعتها منطقة إدارية تجارية سكنية تحوي عدد من فروع البنوك والمطاعم ومنطقة حيوية جدا

شكل(52) يعبر عن علاقة الاتصال الفراغي بين المنتشأ التجاري (الحاوية) وبين البيئة المحيطة ، [الباحثة]

شكل(53) يوضح أماكن واستخدام حاويات كمنشآت تجارية عبارة عن ثلاث مطاعم وجبات سريعة مختلفة ونجد أنه لم يربط المصمم بين أي منهم و بين المحيط البيئي الخارجي للحاوية فاقتصر استخدامهم على إعداد الوجبات فقط، واستخدام ألوان الدهانات وبعض المعالجات البسيطة في التشطيبات الخارجية.



شكل(53) أماكن تواجد الحاويات كمنشآت تجارية في المنطقة (1)، [الباحثة]

المنطقة الثانية-منطقة (2): وهي منطقة (Golden Square) وهي منطقة مميزه جدا عند نادي رويال الرياضي وبعد الجامعة الأمريكية وهي منطقة تجارية.

شكل(54) يعبر عن علاقة الاتصال الفراغي بين المنشأ التجاري (الحاوية) وبين البيئة المحيطة، [الباحثة]

شكل(55) يوضح أماكن واستخدام الحاويات كمنشآت تجارية عبارة عن أربع مطاعم وجبات سريعة وآيس كريم مختلفة ونجد أنه لم يربط المصمم بين أي منهم وبين المحيط البيئي الخارجي للحاوية فاقتصر استخدامهم على إعداد الوجبات فقط، مع وجود محدود لكراسي وطاولات على الرصيف واستخدم ألوان الدهانات وبعض المعالجات البسيطة في تشطيبات الواجهات.

كمنشآت تجارية في شكل(55) أماكن تواجد الحاويات كمنشآت تجارية في المنطقة(2)،[الباحثة]

جدول (7) مقارنه بين استخدام الحاويات تجاريا بين النماذج العالمية والنماذج المحلية

العناصر	النماذج العالمية	النماذج المحلية
العناصر المعمارية الداخلية	-الاهتمام باستغلال الفراغات الداخلية أفضل استغلال سواء بدمج وحدات الحاويات رأسيا أو أفقيا. -خلق أفكارا مبدعة لإعادة التصميم الداخلي للوحدات سواء بحذف أو قطع أو دمج الوحدات أو أجزاء منها. -الاهتمام باستخدام معالجات وخامات داخلية في التشطيبات لمعالجة مشاكل وعيوب الحاويات مثل الأرضيات والفواصل وغيرها كما تناولها البحث.	-البساطة في التصميم الداخلي بالإضافة إلى محدودية الأفكار التي استغلت الفراغات الداخلية وإعادة استغلالها. -الافتقار إلى استخدام معالجات وخامات تشطيب مختلفة وأحيانا التغافل عن معالجة أرضية الحاويات والتي كما ذكر في البحث خطورة استخدامها كما هي.
المعالجات الخارجية	-الاهتمام بتحقيق تنوع في التشكيل الخارجي وإبداع في خلق فراغات بين الحاويات لاستغلالها في مداخل مثلا أو إضافة عناصر اتصال رأسية. -الاهتمام بعمل معالجات خارجية سواء بالألوان أو استخدام خامات مختلفة ودمجها تصميميا بمبنى الحاوية. -الاهتمام بخلق فراغات مفتوحة خارجية (البيئة المحيطة) مرتبطة فراغيا وبصريا بمبنى الحاوية والربط بينهما بشكل واضح ومقصود. -تم الاستعانة بعناصر الاستدامة أحيانا مثل الخلايا الشمسية للاستفادة منها كأي منشأ آخر.	-نظرا لأن معظم الاستخدامات كانت في إطار حاوية واحده كمنشأ تجاري محدود فكانت التشكيلات الخارجية تقليدية اعتمدت على دهانات ألوان خارجية على جسم الحاوية بشكل مألوف بدون إضافة أي طابع جمالي مختلف باستخدام خامات مختلفة خارجيا. -عدم الاهتمام بخلق فراغات خارجية مفتوحة مرتبطة بالحاويات وحتى النماذج التجارية التي حققت ذلك لم تكن مرتبطة بالتصميم وكانت بدائية. -لم تصل النماذج المحلية لمستوى التصميم ليحتوي على عناصر مستدامة.
الوظيفة	تنوع في وظيفة المنشأ التجاري وحجم المشروعات المطبقة فمنها الصغير ومنها الضخم.	معظم النماذج المحلية ذات مشروعات بسيطة محدودة، فقد انحصرت نسبيا في مطاعم الوجبات السريعة وأيضا كمنطقة تجهيز فقط بعكس النماذج العالمية لم نرى مشروعات لمنشآت تجارية ضخمة.
عدد الحاويات	تنوع في عدد الحاويات فشملت النماذج بدءا من حاوية واحده إلى عدد أكبر بكثير من ذلك.	معظم النماذج المحلية ذات مشروعات بسيطة محدودة تعتمد على حاوية أو اثنتين.

5- النتائج:

ومن خلال الدراسة التحليلية والمقارنة بين النماذج العالمية والمحلية نستطيع أن نستخلص **نتائج البحث** وهي كالتالي:

- تنوعت تطبيقات عمارة الحاويات عالميا سواء في الوظيفة أو الحجم أو التصميم، بينما كانت أغلب المشروعات المحلية هي مطاعم صغيرة للوجبات السريعة، ولم يتم استغلالها لخلق فراغات خارجية مفتوحة.
- كان الاهتمام بمفاهيم الاستدامة في النماذج العالمية أكبر بكثير من النماذج المحلية فاهتمت بالربط بين الداخل والخارج خلال واجهات زجاجية كبيرة، واستخدام وسائل تظليل مختلفة والاهتمام بالتهوية الطبيعية.

- نجد أن النماذج المحلية لم تهتم بالمعالجات الداخلية واهتمت بتوظيف مبنى الحاوية وظيفيا فقط، على عكس النماذج العالمية التي اهتمت بمعالجتها داخليا وخارجيا.
- ترجع محدودية تنفيذ مشروعات الحاويات في مصر إلى صعوبة الخروج على المألوف مع أنه أصبح أمرا حتميا في ظل الحاجات المتسارعة لعمارة أكثر توافقا مع البيئة في ظل الظروف الاقتصادية العالمية.
- من أهم خصائص عمارة الحاويات هي فكرة "المعيارية" وتوحيد القياسات، وملاءمتها للنقل من خلال شبكات النقل المعتادة سواء برا أو بحرا، وقد كان لفكرة التنميط والتوحيد أهمية بالغة عند إعادة استخدام تلك الحاويات في العمارة حيث ساهمت فكرة توحيد الأبعاد في انتشار وتنامي فكرة المباني سابقة التجهيز، والتي يتم تجهيزها في مصانع مخصصة لها ومن ثم نقلها إلى موقع الإنشاء، حيث أن التجهيز المسبق للمباني يعمل على تقليل وقت الإنشاء وتقليل النفايات وتقليل التكلفة النهائية، وهي بعض الأهداف الرئيسية للاستدامة.

6- التوصيات:

من نتائج الدراسة المستخلصة يمكن الوصول إلى أن فكره إعادة استخدام الحاويات تواجهه العديد من التحديات ولكنها تعتبر حلا ضروريا وسهل التطبيق عن طريق التصميم الجيد، وحسن استغلال الفراغات الداخلية واستخدام خامات تشطيب مبدعة خارجيا وداخليا، واستخدام طرق التهوية والإضاءة الطبيعة ووسائل التظليل. **لذلك توصي الدراسة بـ**

- ضرورة تطبيق مفاهيم الاستدامة عند التطبيق المحلي لمباني الحاويات، باستخدام المعالجات التي أثبتت نجاحها في تجارب عالمية سابقة، سواء في الوظيفة أو الحجم أو التصميم، بينما كانت أغلب المشروعات المحلية هي مطاعم صغيرة للوجبات السريعة، واعتمدت بشكل كبير على الوظيفة.
- زيادة الوعي بأهمية استغلال إعادة استخدام حاويات الشحن كإحدى الحلول الاقتصادية السريعة، فيمكن استغلالها في المشاريع الصغيرة والمتوسطة وتوضيح دورها في تحقيق التصميم المستدام، كما تتميز بالقوة والمتانة والسرعة في الانجاز وسهوله النقل بالإضافة إلى التكلفة المنخفضة في ظل الظروف الاقتصادية الحالية.
- ضرورة تسهيل الاتصال ونقل الخبرات والاستفادة من التجارب العالمية والدول المختلفة ومتابعة كل ما هو جديد وتطويره بما يخدم بيئتنا وظروفنا الاجتماعية والاقتصادية.
- تعظيم دور المصمم المعماري في التعامل مع حاويات الشحن بشكل غير تقليدي وتقديم حلول خلاقة مبدعة للحصول على نتائج متميزة.
- التعاون بين جميع التخصصات المشاركة في العملية التصميمة من مصممين ومهندسين وفنيين وإداريين مع تضمين التصميمات المستدامة في المراحل الأولية لاتخاذ القرارات التصميمية والاهتمام بمشاركة المستخدمون والمجتمعات المحلية والمناطق المجاورة في اتخاذ القرار.

7- المراجع:

1- محمد السيد الفقي. (2001). تطور قواعد قانون النقل البحري تحت تأثير استخدام الحاويات. *مجله الحقوق للبحوث القانونية الاقتصادية، الاول*، الصفحات 209-212.

2- Zabinski, Kevin Blaine; Brodaski, Mark Anthony ; Campanelli, Ralph Louis;. (2010). *Shipping Container Emergency Shelters.* Faculty of Worcester Polytechnic Institute. Worcester Polytechnic Institute.

3- KOTNIK, J. (2013). *NEW CONTAINER ARCHITECTURE.* BARCELONA SPAIN: BILJANA BOŽINOVSKI, POSLOVNIPREVODI.SI.

4- Baur, S. W., & Yildirim, S. G. (September 2015). Educational Adaptation of Cargo Container Design Features. *Conference: 2015 Midwest ASEE ConferenceAt: Springfield, MO.* Missouri University of Science and Technology.

5- Brandt,, K. A. (2011). *Plugging In: Reinterpreting the Traditional Housing Archetype within a Community using Shipping Containers.* A Thesis Submitted tothe Faculty of the Graduate School at the University of North Carolina at Greensboro.

6- *Stacking Shipping Containers on Land*. (2013, December 29). Retrieved April 10, 2023, from https://backspace00.wordpress.com/tag/container/

7- Revie, R. W. (2011). *Uhlig's Corrosion Handbook* (Third Edition ed.). Tokyo: John Wiley & Sons, Inc.

8- *Dry container*. (n.d.). Retrieved April 12, 2023, from Global Transport and Logistics: https://www.dsv.com/en/our-solutions/modes-of-transport/sea-freight/shipping-container-dimensions/dry-container

9- *basic container design – stacking*. (2011, july 8). Retrieved March 3, 2023, from https://ronestudio.wordpress.com/2011/06/08/basic-container-design-stacking/
10- *Happy 60th Birthday to you my dear Container*. (2016, April 26). Retrieved March 12, 2023, from shipping and freight resource: https://www.shippingandfreightresource.com/happy-60th-birthday-to-you-my-dear-container/
11- Radwan, A. H. (2015). Containers Architecture :Reusing Shipping Containers in making creative Architectural Spaces. *International Journal of Scientific*, *6*(11), p. 1562.
12- Guardigli, L., & Bertolini, M. (2020, June). Upcycling shipping containers as building components: an environmental impact assessment. *The International Journal of Life Cycle Assessment*.
13- M. G. D. Oliveira, M. A. (2014). FLEXIBLE SUSTAINABLE ARCHITECTURE MAJOR CHALLENGES BETWEEN NORTH AND SOUTH.
14- Sawyers , P. (June 26, 2008). *Intermodal Shipping Containers for use as Steel Buildings.* U.S: Library of Congress.
15- Giriunas, K., Sezen, H., & Dupaix, R. B. (2012, October). Evaluation, modeling, and analysis of shipping container building structures. *Engineering Structures, Volume 43*.
16- *Kontena Terpakai*. (n.d.). Retrieved April 20, 2023, from https://www.facebook.com/dcontainers/photos
17- *Elección del contenedor*. (n.d.). Retrieved March 20, 2023, from Inicioconstruccion: https://www.movinghome.es/construccion.html
18- *Sealing the Gaps*. (2011, Novamber 1). Retrieved April 13, 2023, from Tin Can Cabin: http://www.tincancabin.com/2011/11/sealing-the-gaps/
19- *Exterior Walls*. (n.d.). Retrieved April 10, 2023, from Building a Shipping Container Cabin: http://www.tincancabin.com/2010/09/exterior-walls/
20- *How to Build a Shipping Container Cabin*. (n.d.). Retrieved March 5, 2023, from Building a Shipping Container Cabin: http://www.tincancabin.com/how-to-build/
21- Alemdağ, E. L., & Aydin, Ö. (2015, August 6). A study of Shipping Containers as a Living Space in Context of Sustainability. p. 21.
22- Garrido , L. D. (2011). *Sustainable architecture containers (English and Spanish Edition).* Instituto Monsa de Ediciones, S.A.; Bilingual edition.
23- *Insulating a Shipping Container*. (n.d.). Retrieved April 5, 2023, from container technology NC.: https://containertech.com/articles/insulating-a-shipping-container
24- *Shipping Container Flooring and Pesticides*. (n.d.). Retrieved March 10, 2023, from discovercontainers: https://www.discovercontainers.com/should-you-remove-the-plywood-floors-in-your-shipping-containers/
25- *PUMA City, Shipping Container Store / LOT-EK*. (2008, December 20). Retrieved March 12, 2023, from archdaily: https://www.archdaily.com/10620/puma-city-shipping-container-store-lot?ad_source=search&ad_medium=projects_tab&ad_source=search&ad_medium=search_result_all
26- *Ho Yamal! Emirati Eco-Friendly Cafe Container Design*. (n.d.). Retrieved April 10, 2023, from archello: https://archello.com/story/49494/attachments/photos-videos
27- *From Concept to Scale: Starbucks Opening Innovative New Drive Thru Stores in Markets Around the U.S.* (2013, September 23). Retrieved March 15, 2023, from Starbucks Stores & News: https://stories.starbucks.com/stories/2013/innovative-new-drive-thrus/?epik=dj0yJnU9UV9zNGRwTmdBVUFpWEs2VFpWVXNEcXJPaXBVTTl3dncmcD0wJm49M3YwYTdzcVIyMUdTTll3Z0FmdUEwUSZ0PUFBQUFBR1E3RkNZ
28- Retrieved March 10, 2023, from qubixstudios: https://www.qubixstudios.com/index.php
29- *LOT-EK*. (n.d.). Retrieved April 15, 2023, from puma-city: https://lot-ek.com/puma-city
30- *CONTAINER CITY 2* . (n.d.). Retrieved March 12, 2023, from containercity: http://www.containercity.com/container-city-2
31- عمليات الموانئ. (n.d.). Retrieved April 5, 2023, from https://log.logcluster.org/ar/print-preview/92.