# آفاق الاستفادة من حاويات الشحن كتجمعات سكنية في مرحلة اعادة اعمار سورية

**الدكتور نضال سطوف**

**أستاذ في قسم التصميم المعماري – كلية الهندسة المعمارية – جامعة البعث**

الملخص

يؤدي استخدام حاويات الشحن في مجال المسكن الاقتصادي والتجمعات السكنية البيئية المستدامة، والمباني الخدمية بمختلف أنواعها، التعليمية، الثقافية، التجارية، خدمة كبرى متعددة الجوانب:

- تساهم من خلال اعادة تدويرها في تخلص الموانئ من حاويات الشحن القديمة.
- تؤمن انتاج نماذج متعددة من مساكن أو مباني حاويات الشحن، ونسج عمرانية متنوعة، تتناسب مع البيئات المتعددة، مناخياً، واجتماعياً، وثقافياً.
- يعتبر استخدام مساكن حاويات الشحن في اعادة اعمار سورية، خطوة أساسية تساهم في حل مشاكل الاسكان المؤقت في المرحلة الثانية، وفي القطاع السياحي بعد الاعمار.

**الكلمات المفتاحية:** حاوية الشحن– اعادة الاعمار– اعادة التدوير.

# Prospects of utilization of shipping containers as residential communities In the reconstruction phase of Syria

Dr. Nedal Satouf
Professor in Architectural Design Department
Faculty of Architecture
Al- Baath University

**Abstract:**

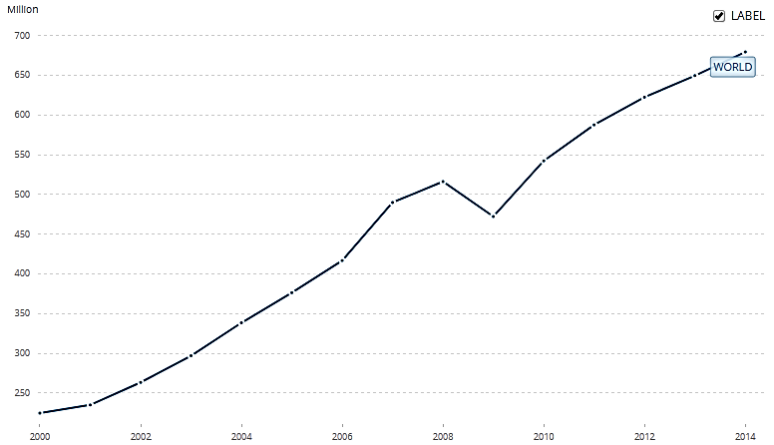
The use of shipping containers in the field of economic housing and sustainable residential communities, and buildings of various types, educational, cultural, commercial, a great service multi-faceted:

- Contribute through recycling in the disposal of ports of old containers.
- Ensuring the production of multiple models of shipping containers buildings or buildings, and various urban textiles, suitable for multiple environments, climatic, socially and culturally.
- The use of shipping containers housing in the reconstruction of Syria is an essential step in solving the problems of temporary housing in the second phase and in the tourism sector after reconstruction.

**Keywords**: container - reconstruction - recycling.

**المقدمة**

حاوية الشحن هي المنتج الأساسي الذي يستخدم لتسليم البضائع في أي مكان في العالم مع الحد الأدنى من التكاليف والمضاعفات. وقد تنامى استخدامها بشكل متزايد على نطاق التجارة العالمية حيث ازداد من /225/ مليون حاوية عام 2000 إلى /675/ مليون حاوية عام 2014 (شكل1)، ويقدر عدد الحاويات التي يتم تداولها حول العالم بأي وقت من الأوقات بـ /17–20/ مليون حاوية.




الشكل (1) مخطط بياني لتزايد عدد الحاويات على نطاق التجارة العالمية

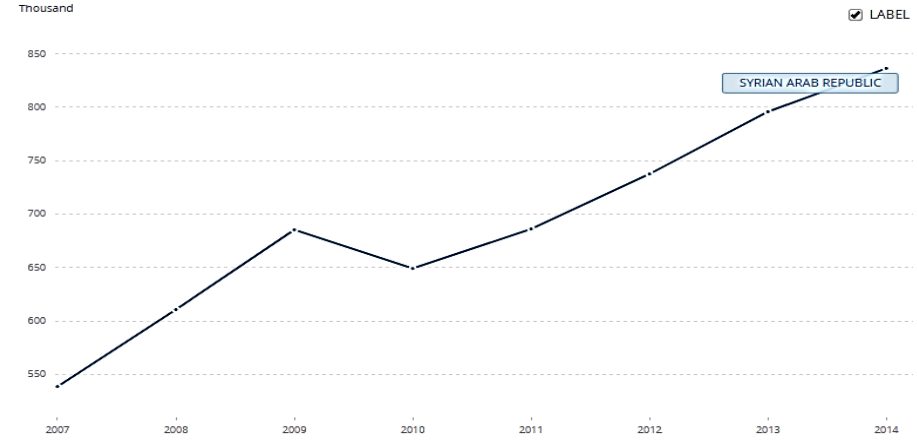
وعليه فإن اختلال التوازن بين الانتاج والاستهلاك لأي بلد، يؤدي إلى تراكم حاويات الشحن في ساحات التخزين في الموانئ بشكل مخيف وسلبي اقتصادياً وبيئاً، حيث أن الشركات تعتمد على قاعدة تجارية ثابتة، أن تكلفة التخلي عن الحاويات في نقطة التسليم أقل بكثير من نقلها مرة أخرى فارغة (شكل2).

الشكل (2) الحاويات الغير مستخدمة في العالم

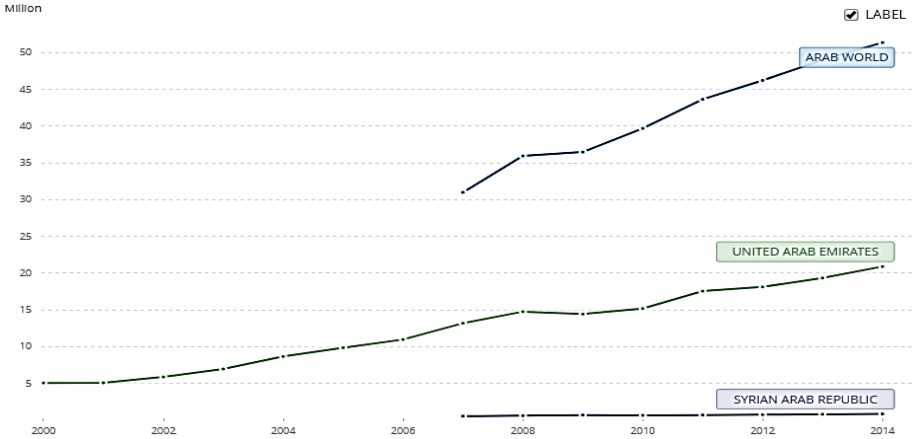
ومن هنا انطلقت الدراسات والأبحاث والتجارب لفكرة وامكانية الاستفادة من هذا الكم الهائل من حاويات الشحن المرمية في الموانئ، في مجالات عدة، أهمها كحلول لمشكلات السكن المنخفض التكلفة ومساكن الطلاب. وحيث أن موانئ الدول النامية تتداول ما يزيد عن

نسبة.4% من إجمالي الحاويات المتداولة بالموانئ العالمية، بالإضافة الى أنها تتصف بميزان تجاري يعتمد على الاستيراد بنسب كبيرة بالنسبة للتصدير، وبالتالي تراكم زائد للحاويات في موانئها، لذلك كان من الواجب والحتمي استغلال تلك الحاويات في النهوض بقطاع السكن والقطاعات الأخرى من أبنية الخدمات.

وتحتل سورية المرتبة التاسعة عربياً عام 2014، من حيث عدد حاويات الشحن المتداولة بمقدار /836288/ حاوية (شكل3) وتأتي الامارات العربية المتحدة بالمرتبة الأولى بمقدار /20900567/ حاوية (شكل4)، بينما من المتوقع أن تحتل سورية في مرحلة اعادة الاعمار المرتبة الأولى عربياً ومراتب متقدمة عالمياً، حيث تكون مستورد أساسي لقطاعات اقتصادية مختلفة، من المواد الاستهلاكية إلى مواد البناء والاكساء وانشاء المصانع. وبالتالي ستكون في مقدمة البلدان التي ستعاني من الزيادة الواضحة في عدد حاويات الشحن في موانئها.




الشكل (3) مخطط بياني لتزايد عدد الحاويات في سورية




الشكل (4) مخطط بياني عدد الحاويات في سورية– الامارات العربية– الوطن العربي

**اشكالية البحث:**

هناك أعدادا لا تحصى من حاويات الشحن الفارغة غير المستعملة حول العالم، تأخذ مساحة كبيرة على أرصفة الشحن، ويعود السبب في ذلك إلى الكلفة الباهظة لإعادة شحن هذه الحاويات الفارغة إلى مصدرها، حيث أنه في معظم الحالات يكون شراء أخرى جديدة من آسيا أقل كلفة.

وبالنسبة لسورية هناك إشكاليتين رئيسيتين:

- الاشكالية الأولى: من الطبيعي في الفترة القادمة (مرحلة اعادة الاعمار وما يسبقها)، أن يصل إلى الموانئ السورية الملايين من حاويات الشحن سنوياً، وبالتالي ستعاني الموانئ السورية من تكدس الحاويات وما لذلك من أعباء ونتائج بيئية واقتصادية كارثية (شكل5).
- الاشكالية الثانية: من الحتمي أن يعود الملايين من المهجرين إلى عملهم الأساسي في مدنهم، التي باتو لا يملكون مسكناً ولا مأوى بها (شكل6).

لذلك من المهم البحث في امكانية الاستفادة من حاويات الشحن في مختلف مجالات البناء الاقتصادي السريع، لتكون الدراسة منبهاً ومحرضاً ومرشداً لنا، لكيفية الاستفادة منها لإيواء المهجرين العائدين إلى أرض الوطن في المرحلة الثانية من اعادة الاعمار، وامكانية استخدام تلك المساكن والمنشآت في المراحل التالية لمرحلة اعادة الاعمار اسكانياً وسياحياً.

الشكل (5) كثافة الحاويات في الموانئ

الشكل (6) كثافة المباني المدمرة في مدن سورية

**هدف البحث وطريقته:**

**هدف البحث:**

يهدف البحث إلى دراسة امكانيات الاستفادة من حاويات الشحن في مجال السكن بأنواعه، ومختلف قطاعات الأبنية الخدمية، وذلك لتوجيه اهتمام المسؤولين والمعماريين السوريين لاستغلال ذلك في تصميم وانتاج مساكن اقتصادية وتجمعات سكنية مستدامة بيئياً وملائمة اجتماعياً، في المرحلة الثانية لإعادة اعمار سورية.

**منهجية البحث وطريقته:**

يعتمد البحث لتحقيق أهدافه على:

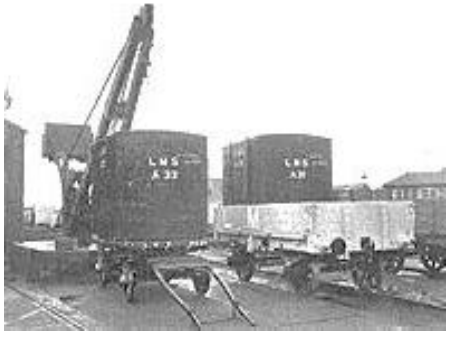
- منهجية نظرية تجميعية:
- للمواصفات الفنية لحاويات الشحن، وتاريخ الاستفادة منها في نطاق البناء.
- مجالات اعادة تدوير حاويات الشحن واعادة استخدامها في المباني الخدمية للتجمعات السكنية (تعليمية، ثقافية، تجارية، ترفيهية، ادارية وصحية، الخ...).
- منهجية تحليلية لجميع أنواع وأنماط مساكن الحاويات المنتشرة على نطاق العالم، للتوصل إلى امكانية تجميعها وتبويبها.

**أولاً– لمحة تاريخية عن حاويات الشحن ومواصفاتها الفنية:**

يؤرخ أن مالكوم ماكلين هو أول من فكر في نظام النقل بالحاويات في الثلاثينات من القرن العشرين في نيو جرسي بالولايات المتحدة الأمريكية، والذي أسس فيما بعد شركة ميرسك سيلاند العملاقة في الخمسينيات، حيث أتته الفكرة عندما كان ينتظر شحنة بينما يتم إعادة تحميلها من الشاحنة إلى الباخرة (الشكل7)، وفكر أنه يمكن تحميل الشاحنة نفسها (مع بعض التغييرات عليها) بدلاً من إفراغ البضائع توفيراً للجهد والوقت والمال المهدور في التحميل والتفريغ وتكون هي بذلك الشاحنة التي يجب تحميلها وليس الشحنة ذاتها (الشكل8).

الشكل (7)

تحميل بضائع بطريقة يدوية إلى السفن



الشكل (8)

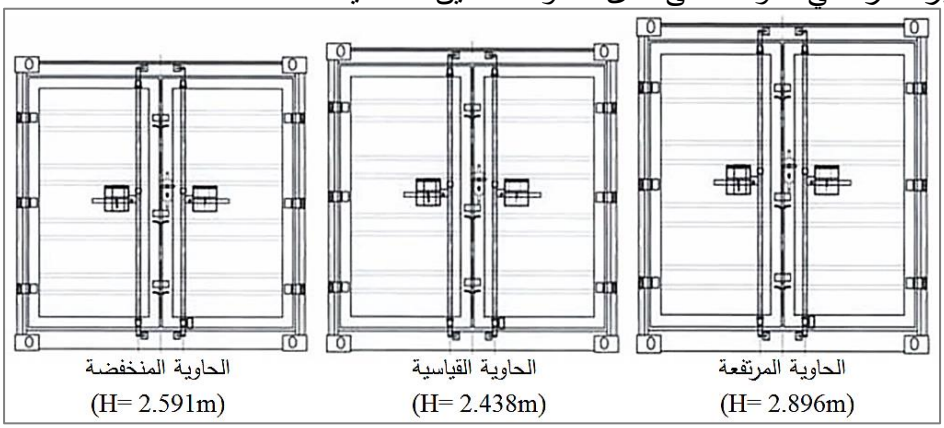
نقل حاويات بميناء بلندن عام 1928

وبالتحديد في عام 1955، عمل السيد ماكلين مع المهندس كيث تانتلينجر على تطوير حاوية قياسية تُستخدم للنقل على متن السفن، كانت النتيجة تصنيع حاوية بطول 10 أقدام (3م) وعرض 8 أقدام (2.4م) وارتفاع 8 أقدام (2.4م)، من صفائح حديدية معرجة بسمك 2.5مم. ضم التصميم أيضاً نظاماً ميكانيكياً في الثمانية أركان لتداول الحاوية بواسطة

الرافعات، وعمل ماكلين على تطوير أبعاد حاويته حتى وصلت إلى /33/قدم. والجدير بالذكر أن مالكوم ماكلين حصل على جائزة "رجل القرن" من قبل قاعة المشاهير البحرية الدولية.

وخلال الحرب الفيتنامية وحدت الحكومة الامريكية معايير حاوات الشحن لتكون أكثر كفاءة. فكانت ماكلين سيالاند للصناعات لا تزال تستخدم حاويات 33 قدم في حين أن منافسها ماتسون في صناعة الشاحنات استخدم الحاويات 24 قدم. وعليه وافق ماكلين على إصدار براءة اختراعه لشركات الحاويات، وتم الاتفاق على عدة معايير خاصة بها.

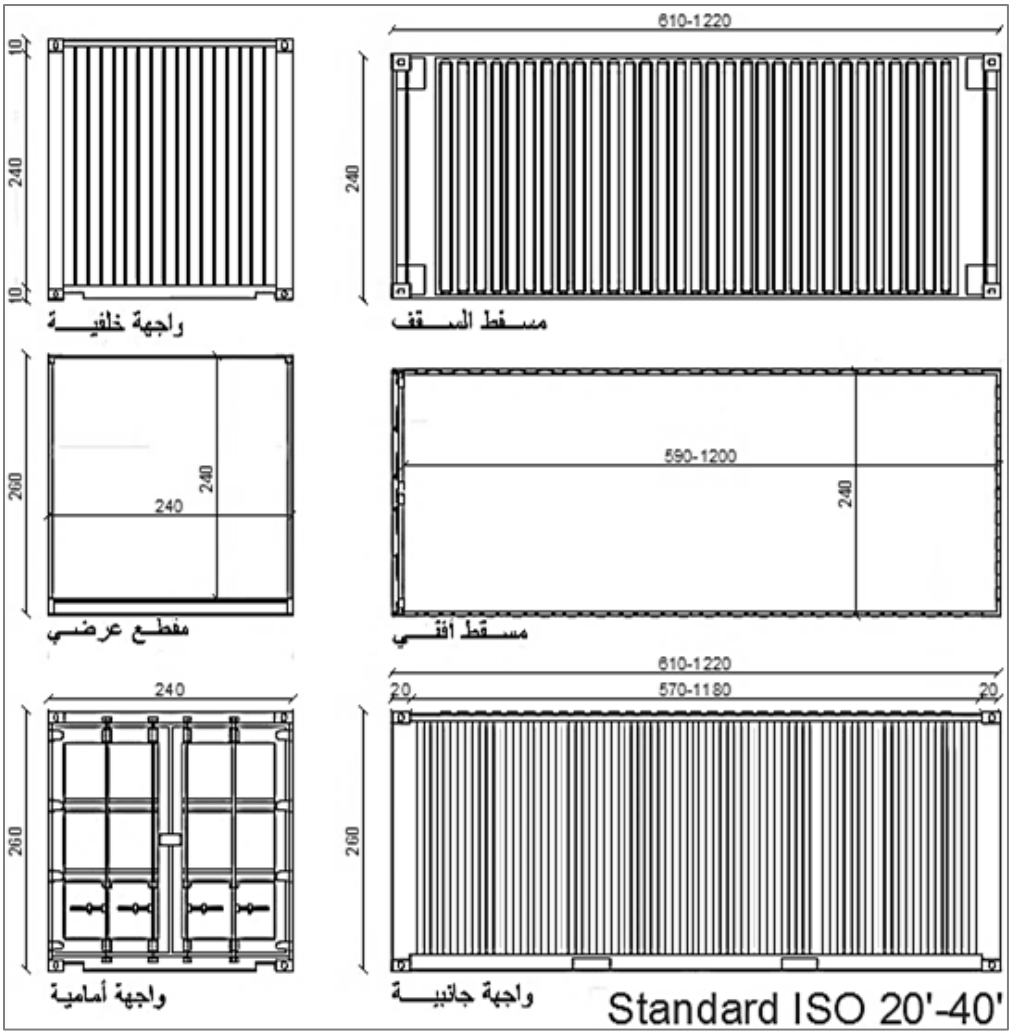
وطرأت بعض التعديلات عليها حتى وصلت إلى المقاييس الموحدة الحالية والمعتمدة من قبل منظمة المعايير الدولية ISO (International Standards Organization)، حيث تأتي في أحجام مختلفة (شكل9). وتعتبر الأطوال الأكثر شيوعا لحاويات الشحن هي 20 قدم و40 قدم، والعرض هو8 أقدام، في حين أن الارتفاعات الأكثر شيوعا هي 8.6 قدم و9.91 قدم (جدول1) و (شكل10). والجدير بالذكر أن كثيرون يدّعون اليوم أن حاويات الشحن كانت أكبر محرك في العولمة على مدى السنوات الستين الماضية.




الشكل (9) الأحجام المختلفة لحاويات الشحن

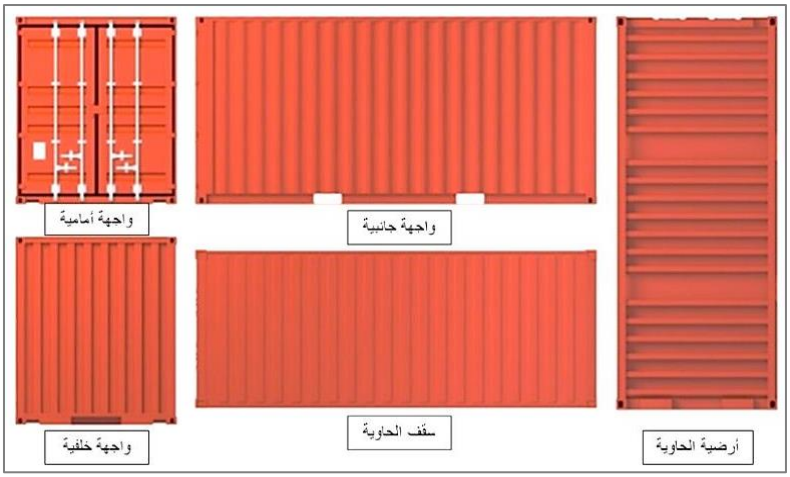
جدول (1) أبعاد ومقاييس حاويات الشحن

| | الطول | العرض | الارتفاع | الحجم أو السعة بالقدم المكعب | الحجم أو السعة بالمتر المكعب |
|---|---|---|---|---|---|
| 20 قدم | 20 قدم=5.899 متر | 8 قدم=2.35 متر | 8.6 قدم= 2.386 متر | 1170 قدم مكعب | 28 متر مكعب |
| 40 قدم عادي | 40 قدم = 12.02 متر | 8 قدم=2.35 متر | 8.6 قدم= 2.386 متر | 2088 قدم مكعب | 58 متر مكعب |
| 40 قدم عالي الارتفاع HQ | 40 قدم = 12.02 متر | 8 قدم=2.35 متر | 9.91 قدم= 2.756 متر | 2412 قدم مكعب | 67 متر مكعب |
| 45 قدم عالي الارتفاع HQ | 45 قدم = 13.52 متر | 8 قدم=2.35 متر | 9.91 قدم= 2.756 متر | 2797.73 قدم مكعب | 77.7 متر مكعب |



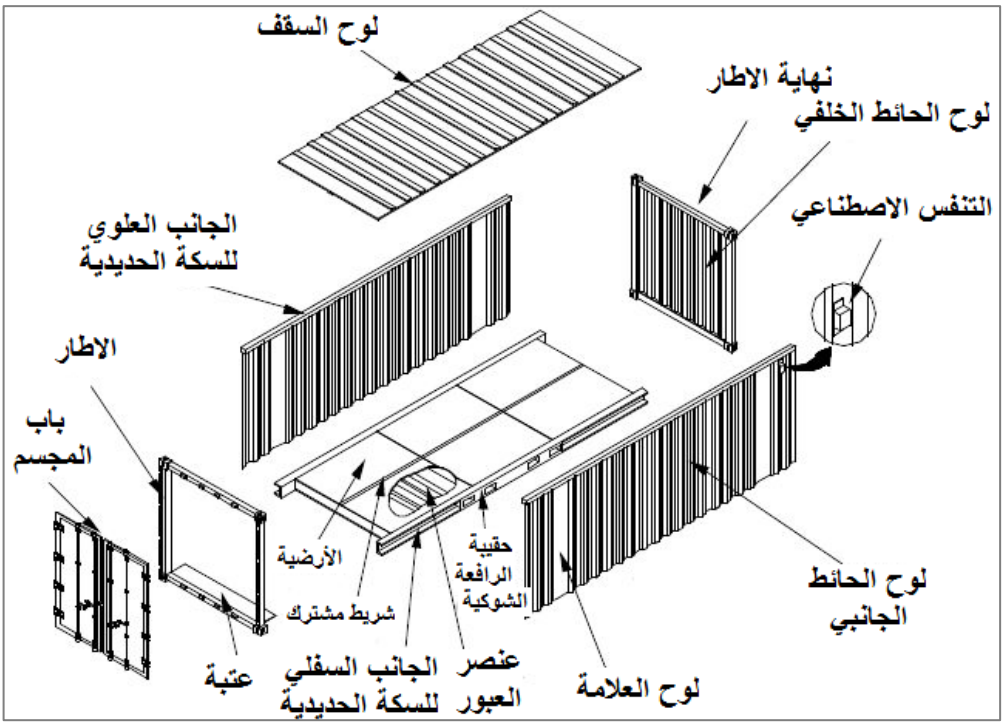

الشكل (10) أبعاد حاويات الشحن القياسية /20/ قدم، و /40/ قدم
حيث تتساوى جميع الأبعاد والمقاييس الكلية والتفصيلية، باستثناء طول الحاوية

وتصميمياً تتكون حاوية الشحن من ستة سطوح، أرضية وسقف وأربعة جوانب مصنوعة من الصلب في تموجات منتظمة تساعد على جعل هذه الجوانب قوية بما فيه الكفاية لتحمل الأحمال أو الضغوط الأفقية والشاقولية التي قد تحدث أثناء عملية النقل (شكل11)، بالإضافة إلى عناصر التدعيم الهيكلية الفولاذية التي تتوضّع بشكل رئيسي في الزوايا وتقاطعات السطوح الستة، وبشكل مساعد تحت الأرضية، وفوق السقف، مع الاشارة إلى أن الحاوية تفتح من جهة واحدة من خلال درفتين على كامل عرض سطح الواجهة (شكل12).




(شكل11) السطوح الستة لحاوية الشحن

وبناء على ذلك، فإن الهيكل يعمل على مقاومة القوى التي من الممكن أن يتعرض لها من خلال تعديله وتطويره لتأمين العديد من الفراغات المعمارية مثل المساكن والمكاتب والخدمات، الخ، وبالتالي يجب على المصمم لأبنية حاويات الشحن بمختلف الوظائف المعمارية، أن يأخذ بعين الاعتبار توضع تلك العناصر الفولاذية الداعمة، كي لا تضعف تلك الحاويات إنشائياً.



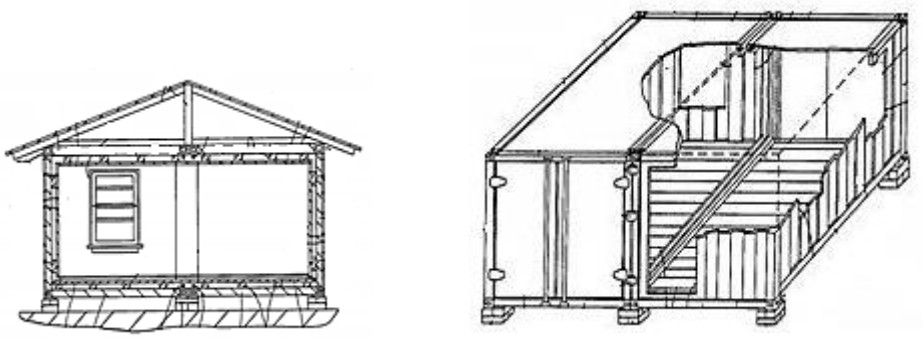

الشكل (12) أقسام وعناصر حاوية الشحن

وبعد سنوات قليلة من ظهور حاويات الشحن واستقرار أبعادها وقياساتها، ظهرت فكرة استخدامها للسكن في ستينيات القرن الماضي، لكنها لم تتطور إلا حديثا لدواع اقتصادية وبيئية، وأيضا لوفرة الحاويات التي تقبع في المخازن أو على أرصفة الموانئ وتترك للصدأ.

وقدم المهندس المعماري فيليب كلارك Phillip C. Clark براءة اختراع في الولايات المتحدة وصفها بأنها "طريقة لتحويل واحد أو أكثر من حاويات الشحن الصلبة إلى مبنى للسكن في موقع البناء ومنتج منه". وكانت هذه البراءة، رقم 4854094، الممنوحة في 8 آب 1989، وقد استخدمت المعلومات والرسوم البيانية التي تحتوي عليها كأساس للعديد من المفاهيم المعمارية لحاويات الشحن (شكل13).

وفي عام 2006 صمم المعماري بيتر دي ماريا في جنوب كاليفورنيا أول بيت مكون من طابقين مصنوع من حاويات الشحن في الولايات المتحدة كنظام هيكلي مصدق وفق التعليمات الصارمة لاشتراطات البناء هناك (شكل14).

وتتالى استخدام الحاويات في مختلف قطاعات المباني السكنية والأبنية الخدمية والسياحية والصحية، إلى أن نتجت عمارة مستقلة تسمى عمارة حاويات الشحن.



الشكل (13) مخططات فيليب كلارك التي حصل بموجبها على براءة الاختراع

الشكل (14) مسكن من طابقين– للمعماري بيتر دي ماريا في جنوب كاليفورنيا

**ثانياً– أهمية اعادة تدوير حاويات الشحن:**

منذ حصول فيليب كلارك على براءة اختراع لتحويل حاوية شحن إلى مبنى قابل للسكن، خدمت حاويات الشحن المعاد تدويرها العديد من الأغراض المفيدة، بما في ذلك مستودعات التخزين ومكاتب الموقع والفصول الدراسية وأيضا الملاجئ المؤقتة، كما حدث في حرب الخليج عام 1991. وعلى مدى العقدين الماضيين، تم التقاط هذه الحاويات من قبل كبار المطورين لإنشاء الفنادق ومباني سكن الطلاب وكل شيء يمكن تخيله. يتم تجهيز وتحويل كل حاوية في موقع آخر غير موقع المنشأة، وبعد أن يتم إعداد الأرض للتسليم، يتم تحديد الحاويات، مكدسة بشكل آمن لخلق مباني ربما تصل إلى سبعة طوابق، جاهزة للاستخدام على الفور على مبدأ "التوصيل والتشغيل" (شكل15).

الشكل (15) عمليات تحضير وتأهيل حاوية الشحن ووضعها في الموقع المخصص

إحدى أهم الأسئلة الرئيسية التي أثيرت في عمارة الحاويات، هي كيف يمكن إعادة استخدام حاوية الشحن الصلبة لخلق مساحة صالحة للعيش. مع العلم بأن أي مساحة يمكن تحديدها هندسيا من خلال سطوح مختلفة، أفقية ورأسية، مع علاقة امكانية تنظم هذا الفراغ، وتعريفه، ويمثل الوظيفة البشرية الذي تم إنشاء الفراغ لأجلها، مع المقياس والأبعاد المناسبين، مما يؤدي إلى أداء أفضل في هذه الوظيفة، أو وظيفة أخرى يمكن أن اضافتها أو تنفيذها.

لذلك يتم البحث في الظروف الرئيسية والأساسية للفراغ الموجود في حاوية الشحن، ومع بعض التعديلات فإنه يمكن استضافة ذلك الفراغ لأنشطة الإنسان ووظائفه المختلفة، وبالتالي ليس تأمين أماكن العمل فقط، ولكن أيضا خلق مساحات مثيرة للاهتمام للناس للعيش والاستخدام والتمتع بها.

وعليه يمكن تعريف عمارة حاويات الشحن على أنها نوع من العمارة التي تتسم عموما بإعادة استخدام حاويات الشحن الفولاذية كعنصر هيكلي ومغلف معماري يمكن أن يستضيف وظيفة محددة أو نشاطا بشريا. وقد زاد استخدام الحاويات كمواد بناء شعبية في السنوات القليلة الماضية بسبب قوتها الكامنة، وتوافرها على نطاق واسع، ونفقاتها المنخفضة نسبيا. إضافة إلى أنها صديقة للبيئة أكثر من مواد البناء التقليدية مثل الطوب والهيكل الخرساني المسلح، مع الأخذ بعين الاعتبار أيضا الوقت القصير اللازم لإقامة مبنى بهذه الطريقة، مع إمكانيات مستقبلية لنقل هذه المباني إلى مواقع أخرى أو إضافة مساحات أو أحجام إضافية.

والجدير بالذكر أن تكلفة البناء للمباني الخرسانية أعلى بكثير من المباني المصنوعة من الخشب أو حاويات الشحن. وبالنسبة لاستخدام الطاقة في دورة حياة المبنى، فقد قدر أن حوالي 80٪ إلى 90٪ من استهلاك الطاقة يستهلك في مرحلة استخدام المباني التقليدية، في حين يستهلك 10٪ إلى 20٪ من استخراج المواد وإنتاجها ويتم استهلاك أقل من 1٪ من خلال المعالجات في المراحل النهائية. لذلك، عند دراسة جدوى استخدام حاويات الشحن كمصدر رخيص لمواد البناء، يتوجب حساب كل من استهلاك الطاقة للحفاظ على الراحة في الفراغات المغلقة وتكلفة البناء من استخدام حاويات الشحن كمغلف البناء.

وتعتبر إعادة استخدام المواد وإعادة تدويرها عاملا مهما في التصميم والعمارة المستدامة التي طال أمدها بين العديد من العصور التاريخية. فشهدت العقود السابقة استخدام العديد من المواد في خلق المساحات التي يمكن أن تستضيف وظائف مختلفة، ليس فقط لأسباب اقتصادية أو مالية ولكن أيضا لأسباب بيئية، بالإضافة إلى نفقات التخلص من هذه المواد أو إعادة معالجتها بأي وسيلة. من إعادة استخدام الورق، حتى إعادة استخدام حاويات الشحن الصلبة، وقد بذلت محاولات مختلفة لاستكشاف إمكانيات وفرص وأمثلة على خلق العديد من الوظائف والمشاريع، أو حتى المباني الكبيرة التي شيدت بهذه الطريقة، والتي تتيح الفرص المختلفة لإعادة استخدام هذه الحجوم الصلبة، والتي عادة ما يكون من المفترض أن تترك غير مستخدمة أو مكلفة من خلال معالجتها في عملية التصنيع المعقدة التي لا تكلف فقط المال ولكن أيضا تستهلك الطاقة. ومع ازدياد شعبية فرضية العمارة الخضراء في جميع أنحاء العالم ،فإن الناس باتو يتجهون أكثر فأكثر إلى العمارة المشكلة من هياكل حاويات البضائع كبديل يلبي حاجات العمارة الخضراء.

إضافة لذلك فالأمور حقا تتغير، ونمط الحياة اليوم يتطلب منازل مرحلية، بأسعار أرخص من المباني التقليدية من البيتون والطوب، جميلة ولفترات قصيرة من الزمن، ولا يقصد بذلك الكرافانات. فحاويات الشحن المعاد تدويرها يمكن أن تشكل العمود الفقري لهذه المنازل، وبالتالي فإن الهيكل الانشائي المقاوم للماء، الصدأ، والرياح، هو المفضل. فعلى سبيل المثال، حاوية 20 قدما كافية لإقامة مناسبة وكافية لطالب، لذلك دمج اثنتين من الحاويات تلك سيمكن من الحصول على منزل نموذجي. والجدير بالذكر أنه عندما تريد العائلة منزلاً أكبر، فإنها لا تحتاج للبحث عن منزل جديد أكبر، بل بكل بساطة يمكنها إضافة حاوية أخرى أو أكثر إلى البناء الصغير النموذجي.

ومن خلال التصميم الصحيح، يمكن أن يكون المنزل طابق واحد أو اثنين أو أكثر، ويتم تعشيق هذه الحاويات بشكل قوي ومتين. وعندما تكون مزودة بإكساء خارجي، فإن المنزل الصديق للبيئة يبدو تماما مثل أي منزل آخر. ولكن قبل أن تحصل على تلك المرحلة من الاكساء، سوف يتم إضافة جميع النظم الصديقة للبيئة. فيتم اعداد الحاويات خارج الموقع، وبمجرد الحصول على إذن التخطيط وإعداد وتأهيل الأرض لاستقبال حاوية المنزل الجديد، و"التوصيل والتشغيل" يكون المنزل جاهزاً، والجدير بالذكر أنه عندما يأتي الوقت المناسب للمالك بالرحيل، يمكنه أن يأخذ كل من الذكريات الثمينة معه، والانتقال إلى منزل وموقع آخر. ماذا يمكن أن يكون أفضل من ذلك؟

بناء على كل ذلك بمكن تلخيص الأسباب والمبررات الموجبة لضرورة اعادة تدوير حاويات الشحن، واستخدامها في مجال تأمين المنازل، بخمس مبررات أساسية هي:

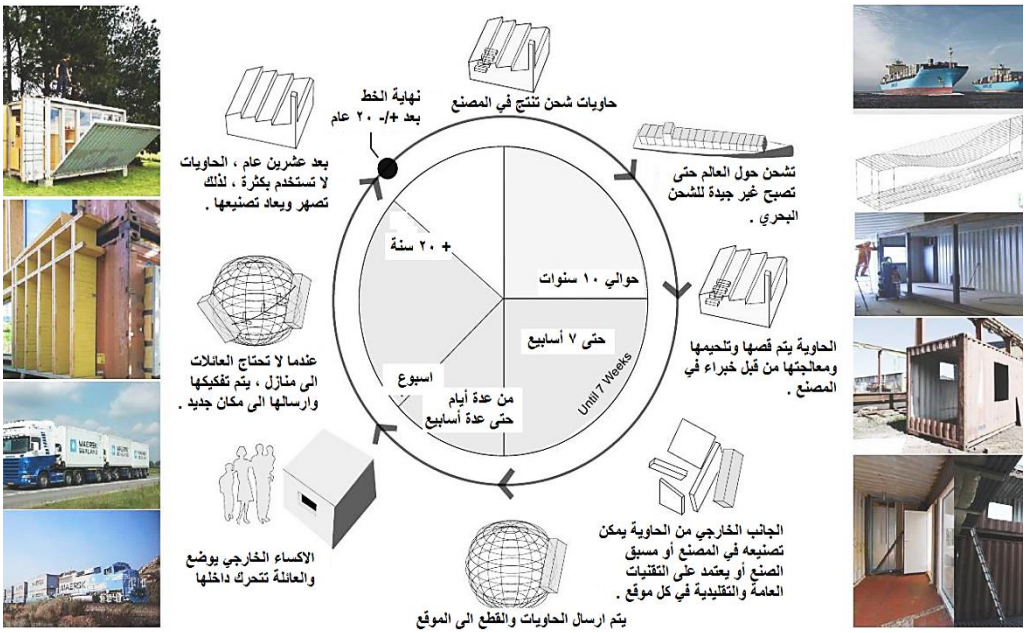
1- الاقتصاد في التكاليف:

إن منازل حاويات الشحن الصلبة، يمكن أن تحول فكرة منزل الحلم إلى واقع، حيث أن التكاليف هي أقل بكثير مقارنة مع الطوب والبيتون وما يعادلها. فالهيكل والاطار الخارجي من المنزل موجود بالفعل، والتكاليف المتبقية هي العناصر المكملة والتجميلية والتي يمكن أن تؤمن بالحد الأدنى المطلوب (شكل16). وفي مقابل ارتفاع أسعار المنازل، يمكن لمنازل حاويات الصلب المنسقة من الخدمة، أن تجعل من الممكن للشباب الحصول على تلك الخطوة الأولى الهامة على سلم الإسكان.

الشكل (16) الاضافات البسيطة لتصبح الحاوية مسكن

2- الاستدامة وصداقة البيئة:

لحاويات الشحن الصلب انبعاثات بيئية منخفضة نسبياً، طوال دورة حياتها العملية وخارجها (شكل17). فإعادة تدويرها واستخدامها لبناء مبنى أو منزل يقلل من الضرر على البيئة، ويمكن أن يشكل ذلك الاتجاه المعماري، السند الحقيقي والركن الأساسي من العمارة البيئية والمستدامة.




الشكل (17) فكرة مفاهيمية – العمل اللوجستية.

من حاوية الشحن إلى وحدات سكنية مؤقتة

3- السهولة في النقل:

إن طبيعة حاويات الشحن وسهولة نقلها، يوفر امكانية توضعها أو بناءها في أي مكان يختاره المصمم أو يرغب به المالك تقريباً، سواء كان ذلك على الشاطئ أو في الريف المنعزل أو ضمن النسيج العمراني.

4- تعدد امكانيات التصميم:

بالنسبة لكثير من المصممين الداخليين، أو أولئك الذين يحلمون بناء منازلهم الخاصة جداً، تعتبر حاويات الشحن الصلبة المنسقة من الخدمة هي قماش خام تماما. في حين أن الغلاف يوفر منشأة هيكلية صلبة، والباقي لا يحده إلا الخيال. فبيوت الحاوية أصبحت شعبية متزايدة لأولئك الذين يريدون خلق منزل من الصفر، فطبيعة الحاويات تسمح لصاحبها بالتعديل لكل من الداخل والخارج. فضلا عن استخدام حاويات متعددة لإنشاء تصاميم مختلفة وإضافة طوابق متعددة، كما أن المرونة وبراعة المعدن تمكن من القدرة على خلق فراغات فريدة من نوعها لإعطاء المكان بعداً إضافياً. حتى أن التصميمات الداخلية تتميز باستيعابها للأفكار التصميمية الداخلية والفرش والأثاث حسب الطلب لضمان الشعور بالرحابة والضوء في جميع أنحاء المنزل (شكل18).

الشكل (18) مرونة التصميم داخل الحاوية

5- المرونة في التشكيل:

إن العثور على كل من المبنى المثالي والموقع المثالي، لم يعد قضية معقدة مع المنازل والمباني ذات الوظائف المتعددة المصنوعة من إعادة تدوير واستخدام حاويات الشحن الصلبة بحجميها القياسيين ( 20قدم و 40 قدم)، حيث يمكن نشرها بسرعة وفعالية لخلق حلول سكنية أو عامة بأسعار معقولة في عدد من الأشكال. فهيكلها القوي والصلب، يمكن من تأمين

المرونة لخلق تشكيلات وتكوينات مختلفة ومتميزة ومثالية، يعني أنها يمكن أن تستخدم وحدها، جنباً إلى جنب أو متجاورة ومتراكبة لحل مجموعة متنوعة من الاحتياجات الوظيفية (السكنية والعامة)، وللحصول على تشكيلات معمارية تناسب جميع أنواع المباني الصغيرة والكبيرة ذات الأحجام المختلفة، أو لتتناسب مع البيئات المتعددة، مناخياً "حارة- باردة"، وطبوغرافياً "جبلية- مستوية" (شكل19).

امكانيات تشكيلية
متنوعة تنتج
من تراكب الحاويات

ملاءمة الحاوية
للبيئات المناخية المختلفة

ملاءمة الحاويات
للطبوغرافيا
ذات الميول المختلفة

الشكل (19) المرونة في تشكيل الحاويات

**ثالثاً– حاويات الشحن في الأبنية العامة:** تستخدم في جميع مجالات الأبنية العامة، وأهمها:

1– **جناح عرض مؤقت:** CONTAINER STACK PAVILION

الموقع: الصين، CHINA - SHANXI

المصمم: مكتب العمارة الشعبية– PAO PEOPLE'S ARCHITECTURE OFFICE

العام: 2015

قامت ادارة تاييوان، وهي مدينة سريعة النمو في شمال الصين، بتكليف مكتب العمارة الشعبية– بكين، لتصميم وتنفيذ مشروع جناح يتألف من مكاتب وصالة عرض لشركة تطوير العقارات المحلية (Eastern Heights Real Estate). يتكون الهيكل من 12 حاوية شحن معاد استخدامها، ست وحدات حمراء في الطابق الأرضي يتعامد معها ست وحدات متداخلة صفراء في الطابق الأول، وبارزة عنها بحيث تومن مساحة عامة مظللة كامتداد وظيفي ترفيهي للطابق الأرضي. وداخلياً تم تصميم فراغ داخلي مركزي مفتوح على ارتفاع الطابقين (ميزانين) يؤمن التواصل البصري والانارة عن طريق فتحات علوية (شكل20).

ويتصف الجناح بأنه هيكل مؤقت يمكن تفكيكه ونقله إلى مواقع أخرى عند اقتضاء الحاجة. وقد سميت منطقة المبنى في المدينة "جناح كومة الحاويات" نسبة لشهرته.

كتلة الجناح توضح توضع الحاويات الصفر المتعامدة مع الحمر، والظلال الناتجة

الفراغ الداخلي على ارتفاع طابقين والانارة العلوية

(شكل20) جناح العرض المؤقت

2- **مركز تجاري:** إيثر الملابس Aether Apparel

الموقع: سان فرانسيسكو San Francisco

مهندس معماري: شركة A&D

العام: 2010

يتكون المتجر من ثلاث حاويات شحن سوداء مقاس 40 قدم، مكدسة فوق بعضها على ثلاث مستويات مرتبطة ببعضها شاقولياً، يخصص المستويين الأرضي والأول للعرض والبيع، ويخصص الثاني كمخزن للمركز التجاري. تم تجميع الحاويات الثلاث بحيث تبرز صالة المستوى الثاني فوق الرصيف مشكلة مظلة للمدخل، ونقطة علام، مما يلفت انتباه المشاة لنقطة الدخول. وتشرح نيت ويليامز Nate Williams، مديرة الشركة المنفذة "Mosswood Engineering" أن "الحاويات هي هياكل قوية للغاية في حالتها غير المعدلة، بل ويمكن أن تتلقى عددا من التعديلات دون المساس بسلامة هيكلها."

تم الاكساء الداخلي للصالات ذات الفراغ الضيق على ارتفاع الطابقين بغطاء من الزجاج الخاص، والأرضيات بخشب البلوط المصنع (شكل21).

تراكب الحاويات لتظليل وتمييز المدخل

(شكل21)

تركيب المبنى بالموقع

الفراغ الداخلي واكساءه

3- **مدرسة: موربيث** Morpeth School

الموقع: لندن

المهندس المعماري: فرنس للهندسة Furness Engineering

العام: 2007

ذهبت مدرسة موربيث في لندن من خلال حاجتها إلى مساحة أكبر لفصولهم الدراسية، إلى اتجاه مبتكر لخلق بناء جديد مؤلف من 16حاوية شحن موزعة على طابقين بمساحة 232م2. مرتبطة عن طريق ممر مغطى يخدم جميع الصفوف، وتم تأمين الفراغات الداخلية المناسبة لمتطلبات الصف التعليمي، عن طريق ازالة الجدران الجانبية للحاويات (شكل22)، كما تم تأمين المساحات الزجاجية المناسبة لإنارة الصفوف.

وقد تم إنشاءها بنصف المدة اللازمة لتقليل الإزعاج للتلاميذ، وتم طلاءها باللون الأحمر النابض بالحياة لتعكس الطبيعة الإبداعية لاستخدامها.

.

منظر خارجي للمبنى يوضح الصفوف الاضافية والممر المغطى

فراغ الصفوف الناتج عن فتح الحاويات على بعضها، وفتحات الانارة المناسبة

(شكل22) مدرسة موربيث

4- **مركز التنمية الثقافية: رابطة كونستال برلين** Platoon Kunsthalle Berlin

الموقع: برلين، ألمانيا

المهندس المعماري: مهندسي غرافت لاب Graft Lab Architects

العام: 2012

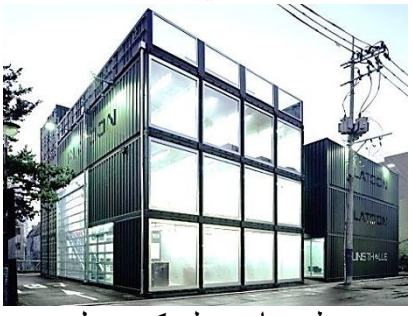
تأسست رابطة التنمية الثقافية Platoon Kunsthalle في عام 2000 في برلين. وهي تدير مشاريع ثقافية واتصالات متنوعة بالتعاون مع المجتمع الدولي، أقامت توأمة لها في سيول/ كوريا الجنوبية، وافتتحتها في عام 2009. حيث يوفر برنامج الرابطة منصة للتواصل لأي شخص مهتم في المجالات الإبداعية الثقافات مثل فن الشارع، والتصميم الجرافيكي، والأزياء، وفن الفيديو والبرمجة والموسيقى والثقافة النادي، والنشاط السياسي، الخ.

يتكون الهيكل من 33 حاوية بمساحة 445م2، تشكل بناءً فريداً من نوعه ذو بنية مرنة ترمز لثقافة العولمة، يمكن إعادة بنائها في أي مكان وزمان. تندمج الحاويات المعدنية مشكلة فضاء داخلي مفتوح، وتختم جزءاً من واجهاتها جبهات زجاجية.

وتم في سيول بناء مركزاً شبيهاً لمركزها في برلين من حيث فكره التصميمي (شكل23).

منظر خارجي لمركز برلين

الفراغ الداخلي لمركز برلين



منظر خارجي لمركز سيول

الفراغ الداخلي لمركز سيول

(شكل23) مركز التنمية الثقافية

5- **مبنى مكاتب:** رود إسلاند Rhode Island

الموقع: بروفيدنس هي عاصمة ولاية رود آيلاند الأمريكية Providence, R.I, U.S.A

المهندس المعماري: مكتب ديستيل Distill Studio

العام: 2010

تم بناء مبنى مكاتب رود إسلاند Rhode Island بحاويات الشحن المعاد تدويرها كأول مبنى مكاتب متعدد الطوابق دائم في الولايات المتحدة مصنوع بالكامل من حاويات الشحن، حيث تم تصميمه لتحقيق أقصى قدر من الإنتاجية من خلال توفير بيئة آمنة ومريحة لشاغليها، وذلك باستخدام 32 حاوية مجمعة على ثلاثة طوابق تتضمن 12 مكتباً تتراوح مساحاتها بين 60 م2 إلى 238م2وقاعات مؤتمرات مشتركة.

اعتمدت الفكرة التصميمية على تقسيم المبنى إلى مجموعتين من المكاتب مع مظلة مصنوعة من جوانب الحاويات التي تغطي المدخل المركزي المكشوف، كما تم اعتماد الاستدامة كأولوية قصوى، باستخدام مواد البناء المستدامة وخفض استخدام الطاقة (شكل24).

يضاف أن الكلفة قدرت بنصف تكلفة المبنى التقليدي، واستغرق البناء الكلي أسبوعاً واحداً.

أحد مكاتب المبنى

الفراغ الداخلي المغطى

منظر خارجي
لمبنى مكاتب رود إسلاند

(شكل24) مبنى مكاتب رود إسلاند

6- **مبنى فندق:** فندق إل فارو بيتش El Faro Beach

الموقع: مانويل أنطونيو- كوستاريكا Manuel Antonio- Costa Rica

العام: 8أيار 2014

يقع فندق إل فارو بيتش على مدخل الحديقة الوطنية، تم بناء الفندق من حاويات الشحن المختلفة الحجوم والتي أعيد استخدامها بشكل مميز. وبالمقارنة مع مشاريع الفنادق الأخرى مع عدد مماثل من الغرف، كان وقت البناء أسرع بنسبة 35٪، وتوفير 60٪ في استخدام الخرسانة واستهلاك المياه، إضافة إلى تخفيض إنتاج نفايات البناء إلى الربع نسبة للبناء العادي. مما أنتج بناء فريداً صديقاً للبيئة.

يتميز هذا الفندق بتصميمه الخارجي أحادي اللون، والتصميم الداخلي الذي يشعر بالهدوء حيث يتشكل من اللون الأسود والأبيض.

يؤمن فندق إل فارو بيتش خمس فئات من الغرف، إحداها من حاوية واحدة 20 قدما، وأخرى من حاوية واحدة ونصف 20 قدماً، وثلاثة أنماط تتكون من حاوية واحدة بحجم 40 قدماً تختلف عن بعضها بدرجة فخامتها ومحتوياتها (شكل25).

(شكل25) مبنى الفندق وكيفية بنائه، وتصميم الفراغات الداخلية

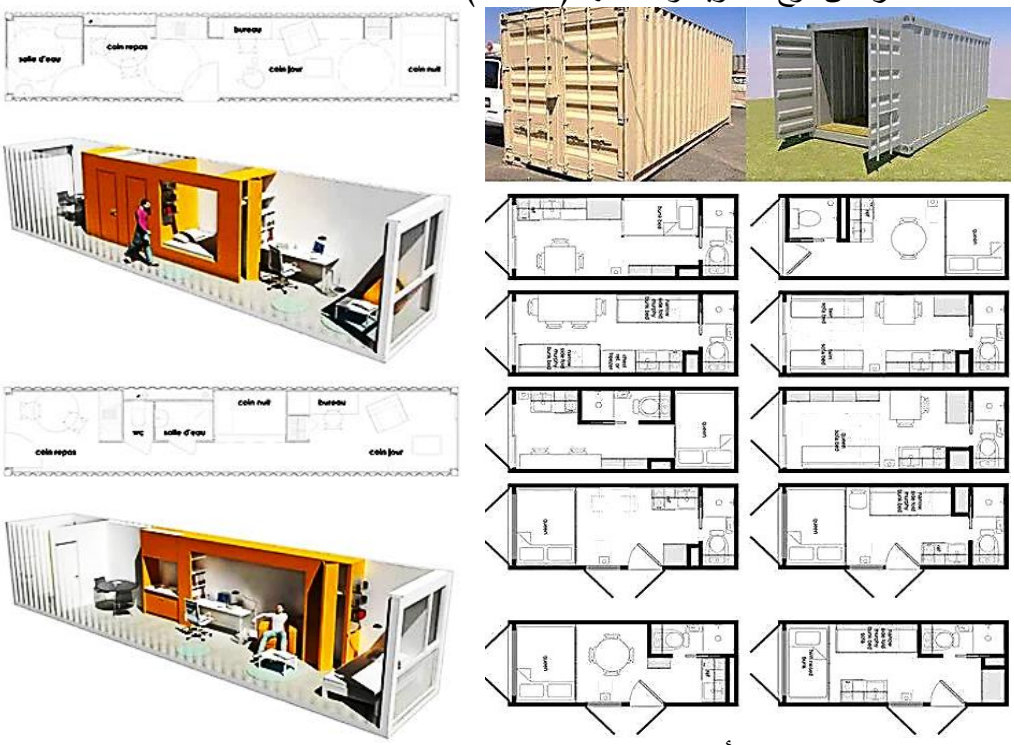
**رابعاً- حلول نوعية لمساكن حاويات الشحن:**

تتميز حاويات الشحن بالإمكانيات المتعددة واللامتناهية التي توفرها للحصول على المساكن بمختلف أنواعها كسكن عائلة واحدة أو سكن متعدد العائلات، والمجمعة بأسلوب أفقي أو شاقولي أو متراكب مختلط.

وعليه من خلال دراسة موسعة لتلك الامكانيات، يمكن تبويب سكن الحاويات كما يلي:

أ- **مسكن وحيد العائلة:** وهو عبارة عن مسكن مخصص لعائلة واحدة، من حاوية أو أكثر:

1- **سكن حاوية منفردة:** حيث يتم توظيف حاوية واحدة لتأمين مسكن عائلة واحدة، بغض النظر عن نوع الحاوية ومقاساتها (شكل26).




(شكل26) أنماط سكن حاوية منفردة /20- 40/ قدم لعائلة واحدة

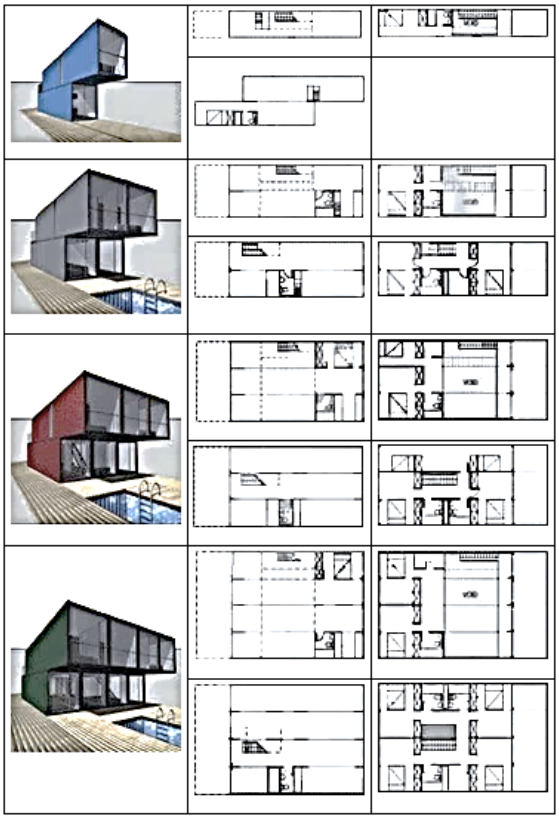
**2- سكن حاويات مجمعة:**

أ- **سكن حاويات الشحن المجمعة بدون فراغات مساعدة:** وبمكن تبويبها وتقسيمها إلى نوعين:

- مساكن مكونة من حاويات مجمعة أفقياً وشاقولياً باتجاه واحد، وهي على نوعين:

- مسكن حاويات متساوية الأبعاد:

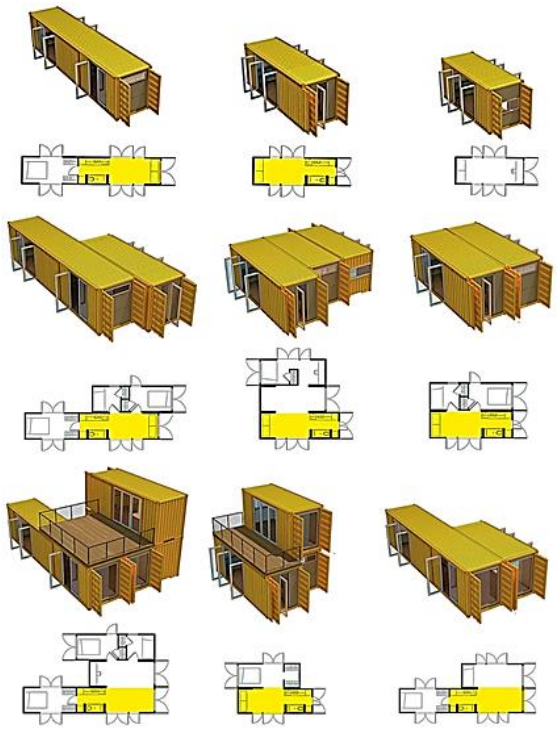
يتكون من حاويات متساوية مجمعة أفقياً بشكل متلاصق، وأخرى شاقولياً بنفس الاتجاه، بأنماط متطابقة تماماً، أو متراكبة جزئياً (شكل 27)، ويغلب على هذا النمط استخدام الحاويات ذات المقياس الكبير /40/ قدم، لما يتيحه هذا المقياس من امكانيات تصميمية أفضل من حاويات /20/ قدم.



(شكل 27) مساكن حاويات مجمعة باتجاه واحد ومتراكبة جزئياً

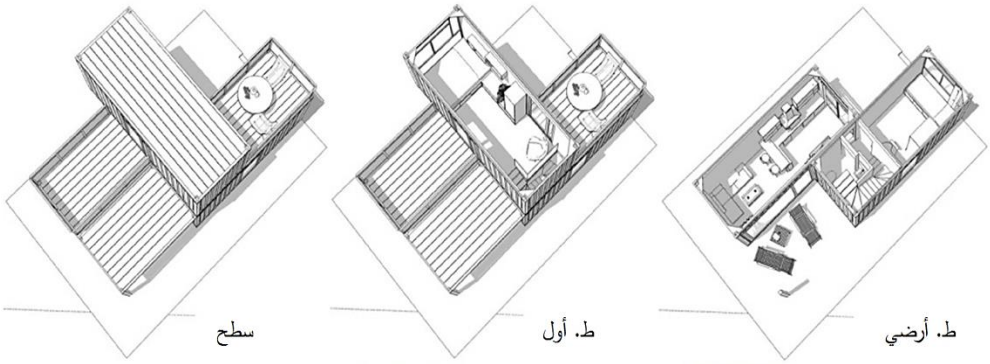
- مسكن حاويات مختلفة الأبعاد:

يتكون من حاويات مختلفة الأبعاد /40 و20/ قدم، مجمعة أفقياً بشكل متلاصق، وأخرى شاقولياً بنفس الاتجاه، بأنماط تكوينية مختلفة، مما يتيح امكانيات تصميمية وحجمية متعددة (شكل 28).



(شكل 28) مساكن حاويات مجمعة باتجاه واحد مختلفة الأبعاد

- مسكن مكون من حاويات مجمعة أفقياً وشاقولياً باتجاهين: حيث يتكون من تجميع وتراكب حاويات شحن باتجاهين مع عناصر اتصال شاقولية (شكل29).

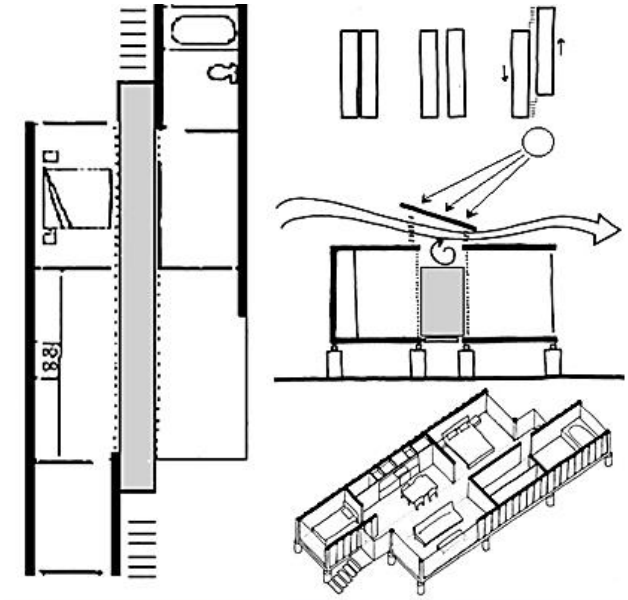



(شكل29) مسكن مكون من حاويات مجمعة أفقياً وشاقولياً باتجاهين

**ب- سكن حاويات الشحن المجمعة مع فراغات مساعدة:**

مسكن مكون من حاويات مجمعة بطريقة غير تقليدية مع اضافات مساعدة، ويتم تقسيمه وتبويبه إلى:

- مسكن ذو اضافات تخديمية بسيطة (ممر حركة) تساعد على الاستغلال الأمثل للفراغات الضيقة للحاوية كفراغات معيشة ونوم وخدمات دون ضياع حيزاً منها لفراغات الحركة (الشكل 30).

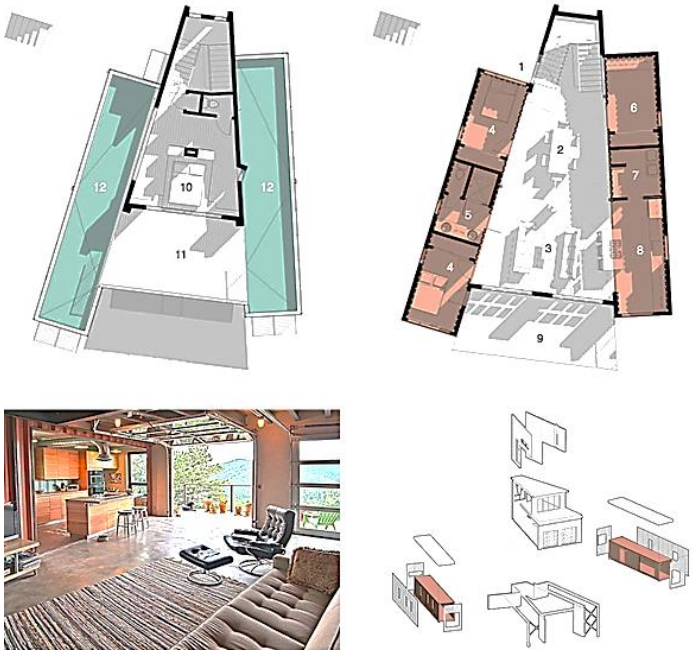


(الشكل30)
مسكن ذو اضافات تخديمية بسيطة

- مسكن ذو اضافة فراغات وظيفية واسعة ناتجة عن تجميع الحاويات، وتغطيتها بالتسقيف الخفيف الاقتصادي المناسب. حيث تستغل تلك الفراغات الناتجة لتوظف كقسم نهاري للمسكن (معيشة ومطبخ وطعام)، ويترك لفراغ الحاويات التوظيف الأمثل كقسم ليلي (غرف نوم وخدمات) وغرف دراسة(شكل31).

(الشكل31) مسكن ذو اضافة فراغات وظيفية لطابق واحد

كما يمكن الاستعاضة عن التغطية الخفيفة بعناصر انشائية مساعدة، أفقية وشاقولية، مكونة فراغات وظيفية في الطابق الأرضي كقسم نهاري (معيشة ومطبخ وطعام)، وفي الطابق الأول كغرف متممة للقسم الليلي (شكل32).




(الشكل32) مسكن ذو اضافة فراغات وظيفية لطابقين

**ب- سكن متعدد العائلات:** وهو مباني سكنية صافية، أو مختلطة (سكن تجاري)، وأهمها:

1- **سكن طلابي:** كيتونين، أمستردام Keetwonen, Amsterdam

الموقع: أمستردام، هولندا H.J.E. Wenckebachweg 3010, Amsterdam, Netherlands

المهندس المعماري: تيمبو للإسكان Tempo Housing

العام: 2006

منذ أن واجهت أمستردام نقصًا كبيرًا في السكن الطلابي، اتخذت خطوة كبيرة وقررت التعاقد مع Tempohousing لبناء حرم جامعي قابل للنقل للطلاب، حيث تم بناء أول وأكبر حرم جامعي للحاويات في العالم مؤلف خمس طوابق، ومن 1034 حاوية شحن منها 1000 للسكن، والباقي للخدمات المشتركة، مقهى وسوبر ماركت ومساحة المكاتب، وحتى منطقة رياضية، حيث كانت سرعة البناء بمعدل 150 منزلًا شهريًا.

وعلى الرغم من أن هذا المشروع كان يهدف في البداية إلى البقاء على هذا الموقع لمدة 5 سنوات فقط (وأن يتم نقله إلى موقع جديد – حيث تعتبر منازل حاويات الشحن مثالية لهذا الغرض)، فتم تأجيل عملية النقل حتى نهاية عام 2018، وربما إلى سنوات لاحقة. ويمكن للطلاب والأفراد الذين اشتروا حاوياتهم نقل منزلهم إلى مكان شخصي جديد يتميز بنوافذ زجاجية كبيرة لتسهيل دخول ضوء النهار إلى المنزل ونظام التهوية (شكل33).

الشكل (33) سكن طلابي- كيتونين، أمستردام

2- **سكن تجاري:** فرايت يارد The Freight Yard

الموقع: تالاهاسي- فلوريدا Tallahassee- Florida

المهندس المعماري: ويس جيمس Wes James

العام: متوقع الانهاء حزيران 2018

طلب المطور العقاري برادشو Bradshaw من المهندس المعماري ويس جيمس، تصميم تجمع سكني في تالاهاسي- فلوريدا وفق أحدث اتجاهات العمارة الحضرية والمستدامة، وعلى مبدأ إنشاء كائن ذو قيمة أكبر من شيء أقل قيمة.

فنتج تجمع فرايت يارد من حاويات الشحن محاولة منه توسيع مفهوم اعادة استخدام الحاويات كهيكل للمبنى، واعادة التدوير إلى داخل شقق الحاويات عن طريق تجنب استخدام المواد الأولية الجديدة كلما أمكن ذلك. وسيضم المشروع 28 شقة ، ومساحة تجارية للبيع بالتجزئة على كامل مساحة الطابق الأرضي وحديقة مركزية، إضافة إلى الاستفادة من أسطح التجمع بتغطيته بـ 230 لاقط شمسي.

ويقول برادشو: "أردنا انتاج بناء من شأنه أن يجعل الناس ليسوا مرتاحين فيه فحسب، ولكن أن يكونوا فخورون به أيضاً، كما أردنا القيام بمشروع يمكن أن ينظر إليه الناس، ليس فقط في تالاهاسي ولكن في جميع أنحاء البلاد والعالم" (شكل34).

الشكل (34) سكن تجاري- فرايت يارد، فلوريدا

3- **تجمع سكني:** مدينة الحاويات Container City

الموقع: لندن Trinity Buoy Wharf, London

مهندس معماري: نيكولاس لاسي وشركاه Lacey, Nicholas & Partners

العام: مدينة الحاويات I 2001- 2003، مدينة الحاويات II 2002

تم دراسة مدينة الحاويات في شرق لندن ( I و II) كمجمع صديق للبيئة حيث أن أكثر من 80٪ من مواد بنائها معاد تدويرها، تكونت الأولى من 15 حاوية 40 قدمًا على 3 طوابق أضيف لها طابق رابع عام 2003 موجهة شرقاً غرباً مع مدخل في النهايات. بينما في الثانية تم تجميع 30 حاوية على 5 طوابق، حيث يتم تدوير بعض الحاويات 90 درجة مما يجعلها ذات تراكب مميز مع بعض الحاويات البارزة المدعمة بإطارات فولاذية.

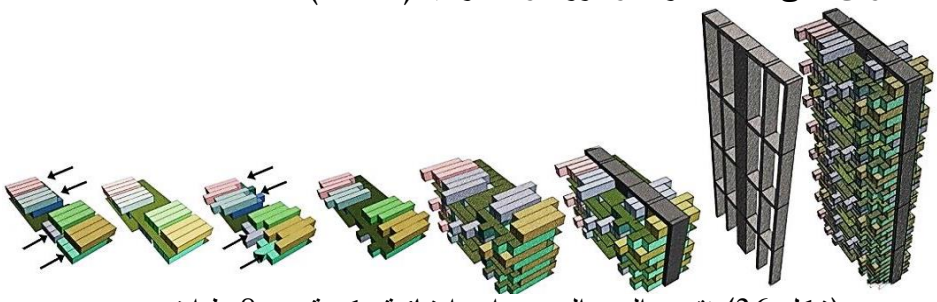
تصل المجموعتين المنفصلتين جسور معلقة، وتخدمها نواة رأسية مشتركة مكونة من برجين أحدهما للمصعد والآخر للدرج، وتتصف الكتلة الأولى بلونها البني، بينما تم طلاء الكتلة الجديدة بالتناوب بألوان زاهية، وتتناوب النهايات المغلقة والمفتوحة على شكل أبواب منزلقة مع شرفات، وتتخذ النوافذ الشكل المميز المستدير المثقب (شكل35).

الشكل (35) تجمع سكني- مدينة الحاويات، لندن

**خامساً- آفاق مستقبلية لسكن حاويات الشحن:**

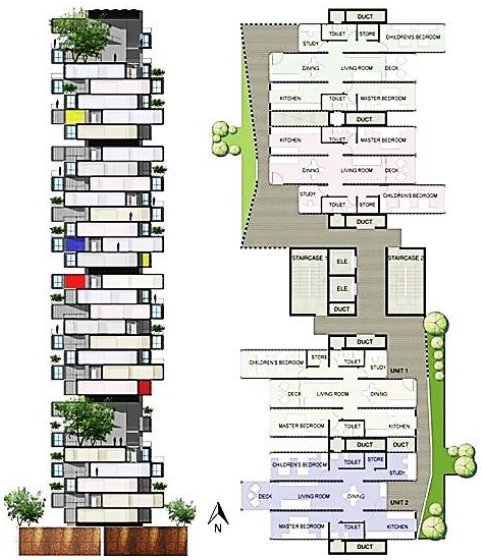
أطلقت الحكومة الهندية عام 2015 مسابقة معمارية "Super Skyscrapers" لإيجاد حل متميز للإسكان المناسب لسكان منطقة دارافي Dharavi العشوائية ذات الكثافة السكانية المرتفعة في مومباي، الهند، باستخدام حاويات الشحن كوحدات بناء.

من خلال الاقتراحات المختلفة لهذه المسابقة، كان التصميم الأفضل هو المقدم من شركة GA Design Consultants، وقد فاز بالجائزة الأولى في المسابقة، حيث اعتمد التصميم على حقيقة أنه يمكن تكديس 9 حاويات شحن فوق بعضها عندما تكون ممتلئة، و 16عندما تكون فارغة، وبالتالي تم تصميم هيكل ارتفاعه 100م (32 طابقاً تقريباً) بالاستعانة بإطارات بوابات متصلة بعوارض فولاذية موضوعة كل 8 طوابق. وتستند كل كومة قائمة بذاتها مكونة من 8 طوابق على هذه الكمرات وتكرر الوحدة رأسياً (شكل36).



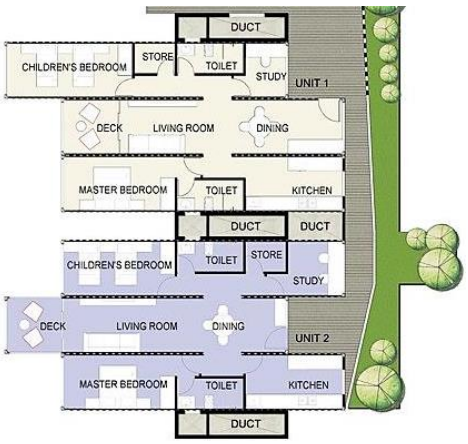
(شكل 36) تقسيم البرج إلى وحدات انشائية مكونة من 8 طوابق

تخلق الحاويات ذات الألوان المميزة الزاهية وحدات سكنية متداخلة أفقيًا لزيادة الأسطح التي تحصل على الضوء الطبيعي، اضافة إلى البروزات التي توفر الظل للممرات أدناه، بحيث يتم ترتيب الشقق السكنية بشكل متناظر حول كتلة مركزية تخصص للأدراج والمصاعد (شكل37).



(شكل 37) مقطع يوضح تراكب الحاويات- مسقط يوضح التوزيع حول بطارية الحركة

وكان المقترح عبارة عن وحدة "شقة" متكررة مكونة من 3 حاويات ذات حجم قياسي تصطف بجانب بعضها أفقياً، كل وحدة تحتوي على غرفتي نوم، غرفة طعام، غرفة معيشة، مطبخ، مخزن، حمامان، غرفة دراسة، بالإضافة إلى السطح المظلل الناتج عن تراجعات وبروزات الحاويات بالتناوب شاقولياً (شكل 38).




(شكل38) مسقط أفقي للمساكن

كان التفكير واضحاً للاستدامة، حيث تحمل جوانب البوابة الألواح الشمسية على الجانب الغربي وتوربينات الرياح الصغيرة على الجانب الشرقي للتوليد المشترك للكهرباء لإضاءة LED الموفرة للطاقة في جميع أنحاء المبنى، بالإضافة إلى استخدام التراكوتا الجيرية المعاد تدويرها والمصنوعة محليًا كواجهة للممرات الخارجية (شكل39). لقد مرّ التصميم بأدق تفاصيل الاضاءة والتهوية، وجعل الثقافة جزءاً هاماً باستخدام المواد المحلية المعاد تدويرها.

وقد وصفت لجنة التحكيم المشروع "إنه يتناول بشكل صحيح قضايا الاستدامة، والتداول، واستخدام الطاقة، والتهوية والإضاءة من خلال تعديل السقاطة للحاويات للسماح بالمرور إلى الوحدات الأخرى. حل مقنع من حيث الشكل، التكوين، التوزيع والوظيفة" (شكل40).

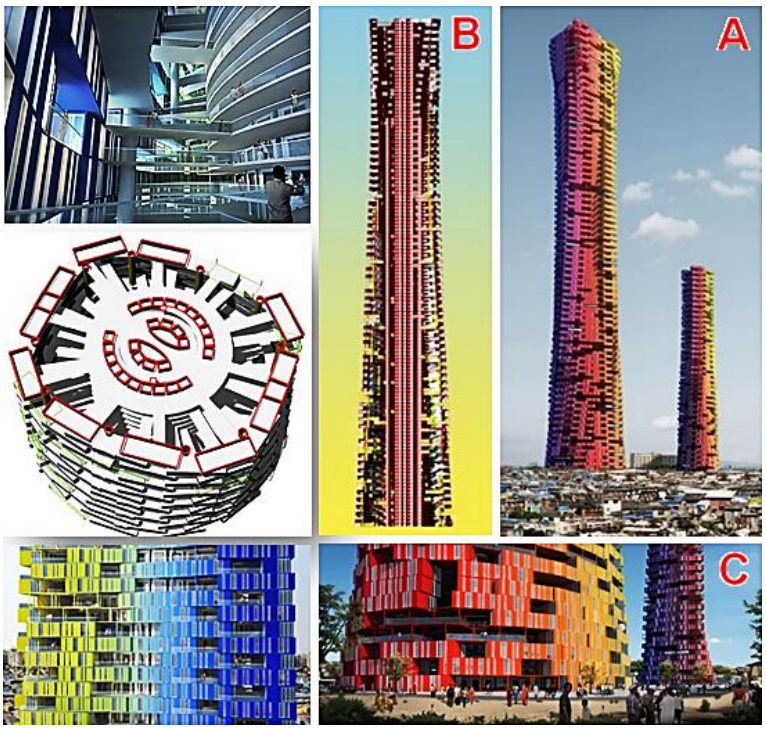
(شكل39) التراكوتا الجيرية

(شكل40) التكوين العام للبرج

وكان المقترح الثاني المميز من بين الحلول المقترحة للمسابقة هو ما قامت بتقديمه شركة CRG Architects باستبدال مساكن الأحياء الفقيرة في البلدان النامية، بمساكن مؤقتة تتجمع بزوج من ناطحات السحاب، حيث توصلت الشركة إلى مفهوم "ناطحة سحاب الحاويات" التي تضم أكوام من حاويات الشحن المعاد تدويرها والمكدسة لإنشاء مساكن عالية الكثافة وفعالة من حيث التكلفة في المناطق الحضرية، فكان ذلك من خلال إنشاء برجين أسطوانيين، أحدهما يبلغ ارتفاعه 400 م والآخر 200 م (شكل41-A).

اعتمد المقترح الحد الأقصى لعدد الحاويات المتراصة فوق بعضها بتسع وحدات، لذلك أوضح المعماري كارلوس غوميز Carlos Gomez بقوله "هذا يعني أننا بحاجة إلى هيكل رئيسي لدعمهم إذا أردنا أن يكون لدينا هذا الارتفاع"، فتم تدعيم الحاويات الفولاذية بواسطة هيكل خرساني لإنشاء مبنى بمركز مجوف يحتوي المصاعد اللازمة، في حين يمكن استخدام الحاويات الفارغة للحدائق كفراغات تعايشية وكذلك الخدمات الطبية والمدارس ومناطق الترفيه والأسواق الصغيرة، بينما توفر الفجوات بين الهياكل التهوية الطبيعية (شكل41-B).

تتميز الأبراج باللون الأحمر والأصفر والأخضر والأزرق، تماشياً مع الأجزاء الأكثر سخونة والأكثر برودة من المبنى، حيث تم وضع الحاويات الحمراء على الواجهة الجنوبية، والزرقاء في الشمال، والخضراء والصفراء على وجهي الشرق والغرب تباعاً، لإظهار الانتقال في درجة الحرارة (شكل41-C).




(شكل41) مقترح شركة CRG Architects

وعليه فقد احتاجت الدراسة لاستكمال المخطط المقترح إلى حوالي 2500 حاوية، لاستيعاب ما يصل إلى 5000 شخص. وذلك من خلال تصميم نماذج متنوعة من المساكن، بدءاً من الحاوية الواحدة كشقة استوديو، ومسكن الحاويتين لتوفير مسكن بغرفتين نوم أو ثلاث غرف نوم، وصولاً إلى دمج ثلاث حاويات لتوفير سكن عائلي مكون من ثلاث غرف نوم نظام دوبلكس (شكل42) و (جدول2).

والجدير بالذكر أن المقترح هذا كان هو الفائز في مسابقة الإسكان في مومباي.

(شكل42) مقترح شركة CRG Architects، الأنماط التصميمية للمساكن

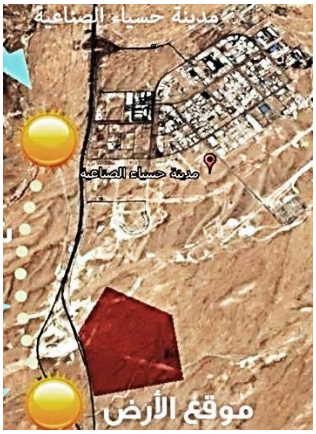
(جدول2) أنماط المساكن ومساحاتها

| نموذج | اللون | المساحة م٢ | عدد الحاويات | غرف النوم | المطبخ |
|---|---|---|---|---|---|
| A | | ١٠٠،٤٤ | ٣- دوبلكس | ٣ | مفتوح |
| A | | ١٠٠،٤٤ | ٣- دوبلكس | ٣ | مفتوح |
| B | | ٦٦،٩٦ | ٢ | ٢ | مغلق |
| C | | ٣٣،٤٨ | ١ | ١ | مفتوح |
| C | | ٣٣،٤٨ | ١ | ١ | مفتوح |
| D | | ٦٦،٩٦ | ٢ | ٣ | مفتوح |

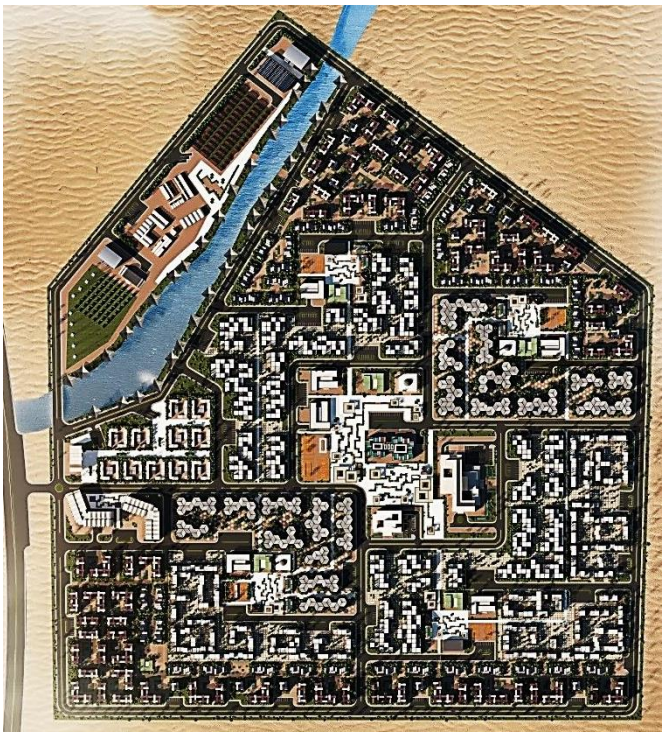
**سادساً- آفاق استخدام حاويات الشحن في مرحلة اعادة الاعمار:**

أطلقت كلية الهندسة المعمارية في جامعة البعث من خلال مشاريع التخرج للعام 2018، مسابقة أفكار لإيجاد حلول متميزة لتجمع سكني مؤقت يستوعب حوالي 25000 نسمة، لإيواء المهجرين العائدين إلى أرض الوطن في المرحلة الثانية من اعادة الاعمار، فتم اختيار قطعة أرض في حسياء بمساحة /58/ هكتار، تبعد عن حمص /40/ كم (شكل43).

من خلال الاقتراحات المختلفة التي تم تقديمها، كان التجمع الأميز هو الذي اعتمد في دراسته حاويات الشحن (شكل44-45).




(شكل43) موقع الأرض



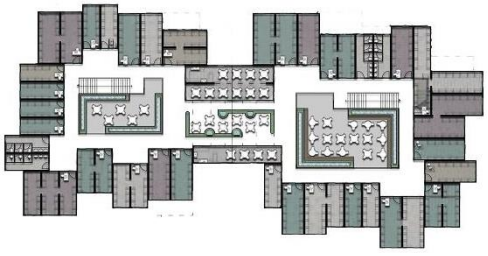
(شكل 44) مخطط الموقع العام

(شكل44) منظور عام للتجمع السكني

حيث قدم مركز حيوي تجاري من المجلات التجارية المختلفة والمتنوعة، مع الخدمات اللازمة من مطعم وكافتريا، مكوناً بالكامل من تجميع حاويات الشحن متعددة الحجوم، على ثلاثة مستويات مشكلة فراغات داخلية غنية بالنباتات والخضرة، على نمط فناء داخلي على ارتفاع المبنى مفتوح من الأعلى (شكل45).

لقطة منظورية

الطابق الأرضي



الطابق الأول

واجهة عامة للمركز

(شكل45) المركز التجاري /منظور عام- مساقط أفقية- واجهة/

ومن الناحية الأخرى فقد قدم المقترح حلولاً سكنية متميزة من حاويات الشحن، للسكن الطابقي متعدد العائلات، بسعات مختلفة من الأشخاص، وبأسلوب يؤمن السكن اللائق من حيث التشكيل البيئي والاقتصادي، اضافة إلى الفراغ الوظيفي الكافي والملائم لاحتياجات القاطنين بنفس الوقت، ومن حيث تأمين الخدمات اللازمة وتحقيق الخصوصية والراحة النفسية أيضاً، وعليه فقد تضمن المقترح نمطين أساسيين من الحلول السكنية متعددة الشقق:

- **النمط الأول** (شكل46):

اعتمد حاويات ذات أبعاد 3*7م (قليلة الاستخدام)، بتراكب فريد مدروس من أربع طوابق يحيط بفراغ داخلي مركزي يتضمن الدرج الرئيسي المخدم للشقق، حيث يحتوي نموذجين:

- شقة من حاوية واحدة بمساحة 21م2 لشخصين.
- شقة من حاويتين بمساحة 42م2 لـ /3-4/ أشخاص.

لقطة منظوري

طريقة التجميع

الطابق الأرضي

الطابق الأول والثالث

الطابق الثاني

(شكل46) النمط السكني الأول /منظور عام- مساقط أفقية/

**النمط الثاني:**

استخدم حاويات ذات أبعاد 3*7م، وحاويات 2.4*6م، بتراصف جزئي متناغم من طابقين، يتم تخديمه عن طريق ممر على طول التجمع في الطابق الأرضي، وعن طريق درج خارجي وممر مكشوف يؤدي إلى مداخل الشقق في الطابق الأول.

يحتوي ثلاث نماذج من الشقق (شكل47):

- شقة من حاوية واحدة بمساحة 14.4م2 لشخصين.
- شقة من حاويتين بمساحة 28.8م2 لثلاثة أشخاص.
- شقة من حاويتين بمساحة 42م2 لأربعة أشخاص.

(شكل47) المساقط الأفقية للنمط الثاني

وتعتبر هذه تجربة اعادة تدوير حاويات الشحن والاستفادة منها كمساكن ومباني خدمية متعددة الوظائف، خطوة جريئة وهامة في بداية مرحلة اعادة الاعمار، لتهيئة جيل من المهندسين الشباب لفهم واستيعاب هذا الاتجاه الهام والضروري من العمارة الاقتصادية والبيئية والمستدامة، ولما لها من أثر في رسم خطوط واضحة أمام المهتمين والمؤثرين في المرحلة الحالية لإعادة الاعمار (المرحلة الثانية). وقد بدا ذلك جلياً في اهتمام كبار المسؤولين وعدد كبير من المهندسين المعماريين على نطاق واسع في المحافظة والجامعات الحكومية والخاصة ونقابة المهندسين، والذي من المنتظر أن تظهر نتائجه على أرض الواقع قريباً.

**النتائج:**

- تعتبر اعادة تدوير حاويات الشحن المنسقة خارج الخدمة، مساهمة كبرى في التخلص من أكوام الحاويات التي تشكل عبءً كبيراً على الموانئ، بيئياً واقتصادياً.
- تعتبر حاوية الشحن اللبنة المعمارية الأهم في القرن الحادي والعشرين، لما تؤديه من فائدة كبيرة في تأمين المسكن الاقتصادي والتجمعات السكنية البيئية المستدامة، والمباني الخدمية بمختلف أنواعها، والتي تتناسب مع البيئات الطبيعية والمناخية المتنوعة.
- تصنف مساكن حاويات الشحن تبعاً:

– لطريقة التجميع، كحاويات متلاصقة بدون فراغات مساعدة، ومتباعدة مشكلة فراغات وظيفية متنوعة، بدءاً من العناصر الحركية وانتهاءً بفراغات وظيفية هامة كالقسم النهاري.

– لطريقة الانشاء، كمساكن أو أبنية سكنية بدون عناصر إنشائية مساعدة، ومباني تعتمد على عناصر وهياكل إنشائية بيتونية أو معدنية عندما يزيد ارتفاع المبنى عن /8/ طوابق.

- ملاءمة عمارة حاويات الشحن للمرحلة الثانية لإعادة الاعمار، لما تتميز به من سهولة التعامل معها بخبرات ومهارات وتقنيات بسيطة، وامكانية تأهيلها بكلفة اقتصادية منخفضة.
- تعتبر عمارة حاويات الشحن خطوةً هامةً وتوجهاً أساسياً، يساهم في فتح رؤى وآفاق معمارية وعمرانية واسعة لإنتاج تجمعات سكنية مؤقتة مستدامة خلال اعادة اعمار سورية.

**التوصيات:**

- يوصى بنشر ثقافة اعادة التدوير، ضمن المراحل الجامعية، الأولى والدراسات العليا، من خلال تعديل اللوائح الداخلية للكليات الهندسية، لتستوعب بعض المقررات الخاصة بذلك.
- يوصى إلى الهيئة العليا للبحث العلمي، وجميع الجهات والقطاعات البحثية، تحفيز البحث العلمي في امكانية الاستفادة من حاويات الشحن في مختلف مجالات البناء الاقتصادي السريع، في المرحلة الثانية من اعادة الاعمار.
- يوصى للجهات التنفيذية من وزارات مختصة ومجالس مدن وبلديات ونقابة المهندسين، التنبه والتوجه لاستيعاب الآفاق اللامحدودة لاستخدام حاويات الشحن، ليتمكنوا من العمل الجاد والانطلاق المتسارع نحو تطبيقات عمارة حاويات الشحن في القريب العاجل، لتحقيق طموحات وآمال المهجرين العائدين إلى مدنهم للمشاركة في اعادة اعمار سورية.
- يوصى إلى وزارتي الاسكان والأشغال العامة، والسياحة، دراسة امكانية استخدام مساكن ومنشآت حاويات الشحن، في المراحل التالية لمرحلة اعادة الاعمار اسكانياً وسياحياً.

**المراجع:**


1- Bergmann, Buchmeier, Slawik, Tinney, 2010- **Container Atlas: A Practical Guide to Container Architecture**. p. 256.
2- "Brochure_Container_Packing"(PDF). hapag-lloyd. February 1, 2010. Retrieved 2014-05-30.
3- Broto, Carles, 2015**- Radical Container Architecture**. p. 240.
4- Constantineau, Bruce, 2 August 2013- **"Vancouver social housing built from shipping containers"**. The Vancouver Sun. Retrieved 19 May 2014.
5- Daniel Terdiman, October 25, 2013- **"Is Google building a hulking floating data center in SF Bay?"**. CNET. Archived from the original on October 30, 2013.
6- Falk, Tyler, 17 January 2012- **"Starbucks opens store made from recycled shipping containers"**. SmartPlanet. Retrieved 19 May 2014.
7- Helsel, Sand, September–October 2001- **"Future Shack: Sean Godsell's prototype emergency housing redeploys the ubiquitous shipping container"**. Architecture Australia. Retrieved 2007-10-13
8- Kotnik, Jure, 2008- **Container Architecture**. p. 240.
9- Kramer, Sibylle, 2014- **The Box Architectural Solutions with Containers**. p. 182.
10- Linnie Rawlinson, February 16, 2007- **"Biography: Adam Kalkin"**. CNN. Retrieved 2011-09-17.
11- Matthew Backhouse, October 29, 2011- **"Container mall open for business"**. New Zealand Herald.
12- Minguet, Josep Maria, 2013- **Sustainable Architecture: Containers2**. p. 111.
13- Robert Cookson, January 21, 2009- **"Hotel changes the landscape of building". Financial Times**. Retrieved 2011-09-17.
14- Sawyers, Paul- 2005, 2008- **Intermodal Shipping Container Small Steel Buildings**. p 116.
15- **"Shipping containers could be 'dream' homes for thousands."** CNN. Accessed September 24, 2008.

**المواقع الالكترونية:**


1- http://www.aljaliah.net
2- http://design3inc.com
3- https://www.pinterest.co.uk
4- http://www.revistadime.com
5- https://www.arch2o.com
6- https://www.gatewaycontainersales.com.au
7- https://www.curbed.com
8- https://www.treehugger.com
9- http://www.850businessmagazine.com
10- http://containernation.com
11- https://en.wikiarquitectura.com
12- http://www.residentialshippingcontainerprimer.com
13- http://www.architecturelist.com
14- http://www.residentialshippingcontainerprimer.com
15- http://www.popularmechanics.com
16- http://www.ecocontainerhome.com
17- http://www.residentialshippingcontainerprimer.com
18- https://en.wikiarquitectura.com
19- http://www.850businessmagazine.com
20- http://www.treehugger.com
21- http://www.competitionline.com
22- http://www.tallahassee.com
23- http://www.archdaily.com
24- http://www.architectureanddesign.com.au
25- http://www.futurarc.com
26- http://www.curbed.com
27- http://www.bisnow.com
28- http://www.yellowpages.com
29- http://www.azteccontainer.com
30- http://www.defpro.com
31- http://www.cubicinspirations.com
32- http://www.group41inc.com