مؤتمر الفيوم لثالث
الواحات والصحارى المصرية عبر العصور
دراسة فى التنمية الأثرية والسياحية

عنــوان البحــث

اعتبارات تصميم وإنشاء وتأثيث وحدات إقامة مؤقتة لتنمية الصحاري من المنتجات المعدنية

مقدم من

أ.د/ محمد قطب حسن ناصف — **م.د/ محمد حلمى حامد**
أستاذ تصميم الأثاث المعدنى — **مدرس الأثاثات والإنشاءات المعدنية**
كلية الفنون التطبيقية

المقدمة ومشكلة البحث

تبلغ مساحة الصحراء سبعين بالمائة من نحو مليون كيلومتر مربع هى مساحة مصر، غير أن جزءا من ثلاثة عشرة من هذه المساحة - نحو 36 الف كيلومتر مربع - هو وحده المأهول ، ورغم الموارد المعدنية للصحراء كالحديد الخام والنفط ، فالنشاط الإقتصادي قاصر على الدلتا ووادي النيل ، الذى يعتبر بمثابة شريط ضيق خصب فى حوالى 10 كيلو مترات حول مجرى النيل(مرجع13) ، والخروج من الوادي الضيق المكتظ بسكانه على ضفتي النيل إلى الاتساع الأرحب من مساحة مصر هو الطريق الوحيد لبناء المستقبل واستيعاب العدد المتزايد من السكان وفتح آفاق النمو والتقدم ، وهذا يتطلب الخروج إلى الصحراء لاكتشافها واستخراج خيراتها وتعميرها فى مشروعات متنوعة كالتنقيب عن البترول واستصلاح الأراضى الزراعية وتعميرها 0

ويلزم لهذا مجموعات عمل استكشافية وإنتاجية تتضمن الخبراء والفنيين والعمال ، وهنا يبرز دور مصمم الأثاثات والإنشاءات المعدنية فى تصميم وإنشاء وحدات إقامة مؤقتة قابلة للفك والتركيب بسهولة ، تسمح لمجموعات العمل هذه بالإقامة فى الصحراء بشكل مناسب لحين إتمام مهامهم ، وتشكل وحدات الإقامة المؤقتة أهمية خاصة فى عملية تنمية الصحارى ، لما توفره من ايجاد التوازن بين الخصوصية المطلوبة للساكنين والتلاحم المطلوب فى العمل ، فكل فرد يتطلع إلى الإحساس بالاستقلالية بينما هو جزء من عناصر المحيط الخارجي ، وتجمع الوحدات السكنية يحدد شخصية اجتماعية تنتج عن وجود مجموعة مترابطة من البشر تحكمهم ظروف واحدة ويربطهم شعور الولاء للمكان ، وهذا المفهوم يتطلب من المصمم فهم واضح لمجمل الجوانب الاجتماعية والاقتصادية والعمرانية لهذه الوحدات وقاطنيها، من أجل الوصول إلى بيئة تتمتع بالأمن والراحة والاستقرار- داخل وحدة الإقامة المؤقتة وخارجها – وهذا لا يتحقق في غياب الإعتبارات والضوابط التصميمية التي تحكم العوامل البيئية والطبيعية والسلوكية والتكاليف المادية والكفاءة الاستعمالية ، ولهذا نجد أن المسكن – حتى لوكان مؤقتا- يجب أن يلائم احتياجات وإمكانات غالبية السكان والظروف المتاحة لطبيعة المواقع المختلفة(مرجع15) ، فوحدة الإقامة المؤقتة ذات تكوين وتشكيل فراغى متناسق الأبعاد للكتل والفراغات ، والتزاوج بينها يعطي الاتزان المطلوب لحل الكثير من المشاكل التصميمية ويوفر العلاقات الوظيفية السليمة للعناصر الإنشائية والتأثيثية ، ويحقق الإنسجام البيئى ويؤكد الهوية الاجتماعية، ومن خلال سبق التجهيز يمكن التحكم في التكاليف المادية بشكل مباشر ، وصولا إلى أدق التفاصيل لأسلوب التجميع المقترح للوحدات السكنية ،

والعلاقة مع الفراغ الخارجي وعناصره المختلفة، ونوعية هيكل البناء واقتصادياته، والمتطلبات اللازمة لحياة السكان داخل وحدة الإقامة المؤقتة ومحيطها الخارجي.

هدف البحث : يهدف البحث إلى توضيح أهم الاعتبارات الفنية والبيئية والاقتصادية لتصميم وإنشاء وحدات إقامة مؤقتة لمرتادى المناطق الصحراوية 0

مشكلة البحث : يلاحظ عدم وجود دراسات سابقة معنية بتصميم وحدات إقامة معدنية مؤقتة يمكن الاستفادة منها عند تنمية المناطق الصحراوية .

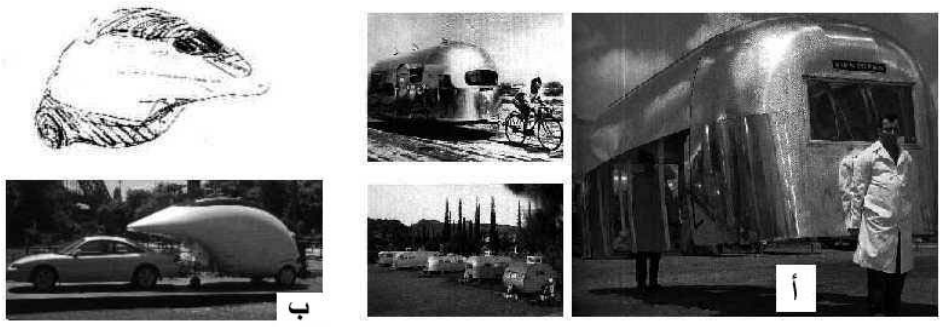
خطة البحث : لتحقيق هدف البحث يتبع الباحثان المنهج العلمي الوصفي التحليلي لدراسة أهم الاعتبارات الوظيفية والبيئية والاقتصادية لتصميم وإنشاء وحدات إقامة مؤقتة لمرتادى المناطق الصحراوية 0

الموضوع والمناقشة :

ان فكرة الإقامة المؤقتة وثيقة الصلة بحركة الانسان من مجتمعه المستقر الى مكان آخر مؤقت لمدة محددة ، وهو ما يحدث اختيارا فى الرحلات أو اضطرارا عند ايواء المشردين ومنكوبى الكوارث الطبيعية كالزلازل وما شابه ، ويعرض البحث لمجموعة من الحلول التصميمية السابقة بهدف استقصاء المنجز التصميمى فى كل منها وصولا الى الاعتبارات التصميمية المطلوب تحقيقها0

تصميمات سابقة:

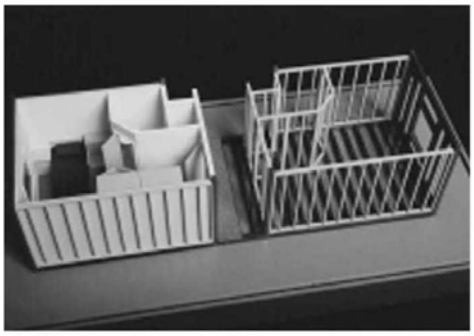
يوضح شكل رقم (1_أ) مجموعة من المقطورات السكنية(الكرفانات) التى ينتمى تصميمها الى النصف الأول من القرن العشرين ، والتى أصبحت بهيئتها الكبسولية تصنع من الألومنيوم خفيف الوزن ، وفى شكل (1_ب) نموذج أولى prototyps لمقطورة أخرى، وهى أحد خمسة أعمال فازت فى مسابقة متحف الفن المعاصر بسيدنى باستراليا عام 1991 م، لملاءمة الحياة الاسترالية المعاصرة ، ويتداخل حجمه مع حجم السيارة التقليدية ، بواجهة مسحوبة تحقق أقل مقاومة للهواء ، وتحسن من قدرة السحب ، (مرجع 12-135) ويتضح الفارق فى الهيئة واستغلال الحجوم ، وأهم ما يؤخذ على هذا النظام هو صعوبات تشوينه ونقله للصحراء علاوة على فرديته وقلة عناصره ومكوناته، فلا يسمح بتشكيل فراغات متعددة لتلبية وظائف سكنية مختلفة ،على النحو الموضح فى شكل (2) 0



شكل (١)

(مجموعة من المقطورات السكنية) الكرفانات

وتوضح اللوحة رقم (1) وحدات إقامة مؤقتة من انتاج شركة rollalong البريطانية منذ أن كانت فكرة تصميمية جرافيكية ثم نموذج مصغر (ماكيت) ، الى أن صارت حقيقة مجسدة ومؤثثة، وأبعاد الوحدة 3×3,6 × 12 متر منها وحدة خشبية Timber frame construction يمكن أن ترص رأسيا ليبلغ ارتفاعها أربعة طوابق، أما نظام Ayrframe المعدنى فانه قابل للإرتفاع فى تسعة طوابق وهو أخف منه وزنا وأسرع



ا

١

٥

٤

٣

٨

٧

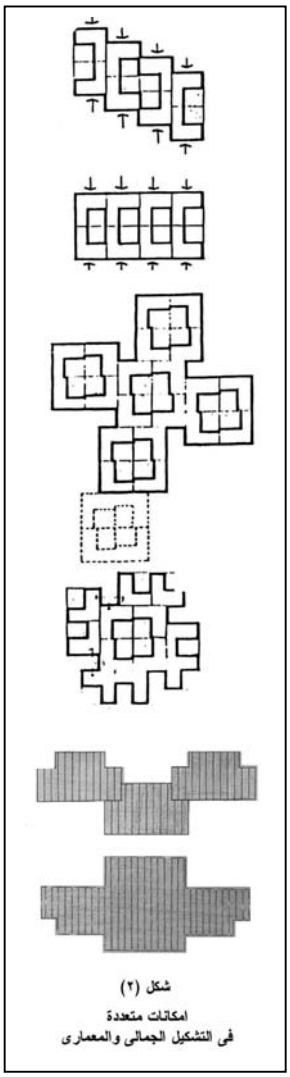
٦

١١

١٠

٩

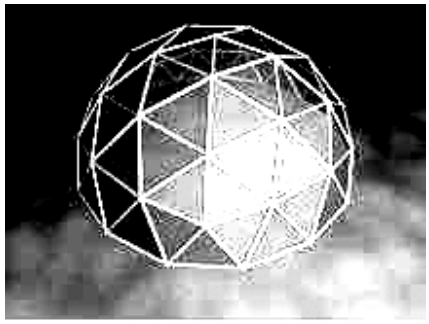
لوحه ر قم (١) وحدة الإقامة المؤقتة من الفكرة الى الموقع



شكل (٢)
امكانات متعددة
فى التشكيل الجمالى والمعمارى

فى زمن انشائه وهو مصنوع من مواسير مسحوبة على الساخن ومجلفنة galvanised steel ومزود بنظم عزل للصوت ومقاوم للنيران لمدة تصل الى تسعين دقيقة(مرجع 16) ، وأهم ما يؤخذ على هذا النظام هو تجميعه بأكمله فى المصنع لاعتماده على أسلوب الوصل باللحام ، مما يحد من امكانات الفك والتركيب ويقلل من كفاءة عمليات التخزين والنقل من المصنع الى المواقع 0

كما ابتكر **بوكمنسترفولر** Buckminster Fuller تصميم قبة Geodesic domes والموضحة فى شكل (3) لاستخدامها كوحدة اقامة وملجأ للرادار فى القطب الشمالى، وقد استلهم شكلها غالبا من بيوت سكان الإسكيمو ، ويوجد منها حاليا حوالى 300 ألف قبة حول العالم ، وهى هيكل معدنى يتيح بناؤه حساسية موفرة للطاقة ، كما صمم فولر منتجات صناعية للتسكين housing هدفت الى تدوير الموارد البيئية الطبيعية ، والإقلال من التكاليف، وجعل السكن انسانيا بالدرجة الأولى ، وقد استخدم تصميماته البنائية فى توفير حلول لإيواء الفقراء والمشردين فى لندن0

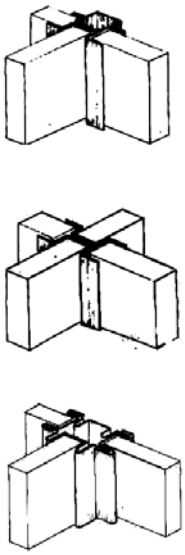


شكل (٣)
Geodesic dome

<u>فكر البناء التجميعى :</u>

إن بناء الوحدة المؤقتة الخفيفة قابلة التركيب والفك بسهولة وسرعة، خاصة عندما تكون الصحراء مكانا للتركيب ، من خلال عمالة فنية بسيطة التدريب ، يتم من خلال تصميم وانتاج منشأ معدنى سابق التجهيز فى المصنع ، فيوفر فى وقت التنفيذ والتركيب على السواء ، وييسر تواجد الخامات المطلوبة أو البديلة ، ويحقق ضبط العمليات الانتاجية المتنوعة ويربطها بنظم الجودة المختلفة ، ويسهل عمليات تدفق الإنتاج والتخزين والنقل ، مع مراعاة الإعتبارات التصميمية الأساسية للتصميم من تقسيم أجزائه الى وحدات قياسية نمطية يسهل تجميعها واستعاضتها ، بل واعادة تشكيلها فى بناء وحدات متنوعة أو وظائف مختلفة ذات قياسات فراغية متعددة ،والسماح أيضا لهذه الوحدات بالتكرار أفقيا أو رأسيا حسب التصميم ، بل وتتيح وحدات الإقامة المؤقتة امكانات متعددة فى التشكيل الجمالى والمعمارى (مرجع 11-274) وسبق توضيح هذا فى شكل (2) 0

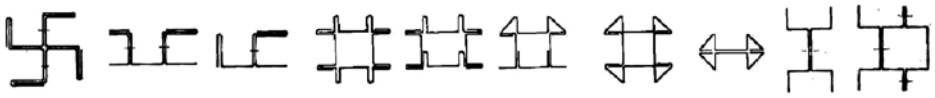
وتضم الأجزاء الأساسية لتصميم وإنشاء وحدة الإقامة المعدنية الهيكل الذى يحتوى الفراغ السكنى(راجع رقمى4،3 من لوحة 1)، وما يحتويه من تفاصيل وأجزاء ، ويمكن استخدام مختلف الخامات المعدنية فى تشكيل الهيكل العام والقوائم والفواصل والسواتر والحوائط ، وخاصة استخدام الامكانات التشكيلية للألواح المعدنية " الصاج "، على النحو الموضح فى شكلى (4،5) ، مع تجهيز الهيكل الانشائى لاحتواء وسائل الاقامة المختلفة من وحدات وعناصر التأثيث والإضاءة والتهوية والصرف الصحى وخلافه(مرجع 6-472) ، ويعد **فكر البناء**



شكل(٤)
قوائم معدنية مشكلة من الصاج

التجميعى للمنتجات هو اللبنة الأولى لفكر التصميم سابق التجهيز ، ومن مبادئ فكر البناء التجميعي في تصميم المنتجات (مرجع2-93) :

1) إمكانية تجزئة وحدات البناء الكلية إلي وحدات جزئية (نمطية)0
2) إمكانية التنوع في بدائل التكوينات لتلبية الوظائف المتغيرة .
3) إمكانية فك التكوينات دون إتلاف العناصر والمكونات .
4) الاقتصاد في الوقت والجهد وإمكانية الإنتاج الكمي .
5) الميل نحو التبسيط وحذف كل ما هو زائد0
6) التوافق البعدي والشكلي للوحدات Standardization .
7) إمكانية الإحلال والتبديل بتوفير عناصر بديلة (Possibility of Substitution)
8) إمكانية الامتداد المستقبلي بإضافة وحدات وعناصر جديدة .



شكل(٥)
قطاعات فى قوائم معدنية – من حلول الهيكل الإنشائى

العناصر التكوينية :

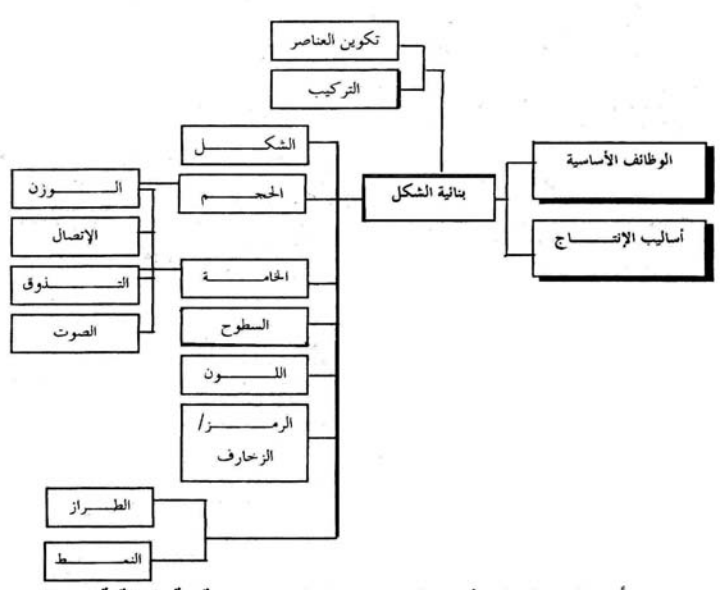
يعتمد التكوين الإنشائى لوحدة الإقامة المؤقتة على وحدات يتم تجميعها في تكوينات بنائية ذات امتدادات متنوعة بهدف إيجاد حلول فراغية وظيفية وتكوينات معمارية، ويتوقف اختيار الوحدة التكرارية الأساسية علي عدة معايير تتعلق بهندسة الفراغ وبيئة العمل والمتطلبات الإنشائية أو الوظيفية.

ويمكن أن يتميز البناء الشكلي لوحدات الإقامة المؤقتة بالمرونة التشكيلية وإمكانية التنوع في بدائل التكوينات لتلبية الوظائف المتغيرة ، مع إمكانية إضافة وحدات وعناصر جديدة وتوافر إمكانية التنوع في خامات التكسية ذات التأثيرات الجمالية المتباينة تبعا للمتطلبات التصميمية وملاءمة التنسيق الداخلي (راجع شكل رقم2)، كما يوضح شكل رقم(6) أهم العوامل المؤثرة على تكوين شكل وحدة الإقامة المؤقتة ، وتصنف العناصر التكوينية لوحدات الإقامة المؤقتة إلي عدة مستويات(مرجع 5-79) :

1. **الوحدات** Units : وهي بنود جزئية منفصلة عن الكليات .
2. **الفئات** Classes : تصورات تجميع الوحدات من خلال الخصائص المشتركة بينها .
3. **العلاقات** Relations : ارتباطات بين الوحدات لوجود متغيرات ونقاط للاتصال تتعلق بهذه الوحدات .
4. **الأنساق** Systems : تجمعات منظمة أو بنيوية بين الوحدات المرتبطة أو المتشابكة .

وهناك عوامل يجب مراعاتها في تصميم **عناصر البناء التجميعي** (مرجع 2-94) ومنها :

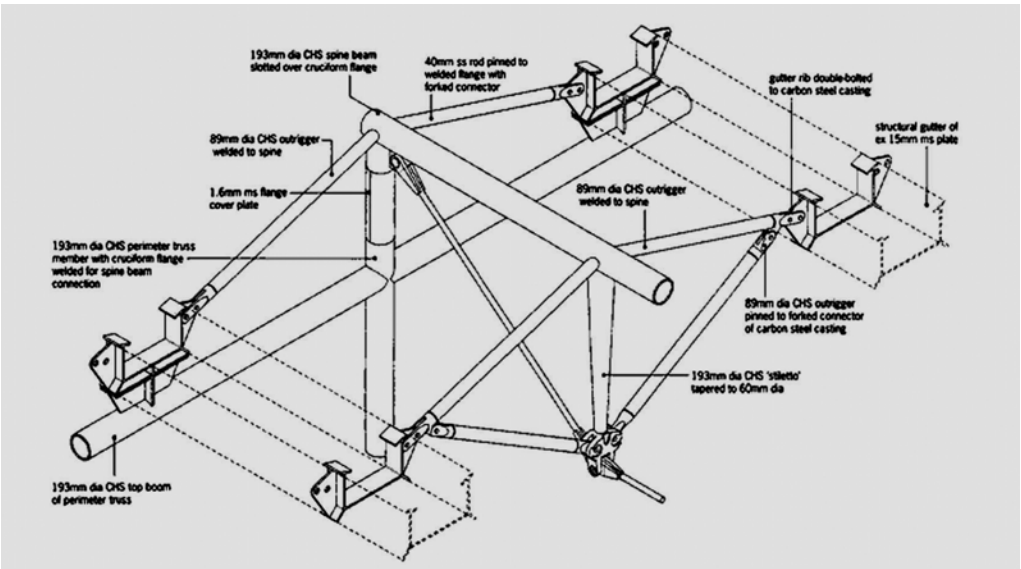
1. **الوظيفية** Function : أن يؤدي كل عنصر وظيفته الجزئية في إطار الوظيفة الكلية للنظام.



أهم العوامل المؤثرة على تكوين شكل وحدة الإقامة المؤقتة
شكل(٦)

2. **التوافقية** Modulation : كيفية تنظيم المجموعات المختلفة من العناصر لعمل أشكال متعددة لأنظمة مختلفة من خلال عدد معين من العناصر .
3. **الأهمية** Hierarchy : تحديد مواضع العناصر في البناء تبعا لأهميتها وصلاتها الشكلية والوظيفية .
4. **الأبعاد** Dimension : تناسب أبعاد وأحجام العناصرمع وظيفتها والأحمال الواقعة عليها0
5. **السماحات** Tolerance : مراعاة نسب السماحات والتفاوتات في تشكيل وتركيب العناصر لتيسير تجميعها0
6. **الوصل** Connection : يتم تجميع الوحـدات النمطية ببعضـها باستخدام أساليب الوصل المؤقت التي تسمح بفكها وإعادة تركيبها(مرجع 8-56) ، مثل الوصلات المرنة-المستخدمة فى الجمالون الموضح فى شكل(7) أو مسامير القلاووظ والصواميل، مع إمكانية الامتداد في عدة اتجاهات وزوايا مختلفة ، وتعتمد عملية الوصل بين عناصر النظام علي أسلوبين هما:

أ -***<u>أسلوب الوصل الذاتي</u>*** وذلك من خلال تصميم عناصر النظام بشكل يسمح بإتمام عمليات التجميع بدون الحاجة لوصلة أوعملية ربط .



شكل (٧)
منظور أيزومترى فى هيكل معدنى جمالونى مشكل من قطاعات ووصلات نمطية

ب - ***أسلوب الوصل بعناصر تجميع*** ، من خلال تصميم عناصر الوصل بحيث يراعي فيها المتطلبات التالية :

- أن تكون وحدة متكاملة مع عناصر النظام فى الشكل والطراز .
- أن تكون متينة فتتحمل التركيب والفك .
- أن تكون اقتصادية ، وأن يقارب عمرها الافتراضي لعمر المنتج فلا يسبب تلفها تلف المنتج .
- أن تتناسب خامتها مع خامة عناصر النظام .
- أن لا يسبب إنتاجها أو استخدامها أو استهلاكها تلوث بيئي .

١ ٢ ٣ ٤

شكل (٨) – وحدة اقامة معدنية مؤقتة وطريقة تكرارها

اعتبارات تصميم الهيكل الإنشائى:

يعتمد البناء الإنشائي لوحدة الإقامة المؤقتة علي إطارات هيكلية من قوائم رأسية وعوارض أفقية من الصلب يتم تجميعها ، وتتجاوز اختبارات قياسية لتحديد مستويات الصلابة والمتانة وقوة التحمل Strength & Tests تحت تأثير الأحمال الثابتة والمتغيرة المحتملة والتي تمثل الإجهادات الأساسية والوزن الذاتي للهياكل والتكسيات والمعلقات وأسطح العمل .. إلخ ، ويتحدد من خلالها الكفاءة الإنشائية للخامات والقطاعات المستخدمة وأساليب التجميع ، ويتم تجميع الإطارات الهيكلية في تكوينات ، كما فى شكل رقم (8) الذى يوضح مراحل انشاء ووصل تكرارات منشأ معدنى ، هو مركز لعب وملجأ خيرى للأطفال فى ستاسفورد بلندن ومصممه المعمارى **هوكنز برون** Hawkins Brown وآخرون (مرجع 19،20) ، وهو مكون بالكامل من القطاعات المعدنية ، هيكل من الحديد بدون مدادات طوليه أو شدادات صليبية purlins or cross bracing ، وتلخص اعتبارات تصميم الهيكل الإنشائى(مرجع 9-3) فيما يلى:

1. اختيار أنسب الخامات والقطاعات التى تلائم الأشكال والوظائف المقترحة بسهولة ويسر0
2. مراعاة متانة الخامات المختارة واقتصاديتها وتحملها قياسا الى أوزانها0
3. تخطيط أساليب وعمليات التصميم والإنتاج لتؤدى الى سرعة الإنشاء والتركيب0
4. توافر عوامل الأمان الإنشائى للأحمال غير المتوقعة 0
5. تصميم والإعتماد على أساليب تجميع قابلة للفك التركيب ، وتغيير المساحات أو تكرارها أفقيا أو رأسيا 0
6. خفة وزن أجزاء الهيكل الإنشائى يحقق سهولة المناولة وييسرعمليات النقل والتركيب 0
7. احتواء الهيكل الإنشائى للتوصيلات الصحية والكهربية احتواءً آمنا ومناسبا0

الاعتبارات الاقتصادية لإنشاء وحدات الإقامة المؤقتة:

هناك قناعة لدى المصممين أن الأسلوب النمطى فى التصميم يحقق كفاءة اقتصادية أعلى(مرجع 10-7) ويرتبط الاقتصاد الإنشائي(مرجع 7-80) بتحقيق كلا من المتطلبات التالية :

أ- **الكفاءة في استعمال المادة** : وهي نتاج تطور تكنولوجيا الإنشاء سعيا وراء وفر المواد والعمالة ووقت الإنشاء ، وتحقيق الكفاءة المادية من خلال التصميم الذي يعرض المادة لأقصي إجهاداتها التصميمية .

ب- **توافق متطلبات التنفيذ** : وذلك باختيار نظام إنشائي يتوافق مع الإمكانات المتاحة من مواد وعمالة ومعدات ... الخ .

3- **اختصار وقت التنفيذ** : وذلك من خلال استخدام أسلوب سبق التجهيز في إنتاج العناصر والوحدات البنائية .

4- **الإحكام البنائي** : هو تناسب كل عنصر مع وظيفته دون زيادة أو نقص .

<u>الإعتبارات الوظيفية لانشاء وحدات الإقامة المؤقتة:</u>

من الاعتبارات الوظيفية التى يجب مراعاتها عند تصميم وحدات ونظم الإقامة المؤقتة من المنتجات المعدنية(قارن مرجعى 9-1،11-171) ما يلى :

(1 توفير فراغ معمارى يلائم المستخدمين ويسمح بأداء مريح للأنشطة الأساسية0

(2 توفير أساليب الامداد بالمياه والكهرباء والصرف الصحى 0

(3 مراعاة تأثير الرياح على مكونات الهيكل الانشائى ، بتأمين تثبيت العناصر والأجزاء ، وحماية السطح الخارجى من التآكل بفعل الرياح الرملية ،وحماية الوصلات بمواد مرنة مانعة لنفاذ الهواء 0

(4 تبادلية الإنتفاع والإستخدام المتعدد للفراغات الداخلية ، بالاعتماد على عناصر التأثيث المرنة متعددة الأغراض ، مع سهولة الأداء الحركى وامكانية الإستغلال الأفقى والرأسى لعمليات التأثيث 0

(5 البيئة الصحرواية غالبا ما تكون شديدة الحرارة نهارا وشديدة البرودة ليلا ، ولذا يراعى العزل الحرارى الجيد باستخدام مواد عازلة مناسبة تقلل من نفاذ الحرارة الىداخل الوحدة وتمتص الصوت والرطوبة، ويوضح شكل (9) تفاصيل وقطاعات فى بعض أساليب العزل الحديثة فى أسقف وحوائط الوحدات 0

(6 حماية مواد ومكونات الوحدات الانشائية من تأثير الرطوبة ،وذلك بتجنب تسرب مياه الأمطار من خلال الأرضيات والوصلات ، وحمايتها من الصدأ بمعالجات وتغطيات مناسبة وعزل الأسطح0

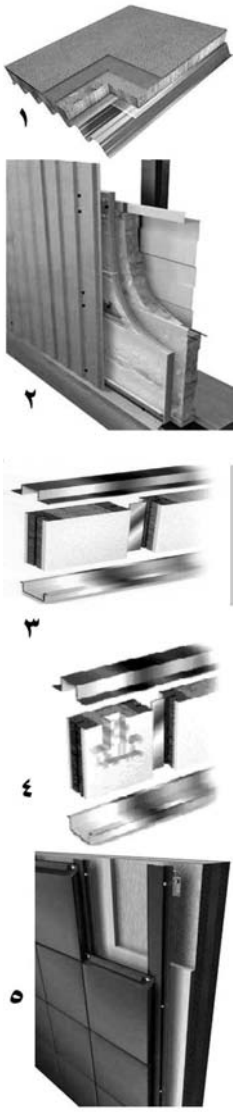
(7 اختيار خامات انشائية للتكسية الخارجية تتميز بالمتانة سهلة التنظيف وعاكسة للحرارة وملاءمة البيئة الطبيعية الصحراوية0

(8 تنظيم العناصر داخل الفراغ المعمارى وتيسير حركة المقيمين فى مناشطهم0

(9 تحقيق الراحة البصرية بتوفير الإضاءة الطبيعية نهارا من خلال الفتحات الهيكلية أو ليلا من خلال وحدات الاضاءة الصناعية ومراعاة البيئة الصحراوية 0

(10 مراعاة عوامل الخصوصية والانتفاعية 0

(11 احكام غلق الفتحات الهيكلية بسهولة ويسر باستخدام أقل حيز فراغى ممكن 0



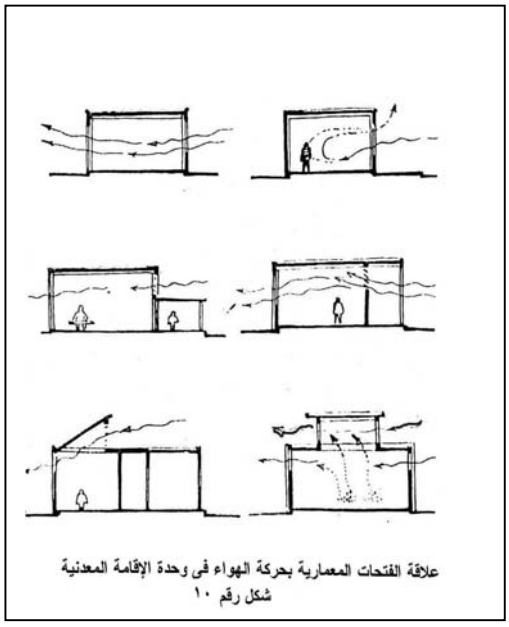
شكل (٩)
تفاصيل وقطاعات

<u>الإعتبارات البيئية عند انشاء وحدات الإقامة المؤقتة :</u>

يجب أن تتسم وحدات الإقامة المعدنية المؤقتة بالاتزان والتناغم مع المعطيات والمحددات البيئية المحيطة ، وأن يحاول المصمم الاستفادة من المواد الأولية الموجودة فى البيئة المحيطة ، ويمكن ايجاز أهم هذه الاعتبارات البيئية في التالي:

1. توفير التظليل المتبادل بين الوحدات وتقليل المساحات المعرضة لأشعة الشمس والتي قد تزيد عن خمسين درجة مئوية في فصل الصيف.
2. عزل دورات المياه والمطابخ وفصلها بتهوية خاصة.
3. الاكثار من النباتات لتلطيف المناخ الحار وتحقيق التناغم العمراني.

4. وضع الفتحات الهيكلية فى أماكن مناسبة لحركة الشمس والرياح والأمطار ، حسب الواقع البيئى المناخى للوحدة الإقامة المؤقتة 0
5. النوافذ وفتحات التهوية تكون صغيرة في الهيكل الخارجي ومحمية من اشعة الشمس الساقطة والتهوية أقل ما يمكن خلال النهار واستخدام الحوائط السميكة والمواد العازلة والعاكسة للحرارة .
6. استخدام الأسقف الصلبة التي تختزن الحرارة وذات الاسطح العلوية العاكسة ، ويمكن استخدم سقفان بينهما فراغ بسيط للتهوية كما تطلى الاسطح باللون الابيض العاكس الحرارة والمساعد على عدم تخزينها.
7. التخلص من النفايات (الترشيد من المصدر وإعادة تدويرها) وتوفير مواقع سهلة وصحية لتجميعها.
8. أن يستفيد التصميم من الطاقة الطبيعية المتاحة مثل الطاقة الشمسية، حيث تصل في بعض المناطق الى الفين وخمسمائة كيلووات/ ساعة على المتر المربع في العام ، فيتيح استخدام الخلايا الشمسية بانواعها المختلفة البلورية واللابلورية والمجمعة في الواح كهروشمسية تحويل الطاقة الشمسية الى طاقة كهربية مباشرة لضخ المياه وتنمية المناطق الصحراوية0
9. أن يلائم التصميم العادات والتقاليد الاجتماعية0



علاقة الفتحات المعمارية بحركة الهواء فى وحدة الإقامة المعدنية
شكل رقم ١٠

أثر بعض العوامل البيئية على تصميم وحدات الإقامة :

تشكل العوامل الطبيعية (المناخية - الجغرافية - الجيولوجية - مواد البناء) إطار البيئة الخارجية للإنسان، وتتغير ظروفها من موقع الى اخر، وعندما يحدث اختلال بين هذه العوامل المترابطة ، تظهر انماط غير مناسبة لمعيشة الانسان يلزم التدخل لمعالجة هذه الظروف عن طريق التخطيط والتصميم الملائمين لمعطيات واحتياجات المكان والانسان ، ومن العوامل البيئية التى يسلط البحث الضوء عليها: الرياح والإشعاع الشمسى ، والانتقال الحرارى(مرجع4 بتصرف) 0

الرياح: هناك تأثيرات مباشرة للرياح علي وحدة الإقامة المؤقتة المعدنية:

- أنها تمثل القوة الجانبية علي وحدة الإقامة Lateral Force .
- تأثير درجة حرارة الرياح واتجاهها على توزيع الفتحات ودورها فى التهوية الداخلية لوحدة الإقامة.
- تأثير حركة الرياح نتيجة اختراقها للفتحات بما تحمله من أبخرة وروائح ومواد عالقة .

توزيع فتحات التهوية:

تشكل توزيع فتحات التهوية ونوعها في وحدة الإقامة المؤقتة عاملين هامين : الأول من حيث جمال الشكل الخارجي، والآخر لكونها أحمال على المنشأ ، ويوضح شكل رقم (10) علاقة بعض الفتحات الهيكلية بحركة الهواء خلال وحدة الإقامة المؤقتة(مرجع 6-296) ، والتى يجب وضعها وتوجيهها حسب حركة الهواء المرغوبة داخلها ، قياسا الى سرعة الرياح في المنطقة ، ولدراسة حركة التهوية داخل وحدة الإقامة المؤقتة لابد من دراسة الفراغات الهيكلية للوحدة وتقسيماتها الداخلية ، مع عمل قنوات تهوية تمر عبرها إذا كانت مقسمة داخليا ، لتخرج محملة بالهواء الساخن إذا كان غرض التهوية هو الترطيب.

أنواع فتحات التهوية :

تتنوع فتحات التهوية فى نظم وحدات الإقامة المعدنية المؤقتة، من حيث الحركة الميكانيكية عند الفتح والغلق ، وأسلوب تثبيتها داخل النظام من حيث المتانة والإحكام ، ويمكننا تقسيمها كالتالى :

1. مفصلي يتحرك علي محور رأسي جانبي أو ما يعادله من بدائل ميكانيكية .
2. مفصلي يرتكز ويتحرك علي محور أفقي أو ما يعادله من بدائل أسفل الدلفة ،ويفتح إلي الداخل (Tilted) .
3. مفصلي معلق ويتحرك علي محور أفقي أو ما يعادله من بدائل ميكانيكية أعلي الدلفة، و يفتح إلي الخارج (Projected) ، وينتشر هذا النوع من الفتحات في الواجهات المعدنية لإمكانية إخفاء الإطار الخارجي للدلف المتحركة من الخارج ، وهو ما يسمي الشباك المستتر Window Concealed .
4. محوري يتحرك علي محور رأسي أوأفقي ، والدلفة تفتح جزءا للخارج والآخر للداخل (Pivot) .
5. منزلق يتحرك علي مجري تسمح بحركة الدلف موازية لبعضها (Silding) .
6. موازي تتحرك فيه الدلفة موازية للواجهة إلي الخارج (Pantograph) .

وهناك أنواع أخري من النوافذ منها ما يجمع بين الأول والثاني (قلاب / مفصلي Tilt / Turn) وآخر ما يجمع بين الثاني والسادس (قلاب / منزلق / Slide Tilt) .

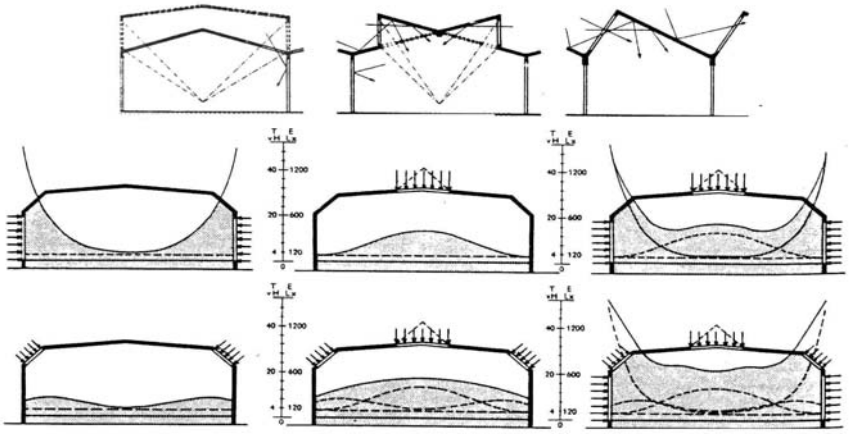
2) **الاشعاع الشمسي** Solar Rediation :

الإشعاع الشمسي هو سقوط أشعة الشمس علي الأسطح المختلفة سواء بطريق مباشر أو عن طريق انعكاسه من الأسطح المجاورة ، ويمكن تحديد تأثير الإشعاع الشمسي من خلال عاملين أساسين هما :

1- تأثير الأشعة فوق البنفسجية علي جميع المواد المستخدمة في الهيكل الإنشائى .

2- التغير في درجة حرارة الهيكل المعدنى نتيجة تعرضه للإشعاع الشمسي مما يؤدي إلي :

- زيادة الانتقال الحراري للوحدة المعدنية نتيجة ارتفاع حرارة سطحها الخارجي .
- تمدد الأعضاء الإنشائية المعدنية أفقيا ورأسيا باختلاف درجة حرارتها .
- زيادة ضغط الهواء المنحصر بين القطاعات المعدنية والحشوات نتيجة تمدد الهواء بالحرارة .



تأثير الفتحات الهيكلية المعمارية على الإضاءة الطبيعية لوحدة الإقامة المعدنية

شكل رقم ١١

التحكم في الإشعاع الشمسي :

التحكم في الإشعاع الشمسي من أهم مراحل تصميم وحدة الإقامة المؤقتة ، وتوضح لوحة رقم (11) أثر اختيار مكان الفتحات المعمارية الهيكلية على مستوى ومكان الإضاءة الطبيعية (المرجع 3 -115) ، وحتي نتمكن من ذلك لابد من تحديد نوع السطح المراد حمايته ، وهو ما تقسيمه إلي قسمين : سطح معتم و سطح شفاف ، مثل الزجاج والأكريليك والبولي كربونيت وغيرها من الأسطح الشفافة التي تسمح بنفاذ أشعة الشمس ، ومن طرق حماية هذه الأسطح من تأثير الإشعاع الشمسي :

- حجب أشعة الشمس عن دخول الوحدة باستخدام الستائر سواء كانت من أنسجة طبيعية أو صناعية مثل التيفلون Teflon إو الـ بي في سي .P.V.C أو باستخدام الستائر المعدنية .
- استخدام كاسرات الشمس من الخارج ، من خلال تصميم الوحدة ككل أو باستخدامها منفصلة خارج حدود الأسطح الشفافة المراد حمايتها من الأشعة الشمسية ، أو عن طريق استخدام نسيج صناعي خاص ماص للحرارة والأشعة الشمسية ومناسب لمقاومة العوامل الجوية الخارجية .

3) **الانتقال الحراري** Thermal Transmission :

للطبيعة المناخية للمكان درجة حرارة ، كما أن هناك درجة حرارة مطلوب تحقيقها داخل وحدة الإقامة المؤقتة ، وتعمل الهياكل المعدنية وخاصة الواجهات علي الفصل بين هذين المناخين فيتم عبرها عملية الانتقال الحراري من وإلي الوحدة ، ويعد هذا الانتقال الحراري من أهم العوامل المؤثرة علي الأداء الوظيفي للنظم المعدنية بصفة عامة ولوحدة الإقامة المؤقتة بصفة خاصة ، ومن هنا جاءت ضرورة دراسة طرق الانتقال الحراري بين الغلاف الخارجي المعدنى والبيئة المحيطة وضرورة العزل الحرارى 0

الخلاصة:

الخروج من الوادي الضيق المكتظ بسكانه على ضفتي نهر النيل إلى الاتساع الأرحب من مساحة مصر فى الصحراء هو الطريق الوحيد لبناء المستقبل واستيعاب تزايد السكان ، ولذا اهتم البحث بتوضيح الاعتبارات الوظيفية والبيئية والاقتصادية وكذلك المؤثرات البيئية عند تصميم وإنشاء وتأثيث وحدات إقامة معدنية خفيفة مؤقتة قابلة للفك والتركيب لمرتادى المناطق الصحراوية ، مساهمة من المصمم فى حل مشكلات مجتمعه والارتقاء به، فتم عرض بعض التصميمات الحديثة، ودراسة المتطلبات الأساسية للتصميم النمطى ، وفكر البناء التجميعى، وتصنيف العناصر التكوينية لنظام الإنشاء ، والعوامل التى يجب مراعاتها في تصميم عناصر البناء التجميعي ، وأهم الاعتبارات الاقتصادية الوظيفية والبيئية مثل توفير فراغ يلائم المستخدمين ،والاعتماد على التأثيث المرن ، وسهولة الأداء الحركى ، وتحقيق الراحة البصرية ، وحماية مكونات وحدة الإقامة المؤقتة من تأثير الرطوبة والصدأ ، واختيار خامات متينة تلائم البيئة الصحراوية ، والاستفادة من مصادر الطاقة الطبيعية المتاحة كالطاقة الشمسية ، ووضع الفتحات الهيكلية فى أماكن مناسبة لحركة الشمس والرياح والأمطار ، واحترام العادات والتقاليد الاجتماعية، كما تم بحث كلا من حركة التهوية داخل الوحدة ، وتأثرها بالإشعاع الشمسي ، وكيفية حمايتها بالستائر وكاسرات الشمس ، وقبل ذلك عن طريق دراسة طرق الانتقال الحراري بين الغلاف الخارجي للوحدة والبيئة المحيطة، لأثره علي الأداء الوظيفي لوحدة الإقامة المؤقتة المعدنية0

النتائج :

1) يرتبط **تصميم وحدة الإقامة المعدنية المؤقتة** بالمتطلبات الأساسية للتصميم النمطى ، مثل تقسيم أجزائها الى وحدات قياسية يسهل تجميعها وتشكيلها فى بناء تكوينات ووظائف مختلفة ذات قياسات فراغية متعددة 0

2) تتيح وحدة الإقامة المعدنية امكانات متعددة فى **التشكيل الجمالي** والمعمارى0

3) يعد **فكر البناء التجميعي** للمنتجات بصفة عامة هو اللبنة الأولى لفكر التصميم للمنتجات سابقة التجهيز0

4) تصنف **العناصر التكوينية لنظام وحدة الإقامة المعدنية** إلي عدة مستويات هى : **الوحدات** Units ،**الفئات** Classes ، **العلاقات** Relations ،**الأنساق** Systems 0

5) العوامل التى يجب مراعاتها في **تصميم عناصر البناء التجميعي** هى : **الوظيفية** Function -**التوافقية** Modulation- **الأهمية** Hierarchy -**الأبعاد** Dimension -**السماحات** Tolerance -**الوصل** Connection 0

6) ترتبط **الاعتبارات الاقتصادية** لإنشاء وحدات الإقامة المؤقتة بالكفاءة في استعمال المادة وتوافق متطلبات التنفيذ واختصار وقته والإحكام البنائي .

(7 من **الاعتبارات الوظيفية والبيئية** التى يجب مراعاتها فى التصميم : توفير فراغ يلائم المستخدمين ، الاعتماد على التأثيث المرن ، سهولة الأداء الحركى ، تحقيق الراحة البصرية ، حماية مكونات الوحدة من تأثير الرطوبة والصدأ ، اختيار خامات متينة وتلائم البيئة الصحراوية ، الاستفادة من مصادر الطاقة الطبيعية المتاحة ، وضع الفتحات المعمارية فى أماكن مناسبة لحركة الشمس والرياح والأمطار ، واحترام العادات والتقاليد 0

(8 تتطلب دراسة **حركة التهوية** داخل وحدة الإقامة المعدنية معرفة الفراغات الهيكلية وتقسيماتها الداخلية 0

(9 تحديد نوع السطح المتأثر **بالإشعاع الشمسي** Solar Rediation ، وحمايته عن طريق حجب أشعة الشمس عن دخول وحدة الإقامة باستخدام الستائر، أو عن طريق استخدام كاسرات الشمس من خارج الوحدة 0

(10 ضرورة دراسة طرق الانتقال الحراري Thermal Transmission بين الغلاف الخارجي للوحدة والبيئة المحيطة ، لأثره علي الأداء الوظيفي لوحدة الإقامة المؤقتة 0

التوصيات

- ضرورة وضع دراسات الصحراء فى أولوية نشاط البحث العلمى فى مصر، ومن أهمها التصميم للصحراء0
- تدريس مناهج تعليمية تيسرعلى الأجيال الناشئة استيعاب ثقافة وزراعة وتعمير الصحراء 0
- تعميق دراسة وتطبيق أسلوب ومفهوم النظم المؤقتة فى المجالات الإنشائية الخفيفة، فهى توافق الحاجات الملحة لارتياد وتعمير الصحراء المصرية .
- مراعاة الأبعاد البيئية والاجتماعية فى مختلف أنحاء مصر ، والربط بين هذه العناصر عند القيام بأعمال التصميم المختلفة لأهمية هذا فى عمليات التنمية.

المراجع:

1-أحمد عاطف مرسى ، دراسة تحليلية للعلاقة بين الأسلوب النمطى وحرية التشكيل المعمارى ، ماجستير العمارة، كلية الفنون الجميلة ، جامعة حلوان 1999 م0

2- د0أحمد عمر بدوى ، نظام البناء التجميعى فى تصميم المنتجات ، مجلة علوم وفنون، يناير 98 م0

3-ارنست نفرت ، عناصر التصميم والإنشاء المعمارى، ترجمة ربيح محمدنذير ، دار قابس ،بيروت، بدون تاريخ0

4- أمين صلاح محمد ، دراسة جوانب التصميم للنظم المعدنية المستخدمة فى الواجهات ، ماجستير الفنون التطبيقية، جامعة حلوان2000 م 0

5- د0 برهام محمود شفيق ، معايير تصميم الوحدات المديولية والاستفادة منها ، دكتوراه الفنون التطبيقية، جامعة حلوان 2000م

6- د0توفيق محمد بسيونى ، الاعتبارات الاقتصادية فى استخدام المنتجات المتعددة الأغراض ،د كتوراه الفنون التطبيقية ، جامعة حلوان، 1983م0

7- د0 علي رأفت ، الإبداع الإنشائي في العمارة ، مركز أبحاث انتركونسات .

8- د0محمد عبدالله رضوان ، النظم سابقة التجهيز كأحد الأساسيات التصميمية لعمليات التأثيث والإنشاء المعدنى ، مجلةعلوم وفنون ، جامعة حلوان، أبريل 1999 م0

9- ----------، متطلبات تصميم وحدات ونظم التأثيث والإنشاء المعدنى ، بحث غير منشور 2003م 0

10- A.W.Cleev Barr, The Problem Stated in Housing from the Factory, London, 1977.

11- Gohn Macsai, Dr. and others Housing, John Miley and sons, New York, 1976.

12- Marcus Field , Future Systems, Phaidon Press Ltd , Phaidon Press Lim., First published 1999.

13- www.omeldonia.com

14- www.sis.gov.eg.public/pub.htm

15- www.airakiza.com

16- www.rollalong.co.uk

17- www.marinedigital.com

18- www.bartonengineers.co.uk

19- www.uk.wiremold.com

20- www.rautuk.co.uk