بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة السودان للعلوم و التكنولوجيا
كلية الدراسات العليا

تقييم تقنية السكن الإقتصادي بولاية الخرطوم

(دراسة حالة : مربع 21 الوادي الأخضر)

Evaluation of Economic Housing Technology in Khartoum State

(Case Study – Block 21 Alwadi Alakhdar)

بحث مقدم لنيل درجة الماجستير في خدمات المباني

إعداد / أحمد يوسف أبوعاقلة دفع الله

إشراف الدكتور/ عوض سعد حسن

يوليو 2019م

بسم الله الرحمن الرحيم

الآيـــــــــة

قال تعالي :

{والذين إذآ أنفقوا لم يسرفوا ولم يقتروا وكان بين ذلك قواما}

صدق الله العظيم

سورة الفرقان الآية (67)

حديث شريف

رواه الإمام بإسناد حسن عن إبن مسعود رضي الله عنهم عن النبي صلى الله عليه و سلم قوله :

" ما عال من اقتصد"

إهـــــــــداء

إلي من يضيئون لي الطريق و يساندونني و يتنازلون عن حقوقهم لإرضائي و العيش في هناء
(أمي و أبي)

الي روح عمتي الطاهرة (حياة)

الي من كانوا عونا لي في كل مراحل حياتي(إخوتي و أخواتي)

الي من قدمت لي كل ماهو صعب للوصول الي النجاح (زوجتي العزيزة)

الي أجمل ما في حياتي (إبنتي (لنـــــــا)

شكروتقدير

في مثل هذه اللحظات يتوقف اليراع ليفكر قبل أن يخط الحروف ليجمعها في كلمات ... تتبعثر الأحرف وعبثاً أن يحاول تجميعها في سطورسطوراً كثيرة تمر في الخيال ولا يبقى لنا في نهاية المطاف إلا قليلاً من الذكريات وصور تجمعنا برفاق كانوا إلى جانبنا ... فوجب علينا شكرهم ووداعهم ونحن نخطو خطوتنا الأولى في غمار الحياة .

وأخص بجزيل والعرفان إلى كل من أشعل شمعة في دروب عملنا و إلى من وقف على المنابر وأعطى من حصيلة فكره لينير دربنا إلى الأساتذة الكرام في جامعة السودان للعلوم و التكنولجيا و بالأخص أساتذة كلية الدراسات العليا وأتوجه بالشكر الجزيل إلى الدكتور **عوض سعد حسن** المشرف الذي تفضل بإشراف على هذا البحث فجزاه الله عنا كل خير فله منا كل التقدي والاحترام ..الذي لم يبخل على بوقته وأفادني بكثيرمن نصائحه الغالية وزودني بفيض من علمه.

والشكرموصول أيضًا لكل من مد لي يد العون والمساعدة في جمع مادة البحث، وأخص بذلك المسؤولين في وزارة التخطيط العمراني والمرافق العامة ممثلة في أقسامها المختلفة ، المجلس القومي للبيئة ، إدارة صندوق الإسكان و التعمير و مركز أبحاث البناء جامعة الخرطوم و أسرة مكتبة جامعة السودان للعلوم و التكنولوجيا و مكتبة جامعة الخرطوم .

وفي الختام أتقدم بخالص الشكروالتقديرلكل من ساعد و ساهم في إعداد البحث .

مستخلص البحث

السكن الإقتصادي هو مفهوم جديد يتعامل مع الموازنة الفعالة ومتابعة التقنيات التي تساعد في خفض تكلفة البناء من خلال استخدام المواد المتوفرة محليا مع تحسين المهارات والتكنولوجيا دون التضحية بقوة وأداء وحياة الهيكل. وهناك اعتقاد خاطئ بأن الإسكان الإقتصادي مناسب للأعمال القياسية الفرعية فقط ويتم بناؤها باستخدام مواد بناء رخيصة ذات جودة منخفضة. والحقيقة هي أن الإسكان الإقتصادي يتم عن طريق الإدارة السليمة للموارد.

الخرطوم كغيرها من المدن العربية و الإفريقية إتجهت الي تطبيق بعض تقنيات السكن الإقتصادي لحل مشكلة السكن لذوي الدخل المحدود و حل لمشكلات ضيق المساحات و إرتفاع أسعار الأراضي ، و البحث محاولة لتحليل و دراسة تطبيق تقنيات السكن الإقتصادي كذلك العوامل المؤثرة علي إنفاذها مع الإستشهاد بأمثلة لبعض تلك التقنيات الحديثة ومدي ملاءمتها للخرطوم في ظل الظروف و الإمكانات الإقتصادية المتاحة ، و من هنا يتحدد هدف البحث في محاولة التوصل إلي صياغة مناسبة و أسس يمكن أن تساهم في رفع كفاءة المسكن الإقتصادي في ولاية الخرطوم .

تم تحقيق الهدف من البحث في الفصل الرابع حيث أعتمد علي إتباع المنهج الوصفي و التحليلي المعتمد علي الإطار النظري من المكتبة الإلكترونية التي تحدثت عن موضوع الدراسة وذلك من خلال الإطلاع عليها و تم الوصول الي ما قيل عن السكن و الإسكان و شملت مفهوم و فلسفة السكن الإقتصادي ، مشكلة الإسكان و أسباب تفاقم المشكلة ، و تجارب و تقنيات جديدة لحل تلك المشكلة. الفصل الخامس شمل النتائج العامة و التوصيات ، ومن أهم تلك النتائج :

- يشكل قطاع الإسكان جانبًا هامًا في الاقتصاد نظرًا لتداخله مع القطاعات الأخرى، ويمتاز المخزون السكني بعدم توازن العرض والطلب في المناطق الحضرية لمختلف الشرائح ، فبينما يزيد العرض عن الطلب لذوي الدخول العالية، لا يلبي العرض حاجة ذوي الدخول المنخفضة.
- تفتقد ولاية الخرطوم لمعايير سكنية واضحة ومحددة لجميع فئات السكن ، ولذوي الدخول المنخفضة بشكل خاص، واقتصرت المعايير المتوفرة على معالجة قضايا الإسكان بلغة الأرقام والحدود الدنيا للمساحات والارتدادات والنسب الطابقية وغيرها دون المعالجة الشاملة في إطار العوامل الاجتماعية والبيئية والاقتصادية للتجمعات السكانية.

Abstract :

Economic housing is a new concept that deals with effective budgeting and follow-up techniques that help reduce the cost of building through the use of locally available materials while improving skills and technology without sacrificing the strength, performance and life of the structure. There is a misconception that economic housing is only suitable for sub-standard works and is built using inexpensive, low-cost construction materials. The reality is that economic housing is done through the proper management of resources.

Khartoum, like other Arab and African cities, has resorted to the application of some economic housing techniques to solve the problem of low income housing, solving the problems of narrow surveying and rising land prices, and the attempt to analyze and study the application of economic housing techniques as well as the factors influencing their enforcement, citing examples of some of these Modern technologies and their suitability to Khartoum under the circumstances and economic potential available, hence the goal of the research is determined in an attempt to find appropriate wording and foundations that can contribute to the upgrading of economic housing in the state of Khartoum.

The objective of the research was achieved in the fourth chapter. It was based on the descriptive and analytical approach based on the theoretical framework of the electronic library that spoke about the subject of the study. , The problem of housing and the causes of the problem, and new experiments and techniques to solve the problem. Chapter fifth includes the general results and recommendations, and the most important of these results:

- The housing sector is an important aspect of the economy because of its overlap with other sectors. The housing stock is characterized by an imbalance in the supply and demand in the urban areas of the various segments, while the supply increases demand for those with high incomes.

-The Khartoum state lacks clear and specific housing standards for all categories of housing, especially for those with low incomes. The available standards were limited to addressing housing issues in the language of numbers and the minimum limits of spaces, recessions, floor rates and others without comprehensive treatment within the social, environmental and economic factors of the population.

فهرس المحتويات

البند	الموضوع	رقم الصفحة
	الآية	أ
	الحديث	ب
	الإهداء	ت
	الشكر و تقدير	ث
	المستخلص	ج
	المستخلص بالغة الإنجليزية	ح
	فهرس المحتويات	خ
	فهرس الجداول	ذ
	فهرس الأشكال	ذ
الفصل الأول (مقدمة عامة)		
1-1	المقدمة	1
2-1	مشكلة البحث	1
3-1	أسئلة البحث	1
4-1	أهداف البحث	2
5-1	أهمية البحث	2
6-1	فرضيات البحث	2
7-1	منهج البحث	2
8-1	حدود البحث	3
9-1	هيكل البحث	3
الفصل الثاني : الإطار النظري للدراسة (تعريف و مفهوم السكن الإقتصادي)		
1-2	مقدمة	4
2-2	مفاهيم عامة	4
3-2	المفهوم العام للمسكن الاقتصادي	5
4-2	أهمية الإسكان الإقتصادي	5
5-2	مراحل تطور المسكن الإقتصادي	6

6-2	تطوير أساليب تحقق الاقتصادية في المسكن	18
7-2	العوامل المؤثرة في اقتصادية المسكن	19
8-2	الأساليب التي تحقق الاقتصادية في المسكن	23
9-2	تحقيق المسكن الإقتصادي على مستوي المدينة والحي والوحدة السكنية	25
10-2	القيم التي يجب أن تتوفر في المسكن الإقتصادي	26
	الخلاصة	28
الفصل الثالث : واقع السكن و الإسكان في ولاية الخرطوم وتجارب تقنيات بناء حديثة للسكن الإقتصادي		
1-3	التطورالسكني والعمراني	29
1-1-3	الخطط الإسكانية	30
2-1-3	سياسة الإسكان واللوائح	31
3-2-3	قطاع البناء في الخرطوم	31
4-1-3	القدرة على تحمل تكاليف السكن	33
2-3	الوضع الراهن للتوسع السكني بالخرطوم	34
1-2-3	أنواع المسكن في مدينة الخرطوم	34
2-2-3	صندوق الإسكان و التعمير	35
3-3	تجارب و تقنيات بناء حديثة للسكن الإقتصادي	37
1-3-3	مقدمة	37
2-3-3	تقنية الطوب المثبت المضغوط	38
3-3-3	تقنية خلط الرمال متدرجة الحبيبات	50
4-3-3	تقنية المباني مسبقة الصنع (الألواح المعزولة ثلاثية الأبعاد)	56
الفصل الرابع: التحليل و الإستنتاجات		
1-4	تمهيد	65
2-4	ملخص المعايير	65
3-4	كيفية جمع المعلومات و البيانات	67
الفصل الخامس : النتائج و التوصيات		
1-5	النتائج	93

2-5	التوصيات	93
	المصادر و المراجع	95
	الملاحق	97

فهرس الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
1-2	يوضح المساحة السكنية	20
2-2	يوضح أدنى مساحة للفراغات داخل المسكن	24
3-2	يوضح ادنى مساحة لبعض فراغات المسكن بالنسبة لعددالغرف	25
4-2	يوضح ادنى واقصي أبعاد لعناصرالدرج (الداخلي والخارج) والممرات	25
1-3	يوضح التطورالسكاني في ولاية الخرطوم 2008 - 1905م	29
2-3	يوضح الخطة الإسكانية للأعوام 1956-2007 م	30
3-3	يوضح أداء الإسكان والتعميرفي الفترة مابين2002-2007 م	36
4-3	يوضح درجات و لدونة التربة	44
5-3	يوضح التصنيف الحجمي للتربة	44
6-3	يوضح نسب مكونات التربة	44
7-3	يوضح العلاقة بين الإنكماش الطولي و كمية المادة المثبتة	46
8-3	يوضح مقارنات بين التكلفة والوقت للطرق المختلفة للبناء	56

فهرس الأشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
1-2	يوضح شكل المساكن الإستثمارية	7
2-2	يوضح شكل الخيمة السكنية	9
3-2	يوضح شكل المسكن داخل مسكن	11
4-2	يوضح شكل المساكن القوس	13
5-2	يوضح شكل إستخدام حاويات نقل كسكن	14

6-2	يوضح شكل إستخدام الوحدات المنزلية المتحركة	15
7-2	يوضح شكل التوفير في مساحات المسكن	16
8-2	يوضح العوامل المؤثرة على إختيار المسكن	19
9-2	يوضح العلاقة بين المجتمع و الإقتصاد و البيئة	27
1-3	يوضح معدل التضخم في السنوات الاخيرة	32
2-3	يوضح متوسط دخل الفرد بالجنيه في السنوات الاخيرة	32
3-3	يوضح شكل الطوب المثبت المطغوط	38
4-3	يوضح ماكينة إنتاج الطوب المثبت اليدوية	39
5-3	يوضح الطوب مثبت المضغوط المسطح بالابعاد	40
6-3	يوضح أبعاد صندوق إختبار الكمش	41
7-3	يوضح التغطية وكيفية رص الطوب	42
8-3	يوضح مدرسة الحاج يوسف النموذجية	48
9-3	يوضح اسكان الشرطة اسكان ابو سعيد ، امدرمان	48
10-3	يوضح مدرسة هولم الإنجليزية	49
11-3	يوضح نوعية التربة المستخدمة	49
12-3	يوضح مشروع قرية اللفة النموذجية بولاية كسلا	50
13-3	يوضح تدرج الحبيبات المراد إستخدامها	51
14-3	يوضح شكل الأرضية و التسليح و الفرم المستخدمة	51
15-3	يوضح عملية وضع الخليط تمديدات الكهرباء	52
16-3	يوضح الحوائط بعد فك الفرم	52
17-3	يوضح كيفية عمل فتحات الأبواب و الشبابيك	53
18-3	يوضح عملية السقف المستخدم	53
19-3	يوضح بعض المباني بتقنية خلط الرمال متدرجة الحبيبات	54
20-3	يوضح بعض المباني بتقنية خلط الرمال متدرجة الحبيبات تم تنفيذه في حي العباسية	54
22-3	يوضح مراحل البناء بتقنية الألواح المعزولة الثلاثية الأبعاد	57

الفصل الأول

1-1 المقدمة :

يعد المسكن من أهم الأولويات التي تشغل بال الإنسان أن لم تكن أهمها ، فكما هو معروف إن أول عمل قام به الإنسان هو البحث عن مأوى يقيه من الظروف البيئية المتقلبة ويوفر احتياجاته الأساسية ، وفي وقتنا الحالي أصبح الحصول على مسكن مناسب يلبي احتياجات الأسرة من الصعوبة بمكان ، نظراً للظروف الاقتصادية المتقلبة ، والارتفاع المتسارع في أسعار الأراضي ، إضافة إلى التعقيدات ، والعادات والتقاليد التي ذادت في تكلفة المسكن، وغالباً تكون المشكلةً في عدم ملائمة اساليب تقسيمات الأراضي للظروف البيئية والاجتماعية والاقتصادية ، و إنشاء مسكن يزيد عن حاجة الأسرة الفعلية ، و عدم اختيار مواد البناء المناسبة التي تتحمل الظروف البيئية الصعبة والأصرار على استخدام مواد لاتتناسب مع البئة المحلية على الرغم من تكلفتها المرتفعة، وتلعب كفاءة المصمم والمطور المتدنية دوراً مهماً في تفعيل المشكلة ، ومع التطور الذي يشهده العالم والذي يتزامن مع المشاكل الاقتصادية بدأت العديد من الدول المتقدمة في التركيز على تحقيق فكرة المسكن الاقتصادي وظهرت العديد من الأفكار والنظريات في هذا المجال ، ويهدف البحث الذي يتنهج المنهج الوصفي التحليلي إلى التعريف بالاقتصادية ، والمسكن الاقتصادي ، والعوامل المؤثرة في اقتصادية المسكن، خلال مراجعة و تطوير أساليب تساعد في تحقيق الاقتصادية في المسكن تتناسب مع الظروف البيئية والإقتصادية.

2-1 مشكلة البحث :

يمكن توضيح المشكلة التي يناقشها البحث في النقاط التالية :

- أنتج النمو السكاني السريع في الخرطوم الكبرى مجموعة من المشكلات والآثار وأهمها في مجال الإسكان بصفة خاصة .
- إن فئات كثيرة من سكان ولاية الخرطوم تعاني في الحصول على مساكن تتوافر فيها الشروط الصحية والبيئة المطلوبة في كثير من المناطق.
- عدم تطوير صناعة البناء و المواد المستخدمة و إرتفاع أسعار الأراضي أدي الي تفاقم مشكلة السكن .
- فضلا عن الملاحظات الميدانية والتي تشير إلى استفحال كثير من المشكلات الأخرى الناتجة عن النمو السكاني .

ومن خلال ملاحظة كل هذه الأشياء ظهرت قناعة لدى الباحث بأهمية تناول الموضوع بالبحث والدراسة ويمكن صياغة أسئلة بحثية يرجى أن يجد في البحث لها بعض الإجابات .

3-1 أسئلة البحث :

أ- هل تتناسب معدلات النمو السكاني في الخرطوم الكبرى مع ما يتوافر من احتياجات إسكانية؟

ب- هل لدى سكان العاصمة القومية، خاصة ذوي الدخل المحدود، القدرة على تحمل تكاليف السكنى في قطع الأراضي السكنية الممنوحة من الدولة أو من ناحية الإيجار والنفقات الإسكانية الأخرى؟

ت- ما هو دور السياسات الإسكانية من قبل أجهزة الدولة في الحد أو تخفيف مشكلة السكن خاصة لدى الشرائح الضعيفة ؟

4-1 أهداف البحث :

يهدف هذا البحث الي تحقيق الاتي :

أ- التعريف علي مفاهيم السكن و الإسكان الحديثة .
ب- تحليل مضمون السكن الاقتصادي لمعرفة المشاكل التي تعيق تطبيقه .
ت- دراسة عملية السكن الاقتصادي ومدي تأثيره علي المستخدمين .
ث- بحث أليات الإسكان المتبعة في ولاية الخرطوم .
ج- إقتراح الحلول لمعالجة مشكلة الإسكان و أثرها علي المستخدمين .

5-1 أهمية البحث :

تكمن أهمية البحث في الاتي :

أ- تغيير النظرة السلبية عن المسكن الإقتصادي حيث عادة ما يتوقع السكان أن المسكن الإقتصادي هو مسكن لا يحقق مستوى بنائي نوعي ، وبالتالي فإنه لن يرفع من مستوى معيشتهم.
ب- تقديم حلول ابتكارية تقنياً وذات مظهر يصبغ المسكن بطابع معماري يميزه عن باقي المساكن .
ت- تقديم حلول ذات قابلية للتنفيذ بطريقة إقتصادية .
ث- تقديم حلول معمارية تساعد السكان (أصحاب المساكن) من الحصول على عائد استثماري مع مرور الزمن.

1- 6 فرضيات البحث :

يهدف البحث الي إختبار صحة الفرضيات الاتية :

أ- هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين التخطيط (المخططات السكنية) مشكلة السكن والإسكان
ب- هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين خدمات البيئة التحتية ومشكلة السكن والإسكان
ت- هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين النمو الحضري السريع والناتج عن الزيادة السكانية والهجرة الريفية والعامل الاقتصادي المتمثل في تحسين المستوى المعيشي علاقة بمشكلات السكن والإسكان
ث- هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين المواد و تكنولوجيا البناء ومشكلة السكن والإسكان

7-1 منهج البحث :

المنهجية المتبعة في هذا البحث هي المنهج الوصفي التحليلي للمعلومات و البيانات ،والتي سوف يتم جمعها من خلال الأتي :

أ- الإطار النظري الذي تم جمعه من المكتبة التقليدية و الإلكترونية .
ب- الإطلاع علي التجارب و الممارسات السابقة ، ومما سبق تناوله من برامج و مقترحات.
ت- الرجوع للمؤسسات التي قامت بتنفيذ المشاريع .

ث- دراسة واقع الإسكان بالخرطوم .
ج- الإستعانة بآراء السكان من خلال المسح الميداني و توزيع الإستبيان وما يحتويه من أسئلة.
ح- ومن ثم إستخلاص و تحليل المشاكل و إقتراح الحلول .

1-8 حدود البحث :

يغطي الإطارالزمني للبحث الفترة(2000 - 2018م) و يرجع إختيار العام 2000م إلى إنه العام الذي بدأعمل صندوق الإسكان و التعمير

الحدود المكانية التي غطتها الدراسة هي منطقة الخرطوم الحضرية ، وتشمل الإسكان الشعبي بمربع 21 الوادي الأخضرشرق النيل .

1-9 هيكل البحث :

يشمل البحث علي أربعة فصول و خاتمة كما يلي :

الفصل الأول تناول المقدمة مشكلة البحث ، أهداف البحث ، أهمية البحث ، فرضيات البحث ، منهج البحث ، حدود البحث و منهج البحث .

الفصل الثاني يشتمل الإطار النظري وتعريف السكن الاقتصادي و ذلك عن طريق التعريفات العامة و الخاصة ، كما يوضح دور و أهمية السكن الأقتصادي و الدوافع لإنشاء هذا النمط من الإسكان .

الفصل الثالث يحتوي علي دراسة لواقع السكن و الاساكن في ولاية الخرطوم بداية بالخلفية التاريخية الي يومنا هذا ، كما يحوي الفصل علي تجربة و دور صندوق الإسكان و التعميرفي مجال الاسكان الإقتصادي ،

كما يحتوي علي تقنيات حديثة في السكن الاقتصادي الفلسفة المعمارية ، الحل الإنشائي (الطوب المثبت المضغزط – تقنية الحبيبات المتدرجة – الألواح المعزولة ثلاثية الأبعاد).

الفصل الرابع يحتوي علي تحليل المعلومات المجمعة عن السكن الاقتصادي كما يحتوي علي إستبيان الخاص بالسكن الإقتصادي و الذي تم توزيعه في منطقة الدراسة مربع 21 الوادي .

الفصل الخامس يتكون من الخاتمة و خلاصة ما توصل إليه البحث وإبراز التوصيات و النتائج التي يمكن الإستفادة منها .

الفصل الثاني
مفهوم السكن الإقتصادي

1-2 المقدمة

يرى البعض أن المسكن الإقتصادي هو المسكن الذي يتم تقليل مساحته و نوعيته إلا أن الأمر ليس بهذه البساطة فالمسكن إذا قلت مساحته فإنها لاشك توفر في تكلفته ولكن هل يضمن تقليل المساحة توفير الإحتياجات الضرورية للسكان ؟ وهل تقل قيمة المسكن ؟ وهل تقليل المساحة بمفردها هو الشئ الوحيد الذي يجعل المسكن إقتصادياً؟ وهل يمكن للتصميم المعماري أن يجعل المسكن مسكناً إقتصادياً ذو نوعية ويلبي احتياجات سكانه. اليوم نحن نحتاج أكثر من أي وقت مضى إلى الإقتصاد في المسكن خاصة وأن منطقتنا تشهد تحولات إقتصادية رئيسة سوف تؤثر وتغير من نمط حياة الإنسان ومسكنه ، و هي مرحلة تتسم بإنخفاض في الموارد الإقتصادية وتدفع إلى ضرورة العمل على وضع خطط إقتصادية جديدة تشمل كافة المجالات ومن بينها المدن والمباني بكافة أنواعها.

عندما تكون الموارد كافية وتفوق الحاجة لا يحتاج الإنسان إلى الإقتصاد ، فالحاجة إلى الإقتصاد تظهر عندما يكون هناك شح في الموارد ، فيأتي دور الإقتصاد لتحقيق حياة أفضل للإنسان . وهذا هو ما نحتاج أن يحققه المسكن الإقتصادي ، حيث لم يعد الحصول على المسكن أمراً سهلاً. خاصة وأن توفير المسكن هو أحد الضرورات الإنسانية التي تبنتها معظم دول العالم منذ زمن بعيد ، وأصبحت تشكل عبئاً إقتصادياً كبيراً على الدول نظرا لإرتفاع تكلفة إنشاء المشروعات السكنية .

2-2 مفاهيم عامة :

2-2-1 المسكن الاقتصادي :هو الذي تتوافر فيه السرعة في البناء مع توفير التكاليف.

2-2-2 المسكن الاقتصادي:هو مسكن يمتاز باستغلال الفراغ والمساحات واختيار مواد البناء المناسبة والأقل تكلفة ويتوافر فيه الاحتياج الفعلي من العناصر المعمارية التي تكون في حدود الكفاف

2-2-3 المسكن الاقتصادي :هو الذي يُبْنى وفق قاعدة "لا إفراط ولا تفريط"، وأول ما يحقق ذلك هو التصميم العصري المستدام والتنفيذ الجيد، والعزل الحراري الذي يحمي من هدر الطاقة ، والتشطيب المعماري الجميل. [1]

2-2-4 المسكن الاقتصادي :هو الذي يوفر الكثير من التكاليف دون إخلال بالجودة، ويحقق في نفس الوقت كل متطلبات السكن المريح دون المساس برفاهية الحياة التي ينشدها الساكن. عندما يسكن المرء منزلاً، فهو بالتأكيد يرغب بأن يكون تصميمه مناسبًا لاحتياجاته ، ذا تهوية وإضاءة طبيعية، ومواد تشطيب من النوع الجيد . (محمد عبد الله إدريس (2004)

(1) "HUDD" Housing and Urban Development Department الهيئة الامريكية العامة للإسكان و التنمية الحضرية

3-2 المفهوم العام للمسكن الاقتصادي :

ويتلخص في النقاط التالية :

أولا : البعد عن الإسراف في الفراغ ، حيث يستغل كل جزء من الفراغ والمساحات في المسكن الاقتصادي بحيث لا تكون هناك مساحات مهدرة غير مستغلة, كذلك يتم استخدام المساحات التي تفي بالغرض .

ثانياً : مراعاة النواحي البيئية والطبيعية في التصميم مما يؤدي إلى عدم الإسراف في الطاقة، ويكون ذلك من خلال التصميم الذي يراعي اتجاه الرياح ومسار الشمس, فمن الطبيعي أن يقل استهلاك الطاقة إذا تم توجيه المبنى وتم تركيز فتحات النوافذ ناحية الرياح المحببة والعكس صحيح ، وإذا ما تمت دراسة مسار الشمس دراسة دقيقة يقلل من خلالها الفتحات "النوافذ" في هذا المسار حيث تعتبر الشمس في أجوائنا مصدراً حراريا غير مرغوب في كثير من فصول السنة حيث يقلل ذلك من استهلاك الطاقة لأن الطاقة المستخدمة في التبريد ستقل وهذا على سبيل المثال لا الحصر.

ثالثاً : تستخدم المواد المحلية وغير الضارة في البناء، حيث اتضح أخيرا أن هناك إشعاعات كهرومغناطيسية صادرة من مواد البناء ولها آثارها الجانبية المؤكدة على الصحة ولا شك أن مواد البناء تحمل في كثير من الحالات إشعاعات ومواصفات البيئة التي جلبت منها ، لذلك عند استخدام المواد المحلية بالقدر المطلوب فإن ذلك يقلل ذلك الأضرار المحتملة من المواد غير المحلية ويقلل التكلفة العامة للبناء التي تشكل العامل الرئيسي في المسكن الاقتصادي ، والعمارة المحلية القديمة خير مثال للتعامل مع البيئة والصحة واستغلال المواد المحلية .

رابعاً : الإهتمام بالاحتياج الفعلي "الكفاف" وذلك في عدد العناصر المعمارية وحجمها مثل غرف النوم والمعيشة والمطبخ وغيرها .

خامساً : يدعو إلى التكافل الاجتماعي والترابط ، وذلك يتضح جلياً من خلال الأحياء السكنية في المدن الإسلامية القديمة والنمط التخطيطي للمجاورات السكنية حالياً ، الذي يزرع روح التعاون والمشاركة والتكافل.

سادساً :لا يشكل عقبة لمن أراد التملك بأسعار معقولة، إن الناظر إلى القدرة الشرائية لدى فئات المجتمع سيجد أن الأسعار المطروحة لتملك المساكن عالية جداً بالنسبة للراغبين في تملك المسكن والذين يشكلون أكبر فئات المجتمع . (باكير، وائل)

4-2 أهمية الإسكان الإقتصادي:

ترجع أهمية السكن الإقتصادي إلى أهمية المسكن كحاجة أساسية لحياة الإنسان ويأتي المسكن في المرتبة الثانية بعد الغذاء من حيث الأهمية، فلا بد لكل إنسان من مسكن يأويه من حر الشمس وبرد الشتاء، ويخلد فيه للراحة ويشبع حاجاته الأساسية المادية والمعنوية .

وأثبتت الدراسات الاقتصادية والاجتماعية أهمية المسكن ودوره في رفع إنتاجية العامل وتحريك الاقتصاد ، كما أنه يعزز انتماء المواطن لوطنه ، واهتمت المجتمعات الإنسانية منذ بدء الخليقة بتوفير المساكن ووضع البرامج السنوية التي تعمل على دعم عملية بناء المساكن وخاصة لذوي الدخل المتدني سواء عن طريق إيجاد الأراضي السكنية الرخيصة أو خفض الرسوم وكلفة المواد أو تقديم القروض الإسكانية الميسرة.

وترجع أهمية الإسكان منخفض الكلفة إلى تلبيته وإشباعه لحاجات ذوي الدخل المنخفض، إذ يرتبط المسكن ومدى ملاءمته ارتباطا كبيرا بتكوين طبع الفرد ومستواه الاجتماعي والاقتصادي، فإرتباط الفرد في المجتمع يكون نابعا من ارتباطه بمسكنه ، وهذا ما يبرر اتباع الحكومات لسياسات إسكانية ، وبما أن العائلة هي نواه المجتمع فكيف يمكن تأمين مستقبل أفضل للأسرة إن لم يتوفر لهم مسكن مناسب .

5-2 مراحل تطور المسكن الإقتصادي:

فكرة المسكن الإقتصادي ليست فكرة جديدة بل نشأت منذ بداية ما يعرف بالثورة الصناعية ، عندما ظهرت الحاجة إلى بناء مساكن للعمال في المدن الصناعية ، وتتطلب الأمر بناء مساكن بأعداد كبيرة وبطريقة سريعة، ولتحقيق ذلك شرع المهتمون بإجراء أبحاث تهدف إلى بناء مساكن أقل تكلفة ، و ركزت الأبحاث على إعادة النظر في مكونات المسكن والعلاقات فيما بينها، ، وإلغاء بعض الحوائط الداخلية لفتح الفراغات على بعضها لتحقيق وفرة في المساحات ولجعل المسكن أكثر كفاءة وإنتاجاً و أكثر راحة، كما تم تصميم وسائل تدفئة تخدم كافة أنحاء المسكن بعد أن كان مزود بمدفأة واحدة يتجمع أفراد الأسرة حولها.

الهدف العام لإعادة النظر في تصميم المسكن وجعله أكثر اقتصاداً ركز على جعل مساحة المسكن تتبعالأنشطة الممارسة بداخله ، ولقد أدى ذلك إلى حالة فكرية جديدة ، وتوجه نحو جعل المسكن أكثر مرونة وأكثر استمتاعاً وتحول المسكن إلى منتج مع تحول المجتمع إلى ما عرف بعد ذلك بالمجتمع الإستهلاكي الذي يعتمد على تصنيع المنتجات وإستهلاكها بكميات كبيرة .

لندن كانت أول المدن التي أعتمدت فكرة التصنيع المتكرر بهدف الإقتصاد في تكاليف إعادة بناء المساكن التي دمرتها الحرب العالمية الثانية وسرعة الحصول عليها، وكانت خطوة إقتصادية كبيرة لحل مشكلة شح المساكن.

1-5-2 نمازج لتطبيق المساكن الاقتصادية :

في يلي نستعرض عدد من المساكن التي تقدم حلول إقتصادية كل منها ينظر للإقتصاد حسب حاجته البيئية والاجتماعية والثقافية :

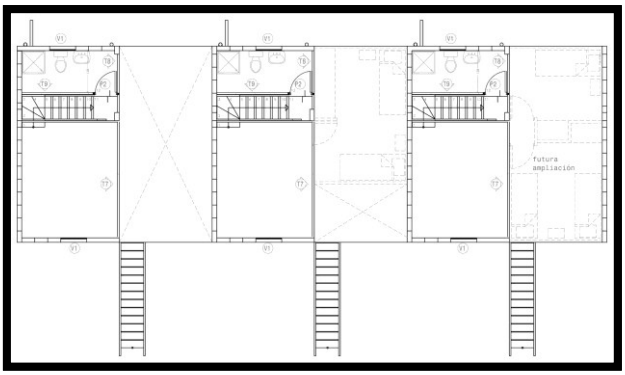
أ- مساكن إستثمارية Quinta Monroy Housing

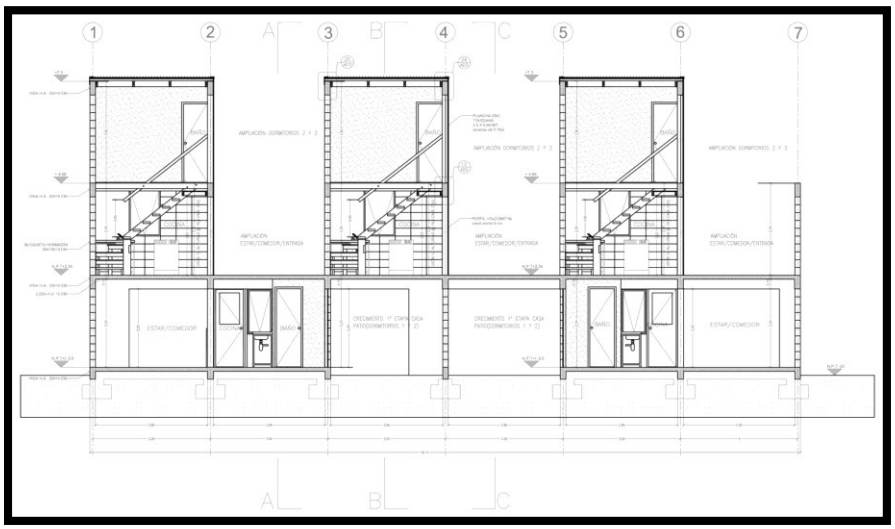
المصمم : Elemental

يقع المشروع في سنتياجو ـ تشيلي. هذا المشروع الإسكاني الاجتماعي حصد عدد كبير من الجوائز العالمية، كما حصـل على أكبر جائزة معمارية عالمية تقديراً لأعماله وتوجهاته الاجتماعية والإقتصـادية ومسـاعدة الفئات الفقيرة في رفع مستوى معيشتهم و التصميم يهدف إلى معالجة مشكلة تدني قيمة المساكن الاجتماعية مع مرور الزمن نظراً للسياسة المتبعة في تشيلي والتي تهدف إلى توفير مساكن اجتماعية في أماكن بعيدة عن مركز المدينة والعمل والخدمات. ويعالج المصمم هذه المشكلة بمساندة الأهالي حتى يصبح للمسكن قيمة استثمارية يستفيد منها سكان هذه المساكن الاجتماعية ويسمح التصميم بتطوير المسكن على مراحل حسب حاجة الأهالي.

شكل رقم (2-1) يوضح شكل المساكن الإستثمارية

المصدر (httpswww.archdaily.com10775quinta-monroy-elemental)





المصدر (httpswww.archdaily.com10775quinta-monroy-elemental)

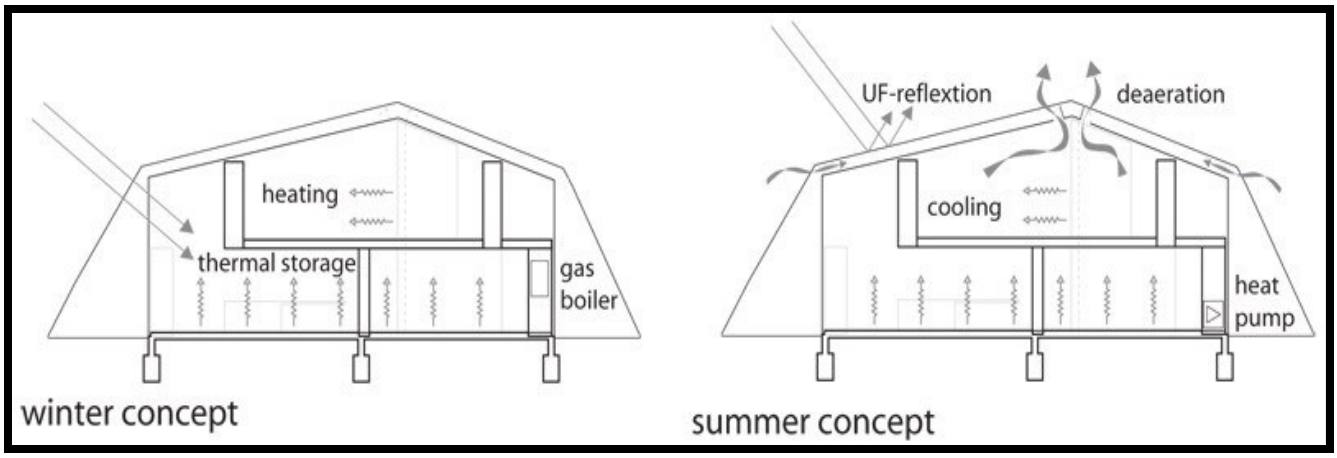
ب- الخيمة السكنية Wall House

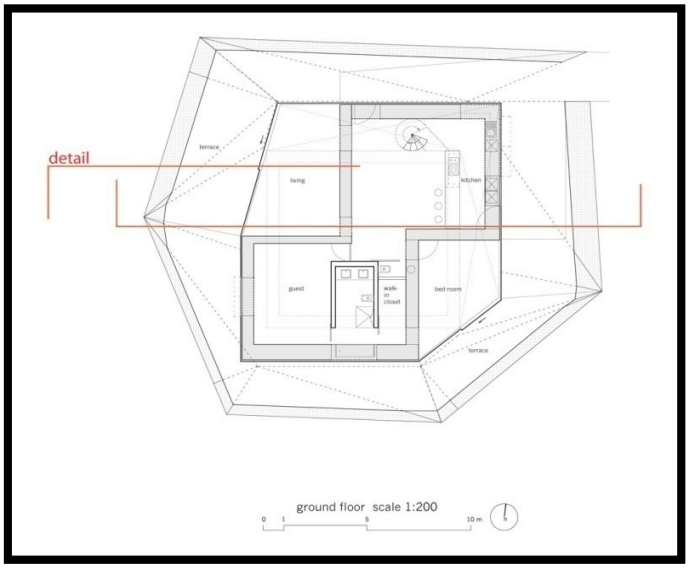
المصمم : rojas&FAR frohn

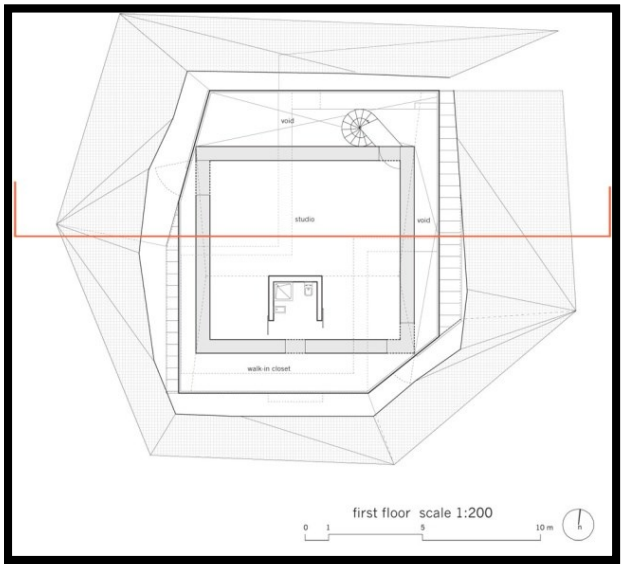
يقع المشـــروع في المكســـيك، هذا المســـكن يوفر نظام بناء ســـهل يمكن تنفيذه بعمالة غير مدربة ، كما أنه يســتخدم عناصــر الإنشــاء لكي تكون في نفس الوقت عناصــر معمارية، فالفواصــل الداخلية هي عبارة عن أرفف تخزين والغلاف نصف الشفاف يوفر الإضاءة الطبيعية بينما الخيمة الخارجية تعكس 70 ٪ من أشعة الشمس . والإقتصاد هنا يتمثل في أن تقوم مكونات المسكن بأكثر من وظيفة في آن واحد ، الأمر الذي يقلل من عدد المكونات الإنشائية والمعمارية.

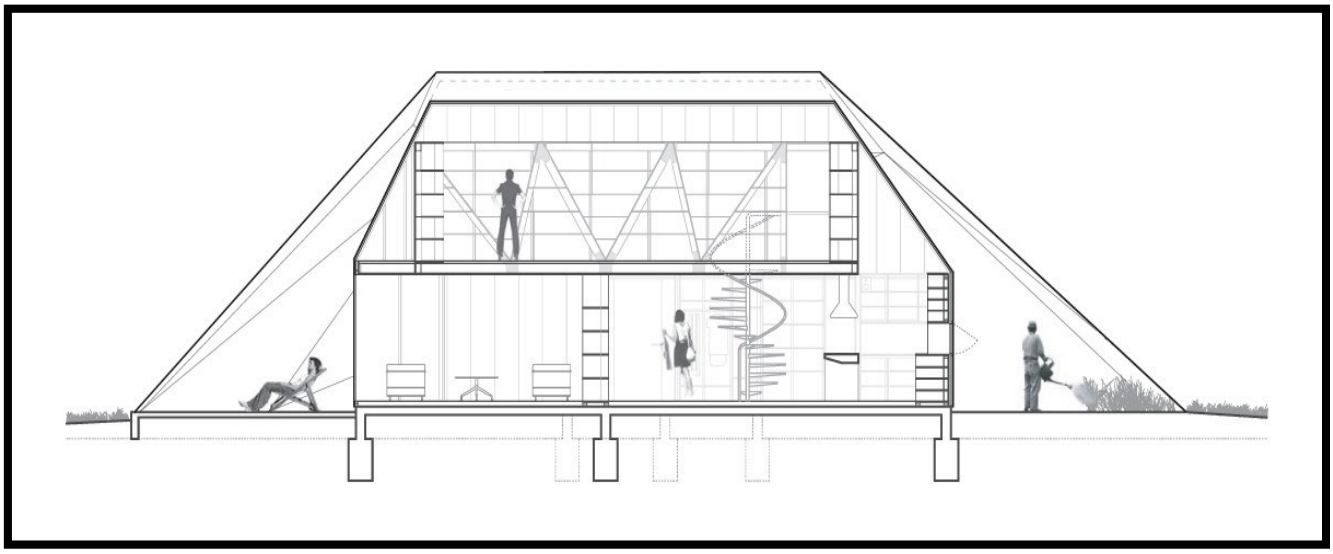
شكل رقم (2-2) يوضح شكل الخيمة السكنية

المصدر (httpswww.archdaily.com10775quinta-monroy-elemental)









المصدر (httpswww.archdaily.com10775quinta-monroy-elemental)

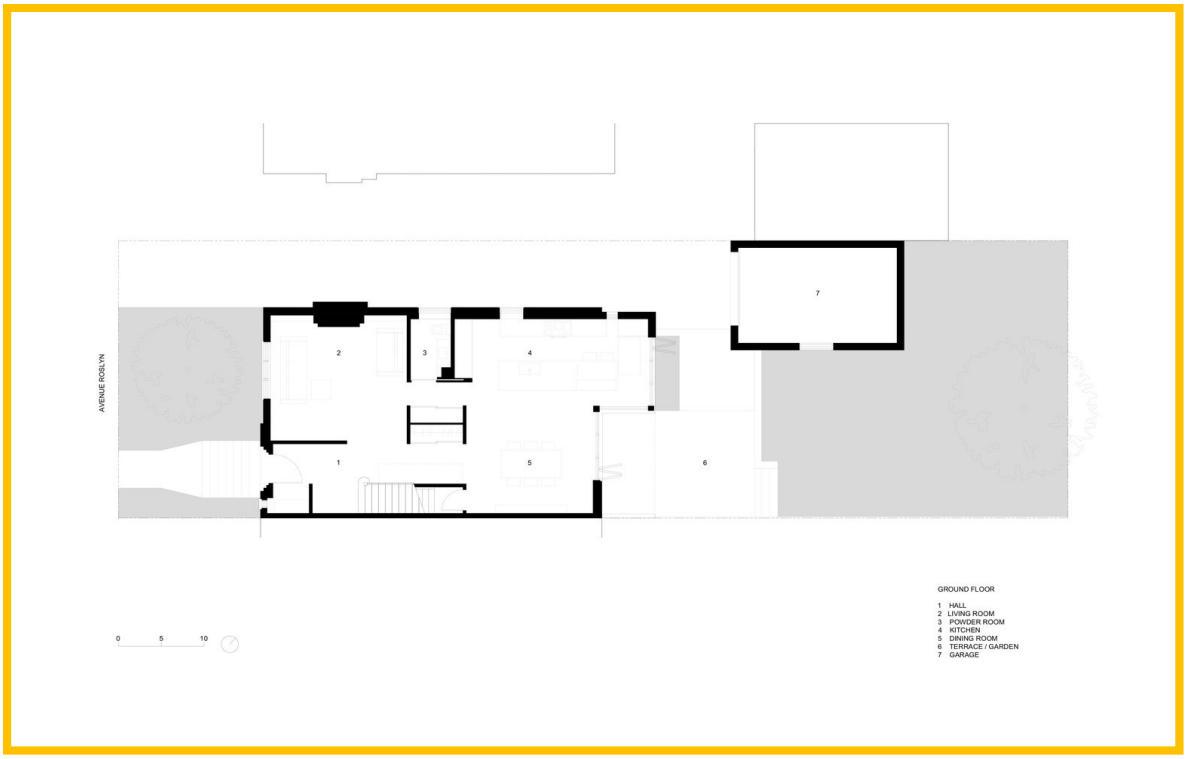
ت- مسكن داخل مسكن Black Box

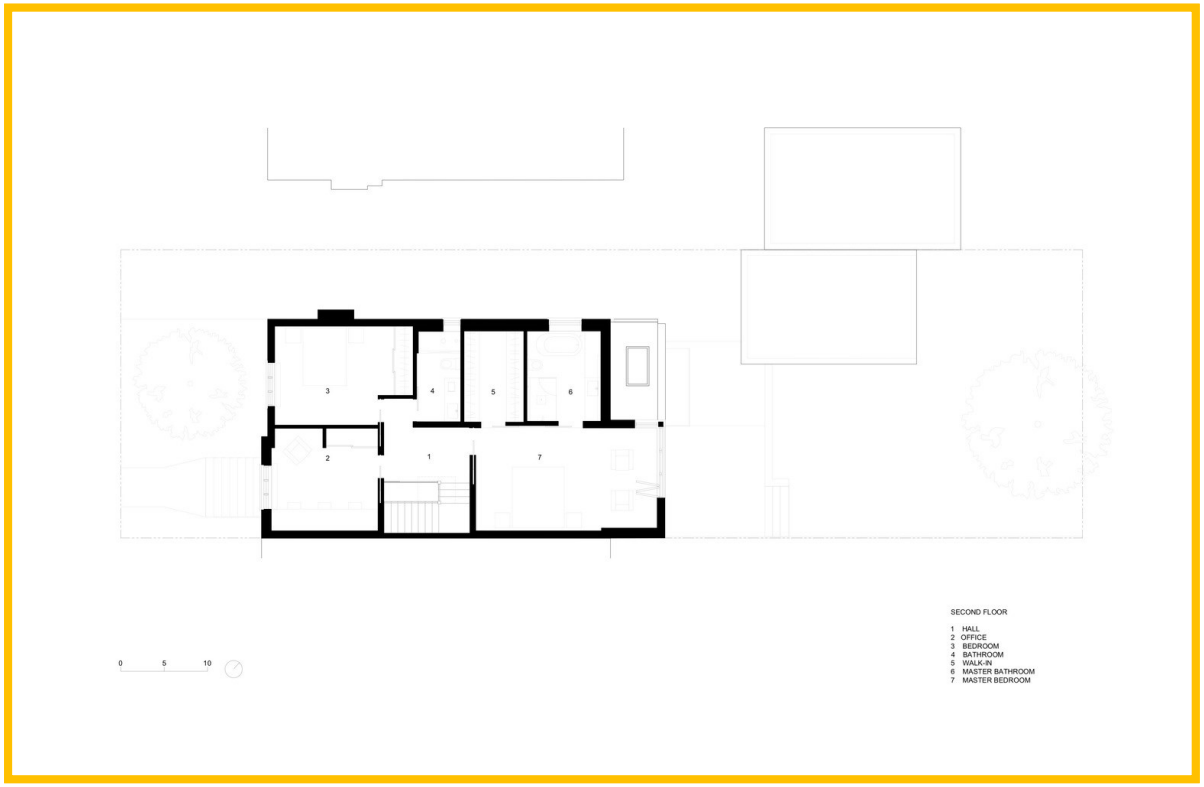
المصمم : Weysen and De BaereArchitecten

يقع في بلجيكا ، هذا المشروع يهدف إلى التوفير في استهلاك الطاقة مع توفير مساحة سكنية كبيرة في معظم أوقات السنة ويعيد ترتيب ومكونات المسكن ويقسمها إلى فراغين حسب فصول السنة. فهناك فراغ عبارة عن صندوق جمعت فيه الخدمات الأساسية وفراغات للنوم والمعيشة وهو فراغ ذو مساحة صغيرة للعيش فيه في فصل الشتاء ومزود بوسائل تدفئة ، وهنك فراغ آخر كبير يقع بداخله الصندوق (الوحدة السكنية الصغيرة) يمكن العيش فيه في فصول السنة ذات المناخ المعتدل التي لايحتاج فيه السكان للتدفئة.

شكل رقم (2-3) يوضح شكل المسكن داخل مسكن

المصدر (httpswww.archdaily.com10775quinta-monroy-elemental)





(httpswww.archdaily.com10775quinta-monroy-elemental)

ث- مسكن يطل على الطبيعة Home View – Visions of Living

المصمم : Alfredo Haeberli

يقع في سويسرا، هذا المسكن لايمثل مسكناً إقتصادياً من حيث تكلفته الإنشائية إلا أنه صمم بحيث يوفر مرونة وامكانيات فراغية تلبي الاحتياجات المتطورة للسكان على مدى عمري طويل. كما أنه يقترح إعادة صياغة للأثاث الداخلي ليسمح بتعدد أغراضه ، فالحوائط الفاصلة هي عبارة عن خزانات كبيرة كما توجد الخزنات في الجلسات على محيط الغرف، و تم ابتكار جلسات تناسب الاستعمالات الجديدة للمسكن مما يسمح بزيادة مساحات المسكن ومرونتها، كما يستخدم المسكن مواد إنشائية طبيعية مثل الخشب والحجر ويعتمد على توفير احتياجاته من الطاقة ذاتياً.

ج- قوس ذو كفاءة بيئية Natura Dome

يقع في فرنسا وهو نظام بناء نفذ منه عدد من النماذج ، يعتمد المشروع في إقتصاده على إعادة استخدام عناصر بناء يستخرجها من مباني قديمة أو مهجور بالإضافة إلى استخدام التربة المزروعة كغلاف للمسكن وعوازل من مواد طبيعية (الخشب) توفر عزل حراري عالي القيمة ، المسكن يطبق المبادئ الاستدامية ويوفر مسكن إقتصادي يتفاعل مع الطبيعة الخضراء الأمر الذي يعطي للمسكن قيمة إضافية عالية.

شكل رقم (2-4) يوضح شكل المساكن القوس

المصدر (httpswww.archdaily.com10775quinta-monroy-elemental)

ح- حاويات نقل سكنية Container Housing

المصمم : Big

يقع المشروع في كوبنهاجن بالدنمارك ، هذا المشروع هو عبارة عن مساكن إقتصادية للطلبة حيث يقع في موقع قريب من الجامعة و يوفر في عملية نقل الطلبة ، كما أنه يعيد استخدام حاويات النقل التي تعتبر قيمتها منخفضة إذا قورنت بأنظمة البناء التقليدية. المجمع السكني يوفر كذلك قيمة ترفيهية كونه يقع على الماء في منطقة غير مستغلة من ميناء كوبنهاجن.

شكل رقم (2-5) يوضح شكل إستخدام حاويات نقل كسكن

المصدر (httpswww.archdaily.com10775quinta-monroy-elemental)

المصدر (httpswww.archdaily.com10775quinta-monroy-elemental)

خ- وحدات منزلية متحركة Apartment

المصمم : Micheal K. Chen Architecture

يقع هذا المشروع في نيويورك يقدم هذا المشروع حلاً إقتصادياً للمساكن ذات المساحات الصغيرة من خلال نماذخ مختلفة لقطع أثاث تتوفر فيها كافة خدمات المســـكن ويمكن تحريكها لتكوين فراغات المســـكن يتم استخدامها حسب وعند الحاجة.

شكل رقم (2-6) يوضح شكل إستخدام الوحدات المنزلية المتحركة

المصدر (httpswww.archdaily.com10775quinta-monroy-elemental)

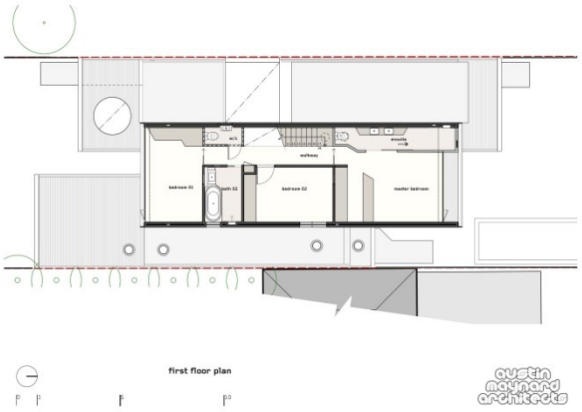
د- التوفير في مساحات المسكن That House

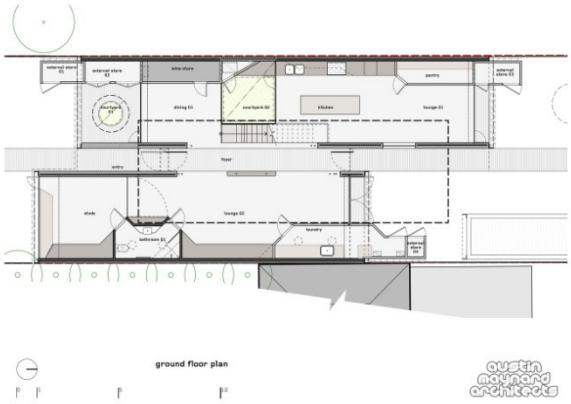
المصمم : Austin Maynard Architects

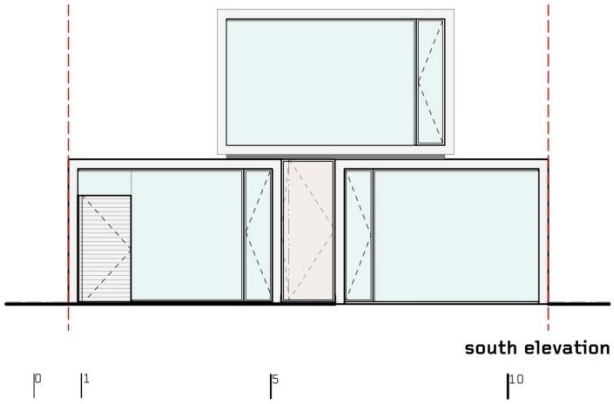
ويقع في استراليا ، يقدم هذا المشروع حلول فراغية مرنة توفر في المساحات مع ضمان الخصوصية على مستوى العلاقة بين المسكن والحي وكذلك على مستوى حاجة أفراد الأسرة للإنفراد أو الاجتماع داخل المسكن.

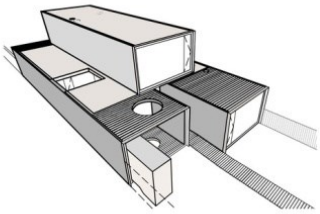
شكل رقم (2-7) يوضح شكل التوفير في مساحات المسكن

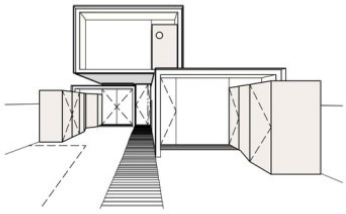
المصدر (httpswww.archdaily.com10775quinta-monroy-elemental)

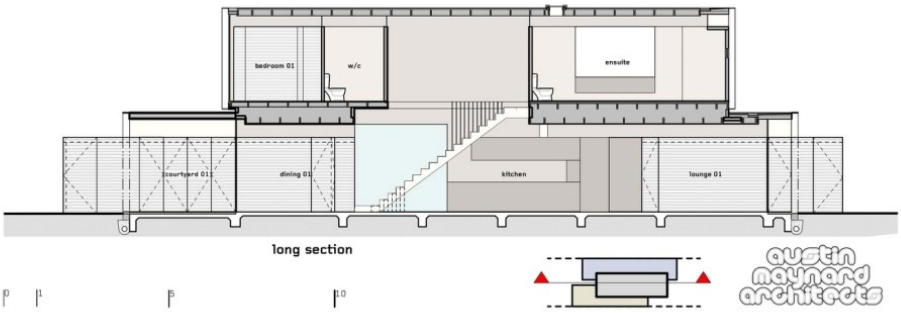












المصدر (httpswww.archdaily.com10775quinta-monroy-elemental)

6-2 تطوير أساليب تحقق الاقتصادية في المسكن :

يعد توفير المسكن من المشاكل الرئيسة في معظم دول العالم وتظهر المشكلة بوضوح في دول العالم الثالث الذي يعاني من مشاكل بيئية واقتصادية، ويعد تطوير اساليب تحقق الاقتصادية في المسكن من الأوليات في الوقت الحالي الذي يعاني من التقلبات الاقتصـــادية ومحدودية الدخل لشـــريحة كبيرة من المواطنين، اضافة إلى الضغط الهائل على الخدمات العامة (كهرباء، وماء، واتصالات، وصرف صحي)، وموارد الدولة الطبيعية .

و لتحقق الاقتصادية في المسكن والتعرف على العوامل التي تؤثر في اقتصادية المسكن، وتطويراساليب تحقق الاقتصادية في المسكن تكمن في الإجابة على الأسئلة التالية:

- ما معنى الاقتصادية ؟
- ما هي العوامل المؤثرة في اقتصادية المسكن ؟
- كيف نحقق الاقتصادية في المسكن ؟

1-6-2 معنى الاقتصادية في المسكن :

الاقتصادية مشتقة من الاقتصاد في الشيء وهو ما بين الاسراف والتقتير كما ورد في تاج العروس للزبيدي، والدين الإسلامي يحس المسلم على التوسط بين التقتير والأسراف لقوله تعالى" **والذين إذآ أنفقوا لم يسرفوا ولم يقتروا وكان بين ذلك قواما"** ولقوله صلى الله عليه وسلم" **ولا عال من اقتصد"**، والمسلم ينبغي عليه الاقتصاد في جميح مناحي الحياة، والحاجات بما في ذلك مساحة المسكن .(د. محمد بن عبد الله إدريس2008)

2-6-2 العوامل المؤثرة على إختيار المسكن :

أ- عوامل إقتصادية

تكمن الاقتصـــادية في المســـكن في توفير احتياج الأســـرة من الفراغ الذي يحقق لها الأرتياح البيئي والاجتماعي ويتناسب مع ظروفها الاقتصادية بحيث يضمن سهولة وانخفاض تكلفة التشيد، والتأثيث، والتشغيل،والصيانة، وتعد مساحات العناصر المكونة للمسكن من أهم العناصر التي تتحكم في اقتصاديته . و تكمن العوامل الاقتصادية في الاتي :

1. **مستوى دخل الأسرة :**في معادلة القدرة علي تملك السكن هنالك متغيرا ن هما تكلفة السكن و الدخل السنوي للفرد ، أما سعر السكن فيخضع لمبدأ العرض و الطلب في السوق .
2. **درجة الإدخار الشهري :** أحد العوائق التي تواجه شريحة كبيرة من الناس إضافة الي إرتفاع تكلفة المســـكن و تجاوزها لإمكانتهم المادية هو مدي مقدرتهم علي التوفير و مجابهة بقية المتطلبات الحياتية .

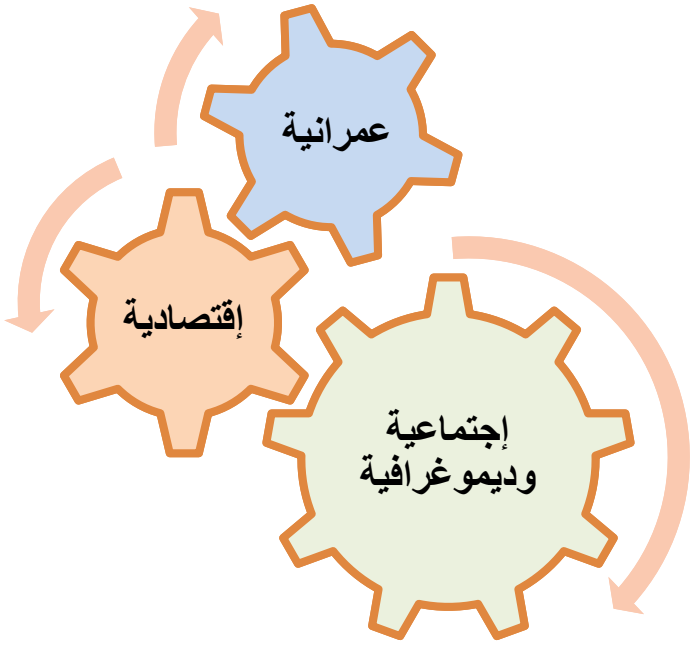
ب- عوامل إجتماعية ديموغرافية

- **التصنيف الحجمي للأسرة :** عند تشييد مسكن لابد من مراعاة مجتمع تختلف فيه خصائص الأسرة الأجتماعية والأقتصادية و معدل حجم الأسرة و دون تأثيرات على المستخدم في جميع الظروف

ت- عوامل عمرانية

- **مساحة المسكن وتكلفة البناء :** زيادة حجم المسكن عن حاجة مستخدميه الفعلية ينعكس سلباً على تكلفة التشـييد ، حيث أن خفض مسـاحة الأرض من أهم العوامل التي تسـاعد على الحصـول على الأرض وتوفير المسكن المناسب .

شكل رقم (2-8) يوضح العوامل المؤثرة على إختيار المسكن



2-7العوامل المؤثرة في اقتصادية المسكن:

تتأثر اقتصادية المسكن بالعديد من العوامل ويختلف مستوى التأثر باختلاف المؤثر و يمكن حصرأهمها فيما يلي:

أ- تقسيمات الأراضي :

المسكن هو نواة الحي إلا أن الأنماط التخطيطية المعاصـرة ونظام تقسـيمات الأراضـي الحالي تجاهل ذلك بحيث أصـبحت طرق المركبات هي الأسـاس بعد ذلك يتم توقيع المسـكن بدون دراسـة تحليلية للموقع تحدد التوجيه المناسـب للمسـكن، وطريقة الوصـول، وكيفية التعامل مع الظروف البيئية للموقع بشـقيها الطبيعية (التضاريس) والمناخية (حركة الشمس واتجاه الرياح وسرعتها، ومعدلان هطول الأمطار) مما يترتب عليه العديد من المعالجات للموقع والمسكن (القطع الصـخري، والردم، وادوار التسوية، والحوائط الساندة) التي تزيد من تكاليف التشـييد والتي قد تصـل في بعض الأحيان إلى الضـعف، إضـافة إلى ما يعانيه المسـكن من حاجته إلى العديد من الوسائل والمعالجات المكلفة لتحسين بيئته الداخلية لتتناسب مع بيئته الخارجية. عليه لا بد أن تكون الأرض أكثر ملائمة من ناحية الظروف الطبيعية والصـحية والوقائية وسـهلة الاتصـال بوسـائل النقل (مرجع ريشما 16- 1977 ص170) .

مساحة الأرض وحجم المسكن:

تحتل مساحة الأرض وحجم المسكن المرتبة الثانية بين العناصر المؤثرة في اقتصادية المسكن وتلعب دوراً مهماً في اقتصـــادية المسكن، وتتناسب مساحــة الأرض مع حجـم المسكن تناسباً طردياً في معظـم الأحيـان حيث يحرص العديد من المطورين على الاستفـــادة من كامـــل النسبة المسموح بها للتشييد، إضافـــة إلى الرغبـة في امتلاك مسكن كبير للمبــاهاة أو تحسباً للظروف المستقبليــة بغض النظر عن زيادة حجم المسكن عن حاجة مستخدميه الفعلية مما ينعكس سلباً على تكلفة التشييد والتشغيل والصيانة، كما أن الزيـــادة الأفقية في حجم المسكن تساعد في زيادت تكلفــة التشييد لمــا يترتب على ذلك من زيــادة مسطح الهيــكل الإنشائي على العكس من الزيادة الرأسية.

جدول رقم (2-1) يوضح المساحة السكنية

المساحة السكنية الخاصة بالفرد الواحد في المناطق السكنية الحديثة :	
في الوحدات السكنية الجماعية	**30 – 23م^2 للفرد.**
في الوحدات السكنية المنفردة(فيلا)	**40 - 30م / 2 للفرد.**
في الوحدات السكنية الصغيرة	**35 – 25م^2 للفرد.**
موضح أدناه حصة الفرد من المساحات السكنية الصافية في التجمع أو المدينة:	
في مناطق التجمعات السكنية الصغيرة	**375 – 100م^2**
في مناطق السكن الفردي	**190 – 55م^2**
في مناطق السكن الفردي المتصل	**75 – 63م^2**
في مناطق السكن الجماعي	**55 – 32م^2**

(مرجع جبور و بركات و الجندلي و عساف 2000م - ص 315-319

ب- تصميم المسكن:

لإنشاء مسكن، لابد من المرور بعدة مراحل تأتي في مقدمتها مرحلة تصميم المسكن، ويلعب التصميم دور مهمــاً في تحقيـــق الاقتصـــادية في المسكن، وقد يضطر المصمـــم للجـوء إلى بعض الأفكار ليتمكن من التعامل مع ظروف الموقع ومعالجتها، إلا أن بعض التصاميم يبالغ فيها بدون أسباب ملزمة وتؤثر سلباً على مظهر المسكن وتكون السبب الرئيس في زيادة تكلـفة تشييد المسكن وقد يعود السبب في ذلك إلى لعدم أهلية المصمم أو لرغبة المالك.

ويلاحظ أن مرحلة التصـــميم لاتحظى بما تحظى بـه مرحلة التشـــيد من ألأهتمام على الرغم من مرحلة التصميم، حيث أن تشييد المسكن مناسب يعتمد على التصميم المناسب، فكلما ارتقى مستوى التصميم ارتقي مستوى التشيد و تحقيق الاقتصادية في المسكن، ومن أهم أدوار المصمم في هذه المرحلة هو توفير الفراغ

المناسب والذي يلبي احتياجات للأسرة بحيث يوفر بيئة سكنية متكاملة ومترابطة تتعامل مع الظروف البيئية المحيطة بها والظروف الاجتماعية والاقتصادية للأسرة.

1. أسس ومعايير التصميم التي تؤدي إلى الكفاية الاقتصادية للإنتاج العمراني .
2. تجميع الوحدات المعمارية .
3. التقليل من وسائل الاتصال الرأسية (السلالم والمصاعد)، وكذالك الإقلال من وسائل الاتصال الأفقية و الممرات بين الوحدات المعمارية، مع عدم الإخلال بالوظائف المستهدفة .
4. تجميع عناصر الخدمات (دورات المياه والمطابخ والمصاعد والسلالم) .
5. الإقلال من مسطحات الحوائط الخارجية والداخلية كلما أمكن، وتوفير مسطحات كثيرة لحوائط متلاصقة بين الوحدات المعمارية.
6. مراعاة تداخل الفراغات التي لها علاقة متكاملة.
7. مراعاة الاستخدام المتعدد الأغراض للوحدات المعمارية ومثال ذلك استخدام غرفة المعيشة للطعام والاستقبال نهارا، واستخدامها للنوم ليلا.
8. مراعاة استغلال الهالك في الفراغات المعمارية ومثال ذلك استخدام الجزء العلوي من الحمامات كمخزن للأدوات.
9. مراعاة تحديد الارتفاع المناسب للطابق المتكرر الذي يلائم الوظائف يؤدي إلى الكفاية الاقتصادية للإنشاء .

ت- طريقة التشيد ومواد البناء:

تأتي مرحلة التشيد وأختيار مواد البناء بعد الانتهاء من التصاميم والحصول على التصاريح اللازمة وكما ذكر أن مرحلة التشيد تحظى بمعظم الأهتمام فالملاحظ أن معظم المساكن تعتمد نظام الهيكل الخرساني على الرغم من تعدد أنظمة التشييد وخصوصا التي تناسب المساكن الصغيرة، كذلك الحال بالنسبة لمواد البناء والتي غالباً ما تكون من المواد المكلفة مثل الخرسانات والحديد والبلوك المفرغ والتي يمكن الاستعاضة عنها بمواد أقل تكلفة.

أساليب الإنشاء التي تؤدي إلى الكفاية الاقتصادية للمباني :

1. المفاضلة بين استخدام العمالة اليدوية أو التصنيع الآلي الكلي أو الجزئي بغرض تحقيق الكفاية الاقتصادية وقد ثبت أن الإنشاءات المنفذة بالعمالة اليدوية ذات كفاية اقتصادية أكثر من الإنشاءات المنفذة بإنتاج مصانع المباني الجاهزة.
2. المفاضلة بين طرق الإنشاء المختلفة مثل :الهياكل من الخرسانة المسلحة أو الحوائط من المباني الحاملة أو المباني السابقة التجهيز وذلك لاختيار أنسبها وقد ثبت أن أسلوب البناء بالمباني الحاملة ذات كفاية اقتصادية أكثر من أسلوب الإنشاء بهياكل من الخرسانة المسلحة للمباني التي ترتفع حتى أربعة طوابق.

3. المفاضلة بين طرق التأسيس المختلفة مثل :الأساسات المستمرة أو الأساسات المنفصلة أو الأساسات الميكانيكية بالنسبة لطبيعة التربة وطبيعة المُنشأ، حيث ثبت أن استخدام الأساسات المستمرة للمباني الحاملة يؤدي إلى كفاية اقتصادية للمباني التي ترتفع حتى أربعة طوابق.
4. مراعاة تحديد عدد طوابق المبنى بالنسبة لسعر الأرض بما يؤدي إلى تحقيق الكفاية الاقتصادية للإنشاء من حيث الاقتصاد في السلالم والمصاعد وخزانات المياه ومن حيث حجم الأساسات والأعمدة المصنوعة من الخرسانة المسلحة.
5. تنميط عناصر الأعمال الإنشائية مثل :الكمرات والأعتاب والأعمدة وعناصر الأعمال التكميلية كأعمال الأبواب والشبابيك والأعمال الصحية، والأعمال الكهربائية، وأعمال الأثاث وغيرها.
6. الاستخدام الأمثل للمواد مثل الحديد والإسمنت وتقليل الهالك منها والتوفير في كمياتها دون الإخلال بسلامة المبنى.

كذلك لابد من إستخدام مواد صديقة للبيئة السكنية و توفر راحة الساكن البدنية والنفسية و رفاهيته وتكون منخفضة التكاليف حسب إمكانياته ، ويجب مراعاة الأتي :

1. ألا تكون من المواد الية الاستهلاك للطاقة سواء في مرحلة التصنيع أو التركيب.
2. ألا تساهم في زيادة التلوث البيئي الداخلي، وتكون من مواد البناء الطبيعية.
3. إستخدام اللون الابيض (لون فاتح) ليعكس أشعة الشمس، واستخدام مواد ذات ملمس خشن في الحوائط الخارجية . (وزيري، 2007 – ص105-125)

ث- التشغيل والصيانة:

يرتبط تشغيل وصيانة المسكن ارتباطاً مباشر بتصميمه فكلما تعقد تصميم المسكن وزاد حجمه كلما تعقد تشغيله وزادت تكاليف تشغيله وصيانته، وكلما كان التصميم بسيط يسهل عملية التشغيل وانخفضت تكاليف التشغيل والصيانة ، كما أن الاعتماد على الوسائل الميكانيكية والتقنية المعقدة في تشغيل المسكن تزيد من تكاليف عملية التشغيل والصيانة.

ج- الفرش والتأثيث:

يعد تأثيث المسكن من أهم مراحل تشغيله، وعلى الرغم من أهمية فرش وتأثيث المسكن بالفرش المناسب والمريح إلا أن المبالغة في اختيار الفرش والاعتماد على نوعية الأثاث المكلف والذي يحتاج إلى صيانة مستمرة ولا يمكن التعامل معه قد يؤثر على اقتصادية المسكن. تكمن الأقتصادية في الآتي :

- استخدام الخزانات كفواصل بدلا من القواطع بين الوحدات المعمارية.

- استخدام مقاعد وطاولات يمكن طيها وحفظها في الخزانات وإخراجه للاستعمال عند الحاجة.

- استخدام أسرة على شكل خزائن يمكن حفظ الأثاث الخفيف والمقتنيات بداخلها.

8-2 الأساليب التي تحقق الاقتصادية في المسكن

من المهم جداً أن لا تؤثر الأساليب التي تحقق الاقتصادية في المسكن على جودته وأن لاتعتمدد على توفر مسكن لايمكن الاستفادة منه لعدم مناسبة حجمه أو لرداءة موصفاته ، وانما بالارتقاء بالتصميم ومراعاة اختيار مواد البناء ونظام التشيد، ومن خلال المراجعة السابقة للأفكار المتعلقة بالمسكن الاقتصادي، وبعد التعرف على أهم العوامل التي تؤثر في اقتصادية المسكن يمكن تطوير الاساليب التالية والتي سوف تساعد غلى توفير المسكن الاقتصادي والتي تم تقسيمها إلى ما يلي:

اولاً: اساليب تتحكم فيها الجهات الرسمية وتشمل:

1- تطبيق الطريقة المثلى في تقسيمات الأراضي لتحديد الموقع والاتجاه المناسب للمسكن، لتفادي معالجة الموقع المكلفة، والتركيز على أهمية سهولة الوصول، وتحقيق الخصوصية.
2- التحكم في مساحة الأرض بما يضمن الاستغلال الأمثل لتشييد المسكن المناسب لاحتياج الأسرة من الفراغ، والتأكيد على أن لا تزيد نسبة البناء عن 75% من مساحة الأرض بالنسبة للمسكن الخاص. (لائحة المباني السودانية 2008)

ثانياً: اساليب يتحكم فيها المصمم وتشمل:

1- البساطة في التصميم (الشكل) والبعد عن التصاميم المعقدة، والتي تحتاج إلى مهارات ومواد خاصة للتنفيذ مع المحافظة على حجم المسكن المناسب بتوفير الفراغات اللازمة.
2- المرونة والأعتماد على المرحلية في التشييد بما يتناسب مع ظروف الأسرة والتركيز على التوسع الرئسي للمسكن.
3- الاعتماد على نظام الحوائط الحاملة في التشييد بدلاً عن الهيكل الخرساني، واستخدام البلاطة المسلحة للأسقف.
4- تجميع الخدمات (دورات المياه والمطبخ) مما يساعد في خفض تكاليف التمديدات الصحية مع التركيز على استخدام مواد التمديدات الأصلية، والادوات الصحية المعروفة.
5- الاعتماد على الأضاءة والتهوية الطبيعية بتنظيم وضع الفتحات في الموقع المناسب وبالمساحات المناسبة.
6- تقليل المناطق المفتوحة في المسكن والمعرضة للظروف البيئية المتقلبة لعدم الاستفادة منها.
7- تقليل نقاط الإضاءة الصناعية وتوزيعها بما يضمن تحقيق القدر المناسب من الإضائة لجميع اجزاء المسكن، وتجميع المفاتيح والمخارج في نقاط متقاربة للتقليل من التمديدات الكهربائية.
8- استخدام مواد التشطيب الأصلية والمتينة ذات الأسعار المناسبة والتي لاتحتاج إلى صيانة.
اختيار المقاول المناسب مع التركيز على الاستفادة من عقود المصنعية والتي تساعد في خفض تكاليف التشيد بقدر كبير، وترفع جودة التنفيذ والتشطيب لمسؤلية المطور في توريد المواد. (د. محمد بن عبد الله إدريس2008)

و هنالك بعض النظريات المعمارية التي تساعد على ضغط تكلفة إنشاء و الإقتصاد في المساكن :

عندما نتكلم عن المسكن بمفهومه الجديد فإن أول ما يتبادر إلى الذهن هو كون هذا المسكن سواء من الناحية الصحية أو الاجتماعية أو من ناحية احتوائه على الوسائل الحضارية الحديثة وبأقل مساحات يمكنه لحل مشكلة الإسكان المتفاقمة إذا ما هي معايير المسكن الملام . فيتضح ذلك في ما يلي-:

أولا : الوحدة القياسية للساكن :

قد تأخذ الوحدة القياسية للساكن كفرد واحد أو كمجموعة غير أن العلاقة بين عدد المساكن وعدد السكان كأفراد لا تعطي إلا الكثافة السكانية وهي صورة غير واضحة ولا دقيقة عن حالة الإسكان في البلد الواحد، فقد تختلف هذه العلاقات من منطقة لأخرى وقد يأوي المسكن فردا واحدا أو يأوي عشرة أفراد حيث أن الحقيقة الاجتماعية هي في نفس الوقت الساكن كفرد واحد والساكن لمجموعة من الأفراد التي ترغب الاشتراك في سكن واحد وحتى يمكن أن تعطى صورة واضحة عن حالة الإسكان في مكان معين يرسم جدولا توزع فيه رأسيا عدد الأفراد الذين يمثلون سكان كل مسكن وتوزع أفقيا عدد الغرف الرئيسية الموجودة في كل مسكن .

ثانيا : المقاسات النمطية للإنسان واستخداماته :

الإنسان قاعدة لكل قياس يصنع الإنسان الأشياء الضرورية التي يحتاجها بحيث تطابق أبعادها عادة المقياس الإنساني .ودائما تتم مقارنة أبعاد أي شيء بمقاسات الإنسان . والمهندسون المعماريون يحددون أبعاد مساكنهم طبقا لمقاس الإنسان نفسه واستخداماته من أثاث وأجهزة صحية وسيارات ولذلك كان من الواجب تحديد المقياس الإنساني وكيف تطورت الأبعاد لمقاسات الإنسان الطبيعي سواء من ناحية الطول والحجم وفي أوضاعه المختلفة وأثناء حركته. و الجداول التالية توضح المساحات المناسبة لإنشاء مسكن إقتصادي يوفر المساحات المناسبة لأنشطة الساكنين . (الطاهر، حكم 1990.)

جدول رقم(2-2) يوضح أدنى مساحة للفارغات داخل المسكن

الحيز المكاني	أدني مساحة
غرفة النوم	6 م^2 ، 8م^2 ، 10م^2 ، .....
المعيشة	14.9م^2 (مسكن يحتوي علي غرفة واحدة)
الصالة	12م^2 ، 15م^2 (مسكن يحتوي علي غرفة واحدة)
W.C يحتوي علي مقعد واحد	1.25م^2 * 0.85 م^2
حمام يحتوي علي مقعد واحد + حوض غسيل أيدي + شور	(1.60*1.60)م ، (1.40*1.80)م
حمام يحتوي علي مقد + حوض غسيل أيدي	(0.80*1.75)م ، (0.80*1.85)م
حمالم يحتوي علي حوض غسيل أيد + بانيو	(1.35*2.00)م ، (2.20*1.25)م
غرفة طعام تسع 5-6 أشخاص	(3.20*3.70)م ، (3.00*2.40)م
مطبخ لمنزل يحتوي علي غرفة واحدة	4 م^2

neuefrt , archiets data

الجدول رقم(2-3) يوضح ادنى مساحة لبعض فراغات المسكن بالنسبة لعدد الغرف.

الفراغ		الحد الأدني للمساحة م2				أدني بعد للفراغ
		سكن من 1 غرفة	سكن من 2 غرفة	سكن من 3 غرفة	سكن من 4 غرفة	
صالة المعيشة	صافي المساحة	14.86	14.86	15.79	16.72	3.40 م
غرفة الطعام	صافي المساحة	9.30	9.30	10.20	11.20	2.50 م
غرفة نوم رئيسية	صافي المساحة	11.20	11.20	11.20	11.20	2.80 م
غرفة نوم ثانوية	صافي المساحة	-	7.40	7.40	7.40	2.40 م
المساحةالكلية لغرف النوم	صافي المساحة	11.20	18.60	18.60	18.60	-
أخري	صافي المساحة	7.40	7.40	7.40	7.40	2.40 م

neuefrt , archiets data

الجدول رقم(2-4) يوضح ادنى واقصي أبعاد لعناصرالدرج(الداخلي والخارجي) والممرات.

العنصر	أدني إرتفاع	أقصي إرتفاع
القائم	14.5 – 15 سم	17 – 19 سم
النائم	24.5 – 25 سم	30 – 35 سم
الدرابزين (الدرج)	92 سم	101 سم
عرض القلبة	100 سم	125سم فأكثر
الإرتفاع بين القلبتين	203 سم	210 سم
الممرات (نصيب الفرد)	0.30 $م^2$	1.4 $م^2$

neuefrt , archiets data

9-2 تحقيق المسكن الإقتصادي على مستوي المدينة والحي والوحدة السكنية:

على مستوى المدينة ونتيجة إلى زيادة هجرة السكان إليها وضرورة تحقيق العدالة الاجتماعية بين مختلف الفئات والأعمار وتوفير مستوى معيشي مقبول لكل فئات المجتمع ، تهدف المدن إلى الحد من توسعها ومحاربة الفقر والبطالة وتوفير الأمن والأمان وتوفير السكن وخدمات التعليم والصحة والترفيه وأن تكون في متناول كافة فئات المجتمع .

وعلى مستوى الأحياء فإن الإعتناء بتصميم المشروعات السكنية الإقتصادية يجب أن يراعي على مستوى المخطط العام من حيث شكل وترتيب المساكن وتنظيمها في الموقع العام، بحيث لا تؤثر سلباً على التطور

المستقبلي للأحياء و التواصل بين السكان و اندماج السكان الجدد ، والمزج بين الفئات المختلفة في المجتمع وتحقيق الخصوصية بين المساكن ، وتحقيق كثافة سكانية مناسبة تضمن حيوية الأحياء.

وعلى مستوى التصميم المعماري للوحدات السكنية فإن العمل المعماري يجب أن يكون مرتبط إرتباطاً وثيقاً بالإقتصـاد، فالمعماري يكون دائماً تحت ضـغط عند تصـميم المسـكن الإقتصـادي للبحث عن أكثر الحلول الإقتصـادية التي تلبي احتياجات السكان ، وعادة ما تصطدم محاولاته الإبداعية بالمستوى التقني المتدني في سوق البناء من حيث المواد المعروضة والمستوى الحرفي لعمال البناء، مما لا يساعد على تحقيق الإقتصاد المأمول في المسكن .

إن النظرة الإقتصـادية إذا أخذت بمفردها عند تصـميم المسـكن الإقتصـادي تؤدي إلى حلول تفتقد إلى القيم الاجتماعية والثقافية، بل وقد تفقد المسـكن من قيمته التجارية والاسـتثمارية، وهو الأمر الذي يجب أن يعمل المعماري على معالجته وتوفيره في المسكن .(د. محمد بن عبد الله إدريس2008)

10-2 القيم التي يجب أن تتوفر في المسكن الإقتصادي :

أ- قيم إجتماعية :

ـ يجب أن يعمل المعماري على تغيير النظرة السلبية عن المسكن الإقتصادي حيث عادة ما يتوقع السكان أن المسكن الإقتصادي هو مسكن لا يحقق مستوى بنائي نوعي ، وبالتالي فإنه لن يرفع من مستوى معيشتهم.

ــ يجب أن يبحث المعماري عن فتح قنوات تواصل بينه وبين المجتمع وإيجاد قيم وأشكال جديدة للتفاعل مع السكان.

ب- قيم ثقافية :

ـ يجب أن يقدم المعماري حلولاً معمارية ذات قيم جمالية

والبحث عن دمج رموز ثقافية ذات دلالة عند السكان لرفع قيمته في نظر سكانه والآخرين بشكل عام. اليوم في بعض الدول يأتي رفع هذه القيمة عبر تصـميم مسـاكن ذات معايير اسـتدامية كون تطبيقها أصـبح يمثل ميزة هامة.

ـ التعريف بالحلول المقترحة للمسكن وعرضها للنقاش والحوار عبر الوسائل الإعلامية.

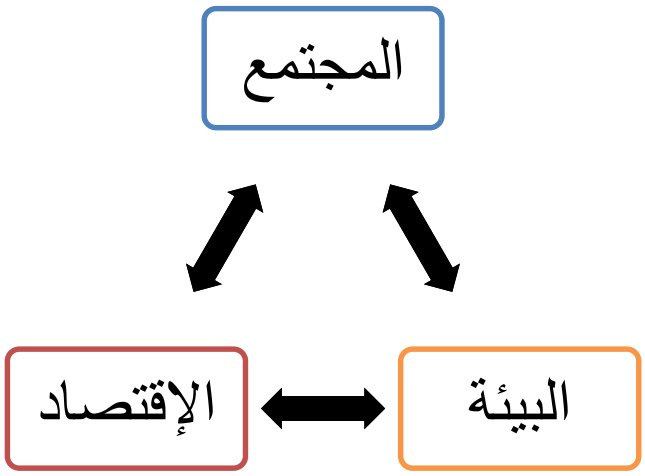
ـ تقديم حلول ابتكارية تقنياً وذات مظهر يصبغ المسكن بطابع معماري يميزه عن باقي المساكن.

ت- قيم تجارية :

ـ تقديم حلول ذات قابلية للتنفيذ بطريقة إقتصادية .

- تقديم تصاميم إنشائية تتناسب مع الإمكانيات المادية الموضوعة من قبل المالك أو الجهات الممولة للسكن
- تقديم حلول معمارية تساعد السكان (أصحاب المساكن) من الحصول على عائد استثماري مع مرور الزمن.
- ضمان كفاءة التصميم المعماري للمسكن الإقتصادي والتقليل من المخاطر تجاه الملاك.

شكل رقم (2-9) يوضح العلاقة بين المجتمع و الإقتصاد و البيئة



المصدر (https://www.google.com/url?sa)

2-11 مبادئ الاستدامة في المسكن:

- رفع المستوى المعيشي لكافة فئات المجتمع .

- الإقتصاد في استهلاك الطاقة.

- تطبيق الإقتصاد الدائري على المنتجات الصناعية .

- المحافظة على الموارد وحماية البيئة الطبيعية.

لقد فتحت الاستدامة الباب واسعاً للبحث عن حلول جديدة للمسكن الإقتصادي ، فأمام هذا الكم من المشاكل أصبح من الضروري تطبيق مبادئ الاستدامة على كل المباني ومنها المساكن ، فلم يعد هناك مسكن إقتصادي وآخر غير إقتصادي، بل أصبحت كل المساكن إقتصادية، كما ظهر واضحاً أن مشاكل المسكن الإقتصادي ليست فقط مشاكل إقتصادية بل هي كذلك مشاكل اجتماعية وثقافية وبيئية.

تهدف المعايير الاستدامية الخاصة بالمباني الحد من امتداد المدن وتحقيق مساكن إقتصادية تقتصد في الطاقة وتبنى بمواد لاتضر بالبيئة ، مساكن مرنة قابلة للتطور مع تطور احتياجات السكان، مساكن تكون قريبة من أماكن العمل والخدمات والمرافق بحيث تقلل من استخدام وسائل النقل التي بدورها تزيد من استهلاك الطاقة، وبحيث يمكن لكافة فئات المجتمع الغنية والفقيرة والمسنين والأطفال على حد سواء الوصول للخدمات والمرافق .(د. محمد بن عبد الله إدريس2008)

الخلاصة :

- الحصول على المسكن الإقتصادي لا يأتي بمجرد الإقتصاد في مساحته بل يجب أن يأتي بعد تحديد الوظائف المعاصرة للمسكن وإعادة ترتيب العلاقات بين الفراغات حسب الوظائف وعلاقتها فيما بينها وإعادة دراسة الحركة بحيث يؤخذ في الإعتبار راحة السكان ورفع مستوى معيشتهم .
- تكلفة المسكن الإقتصادي ليست فقط تكلفة إنشائه بل تتأثر بكافة المراحل المؤثرة عليه قبل بنائه وبعد بنائه وحتى إنتهاء صلاحيته والتخلص منه.
- يتم تحقيق المسكن الإقتصادي عبر مراحل مختلفة بدءاً من المخططات الإقتصادية للمناطق مروراً بالتخطيط الحضري للمدن ثم التخطيط العمراني للأحياء والمشروعات السكنية ثم تصميم الوحدة السكنية ومروراً بمراحل استعمالها حتى بعد إنتهاء الحاجة منه فإنه يجب التفكير في تصميمه بحيث يمكن إعادة استخدامه لأغراض جديدة أو لتطويره ليواكب المتطلبات الجديدة للسكان أو إعادة تدوير مواده ، ولذلك لايجب وصف للمسكن على أنه منتج مثل السيارة التي تتناقص قيمتها تبعاً لعمرها ومعدل استهلاكها. بل يجب أن يتم المسكن من خلال مراحل وإجراءات تطويرية تجعله قادراً على خدمة السكان مع مرور الزمن وزيادة عمره الأمر الذي يدفع إلى نمو قيمته مع مرور الزمن .
- بالنسبة للإقتصاد في الطاقة فإننا في منطقتنا مازلنا نحتاج إلى المزيد من البحث عن الحلول التي يمكن أن يكون الإنسان العادي قادر على تحقيقها ، فمازال استخدام الطاقة الشمسية أو الطاقات الإقتصادية المتجددة مرتفع التكلفة ، كما أن مواد وطرق بناء العزل الحراري مازالت تفتقد إلى الحلول التصميمية التفصيلية المناسبة والخبرات التصنيعية لتحقيق عزل حراري مضمون وكامل للمباني، من جهة أخرى يجب أن يعمل المعماريين على إيجاد حلول تصميمية معمارية توفر في الطاقة و العزل الحراري
- تعتبر مبادئ الإستدامة تحدياً للمعماريين لأنها ذات كلفة عالية وبالتالي لايتم تطبيقها ولذلك يجب أن يعمل المعماريون على إبتكار حلول معمارية إقتصادية جديدة لتطبيقها.
- لتحقيق مساكن إقتصادية في منطقتنا فإنه من الضروري الإقتباس من الخبرة والإرث المعماري التقليدي الذي قدم نماذج سكنية إقتصادية وبيئية واجتماعية مثالية في الماضي.
- تعتبر مشاركة الأهالي في تصميم وبناء مساكنهم أحد أهم أسباب نجاح المشروعات الإسكانية والتي تضمن في نفس الوقت تحقيق مساكن إقتصادية كونها تلبي احتياجات السكان بشكل مباشر.

الفصل الثالث
واقع السكن والإسكان في الخرطوم

1-3 التطورالسكني والعمراني:

أكتشـــفت آثار لمجموعات بشـــرية في أجزاء مختلفة من الخرطوم ترجع لفترة ما قبل التاريخ الميلادي .لكن أهم المستوطنات البشرية التي نمت على ضفاف النيل (هي مدينة سوبا عاصمة دولة علوة المسيحية 540 ق م) . كانت من أهم المراكز الدينية والإدارية والتجارية، حيث شـهدت تطورًا عمرانيًا تمثل في وجود عدد كبير من المباني الهامة التي بنيت بالطوب الأحمر .بعد سقوط دولة علوة ودمار سوبا على يد الفونج، أسس الفونج عاصمتهم في سنار عام 1504 (البشرى، 1970 م -نمر، 1999 م).

وقد أعيد إعمار الخرطوم بواســطة مهاجرين من المحس إلى جزيرة توتي ، والتي تعتبر النواة الحقيقية للخرطوم الكبرى، فقد خرج الشـيخ أرباب العقائد عام 1691 م من جزيرة توتي التي اشـتهر بها، وعبر النهر إلى الخرطوم لينشـئ بها أول قرية مأهولة، وفعل مثله الشيخ خوجلى الذي استقر في الخرطوم بحري وأنشأ بها حلة خوجلى الباقية باسمه إلى اليوم، كما خرج الشيخ حمد ود أم مريوم

إلى أمدرمان، لكنه رحل عنها إلى الخرطوم بحري وأنشـأ بها حلة حمد المعروفة باسـمه حتى اليوم، ثم اندمجت القرى الثلاث تدريجيًا كمراكز دينية وتجارية وإدارية(أبو سليم، 1970 م -نمر، 1999 م47)

و اختيرت الخرطوم في فترة الحكم التركي المصـري عاصـمة للبلاد عام1821 م وتعتبر هذه الفترة من الفترات المهمة في تاريخ الخرطوم، ففيها ظهر أول - مخطط سـكني عام 1885 م) ، فقد شـجع الحاكم النهضة العمرانية مثل صناعة الطوب، فشيد المباني الحكومية والتجارية، كما شجع السكان على بناء منازلهم من الطين بدلا عن القش، وجلب مواد البناء من أنقاض سـوبا . كما كان لتأسـيس بعض الخدمات الاجتماعية والتسـهيلات دور هام في جذب السكان، حتى بلغ عددهم حوالي 30.000 ألف نسمة) في عام 1840م .

جدول رقم (3-1)يوضح التطورالسكاني في ولاية الخرطوم 2008 - 1905م

السنة	نسبة السكان	الزيادة
1905	58000	-
1925	125000	115
1955+	504923	303
1973+	1,095,170	116
1983+	1,802,145	64
1993 +	3,512,144	94
2000	7000000	141
2008+	8000000	14

المصدر : (البشرى، طه) 2003 م.

*تقديرات السكان(نجد أن أعداد السكان حققت قفزات - من بيانات السكان في الجدول 3-1) حيث بلغت الزيادة أكثر من - كبيرة خلال العقدين المنصرمين 2008 - 1993 50%، ويزيد سكان الخرطوم نتيجة للزيادة الطبيعية ، إضـافة إلى الزيادة الناتجة عن الهجرة الداخلية والخارجية، لكن يبدو أن الزيادة الناتجة عن الهجرة تشكل عنصر الزيادة الأهم .

3-1-1 الخطط الإسكانية:

الخطة الإسـكانية كلمة اصـطلاحية لتوزيع الأراضـي السـكنية لأصـحاب الدخول العالية والمتوسـطة والمحدودة .وكان توزيع القطع السكنية يتم حسب القوانين واللوائح ومشاريع التصرف للأراضي لسنة 1947م .الخطة الإسكانية 1994 م. إلى أن مجمل القطع التي وزعت عن طريق الموقع - يشير الجدول والخدمات في الخطط الإسكانية منذ الاستقلال إلى الوقت الحاضر يبلغ حوالي331.792 قطعة سكنية في مختلف الدرجات، إضافة إلى حوالي 273.711 قطعة.

جدول رقم (3-2) **يوضح الخطة الإسكانية للأعوام 1956-2007 م**

المجموعة / العام	عدد القطع الموزعة	نسبة المجموعات من الجملة	نسبة القطع المعمرة %	نسبة القطع تحت التشيد%	نسبة القطع الخالية %	ملحوظة
الأولى 56 - 60	11.807	3.8	98.7	1	0.3	المجموع 114.417 قطعة نسبة المعمرة %48
الثانية 61 - 70	27.957	9	90	5.2	4.8	
الثالثة 71 - 76	9.405	3	65	9	26	
الرابعة 77 - 82	57.477	18.4	43	9	48	
الخامسة 83 - 90	7.771	2.5	59	10	31	
السادسة 91 - 2000	120.000	38.5	27	13	60	
السابعة 01 - 2007	77.375	24.8	10	10	80	
الجملة / المتوسط	331.792	%100	%34.3	9.2	56.6	

المصدر :عثمان 1993 م،شرف الدين بانقا، 1996 ، محمدالشيخ محمد 2007 م.

ويلاحظ من الجدولأعلاه أن نسـبة التعمير الإجمالية تبلغ % 34.3 فقط من جملة القطع التي وزعت، انخفضـت هذه النسبة من % 40 في عام 2000 م نسبة للتوزيع الكمي الكبير في المجموعات الإسكانية الأخيرة، حيث تبلغ نسبة التعمير في القطع الموزعة قبل 1990 م حوالي% 48

3-1-2 سياسة الإسكان واللوائح

يمكن تلخيص تاريخ برامج الإسكان الحكومية في أربعة استراتيجيات وطنية على مر السنين ، ويشار إليها باسـم اسـتراتيجيات الإسـكان الأولى والثانية والثالثة والرابعة ، تتماشـى هذه الاسـتراتيجيات مع البرامج الإنمائية والمالية الحكومية خلال الفترات نفسها. تم إيقاف التمويل الحكومي للإسكان والمساكن الاجتماعية بالكامل في الثمانينيات. ولمواجهة هذه المشكلة وتراجع الاقتصـاد ، قررت الحكومة الاسـتفادة من مواردها الأرضية الواسعة في مخططات ومشاريع البناء الذاتي. أصبح هذا يعرف باسم استراتيجية الإسكان الثالثة. أدت النتائج السـلبية لـــ (الموقع والخدمة) إلى إنهاء اسـتراتيجية الإسـكان الثالثة في عام 2005 وإطلاق استراتيجية الإسكان الرابعة في عام 2007 ، والتي كانت مدعومة بخطة الخرطوم (2007-2027).

تصـــنف الأحياء في الخرطوم على أنها فئات مبنية على دخل الســـكان ، ويتم اســـتخدامها بعد ذلك لتحديد التغطية والمواد وأساليب البناء وتوفير البنية التحتية والخدمات (وفقًا لسياسـة الإسكان للموقع والخدمات). منذ الاســـتقلال عام 1956 ، تم تخطيط الخرطوم علي خمس مراحل رئيســـية ، تم تطوير اثنين من هذه الخطط من قبل دوكيادس وهو مهندس معماري ومخطط مدن.

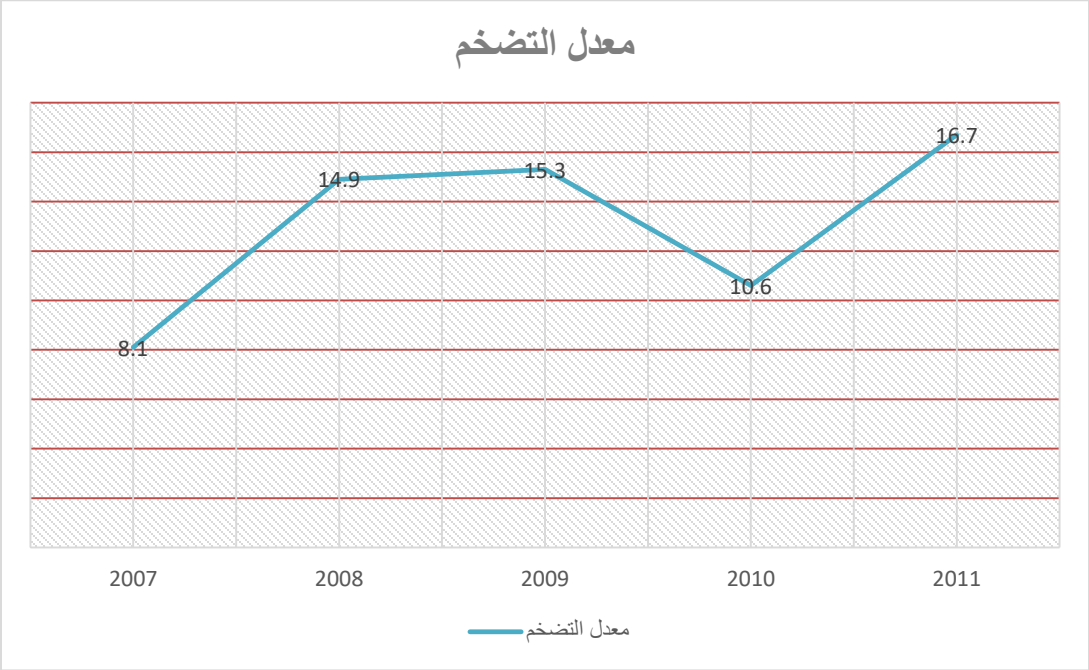
وفيما يلي أحجام وكثافة القطع الموصـــى بها لمنطقة الخرطوم الحضـــرية في خطة دوكيادس 1960 - 1990:

- مساحة 500 م ^{2} في مناطق الدرجة الأولى مع كثافة سكانية صافية قدرها 80 شخص / هكتار.
- مساحة 400 م ^{2} في مناطق الدرجة الثانية بكثافة سكانية صافية تبلغ 95 شخص / هكتار.
- مساحة 200 م ^{2} في مناطق الدرجة الثالثة مع كثافة سكانية صافية قدرها 190 شخص / هكتار.

3-1-3 قطاع البناء في الخرطوم

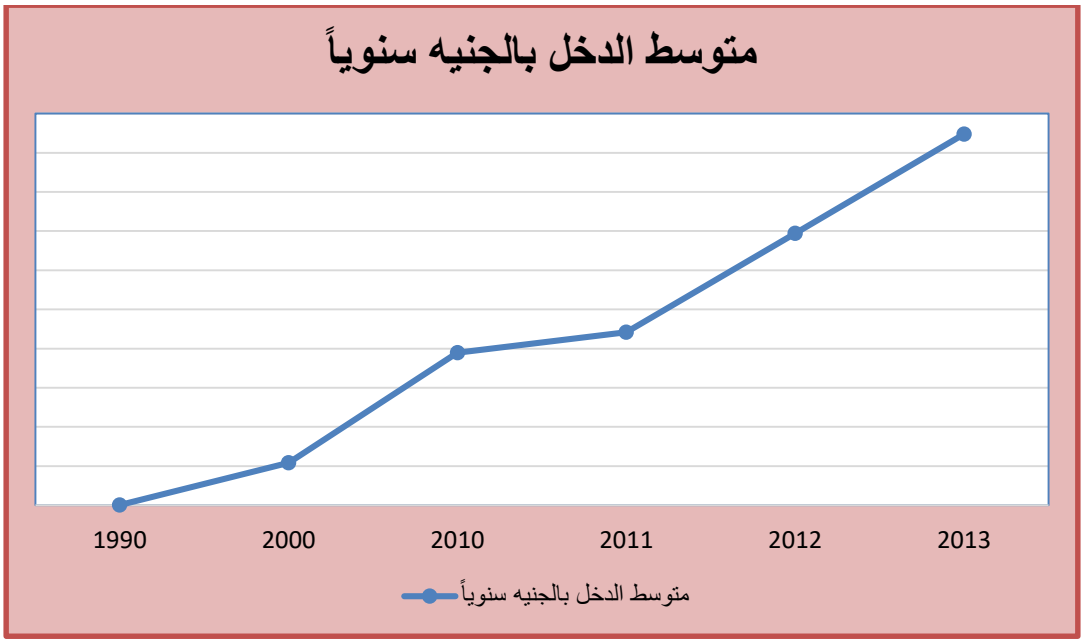
- لا يشكل قطاع البناء والتشييد سوى 3.4 في المائة من الناتج المحلي الإجمالي. مع وجود بيئة اقتصادية جيدة وسياسة سليمة وبيانات أفضل وزيادة فرص الحصول على ائتمان ميسور التكلفة ، ويمكن لسوق الإسكان توفير المسكن الذي يمكن للأسرة المتوسطة في السودان تحمله.
- يبلغ النـاتج المحلي الإجمـالي للفرد في الســـودان حـالياً 570.3 دولار أمريكي (تقدير عـام 2017) ومعدل نمو في الناتج المحلي الإجمالي يقدر من 3.1٪ إلى 4.9٪ ، فالســودان يواجه أيضـــا تضـــخم مرتفع، حدد مكتب الإحصـاءات المركزي التضخم بنسبة 35.5 ٪ في مايو 2017 بالمقارنة مع 34.8 ٪ في أبريل 2017. شكل قطاع البناء والتشييد 3.4 ٪ من الناتج المحلي الإجمالي في عام 2012. وقد تم تقدير معدل التضخم في أسعار المساكن بنسبة 19.5 ٪.
- نما قطاع البناء بنسـبة 10٪ سـنوياً منذ عام 1999 وكان أسـرع القطاعات نمواً في السـنوات الأخيرة. (المرجع Housing Finance Africa)

شكل رقم (3-1) يوضح معدل التضخم في السنوات الاخيرة



(المصدر : Housing Finance Africa)

شكل رقم (3-2) يوضح متوسط دخل الفرد بالجنيه في السنوات الاخيرة



(المصدر : Housing Finance Africa)

4-1-3 القدرة على تحمل تكاليف السكن

- لا تزال الخرطوم تعاني من إرتفاع أسعار العقارات ، في هذه الأيام تتراوح أسعار الأراضي في وسط الخرطوم من نصف مليون إلى مليون دولار أمريكي حتى 1000 متر مربع، وتعزو الدراسات هذه الأسعار إلى السياسات الحكومية مثل خصخصة الأراضي ، وارتفاع الطلب ، وارتفاع معدل التضخم وضعف الجنيه السوداني. في الفترة من 1997 إلى 2018 ، ارتفعت أسعار المساكن والمياه والكهرباء بمعدل ضعفين تقريبا. وسرعان ما ارتفعت أسعار السلع القابلة للتداول ، خاصة السلع الغذائية والملابس والسلع الاستهلاكية ". ارتفعت الأسعار في الخرطوم بشكل كبير في الفترة المحيطة بالعام 2009. تتراوح تكاليف البناء الحالية لكل متر مربع من 1200 إلى 3000جنيه وفقًا لنوع البناء. ويكلف المبني العقد مع التشطيبات الأساسية حوالي 1200 جنيه سوداني (178 دولارًا) لكل متر مربع. سيكلف بناء إطار خرساني مقوى ذو تشطيبات عالية الجودة ما يقدر بـــ3000 جنيه سوداني (446 دولارًا) لكل متر مربع وأكثر. يمكن الحصول على تقدير واحد لتكاليف البناء على نطاق واسع من مشروع الجوهرة للتنمية السكنية ، وهو مشروع ممول ذاتيا من صندوق الاسكان ، والذي يوفر 1216 شقة في 76 مبنى بقيمة 100 مليون دولار شاملة تكاليف الخدمات المشروع .وهذا أمر مفرط عند النظر إليه في ضوء المرتبات التي "تختلف بين (59 – 400 دولار) شهريًا. (المرجع Housing Finance Africa)
- **إنالفترة الزمنية اللازمة لجمع أموال رأس المال لبناء نطاق منزل من 20 إلى 83 عامًا اعتمادًا على نوع المنزل الذي يتم النظر فيه وأسعار الفائدة ، بافتراض معدل ادخار قدره 25٪ من الدخل. أي إنه تكلفة بناء بيت متواضع (بدون أرض) ستساوي الراتب الإجمالي لموظف مدني لمدة عقد من الزمن.**
-
- تمثل التكاليف المادية ثلثي تكاليف المنازل مع تخصيص الثلث المتبقي من العمالة. ويعتقد أن ارتفاع تكاليف البناء يرجع إلى زيادة التعريفات الحكومية على المواد ، حيث يمكن أن تصل الرسوم في بعض الأحيان إلى 100٪ ، مع ضريبة قيمة مضافة أخرى بنسبة 17٪ وخدمات تقدر بنحو 1٪ فوق ذلك. ومن بين المساهمين الإضافيين سعر استئجار آلات البناء وتكاليف العمالة التي تأثرت بانفصال جنوب السودانقبل عام 2011 كان معظم العمال من السودانيين الجنوبيين وقد أدى اختفاءهم من السوق إلى حدوث نقص وتسبب في ارتفاع الأجور.
- ويبلغ سعر الطن الواحد من الفولاذ حاليًا 28500 جنيه و تكاليف طن من الأسمنت 4000 جنيه ، كما أثرت هذه الزيادة الأخيرة على زيادة مواد البناء الأخرى. يعتبر عدم استقرار سعر الصرف هو السبب وراء هذه الزيادات كما أن تكلفة شاحنة الطوب (4000 قطعة) قد بلغت4000جنيه وحمولة شاحنةالرمال إلى 3000 جنيه . وقد أدت هذه البيئة إلى الانخفاض الحاصل في القوة الشرائية لمواد البناء، وقد شهد السودان زيادة في إنتاج الأسمنت الوطني الذي يغطي الاحتياجات المحلية وينتج فائضًا للتصدير.

(المصدر : Housing Finance Africa)

2-3 الوضع الراهن للتوسع السكني بالخرطوم:

لقد حدث تمدد سكني وانتشار واسع في توزيع أراضي الخطة الإسكانية والخطة الفئوية في مدن أمدرمان وبحري وشرق النيل .إلا أن مدينة الخرطوم لم توزع فيها خطة إسكانية، بل اكتفت بالمخططات السكنية المطورة في جنوب الخرطوم .

بدأ السكن الشعبي في أوائل الستينات من القرن السابق عن طريق إدارة المشروعات في وزارة الأشغال، ثم تطور إلى مصلحة الإسكان، وتطورت المصلحة إلى أن وصلت إلى الوضع الحالي (صندوق الإسكان والتعمير) تنبع الفكرة الأساسية من السكن الشعبي في تنفيذ مساكن قليلة التكلفة لذوي الدخول الضعيفة والمحدودة، وهؤلاء يمثلون السواد الأعظم من المواطنين .عليه فإن الجانب الاقتصادي في هذا الاتجاه هو توفير السكن الجاهز للمواطن الذي ليست لديه المقدرة المالية على تشييد المنزل .وقد اتضح ذلك جليًا من خلال الخطط الإسكانية في السنوات السابقة ، حيث ظلت الأراضي الموزعة في تلك الخطط خالية من المساكن . (صندوق الإسكان والتعمير)

خلال الثمانينيات ركزت الحكومة على المواقع والخدمات التي تظهر الامتداد الواضح اليوم، حيث يمكن اعتبار الديناميكيات الاجتماعية و السياسية الناتجة عن هذا الوضع فرصة لتظهر المناطق المحيطية و أن مجموعات مختلفة من الناس قادمين من أجزاء مختلفة من البلاد يبنون بشكل مختلف مظهرين ثروة من الخبرة والتراث المحليين التي تحتاج إلى النظر في خطط الإسكان المستقبلية .

و يعتبر الكثير من الأشخاص الذين يعيشون ويعملون في الخرطوم أن سياقاتهم الريفية هي عنوانهم الحقيقي والدائم ، ويعتبر وجودهم في المدينة مؤقتًا.

1-2-3 أنواع المسكن في مدينة الخرطوم :

من خلال الدراسة السكانية لمدينة الخرطوم أمكن تصنيف المسكن فيها إلى ثلاثة أصناف رئيسة:

أ- المسكن الشعبي:

ويتركز في المناطق الريفية وبعض المناطق العشوائية واطراف المدينة ، ويكون محدود المساحة ويفي بأحتياج الأسرة على الرغم من تدني ظروفه البيئية.

ب- المسكن التقليدي:

على الرغم من ملائمة المسكن التقليدي لنمط الحياة والظروف البيئية والاقتصادية الا أن هذا الصنف أهمل مع ظهور النمط الحديث من المساكن واصبح يتركز في بعض الأحياء التقليدية ، وقد أزيل العديد من المنازل التقليدية لتحل مكانها المساكن الحديثة العالية وخصوصاً في المناطق التجارية.

ت- المسكن الحديث:

ويمكن تصنيفه إلى شقة سكنية وفيلا كما يلي:

- **الشقة السكنية**: وتتراوح مساحتها في الغالب من 150 م2 إلى 250 م2 ، ويختلف حجم، ومستوى الشقق باختلاف مساحة الأرض وموقعها ونوعية التشطيبات والمرافق المتوفرة فيها والأهم من ذلك

مراعتها للخصـوصـية والعادات والتقاليد، ويسـكن الشـقق في الغالب ذوي الدخل المحدود، والعوائل الكبيرة الت تحرص على الترابط الأسري.

- **فيلا:** وتختلف مساحة الفيلا بأختلاف مساحة الأرض المقامة عليها مقارنة بالظروف الاقتصادية للمالك ورغبة الأسرة، ومن خلال مراجعة المخططات السكنية المختلفة تبين أن مساحات معظم الأراضي التي تقام عليها الفيلات تتراوح مابين 400 م2 إلى 900 م2 وفي بعض المخططات المخصـصـة تصـل مساحة الأرض إلى مايزيد عن 2500 م2. ومما سبق يتضح حجم الأرض.

وعلى الرغم من اختلاف نوعية المسـكن الحديث الأنه يمكن تحقيق الأقتصـادية فيها من خلال مراعاة العوامل التي تؤثر فيها، وتطبيق الأساليب التي تحققها.

3-2-2 صندوق الإسكان و التعمير:

يقوم صـندوق الإسكان و التعمير بتنفيذ مشـاريع بمواصـفات معينة وتسلم الملكية خلال ثلاثة إلى اثني عشر عامًا اعتمادًا على مستويات دخل المستفيدين. نحو بناء الإسكان الاجتماعي ، يقوم الصندوق بتنفيذ ما يلي:

أ- إنشاء ودعم المصانع والورش لمواد البناء.
ب- المشاركة في جميع الخدمات الهندسية المتعلقة ببناء مختلف أنواع المساكن .
ت- شراء واستيراد مواد البناء .
ث- الجيولوجيا وخدمات المحاجر.

كما روّج صـندوق الإسكان و التعمير لمواد البناء البديلة والتقنيات التي تهدف إلى التحكم الحراري السـلبي والأسقف الخفيفة الوزن. وتماشياً مع سياسة الخصخصة الحكومية ، ينفّذ الصندوق مشاريعه بتعيين متعاقدين من القطاع الخاص. يتم تمويل السـكن الاجتماعي من خلال مدفوعات الدفعة من قبل المسـتفيدين ، مع العلم بأن الفرق بين تكاليف التشـغيل ومدفوعات السـداد مدعوم من صـندوق الإسـكان و التعمير. يتم توفير ثلاثة أنواع من المنتجات:

1- السكن الاجتماعي (السكن الشعبي).
2- السكن الاقتصادي .
3- السكن الإستثماري (السكن الفئوي).

الفئة الأولى : التي تم تحديدها على أنها البرنامج الأساسي لـ صندوق الإسكان و التعمير .

3-4-2-1السكن الشعبي:

يتم تشـييد المسـاكن الشـعبية في أجزاء من ضـمن مسـاحات الخطة الإسـكانية بالدرجة الثالثة .ويعتمد تمويل السكن الشعبي عن طريق حزمة تمويلية تتمثل في:

مقترحات وأقسـاط المسـاكن الشـعبية – ريع المسـاكن الاقتصـادية – ريع المسـاكن الاسـتثمارية الفاخرة – الإعفاءات الجمركية لبعض مواد البناء – والإيرادات الأخرى. لقد بدأ العمل الفعلي في مشـاريع السـكن الجاهز مع بداية التسعينات .

3-4-2-2السكن الإقتصادي :

حيث ارتفعت نسبة التنفيذ لتصل إلى 3.000 وحدة من نموذج الإسكان الشعبي في عام 2006 م، ثم انخفضت هذه النسبة إلى 2.000 وحدة في الفترة 2007 م، في حين أن السكن الاقتصادي قد تضاعف كثيرًا، ويعزى هذا إلى أن السكن الاقتصادي يعتمد رغبة المواطن في دفع مقدم وسداد الأقساط، وهي أكبر 320متر - من أقساط السكن الشعبي، ومواقعه مميزة، ومساحة المسكن (270-250) م2 وهي أكبر من مساحة السكن الشعب 200 م2 .

3-4-2-3السكن الاستثماري:

بدأ تنفيذ السكن الاستثماري منذ أن تم تحويل إدارة المشروعات بوزارة الأشغال إلى مصلحة الإسكان في أواخر القرن السابق، علمًا بأن وزارة التخطيط العمراني والمرافق العامة بالولاية تقوم بتوفير الأراضي الخاصة بتنفيذ السكن 400متر مربع - .الاستثماري، حيث تتراوح مساحة الفلل بين 250 أما مساحات الشقق فتتراوح بين 90 إلى 200 متر مربع .

وبخصوص الخدمات (مياه، كهرباء) يقوم الصندوق بتوفيرها مع جهات الاختصاص.

(صندوق الإسكان والتعمير)

جدول رقم (3-3) يوضح أداءالإسكان والتعميرفي الفترة مابين2002-2007م

العام	عدد المتقدمين للسكن الشعبي	عدد الوحدات المنفذة من النموزج الشعبي	عدد الوحدات المنفذة من النموزج الإقتصادي
2002	9643	1581	974
2003	11829	1956	1036
2004	12800	1779	930
2005	14300	1815	413
2006	15830	3071	207
2007	16950	2006	1048

المصدر: بانقا، 2008 م.

- ارتفع عدد المتقدمين للحصول على السكن الاجتماعي من 6,372 (عام 2003) إلى 17,666 (عام 2015) ، وبلغت ذروتها في 3463 34 في (عام 2011) .
- عدد 60,370 أسرة سكنت في مساكن اجتماعية واقتصادية ؛ السكن الاقتصادي هو ما مجموعه 30٪ من جميع المساكن الاجتماعية .

كما يدعم الصندوق مساكن للذين يعملون لدي حكومة الخرطوم والعاملين تحت رعاية نقابات العمال ، كل مبنى عبارة عن أربعة طوابق مرتفعة ، كل شقة 120 متر مربع. تبدأ الأسعار من 147.54 دولارًا (797,377جنيه) مع سداد شهري قدره 834 دولارًا (5,608 جنيه) لمدة 48 شهرًا. يجد الموقع صعوبة

في اســـترداد تكاليف اســـتئجار المســـاكن الاســـتثمارية مما يعني أن النموذج المالي يعتمد على الدعم من الإيجارات المستردة من خلال هذه الفئة.
لقد وفر صندوق الإسكان و التعمير حتى الآن 76,000 وحدة سكنية للأسر ذات الدخل المنخفض. يتطلب التخطيط الحضري المستدام تكاملا اجتماعيا واستخداما استراتيجيا للموارد لتحقيق أهداف ولاية الخرطوم. وقد مصندوق الإسكان و التعمير إلى 40,000 مستفيد (عمال حكوميين) منذ عام 2008 حتى عام 2015 وإن بعض العوامل التي أثرت على اســتراتيجيات الإســكان في الخرطوم حيث تتوســع المدينة بمعدل كبير (40 كم في بعض الاتجاهات) مما أدى إلى أن يصبح التطوير الرأسي حلاً حتمياً.
(المصدر : Housing Finance Africa)

3-3 تجارب و تقنيات بناء حديثة للسكن الإقتصادي

1-3-3 مقدمة :

منذ أوائل الخمسينيات كثير من الجهود ركزت علي أهمية الحصول علي سكن بالنسبة للسكان ذوي الدخل المنخفض ، ولا سيما عن طريق إجراء بحوث في مواد و تقنيات البناء التي تهدف الي تحقيق أفضل إستفادة من الموارد المحلية ، المادية منها و الثقافية .

في عام 1976م أعطي مؤتمر المستوطنات البشرية في فرانكوفر زخما جديدا لهذا النهج ، وإنتفض بصورة كبيرة نقل تقنيات البناء الغربية للسكن المنخفض التكلفة ، و كانت التوصيات بتصميم تكنولوجيات تناسب السياقات المناخية و الإجتماعية و الثقافية و التقليل التدريجي من الواردات و المنتجات و الخدمات المرتبطة بالبناء ، ووضــع القواعد و الانظمة التي تغطي الاحتياجات الاســاســية للمســتخدمين مع مراعات إمكانياتهم الاقتصادية .

و في كانون الاول / ديسمبر 1988م أعلنت الجمعية العامة للأمم المتحدة إستراتيجياتها العالمية للإسكان حتي عام 2000م وكان الهدف ضمان الوصول الي سكن لائق و دائم للجميع بحلول عام 2000م بالإعتماد علي قطاع خاص رسمي و غير رسمي واسع(قطاع أكثر كفاءة في إنتاج المساكن) ، و بعبارة أخري من خلال مراعاة الثروة التي غالبا ما يتم تجاهلها من قائمة الموارد البشرية .

علي مر العصور عمارة الارض وفرت للمجتمعات الحماية الاساسية ضد الظروف المناخية القاسية .فاليوم أصبحت الارض ركيزة أساسية في إختيار موواد البناء للمساكن .

مباني الاسمنت و الحديد هي الأن من علامات الحداثة و التقدم حتي في المجتمعات الريفية البعيدة . إن تقنية البناء التقليدي و طريقتها تعطي الطريق الي تحديث جديد ، و غالبا ما يضر بالبيئة ، و إنتاج العمارة بطرق غير مسؤولة يؤدي الي تغيرات مناخية وحتي في السياق الثقافي . عموما فإن مهارات البناء التقليدية اللازمة للعمل مع الأرض تتآكل في بعض الحالات ، و الافراط في الاعتماد علي الخشب و التي يصعب علي نحو متزايد الحصول عليها و متطلبات الصيانة المتكررة قد ساعدت علي الاسراع في إختفاء عمارة الارض .

2-3-3 تقنية الطوب المثبت المضغوط

إن الطوب المثبت المضـغوط (SSB) هو طوب بناء مصـنوع من خليط من التربة و مادة مثبتة (أسـمنت عادة) مضغوط بأنواع مختلفة من آلات الضغط اليدوية أو الألية .

تقدم تقنية الطوب المثبت نوع بديل من بناء المباني سهلة الوصول اليها ، عالية الجودة.

1-2-3-3 تطوير تقنية الطوب المثبت المضغوط :

إن الفكرة من صـنع الطوب بواسـطة ضـغط التربة و خلطها مع مثبت هي فكرة قديمة جدا و يرجع تاريخها الي سـنوات سـابقة . و لا تزال الصـنعة التقليدية في أجزاء معينة من العالم تسـتخدم قوالب خشـبية أوحديدة لصنع الطوب المجفف بالشمس أو حرق الطوب بما يسمي الكمائن.

إن الخطوة الرئيسـية في تطور هذه التكنولوجيا كانت في خمسـينيات القرن الماضـي بإختراع آلات الضـغط (CINVA-RAM) في تشيلي و بعض البلدان الأمريكية ، و خصوصا مركز الاسكان في بو غوتا كلومبيا و منذ ذلك الحين فإن طرق إنتاج الطوب المثبت تطورت مما أدي لأنتاج أنواع مختلفة من المحركات و المكابس اليدوية و المتحركة ووحدات الانتاج الصناعي .

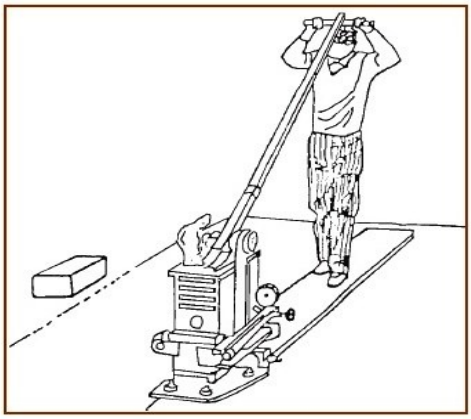
علـي الـرغم مـن أن (CINVA-RAM) و آلات أخـري مـن هـذا النـوع ذات فعاليـة مـن حيـث التكلفـة وصـديقة للبيئـة فـي صـنع الطـوب ، حيـث تـزال هنـاك حاجـة لمهـارات البنـاء لوضـع الطـوب ، وكـذلك ضبط كميات الأسمنت للمونة الاسمنتية .(Adam E.A., and Agib A.R.AUNESCO, 2001)

شكل رقم (3-3) يوضح شكل الطوب المثبت المطغوط

المصدر : (https://www.google.com/search)

الطوب المثبت يعني بتطبيق و إضـافة أو مثبتات الي التربة من أجل جعلها أكثر مقاومة للماء وأقوي . إن جودة الطوبة المنتجة تعتمد علي خصائص التربة و طرق خلط أنواع التربة المختلفة ، و مقدار القوة المطبقة للضغط ، و إضافة مادة كيميائية أو المنتجات الطبيعية لتحقيق الثبات و تقوية الطوبة المنتجة .

شكل رقم (3-4)يوضح ماكينة إنتاج الطوب المثبت اليدوية



(Adam E.A., and Agib A.R.AUNESCO, 2001)

3-2-3-2 ماكينة صناعة الطوب المثبت :

إن الوظيفة الرئيسية لهذه الماكينة هو ضغط التربة ، كما أن جودة الطوب المنتج لا تعتمد كثيرا علي الماكينة و لكن من خلال نوعية المواد الخام التي أدخلت القالب و الطريقة المستخدمة لخلطها و محتوي الرطوبة في هذا الخليط .

ماكينة ضـغط الطوب المثبت اليدوية : هي الخيار الأكثر إنتشـارا و ذو الأسـعار المثلي لتصـنيع الطوب و أيضا الأكثر ملاءمة في المناطق الريفية بسبب حقيقة سهولة إستخدامها .

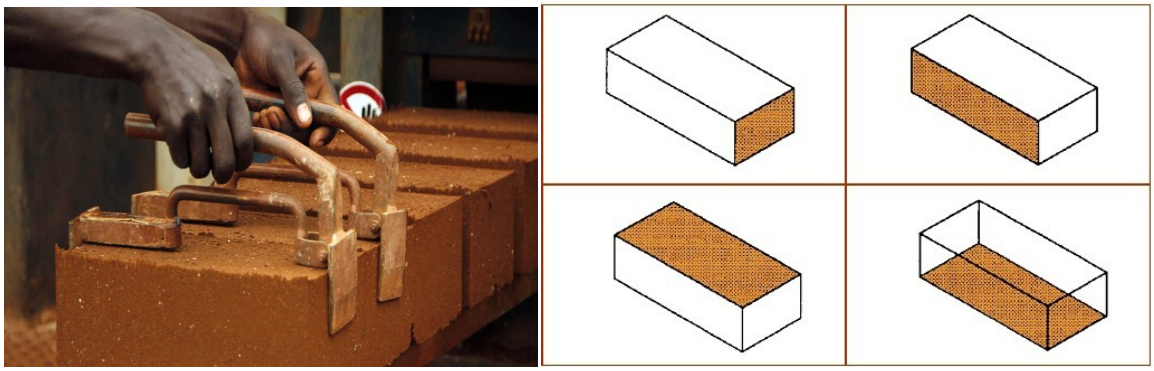
3-2-3-3 المواصفات الفنية لماكينات الضغط اليدوية :

أ- قوة الغط النموزجية : 80 – 100 نيوتن .
ب- الوزن : 140 كجم .
ت- الصيانة الخفيفة : تتطلب التشحيم بإستخدام زيوت المحركات العادية .
ث- 100 الي 130 طوبة يمكن إنتاجها من كيس الأسمنت 50 kg .

الطوب المثبت المنتج :

هنالك العديد من أشـكال الطوب المثبت التي يمكن إنتاجها من ماكينة الطوب اليدوية و تدعي انترلوك ولكن الشائع منها الطوب المثبت المضغوط المسطح بالابعاد (29*14*12 cm).

شكل رقم (3-5) يوضح أبعاد لطوب مثبت المضغوط المسطح بالابعاد



(Adam E.A., and Agib A.R.AUNESCO, 2001)

3-3-2-4 تحليل عملية صناعة الطوب المثبت

أ- ملاءمة الموقع :

تخطيط لإنتاج الطوب المثبت المضغوط يبدأ مع الموقع و خصائص التربة هناك .

ب- إختيار المثبت (أسمنت أو جير)

الأسـمنت هو أكثر أنواع المثبتات المسـتخدمة شـيوعا ، و لكن لا يوصـي به للتربة ذات الطين العالي أو الاملاح . من جهة أخري فإن الجير يخدم بشكل جيد للغاية التربة ذات الطين العالي .

ت- الرمل و الحصي

الرمل و الحصي يمكن إضافتهما للتربة ذات المحتوي الطيني العالي لضمان زيادة الكثافة .

ث- إختبار الترسب

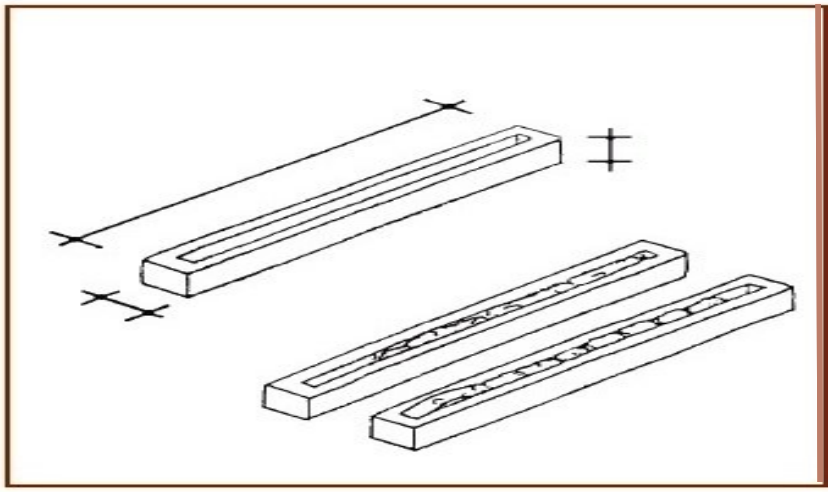
- يتم ملء زجاجة حتي ¼ بالتربة المراد إختبارها ثم يتم ملء ال ¾ بواسطة المياه .
- يتم رج الزجاجة بقوة .
- يتم الانتظار 30 دقيقة للترة ، كتل الحصي سوف تستقر في الاسفل تليها الرمال و الاملاح و الطين في الأعلي . و هذه التجربة تعطي فكرة عن النسب لكل الجزيئات المكونة للتربة .

ج- إختبار الكمش

- إحضار صندوق حديدي بأبعاد (60*4*4 cm) مع الدهن و التزييت بزيت ماكينة عادي .

- صـــنع مونة من التربة المغربلة (المرة من غربال 4-5 ملم) بخلطها مع الماء و ملء الصـــندوق المدهون بالعجينة المطلوب إختبارها . ثم يتم ترك الصـنوق و التربة لتجف لمدة إسـبوع في منطقة مظللة .
- بعد تجفيف التربة نلاحظ الانكماش و السجل بالمقارنة مع كامل طول القالب هذه النسبة سوف تبلغ كمية المثبت اللازمة للخلط .
- إرسال العينة للمختبر للإختبارات هو خيار آخر لإختبار ملاءمة التربة .

شكل رقم (3-6) أبعاد صندوق إختبار الكمش



(Adam E.A., and Agib A.R.AUNESCO, 2001)

3-3-2-5 تدريب القوي العاملة

صـنع الطوب المثبت المضـغوط هو عملية تعتمد علي المهام و إتباع الخطوات الصـحيحة يؤدي الي طوب جيد ، لذلك يجب ان يكون كل شـيء بعناية لضـمان الجودة . و عادة مايسـتغرق التدريب مدة إسـبوع الي إسبوعين .

أ- غربلة التربة

عملية الغربلة بغربال فتحاته في حدود 4-5 ملم مهمة جدا من أجل تحقيق ضـــغط جيد و ســـطح طوب ذو ملمس ناعم ، و لتحقيق أقصي قدر من الفعالية للتربة يجب ترك التربة المغربلة لكي تجف قبل الاستخدام .

ب- التحضير للخلطة

عندما يتم تحديد نظام الاســـمنت و التربة بإســـتخدام اختبار الانكماش يمكن ان تبدأ عملية خلط التربة و الأسـمنت .هذا النظام يقاس بعدد عجلة بارو ضـد كيس واحد من الأسـمنت ، ويمكن أن تقاس هذه النسـبة بواسطة عدد الدرداقات اللازمة من التربة لكل كيس أسمنت .

ت- الخلط

يجب خلط المواد جافة أولا مع التقليب المستمر للمكونات و خاصة الاسمنت حتي يتم التأكد من تجانس الخلط ثم يتم بعد ذلك إضافة الماء مع الخليط لتحصل علي خلطة متجانسة .

ث- قياس ملاءمة الخليط

و هي تعتمد علي خلطة التربة حيث يجب أن تكون الكمية المثلي لإدخالها في قالب الماكينة لضمان سهولة الضغط و الكثافة القصوى حيث يمكن ضبط عمق القالب حسب جفاف التربة كما أنه كلما زاد المحتوي المائي للخلط زادة صعوبة مناولة الطوب المنتج من الماكينة .

ج- ضغط الخليط

الماكينة تحتوي علي موقف مما يدل علي ان الخليط تم ضغطه بالكامل .

ح- إزالة الطوب من الماكينة

عند إستخراج الطوب من الماكينة تحقق من الملمس و الجودة ، و في حالة كسر الطوبة يمكن إعادتها الي الخليط .

خ- المعالجة بعد التصنيع

يتم رص الطوب المنتج في طبقات كما يتم تغطية الطوب بالعشب أو المشمعات البوليثين مع الرش و التغطية المستمرة لإبقاء الطوب رطب أطول فترة ممكنة ، و مدة المعالجة للطوب المنتج تستغرق 28 يوما و لكن يمكن إستخدامه في أقل من ذلك .

شكل رقم (3-7) يوضح التغطية وكيفية رص الطوب

(Adam E.A., and Agib A.R.AUNESCO, 2001)

د- تأكيد الجودة

الاختبار الشـــائع هو أغمار الطوبة المعالجة تماما في دلو من الماء لمدة يوم واحد لمراقبة الســـلامة و ردة الفعل للطوب تجاه الماء كما يمكن أن يتم إختبارات الجودة معمليا كإختبار الضغط مثلا .

6-2-3-3 مميزات الطوب المثبت المضغوط

أ- **الصحة :** الطوب المثبت المضغوط هو مثالي لتلبية إحتياجات المياه و إحتياجات الصرف الصحي حيث يمكن للطوب المثبت المضـغوط أن يستخدم في خزانات المياه و بطانة المراحيض و خزانات الصرف الصحي ، كما يصلح لبناء خزانات فوق الأرض خزانات ماء تصل 30000 لتر و تحت الأرض تصل الي 200000 لتر في شكل أسطواني و هو يوفر مقاومة جيدة ضد ضغط الماء .

ب- **البيئة :** إن تقنية الطوب المثبت المضغوط تعتبر بديلا للطوب الاحمر شائعة الاستخدام و التي هي حاليا من الاســباب الخطيرة التي تؤدي الي تدهور البيئي بســبب إزالة الغابات وتدمير الأراضـــي الزراعية .

ت- **إقتصـــاديا :** إن تكنولجيا الطوب المثبت المضـــغوط هي طريقة معقولة في البناء حيث أن الطوب مانع لتسريب الماء و بالتالي ليست هناك حاجة للبياض الخارجي للمباني المبنية من الطوب المثبت المضغوط ، أيضا ألة صنع الطوب المثبت خفيفة الوزن مما يسهل نقلها الي مواقع البناء .

ث- **سهولة الاستخدام :** إن ماكينة صناعة الطوب المثبت المضغوط سهلة الاستخدام و سهل الحفاظ عليها . بعد الاستخدام الطويل يمكن اجراء الاصلاحات محليا من خلال المواد الخردة و اللحام .

ج- **قوة الهيكل :** تكنولوجيا الطوب المثبت المضـــغوط أثبتت أنها قوية و دائمة عند مقارنتها مع الطريقة التقليدية في البناء ، و أنها مناسبة للمباني متعددة الطوابق إذ لديها قوة ضغط جيدة كما يمكن إستخدامها كحوائط ساندة للمبني .

ح- **معماريا :** إن الطوب المثبت المضـــغوط له جمالية جذابة و لمحة أنيقة و حجم موحد لا يتطلب البياض الخارجي .

خ- **تعليميا :** بما أنها تكنولجيا جديدة فإن البناء بهذه الطريقة يمكن أن يزيد المهارات المحلية و يمكن أن تصبح مدرة للدخل و فرصة لمختلف السكان ، حيث أنه من سهل التعلم و يمكن ان تحفز الحوار التربوي بشأن القضايا البيئية بسبب طبيعتها .

7-2-3-3 المواصفات الفنية لمكونات الطوب المثبت المضغوط

1- التربة

- يجب أن تكون التربة خالية من المواد العضـوية و أن لا تحتوي علي كميات ضـارة من الاملاح و ينبغي أن تحتوي علي الطين الكافي لربط الطوب ، بحيث أنها يمكن التعامل معها مباشـــرة بعد التصنيع دون تفكك . و يجب أن تتوافق التربة مع متطلبات الدرجات و اللدونة المبينة أدناه .

جدول رقم (3-4) يوضح درجات و لدونة التربة

القصوي	الدنيا	% نسبة التربة المارة من خلال الغربال mm0.075	القصوي	الدنيا
%10	%25	(نسبة الطمي و الطين)	%10	%35
%10		دليل اللدونة الأقصي	%15	
7 Mpa		مقاومة الطوب المتوقعة	- Mpa	

(Adam E.A., and Agib A.R.AUNESCO, 2001)

- يجب أن تكون المياه نظيفة و يجب ألا تحتوي علي كميات ضـــارة من الأحماض ، القلويات ، الأملاح ، الســكريات ، أو أي مواد عضــوية أو كيميائية أخري . عادة ماء الشــرب مناســب جدا للإستخدام .
- نســبة الأســمنت المطلوب عادة تكون في نطاق 4 – 7% من حيث حجم التربة الجافة و لطوبة مقاومتها 4Mpa ، و 7 – 10% من حيث حجم التربة الجافة لطوبة مقاومتها 7Mpa.

2- إختبار التربة

- إختبار التربة الاكثر شيوعا هو ضغط التربة الرطبة قليلا (ليست مشبعة بالماء) في اليد ثم فتح اليد . إذا كان العجين غير لزج وفواصل اليد تحت الإبهام نظيفة ، فهي تربة مناسبة للطوب المثبت . و مع ذلك قد يكون من الممكن إختيار نوعية أعلي من التربة لإنتاج الطوب المثبت من خلال عينات من التربة المحتملة الي مختبر لتحليل حجم حبيبات التربة . فالنســب الطبيعية لمكونات التربة مبينة أدناه حيث يظهر التحليل أن مكونات التربة المرشــحة تقع ضــمن هذه النطاقات العادية للتربة التي يمكن إستخدامها لصنع الطوب .

جدول رقم (3-5) يوضح التصنيف الحجمي للتربة

التصنيف الحجمي	رمل خشن	رمل ناعم	طمي	طين
النسبة المثلى	%30	%30	%20	%20
المدي المقبول من النسب	%35 – 20	%30 – 20	%30 – 15	%30 – 10

(Adam E.A., and Agib A.R.AUNESCO, 2001)

- بالإضافة الي إختيار التربة المناسبة و إرتفاع محتوي الأسمنت وتجانس في الخلطة سوف يؤدي الي طوب مثبت أقوي . و يبين الجدول أدناه الخلطة المثلى بما في ذلك نسبة المثبت :

جدول رقم(3-6) يوضح نسب مكونات التربة

تربة أو طمي أو طين	رمل ناعم و خشن	الأسمنت
%40 – 30	%70 – 60	%8 – 5

(Adam E.A., and Agib A.R.AUNESCO, 2001)

1- إختبار الشم

يمكن بواسطة الشم معرفة ما إذا كانت التربة تحتوي علي مواد عضوية من عدمها وذلك لأن التربة عضوية تفرز رائحة نفاذة عند حفرها مباشرة أو عند بلها بالماء و بذلك يمكن تجنبها .

2- إختبار العض

هو الإسلوب السريع و المفيد لتحديد الرمل و الغرين و الطين فالتربة الرملية تحتوي علي جزيئات صلبة و حادة و تحدث صوتا بين الأسنان و شعورا بالمقاومة في حين أنه في حالة التربة الغرينية فإن الفم يحس بنعومة أكثر . و من جهة ثانية فإن التربة الطينية يحس بنعومتها أو في شكل مسحوق مثل الدقيق بين الأسنان فالعينة الجافة التي تحتوي كمية عالية من النعومة تميل الي الإلتصاق عند تذوقها بصورة خفيفة بواسطة لسان رطب .

3- إختبار اللمعان

يتم إجراء هذا الإختبار علي علي عينة مرطبة من التراب وذلك عن طريق مسح سطح التراب الرطب بواسطة الإصبع ، فإذا كانت التربة تحتوي علي رمل أو غرين فإن السطح يكون كاشطا عند اللمس و يظل باهت اللون في حين أن العينة التي تحتوي علي كمية عالية من الطين تلمع و تكون ناعمة الملمس و لون التربة أيضا يعبر إختيار الحس فالألوان من البني الي الأسود تعبر عن التربة العضوية أو تربة القطن السوداء و الألوان الحمراء و البنية القاتمة تشير الي وجود أكاسيد الحديد و الألوان من البياض الي الصفرة تدل علي وجود نسبة عالية من الجير و الملح .

4- إختبار الترسيب

يعتمد هذا الاسلوب علي نسبة الرمل و الطين أو نسبة الرمل الي الغرين و يمكن إستخدام أي وعاء ملائم ذو فتحة واسعة لفرز المل من الطين أو الغرين و يتم إجراء الختبار علي النحو التالي :

- يتم ملء نصف الوعاء بتراب جاف طبيعيا يمر خلال غربال فتحته فتحته 6 ملم و من ثم يملأ الوعاء بالماء و يضاف اليه ملعقتين من ملح الطعام لتعجيل ترسيب الجزيئات و من ثم يغطي الوعاء .
- يتم رج الوعاء لمدة خمس دقائق ووضعه علي سطح مستوي لحوالي نصف ساعة بهدف ترسيب الجزيئات طبقا للحجم الجزئي و عن طريق كل طبقة مترسبة يمكن القيام بتحديد تقريبي لكمية الرمل و الغرين و الطين .

التربة التي تحتوي علي نسبة 70% من الرمل علي الاقل و ما بين 6 – 30% من الطين و الغرين هي تربة ملائمة لطوب الاسمنت / التراب المثبت ، و إذا لم تكن التربة مناسبة فيمكن جعلها ملائمة بإضافة الرمل و الطين .

5- إختبار الرطوبة

يتم أخذ حفنة من التراب المغربل لدرجة تكفي لتكون كرة عند ضغطها في اليد لكن ليست ذات رطوبة عالية لدرجة ترك أثر طفيف للماء في اليد . يتم إسقاط الكرة من إرتفاع الخصر علي أرض صلبة فإذا

تناثرت الكرة الي قطع صـغيرة و قليلة فإن كمية الرطوبة صـحيحة تقريبا وإذا تفتت فإن هناك ماء بسـيط للغاية .

6- إختبار الإنكماش

يمكن أن يساعد هذا الإختبار في تحديد جودة التربة و نوع و كمية المادة المطلوبة ، و يعتمد الاختبار علي قياس الانكماش الطولي للتربة غير المثبتة . تمرر التربة الجافة أولا خلال غربال فتحته 6 ملم ومن ثم يتم خلط هذا التراب مع ماء يقارب درجة سيولته ، وهناك صندوق 4*4*60 سم يتم طلائه بالزيت أو الشحم كما يتم تعبئته بصورة جيدة بخليط التراب الرطب في القالب و خاصة في الأركان مع تعميم السطح . يترك الصـندوق و عينة التراب لكي تجف في الشـمس لمدة 3 أيام أو في الظل لمدة سـبعة أيام كما يجب حماية العينة من الأمطار . عن طريق قياس الانكماش الذي حدث فإنه يمكن تحديد كمية المادة المثبتة

جدول رقم (3-7) يوضح العلاقة بين الإنكماش الطولي و كمية المادة المثبتة

الإنكمش الطولي (ملم)	نسبة الأسمنت الي التراب
أقل من 15	18 : 1
30 – 15	16 : 1
45 – 30	14 : 1
60 – 45	12 : 1

(Adam E.A., and Agib A.R.AUNESCO, 2001)

7- ضبط جودة العملية الإنتاجية

- لابد من توفر معايير ثابتة تحكم العلاقة بين العامل وصـاحب المصـنع بتحديد طريقة العمل بالمصنع وتحديد كيفية العمل و نوعية المنتج المطلوب و المسؤوليات و الاجور و الحوافزبصورة واضـحة و مقنعة للطرفين حتي يتوفر دوافع جيدة للعمال و هي خطوة مهمة في إتجاه ضـبط الجودة و يحبذ في أعمال إنتاج الطوب العمل بنظام الإنتاج مع عدم إسـتلام أي كمية غير مطابقة للمواصفات و العمل بنظام ورديتين لضمان زيادة الإنتاجية اليومية .
- يجب تحديد عدد العمال للوردية الواحدة بعدد 8 عامل علي الاقل و هو العدد المناسـب لتشـغيل الماكينة بطاقته القصوى .
- يجب وضع ضوابط صارمة لكميات المواد و الخلطة للإلتزام بها بشكل صارم حتي لا يؤثر في نسبة المثبت للتراب .
- عند إستخدام الأسمنت كمادة مثبتة يجب الخليط في ظرف ساعة واحدة من الخلط و إلا سيتم إنتاج طوب ذو جودة متدنية .
- يجب المحافظة علي الماكينة بصورة عامة بعد نهاية الدوام و العمل علي الصيانة الدورية .

8-2-3-3 نمازج في السودان تم فيها إستخدام الطوب المثبت المضغوط :

في العام 1979-1982م تم إطلاق برنامج بحث شامل في المجلس الوطني للبحوث والتعاون مع مؤسسة أبحاث البناء (المملكة المتحدة) حيث تم تحديد أنواع التربة السودانية الأساسية ،مصنفة ومتدرجة لتثبيت التربة باستخدام الجير والأسمنت والجبس ، كانت كتل بناء التربة مستقرة ثم أنتجت باستخدام اثنين من آلات صنع كتلة (2MN) و (10MN)م2

تم إنتاج كتل البناء ذات الجودة التي تلبي المتطلبات القياسية.

بالإضافة إلى ذلك أجريت دراسات إضافية لتقييم وتحديد الخصائص الفيزيائية الحرارية لبناء لكتل الطوب المثبت . وبناءً على النتائج ، تم إنشاء نموذج حراري بالكمبيوترلتقييم السلوك الحراري للمباني المصنوعة من الطوب المثبت في المناخات الحارة الجافة من أجل تحسين استخدام تلك المباني .

تم نقل نتائج هذا المشروع على نطاق واسع إلى أجزاء مختلفة من البلاد بنتائج ناجحة. حيث تم تعديل آلات و صنعها محليًا في السودان.

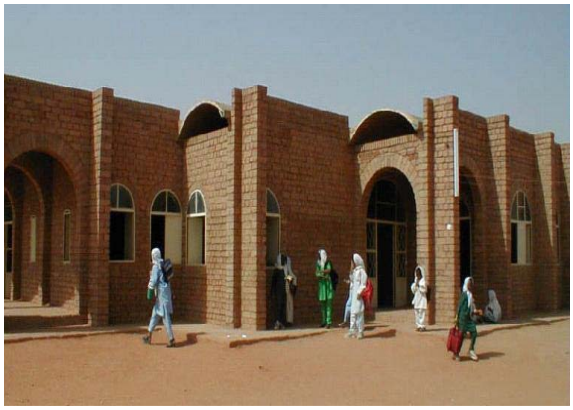
وقد اســـتخدمت على نطاق واســـع نتائج البحوث في مجال بناء المنازل فيتكلفة مقبولة. تم بناء العديد من المباني العامة والخاصة باستخدام هذه التكنولوجيا وتسقيف من الخرسانة المسلحة .

تطبيقات عملية :

أ- مدرسة الحاج يوسف النموذجية :

أول تطبيقتم فيبناء مدرســة الحاج يوســف النموذجية التي تمولها اليونســكو، ويعد هذا المشــروع من نتائج البحوث في مجال المباني منخفضـــة التكلفة ، لإنتاج واســـتخدام تكنولوجيا الطوب المثبت المضـــغوط في الحوائط و الأرضيات و ، والسقف عبارة عن خرسانة مسلحة مقبية.

شكل رقم (3-8) يوضح مدرسة الحاج يوسف النموذجية



(Adam E.A., and Agib A.R.AUNESCO, 2001)

ب- اسكان الشرطة اسكان ابو سعد ، امدرمان :

تم بناء اثنا عشر منزلا تشكل الطوب المثبت المضغوطوالسقف عبارة عن خرسانة مسلحة مقببة ، يحتوي كل منزل على غرفتي نوم وشرفة أرضية ومطبخ ومرحاض وحمام في منطقة مغلقة بطول 15 متر (مســـاحة الإجمالية 225 م ^{2}) تم إنتاج طوب مثبت ذو نوعية جيدة باســـتخدام الحجر الطيني مع الرمل و الاسمنت والماء. وجاءت التكلفة الإجمالية للمشروع في أقل من 50 ٪ من مشروع مماثل تم بناءه بالطوب الأحمر و السقف الليبي.

شكل رقم (3-9) يوضح اسكان الشرطة اسكان ابو سعد ، امدرمان

(Adam E.A., and Agib A.R.AUNESCO, 2001)

ت- مدرسة هولم الإنجليزية :

هي مدرسة خاصة للبنين والبنات ، تم تصميمها وبناءها بالطوب المثبت المضغوط و تم عمل السقف بالخرسانة المسلحة للطابق الأرضي ، وسقف خرسانة مسلحة مقببة في الطابق الأول . يتكون المبني من عدد 40 فصل دراسي و عددمن المكاتب و مكتبة و قاعة إجتماعات كبربمساحة 10*20م في الطابق الأول وسكن الموظفين والمرافق ذات الصلة. هذا المشروع هو واحد من أكبر المشاريعالمشاريع المنفذة باستخدام هذه التكنولوجيا.

شكل رقم (3-10) يوضح مدرسة هولم الإنجليزية

(Adam E.A., and Agib A.R.AUNESCO, 2001)

ث- مشروع قرية اللفة النموذجية بولاية كسلا2008- 2009

تم تنفيذ مبانى المشروع من البلوك المضغوط المثبت الذى تم تصنيعه محليا بخلطة من تربة نهر القاش زائدا تربة محلية وذلك بإستعمال ماكينات هايدرافورم من جنوب إفريقيا . تتكون مبانى القرية من عدد ٣ مدارس بداخلية ، مركز صحى ، مركز شرطة ، مسجد، منزل الإمام ، عدد ٣٠ وحدة سكنية نموذجية

شكل رقم (3-11) يوضح نوعية التربة المستخدمة

شكل رقم (3-12) يوضح مشروع قرية اللفة النموذجية بولاية كسلا2008- 2009

Alternative Building Technologies for the Sudan

3-3-3 تقنية خلط الرمال متدرجة الحبيبات :

هذه التقنية هي نفس تقنية الطوب المثبت المضغوط الا انه يتم إستعمال قالب من البلاستك المقوى لصب حوائط المبني كامة من خلطة الرمال المتدرجة مع الأسمنت بنفس المعايير ومتتطابات الطوب المثبت المضغوط لأنتاج الحوائط . فيما يلي التقنية مراحل العمل :

1- إختيار أنواع الرمل وحسب النوع و تدرج الحبيبات .
2- عمل الأساس الشريطي للمبني (أو قاعدة من الفرشة البيضاء بمساحة المبني) .
3- صب القريت بيم مع عمل سيخ عمودي حسب إرتفاع المبني و موزع كل 50 سم .
4- عمل فرم من الداخل و الخارج لبدء عملية وضع الخلطة بحيث يكون سماكة الحائط ما بين(10-12.5 سم) .
5- عمل فرم في مكان فتحات الابواب و الشبابيك .
6- تمديد توصيلات الكهرباء .
7- ثم يتم وضع الخليط الممزوج بواسطة خلاط .
8- بعد ذلك يتم فك الفرم بعد 24 ساعة مع الرش و التغطية المستمرة لإبقاء الحائط رطب أطول فترة ممكنة وينتج حائط دون الحوجة للبياض .
9- يتم السقف بالزك .

شكل رقم (3-13) يوضح تدرج الحبيبات المراد إستخدامها

المصدر(Alternative Building Technologies for the sudan)

شكل رقم (3-14) يوضح شكل الأرضية و التسليح و الفرم المستخدمة

المصدر(Alternative Building Technologies for the sudan)

شكل رقم (3-15) يوضح عملية وضع الخليط تمديدات الكهرباء

المصدر(Alternative Building Technologies for the sudan)

شكل رقم (3-16) يوضح الحوائط بعد فك الفرم

المصدر(Alternative Building Technologies for the sudan)

شكل رقم (3-17) يوضح كيفية عمل فتحات الأبواب و الشبابيك

المصدر(Alternative Building Technologies for the sudan)

شكل رقم (3-18) يوضح عملية السقف المستخدم

المصدر(Alternative Building Technologies for the sudan)

شكل رقم (3-19) يوضح بعض المباني بتقنية خلط الرمال متدرجة الحبيبات

المصدر(Alternative Building Technologies for the sudan)

3-3-3-1 نمازج في السودان تم فيها إستخدام تقنية خلط الرمال متدرجة الحبيبات :

تم التنفيذ بهذه التقنية عدد 40 مدرسة بغرب كردفان و عدد من المساكن في مدينة جوبا و زامبيا منزل ببحري و العباسية في العام 2010م .المصدر(Alternative Building Technologies for the sudan)
منزل العباسية : تم تنفيذ المنزل بحى العباسية بامدرمات من خلطة الرمال المتدرجة بإستعمال قالب من الحديد وألياف الفايبر للتسليح بدلا عن السيخ

شكل رقم (3-20) يوضح بعض المباني بتقنية خلط الرمال متدرجة الحبيبات تم تنفيذه في حي العباسية

المصدر(Alternative Building Technologies for the sudan)

3-3-4 تقنية المباني مسبقة الصنع (الألواح المعزولة ثلاثية الأبعاد):

أن البناء المسبق الصنع فعال من حيث التكلفة و التقنيات ، حيث يمكن أن تلعب دورا كبيرا في توفير أفضل أساليب البناء وحماية البيئة. ولحل مشكلة السكن وتوفير المأوىلعامة الناس خاصة ذوي الدخل المنخفض والمتوسط .

الجدول رقم (3-8)يوضح مقارنات بين التكلفة والوقت للطرق المختلفة للبناء

طريقة البناء	طرق البناء التقليدية	طريقة السكن الجاهزة
تكلفة البناء	135 دولار لكل متر مربع	54 دولار لكل متر مربع
وقت الانتهاء(100 متر مربع)	4 أشهر	شهر واحد

المصدر ويكيبيديا

3-3-4-1 الألواح المعزولة ثلاثية الأبعاد :

هو نظام بناء متطور منتشر على نطاق واسع في كافة أنحاء العالم مصمم على إستعمال مواد تجمع الخصائص الإنشائية والفيزيائية المطلوب توفرها في المنشآت كبديل عن المواد التقليدية المستعملة وهو نظام إيطالي يسمى بنظام (نيديون) . وهو نظام يعتمد على أساس إستعمال ألواح مصنعة من مادة البوليسترين (الفلين) والتي كثافتها من 15 إلى 25 كغم في المتر المكعب محصورة بين طبقتين من الحديد بقوة شد 60 كلغ في الـ ملمتر المربع وتشكل منها الأجزاء الإنشائية للمبني .

3-3-4-2 مكونات نظام الألواح المعزولة ثلاثية الأبعاد:

من إطار شبكي من الأسلاك الملحومة ثلاثية الإبعاد وطبقة عازلة من البولسترين ومونه خرسانية "بياض". الشبكة الحديدية أو الأسلاك تكون ملحومة في الاتجاهين والمسافة بين كل سلك والأخر أو سمك السلك 2 -5 بوصة وتلحم الأسلاك بشكل فردي على مدار الشبكة وتمتد أو تصل إلى قلب الفريم بزاوية مقدارها 45 بين الخطوط الأفقية والراسية .

بعد عملية المعالجة أو التصنيع للإطار السلكي يزود بالبولسترين داخل الألواح . هذه الألواح مصنعه بعرض 4 قدم أو 1.2م كعرض متفق عليه وطول يصل إلى 12م عادة ما يكون طول اللوح 3 م .

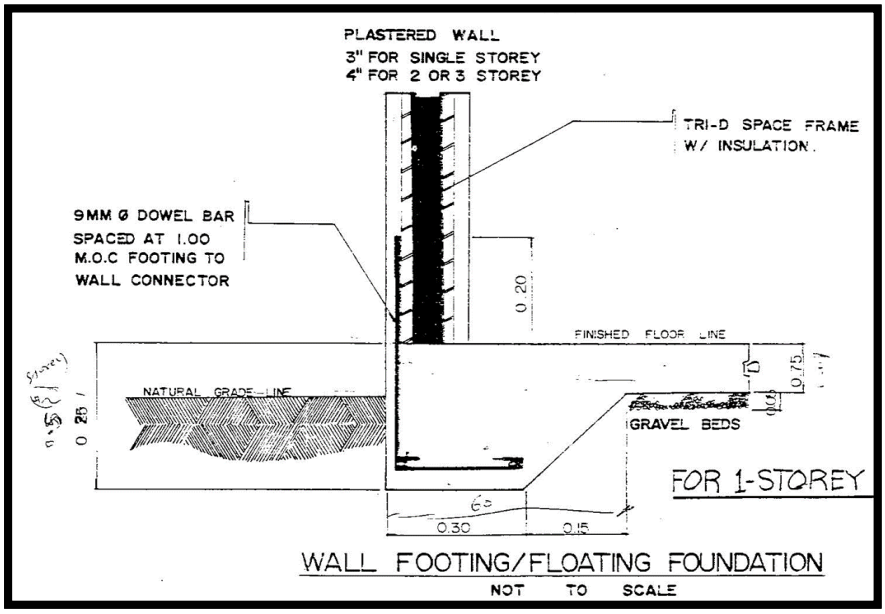
3-3-4-3 خطوات البناء بنظام الألواح الثلاثية :

- تخطيط المبنى وعمل الحفريات للأساس ويعتمد عمق الأساس على حسب أحمال المبنى وضغط التربة .
- عمل الردميات من الخرسانة الترابية والرمل .
- عمل أساس المبنى من الخرسانة المسلحة حسب نوع المنشأة مبنى من طابق أرضى او مبنى مكون متعدد الطوابق.
- استخدام أشاير لتثبيت الألواح عليها.
- تثبيت حوائط الـــ 3D Panelعلى الاشاير المثبتة على وربطها جيدا بواسطة سلك الرباط عند نقاط التلاقي .

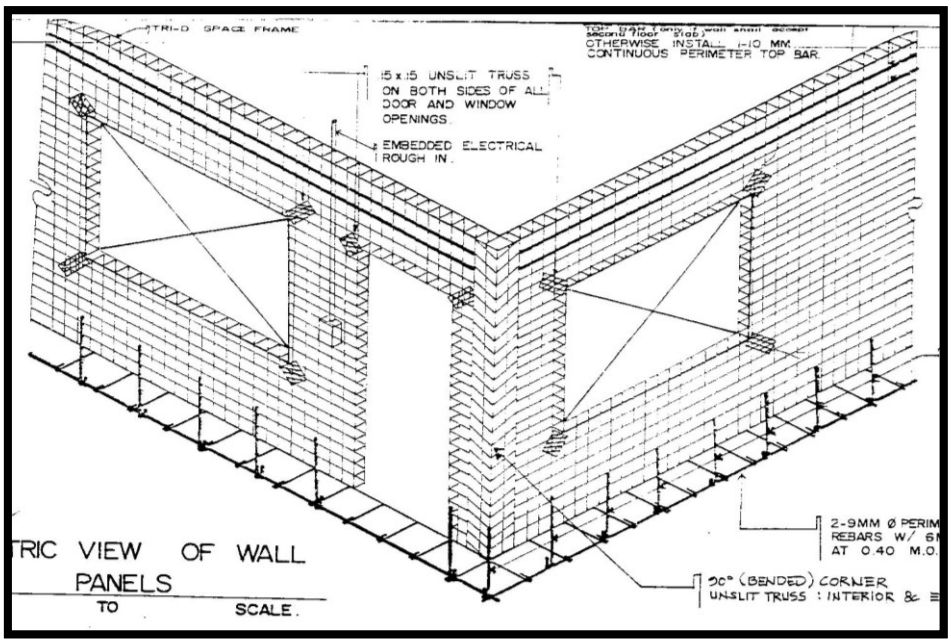
- بالنسبة للـــ panel يتم ربطها بواسطة حصيرة من الداخل والخارج ونقاط التلاقي فى الزوايا القائمة يتم ربطها بواسطة حصيرة فى شكل زاوية قائمة من الداخل والخارج وهى تعطيها قوة .
- يتم فتح الفتحات بواسطة المقص ويتم تدعيم أركان الفتحة بواسطة قطعة حصيرة 15 × 20سم لمنع الشقوق .
- فى أعلى نقطة في اللوح يتم وضع سيختين mm12 كبيم مدفون .
- وزن الـــ panel فى الوضع الراسي وذلك بتثبيت الـــ panel بواسطة مراين من الخشب وبعد ذلك يتم تثبيت كلبسات من الخارج على الـــ panel وهذه الكلبسات بها فتحات تركب عليها زوايا 6 بوصة أو مواسير دائرية 1.5 بوصة لإعطاء الاستقامة للحائط.
- تركيب المواسير وعلب الكهرباء على panel ومواسير المياه الحلوة ولتفادى اى تسرب مياه من مواسير المياه يتم عمل اختبار وذلك بكبس هذه المواسير بواسطة ماكينة ضغط.
- عملية اللطش : قبل عملية ملئ بالمونة أولا يتم ملى 50سم من أسفل ثم يتم الملئ فى شكل أعمدة بقرض التثبيت فى الاتجاه الراســـي وبعد ذلك يتم الملي بارتفاع متر لكل المبنى حتى يجف الجزء الأسفل .
- الحوائط الخارجية : يكون بها عازل حراري فى وســـط اللوح لذلك يتم الملي من الداخل والخارج أما بواسطة الطالوش والمحارة أو بواسطة ماكينة comparator
- الحوائط الداخلية : تكون خالية من العازل الحراري لذلك يتم ملئها باتجاه واحد باستخدام فورم من الاتجاه المعاكس .
- يتم ربط الأســقف مع الحائط بواســطة حديد 12 mmقبل ملئ الحوائط يتم اســتخراج اشــاير كل 40ســم شــكل L من الحائط الى الســقف من أعلى ومن أســفل . ويتم التدعيم فى الطبقة الســفلى بواسطة شبكة حديد كل 40 سم فى الوسط وفى الطبقة العلياء .

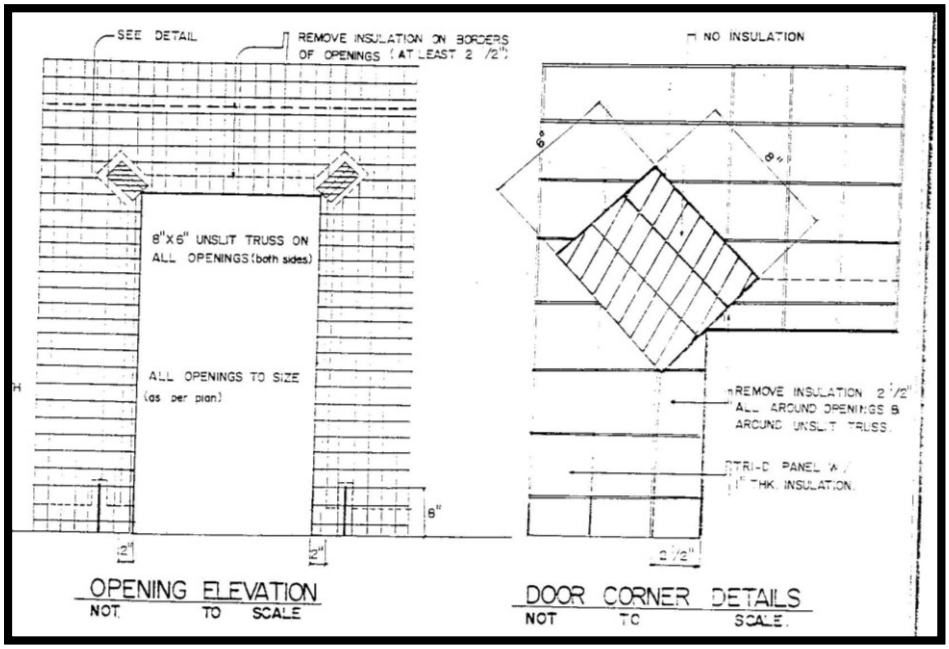
المصدر http://www.astucestopo.net

شكل رقم (3-21) يوضح مراحل البناء بتقنية الألواح المعزولة الثلاثية الأبعاد

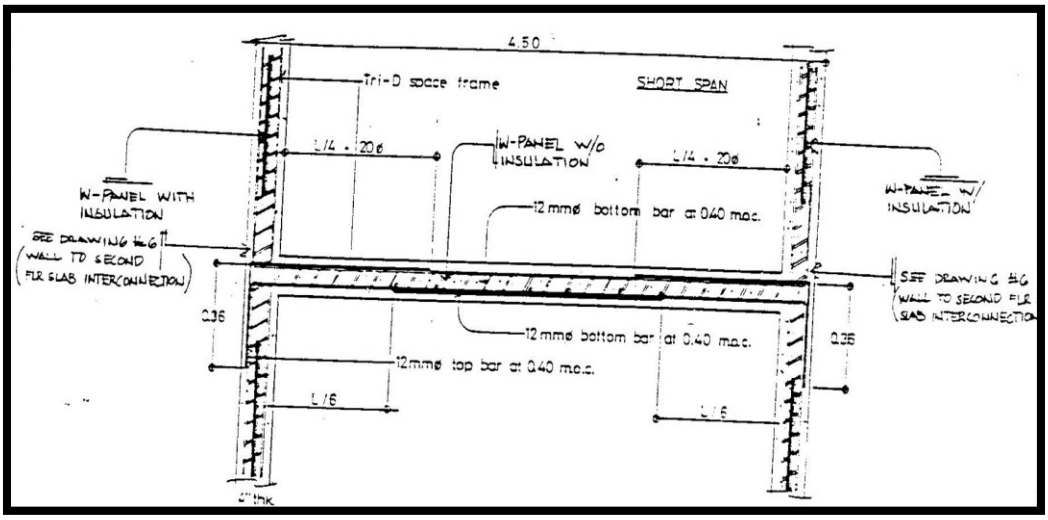


المصدر https://tridipanel.com

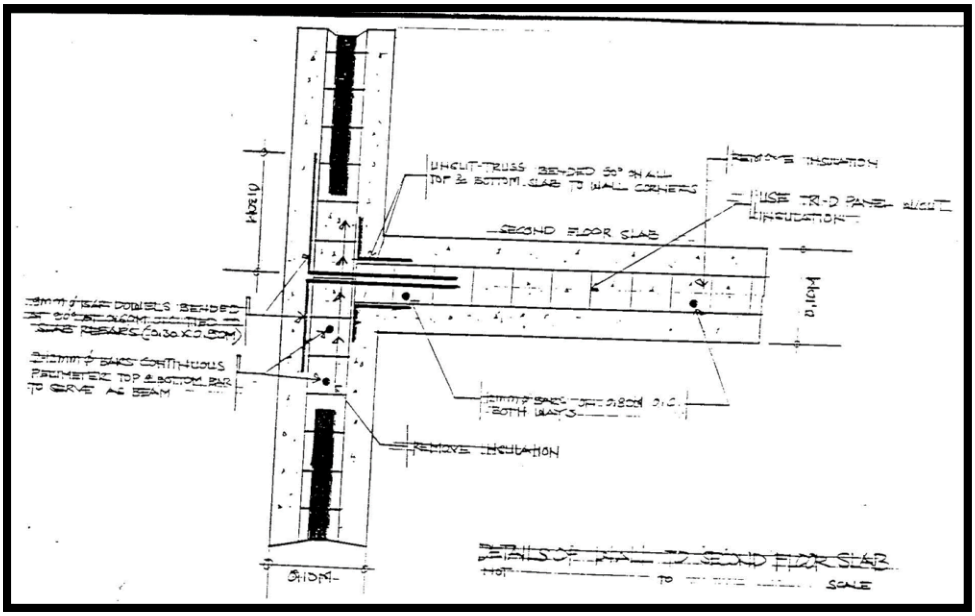




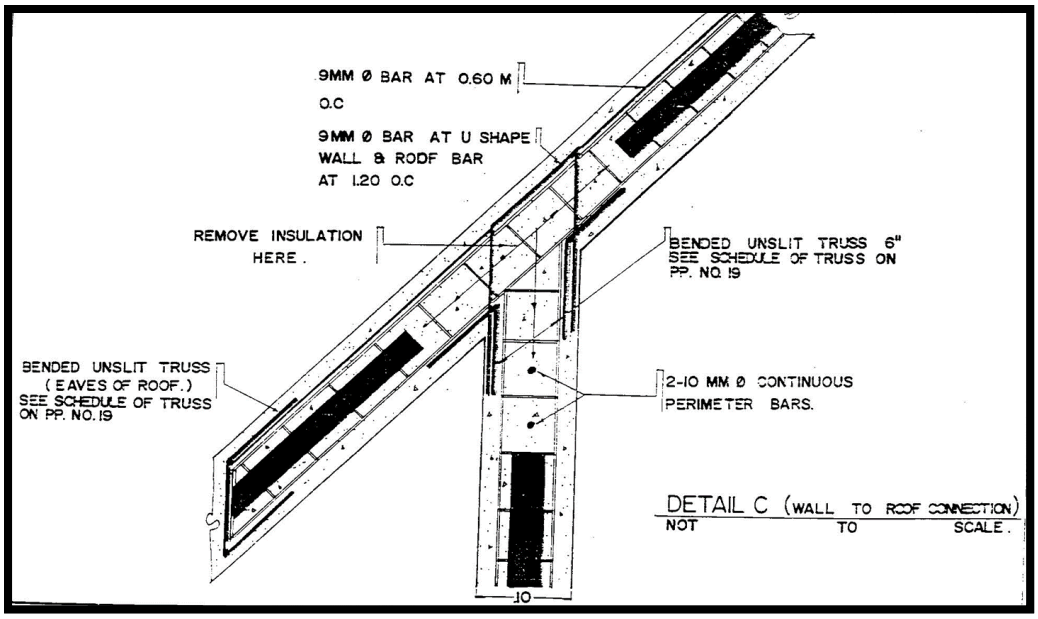
https://tridipanel.com المصدر

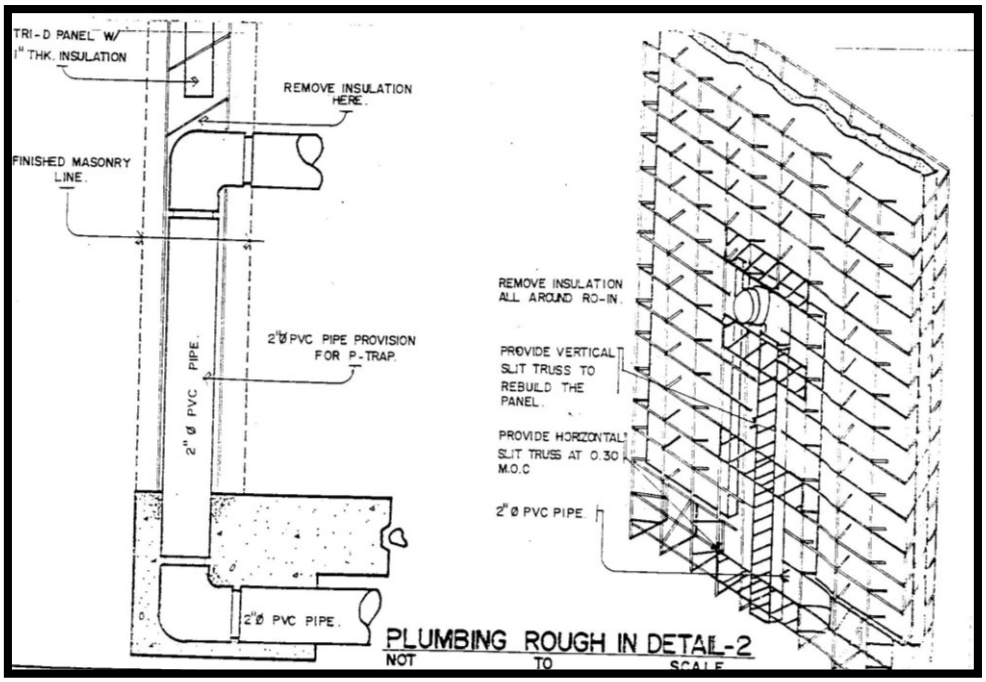


https://tridipanel.com المصدر

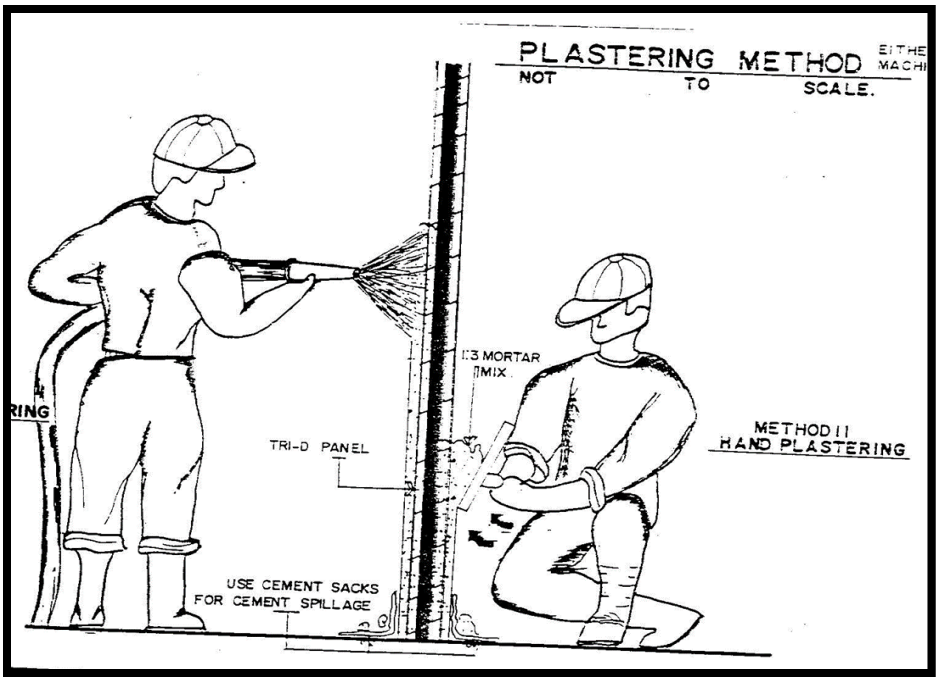


https://tridipanel.com المصدر





المصدر https://tridipanel.com



المصدر https://tridipanel.com

3-3-4-4 مزايا البناء بتقنية الألواح المعزولة ثلاثية الأبعاد:

أ- السرعة :

إذا قارنا سـرعة العمل بإسـتخدام الالواح الثلاثية الأبعاد مقارنة بالبناء العادي المتمثل بالأعمدة الخرسـانية سنجدأن الطابق الواحد المكون من 1000 متر مربع يستغرق شـهراً كاملاً لصـب الأعمدة أي أبنية ذات 5 طوابق ستستغرق بالمتوسط 5 أشهر لبناء هيكلها بينما يمكن القيام بنفس العمل مع الألواح الثلاثية الأبعاد في مدة أقصاها 4 أشهر وهو ما يشكل 20% توفيراً للوقت.

كما ان الألواح والجدران والأسقف تضم في داخلها جميع التوصيلات من ماء وكهرباء ومجاري وتهوية وتركيب أثناء العمل مما يضـاعف سـرعة العمل 7 مرات مقارنة بالبناء التقليدي الذي يجب القيام بكل ذلك بعد الانتهاء من بناء الهيكل والجدران كما ان هذه السـرعة الكبيرة لا تنتقص أبداً من نوعية العمل بل تفوق بكثير البناء العادي.

إن التركيب الجاف للألواح يحتاج إلى فريق من 3 أشـخاص لتركيب 200 متر مربع يومياً من الألواح وفريق من 5 أشخاص لرش الاسمنت على الألواح مستخدمين أجهزة ضخ الاسمنت بواقع 200 مربع يومياً أيضـاً (في الحوائط التي تحمل الوزن) و350 متر مربع في الحوائط العادية وهي سـرعة تفوق سـرعة البناء العادي بمرات عديدة.

ب- سهولة التركيب:

تعتبر الألواح سهلة التركيب مقارنة بالبناء العادي للأسباب التالية:

- إمكانية الاسـتفادة من أي قوى عاملة متوفرة دون الحاجة إلى أشـخاص ذوي مهارات عالية في مجالات متعددة مثل بناء الطوب وبناء البلوكات وتمديد الحديد وغير ذلك من المهارات .

- بسبب خفة وزن الألواح فليس هناك حاجة إلى عمال أو معدات تحميل أو تفريغ أورافعات
- إن الاســمنت المضــغوط الذي يرش على الجدران بعد تركيبها يغني عن التحضــيرات الأولية لتبييض الجدران ويجعلها جاهزة إلى مرحلة التمهيد النهائية قبل الدهان
- في الأسقف فإن خفة وزن ألواح السقف وسهولة تركيبها تغني عن وجود الرافعات الثقيلة لوضع الألواح في أماكنها كما أن سهولة تحريكها تجعل من السهولة إحداث أي تغيرات في السقف
- السلالم ليست بحاجة إلى صب قوالب معقد مع وضع الحديد حيث ان الالواح الخاصة بالسلالم توضع جنب بعضها ويصب الاسمنت في أربع نقاط فقط كي تتماسك مع بعضها بشكل كامل
- وجودالشبكة الفولاذية في الجانبين يسهل تركيب أي شيء على الجدران مثل السيراميك والالواح الديكورية .

المصدر http://www.astucestopo.net

5-4-3-3 المواصفات العامة للألواح الثلاثية الأبعاد:

أ- مقاومة الزلازل:

- بسبب طول الحوائط المستعملة في البنايات الذي يجعل جميع الحوائط تعمل بمثابة مقاطع عرضية في البناء وحاملة للثقل في نفس الوقت فإن ذلك يمنع وجود أي تمركز للشــد في البناء ويكون أقوى ضغط شد ما يعادل 30إلى 40 كيلوغرام للسنتمتر المربع وهو حد يقل كثيراً عن المقاييس العالمية للمقاومة ضد الزلازل
- إن تماسك البناء بشكل كامل من خلال شبكة الحديد التي تغلفه بالإضافة إلى الاسمنت الذي يصب على كل البناء بشكل متناسق وتحت الضغط يجعل البناء غيرميال إلى تغير شكله بأي نحو وهي ميزة كبيرة تجعله مقاوماً للزلازل بشكل أكبر وأكثر فعالية
- الكثافة الوزنية للبوليسترين (الفلين المستخدم) في الألواح الثلاثية هي 15 كيلوا في المتر المكعب للجدران المفردة وللجدران المزدوجة 25 كيلو/ متر مكعب وللأســقف 17 إلى 30 كيلو للمتر المكعب حسب نوعالبناء

ب- التكلفة:

تعتبر البنايات المنجزة بالكامل بإســتخدام الألواح الثلاثية الأبعاد إقتصــادية جداً بالمقارنة مع البناء وذلك للأسباب التالية :

1. عدم وجود الحاجة إلى عمالة كبيرة وزائدة مما يوفر في مصاريف السكن والاقامة والغذاء وما شابه.
2. إنجاز البناء بشكل متزامن من جدران خارجية وداخلية وأسقف وسلالم وتوصيلات مما يوفر الوقت والمال.
3. عدم الحاجة إلى رافعات ثقيلة لنقل المواد داخل ورشة البناء يوفر مبالغ كبيرة.
4. عدم الحاجة إلى أماكن لتخزين المواد الخام بكميات كبيرة كالرمل والاســمنت والحصــى والطوب والبلوكات وغير ذلك كما أن الألواح ليست بحاجة إلى مخازن خاصة.
5. سرعة إنجاز البناء تؤدي إلى الوقاية من تغيرات السوق وأسعار المواد الخام والأثرات التضخمية.
6. عدم الحاجة إلى مواد عازلة للحرارة أو الرطوبة أو الصوت مما يوفر مبالغ كبيرة في البناء .

7. يعتبر هذا النوع من البناء منخفض التكاليف مقارنة بطرق البناء التقليدية الاخرى قد تصل نسبة التوفير 30% في بعض الخرط التي تتميز بحوائط مشتركة أو غرف متقاربة مع بعضها البعض .

ت- مرونة نظام الألواح الثلاثية:

بالمقايســـة مع البناء الجاهز التقليدي الذي يشـــبه العلب وذومحدوديات في أبعاد الغرف فإن الالواح الثلاثية الأبعاد تمكن من بناء بنايات لاتختلف عن أي بناء عادي وبأي خريطة معمارية.

ث- العزل الحراري :

أن البناء يكون بشكل كامل عازلاً للحرارة والبرودة والصوت دون الحاجة إلى استخدام أي مواد إضافية وهي مقاومة للرطوبة كما أن الألواح الثلاثية تستخدم حصرياً أسلاك معدنية مجلفنة وهي مايقيها الصدأ بمرور الزمن الذي يؤدي إلى حدوث لون أصـفر برتقالي على الجدران لدى إسـتخدام ألواح عادية ذات حديد اسود عادي .

كمية العزل حوالي ثلاثة اضعاف تلك التي بحائط تقليدي له نفس السماكة ، هذا يعني أن هنالك توفير في التكييف أوالتدفئة, وكذلك فإنه لايوجد هنالك توصيل حراري كما ولا يسمح بتكوين أي تكثيف للبخار.

ج- :العزل الصوتي

يمكن تخفيض مستوى الصوت بين خارج المبنى الى داخل الغرف الى ستة أضعاف, مثالآ لذلك ضوضاء المدينة.لا يمكن حدوث هذا لوجود الطبقات العازلة الخمسة من مختلف المواد المكونة للحائط وهي : البياض , البولسترين الخرسانة المسلحة , البولسترين البياض.

ح- مقاومة الحرائق :

أن الفلين المسـتخدم ذو خاصـية عدم الاشـتعال في حال حدوث أي حريق في المبنى.كما إن اللوح المزودج المشتمل على الخرسانة المسلحة والبياض , يمكن مقاومة النيران لمدة 150 دقيقة , اللوح الذي يختبر جانبه الخلفي تحت درجة حرارة 1000 درجة مئوية , ينتج متوسـط درجة حرارة تسـاوي 47 درجة مئوية بعد 180 دقيقة يقاوم اللوح المفرد الحرارة 120 دقيقة في كلى الحالتين , لا ينتج عن البولســترين أي غازات ضارة كما أن الحائط التقليدي يتعرض للتلف في زمن أقل إذا تعرض لنفس درجات الحرارة.

خ- بناء متين وذو وقاية فعالة :

تعتمد طاقة الحمل لنظام البناء التقليدي على الجسور الأفقية والعمدان الراسية ويستعمل البلك بين الأعمدة على عكس ذلك في نظام نيديون للبناء الذي له حيطان حمل خارجية مقواه بالخرسـانة المسـلحة0 هذا يعني أن هنالك وقاية كافية على طول الحائط (من طلقات الرصـاص , الإ شعاعات000 الخ) كما وهنالك وقاية أيضـــاًمن التقلبات الجوية المزعجة , فمثلآ ذلك الشـــبك المعدني والذي يحيط بالمبنى (لكل لوح مزدوج تم وضع 4 شبكات) يؤكد الحماية الفعالة من الصواعق .

د- ميزة النقل والترحيل :

إن اللوح خفيف جداً مما يخفض التكلفة بالموقع وفي حالة النقل والترحيل, تستطيع الشاحنة المسطحة المتوسطة الحجم أن تحمل من الألواح مايكفي لبناء منزلين- طابق واحد لكل منهما- وبكل إرتياح.

ذ- الخصائص الإنشائية :

- العزوم Moment : يحتوي على حديد تم سحبه على البادر تتغير مقاومته من 250 الى 430 بالإضافة الى انه مكون من طبقتين , ومن الداخل به أعضاء أكسبته قوة ولذلك فى الوضع الراسي العزوم تساوى صفر , وفى الوضع الافقى يتم توزيع الأحمال بسهولة .
- الإزاحة الجانبية Side Sway : يقاوم الإزاحة الجانبية لأنه مكون من طبقتين وبالإضافة الى ذلك يتم ربط الشرائح مع بعضها البعض بواسطة حصيره من الداخل والخارج تجعله كتلة واحده . و يعتبر حائط قص Shear wall لذلك يقاوم الأعاصير والهزات الأرضية

المصدر http://www.astucestopo.net

6-4-3-3 تصنيعه في السودان :

تم تأسيس مصنع أحمد العكدابي لإنتاج 3D Panel عام 2007 , وبدأ الإنتاج فعليا عام 2008 بكادر حوالي 200 مهندس وعامل .

وصنف المصنع الاول في السودان والسابع في إفريقيا .

منتجات المصنع من الألواح :

1. الوح الأحادي :

لوح من البولسترين يتم عمله في الموقع تتروا سماكته 4-cm10 , ويستخدم للطابق الأرضي فقط أو الفواصل ذات المقاسات الكبيرة ويعطي مقاومة كبيرة للحركة الافقية .

2. اللوح المزدوج :

عبارة عن لوحين بينهما مسافة مفرغة تملأ بالخرصانة ويتم نسليح كل لوح على حدى ويساعد تقوية الحوائط كحوائط الإرتكاز

منتجات المصنع من الألواح :

1. لوح الارضيات والاسقف : يحتوي على تفريعات R.C , يتميز بوجود عارضات الأبيام من التسليح ليكون قابلا لتحمل كافة الاحمال المسلطة عليه .
2. لوح البسطة : يستخدم في بسطة السلم وهو مقوى بالأتجاهين .

https://www.facebook.com/Akedabi3Dpanel/

الفصل الرابع

التحليل و الإستنتاجات

1-4 تمهيد :

يتم في هذا الفصل إستعراض ملخص بعض بنود ما جاء به الإطار النظري و الذي حوى الأراء و المفاهيم المختلفة عن السكن الإقتصادي و مشكلة السكن و واقع السكن و السكان بالخرطوم و مراحل تطوره و دور صندوق الإسكان و التعمير و أشتمل علي بعض تقنيات السكن الإقتصادي الحديثة .

كما يستعرض أسس و معايير تصميم المسكن الإقتصادي ، كما يستعرض الكيفية التي من خلالها تم جمع المعلومات و البيانات الخاصة بالدراسة و كيفية التحليل و إستخلاص الإستنتاجات و التوصيات الخاصة بالدراسة .

2-4 ملخص المعايير :

يمكن أن نستخلص عدد من المعايير التي يمكن الإسترشاد بها عند تصميم المسكن الإقتصادي : ومن أهمها :

1. الحصول على المسكن الإقتصادي لا يأتي بمجرد الإقتصاد في مساحته بل يجب أن يأتي بعد تحديد الوظائف المعاصرة للمسكن وإعادة ترتيب العلاقات بين الفراغات حسب الوظائف وعلاقتها فيما بينها وإعادة دراسة الحركة بحيث يؤخذ في الإعتبار راحة السكان ورفع مستوى معيشتهم.
2. تكلفة المسكن الإقتصادي ليست فقط تكلفة إنشائه بل تتأثر بكافة المراحل المؤثرة عليه قبل بنائه وبعد بنائه وحتى إنتهاء صلاحيته والتخلص منه.
3. يتم تحقيق المسكن الإقتصادي عبر مراحل مختلفة بدءاً من المخططات الإقتصادية للمناطق مروراً بالتخطيط الحضري للمدن ثم التخطيط العمراني للأحياء والمشروعات السكنية ثم تصميم الوحدة السكنية ومروراً بمراحل استعمالها حتى بعد إنتهاء الحاجة منه فإنه يجب التفكير في تصميمه بحيث يمكن إعادة استخدامه لأغراض جديدة أو لتطويره ليواكب المتطلبات الجديدة للسكان أو إعادة تدوير مواده، ولذلك لايجب وصف للمسكن على أنه منتج مثل السيارة التي تتناقص قيمتها تبعاً لعمرها ومعدل استهلاكها. بل يجب أن يتم المسكن من خلال مراحل وإجراءات تطويرية تجعله قادراً على خدمة السكان مع مرور الزمن وزيادة عمره الأمر الذي يدفع إلى نمو قيمته مع مرور الزمن .
4. بالنسبة للإقتصاد في الطاقة فإننا في منطقتنا مازلنا نحتاج إلى المزيد من البحث عن الحلول الإقتصادية التي يمكن أن يكون الإنسان العادي قادر على تحقيقها ، فمازال استخدام الطاقة الشمسية أو الطاقات المتجددة مرتفع التكلفة ، كما أن مواد وطرق بناء العزل الحراري مازالت تفتقد إلى الحلول التصميمية التفصيلية المناسبة والخبرات التصنيعية لتحقيق عزل حراري مضمون وكامل للمباني، من جهة أخرى يجب أن يعمل المعماريين على إيجاد حلول تصميمية معمارية توفر في الطاقة و العزل الحراري (أنظر بعض الحلول التي يستعرضها العدد).
5. تعتبر مبادئ الإستدامة تحدياً للمعماريين لأنها ذات كلفة عالية وبالتالي لايتم تطبيقها ولذلك يجب أن يعمل المعماريون على إبتكار حلول معمارية إقتصادية جديدة لتطبيقها.

6. لتحقيق مساكن إقتصادية في منطقتنا فإنه من الضروري الإقتباس من الخبرة والإرث المعماري التقليدي الذي قدم نماذج سكنية إقتصادية وبيئية واجتماعية مثالية في الماضي.
7. تعتبر مشاركة الأهالي في تصميم وبناء مساكنهم أحد أهم أسباب نجاح المشروعات الإسكانية والتي تضمن في نفس الوقت تحقيق مساكن إقتصادية كونها تلبي احتياجات السكان بشكل مباشر.
8. إن أهم ما يجب أن يقدمه المسكن الاقتصادي هو تحقيق الرفاهية للسكان فإذا لم يستطع ذلك فهو مشروع سكني فاشل . قياس نجاح المسكن الاقتصادي أو فشله تتمثل في تحقيق الرفاهية والعيش المحترم للسكان.
9. إذا أراد المعماريون تحقيق مساكن اقتصادية ناجحة يجب أن يكون لديهم القدرة على إقناع الأشخاص العاديين بأفكارهم وإبتكاراتهم ودعوتهم للمشاركة معهم في تصميم هذه المساكن، فهناك أمثلة تدل على أن مشاركة الأهالي في تصميم مساكنهم توفر في تكلفتها.
10. كما أن التعليم المعماري له دور رئيس في تخريج معماريين قادرين على تحقيق تصاميم إقتصادية وذات كفاءة عالية. كما يجب أن تدفع المهنة وتهدف بالتحديد وبوضوح إلى التأهيل المناسب للمعماريين لتحقيق مساكن اقتصادية.
11. يجب أن يعمل المعماري على تغيير النظرة السلبية عن المسكن الإقتصادي حيث عادة ما يتوقع السكان أن المسكن الإقتصادي هو مسكن لا يحقق مستوى بنائي نوعي ، وبالتالي فإنه لن يرفع من مستوى معيشتهم.
12. يجب أن يبحث المعماري عن فتح قنوات تواصل بينه وبين المجتمع وإيجاد قيم وأشكال جديدة للتفاعل مع السكان.
13. يجب أن يقدم المعماري حلولاً معمارية ذات قيم جمالية والبحث عن دمج رموز ثقافية ذات دلالة عند السكان لرفع قيمته في نظر سكانه والآخرين بشكل عام . اليوم في بعض الدول يأتي رفع هذه القيمة عبر تصميم مساكن ذات معايير استدامية كون تطبيقها أصبح يمثل ميزة هامة.
14. التعريف بالحلول المقترحة للمسكن وعرضها للنقاش والحوار عبر الوسائل الإعلامية.
15. ـ تقديم حلول ابتكارية تقنياً وذات مظهر يصبغ المسكن بطابع معماري يميزه عن باقي المساكن.
16. تقديم حلول ذات قابلية للتنفيذ بطريقة إقتصادية .
17. تقديم تصاميم إنشائية تتناسب مع الإمكانيات المادية الموضوعة من قبل المالك أو الجهات الممولة للسكن .
18. تقديم حلول معمارية تساعد السكان (أصحاب المساكن) من الحصول على عائد استثماري مع مرور الزمن.
19. ضمان كفاءة التصميم المعماري للمسكن الإقتصادي والتقليل من المخاطر تجاه الملاك. من خلال النظرة الشمولية لموضوع تطبيق تقنية السكن الاقتصادي في ولاية الخرطوم و من خلال معالجة الفصول السابقة من هذا البحث .

3-4 كيفية جمع المعلومات و البيانات :

1-3-4 إتباع المنهج الوصـفي و التحليلي المعتمد علي الإطار النظري من المكتبة الإلكترونية التي تحدثت عن موضـوع الدراسـة وذلك من خلال الإطلاع عليها و تم الوصـول الي ما قيل عن السـكن و الإسـكان و شملت مفهوم و فلسفة السكن الإقتصـادي ، مشكلة الإسكان و أسباب تفاقم المشكلة ، و تجارب و تقنيات جديدة لحل تلك المشكلة .

2-3-4 مراجعة الجهات ذات الإختصـــاص للوقوف علي المشـــاريع التي قامت بها تلك الجهات ، و عمل مسوحات و دراسة الواقع لمعرفة سمات تلك المشاريع و ذلك لتقييم تلك المباني .

3-3-4 الإسـتعانة بآراء السـكان من خلال المسـح الميداني و الإسـتبيان الذي يحوى مجموعة من الأسـئلة لمعرفة مدي نجاح تلك المشـاريع لحل مشكلة الإسكان ، و مقابلات مع بعض المختصين في مجال الدراسة للإستفادة من آرائهم .

4-3-4 عرض البيانات و معلومات النمازج :

بعد عمل الزيارات للجهات ذات الصـلة ، تم إختيار نموزج واحد للدراسـة هو مربع 21 الوادي الأخضـر الذي تم فيه إنشـــاء بعض المباني بتقنيات جديدة ، وذلك بغرض تقيم تلك التقنيات و دورها في حل مشـــكلة السكن ، و أختير هذا النموزج لأنه إستهدف ذوي الدخل المحدود .

صـممت الإسـتمارة (الإسـتبانة) و تشـمل عدة محاور ، محور البيانات الشـخصـية عن البيانات الشـخصـية للسـكان ، محور البيانات السـكنية ، محور البيانات التصـميمية التهوية و الاضـاءة الطبيعية و محور مواد الإنشـاء و مواد المسـتخدمة في السـقوفات و الارضـيات و الابواب المشـبابيك و نوع الصـرف الصـحي المستخدم ، و هل يلبي السكن الإحتياجات السكنية من ناحية مساحات الفرغات المعمارية و مكوناتها و مواد الإنشاء المستخدمة .

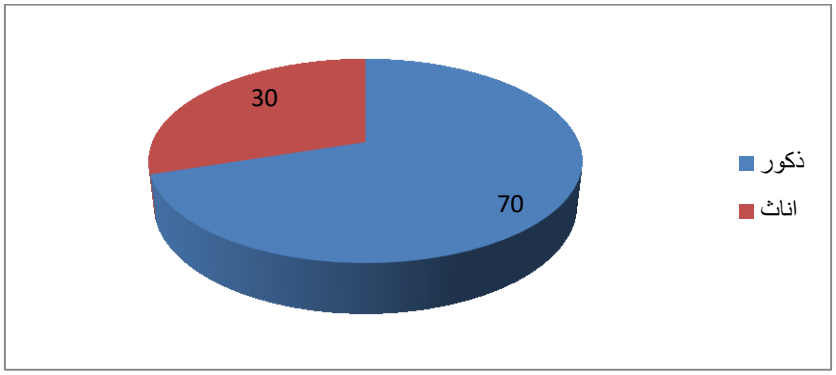
أستخدم في المسح عينة عشوائية تشكل 5% من المربع نسبة لتشابه نموزج السكن و وجدت النسبة كافية لإعطاء الصورة المطلوبة .

القسم الأول: المعلومات أساسية:

جدول رقم (1)

يوضح التوزيع التكراري لافراد العينة حسب متغير

خيارات السؤال	التكرار	النسبة المئوية
ذكور	21	70.0
اناث	9	30.0
المجموع	30	%100

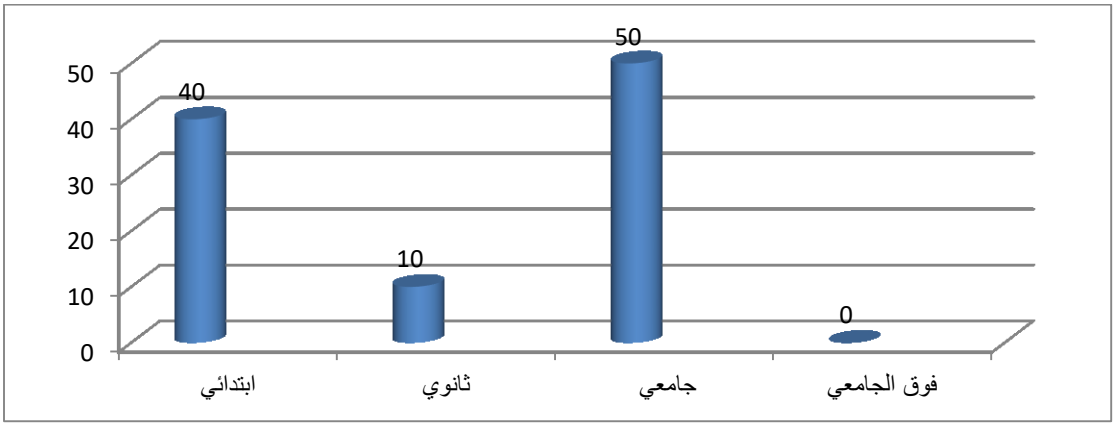


يلاحظ من الجدول والشكل أعلاه أن أعلى نسبة مئوية كانت للخيار (ذكور) بنسبة بلغت (70)، و أقل نسبة كانت للخيار (اناث) بنسبة بلغت (30).

جدول رقم (2)

يوضح التوزيع التكراري لافراد العينة حسب متغير المستوى التعليمي

خيارات السؤال	التكرار	النسبة المئوية
ابتدائي	12	40.0
ثانوي	3	10.0
جامعي	15	50.0
فوق الجامعي	0	0
المجموع	30	%100

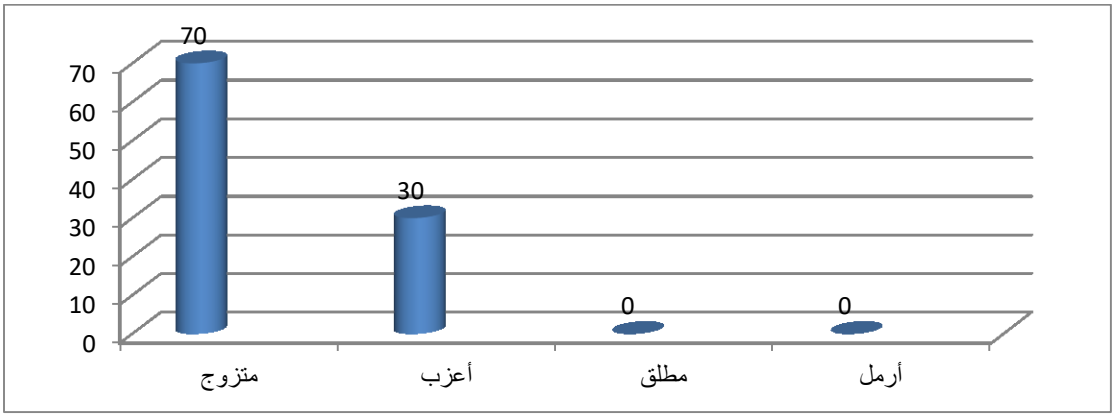


يلاحظ من الجدول والشكل أعلاه أن أعلى نسبة مئوية كانت للخيار (جامعي) بنسبة بلغت (50)، و أقل نسبة كانت للخيار (فوق الجامعي) بنسبة بلغت (0).

جدول رقم (3)

يوضح التوزيع التكراري لافراد العينة حسب متغير الحالة الاجتماعية

خيارات السؤال	التكرار	النسبة المئوية
متزوج	21	70.0
أعزب	9	30.0
مطلق	0	0
أرمل	0	0
المجموع	30	%100

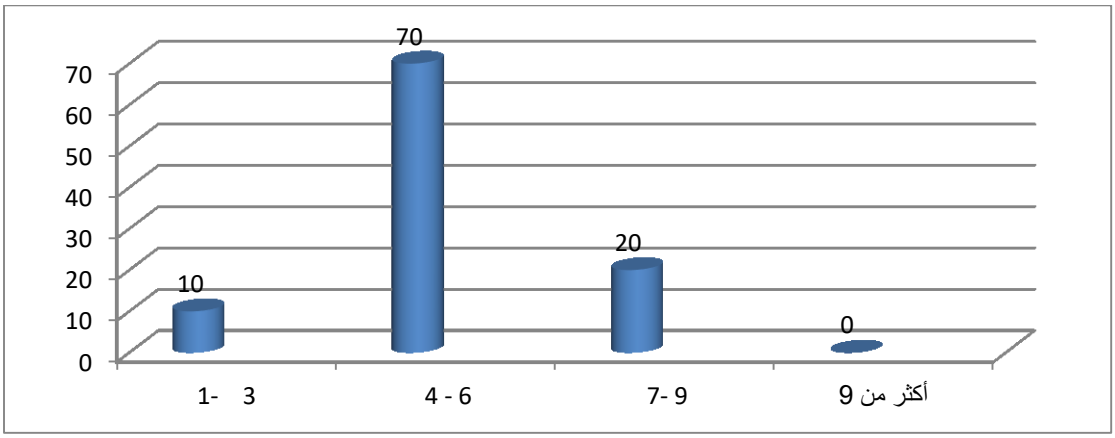


يلاحظ من الجدول والشكل أعلاه أن أعلى نسبة مئوية كانت للخيار (متزوج) بنسبة بلغت (70)، و أقل نسبة كانت للخيار (ارمل/ ومطلق) بنسبة بلغت (0).

جدول رقم (4)

يوضح التوزيع التكراري لافراد العينة حسب متغير عدد افراد الاسرة

خيارات السؤال	التكرار	النسبة المئوية
1- 3	3	10.0
4 – 6	21	70.0
7- 9	6	20.0
أكثر من 9	0	0
المجموع	30	%100

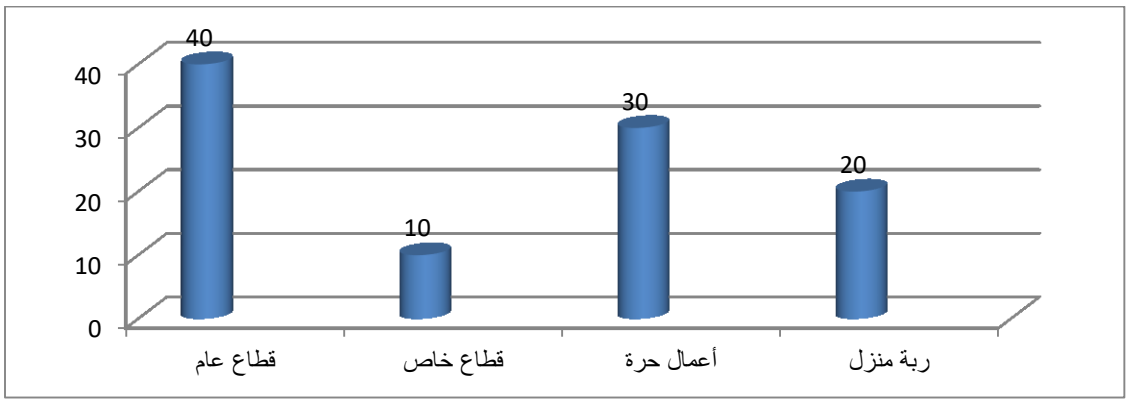


يلاحظ من الجدول والشكل أعلاه أن أعلى نسبة مئوية كانت للخيار (4_6) بنسبة بلغت (70)، و أقل نسبة كانت للخيار (اكثر من 9) بنسبة بلغت (0).

جدول رقم (5)

يوضح التوزيع التكراري لافراد العينة حسب متغير المستوى المهني

خيارات السؤال	التكرار	النسبة المئوية
قطاع عام	12	40.0
قطاع خاص	3	10.0
أعمال حرة	9	30.0
ربة منزل	6	20.0
المجموع	30	%100

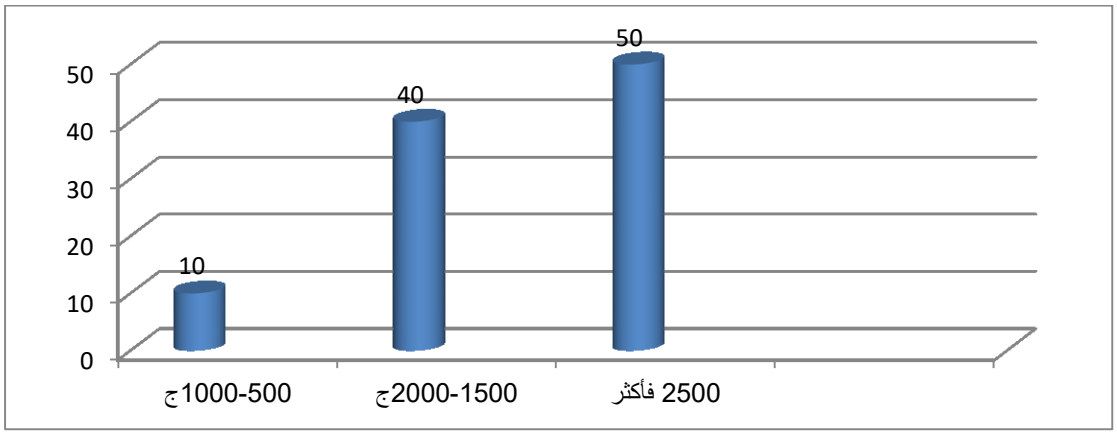


يلاحظ من الجدول والشكل أعلاه أن أعلى نسبة مئوية كانت للخيار (قطاع عام) بنسبة بلغت (40)، و أقل نسبة كانت للخيار (قطاع خاص) بنسبة بلغت (10).

جدول رقم (6)

يوضح التوزيع التكراري لافراد العينة حسب متغير فئات الدخل الشهري

خيارات السؤال	التكرار	النسبة المئوية
500–1000ج	3	10.0
1500–2000ج	12	40.0
2500 فأكثر	15	50.0
المجموع	30	%100

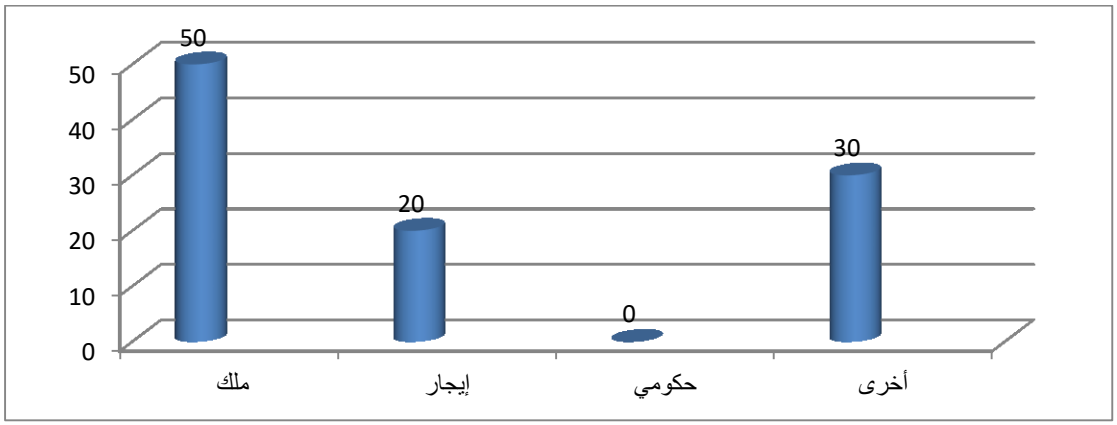


يلاحظ من الجدول والشكل أعلاه أن أعلى نسبة مئوية كانت للخيار (2500 فأكثر) بنسبة بلغت (50)، و أقل نسبة كانت للخيار (500_1000ج) بنسبة بلغت (10).

جدول رقم (7)

يوضح التوزيع التكراري لافراد العينة حسب متغير نوع السكن

خيارات السؤال	التكرار	النسبة المئوية
ملك	15	50.0
إيجار	6	20.0
حكومي	0	0
أخرى	9	30.0
المجموع	30	%100



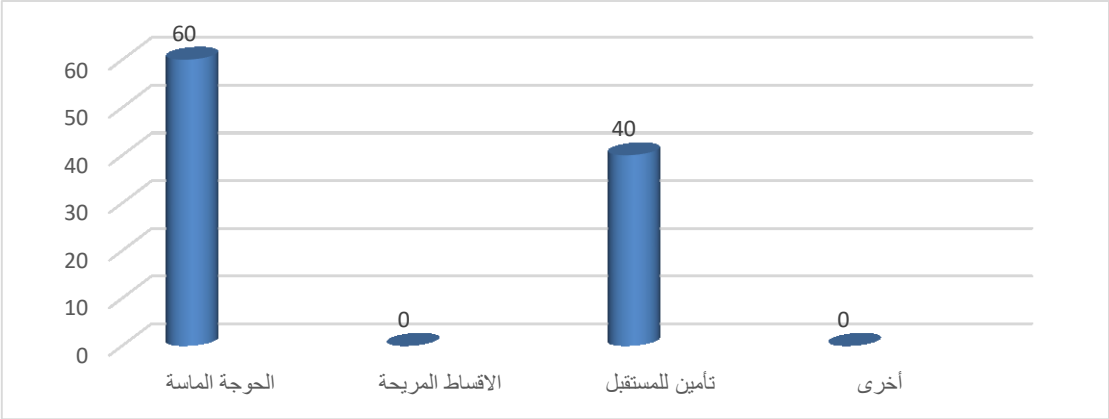
يلاحظ من الجدول والشكل أعلاه أن أعلى نسبة مئوية كانت للخيار (ملك) بنسبة بلغت (50)، و أقل نسبة كانت للخيار (حكومي) بنسبة بلغت (0).

2. بيانات السكن:

جدول رقم (8)

يوضح التوزيع التكراري لافراد العينة حسب متغير إختيارك لهذا المكان

خيارات السؤال	التكرار	النسبة المئوية
الحوجة الماسة	18	60.0
الاقساط المريحة	0	0
تأمين للمستقبل	12	40.0
أخرى	0	0
المجموع	30	%100



يلاحظ من الجدول والشكل أعلاه أن أعلى نسبة مئوية كانت للخيار (الحوجة الماسة) بنسبة بلغت (60)، و أقل نسبة كانت للخيار (اخري/والاقساط) بنسبة بلغت (0).

جدول رقم (9)

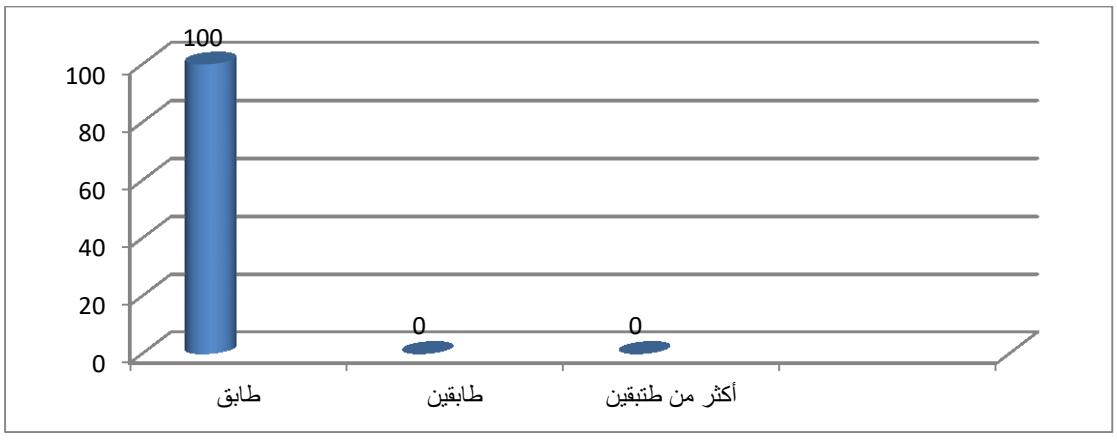
يوضح متوسط مساحة السكن بالمتر المربع

الوسط	الانحراف المعياري
894	106.65

جدول رقم (10)

يوضح التوزيع التكراري لافراد العينة حسب متغير عدد الطوابق

خيارات السؤال	التكرار	النسبة المئوية
طابق	30	100
طابقين	0	0
أكثر من طتبقين	0	0
المجموع	30	%100



يلاحظ من الجدول والشكل أعلاه أن أعلى نسبة مئوية كانت للخيار (طابق) بنسبة بلغت (100)، و أقل نسبة كانت للخيار (اكثر طبقتين/ طابقين) بنسبة بلغت (0).

جدول رقم (11)

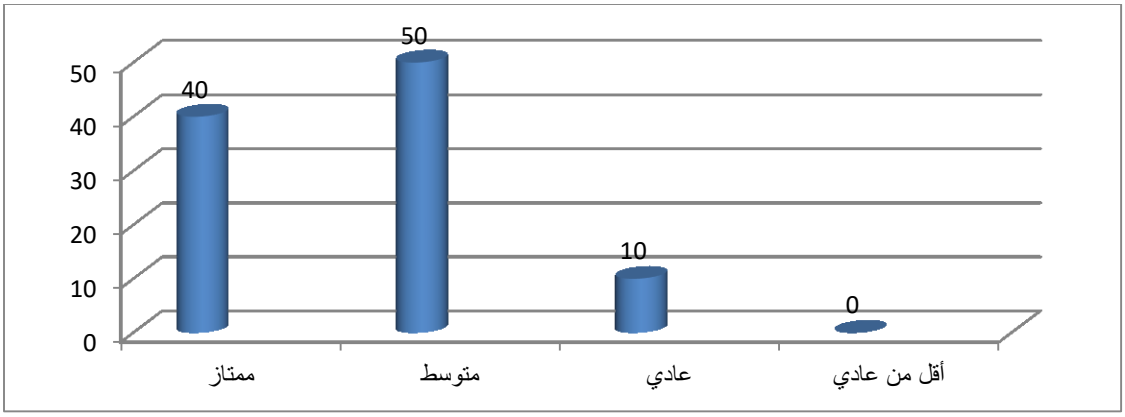
يوضح متوسط المساحة المبنية بالمتر المربع

الوسط	الانحراف المعياري
537	219.6

جدول رقم (12)

يوضح التوزيع التكراري لافراد العينة حسب متغير مستوى البناء

خيارات السؤال	التكرار	النسبة المئوية
ممتاز	12	40.0
متوسط	15	50.0
عادي	3	10.0
أقل من عادي	0	0
المجموع	30	%100



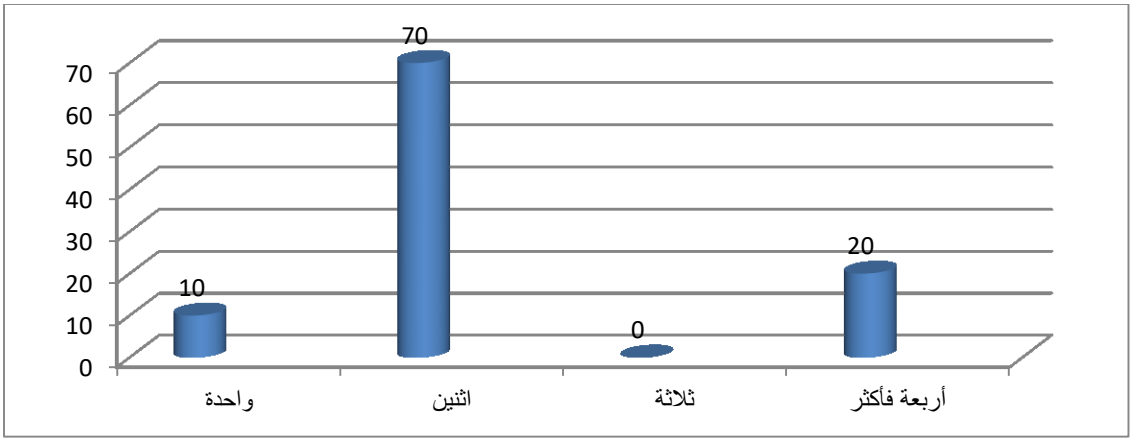
يلاحظ من الجدول والشكل أعلاه أن أعلى نسبة مئوية كانت للخيار (متوسط) بنسبة بلغت (50)، و أقل نسبة كانت للخيار (اقل من عادي) بنسبة بلغت (0).

3. البيانات التصميمية:

جدول رقم (13)

يوضح التوزيع التكراري لافراد العينة حسب متغير عدد الغرف

خيارات السؤال	التكرار	النسبة المئوية
واحدة	3	10.0
اثنين	21	70.0
ثلاثة	0	0
أربعة فأكثر	6	20.0
المجموع	30	%100



يلاحظ من الجدول والشكل أعلاه أن أعلى نسبة مئوية كانت للخيار (اتنين) بنسبة بلغت (70)، و أقل نسبة كانت للخيار (ثلاثة) بنسبة بلغت (0).

جدول رقم (14)

يوضح التوزيع التكراري لافراد العينة حسب متغير المرافق

خيارات السؤال	التكرار	النسبة المئوية
مطبخ	30	100.0
مطبخين	0	0
لا يوجد	0	0
المجموع	30	%100

يلاحظ من الجدول والشكل أعلاه أن أعلى نسبة مئوية كانت للخيار (مطبخ) بنسبة بلغت (100)، و أقل نسبة كانت للخيار (مطبخين/لايوجد) بنسبة بلغت (0).

جدول رقم (15)

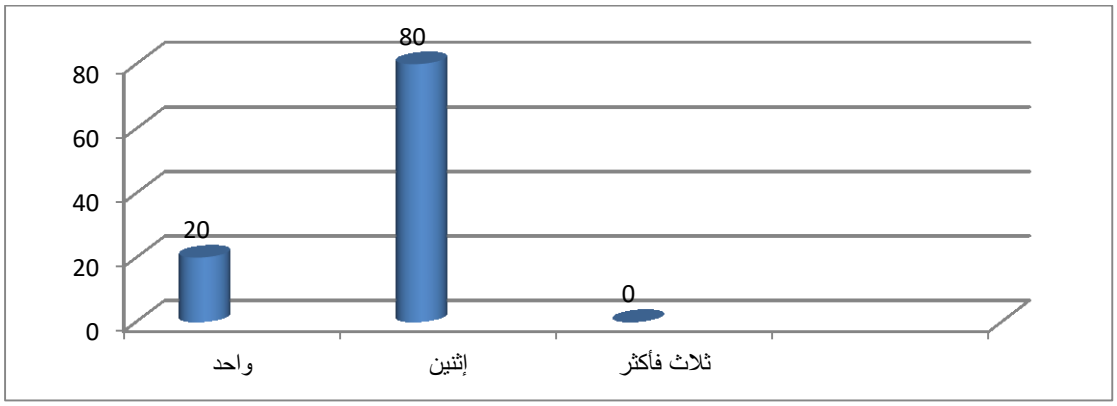
يوضح متوسط مساحة المرافق بالمتر مربع

الوسط	الانحراف المعياري
33	21

جدول رقم (16)

يوضح التوزيع التكراري لافراد العينة حسب متغير الحمامات

خيارات السؤال	التكرار	النسبة المئوية
واحد	6	20.0
إثنين	24	80.0
ثلاث فأكثر	0	0
المجموع	30	%100



يلاحظ من الجدول والشكل أعلاه أن أعلى نسبة مئوية كانت للخيار (اثنين) بنسبة بلغت (80)، و أقل نسبة كانت للخيار (ثلاث فأكثر) بنسبة بلغت (0).

جدول رقم (17)

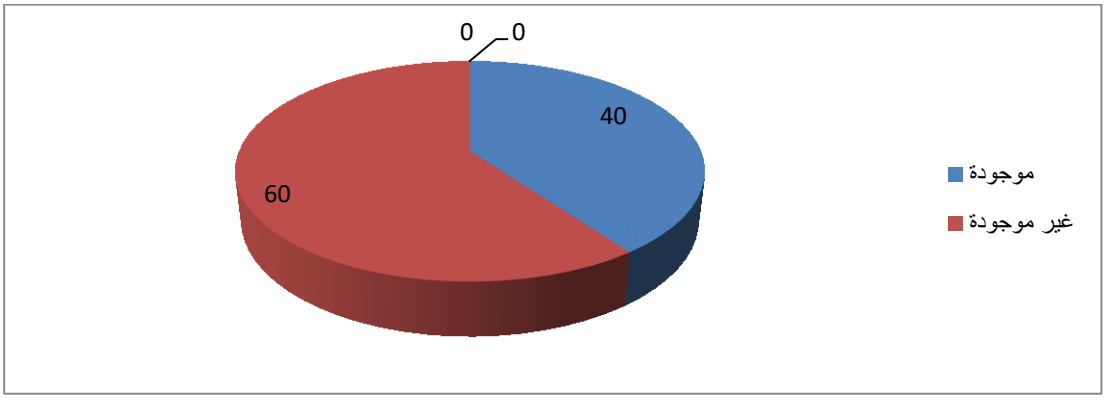
يوضح متوسط مساحة الحمامات بالمتر المربع

الوسط	الانحراف المعياري
24	16.2

جدول رقم (18)

يوضح التوزيع التكراري لافراد العينة حسب متغير فرندات

خيارات السؤال	التكرار	النسبة المئوية
موجودة	12	40.0
غير موجودة	18	60.0
المجموع	30	%100

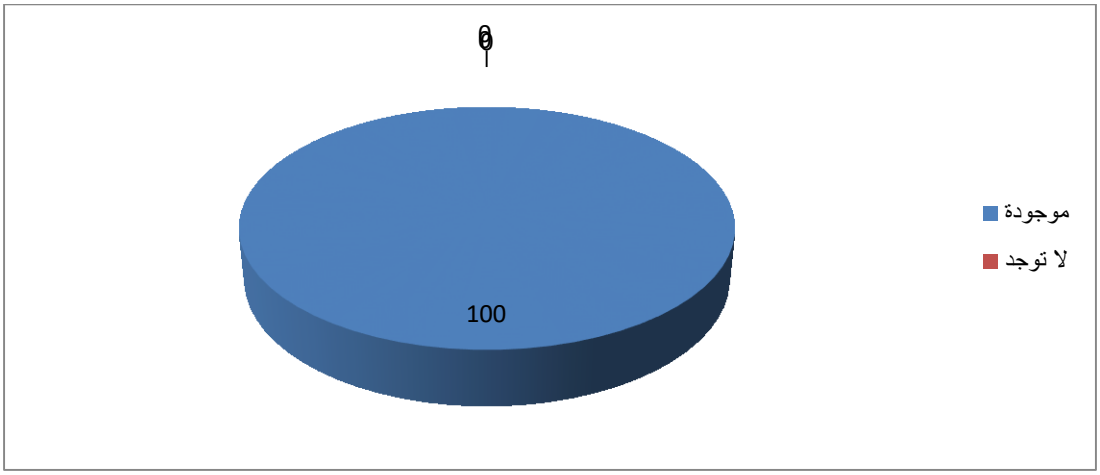


يلاحظ من الجدول والشكل أعلاه أن أعلى نسبة مئوية كانت للخيار (غير موجودة) بنسبة بلغت (60)، و أقل نسبة كانت للخيار (موجودة) بنسبة بلغت (40).

جدول رقم (19)

يوضح التوزيع التكراري لافراد العينة حسب متغير صالات معيشة

خيارات السؤال	التكرار	النسبة المئوية
موجودة	30	100.0
لا توجد	0	0
المجموع	30	%100



يلاحظ من الجدول والشكل أعلاه أن أعلى نسبة مئوية كانت للخيار (موجودة) بنسبة بلغت (100)، و أقل نسبة كانت للخيار (لاتوجد) بنسبة بلغت (0).

جدول رقم (20)

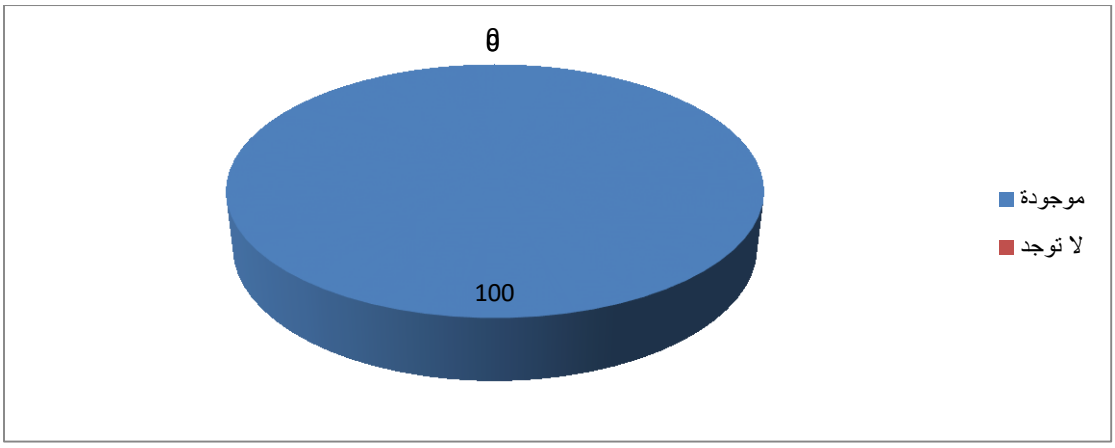
يوضح متوسط مساحة صالات المعيشة بالمتر المربع

الوسط	الانحراف المعياري
39	15.54

جدول رقم (21)

يوضح التوزيع التكراري لافراد العينة حسب متغير الفناءات

خيارات السؤال	التكرار	النسبة المئوية
موجودة	30	100.0
لا توجد	0	0
المجموع	30	%100

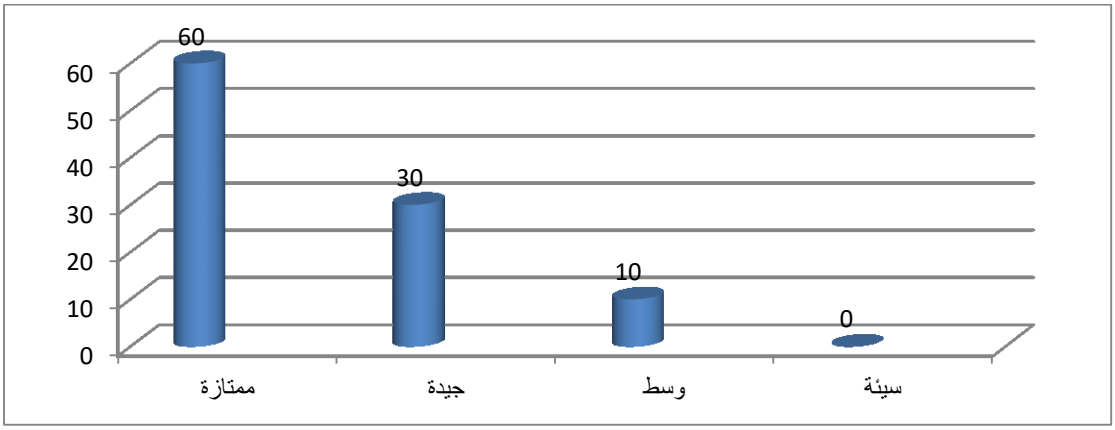


يلاحظ من الجدول والشكل أعلاه أن أعلى نسبة مئوية كانت للخيار (موجودة) بنسبة بلغت (100)، و أقل نسبة كانت للخيار (لاتوجد) بنسبة بلغت (0).

جدول رقم (22)

يوضح التوزيع التكراري لافراد العينة حسب متغير التهوية الإضاءة الطبيعية

خيارات السؤال	التكرار	النسبة المئوية
ممتازة	18	60.0
جيدة	9	30.0
وسط	3	10.0
سيئة	0	0
المجموع	30	%100

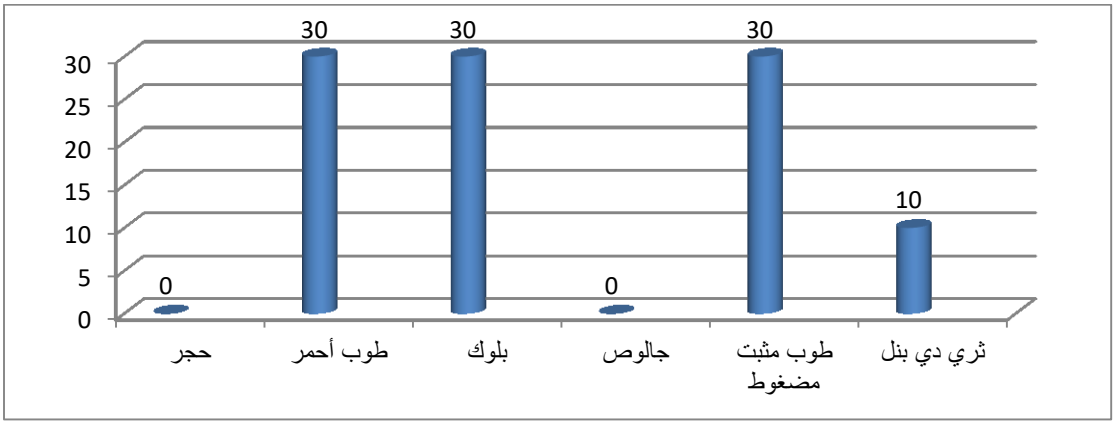


يلاحظ من الجدول والشكل أعلاه أن أعلى نسبة مئوية كانت للخيار (ممتازة) بنسبة بلغت (60)، و أقل نسبة كانت للخيار (سيئة) بنسبة بلغت (0).

جدول رقم (23)

يوضح التوزيع التكراري لافراد العينة حسب متغير مواد البناء

خيارات السؤال	التكرار	النسبة المئوية
حجر	0	0
طوب أحمر	9	30.0
بلوك	9	30.0
جالوص	0	0
طوب مثبت مضغوط	9	30.0
ثري دي بنل	3	10.0
المجموع	30	%100

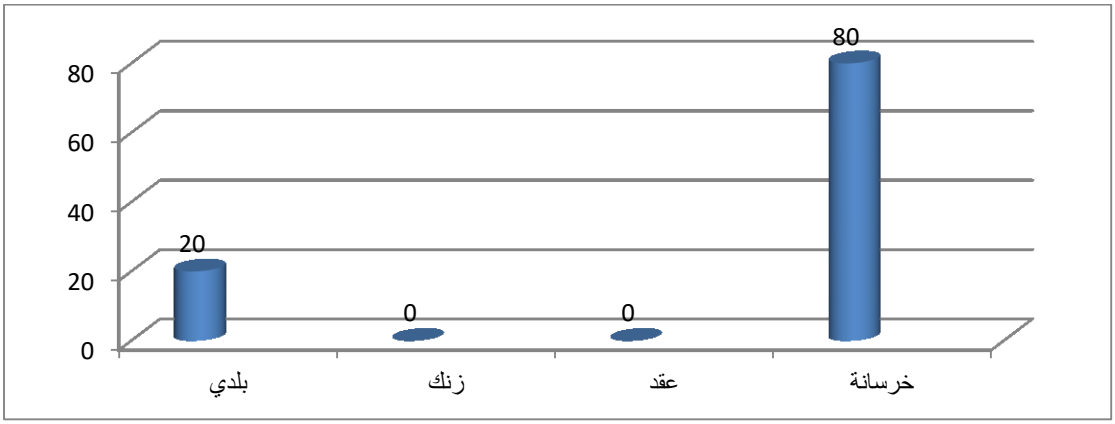


يلاحظ من الجدول والشكل أعلاه أن أعلى نسبة مئوية كانت للخيار (طوب مثبت مضغوط /بلوك / طوب احمر) بنسبة بلغت (30)، و أقل نسبة كانت للخيار (حجر /جالوص) بنسبة بلغت (0).

جدول رقم (24)

يوضح التوزيع التكراري لافراد العينة حسب متغير السقوفات

خيارات السؤال	التكرار	النسبة المئوية
بلدي	6	20.0
زنك	0	0
عقد	0	0
خرسانة	24	80.0
المجموع	30	%100

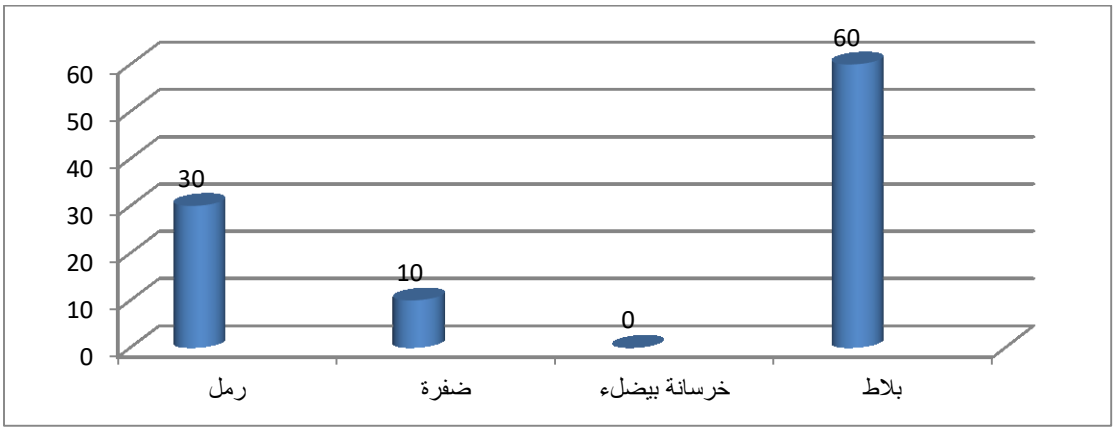


يلاحظ من الجدول والشكل أعلاه أن أعلى نسبة مئوية كانت للخيار (خرسانة) بنسبة بلغت (80)، و أقل نسبة كانت للخيار (عقد /زنك) بنسبة بلغت (0).

جدول رقم (25)

يوضح التوزيع التكراري لافراد العينة حسب متغير الأرضيات

خيارات السؤال	التكرار	النسبة المئوية
رمل	9	30.0
ضفرة	3	10.0
خرسانة بيضاء	0	0
بلاط	18	60.0
المجموع	30	%100

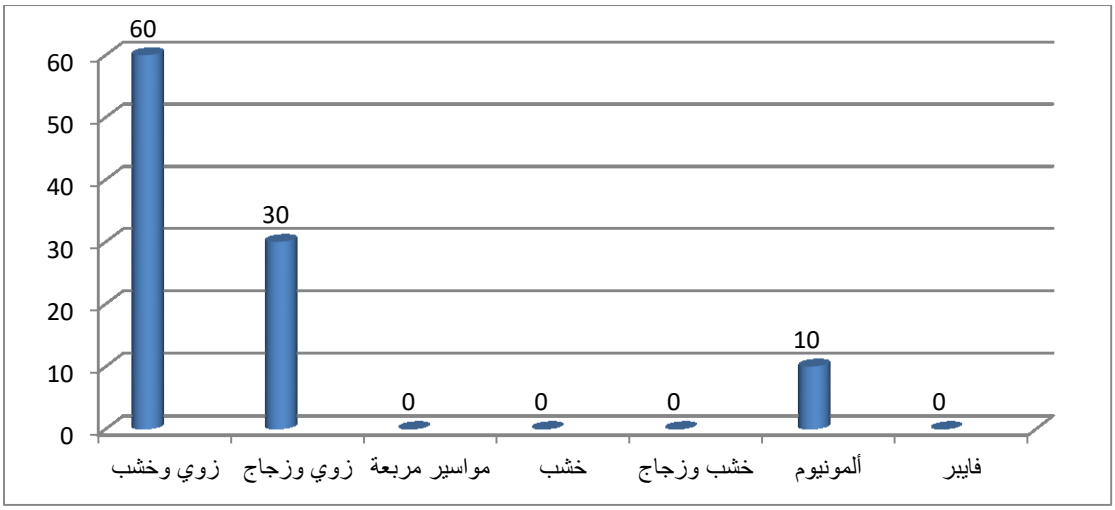


يلاحظ من الجدول والشكل أعلاه أن أعلى نسبة مئوية كانت للخيار (بلاط) بنسبة بلغت (60)، و أقل نسبة كانت للخيار (خرسانة بيضاء) بنسبة بلغت (0).

جدول رقم (26)

يوضح التوزيع التكراري لافراد العينة حسب متغير الأبواب

خيارات السؤال	التكرار	النسبة المئوية
زوي وصاج	18	60.0
زوي وزجاج	9	30.0
مواسير مربعة	0	0
خشب	0	0
خشب وزجاج	0	0
ألمونيوم	3	10.0
فايبر	0	0
المجموع	30	%100



يلاحظ من الجدول والشكل أعلاه أن أعلى نسبة مئوية كانت للخيار (زوي وخشب) بنسبة بلغت (60)، و أقل نسبة كانت للخيار (مواسير مربعة /خشب /فابير/ خشب وزجاج) بنسبة بلغت (0).

جدول رقم (27)

يوضح التوزيع التكراري لافراد العينة حسب متغير الشبابيك

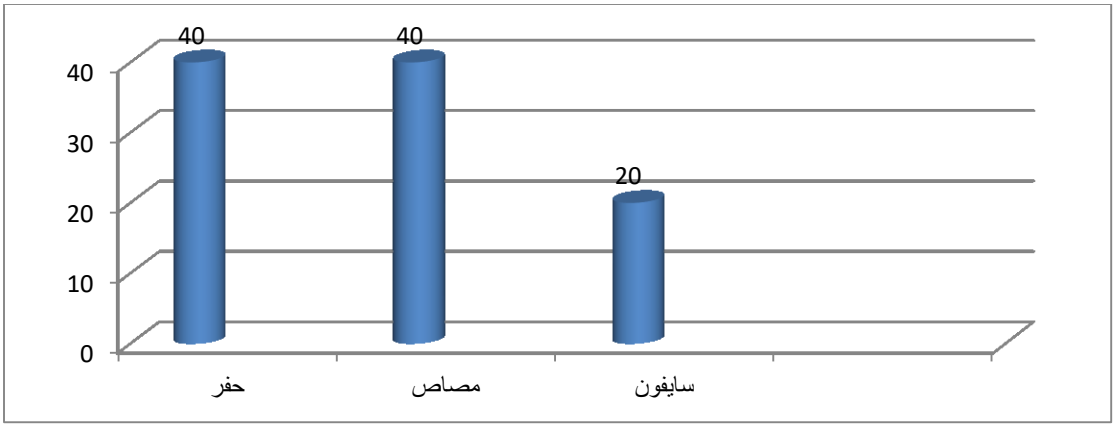
خيارات السؤال	التكرار	النسبة المئوية
زوي وصاج	18	60.0
زوي وزجاج	9	30.0
مواسير مربعة	0	0
خشب	0	0
خشب وزجاج	0	0
ألمونيوم	3	10.0
فايبر	0	0
المجموع	30	%100

يلاحظ من الجدول والشكل أعلاه أن أعلى نسبة مئوية كانت للخيار (زوي وخشب) بنسبة بلغت (60)، و أقل نسبة كانت للخيار (مواسير مربعة /خشب /فابير/ خشب وزجاج) بنسبة بلغت (0).

جدول رقم (28)

يوضح التوزيع التكراري لافراد العينة حسب متغير الصرف الصحي

خيارات السؤال	التكرار	النسبة المئوية
حفر	12	40.0
مصاص	12	40.0
سايفون	6	20.0
المجموع	30	%100

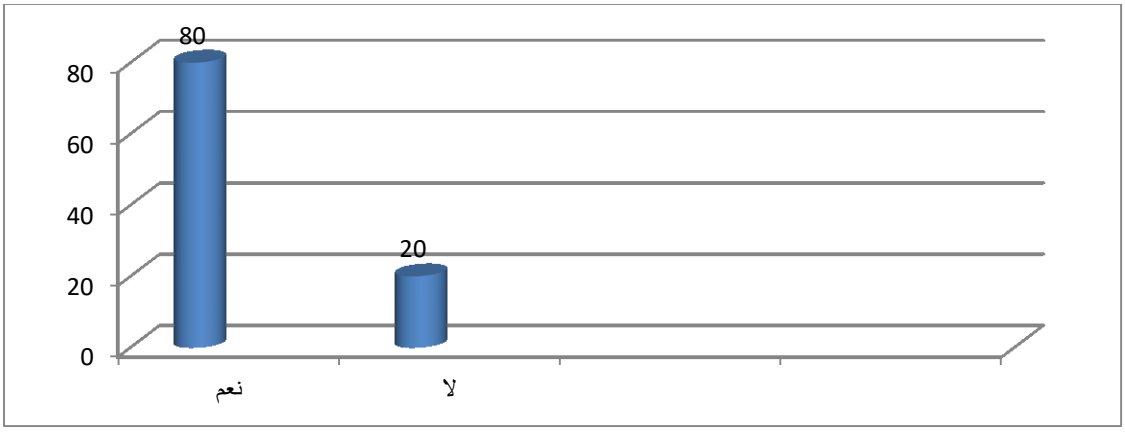


يلاحظ من الجدول والشكل أعلاه أن أعلى نسبة مئوية كانت للخيار (مصاص وحفر) بنسبة بلغت (40)، و أقل نسبة كانت للخيار (سايفون) بنسبة بلغت (20).

جدول رقم (30)

يوضح التوزيع التكراري لافراد العينة حسب متغير هل السكن يلبي احتياجاتك من ناحية المساحات وعدد الفراغات المعمارية؟

خيارات السؤال	التكرار	النسبة المئوية
نعم	24	80.0
لا	6	20.0
المجموع	30	%100

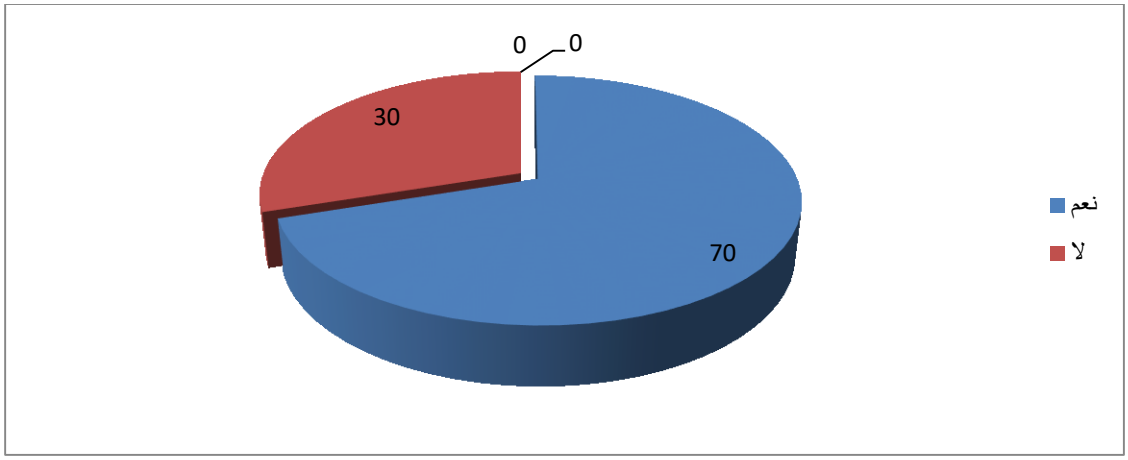


يلاحظ من الجدول والشكل أعلاه أن أعلى نسبة مئوية كانت للخيار (نعم) بنسبة بلغت (80)، و أقل نسبة كانت للخيار (لا) بنسبة بلغت (20).

جدول رقم (31)

يوضـــح التوزيع التكراري لافراد العينة حســـب متغيرهل الســـكن يلبي احتياجاتك من ناحية المواد الإنشائية المستخدمة في البناء؟

خيارات السؤال	التكرار	النسبة المئوية
نعم	21	70.0
لا	9	30.0
المجموع	30	%100



يلاحظ من الجدول والشـكل أعلاه أن أعلى نسـبة مئوية كانت للخيار (نعم) بنسـبة بلغت (70)، و أقل نسبة كانت للخيار (لا) بنسبة بلغت (30).

الفصل الخامس
النتائج و التوصيات

1-5 النتائج :

1- تعاني ولاية الخرطوم من ظاهرة النمو الحضـري المتسـارع ، وأهم عوامله النمو الطبيعي والهجرة الداخلية.

2- تأتي مشكلة توفير السكن المناسب عمومًا ولذوي الدخل المنخفض خصوصًا في

مقدمة المشـاكل الحضـرية التي تعاني منها الولاية ، إضـافة إلى مشـاكل الازدحام والتلوث والضـغط على الخدمات وخدمات البنية التحتية.

3- يشـكل قطاع الإسـكان جانبًا هامًا في الاقتصـاد نظرًا لتداخله مع القطاعات الأخرى، ويمتاز المخزون السكني بعدم توازن العرض والطلب في المناطق الحضرية لمختلف الشرائح ، فبينما يزيد العرض عن الطلب لذوي الدخول العالية، لا يلبي العرض حاجة ذوي الدخول المنخفضة.

4- على الرغم من الجهد المبذول لتوفير الإسـكان لذوي الدخل المحدود إلا انه لا يلبي المتطلبات الوظيفية و الأنشائية .

5- تفتقد الولاية لمعايير سـكنية واضـحة ومحددة لجميع فئات السـكن، ولذوي الدخول المنخفضـة بشـكل خاص، واقتصرت المعايير المتوفرة على معالجة قضايا الإسكان بلغة الأرقام والحدود الدنيا للمساحات والارتدادات والنسـب الطابقية وغيرها دون المعالجة الشـاملة في إطار العوامل الاجتماعية والبيئية والاقتصادية للتجمعات السكانية.

2-5 التوصيات :

6- ضرورة زيادة قطع الأراضي بالمساحات المناسبة لذوي الدخل المنخفض وتخفيض كلفتها

كعنصر رئيسي من عناصر تكاليف توفير المسكن الإقتصادي .

7- دعوة القطاع العام للتعاون مع مستثمري القطاع الخاص في تنفيذ مشاريع إسكانية

مشتركة بهدف توفير وحدات سكنية إقتصادية لذوي الدخل المنخفض.

8- التوصية للجهات المختصة لدراسة إمكانية إعفاء إسكانيات ذوي الدخل المنخفض

من الرسـوم المفروضـة على الإسـمنت والحديد وإيجاد آلية مناسـبة لتطبيق ذلك للمسـاهمة في تخفيض كلفة إنشاء الوحدات السكنية.

9- التوصـية لاسـتخدام أسـاليب ومواد البناء المحلية في المشـاريع الإسـكانية لذوي الدخل المنخفض بهدف تخفيض تكلفة البناء، حيث تتوفر العديد من مواد البناء المحلية المناسـبة لهذه الإسـكانيات ، وبهدف تشجيع صناعات إنتاج المواد المحلية.

10- دعوة الجامعات ومراكز البحث العلمي المختلفة للتوسع في الدراسات الرامية إلى

ترشيد استخدام مواد وأساليب البناء لتخفيض الكلفة وخصوصا فيما يتعلق باسكانات ذوي الدخل المنخفض .

11- يتطلب تأسيس صناعة وطنية لمواد البناء تعمل باستقلالية وكفاءة مجموعة من

الإجراءات تشتمل الآتي-:

أ- إجراء مسح ميداني شامل حول صناعات المواد الإنشائية السودانية بحيث يشمل أوجه الصناعة كافة ويتضمن أعداد المصانع ومواقعها والتقنيات المستخدمة بها ومعدلات إنتاجها وتوفر المواد الأولية . كما يتضمن معلومات عن التسويق والقوى العاملة ومشاكل الصناعة وبرامج ضبط

الجودة المعتمدة.

ب- إعداد أنظمة تعليم في الجامعات والمعاهد الفنية والمدارس الصناعية والمهنية تعمل على تهيئة قوى بشرية تتمتع بالكفاءة المطلوبة وترفد الصناعات بالكوادر المهنية المدربة.

ت- إنشاء ودعم مراكز البحث العلمي لإجراء دراسات والبحوث اللازمة لتطوير الصناعة.

ث- إقامة مؤسسة وطنية تتولى مهام الموصفات والمقاييس، والعمل على مراقبة تطبيق برامج ضبط الجودة بهدف ضمان إنتاج المواد بحسب هذه المواصفات.

ج- توفير مختبرات تقانية محلية حكومية مهمتها إجراء فحوصات ضبط الجودة على المواد المنتجة محليا والتأكد من مطابقتها للمواصفات.

12- تصل نسبة الهالك إلى % 40 من قيمة مواد البناء أي تمثل % 16 من قيمة المباني (عمالة ومواد بناء) وهذه نسبة كبيرة جدا حيث يجب إلا تزيد بأي حال من الأحوال عن4% ، تمثل العمالة نسبة 60% من قيمة تكلفة المباني .

13- دعوة الدوائر والمؤسسات والشركات الكبرى لتأسيس صناديق إسكان لموظفيها وخصوصا ذوي الدخل المنخفض منهم والمساهمة في تمويل إسكانهم عن طريق منحهم قروضا ميسرة، وذلك بهدف تنويع مصادر التمويل لذوي الدخل المنخفض للغايات السكنية.

قائمة المصادر المراجع

المراجع باللغة العربية :

1- الطاهر (1990م) ، نظريات العمارة والتصميم المعماري ، القاهر ة : دار البيان العربي .

2- وزيري، يحي (2007م) التصميم العمراني الصديق للبيئة نحو عمارة خضراء ، القاهرة : الهيئة المصرية العامة للكتب مكتبة اسرة.

3- ريشاما، اناتولي (1977م) ، تخطيط وبناء المدن في المناطق الحارة ، ترجمة الدكتور داود سليمان المنير ، موسكو: دار (منير) للطباعة والنشر .

4- محمد عبد الله إدريس (2004) تطوير نموزج تقسيمات أراضي يحسن البيئة السكنية، المنصورة مصر : جامعة المنصورة .

5- بانقا، شرف الدين (2001م)، النازحون وفرص السلام، بالتركيز على تجربة ولاية الخرطوم، جامعة أفريقيا العالمية : مركز البحوث والدراسات الأفريقية.

6- جبور و بركات و الجندلي و عساف 2000م

7- دليلة رزقة (2015) ، سياسات السكن و الاسكان بين الخطاب و الواقع (رسالة دكتوراة) ، جامعة وهران – الجزائر .

8- محمد صالح يوسف (2002م)، المعايير التصميمية لإسكان ذوي الدخل المنخفض (رسالة ماجستر) ، جامعة النجاح – فلسطين .

9- باكير، وائل ، نظام البناء اقتصادي التكاليف لإسكان ذوي الدخل المحدود . ندوة

10- الجهاز المركزي للإحصاء (2003-2005-2006)م الكتاب الإحصائي السودان – الخرطوم.

11- الصندوق القومي للاسكان و التعمير (2009)م الخرطوم –السودان.

12- معلومات من صندوق الاسكان و التعمير – ولاية الخرطوم .

13- معلومات وزارة التخطيط العمراني – ولاية الخرطوم .

14- معلومات مركز أبحاث البناء جامعة الخرطوم .

المراجع باللغة الانجليزية :

1. Adam E.A , and Agib A.R.A ,(2001) Compressed Stabilized Earth Block Manufacture in Sudan, Handbook, UNESCO .
2. Adam E.A., and Agib A.R.A.,(2000) Roofing Systems in Sudan, Handbook, UNESCO.
3. Adam, E. A. (November 1996) Case study of` a successful university research scheme in Sudan, Al-Manama Al –Bahrain .
4. Adam, E A. -Thermo physical properties of stabilized soil building blocks, Building and Arendt, R.G. (1996) Conserving Design for Subdivision, A practical guide to creating open space network. Washington, DC, Island Press.
5. Neufert , Ernst. (2009). Architects' Data. (second edition). Alden Press Limited, Oxford and Northampton- Great Britain.
6. HousingFinanceAfrica

مواقع الانترنت :

1- صحيفة الراكوبة
2- مجلة البناء
3- الموسوعة الحرة وكيبيديا
4- Journal of Architectural Engineering Technology
5- httpswww.archdaily.com10775quinta-monroy-elemental
6- http://www.ics.trieste.it/new materials
7- http://www.astucestopo.net
8- https://tridipanel.com
9- https://www.facebook.com/Akedabi3Dpanel/

بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة السودان للعلوم و التكنولوجيا

كلية الدراسات العليا

تحية طيبة ،،،

يقوم الباحث بإجراء بحث عن تقنيات السكن الإقتصادي و دورها في حل المشكلة السكنية في ولاية الخرطوم لنيل درجة الماجستير ، يرجي تعاونكم مع الباحث و الإجابة علي جميع أسئلة الإستبيان ، علما أن الإجابات بغرض البحث العلمي و لن يطلع عليها سوي الباحث.

مع خالص الشكر و التقدير الباحث ...

1- البيانات الشخصية :

- **الإسم** .....(لن يذكر في البحث)
- **النوع**

أ- ذكر ( ) ب- أنثي ( )

- **المستوي التعليمي :**

أ-إبتدائي ( ) ب- ثانوي ( ) ج- جامعي ( ) د- فوق الجامعي ( )

- **الحالة الإجتماعية**

أ- متزوج ( ) ب- أعزب ( ) ج- مطلق ( ) د-أرمل ( )

- **عدد أفراد الأسرة**

أ- 1ـــ3 ( ) ب- 4ـــ 6 ( ) ج- 7 ـــ 9 ( ) د – أكثر من 9 ( )

- **المستوي المهني**

أ – قطاع عام ( ) ب- قطاع خاص ( ) ج- أعمال حرة ( )

د - أخري ( ) .....

- **فئات الدخل الشهري**

أ – 500-1000ج ( ) ب – 1500-2000ج ( ) ج – 2500 فأكثر ( )

- **نوع السكن**

أ - ملك ( ) ب- إيجار( ) ج- حكومي ( ) د- أخري ( )

2- بيانات السكن

- **إختيارك لهذا السكن**

أ – الحوجة الماسة للسكن ( ) ب- الأقساط المريحة ( )

ج- تأمين للمستقبل ( ) د- أخري ( )

- **مساحة السكن** م2
- **عدد الطوابق**

أ – أول ( ) ب- طابقين ( ) ج- أكثر من طابقين ( )

- **المساحة المبنية** م2
- **مستوي البناء**

أ – ممتاز( ) ب- متوسط ( ) ج- عادي ( ) د- أقل من عادي ( )

3- البيانات التصميمية :

- **عدد الغرف**

أ – واحدة( ) ب- إثنين ( ) ج – ثلاثة ( ) د- أربعة فأكثر ( )

- **المرافق**

أ – مطبخ ( ) مطبخين ( ) لا يوجد ( ) المساحة م2

- **الحمامات**

أ – واحد( ) ب- إثنين( ) ج- ثلاثة فأكثر( ) المساحة.....م2

- فرندات

أ – موجودة ( ) ب- لا توجد ( )

- **صالات معيشة**

أ – موجودة ( ) ب- لا توجد ( ) المساحة.....م2

- **فناءات**

أ - موجودة ( ) ب- لا توجد ( ) حدد.....

4- التهوية و الإضاءة الطبيعية

أ – ممتازة( ) ب- جيدة ( ) ج- وسط ( ) د- سيئة ( )

5- مواد البناء

أ – حجر( ) ب- طوب أحمر( ) ج- بلوك ( ) د- جالوص ( )

ه – طوب مثبت مضغوط ( ) و- ثري دي بنل ( ) ن- أخري .....

6- السقوفات

أ – بلدي( ) ب- زنك ( ) ج- عقد ( ) د- خرسانة ( )

ه- أخري .....

7- الأرضيات

أ – رمل( ) ب- ضفرة( ) ج- خرسانة بيضاء( ) د- بلاط ( )

8- الأبواب

أ – زوي و صـاج ( ) ب- زوي وزجاج( ) ج- مواسير مربعة ( ) د- خشـب ( ) ه– خشب و زجاج ( ) ز- ألمونيوم ( ) و- فايبر ( )

9- الشبابيك

أ – زوي و صـاج ( ) ب- زوي وزجاج( ) ج- مواسير مربعة ( ) د- خشـب ( ) ه– خشب و زجاج ( ) ز- ألمونيوم ( ) و- فايبر ( )

10- الصرف الصحي

أ – حفر ( ) ب- مصاص( ) ج- سايفون ( )

11- هل السكن يلبي إحتياجاتك السكنية من ناحية ؟

مساحات و عدد و الفراغات المعمارية .....

من ناحية المواد الإنشائية المستخدمة في المبني.....

.....
.....
.....
.....
.....