

الآية

لَكُمْ مِنْ بُيُوتِكُمْ سَكَنًا وَجَعَلْ لَكُمْ مِنْ جُلُودِ
تَخِفُونَهَا يَوْمَ ظَعْنِكُمْ وَيَوْمَ إِقَامَتِكُمْ وَمِنْ
أَفْهَاهِ وَأَوْبَارِهِمَا أَشَدَّ عَارِهِمَا اثَابًا وَمَتَاعًا إِلَى حِينٍ

صدق الله العظيم

سورة النحل الآية {80}

الإهداء

إلى من كلله الله بالهيبة والوقار .. إلى من علمني العطاء دون إنتظار .. إلى
من أحمل إسمه بكل إفتخار .. إلى من حصد الأشواك عن دربي ليمهد لي
طريق العلم أرجو من الله أن يمد في عمرك لتري ثماراً قد حان قطافها بعد
طول إنتظار وستبقى كلماتك نجوم أهتدي بها اليوم وفي الغد وإلى الأبد....
إلى القلب الكبير
(والدي العزيز)

إلى من هي الدنيا بكل تفاصيلها إلى ملاكي في الحياة.... إلى من كان
دعائها سر نجاحي وحنانها بلسم جراحي.... إلى معنى الحب وإلى معنى
الحنان والتفاني .. إلى بسمه الحياة وسر الوجود وبلسم الشفاء..... إلى
شمعة متقدة تنير ظلمة حياتي..... إلى القلب الناصع بالبياض
(والدتي الحبيبة)

و تقصر كلماتي و تمتد لتشمل إهداء إلى إخوتي و أصدقائي و زملائي و
كل من وقف حيالي في مسيرتي التعليمية.

رانيا

الشكر و العرفان

إلهي لا يطيب الليل إلا بشكرك ولا يطيب النهار إلا بطاعتك .. ولا تطيب اللحظات إلا
بذكرك .. ولا تطيب الآخرة إلا بعفوك .. ولا تطيب الجنة إلا برويتك
الله جل جلاله

إلى من بلغ الرسالة وأدى الأمانة .. ونصح الأمة .. إلى نبي الرحمة ونور العالمين

سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم

ولو أنني أوتيت كل بلاغة ***** وأفنيت بحر النطق في النظم والنثر

لما كنت بعد القول إلا مقصرا ***** ومعتزفا بالعجز عن واجب الشكر

أتوجه بالشكر الجزيل إلى مشرفي البروفيسور **صالح الهادي محمد أحمد** الذي مدني من منابع علمه و ما توانى يوما عن مد يد المساعدة لي في جميع المجالات وحمداً لله بأن يسره في دربي ويسر به أمري وعسى أن يطيل الله عمره ليبقى نبراسا متلألئاً في نور العلم والعلماء.

والشكر موصول لكل من ساهم وتعاون في مدي بالمعلومات من شركات هندسية ومهندسين مختصين أخص بالذكر منهم :

الإدارة الهندسية بجامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

أساتذة مدرسة الهندسة المدنية جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

د. عوض سعد حسن قسم هندسة العمارة جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

م. إبراهيم محمد عمر جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

د. أسامه محمد أحمد داود معهد الأبحاث والبناء جامعة الخرطوم

م. فتح الرحمن على محمد مشروع سوبا التجريبي لإنتاج الطوب الأحمر جامعة الخرطوم

د. يوسف حميده أحمد قسم الهندسة المدنية جامعة الخرطوم

د. مدثر سليمان محمد على كلية الحكمة

م. أ. أبو القاسم عوض الله يوسف شركة صن لايت

م. نصر الدين عبد الله ادم يعقوب صندوق الإسكان والتعمير ولاية الخرطوم

م. مصعب حمدون أحمد محمد صندوق الإسكان والتعمير ولاية الخرطوم

م. أبو القاسم محمد المدني صندوق الإسكان والتعمير ولاية الخرطوم

م. فارس إدريس عجبنا إدريس شركة مرتضى معاذ الإستشارية

معهد الأبحاث الهندسية وتقانة المواد

م.أ أشير رفعت إبراهيم

المجلس القومي للبحوث

الصندوق القومي للأسكان والتعمير

قسم الأعمال المدنية بالشركة السودانية لتوزيع الكهرباء

والشكر موصول للمهندسين الأجلاء في بعض مواقع التشييد بولاية الخرطوم الذين لم يضمنوا بوقتهم في تقديم المساعدة وللزملاء والزميلات لما قدموه من مساعدة ودعم ولمن قام بطباعة هذا البحث وإخراجه بهذه الصورة .

المستخلص

في هذا البحث تم القيام بعمل دراسة تحليلية حول خيارات البناء بالمواد الأسمنتية المستدامة قليلة التكلفة لما لهذه المواد من أهمية وأثر بالغ في خفض تكاليف البناء وتطور صناعة التشييد في السودان .

وتتلخص أهداف الدراسة في دراسة وتحليل نماذج محلية وعالمية للمباني قليلة التكلفة والتعرف على أهم السبل لتحقيق الإستدامة لتشبيد الإسكان على أساس علمي بما يتناسب مع المواد المحلية المتوفرة وصياغة إستراتيجية هندسية تبرز الحلول و الإعتبارات المدنية و المعمارية التي تحقق الإستدامة في مشاريع الإسكان الحضري في ولاية الخرطوم.

وللوصول لهذه الأهداف تم وضع فرضيات وقامت الباحثة بدراسة تحليلية لبعض النماذج العالمية والمحلية للسكن قليل التكلفة و تبني منهج التحليل الوصفي للتأكد من صحة الفرضيات بعمل إستبيانات وتوزيعها على عينة مكونة من 120 فرد وتم الحصول على عدد 96 إستبانه منها وهي تمثل مجتمع الدراسة المكون من شركات ومكاتب هندسية إستشاريه ومهندسين مختصين في مجال التشييد في ولاية الخرطوم وتم تحليل الإستبيانات بواسطة برنامج التحليل الإحصائي (SPSS).

وتم التوصل من نتائج التحليل الي أن تطوير الأدبيات المهنية الخاصة بالمباني المستدامة يساهم في نشر مفاهيم الإستدامة في أوساط المهنيين وتطبيقها. وكذلك يمكن تطوير المواد المحلية بصورة تساهم في تحقيق الإستدامة. كما أثبتت الدراسة أن التخطيط العام والتصميم لمناطق المجمعات السكنية المقدمة من قبل صندوق الإسكان والتعمير جيدة من حيث المظهر العام ومتماشية مع التكلفة وكذلك متوفرة إذ هي مواد محلية في متناول الأيدي .

Abstract

In this research an analytical study about the alternatives of the low-cost sustainable cementitious building materials has been studied because of their importance and significant effect in decreasing the building Costs and the improvement of the construction industry in Sudan.

The objectives of this study are about studying and analysis of some local and international samples of low-cost buildings and identifying the most important ways to achieve the sustainability to construct the buildings based on scientific base by way that suits with the local materials availability amid forming an engineering strategy that shows the advent and the civil and architectural requirements to achieve the sustainability in the urban building projects in Khartoum state.

To fulfill these objectives a number of hypotheses have been put. and the researcher has done an analytical study to sonic international and local samples of low-cost buildings and adopting the analytical descriptive method to ensure the reality of the hypotheses by standardizing and distributing questionnaires to a respondent sample of 120 individuals, and 96 questionnaires have returned that represent the study community which contains of companies. Consultation engineering offices, and specialized engineers in the field of construction in Khartoum state, and the questionnaires have been analyzed by SPSS software program.

A number of results have been reached that the development of the occupational literature concerned with the sustainable building contributing in boosting the concept of sustainability among the specialists apply it. Also the local materials can be developed in way that contributing in achieving sustainability. Also the study has proved that the general planning and design of the compounds regions that presented from the housing and developing fund are good artificially and suitable to the cost amid available because they made from cheap local materials.

الفهرس

الرقم	المحتوى	رقم الصفحة
	الآية	I
	الإهداء	II
	الشكر والعرفان	III
	المستخلص	V
	Abstract	VI
	الفهرس	VII
	قائمة الجداول	X
	قائمة الأشكال	XII
	قائمة الاختصارات	XIV
الباب الأول المقدمة		
1-1	مقدمة عامة	2
2-1	مشكلة البحث	2
3-1	أهداف البحث	3
4-1	فرضيات البحث	3
5-1	منهجية البحث	4
6-1	منطقة الدراسة	4
الباب الثاني الخلفية النظرية		
1-2	المباني قليلة التكلفة	6
1-1-2	مقدمة	6
2-1-2	تكلفة المباني السكنية	6
3-1-2	كيفية تقليل تكلفة البناء	8
4-1-2	آليات تمويل الإسكان في السودان	16
5-1-2	المحاولات العلمية لتخفيض التكلفة	17
2-2	الإستدامة ومفاهيمها	31
1-2-2	مقدمه	31
2-2-2	الإستدامة وتمييزها عن العمارة الخضراء	31
3-2-2	تعريف الاستدامة ومفاهيمها	33
4-2-2	محاور الأبنية المستدامة	34
5-2-2	أهداف الأبنية الخضراء (المستدامة)	44

45	الإستدامة والأبعاد البيئية والإقتصادية	6-2-2
46	ما الذي يجعل مواد البناء صديقة للبيئة ؟	7-2-2
47	صناعة الخرسانة بمواد صديقة للبيئة	8-2-2
الباب الثالث		
الدراسات السابقة		
51	مقدمة	1-3
51	التجارب العالمية لإسكان الفقراء وذوي الدخل المحدود	2-3
51	تجربة تونس	1-2-3
56	تجربة جمهورية مصر العربية	2-2-3
59	تجربة مورتانيا	3-2-3
60	تجربة بريطانيا	4-2-3
62	تجربة الهند	5-2-3
63	تجربة المكسيك	6-2-3
65	تجربة الباكستان	7-2-3
66	التجارب السودانية لإسكان الفقراء وذوي الدخل المحدود	3-3
68	النماذج السودانية الحديثة	4-3
68	مطار الخرطوم الدولي الجديد كقطب تنموي في جنوب أدرمان	1-4-3
70	المدن الجديدة لمتأثري تلعنة سد الروصيرص	2-4-3
71	مشروع لوتاه للسكن المنتج بولاية الجزيره (ود مدني)	3-4-3
73	مشاريع محافظة الأمان - بنك الخرطوم	4-4-3
77	مشروع ود بلال للتمويل الاصغر - ولاية الجزيرة	5-4-3
78	قرى العودة الطوعية - دارفور	6-4-3
الباب الرابع		
المسألة المدروسة		
84	تحليل التجارب العالمية	1-4
85	التقييم لتلك التجارب في الدول التي شملتها الدراسة	2-4
87	الإستبانة وتحليلها	3-4

87	فرضيات الدراسة	1-3-4
87	إجراءات الدراسة	2-3-4
89	عينة الدراسة	3-3-4
93	قياس الصدق والثبات للإستبانة	4-3-4
الباب الخامس الخلاصة والتوصيات		
133	الخلاصة والتوصيات من التجارب العالمية	1-5
134	النتائج من الإستبيان	2-5
135	التوصيات من الإستبيان	3-5
136	المراجع	

قائمة الجداول

الرقم	الجدول	رقم الصفحة
1-2	تكاليف عناصر الهيكل ونسبتها لتكلفة الهيكل الكلية	10
2-2	تكاليف عناصر التشطيبات ونسبتها لتكلفة التشطيبات الكلية	11
3-2	تكاليف عناصر التكلفة الكلية ونسبتها للتكلفة الكلية	12
4-2	تكاليف المواد والمصنوعات ونسبتها للتكلفة الكلية	14
1-3	مساهمة البنوك في التمويل الأصغر	75
1-4	ثبات الإستبانة	94
2-4	التخصص لعينة الدراسة	95
3-4	المستوى التعليمي لعينة الدراسة	96
4-4	سنوات الخبرة لعينة الدراسة	97
5-4	نوع القطاع لعينة الدراسة	98
6-4	طبيعة العمل بالمشروع	100
7-4	طبيعة مواد البناء والتشييد بولاية الخرطوم	101
8-4	دور الأدبيات المهنية في نشر الإستدامة وتطبيقها	103
9-4	إمكانية تطوير المواد المحلية بصورة تساهم في تحقيق الإستدامة	104
10-4	الجهة التي يمكن الرجوع إليها في حالة الرغبة في تنفيذ مبنى صديق للبيئة	106
11-4	نكريس المناهج الدراسية الحالية في المعاهد والكليات إهتماماً للإستدامة	107
12-4	التوصية نحو التهوية الطبيعية	109
13-4	الحماية من الإشعاع الشمسي	110
14-4	إستخدام مواد مستدامة	112
15-4	الحفاظ على المياه	113
16-4	الحفاظ على النظافة	115
17-4	المسئول المباشر في تطبيق مفاهيم الإستدامة	116
18-4	السبب الذي يمكن أن يعيق تطبيق الإستدامة	117
19-4	الوسط الحسابي و الانحراف المعياري بالإضافة إلي درجات الحرية و القيمة الاحتمالية لاختبار مربع كاي لإجابات أفراد عينة الدراسة حول الفرضية الأولى	119
20-4	المباني قليلة التكلفة بولاية الخرطوم تحقق التوازن بين إحتياجات الإنسان من جهة وبين ما يملكه من دخل مادي	121
21-4	المواد التي يتم بها بناء المساكن قليلة التكلفة بولاية الخرطوم	122
22-4	المساكن المقدمة من قبل صندوق الإسكان والتعمير أدت لحل مشكلة السكن	124
23-4	توفر المواد المستخدمة في تشييد المساكن قليلة التكلفة	125
24-4	جودة المباني المقدمة من صندوق الإسكان والتعمير وتماشيها مع التكلفة	126

128	لتخطيط العام والتصميم لمناطق المجمعات السكنية المقدمة من قبل صندوق الإسكان والتعمير جيدة من حيث المظهر العام	25-4
130	الوسط الحسابي و الانحراف المعياري بالإضافة إلي درجات الحرية و القيمة الاحتمالية لاختبار مربع كاي لإجابات أفراد عينة الدراسة حول الفرضية الثان	26-4

قائمة الأشكال

الرقم	الشكل	رقم الصفحة
1-2	مخطط التكاليف	7
2-2	البناء بالطين	19
3-2	البناء بالأحجار	20
4-2	البناء بالخشب	21
5-2	معدات صب وضغط الخرسانات	22
6-2	الأسقف مسبقة الجهد	23
7-2	شرح لطريقة تصنيع الخرسانات الخفيفة المعالجة بالبخار المضغوط	23
8-2	بلاطات الأسقف مسبقة التصنيع – AAC	24
9-2	الحوائط مسبقة التصنيع – AAC	25
10-2	طريقة تصنيع البلك الخفيف	25
11-2	إمكانية إنتاج مكعبات كبيرة الحجم يتم تنفيذها أوتوماتيكياً	27
12-2	الطوب الأسمنتي الخفيف	29
13-2	البلوك الأسمنتي	29
14-2	إستخدام ضوء الشمس للإضاءة النهارية	36
15-2	التهويه الطبيعية للمباني	37
16-2	زراعة الأسطح لتقليل حرارة المبنى	40
17-2	إستخدام الرياح لتوليد الطاقة	42
1-3	جانب من مشروع لوتاه للسكن المنتج	71
2-3	شراكات إستراتيجية مع المزارعين	74
3-3	إستراتيجية التنفيذ	76
1-4	التخصص لعينة الدراسة	95
2-4	المستوى التعليمي لعينة الدراسة	96
3-4	سنوات الخبرة لعينة الدراسة	97
4-4	نوع القطاع لعينة الدراسة	99
5-4	طبيعة العمل بالمشروع	100
6-4	طبيعة مواد البناء والتشييد بولاية الخرطوم	102
7-4	دور الأدبيات المهنية في نشر الإستدامة وتطبيقها	103
8-4	إمكانية تطوير المواد المحلية بصورة تساهم في تحقيق الإستدامة	105
9-4	الجهة التي يمكن الرجوع إليها في حالة الرغبة في تنفيذ مبنى صديق للبيئة	106
10-4	كريس المناهج الدراسية الحالية في المعاهد والكليات إهتماماً للإستدامة	108
11-4	التوصية نحو التهوية الطبيعية	109
12-4	الحماية من الإشعاع الشمسي	111

112	إستخدام مواد مستدامة	13-4
114	الحفاظ على المياه	14-4
115	الحفاظ على النظافة	15-4
116	المسئول المباشر في تطبيق مفاهيم الإستدامة	16-4
118	السبب الذي يمكن أن يعيق تطبيق الإستدامة	17-4
121	تحقق التوازن بين إحتياجات الإنسان من جهة وبين ما يملكه من دخل مادي	18-4
123	المواد التي يتم بها بناء المساكن قليلة التكلفة بولاية الخرطوم	19-4
124	المساكن المقدمة من قبل صندوق الإسكان والتعمير أدت لحل مشكلة السكن	20-4
125	توفر المواد المستخدمة في تشييد المساكن قليلة التكلفة	21-4
127	جودة المباني المقدمة من صندوق الإسكان والتعمير وتماشيا مع التكلفة	22-4
128	لتخطيط العام والتصميم لمناطق المجمعات السكنية المقدمة من قبل صندوق الإسكان والتعمير جيدة من حيث المظهر العام	23-4

قائمة الاختصارات

الإختصار	مدلول الإختصار	رقم الصفحة
USGBC	United states green building Council	32
LEED	Leadership in Energy and Environmental design	32
ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating, and Air Conditioning Engineers	32
EGBC	Emirates Green Building Council	32

الباب الأول

المقدمة

1-1 مقدمة عامة :

قال تعالى: ﴿جَرَدَ لِسُنَّةِ اللَّهِ تَبْدِيلًا﴾ { وقال
﴿قَنَاهُ بِقَدَرٍ﴾ { من هنا يتضح أن الإستدامة
فكر يدعو إلى التوازن للحفاظ على مستقبل الإنسان على وجه الأرض مع مراعاة لطبيعة المجتمع العمراني
الإسلامي، فيكون المفهوم للإستدامة من واقع البيئه العمرانية الإسلامية وكيفية ربط المفاهيم بالثقافة العمرانية
للمجتمع الإسلامي، حيث نجد أن التنمية المستدامة تركز على مر التاريخ على وجهات النظر الإقتصادية

لتحقيق التنمية مع الإعتناء بالموارد الطبيعية وجودتها تركيزاً على الإنشاء المستدام من حيث الصحة والمواد والشكل والتصميم الجيد والتكلفة الإقتصادية والتهوية الجيدة والخصوصية وغيرها من المفاهيم.

حيث أن الطلب على المسكن في زيادة مستمرة مع تشعب وتنامي المتطلبات المعيشية والتمدن المتسارع مما يستدعي التحكم بالمتغيرات وإستدراك آثارها للحفاظ على نوعية الحياة في بيئة سليمة، لذلك كان لابد من السعي الي توفير السكن الملائم الذي يلبي إحتياجات قاطنيه مع مراعاة قلة التكلفة وجودة وإستدامة مواد البناء المستخدمة .

2-1 مشكلة البحث:

تعاني مشاريع الإسكان الحالية في السودان من إهمال عام يشمل جميع النواحي، فهي تعاني من التصميم السيئ و غير الملائم للبيئة والمناخ السوداني، كما تقتقر إلى الإعتبارات البيئية والصحية و العمرانية والإقتصادية و غيرها. ويعود ذلك إلى عدم الإستخدام الصحيح لمواد البناء المحلية وعدم العمل على تطويرها .

زيادة النمو السكاني في ولاية الخرطوم و الهجرات المضطردة من سكان الولايات الأخرى ، أدى إلى توسع الولاية أفقياً بصورة ملحوظة و كبيرة جداً تصل حتى حدود الولايات المجاورة لها ومع إرتفاع تكلفة الحصول على الأراضي ومواد البناء. كل هذه المشاكل أدت بالباحثة إلى إجراء دراسة تطرقت للمباني من الناحية المدنية والمعمارية عن طريق تحليل بعض الأنماط السكنية المحلية والعالمية قليلة التكلفة ، و توضيح دور المهندسين المدنيين في المساهمة في حل هذه المشكلات.

3-1 أهداف البحث:

- 1- دراسة وتحليل نماذج محلية وعالمية للمباني قليلة التكلفة.
- 2- دراسة وتقييم مساكن صندوق الإسكان والتعمير بولاية الخرطوم .
- 3- التعرف على أهم السبل لتحقيق الاستدامة لتشبيد الإسكان على أساس علمي بما يتناسب مع المواد المحلية المتوفرة.
- 4- محاولة صياغة استراتيجية هندسية تبرز الحلول و الإلآعبارات المدنية و المعمارية التي تحقق الإستدامة في مشاريع الإسكان الحضري في ولاية الخرطوم.
- 5- تطوير السكن المحلي في ولاية الخرطوم لمساعدة السكان في الحصول على سكن مناسب.

4-1 فرضيات البحث:

1. إعتبار تطوير المناهج الخاصة بالمباني المستدامة يساهم في نشر مفاهيم الإستدامة في أوساط المهنيين بصورة مباشرة وأصحاب الأعمال بصورة غير مباشرة مما يساهم في إنشاء مباني مستدامة في الخرطوم.
2. تلبي المجمعات السكنية الحالية المقدمة من قبل صندوق الإسكان والتعمير بولاية الخرطوم الطلب على المسكن .
3. النمط التصميمي المعاصر ملائم لمناخ و بيئة ولاية الخرطوم.

5-1 منهجية البحث:

- 1- الجانب النظري في الدراسة تمثل في الإستعانة ببعض المراجع و الكتب و البحوث و الأوراق العلمية التي لها علاقة بهذا الموضوع للوصول إلى الأهداف المرجوة .
- 2- دراسة الحالة تمثلت في تحليل عينات مختلفة مأخوذة من تجارب عالمية ومحلية في السكن قليل التكلفة والسكن المستدام .
- 3- آلية الإستبيان.
- 4- المعلومات المستقاة من المقابلات الشخصية.

6-1 منطقة الدراسة:

ولاية الخرطوم (الإسكان الشعبي و المطور و الفئوي).

الحدود الزمانية :

السكن الحديث في الفترة من عام 2003 و حتى 2016م.