الاستهلال

قال تعالى :

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ أَلَمْ تَرَ إِلَى رَبِّكَ كَيْفَ مَدَّ الظِّلَّ وَلَوْ شَاءَ لَجَعَلَهُ سَاكِناً ثُمَّ جَعَلْنَا الشَّمْسَ عَلَيْهِ دَلِيلاً ﴾

سورة الفرقان الآية (45)

إهداء

إلى معلم البشرية ومنبع العلم

..... نبينا محمد صلى الله عليه وسلم

إلى من علمني قهر المستحيل ... إليك يا نجم الثريا

... والدي العزيز بهاء الدين

وإلى من تتسابق الكلمات لتخرج معبرة عن مكنون ذاتها

..... أمي الغالية سهام

إلى من أحبكم حبا لو مر على أرض قاحلة لتفجرت منها ينابيع المحبة

رياحين حياتي أخواني ..... أخواتي

إلى الدينمو المحرك ومصدر الطاقة

...إليك ومضة

إليكم صديقاتي ..... رفيقات المثابرة

.... إلى أهلي وعشيرتي

جميعاً أهدي هذا الجهد المتواضع

======

شكر و تقدير

الحمد والشكر لله تعالى القائل في محكم تنزيله :

[وَقَالَ رَبِّ أَوْزِعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ الَّتِي أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وَعَلَى وَالِدَيَّ وَأَنْ أَعْمَلَ صَالِحاً تَرْضَاهُ وَأَدْخِلْنِي بِرَحْمَتِكَ فِي عِبَادِكَ الصَّالِحِينَ]

"سورة النمل الآية (19)

إلى أسرتي . . . . براً ووفاءً

إلى كل من أضاء بعلمه عقل غيره

أو هدى بالجواب الصحيح حيرة سائليه

فأظهر بسماحته تواضع العلماء

وبرحابته سماحة العارفين

كل معلم . . . وكل مهندس

وأخص بالشكر من تفضل بالإشراف على هذا البحث

أ . د . سعود صادق حسن . . . فجزاه الله عني كل خير

والشكر إلى كل المؤسسات الداعمة للعلم والمعرفة . . . وأخص بالذكر :

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا والقائمين على أمرها

جامعة أم درمان الإسلامية والقائمين على أمرها

وكذلك أشكر كل من ساعدني وقدم لي يد العون وزودني بالمعلومات اللازمة

لإتمام هذا البحث

فلكم مني جميعاً . . . . . كل التقدير والاحترام

======

الملخص

هدف البحث إلى معرفة مدى توافق التصميم المعماري للمباني السكنية الحديثة في منطقة الخرطوم وتناغمها مع العوامل المناخية، كمحاولة لتسليط الضوء على وجود مشاكل حرارية في البيئة الداخلية للمباني السكنية الحديثة بالمنطقة، تؤدي إلى عدم تحقيق الراحة الحرارية داخل تلك المباني باعتبار أن السكن والمأوى هو أولى الاحتياجات الإنسانية.

تعتبر منطقة الخرطوم إحدى مدن المناطق شبه الصحراوية الحارة الجافة ، وهي ذات طابع يتسم بقسوة المناخ ويتميز بخصائص طبيعية تؤثر مباشرة على التشكيل المعماري في تلك المناطق وبناءً على ذلك فـإن متطلبات الراحة الحرارية الخاصة بجسم الإنسان في هذه البيئة الحارة الجافة تختلف عما هي عليه في البيئات الأخرى.

انطلق البحث من الفرضية التي مفادها أن التصميم المعماري للمباني السكنية الحديثة بمنطقة الخرطوم سواء من جانب أسلوب التصميم أو مواد البناء قد لا يتوافق نسبيا مع البيئة الحرارية لتلك المنطقة ذات المناخ الحار الجاف ، وللتحقق من فرضية البحث تم اعتماد المنهج الوصفي التحليلي لمناخ منطقة الخرطوم، ومن ثم دراسة الخلفية النظرية للراحة الحرارية للإنسان وشروط تحقيقها، وكذلك استعراض الاعتبارات النظرية للتصميم المعماري المناخي في المناخ الحار الجاف، كما يعرض البحث كيفية اختيار الحالات والعينات، وطريقة التقصي والعمل الميداني، وكيفية تحليل البيانات، والوصول إلى الخلاصات وطرح بعض النماذج العملية ، وذلك من خلال دراسة تحليلية على عدد من المباني السكنية من مواقع متفرقة في منطقة الخرطوم، تمثل نموذج للمباني السكنية الحديثة بالمنطقة، وذلك بناءً على المعلومات النظرية عن المناخ والراحة الحرارية والاعتبارات التصميمية للمناخ الحار، لمعرفة مدى مطابقتها أو انحرافها عن المعايير النظرية وتحديد أسباب الانحراف.

وذلك بهدف الاقتراب بتصميم المباني السكنية إلى حدود الراحة الحرارية باستخدام أنظمة الطاقة السلبية دون اللجوء إلى الاستخدام المفرط للطاقة الميكانيكية.

Abstract

The research aims at finding out the compatibility of the architectural design of modern residential buildings in the Khartoum area and suitatibility with climatic factors, in an attempt to shed light on the presense of problems of heat in the internal environment of modern residential buildings , leading to the failure to achieve thermal comfort inside these buildings, as the housing and shelter is the first human requirement.

The Khartoum area is considered one of the cities hot dry semi desert areas ; characterized by an arid climate and has the characteristics of a nature which directly affect the formation of architecture in these areas.

The requirements of thermal comfort for the human body in this environment are different from other environments.

Based on a hypothesis that the design of residential buildings in Khartoum , and the construction methods and materials may not be compatible with the thermal environment of the region ; the research investigates this , adopting adescriptive analytical approach to study the thermal comfort of the human being and the conditions for their realization , as well as the review of the theoretical background of architectural design in the hot, dry climate , and displays the results in order to find out the problems associated with the situation .

Conclusions and recommendations are drawn and some proposed solutions are made for a number of residential buildings as samples from different locations in the Khartoum area .

الفهارس

فهرست المحتويات	
المحتويات	الصفحة
الاستهلال	أ
إهداء	ب
شكر و تقدير	ج
الملخص	د
ترجمة المستخلص إلى اللغة الإنجليزية	هـ
الفهارس	
فهرست المحتويات	و
فهرست الأشكال	ك
فهرست الصور	ل
فهرست الخرائط	ل
فهرست الجداول	م
فهرست المخططات	م
فهرست الملاحق	م
الفصل الأول - المقدمة	
1-1 تمهيد	1
1-2 مشكلة البحث	2
1-3 أسباب اختيار موضوع البحث	3
1-4 أهمية البحث	3
1-5 أهداف البحث	4
1-6 حدود البحث	5
1-6-1 الحدود المكانية	5
1-6-2 الحدود الزمنية	5
1-7 فرضية البحث	5
1-8 الخطوات الإجرائية لاختبار فرضية البحث	5
1-9 خطة البحث	6
1-10 منهجية البحث	6

1-11 الأدوات والوسائل المستخدمة في البحث	7
1-11-1 طرق جمع المعلومات	7
2-11-1 إجراءات العمل الميداني	7
3-11-1 المشاكل التي واجهت الباحث	8
4-11-1 طرق تحليل المعلومات	8
5-11-1 طرق عرض المعلومات	8
12-1 الخلاصة	8
الفصل الثاني **الدراسات السابقة - المناخ و عناصره**	
1-2 مقدمه	10
2-2 الدراسات السابقة	10
1-2-2 الدراسة الأولى	10
2-2-2 الدراسة الثانية	11
3-2-2 الدراسة الثالثة	12
3-2 المناخ	13
1-3-2 المناخ عامة	13
2-3-2 المناخ الموضعي	13
3-3-2 مناخ المنطقة Microclimate	13
4-2 عناصر المناخ	14
5-2 الأقاليم المناخية	16
1-5-2 الأقاليم المناخية المعتدلة	17
2-5-2 الأقاليم المناخية الباردة	18
3-5-2 الأقاليم المناخية الحارة	18
6-2 المناطق الحارة الجافة	18
1-6-2 الخصائص العامة للمناطق الحارة – الجافة	19
2-6-2 عناصر المناخ في المناطق الحارة الجافة	19
1-2-6-2 درجة حرارة الهواء	19
2-2-6-2 الرطوبة النسبية	19
3-2-6-2 الأمطار	20

4-2-6-2 سطوع الشمس والإشعاع الشمسي	20
7-2 الخلاصة	20
الفصل الثالث **الراحة الحرارية**	
1-3 مقدمة	21
2-3 الراحة الحرارية للإنسان Human Thermal Comfort	21
3-3 الهدف من تحقيق الراحة الحرارية داخل المباني	22
4-3 نطاق الراحة الحرارية Comfort Zone	22
1-4-3 العوامل المؤثرة على الراحة الحراريق للإنسان	22
5-3 التأخر الزمني	28
6-3 التوازن الحراري	28
7-3 مقياس عدم الراحة	29
8-3 التحكم الطبيعي	29
9-3 كفاءة الأداء الحراري للمبنى	29
1-9-3 شكل المبنى Building Form	29
2-9-3 توجيه المبنى Building Orientation	30
3-9-3 غلاف المبنى Building Envelope	30
4-9-3 حجم الفراغ Volume of Space	30
5-9-3 التكنولوجيا والحاجة إلى المساعدات الاصطناعية	31
10-3 الخصائص الحرارية لمواد البناء	31
11-3 مؤشرات الأداء الحراري لمواد البناء	34
12-3 الخلاصة	35
الفصل الرابع **التخطيط والتصميم في المناطق الجارة الجافة**	
1-4 مقدمة	36
2-4 أسس ومعايير التخطيط المناخي للمناخ الحار	36
3-4 التصميم المناخي للمناطق الحارة الجافة	40

4-4 المتطلبات المعمارية للتصميم المناخي في المناطق الحارة الجافة	41
4-5 أسس ومعايير التصميم المعماري المناخي للمناخ الحار	42
4-6 الخلاصات	57
4-6-1 مظاهر انعكاس العوامل المناخية على التخطيط العمراني	58
4-6-2 مظاهر انعكاس العوامل المناخية على التصميم المعماري	58
4-6-3 ملخص أسس ومعايير التخطيط المناخي للمناخ الحار	59
4-6-4 ملخص أسس ومعايير التصميم المعماري المناخي للمناخ الحار	59
الفصل الخامس **استعراض حالة الدراسة وتحليلها**	
5-1 مقدمة	60
5-2 الحدود المكانية لحالة الدراسة	60
5-3 وصف منطقة الدراسة	61
5-3-1 الخرطوم الكبرى	62
5-3-2 الموقع الجغرافي	62
5-3-3 حدود المنطقة الحضرية	63
5-3-4 مدن الخرطوم	63
5-3-5 المناخ في مدينة الخرطوم Climate of Khartoum City	64
5-3-5-1 درجة الحرارة	64
5-3-5-2 الرطوبة النسبية	65
5-3-5-3 الأمطار	65
5-3-5-4 الرياح	65
5-3-6 مميزات السطح أو الموضع	67
5-3-7 التصميم المناخي لمنطقة الخرطوم	67
5-3-8 العمارة والتخطيط العمراني لمنطقة الخرطوم	68
5-4 إستعراض الحالات الدراسية وتحليلها	70
5-4-1 تمهيد	70

2-4-5 اختيار الحالات الدراسية	70
3-4-5 تحليل معلومات منطقة الدراسة	70
4-4-5 طـرق عرض معلومـات منطقـة الدراسـة	71
5-4-5 الحــالات الدراسيــة	72
1-5-4-5 مبنى سكني 1	72
2-5-4-5 مبنى سكني 2	72
3-5-4-5 مبنى سكني 3	73
4-5-4-5 مبنى سكني 4	74
5-5-4-5 مبنى سكني 5	74
6-5-4-5 مبنى سكني 6	75
7-5-4-5 مبنى سكني 7	75
8-5-4-5 مبنى سكني 8	76
9-5-4-5 مبنى سكني 9	76
5-5 الخلاصات	80
5-5-1جوانب توافق التصميم المعماري للمباني السكنية للبيئة الحرارية بالمنطقة	80
5-5-2 جوانب عدم توافق التصميم المعماري للمباني السكنية للبيئة الحرارية بالمنطقة	80
5-5-3 أسباب عدم التوافق	81
الفصل السادس **الخلاصات والتوصيات**	
1-6 النتائج	82
2-6 توصيات	84
2-6 -1 توصيات خاصة بمنطقة الدراسة	84
2-2-6 التوصيات العامة	85
3-2-6 توصيات لدراسات مستقبلية	86
فهرست المراجع	87
الملاحق	89

فهرست الأشكال

الرقم	الشكل	الصفحة
1-1	هيكل البحث	9
1-3	التبادل الحراري بين جسم الإنسان والبيئة المحيطة	21
2-3	مجال الراحة الحراريةِ المتعلق بدرجة حرارة الهواء والرطوبة النسبية	23
3-3	مجال الراحة الحراريةِ المتعلق بسرعة حركة الهواء	24
4-3	مجال الراحة الحراريةِ داخل حيز الإشغال وعلاقته بدرجة حرارة سطوح الجدران المحيطة والهواء الداخلي	24
5 -3	المجالات البيومناخية للخريطة السيكرومترية ووسائل التحكم المناخي اللازمة لكل منها	24
6-3	عناصر توازن الطاقة في المبنى .	28
7-3	انتقال الموجة الحرارية المؤثرة على السطوح الخارجية لعناصر البناء إلى السطوح الداخلية .	28
8-3	المركبات البنائية المتعرضة للعوامل المناخية (الأسقف – الجدران– الفتحات) .	30
1-4	أمثلة لنماذج الوحدات المنفردة والتي توضح غياب مقومات الحماية المناخية للبيئة الصحراوية .	37
2-4	الخطوط المنكسرة لممرات المشاة المسقوفة	38
3-4	بدائل مختلفة لشكل للفناء الداخلي	43
4-4	قطاعات توضح طريقة عمل الفناء الداخلي	43
5-4	بعض الأساليب لاستخدام الماء والخضرة في الفناء الداخلي	44
6-4	دور النباتات في التحكم في شدة الإشعاع الشمسي	45
7-4	الأشكال المختلفة للملقف	46
8-4	استخدام الارتداد في المباني لجذب الهواء	48

فهرست الصور

الرقم	الصورة	الصفحة
4-1	الأسقف المائلة	52
4- 2	التشكيل التكعيبي ومعالجة الواجهات والفتحات	53
4- 3	أسلوب الكاسرات "الأقنعة" أعلى النافذة	56
5-1	حدود المنطقة الحضرية	63
5- 2	العاصفة الترابية في الخرطوم	65
5- 3	نماذج العمارة في منطقة الخرطوم خلال فترات زمنية مختلفة	69
5- 4	مبنى سكني 1 – الخرطوم – حي الديوم الشرقية	72
5- 5	مبنى سكني 2 – الخرطوم – حي قاردن سيتي	73
5- 6	مبنى سكني 3 – الخرطوم – حي الديوم الغربية	73
5- 7	مبنى سكني 4- الخرطوم بحري – حي الصبابي	74
5- 8	مبنى سكني 5 – الخرطوم بحري – حي كافوري	74
5- 9	مبنى سكني 6 – الخرطوم بحري – حي الشعبية	75
3- 10	مبنى سكني 7 – أم درمان – الثورة	76
5- 11	مبنى سكني 8 – أم درمان – حي الروضة	76
5- 12	مبنى سكني 9 – أم درمان – حي ود نوباوي	76

فهرست الخرائط

الرقم	الخريطة	الصفحة
2-1	توزيع الأقاليم المناخية على الكرة الأرضية	17
5- 1	موقع منطقة الخرطوم	61
5- 2	توزيع الأقاليم المناخية في السودان	62
5-3	توزيع مدن الخرطوم	64

فهرست الجداول

الرقم	الجدول	الصفحة
1-3	الكثافة – السعة الحرارية والتوصيل الحراري لبعض مواد البناء	32
1-5	النمو السكاني في السودان ومدينة الخرطوم الكبرى	63
2 -5	الأوضاع المناخية المختلفة في الخرطوم	66
3 -5	نموذج تحليل المعلومات يشرح كيفية العرض	71
4 -5	تحليل المعلومات الدراسية " المباني السكنية بمنطقة الخرطوم"	77

فهرست المخططات

الرقم	المخطط	الصفحة
1-5	مبنى سكني1- الخرطوم – حي الديوم الشرقية	72
2-5	مبنى سكني2- الخرطوم – حي قاردن سيتي	73
3 -5	مبنى سكني3- الخرطوم – حي الديوم الغربية	73
4-5	مبنى سكني4- الخرطوم بحري– حي الصبابي	74
5-5	مبنى سكني5- الخرطوم بحري– حي كافوري	74
6-5	مبنى سكني6- الخرطوم بحري– حي الشعبية	75
7-5	مبنى سكني7- أم درمان – حي الثورة	75
8-5	مبنى سكني8- أم درمان– حي الروضة	76
9-5	مبنى سكني9- أم درمان – حي ود نوباوي	76

فهرست الملاحق

الملحق	الصفحة
نماذج أخرى لمباني سكنية بمنطقة الخرطوم	89