

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قال تعالى:

(قُلْ إِعْمَلُوا فِى سَبِيلِ اللَّهِ وَعَلَى اللَّهِ عَمَلِكُمْ وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنُونَ)

صدق الله العظيم

(سورة التوبة الآية 105)

الإهداء

إلى من أنبتوني في هذه الدنيا ووهبوا لي من أعمارهم ولم يبخلوا على بشئ

أمى وأبى

إلى كل أصحاب القلوب البيضاء النقية والنوايا الحسنة

إلى أساتذتى

وزملائى

إلى الشموع التى تحترق لتضئ للآخرين

إلى كل من علمنى حرفاً

أهدى لهم هذا العمل المتواضع وأرجو من الله تعالى أن ينال القبول والتوفيق

الباحث

الشكر والتقدير

الحمد لله الذي تتم بنعمته الصالحات، والصلاة والسلام على معلم الإنسانية الأول، نبينا محمد وعلى آله وصحبه وسلم .

بعد شكر المولى عز وجل على أن وفقني وأكرمني لإتمام هذه الدراسة، يطيب لي أن أقدم جزيل الشكر والإمتنان إلى سعادة أ.د.سعود صادق حسن ، الذي تعهد هذه الدراسة بالرعاية والتوجيه من خلال إشرافه على مراحلها، وجهوده الجليلة في إثرائها و متابعتها. فجزاه الله عني خير الجزاء ، فقد كان أباً ومعلماً ونبعاً للمعرفة.

والشكر موصول أيضاً الى أ.د.عبدالله البشير لجهوده في متابعتي وإرشادي، كما أشكر كل من وقف معي بعلمه وخبرته، وأعطاني من وقته وجهده ، وساندني بدعمه ودعائه، إليهم جميعاً أتقدم بوافر الشكر والإمتنان، ولكم مني جزيل الشكر ووافر التقدير والإحترام .

ولله الحمد من قبل ومن بعد

الباحث...

مستخلص البحث

تعتبر الواجهات الزجاجية أحد أساسيات متطلبات العمارة الحديثة، ومن أهم وسائل للاتصال البصري (visual communication) بين داخل المبنى وخارجه ومصدراً للتهوية والإنارة الطبيعية، إلا أن لها تأثيراً مهماً على الأداء الحراري للمبنى، لأن إستهلاك الطاقة في المباني على صلة بالأداء الحراري للمبنى، وبالتالي فإن دراسة الواجهات الزجاجية في المباني هو ما يهدف إليه هذا البحث من خلال دراسة تأثيرها على الأداء الحراري ودراسة عزل الضوضاء وكمية الضوء الداخل الى الفراغ.

تكمن مشكلة موضوع البحث في عدم الإهتمام الكافي بالأسس والمعايير الموجهة لعملية تصميم الواجهات الزجاجية، وعدم تحقيق المتطلبات البيئية والوظيفية، مما أدى إلى ضرورة معرفة مشاكلها وتقديم حلول لإبراز مزاياها.

وقد تناول البحث معايير تصميم الواجهات الزجاجية وتوفير الراحة الحرارية داخل المباني الزجاجية للوصول الى المعالجات التصميمية المحسنة للأداء الحراري للمباني، ومن ثم دراسة كفاءة إستخدام الزجاج لحفظ الطاقة ودراسة نماذج عالمية إستخدمت الزجاج بفعالية وكفاءة محققة للأداء والأهداف المطلوبة منها .

ومن هنا كان تركيز البحث على مباني مختارة تم فيها إستخدام الواجهات الزجاجية بمدينة الخرطوم، وذلك من خلال إتباع المنهج الوصفي التحليلي للمعلومات العلمية، ودراستها وفقاً لمعايير تصميم الواجهات الزجاجية لتحقيق الراحة الحرارية والضوئية والصوتية، وعرض النتائج التي تم التوصل إليها، ثم الخروج بالحلول والتوصيات الملائمة.

لقد كشفت نتائج البحث عن صحة الفرضيات التي إنطلق منها البحث، وتم التوصل الى عدد من النتائج تمثلت في توفير المنظر البصري الجيد للمستخدمين، والإهتمام بالأداء الحراري وضرورة إستخدام الكاسرات، وتوفير ضوء النهار الطبيعي وتقليل الإضاءة الصناعية . كما يجب تصميم الواجهات الزجاجية كعنصر جمالي ووظيفي، والمساهمة في تحقيق الراحة الداخلية ودراسة العوامل المناخية بصورة أكثر عمقاً .

وخلص البحث الى عدة توصيات كأهمية تحسين تصميم المظهر البصري للغلاف الخارجي دون التضحية بالنواحي الجمالية، وكذلك تحسين الأداء الوظيفي والبيئة الداخلية والأداء الحراري وإختيار الموقع المناسب لتوفير الإطلالة الجيدة والإضاءة الطبيعية داخل المباني . وكذلك إنشاء عمارة محلية مميزة تجمع بين الأصالة والمعاصرة وتقلل إستهلاك الطاقة والأثر البيئي وتتوحد مع النسيج العمراني.

Abstract

Glass facades are considered as one of the basic requirements for modern architecture of buildings. It is important means of the visual communication between the building inside and outside, a source of ventilation and natural lighting which has a significant impact on the building's thermal performance. This because energy consumption in the buildings is related to the thermal performance of building. So studying of glass facades in the buildings is essential this research aims to through study of their influence on thermal performance, noise-insulation study and lighting entered to the internal space.

The problem of the research is that there is insufficient attention to the foundations and standards that guide the process of designing the glass facades, and the lack of achieving the required environmental and functional requirements, which called for the need to know their problems and provide solutions to highlight their advantages.

The study dealt with the criteria of design of glass facades and the provision of thermal comfort inside the glass buildings to reach the improved design solutions for the thermal performance of the buildings, and then study the efficiency of the use of glass to conserve energy and study the global models used glass effectively and efficiently achieving the performance and objectives required.

Hence, the focus of the research on selected buildings was the use of glass facades in Khartoum city by following the analytical descriptive method of scientific information and studied according to the standards of the design of the glass facades to achieve the thermal, optical and acoustic comfort, and presented the results reached, and then come out with appropriate solutions and recommendations.

The results of the research revealed the validity of the hypotheses from which the research started, and a number of results were achieved in providing a good visual view for the users, attention to thermal performance and the need to use shading device to provide daylight and reducing artificial lighting. Glass facades should be designed as an aesthetic and functional component, contributing to internal comfort and studying climate factors in a deeper way.

The study concluded several recommendations such as the importance of improving the design of the visual appearance of the outer shell without sacrificing the aesthetics, as well as improving the functional performance, internal environment and thermal performance and selecting the appropriate location to provide good view and natural lighting inside the buildings. Also the establishment of a distinctive local architecture combining authenticity modernity, reduce energy consumption and environmental impact and unite with urban fabric .

قائمة المحتويات

رقم الصفحة	العنوان	رقم الموضوع
I	الآية الكريمة	
Ii	الإهداء	
Iii	الشكر والتقدير	
iv	مستخلص البحث باللغة العربية	
v	مستخلص البحث باللغة الإنجليزية (Abstract)	
vi	الفهرس	
ix	فهرس الأشكال	
x	فهرس الصور	
xii	فهرس الجداول	
الفصل الأول: مقدمة عامة		
1	تمهيد	1-1
2	أسباب إختيار موضوع البحث	2-1
2	أهمية البحث	3-1
3	أهداف البحث	4-1
3	مشكلة البحث	5-1
3	فرضيات البحث	6-1
4	النتائج المتوقعة	7-1
4	منهجية البحث	8-1
4	هيكل البحث	9-1
الفصل الثاني: تطور إستخدام الزجاج في العمارة		
6	مقدمة	1-2
6	تطور إستخدام الزجاج في العمارة	2-2
8	إنتشار إستخدام الزجاج في العمارة	3-2
16	الخلاصة	4-2

الفصل الثالث معايير تصميم الواجهات الزجاجية وتوفير الراحة الحرارية		
18	مقدمة	1-3
18	أهداف ومعايير تصميم الواجهات الزجاجية	2-3
20	الراحة الحرارية داخل المباني الزجاجية	3-3
21	كفاءة إستخدام الزجاج	4-3
23	نماذج عالمية لإستخدام الزجاج	5-3
33	الخلاصة	6-3
الفصل الرابع أنواع الزجاج وتقنيات إستخدامه فى الواجهات		
35	مقدمة	1-4
35	نفاذ الإشعاع من الزجاج	2-4
37	أهم أنواع الزجاج المستخدم فى الواجهات لتوفير الراحة الحرارية	3-4
49	الجران الستائرية الزجاجية	4-4
50	نظام القضبان	5-4
51	نظام الحوائط الستائرية ظاهر الفواصل	6-4
51	نظام الحوائط الستائرية مغطى الفواصل	7-4
52	نظام الألواح	8-4
53	نظام الوحدات	9-4
54	نظام التثبيت العنكبوتي	10-4
54	نظام الوحدة والفواصل	11-4
55	نظام الألواح الزجاجية الإنشائية	12-4
55	الخلاصة	13-4
الفصل الخامس عرض وتحليل الحالات الدراسية		
58	مقدمة	1-5
58	خلفية تاخية عن مدينة الخرطوم	2-5
58	تطور مدينة الخرطوم معمارياً	3-5
59	عناصر المناخ الرئيسية	4-5

59	دراسة الخصائص المناخية لمدينة الخرطوم	5-5
61	أسباب اختيار مدينة الخرطوم (منطقة البحث)	6-5
61	أسس إختيار النماذج المدروسة	7-5
61	نماذج المباني التي تم إختيارها	8-5
61	أسس ومحاور دراسة النماذج المختارة	9-5
61	وصف النماذج المختارة	10-5
69	جداول تحليل الحالات الدراسية	11-5
70	الخلاصة	12-5
الفصل السادس النتائج والتوصيات		
72	مقدمة	1-6
72	النتائج	2-6
73	التوصيات	3-6
74	توصيات لبحوث مستقبلية	3-6
75	المراجع	

فهرس الأشكال

رقم الصفحة	العنوان	رقم الشكل
20	حدود منطقة الراحة الحرارية تبعاً لخريطة الراحة لفيكتور أولجياي	1-3
22	زجاج منخفض الإنبعائية (low-emission glass)	2-3
36	سلوك الإشعاع الشمسى على الزجاج العادى	1-4
49	الزجاج الصوتى	2-4
41	الزجاج المزدوج	3-4
51	كيفية تركيب نظام القضبان	4-4
51	نظام الحوائط الستائرية ظاهر الفواصل	5-4
52	نظام الحوائط الستائرية مغطى الفواصل	6-4
52	نظام الألواح	7-4
53	نظام الوحدات	8-4
55	نظام الوحدة والفواصل	9-4
55	نظام الألواح الزجاجية الإنشائية	10-4

فهرس الصور

رقم الصفحة	العنوان	رقم الصورة
7	داخل كاتدرائية دنيس	1-2
7	نوافذ الزهور لكاتدرائية إستراسبورج	2-2
8	نوافذ بشكل الزهور لكاتدرائية شارتر	3-2
9	متحف الآلات (palais de machines)	4-2
9	القصر البلورى (Crystal Palace)	5-2
10	مبنى أوريبال جامبرس في ليفربول	6-2
11	مبنى يونيت هابتاسيون	7-2
12	مبنى الورش في مدرسة باوهاوس (Bauhaus)	8-2
13	مبنى فاغوس (Fagus) في ألمانيا	9-2
14	مبنى ليك شور	10-2
14	مبنى سقيرام (Seagram)	11-2
15	صالة التاج بمعهد إلينوي للتكنولوجيا بشيكاغو عام 1952	12-2
16	(هايدن) القبة السماوية بالمتحف الأمريكى	13-2
24	مبنى برج كوند ناست	1-3
25	برج (The Swiss Re Tower)	2-3
26	برج الحرية (Freedom Tower)	3-3
27	برج ميسينياجا (Menara Mesiniaga)	4-3
28	برج ميسينياجا (Menara Mesiniaga)	5-3
29	بنك الإستثمار الأوروبى	6-3
29	بنك الإستثمار الأوروبى من الداخل	7-3
30	مبنى ريجون رون البيس	9-3
30	مبنى ريجون رون البيس من الداخل	10-3
31	مبنى تيفكن أوز ليفنت	10-3
32	مبنى مين بوينت كارلين	11-3
32	مبنى مين بوينت كارلين	12-3
37	الزجاج المعوم	1-4
37	الزجاج المطبوع	2-4
38	الزجاج المخلوط	3-4
38	الزجاج المرقق	4-4
39	الزجاج الصوتى	5-4
40	الزجاج الصوتى الرقائقى	6-4
40	الزجاج المزدوج	7-4
41	الزجاج الملون	8-4
42	الزجاج المطفى	9-4
42	الزجاج المطبوع	10-4
43	الزجاج التحكم الشمسى	11-4
43	الزجاج ذاتى التنظيف	12-4
44	الزجاج قليل الإنعكاس	13-4
44	الزجاج متعدد الإنعكاس	14-4

45	الزجاج منخفض الإنبعائية	15-4
45	الزجاج الضوئي	16-4
46	الزجاج عالي الوضوح	17-4
46	المحفور بالحمض	18-4
47	الزجاج الزجاج المحفور	19-4
47	الزجاج المقاوم للحريق	20-4
48	الزجاج المقسى	21-4
48	الزجاج المرأيا	22-4
49	الزجاج المنقوش	23-4
49	الزجاج المطلى	24-4
54	نظام التثبيت العنكبوتي	25-4
62	الواجهة الشمالية لمبنى الهيئة القومية للإتصالات	1-5
63	الواجهة الجنوبية لمبنى الهيئة القومية للإتصالات	2-5
64	الواجهة الجنوبية الغربية لمبنى واحة الخرطوم	3-5
64	الواجهة الشمالية الشرقية لمبنى واحة الخرطوم	4-5
66	الواجهة الشمالية لمبنى أبراج الخرطوم	5-5
66	الواجهة الجنوبية لمبنى أبراج الخرطوم	6-5
67	الواجهة الجنوبية لمبنى الشركة العربية للدواجن أرابكو	7-5
68	الواجهة الشمالية لمبنى الشركة العربية للدواجن أرابكو	8-5
69	الواجهة الشمالية للمبنى لوزارة النفط والغاز	9-5

فهرس الجداول

رقم الصفحة	العنوان	رقم الجدول
50	مميزات و عيوب نظام القضبان (Stick System)	1-3
53	مميزات و عيوب نظام الألواح (Panelized System)	2-3
54	مميزات و عيوب نظام الوحدات (Unitized System)	3-3
60	جدول بيانات مناخ مدينة الخرطوم	1-5
69	جدول تحليل الحالات الدراسية	2-5