IEREK PRESS
Academic Research Community

BAHETH
Arabian Researchers Database

BAHETH Print ISSN:(2536 - 9946)
http://www.ierek.com/press

CrossMark

المجلة الدولية في:
العمـــارة والهندســـــة والتكنولوجيـــــا

DOI: 10.21625/baheth.v1i1.225

تأثيرالتكنولوجيا علي تصميم الغلاف الخارجى لمبانى البيئة الصحراوية

أ .د.م. مجدى محمد قاسم

أستاذ العمارة المساعد بقسم الهندسة المعمارية – كلية الهندسة – جامعة الأزهر - القاهرة - مصر

الكليمات الدلالية

الملخص

يتأثر تصميم الغلاف الخارجى للمبنى من حوائط و أسقف و فتحات و معالجات خاصة حسب البيئة التى ينشأ فيها المبنى و تعتبر البيئة الصحراوية من البيئآت المميزة بمناخ مختلف عن بيئآت أخرى تؤثر على تصميم الواجهات الخارجية للمبانى , حيث تعتبر الواجهات الخارجية هى العلامة المميزة للمبنى وأصبحت وسيلة هامه فى التوافق البيئي الأساسي للمبنى الذي يؤثر بشكل ملحوظ في تحقيق الراحة الحرارية للقاطنين لذا يجب أن تتميز بالإستجابة للمتطلبات البيئية بهدف الإستفادة القصوى من إستخدام الطاقة و الحد والسيطرة على أستهلاك الطاقة و مناسبتها للبيئة الموجود بها المبنى لتحقيق الغرض المنفذ منها بحيث تحقق أهداف عدة منها ما هو بيئى ووظيفى و جمالى ويؤثرالمناخ بعناصره على تصميم القشرة الخارجية للمبنى و يقاس مدى نجاح المبنى من عدمه من مواكبة المعالجات الخارجية للمبنى و تحقيق مستوى الراحة الحرارية التى تؤثر على السلوك العام لقاطنى تلك المبانى مع ذلك , وقد أثرت التكنولوجيا الحديثة على وجود معالجات متنوعة للواجهات تتماشى مع الظروف البيئية الصحراوية و التى أثرت بدورها على الشكل العام للمبنى وهذا ما سيتطرق اليه البحث مع التوضيح بأمثلة لمبانى منفذه فى البيئة الصحراوية

Abstract

The design of the exterior of the building is affected by walls, ceilings, openings and special treatments according to the environment in which the building is constructed. The desert environment is characterized by a different climate from other buildings that affect the design of the exterior facades of the buildings. The external facades are the hallmark of the building and have become an important mean in The basic environmental compatibility of the building, which significantly affects the thermal comfort of the residents, must be characterized by the response to environmental requirements in order to maximize the use of energy and limit and control the consumption of energy and suitability to the environment in the building to achieve The purpose of the port is to achieve several objectives, including environmental,

functional and aesthetic. The climate influences its design on the outer shell of the building. The success of the building is measured by whether or not to keep pace with the external treatments of the building and to achieve the level of thermal comfort that affects the general behavior of the residents of those buildings. The modern technology has affected the existence of various treatments for the facades in line with the desert environmental conditions, which affected the overall shape of the building. This will be discussed by the research with examples of the buildings in the desert environment.

1. مقدمة

تعتبر الراحة الحرارية للأنسان من العوامل الأساسية الآزمة عند تصميم أى من المبانى وخاصة عندما يكون هذا المبنى فى بيئة صحراوية لها سماتها البيئية و المناخية و التى حتما ستؤثر على تصميم واجهات تلك المبانى و التى بدورها ستؤثر على الشكل العام للمبنى , لذا يجب تحديد الظروف المناخية الرئيسية المؤثره على القرارات التصميمة لمعالجة و تصميم الغلاف الخارجى للمبنى , حيث أن تصميم عناصر وأنظمة الواجهات الخارجية للمبني يجب أن يكون علي علاقة قوية بالبيئة المحيطة بالمبنى و الظروف المناخية المحيطه به و المؤثرة على تصميم الواجهات و المعالجات الآزمة لها وذلك بهدف المساهمة في تحسين الأداء الوظيفي و الحرارى للمبني من حيث متطلبات الأداء الأساسية مثل مقاومة إنتقال الحرارة والحماية من أشعة الشمس و التهوية الطبيعية .

2. إشكالية البحث:

تختلف تصميم الواجهات الخارجية فى المناطق ذات البيئة الصحراوية عن مثيلتها فى أماكن أخرى نظرا لتأثير المناخ الخاص بتلك المناطق على تصميم المبانى و الواجهات لذا تعتبر المعادلة الصعبة هى التوافق بين تصميم و المناخ و التطبيقات التكنولوجية لمعالجة الواجهات مع البيئة المنفذ بها المبنى للوصول الى الراحة الحرارية المناسبة للقاطنين في المبنى و هذه إشكاليه يجب مراعاتها عند تصميم الغلاف الخارجى للمبانى .

3. فرضية البحث:

ملائمـــة بعض واجهات المبانى الموجودة بالبيئة الصحراوية مع محـــددات المناخ الخاصـــه بها أدى الى وجود معالجات تكنولوجية للواجهات تسمح بتوفر الراحة الحرارية للقاطنين بها وذلك لمراعاة المعالجات الآزمة لها بناء على البيئة المبنة بها و التى بدورها أثرت على تصميم الواجهات

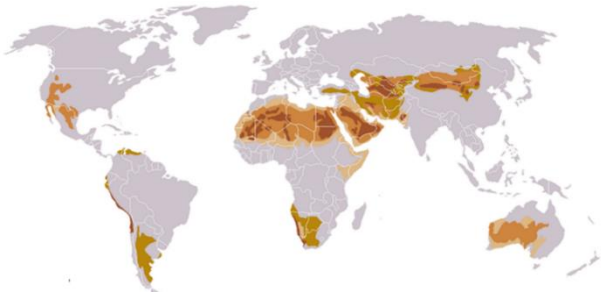
4. مفهوم البيئة:

هو من مفاهيم البيئة الحضـرية وهو متغير ومتعدد الإسـتعمال فعند الجغرافي مثلاً تشـير البيئة إلى طبيعة الأرض وطوبوغرافيتها والأحوال المناخية المؤثرة فيها وعند الإجتماعيين تشـير إلى الطبيعة التنظيمية للمجتمعات المختلفة في حين تعبر عند المعماري عن الطريقة التي تتشـكل بها الأبنية و معالجتها الخارجية للبيئة المنشـأ فيها لذلك تعد المؤثرات المناخية في الموقع من (درجات الحرارة ، الرطوبة، طبيعة الأرض، سـرعة الرياح وإتجاهها ودرجة السطوع الشمسي) من أهم الإعتبارات المحددة والمؤثرة لأي مشروع عمراني ومعماري لدورها الكبير في التأثير في شكل المباني وواجهاتها وتوزيعها وإختيار المواد المناسبة لها ,(النعمان الطحلاوي -2008) .

5. مناخ البيئة الصحراوية:

هى متمثلة فى المناطق الحارة الجافة و الحارة الرطبة و الحارة الجافة الرطبة والتى تغطى معظم الدول العربية و تطلق على المنطقة المحصـــورة بين المدارين الجدى والســـرطان و تمثل حوالى40% من المســـطح الكلى للكرة الارضـــية و يمكن تحديد الخصـــائص الطبيعية والمناخية لها بأنها منطقة جافة تنعدم فيها الأمطارتقريباً وتتميز بالشـمس الحارة طول العام بإسـتثناء فصـل الشـتاء وتصـل درجة الحرارة أثناء النهار فى فصـل الصـيف الى أعلى

معدل لها (حوالى 42 درجة مئوية) الا إنها تهبط بسـرعة فى الليل والشـكل رقم (1) يوضـح توزيع مناطق البيئة الصحراوية علي العالم .



شكل (1) يوضح توزيع منطقة الصحاري وشبه الصحاري الحارة الجافة و الرطبة علي العالم

6. تعريف الواجهات :

هي عبارة عن مصـطلح معماري يدل علي الواجهة الخارجية للمبني وتعتبر هى الأكثر أهمية من وجهة نظر المصمم كما أن الواجهة تكون المحدد الرئيسي لنغمة التصميم لبقية المبني , (فودة ماهر-2015) . ويمكن أن تنقسم الواجهات الى :-

1.6. الواجهة الذكية: هي جزء جوهري من مصطلح المبني الذكي حيث أنها العنصر المسئول عن تغليف المنطقة المأهولة داخليا وهو العنصر الإنتقالي بين البيئة الخارجية للمبني والفراغ الداخلي ,(مسعد خالد 2011).

2.6. الغلاف البنائي والبيئة الخارجية : يعرف بأنه الوسـيط بين البيئتين "الخارجية " المتمثلة في المتغيرات الخارجية و" الداخلية " المتمثلة بظروف الراحة الحرارية المطلوبة داخل البيئة المبنية ويتألف غلاف المبني من مجموعة المواد والعناصـر والمركبات البنائية وبذلك يوجد إتصـال مباشـر ما بين الواجهات الخارجية و البيئة الخارجية لها , (غادة – لينور 2011) .

7. الغلاف الذكي للواجهات:

يعرف بصـفة عامة علي أنه الغلاف الخارجي للمكان والمسـئول عن حمايته من العوامل الجوية المختلفة مثل " الحرارة ، البرودة ، الأمطار ، أشـعة الشـمس .. الخ " ويسـمح غلاف المبني بدخول الهواء الخارجي والإضـاءة الطبيعة فهو نقطة الإتصال بين الفراغ الداخلي والمحيط الخارجي للمبني ومع التطور التكنولوجي في أساليب البناء الحديثة أمكن من وجود معالجات مناسبة للواجهات تتماشى و تتوافق مع البيئة الخارجية ,(مسعد خالد 2011)

8. عناصر المناخ الرئيسية المؤثرة على تصميم الواجهات :

الخطوة الأولى فى عملية التصميم المناخى للواجهات هى الحصول علي المعلومات المناخية وهذه المعلومات يجب أن تشمل متوسطات القياسات لفترة آخر عشرة سنوات كحد أدنى للفترة الزمنية , ويتم الحصول عليها من مصادرها الأولية (الخرائط والمنحنيات وخبراء الأرصاد) , ويمكن حصر العناصر المناخية المؤثرة علي تصميم الواجهات للمبني إذا ما أخذنا فى الأعتبار عوامل الراحة الانسانية والتصميم البيئى للمبانى الي الآتى : الإشعاع الشمسى - درجة الحـرارة - الريـاح -الرطـوبة - المتسـاقطات .

1.8 . العوامل الأساسية الآزمة لتصميم الواجهات بالبيئة الصحراوية :

يجب أن نوضح العوامل الأساسية التى من خلالها يتم وضع المعالجات الآزمة للواجهات و التى بدورها تؤثرعلى تصميم و شكل الواجهات ويمكن توضيحها بالتالى :

أ- حماية الواجهات الخارجية من أشعة الشمس : تعتبر من أهم الأسس التصميمية للمباني إذ يتحقق فيها حماية واجهاتها من أشعة الشمس المباشرة لكى يحقق نسبة معقولة من التظليل للواجهات بواسطة الوسائل التكنولوجية الحديثة مع إستخدام التشجير والمساحات الخضراء لزيادة التظليل والتخفيف من الإشعاع الشمسي الغير مباشر على واجهات المباني .

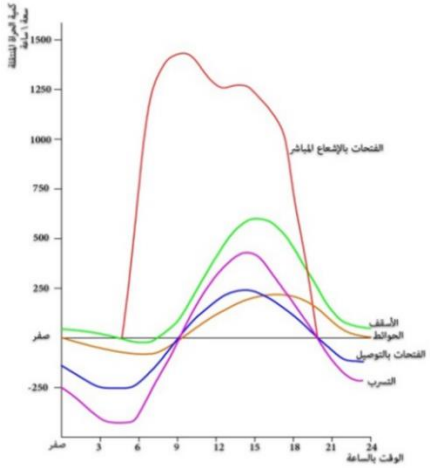
ب- إستخدام مواد البناء المناسبة للواجهات : لاشك أن مواد البناء لها دور فعال في تحقيق تخفيض الإشعاع و الإنتقال الحراري داخل المباني وذلك من تنوع وتعدد خامات وتشكيلات مواد البناء والتشطيبات بحيث تكون مناسبة للحماية من الحرارة التي يتم البناء فيها .

ج- تحقيق التهوية الطبيعية الجيدة داخل المباني : تعتبر التهوية الطبيعيه أمر أساسيا في المناطق الحارة والتهوية الجيدة لغرض نقل الهواء البارد داخل المباني وطرد الهواء الساخن الناتج من إرتفاع درجات الحرارة داخل المباني وتعتبر معالجات الفتحات مهمة أساسية فى الحصول على التهوية الطبيعية في تصميم المباني , (قاسم مجدى 1998).

ولذلك يجب دراسة العوامل الأساسية (إنتقال الحرارة- التهوية الطبيعية - أشعة الشمس) المؤثرة على تصميم الواجهات بمعالجاتها المتنوعة و التى بدورها أثرت على تصميم وشكل الواجهات وفيما يلى دراسة للعوامل الأساسية السابقة و تأثيرها على تصميم الواجهات مع التركيز على بعض المعالجات الآزمة لذلك .

2.8 . بعض معالجات إنتقال الحرارة على تصميم واجهات المبانى فى البيئة الصحراوية :

عند سقوط كمية من أشعة الشمس علي حائط فإن جزءاً من تلك الأشعة ينعكس مره أخري للجو المحيط بينما يمتص الجزء الآخر حيث يتحول إلي طاقة ترفع درجة حرارة السطح الخارجي للحائط أولاً ثم بقيته لتصل إلي الهواء الداخلي للمبني ويأخذ إنتقال الحرارة من والي المبني أربعة أشكال مختلفة هي : التوصيل -الإنتقال -الإشعاع الحراري - البخر والتكثيف وشكل (2) يوضح النفاذ الحرارى من خلال عناصر غلاف المبنى والذى يوضح أن الفتحات هى المصدر الرئيسي لنفاذ الحرارة إلى الداخل , (قاسم مجدى 1998).



شكل (2) يوضح النفاذ الحرارى من خلال عناصر غلاف المبنى

لذلك فإن الحوائط في المباني تلعب دوراً هاماً في الأداء الحرارى لها كما أن السطح يمثل عبأ أكبر خلاف الحوائط لتعرضه لأشعة الشمس بأستمرا ر , لذا يجب الأهتمام بالمعالجات المناسبة لعدم إنتقال الحرارة الى داخل الفراغات بعدة وسائل متنوعة وذلك للحوائط و الأسطح ومنها :

أ- إستغلال الحوائط المبرده بالهواء فى تقليل أشعة ودرجة حرارة الشمس بتغطية الحوائط مع إستغلال حركة الهواء وهذا يتطلب وجود قشرة خارجية معدنية أو من الطوب أومن الحوائط الستائرية سابقة التجهيز أو المعزولة للتكسيات منفصله عن حائط المبني بحيث تسمح بحركة الهواء فيها والتأثير الفعلي لهذه التصميم هو

أنه يقلل من الحرارة المنتقله من خلال الحائط بحيث يمكن أن يكون مماثل لحائط موضوع في الظل أو مواجه للشمال , و شكل (1-3) و شكل (2-3) يوضحان أمثلة لذلك .

ب- إستخدام نوعيات من الطوب و طريقة بنائها و منها ما تحتوي على عزل حراري علي شكل فوم أو ألياف قوية يمكن أن تحقق عزل حراري ممتاز,أو تحتوى على فراغات داخلية تسمح بتوفير عزل لإنتقال الحرارة و تكون هي بمثابة التشطيب النهائي للواجهة, وشكل (2-3) يوضح بعض نماذج الطوب الذي يمكن أن يستخدم بالواجهات ,كما إن بعض طرق البناء بعمل بروزات تسمح بتوفير الظلال المناسبة على الواجهات وهذا ما يوضحه شكل (4-3) لمبني سكني بطهران للمعماري علي رضا مشهدي .

ت- إستخدام الكوابيل فى الأدوار يوفر كمية من الظل على الحوائط مما تقلل من الحرارة المنتقلة من الخارج إلى الداخل و شكل (5-3) يوضح إستخدام الكوابيل بالأدوار المتنوعة و التى تمنح ظلالا على الواجهات .

ث- إستخدام غلاف خارجي آخر على الواجهة بنوعيات متنوعة لتشطيبات الواجهة من النوعيات العاكسة لأشعة الشمس أو الهيكلية أو المتحركة و التى من خلالها يمكن أن تقلل من إنتقال الحرارة الى الداخل و توفر قدرا مناسبا من الظلال أيضا على الواجهة وشكل (6-3) يوضح أمثلة لمباني تم إستخدام تلك المعالجات .

ج- زراعة نوعيات معينة من النباتات علي الواجهات بنظام إستخدام الخرسانة الحيوية حيث تقوم بتبريد الهواء على الواجهات وتوفر قدر مناسب من الظلال و إستخدام الخرسانة الحيوية فى الواجهات ما هو الا تطوير لنوع من الخرسانة الحيوية التي تُعطي إمكانية لنمو كائنات حية عضوية متعددة على سطحها، حيث أنها تتكون من ثلاث طبقات تعلو العناصر الإنشائية والتي توفر معًا مزايا بيئية وحرارية وجمالية للمبنى , وتتكون الخرسانة الحيوية من ثلاث طبقات على سطحها، فالأولى هي غشاء عازل للماء يحمي عناصر الهيكل الإنشائي من اختراق الماء، والثانية هي طبقة الخرسانة الحيوية الجديدة فوق الطبقة الأولى والتي تمتص الماء وتعمل كهيكل إنشائي مُصغَّر يُخزِّن الماء، والطبقة الأخيرة هي تغطية متقطعة والتي تتحكم في دخول ماء المطر وتنظمه بدون المساس بالهيكل الإنشائي وفوائد هذا النظام متعددة، فالنباتات تمتص ثاني أكسيد الكربون من الهواء وتطلق الأكسجين، وتعمل الطبقة كعازل مثل الكتلة الحرارية للمبنى، وتساعد في تنظيم درجات الحرارة داخل المبنى بمنع دخول الحرارة داخل المبنى في الأماكن ذات الطقس الحار وتمنع خروج الحرارة خارج المبنى في الأماكن ذات الطقس البارد، إضافة الي المعالجة البيئية للواجهة بيئيًا فإنها تضيف بعدا جماليًا و تجعل المبنى في حالة تجدد دائم وشكل (7-3) يوضح بعض نماذج لمبانى تم زراعة واجهاتها بنظام الخرسانة الحيوية .

ح- البناء تحت الأرض او بداخلها مما يقلل من إنتقال الحرارة من الخارج الى داخل الفراغ حيث أن التربة المحيطة بالمبنى تكون عازلا مميزا للحرارة وشكل (8-3) يوضح مثالا لذلك .

خ- إستخدام أدوات التظليل المتنوعة لتوفير الظلال وقد تكون تلك الأدوات خفيفه أو ثقيلة ، ثابته أو متحركه أو قابلة للطي ويمكن أن تمتد فوق حافة السطح كي تظلل الأسطح .

د- لون الحائط و السطح وتشطيبه حيث من المعروف أن اللون هو أحد العوامل المحققه للتباين الحراري ويلاحظ أنه إذا ماتم إستخدام الألوان الغامقة للواجهة فأنها ستمتص معظم حرارة الشمس وإذا ما أمكن استخدام الوان فاتحة فإن السطح عندئذ سيمتص بصورة أقل من حرارة الشمس .

ذ- خواص سطح الماده وهي درجة عكس أو إمتصاص السطح للأشعة وكذلك مدي إنبعاث الأشعه الحرارية من سطح الماده أو قدرة الماده علي نشر أو بعث الحرارة مرة أخري منها عندما توضع في وسط أقل في درجة حرارته , و الشكل (9-3) يوضح بعض المبانى التى تم معالجة واجهاتها بتكسيات متنوعة .

ر- إستخدام عازل حراري مناسب بين االحوائط الخارجية للمبانى يوفر قدرا مناسبا من عزل إنتقال الحرارة بين الخارج و الداخل و شكل(10-3) يوضح قطاع فى حائط خارجي بالمبنى .

ز- إستخدام طريقة بناء للحوائط مناسبة للتحكم في الإنتقال الحراري بين البيئة الخارجية والوسط الداخلي للمبني حيث يتم عن طريق إختيار مواد بناء وطريقة بناء مناسبة للحوائط والأسطح والجدول (1) يوضح خصائص بعض مواد المستخدمة فى حوائط الواجهات ,(قاسم مجدى-1998) .

شكل (3) يوضح نماذج لبعض المعالجات الخاصة بمعالجة الحوائط

جدول 1. يوضح خصائص بعض مواد المستخدمة فى حوائط الواجهات

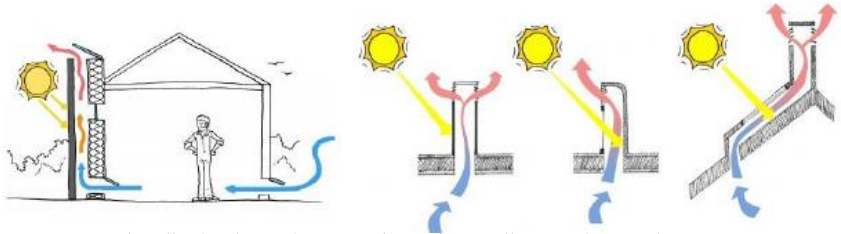
الماده المستخدمة فى الواجهة	معامل إنتقال الحرارة (وات/م2)	المقاومة الكلية (م2/ وات)
حائط خرسانى	3.00	0.333
حائط من البلك الأسمنتى	2.636	0.379
حائط من البلك الأحمر الفخارى	1.842	0.543
حائط من البلك السيبوركس	0.700	1.429
حائط مركب من الطوب الأحمر الفخارى به عازل بولسيترين	0.424	2.358
حائط مركب من الطوب الأسمنتى به عازل بوليستيرين	0.464	2.155
حائط مركب من الطوب الأسمنتى به عازل صوف زجاجى	0.661	1.513

حائط من الطوب الفخارى المعزول بالبولسترين	0.359	2.786
حائط خارجى من الطوب الرملى سمك 10سم وحائط داخلى من الطوب الرملى سمك 10سم وبينهما فراغ هواء 5سم	0.38	2.631
حائط زجاج مفرد سمك 3مللى : 1سم	1.06	0.943
حائط زجاج مزدوج وفراغ هوائى 6مللى	0.61	1.639
زجاج ثلاثى وفراغ 6مللى بينهما	0.45	2.222

3.8. بعض معالجات الحصول على التهوية فى تصميم واجهات المبانى فى البيئة الصحراوية :

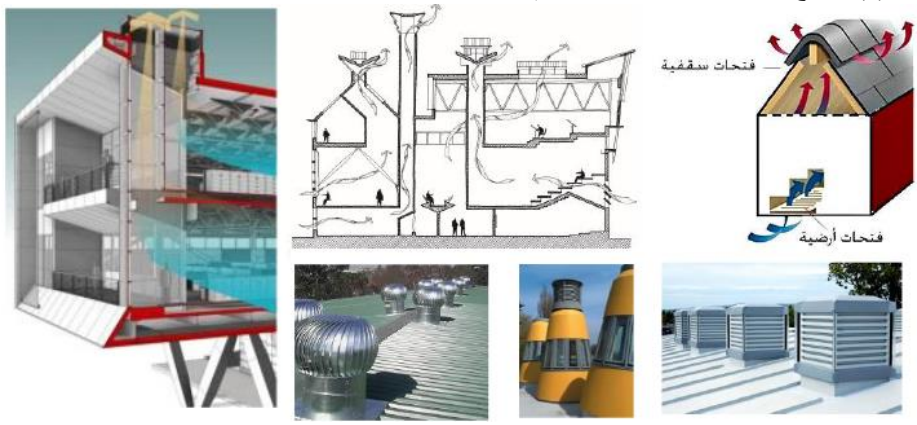
إن التهوية الطبيعية وحركة الهواء من العوامل الرئيسية التى يجب مراعاتها فى تصميم الواجهات بهدف الحصول على تهوية طبيعية مناسبة و تتأثر حركة الهواء المتحرك داخل الفراغات بعده عوامل منها توجيه المبانى والفتحات طريقة معالجة الواجهات و توجيه الفتحات داخل الفراغات و توجد عدة معالجات معمارية مناسبة لتصميم المبانى والواجهات بهدف الحصول عليها وذلك بالمعالجات التالية ومنها ,(قاسم مجدى-1998) .:-

أ- إستخدام الفتحات المستحثة للهواء:- وهى عن طريق إستغلال أشعة الشمس فى تسخين الهواء فى جانب ما يسمح بجذب الهواء من الجهة الأخرى مما يؤدى الى تهوية مميزة وشكل(4) يوضح إستخدام الفتحات المستحثة على جذب الهواء الى داخل الفراغات .



شكل (4) يوضح إستخدام الفتحات المستحثه للهواء علي تبديل وتغيير الهواء الداخلي للفراغ

ب - فتحات التهوية السقفية :- يسهل إخراج الهواء الداخلى الساخن بالطرق الطبيعية وذلك إذا تم إخراجه من أعلى نقطة فى السقف لأن هذا هو المكان الذى يتجمع فيه الهواء الساخن ويحاول الخروج من تلقاء نفسه ومن الوسائل المجربة في هذا المجال الفتحات السقفية والشخشيخه والمدخنه والتوربينه حيث تسمح للرياح الخارجية بالمساعده في إخراج الهواء الداخلي نحو الخارج وشكل (5) يوضح أستخدام فتحات السقف العلوية فى تهوية الفراغات وشكل(6) يوضح أمثلة لبعض المبانى المستخدم بها فتحات التهوية السقفية .

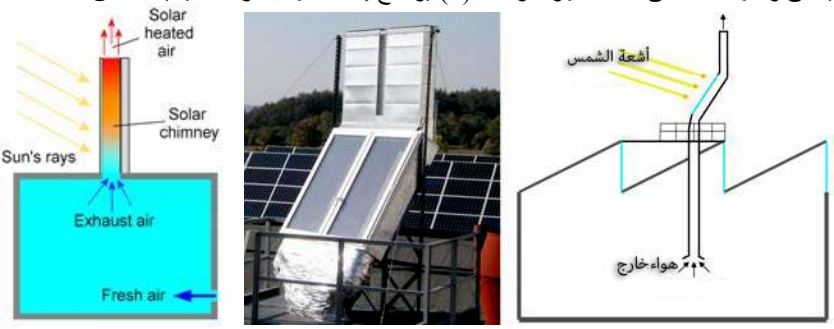


شكل (5) يوضح استخدام الفتحات السقفيه في حركة الهواء وخروج الهواء الساخن

شكل (6) يوضح إستخدام الفتحات العلوية (يمين : – يسار: مدرسة ابتدائية بقرية جاندو ببوركينا فاسو)

ت - الشخشيخة:- من الوسائل الهامة فى التحكم فى حركة الهواء و إدخال الضوء الطبيعى للمبنى فهى تسحب الهواء الساخن الى أعلى و تسمح بتدفق الهواء البارد الخارجى للداخل نحو المبنى .

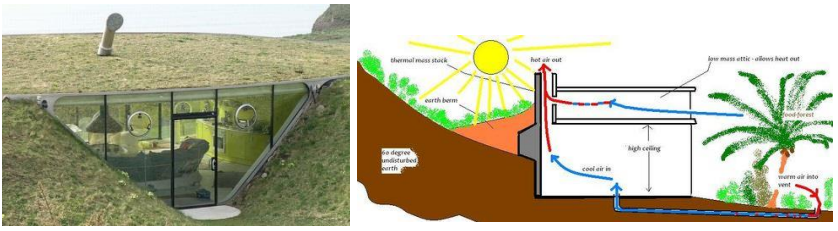
ث - المدخنة الشمسية :- وهى ما تعرف بالصناديق السوداء والتى توضع حيث يمكن إستغلال حرارة الشمس فى مساعدة تيارات الحمل الهوائية فى الحركة فعندما ترتفع درجة حرارة المدخنة خلال النهار ترتفع درجة حرارة الهواء داخلها ومن ثم يتمدد الهواء ويرتفع لأعلى ساحبا معه الهواء للخارج ومن أفضل مزايا المداخن الشمسية هو قدرتها الذاتية على التحكم فى نفسها فكلما أرتفعت درجة حرارة الجو كلما أرتفعت درجة حرارة المدخنة وبالتالى أزدادت سرعة الهواء الصاعد للخارج وبالتالى تزداد كفاءة التهوية وشكل (7) يوضح طريقة إستخدام المدخنة الشمسية فى واجهات المبانى لجذب الهواء وشكل (8) يوضح إستخدامها بمدرسة الليسيه بدمشق .



شكل (7) يوضح استخدام المدخنه الشمسية في تحريك الهواء من داخل الفراغ وبعض أمثلة المبانى

شكل (8) يوضح إستخدام المدخنه الشمسية في مدرسة الليسيه بدمشق

ت- إستخدام الأنفاق تحت الأرض في تبريد الهواء : -حيث يعتبر الهواء المسحوب من خلال الأنفاق تحت الارض هو نظام تبريد كاف تم إستخدامه في عديد من الدول بسبب سعة درجة حرارة الأرض فإن التغيير اليومي لدرجة حرارة السطح لا ينفذ لأقل من 60 سم ,لذلك فإن هناك تأثير فعال للتبريد يمكن إستغلالة في تبريد الهواء قبل دخول الفراغات كما يمكن الحصول علي ترطيب مزدوج إضافي إذا أستخدمت رطوبة الأرض والمياه كما فى شكل (9) الذى يوضح إستخدام الأنفاق تحت الأرض فى تبريد الهواء الداخل للمبنى .

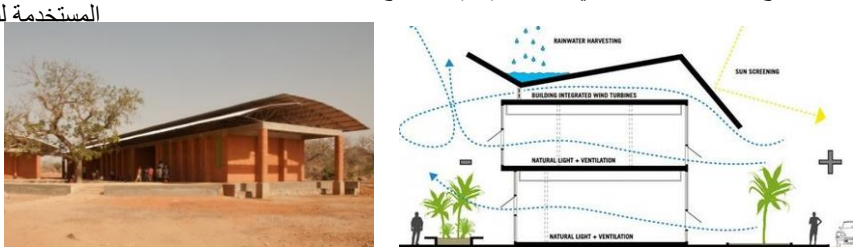


شكل (9) يوضح تبريد الهواء بإستخدام رطوبة الارض والمياه

ث- إســتخدم الحوائط المزدوجه في توفير وتبريد الهواء :- حيث تســاعد فى تبريد الهواء قبل دخوله الى فراغات المبنى مع إمكانية زراعة المسافة الداخلة بين الحوائط المزدوجه حسب عرضها , كما يمكن أن تنفذ فى المبانى ذات الواجهات الزجاجية بوجود حائطين زجاجين بينهما فاصل يسمح بمرور الهواء و شكل (10) يوضح بعض الأمثلة للحوائط المزدوجة .

شكل (10) يوضح إستخدام الحوائط المزدوجه في تبريد وتوفير الهواءفى المبانى الزجاجية

ج- التهوية باستخدام الأسطح المزدوجه : فكرة الأسطح المزدوجه تتمثل في وجود سطحين بينهما فراغ داخلي تتم حركة الهواء بداخل هذين السطحين بأنتظام حيث يسمح بتغيير الهواء الساخن المتجمع بين السطحين بهواء جديد بارد مما يسمح بتبريد فراغات المبني وشكل (11) يوضح الفكرة الأساسية لهذه الطريقة وأحد أمثلة المبانى المستخدمة لذلك .

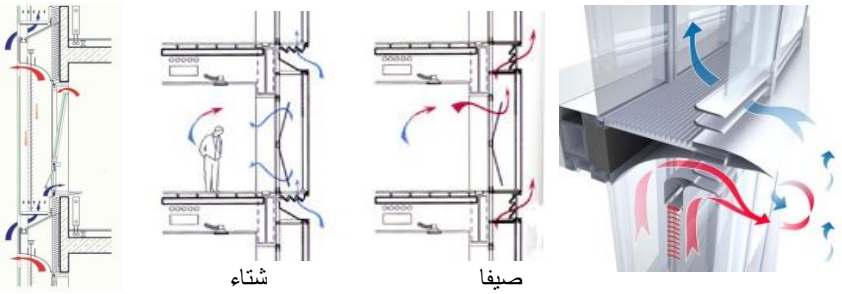


شكل (11) يمين : فكرة إستخدام الأسطح المزدوجه ويسار : مركز فنون بقرية أوبرا ببوركينا فاسو

ح- تصميم النوافذ :- الرياح المؤثرة علي أي مبني تسبب ضغطاً مرتفعاً علي الجهة التي تهب منها وتسبب فراغاً وخلخلة في الضغط علي الجهة المقابلة كما أنها تقوم بدفع الهواء خلال الفتحات الموجوده في الجهة التي تهب منها الرياح وتقوم بشفط الهواء من الجهة المقابلة ولما كانت النوافذ هي الوسيلة الطبيعية لتهوية المبانى فإن مساحات ووضع ونوع هذه الفتحات يتحكم في مدي فعاليه التهوية كما إنها تؤثر فى تصميم الواجهات الخارجية للمبانى ويعتبرتأثير مكان النافذة علي التهوية فعالا حسب تصميمه فى الفراغ , كما تؤثر مساحة و إرتفاع الجلسه أيضا على سرعة جذب و حركة الهواء داخل الفراغ وشكل (12) يوضح أشكال متنوعة من تأثير مكان الفتحات فى حركة الهواء داخل الفراغات .

شكل (12) أشكال متنوعة من تأثير مكان الفتحات فى حركة الهواء داخل الفراغات

خ- تـأثير المعـالجـات المعمـاريـة المختلفـة للفتحـات على حركـة الهواء:- تؤثر كل من أطـارات النوافذ والمظلات والكاسـرات الأفقية والرأسـية وباقى عناصـر التحكم فى الفتحات على شـكل تدفق الهواء فى الغرفة فبحركة النوافذ يمكنها توجيه الهواء لأعلى ولأسفل ثانية نحو منطقة النشاط و شكل (13) يوضح بعض أشكال معالجة الفتحات و تأثيرها على حركة الهواء داخل الفراغ .



شكل (13) يوضح تأثير شكل معالجة النافذة علي حركة الهواء

كما تساعد المشربيات والكوليسترا والستائر وما شابهها على تشتيت تيار الهواء الداخل ونشره بصورة أكثر تجانسا وشكل (14) يوضح بعض المعالجات والمبانى المستخدم فيها ذلك لتمرير و جذب الهواء .

شكل (14) يمين :بعض المعالجات لجذب الهواء , وسط ويسار: برج 14 o يوضح إستخدام غلاف خارجى مماثل للكوليسترا لجذب و ترطيب الهواء بالظلال قبل دخوله المبنى

د- ملاقف الهواء :- يعتبر من المعالجات الهامة للتهوية في الأقاليم الحارة وقد أستغلت التكنولوجيا الحديثة فى تبريد الهواء قبل دخوله فراغات المبنى إضافة الى إستخدام المرشحات المختلفة كما إنه يمكن إستخدام الشفاطات والمراوح الميكانيكية عند مداخل الهواء لشفط وجذب الهواء في حالة تباطيء سرعة الرياح الخارجيه وعلي الرغم من إختلاف أشكالها والمواد التي شيدت منها إلا إنها تؤدي نفس الوظيفة ويوجد أنواع متنوعة من ملاقف الهواء فمنها ما هو الساحبة للهواء داخل الفراغ أو الطاردة للهواء وشكل (15) يوضح بعض المبانى التى أستخدم بها ملاقف الهواء .

شكل (15) يوضح بعض المبانى المستخدم بها ملاقف الهواء

(يمين : مبنى العلوم و التكنولوجيا بمدينة مصدر – وسط : أسواق الجميرا – يسار : جامعة قطر)

4.8. تأثير معالجات الحماية من أشعه الشمس على تصميم واجهات المبانى فى البيئة الصحراوية :

تعتبر الحماية من أشـعه الشـمس القوية بالمناطق الحارة من الأشـياء الهامة وقد أنعكس ذلك في المحاولات الدائمه للوصـول إلي طرق ناجحه في حماية المباني من أشـعة الشـمس و المؤثره على تصـميم الواجهات وعموماً يمكن تقسيم حماية المبني من أشـعه الشمس إلي مرحلتين هما الإقلال من الأشـعه المباشـرة والمنعكسـة التي تسـقط علي واجهات المبني و حماية المبني من الأشـعه السـاقطة عليه و نذكر هنا بعض الوسـائل المسـتخدمة للحماية من أشـعة الشمس و المؤثرة على الواجهات ومنها :

أ- إستخدام المزرعات والنباتات على الواجهات : إستخدام المزرعـات والنباتات المتسـلقة كوسيلة مناخية مفيده للحماية من أشـعه الشـمس السـاقطه على الواجهات حيث تؤدي عدة وظائف متعدده منها التأثير والتبريد الفعال للتبخير المائي من سطح وأوراق المزروعات الذى سوف تقلل من الارتفاع في درجة حرارة الهواء بالأضـافة الي قدرتها التظليليه حيث سيمنع الغطاء الكثيف من وصول أشـعه الشمس الي السطح الخارجي للمبني .

ب- معالجة الشكل الخارجي لمبنى : يكون لشـكل المبني وكتلته أهمية كبيرة في تحديد كمية الظلال به و نلاحظ أن المباني غير مسـتوية الأسـقف مثل القبه والقباب تحصـل على كمية ظلال أكبر وذلك بسـبب عدم تعرض سـطحها المنحي بالكامل لأشـعه الشـمس خلال سـاعات النهار وهذا ما سـيؤثر الطبع على الشـكل العام للواجهات الخاصـة بالمبنى وهذا ما يوضحه شكل (16) .

شـكل (16) يوضـح إسـتخدام القباب و الأقبية (يمين :مبانى القرنة بمصـر- يسـار: مسـتشـفى كيهيدي الإقليمي بموريتانيا)

ج- ج- معالجة الحوائط : يمكن معالجة الحوائط بعدة طرق منها إسـتخدام نوعيات متنوعة من الطوب الظاهر بشكل يسمح بتوفير الظلال قد يصل إلي تغطية نصف مسطح الواجهة, كما يمكن أن تكون الواجهات مصمته لتوفر قدر كافى من الحماية ويمكن اللجوء إلي تظليل الواجهات بواسطة كاسرات الشمس تماماً مثل التي تستعمل بالنسبة للفتحات ويوضح شكل(17) بعض النماذج لذلك.

شـكل (17) يمين : فيلا K فى مراكش بالمغرب يوضـح إسـتخدام الحوائط المصـمته , وسـط :متحف مراكش بالمغرب يوضـح إسـتخدام التشـكيل فى البناء بالطوب لمنح الظلال المناسـبة على الحوائط , يسـار : مبنى سـكنى بكهريزاك بإيران يوضح إستخدام بروزات بالطوب فى الواجهة الخارجية لتحقيق ظل ذاتى منه

د- معالجة فتحات الواجهات : تعتبر الفتحات مصـدراً رئيسـياً لنفاذ الحرارة إلي داخل المبني لذا وجب دراسـة العوامل التي تتحكم في كمية النفاذ الحراري خلال الفتحات وعلاوة علي توجيه الفتحات الذي يتبع توجيه المبني فإن تظليلها يعتبر من أهم تلك العوامل وهناك أربعه طرق لتقليل كمية الحرارة المكتسـبة عن طريق النوافذ بمعني أنهم أربعه متغيرات يمكن للمصمم أن يتحكم فيهم وهم مساحة النافذة وتوجيهها وإستخدام الستائر والشيش الداخلي

وإستخدام أنواع خاصة من الزجاج وإستخدام وسائل تظليل خارجية , ومن المعالجات الشائعة الإستخدام و التى تؤثر على شكل الواجهات منها:

- الستائر الخارجية : وهى من أدوات التظليل و يمكن أن تكون ثابته أو متحركة و منها ما تتحكم أشعة الشمس فى تحريكه وشكل (18) يوضح بعض معالجات الفتحات بالستائر الخارجية و شكل (19) يوضح بعض المبانى المستخدم فيها نوعيات متنوعة من الستائر المتنوعة .

شكل (20) يوضح تنوع إستخدام الستائر الخارجية فى الواجهات

شكل (19) نماذج لإستخدام الستائر الخارجية : يمين : مكتبة الملك فهد , وسط: إستاد هزاع , يسار: مكتبة فونيكس

- الكاسرات الخارجية :- عند إستخدام الكاسرات الشمسية لابد معرفة أربعة خطوات لتصميمها وإختيارها وهى الوقت التي نحتاج فيه التظليل- موقع وحركة الشمس أثناء الفترة التي يحتاج فيها التظليل ولابد أن تعرف بمعرفة ديجرام حركة الشمس- معرفة نوع ومكان كاسرة الشمس التي تحتاج للتظليل في الفترة المطلوبة وهذه يمكن أن ترسم بواسطة قناع الظل الذي يتم إستنتاج شكل الكاسرة , و كاسرات الشمس لابد أن تحسب أبعادها وأن يتم التأكد من تظليلها أثناء الفترة المطلوب الظل فيها أو يخصص جزء من أشعة الشمس لدخولها إذا كانت ضرورية ومطلوبة وذلك أثناء فترة التظليل المطلوبة,(الوكيل , سراج ,989) . ومن أنواع الكاسرات الخارجية التالى :

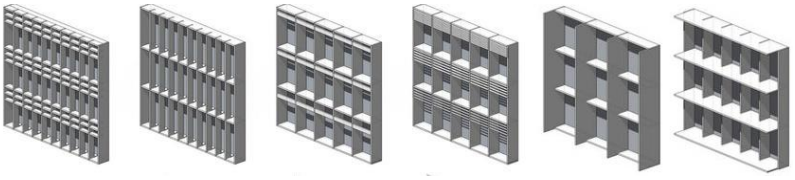
- كاسرات الشمس الرأسية : وهي عبارة عن كاسرات تأخذ الإتجاه الرأسي أو شفرات وزعانف تأخذ الإتجاه الرأسي وهي عبارة عن حوائط أو أي من المواد المستخدمه للكاسرات وتستخدم خاصة في واجهات المباني الشرقية والغربية وشكل (20) يوضح نماذج لبعض المبانى المستخدم بها الكاسرات الرأسية.

شكل (20) يمين : وزارة الصناعة و التجارة , يسار: جامعة الملك عبد الله للعلوم و التكنولوجيا

- كاسرات الشمس الأفقية : - وهي عبارة عن كاسرات مماثلة للكاسرات الراسية ولكن تأخذ الأتجاه الأفقي وتستخدم في إتجاه الشمس المرتفعه والطبيعية وتستخدم في إتجاه الشمال والجنوب ، كما يمكن إعتبار أن البلكونات وبروزات الأسقف والفتحات في الأشكال الإعتيادية من الكاسرات الأفقية وشكل (21) يوضح نماذج لبعض المبانى المستخدم بها الكاسرات الأفقية .

شكل (21) إستخدام كاسرات الشمس الأفقية : يمين : مستشفى الملك فهد , يسار : مبنى HPبالقرية الذكية بمصر

- بالجمع بين الكاسرات الأفقية والرأسية: - يعطي لنا جرلات متقاطعه تجمع بين الأفقية والرأسية وتكون فعالة جداً لأي اتجاه كما أنها تعتمد علي عمقها وأبعادها وأبعاد الفتحات الزجاجية وشكل (22) يوضح كاسرات الشمس الأفقية و الرأسية .



شكل (22) يوضح كاسرات الشمس الأفقية و الرأسية

- كاسرات الشمس المتحركه اوتوماتيكياً : - إن نظام كاسرات الشمس المتحركه يستخدم بواسطة التحكم بماتور كهربائياً أوتوماتيكي وتكون فعالة للتحكم في أشعة الشمس الداخلة الي الفراغ وخاصة الآلي منها و يمكن التحكم في حركة الكاسرات الخارجية وخلافه حسب الأحتياج من حائط الي حائط في نفس المبني أو من فراغ غرفة الي فراغ غرفة أخري أو من منطقة الي منطقة أخري في نفس المبني كل حسب الاحتياج حسب الوظيفة الذي يستخدم فيها هذا ,(الزعفرانى عباس -2002) . وشكل (23) يوضح بعض الأمثلة من كاسرات الشمس المتحركة وشكل (24) يوضح أحد المبانى المستخدم فيها ذلك.

شكل (23) يوضح بعض الأمثلة من كاسرات الشمس المتحركة .

شكل (24) برج مجلس أبوظبي للأستثماروفيه إستخدام كاسرات شمسية يتم غلقها و فتحها مع حركة الشمس

- الكولسترا :- تصنع من مواد مثل الخشب أو الحديد أو الألومنيوم أو الخرسانة وخلافه وتكون ذو فاعليه لقطع وعدم وصول جزء من أشعة وحرارة الشمس إلي فراغات المبني وبذلك يجب مراعاة أنها تصنع من ماده ذو مقاومة لحرارة وأشعه الشمس كما يراعي مراعاة الحرارة المتجمعه من أثر اشعة الشمس الساقطة علي الكولسترا في

الفراغ الواقع بينها وبين المبني وعمل حساب هروب الهواء الساخن ليلاً , وتستخدم الكولسترا للتقليل من الأبهار و فلترة الإضـاءة والتحكم في الرؤية والخصـوصـية اللازمة للفراغ كما أنها تمنح الظل اللازم للواجهة وشـكل (25) يوضح بعض المبانى المستخدم فيها الكولسترا بأشكالها المتنوعة .

شكل (25) مبانى تم إستخدام الكولسترا بأشكال و مواد متنوعة : يمين :مسجد فاطمة بالكويت , وسط : مبنى مكاتب الدوحة بقطر , يسار : جامعة الإمام محمد بن سعود بالرياض

شـكل الفتحـــــات : - وذلك حيث يمكن إسـتخدام الفتحات العميقة أو إحاطة الفتحة بأطار خارجى محيط بالفتحة أو إسـتخدام فتحات صـغيرة بحيث لا تسـمح بدخول أشـعة الشـمس نظراً لعمق الحائط أو معالجة معينة حول الفتحة والشكل (26) يوضح بعض المبانى المستخدم فيها بعض المعالجات للفتحات

شكل (26) بعض معالجات الفتحات بأشكال متنوعة : يمين :كلية التكنولوجيا بجليم بالمغرب ,وسط: جامعة الملك عبد العزيز , يسار: مبنى مشيخة الأزهر بالقاهرة

المشربيات :- تعتبر المشربيه من أنجح الحلول في معالجة الفتحات وهي بالإضافة إلي وظيفتها الأساسية في حجب أشعه الشمس فهى تسمح بتدرج كمية الإضاءة الداخلة و تقليل الزغلله كما أنها تساعد في تحريك الهواء داخل الغرفة حيث تزداد حركة سـحب الهواء المنعش الداخل من الفتحات الصـغيرة السـفلية وخروج الهواء السـاخن من الفتحات الكبيرة العلوية وبذلك تتحقق تهوية طبيعية .

إسـتخدام الخيام في حماية الواجهات الخارجية :- نظراً لرداءة التوصـيل الحراري للنسـيج الخاص بها فلا يزداد كم الحرارة المشـعه إلي داخل الخيمة وكلما أزدادت درجة الحرارة كلما زادت درجة إنعكاس ورفض أشـعه الشـمس ويحدث ذلك لأن مواد الخيام الحديثة ذات سعة حرارية صغيرة وشكل (27) يوضح بعض المبانى المستخدم فيها الخيام للتظليل و الحماية .

شكل (27) يوضح بعض الأمثلة للخيام المستخدمة بالواجهات : يمين : جامعة الملك خالد , يسار : مركز الطويق بالرياض

5.8. تأثير إستخدام توفير الطاقة الشمسية على تصميم واجهات المبانى فى البيئة الصحراوية :

تعتبر مناطق البيئة الصحراوية غنية بأشعة الشمس التى يجب إستغلالها فى الحصول على الطاقة الشمسية و قد أستغل ذلك فى بعض المبانى مما كان لها الأثر الواضح على تصميم الواجهات بهدف الحصول على الطاقة الشمسية من خلال الواجهات,(السقاف محمد -2009) . وهذا ما يوضحه شكل (28) الذى يوضح بعض الأمثلة المستخدم بها الطاقة الشمسية

شكل (28) يمين : مبنى توليد الطاقة (إيرينا) بالأمارات , يسار : مبانى مدينة مصدر بالأمارات

9. النتائج و التوصيات :

فى إطار البحث يمكن تحديد نتائج و توصيات محدده وهى :

1- يجب معرفة كافة الظروف المناخية للبيئة والموقع الخاص بالمبنى قبل البدء فى تصـــميمه و تصـــميم الواجهات حيث تؤثر بصورة اساسية على طريقة المعالجات الآزمة للمبنى ., و الغلاّف الخارجي للمباني

2- مراعاة تحقيق الراحة الحرارية و إســتخدام المعالجات الخارجية للواجهات للحماية من إنتقال الحرارة الى داخل المبنى .

3- توفير التهوية الطبيعية للفراغات داخل المبانى بإستخدام وسائل التهوية المناسبة للمبنى .

4- حماية المبنى من أشــعة الشــمس بطرق المعالجة المتنوعة كل حسـب توجيه الواجهة من شـماليه الى شـرقية و جنوبية و غربية وما يؤدى ذلك بالتعبير عنها فى تصميم الواجهات .

5- إستخدام الطاقة الشمسية بالصورة المثلى لتوفير الطاقة بالمبانى و تاثير ذلك على تصميم الواجهات .

6- الـتأكيد على فرضية البحث بتأثير البيئة الصحراوية على معالجة و تصميم الواجهات ببيئتها المميزة .

7- إستخدام الوسائل التكنولوجية الملائمة للمعالجات المناخية للواجهات بالبيئة الصحراوية.

10. المراجع :

1- الزعفرانى عباس محمد . كاسرات الشمس المائلة وسيلة إظلال تامة الانتقائية للواجهات الشرقية والغربية .2002 . مجلة كلية التخطيط العمرانى.

2-الساعدي محمد حميد عباس. المناخ والعمارة .2010 .محاضرة بجامعة بابل. شبكة جامعة بابل

3-السقاف محمد عبد الله . عمارة المناطق الحارة ومدى الاستفادة والحماية من الطاقة الشمسية (دراسة حالة المناخ في مدينة المكلا إحدى مدن الساحل في محافظة حضرموت) . 2009 . بحث مجلة أسيوط المجلد 37 العدد 5

4-العجيلى آمنه تنتوش .التهوية الطبيعية في المباني .2010 .مقال فى موقع الميراث.

5-النعمان الطحلاوي . تأثير البيئة الطبيعية والثقافية في تشكيل البنية الفضائية .2008. مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية المجلد الرابع والعشرون- العدد الثاني.

6-الوكيل شفق . و سراج محمد . المناخ و عمارة المناطق الحارة . 1989 . عالم الكتب .

7-عجور منى .منهجية تصميم الواجهات و الآلات الحاكمة .2006.رسالة دكتوراه .جامعة حلوان

8- قاسم مجدى .تأثير التكنولوجيا و تطور اساليب ومواد البناء و المعالجات المناخية على شكل العمارة .1998 .رسالة ماجستير .جامعة عين شمس

9- مسعد خالد . الغلاف الخارجي للمنزل الذكى .2005 . رسالة ماجستير .جامعة عين شمس

10- محمد غادة .وسعد لينور.تكاملية عمل المبنى كمنظومة موظفة للتكنولوجياالمتقدمة فى مواجهة الظروف المناخية الخارجية .2011 .مجلة المهندسين .جامعة بغداد .