JAUES

Journal of Al Azhar University Engineering Sector

Vol. 13, No. 48, July 2018, 1198-1209

تقييم الغلاف الخارجي للمباني السكنية في مدينة نجران السعودية من منظور بيئي

عصام صلاح سعيد عبدالمجيد
قسم الهندسة المعمارية ، كلية الهندسة - جامعة أسيوط - جمهورية مصر العربية

ABSTRACT
The trend towards environmental designs that contribute in reducing energy consumption and adapting to the environment is a major challenge for city planners, architects and all members of the community, so that most of the world is going to re-evaluate the current and future status of buildings and their suitability to the surrounding environment. Residential buildings in Najran are an important part of the city's built environment. The neglect of the environmental dimension in the design of the outer envelope of this type of buildings is the reason for increasing energy consumption and distortion of the visual image of buildings. The main reason for this is often incorrect decisions in handling the environmental and social aspects of this type of building. The study aims mainly at studying the design of the outer envelope of residential buildings in Najran city and its suitability to the surrounding environment in order to improve the internal environment of the residential spaces. This is done by assessing the outer envelope of these buildings environmentally and socially; to identify the most important problems faced, and to propose and evaluate treatments; to come up with a number of recommendations that will help the designer in making future decisions; in addition to providing treatments that improve the status. To achieve a better residential environment and the impact of compatibility with the environment in which they are located; Using the analytical approach and field visits through which the current situation is analyzed and evaluated

Key Words : Energy Consumption - Environmental Performance - Outer Envelope – Residential Buildings- Najran

---

الملخص:
يمثل الاتجاه إلى التصاميم البيئية التي تساهم في تخفيض إستهلاك الطاقة ، وتتوافق مع البيئة المحيطة تحديا كبيراً لمخططي المدن والمعماريين وكل أفراد المجتمع ، حتى أن معظم دول العالم تتجه إلى إعادة تقييم للوضع الراهن والمستقبلي للمباني بها ومدي ملاءمتها للبيئة المحيطة.
تعد المباني السكنية في مدينة نجران جزء هام ورئيسي من البيئة المبنية في المدينة ومؤثر رئيسي فيها؛ وإهمال البعد البيئي في معالجة الغلاف الخارجي لهذه النوعية من المباني؛ سبباً في زيادة استهلاك الطاقة من جانب وتشويه الصورة البصرية للمباني من جانب أخر؛ ويرجع السبب الرئيسي وراء ذلك في معظم الأحيان إلى القرارات التي قد تكون غير مدروسة في معالجة الجوانب البيئية والإجتماعية لهذه النوعية من المباني؛ فغالبا ما تخلو مخططات البناء من هذه التفاصيل، أما في حالة التطبيق فيتم التنفيذ بشكل خاطئ لا يعتمد على أسس سليمة مما يؤدى إلى عدم تحقيق التصميم البيئي الجيد.
تهدف الدراسة بشكل أساسي إلى دراسة تصميم الغلاف الخارجي للمباني السكنية في مدينة نجران ومدي ملاءمته للبيئة المحيطة بهدف تحسين البيئة الداخلية للفراغات السكنية؛ وذلك من خلال تقييم الغلاف الخارجي بيئيا وإجتماعياً للوقوف على أهم المشاكل التي تواجهه، وإقتراح معالجات وتقييمها؛ للخروج بعدد من التوصيات التي تساعد المصمم في إتخاذ القرار المناسب في المستقبل إلى تقديم معالجات من شأنها تحسين الوضع القائم للوصول إلى بيئة سكنية أفضل وأكثر تلاءماً مع البيئة المتواجدة بها؛ متبعاً في ذلك المنهج التحليلي والزيارات الميدانية الذي يتم من خلاله تحليل الوضع الراهن وتقييمه وإقتراح المعالجات المناسبة

الكلمات المفتاحية : الأداء البيئي-إستهلاك الطاقة -الغلاف الخارجي للمبني -المباني السكنية -نجران

1 - مقدمة

تعد مدينة نجران بالمملكة العربية السعودية من المدن التي تلقى إهتماماً كبيراً في الفترة الحالية في مجال الإعمار والإسكان؛ وهو ما دعا إلى عمل دراسة عن الغلاف الخارجي للمباني السكنية في المدينة ومدي ملائمته للبيئة المحيطة به بهدف تقييم الوضع الراهن وتقديم حلول من شأنها تحسين الوضع القائم إضافة إلي مراعاة الوضع المستقبلي لهذه النوعية من المباني بما يحقق أداء بيئي متميزاً؛ متمثل في التوافق مع البيئة المحيطة وترشيد إستهلاك الطاقة والمحافظة عليها متبعاً في ذلك أساليب التصميم البيئي المناسب مع مراعاة كافة الأمور التي تتعلق بحياة الإنسان سواء الاجتماعية أو الاقتصادية أو التكنولوجية[1].

1-1 الإشكالية البحثية

تتركز إشكالية الدراسة في السؤال الآتي: هل الغلاف الخارجي للمباني السكنية في نجران بتصميمه ووضعه الحالي يتلاءم مع البيئة المحيطة والعادات والتقاليد الاجتماعية لهذه المنطقة. وهل يساهم بشكل فعال في تحسين المناخ الداخلي لهذه النوعية من المباني.

2-1 الهدف من الدراسة

تهدف الدراسة بشكل أساسي إلى تقييم الوضع الراهن للغلاف الخارجي للمباني السكنية بمدينة نجران من منظور بيئي ومدي ملائمته للعادات الاجتماعية لأهل المنطقة، وتقديم حلول من شأنها تحسين الوضع الراهن ومراعاة الوضع المستقبلي لهذه النوعية من المباني.

3-1 فرضية الدراسة

يفترض البحث أن الغلاف الخارجي للمباني السكنية بمدينة نجران بوضعه وتصميمه الحالي يتوافق مع البيئة المحيطة؛ كما إنه لا يراعي العادات والتقاليد الاجتماعية لسكان المنطقة

4-1 منهجية الدراسة

يتبع البحث في هذه الدراسة المنهج التحليلي الذي يتم من خلاله تحليل الوضع الراهن من خلال الدراسات السابقة وعدد من الزيارات الميدانية؛ إضافة إلي المراجع الحديثة في هذا الموضوع.

2 التحليل الجغرافي والمناخي لمدينة نجران

يتناول هذا الجزء إستعراض للموقع الجغرافي لمدينة نجران وحدودها وأبرز معالم السطح لها كما يستعرض بالدراسة والتحليل أهم الخصائص المناخية لها.

1-2 التحليل الجغرافي لمدينة نجران

تقع مدينة نجران بالمملكة العربية السعودية على خط الطول 44.33، وخط العرض 17.5 تقريباً وتشغل القسم الجنوبي من شبه الجزيرة العربية وأبرز معالم السطح فيها ما يلي: تغطي الصحراء معظم هذه المساحة، ويتراوح منسوب المرتفعات في منطقة نجران بين 850 م و1700 م عن سطح البحر، يحيط بمنطقة نجران جبال شمالاً وجنوباً بإرتفاعات شاهقة تقل فى إتجاه الشرق إلى أن تختفي في منطقة الربع الخالي. وتقع مدينة نجران في أرض مستوية يأتي في منتصفها وادي نجران الذي يمتد من غرب المنطقة الى شرقها [2]. ويوضح شكل رقم (1) لقطة منظورية لمدينة نجران بالقمر الصناعي توضح جغرافية المدينة.

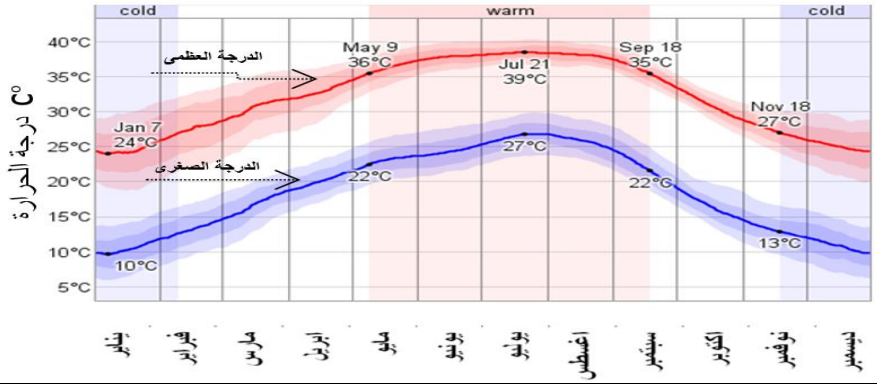
شكل رقم (1) لقطة منظورية لمدينة نجران بالقمر الصناعي توضح جغرافية مدينة نجران [2].

2-2 التحليل المناخي لمدينة نجران

سيتم في هذا الجزء دراسة عناصر المناخ في مدينة نجران وتحليل بياناتها للوقوف على حالة المناخ فيها . فيما يلي عرض تحليلي لتلك البيانات.

1-2-2 درجة حرارة الهواء

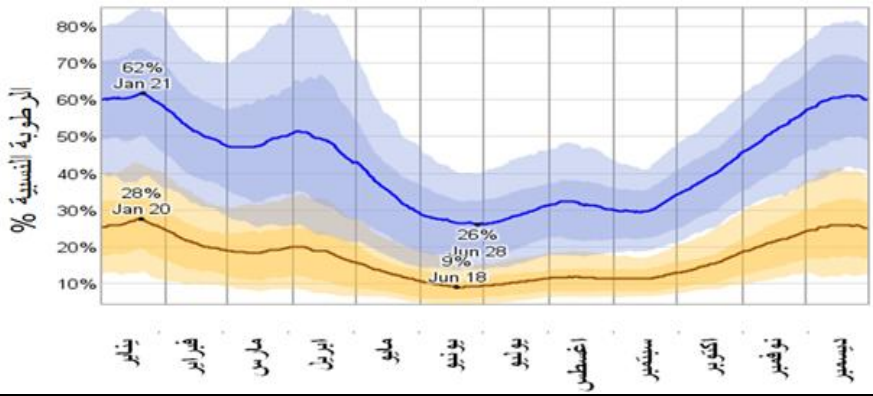
درجة الحرارة هي أحد المتغيرات المناخية التي تختلف اختلافا كبيرا من منطقة إلي أخرى نتيجة لاختلاف تعرضها أشعة الشمس، ويبين الشكل رقم (2) متوسط درجات الحرارة العظمي والصغرى لجميع أشهر العام، ويتضح من خلال الشكل أن متوسط أقصى درجة حرارة في شهر يناير تصل إلى24°م وأقل درجة10°م، بينما في شهر يوليويصل تصل درجة الحرارة العظمى إلى39°م والصغرى27°م.



شكل رقم (2) رسم بياني يوضح متوسط درجات الحرارة العظمي والصغرى لمدينة نجران (3).

2-2-2 الرطوبة النسبية

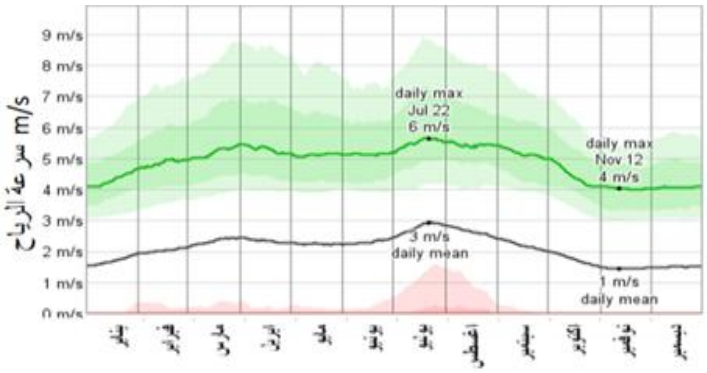
يوضح الشكل رقم (3) الرطوبة النسبية لمدينة نجران ويظهر من الشكل إن أقل قيمة للرطوبة النسبية كانت 9% في شهر يونيو بينما تصل أعلى قيمة لها إلى62 % في شهر يناير، وتتراوح بين28% و62% في شهر يناير وبين18% و26% في شهر يونيو وبصفة عامة يتراوح متوسطها بين40% إلى 60% في الفترة الباردة (الشتاء) بينما تقل في باقي أشهر العام لتصل إلى أدنى مستوى لها9%، ويرجع هذا إلى ندرة العناصر ذات المحتوى المائي والتي تسبب الرطوبة النسبية.

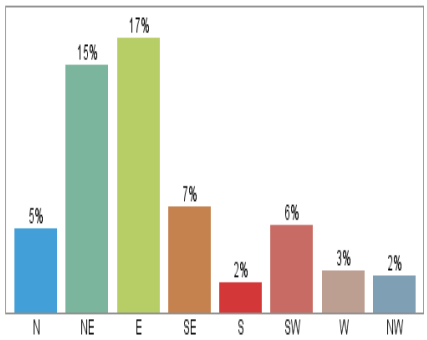


شكل رقم (3) رسم بياني يوضح الرطوبة النسبية لمدينة نجران(3).

3-2-2 الرياح

يوضح شكل رقم (4) رسم بياني لسرعة وإتجاه الرياح لمدينة نجران لمنطقة نجران ويلاحظ من الشكل أنه تسود المنطقة الرياح الشرقية في فصل الشتاء والرياح الشرقية والجنوبية الشرقية في الربيع والرياح الشمالية الشرقية في الصيف ويبلغ متوسط سرعة الرياح 5 كم / ساعة.

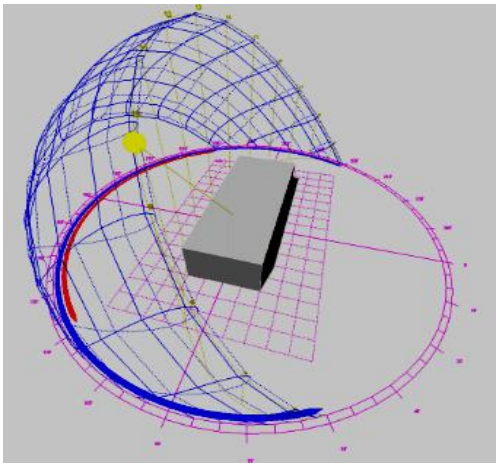


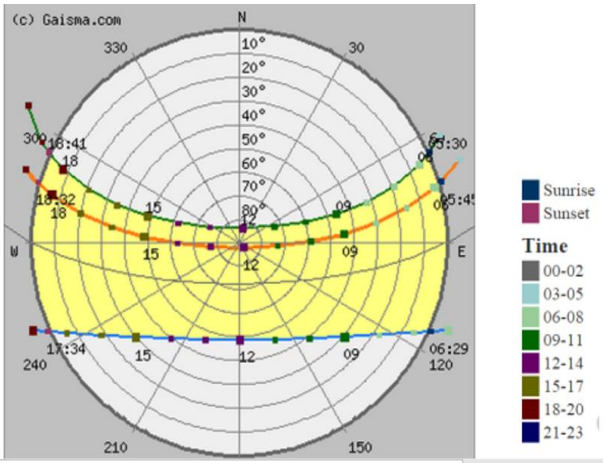


شكل رقم (4) رسم بياني يوضح اتجاهات وسرعة الرياح لمدينة نجران(3).

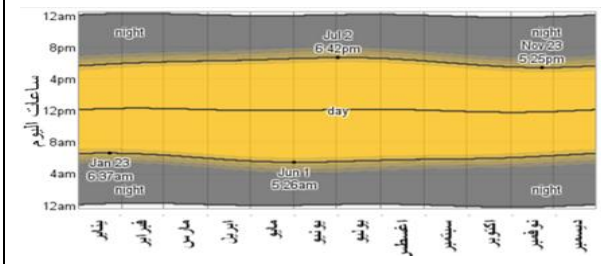
4-2-2 سطوع الشمس والإشعاع الشمسي

يوضح شكل رقم (5) مسار وحركة الشمس لمدينة نجران يوضح شكل رقم (6) سطوع الشمس والإشعاع الشمسي لمدينة نجران؛ ومن تحليل الشكل نجد أن فترة سطوع الشمس تصل إلى أدناها في شهر نوفمبر كما تبلغ أقصاها في يونيو، كما يبلغ الإشعاع الشمسي أقصى قيمة له خلال شهر يونيو وأدنى قيمة له خلال شهر ديسمبر. وتعكس مدة السطوع وصفاء السماء عن كمية الطاقة الحرارية التي تستقبلها المدينة خلال العام[4]. (يوسف. نيفين عزمي. 2009).

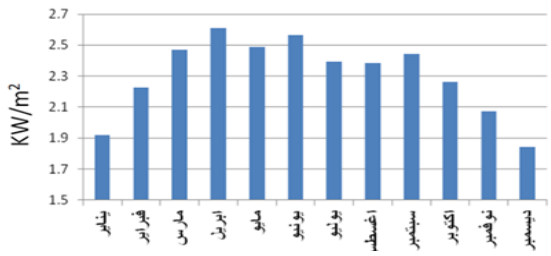




شكل رقم (5) يوضح مسار وحركة الشمس لمدينة نجران(5).



رسم بياني يوضح ساعات النهار وساعات الليل لمدينة نجران



رسم بياني يوضح الاشعاع الشمسي السنوي لمدينة نجران

شكل رقم (6) رسم بياني يوضح سطوع الشمس والإشعاع الشمسي لمدينة نجران(3).

3-2 نتائج التحليل المناخي والجغرافي لمدينة نجران

من تحليل البيانات المناخية والجغرافية لمدينة نجران؛نجد أن مناخ مدينة نجران يتسم بالتباين تبعاً لإختلاف مناسيب التضاريس، وبشكل عام حار جاف صيفاً مع سقوط الأمطار على المنطقة الجبلية، ومعتدل يميل للبرودة في فصل الشتاء، وتتراوح درجات الحرارة في متوسطها صيفاً وشتاءً بين 37 و14 درجة مئوية، وتسود المنطقة الرياح الشرقية في فصل

الشتاء والرياح الشرقية والجنوبية الشرقية في الربيع والرياح الشمالية الشرقية في الصيف ويبلغ متوسط سرعة الرياح 6.6 كم/ساعة. وهو ما يستوجب معالجة الغلاف الخارجي للمبني بهدف خفض درجة الحرارة صيفا والإستفادة من ساعات أشعة الشمس شتاءاً.

3-عادات وتقاليد سكان منطقة نجران

أظهرت الدراسة الميدانية لمدينة نجران تميز العائلة النجرانية بالحفاظ على العادات والتقاليد الأصيلة التي أهمها الخصوصية؛ وقد انعكس ذلك على مساكنهم فكل مسكن خاص بهم منفصلا بذاته ويتسم بالخصوصية الشديدة حتى ان فتحات الشبابيك التي تعد المنفذ الوحيد للفراغات لدخول الهواء الطبيعي وضوء الشمس؛ يلجأ العديد من الأسر إلى سدها بشكل شبه كامل والإعتماد فقط على التهوية والإضاءة الصناعية.

4-النطاق المكاني للدراسة (حي الأمير مشعل)

تم اختيار حي الامير مشعل كنموذج لأحياء نجران؛ حيث يعد الحي من أكثر أحياء المدينة إزدحما بالسكان كما إنه يغلب عليه الإستخدام السكني بشكل كبير.من الدراسة الميدانية لحي الأمير مشعل؛ يقع حي الأمير مشعل في منتصف مدينة نجران ويحيط به عدد من الشوارع الرئيسية، ويسيطر على الحي التخطيط الشبكي، فالمباني السكنية تكاد أن تكون متلاصقة لا يفصلها عن بعضها البعض سوى أمتار قليلة هي المسافات البينية بين المساكن ويوضح شكل (6) النمط السائد للمباني السكنية في حي الأمير مشعل. وتنقسم المباني السكنية في الحي إلى نموذجين أساسيين يسيطر عليهما الشكل الصندوقي النموذج الأول المساكن الخاصة المكونة من طابق واحد أو طابقين وتمثل أكثر من 85% من نسبة المباني السكنية بالحي والنموذج الثاني مساكن متعددة الطوابق 3 طوابق فأكثر وهي لا تتعدي نسبة 15%، يوضح شكل رقم (7) نتائج الدراسة الميدانية لحي الأمير مشعل.

شكل رقم (6) النمط السائد في تخطيط المباني السكنية في حي الأمير مشعل

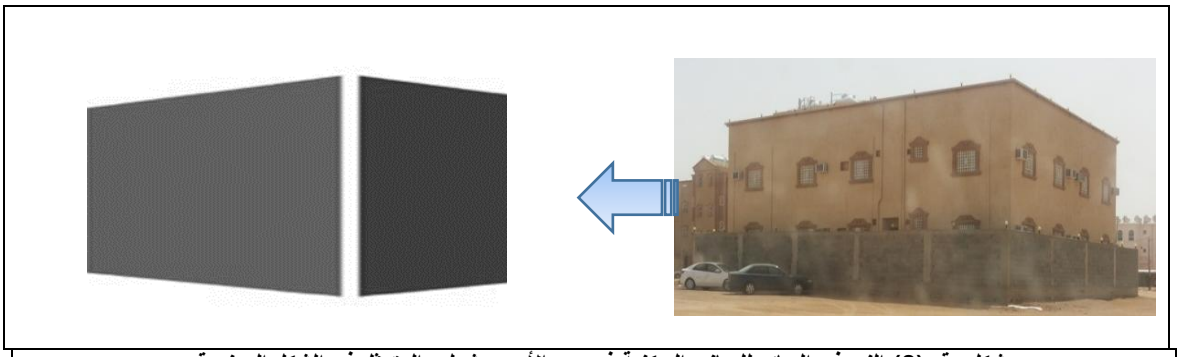
شكل رقم (7) الدراسة الميدانية لحي الأمير مشعل

5-الوضع الراهن للغلاف الخارجي للمبني

يعد الغلاف الخارجي للمبني بمثابة حلقة الوصل بين الداخل والخارج؛ والتصميم الفعال له يحسن من الأداء البيئي للمبني ويقلل بشكل كبير من إستهلاك الطاقة داخل المبني؛ وهناك عدة عوامل يمكن التحكم فيها لإنجاح هذا التصميم تتمثل في التصميم الجيد للغلاف الخارجي للمبني واختيار مواد الإنشاء والتشطيب الملائمة إضافة إلى معالجة الفتحات [6]. وبناءاً على هذا يتم دراسة الغلاف الخارجي للمباني السكنية في مدينة نجران من ثلاث نقاط رئيسية وهي: (شكل الغلاف الخارجي للمبني - مواد الإنشاء المستخدمة في الغلاف الخارجي للمباني - الفتحات)

1-5 شكل الغلاف الخارجي للمبني

بدراسة الوضع الراهن للمباني السكنيةفي حي الأمير مشعل بالمدينة؛ نجد أن الشكل الصندوقي يسيطر على الغلاف الخارجي لمعظم المباني السكنية؛ كما نجد أن معظم المباني تخلو من العناصر البارزة أو الغاطسة ولا يتمثل البارز أو الغاطس إلا في عدد من الحليات حول الفتحات أو الكرانيش التي تحيط بالمبنى وفى جميع الأحوال لا يتجاوز البروز 10سم. بالنسبة للإرتفاعات فمعظم المباني تتكون من طابقين وعدد محدود من المباني يتكون من ثلاثة طوابق فأكثر كما ظهر في الدراسة الميدانية. يوضح شكل رقم (8) الوضع الراهن لشكل الغلاف الخارجي للمباني السكنية فالحي.



شكل رقم (8) النموذج السائد للمباني السكنية في حي الأمير مشعل والمتمثل في الشكل الصندوقي

2-5 مواد الإنشاء

بالدراسة الميدانية لمواد الإنشاء المستخدمة في المباني السكنية في نجران بشكل عام وفى حي الأمير مشعل بشكل خاص؛ نجد أن الحوائط تتكون من بلوكات من الطوب الإسمنتي المفرغ بسمك 20 سم، والمغطى بطبقة من البياض الإسمنتي داخليا وخارجيا، ويعلوه طبقة من الدهان. أما السقف النهائي منفذاً طبقاً للمواصفات السعودية القياسية؛ ويتكون من طبقة من الخرسانة مسلحة تعلوها الطبقات التقليدية من عزل الحرارة والرطوبة وبلاط الأسطح.

3-5 الفتحات

بدراسة الوضع الراهن للفتحات في المباني السكنية في حي الأمير مشعل نجد أن الفتحات تقليدية؛ ويعد الشكل المربع الأكثر استخداما؛ وتتكون النوافذ في معظم المباني من زجاج مصنفر من طبقة واحدة ذات خصائص حرارية محدودة. وتغطي طبقة الزجاج طبقة من السلك تعلوه شبكة من الحديد المشغول. ونظراً لطبيعة المجتمع النجراني التي تتسم بالخصوصية الشديدة نجد ان أغلب المباني السكنية في المدينة تلجأ إلي سد فتحات الشبابيك بشكل شبه كامل؛ رغبة في الخصوصية الشديدة؛ حتى في حالات وجود منظر جيد أو خصوصية لهذه الفتحات إلا أن التوجه السائد هو غلق هذه الفتحات؛ كما يظهر من شكل رقم (9). وقد أظهرت الدراسة الميدانية ان حوالي 70% من المباني السكنية في الحي تلجأ إلي سد فتحات الشبابيك سواء بشكل جزئي أو كلي رغبة في الخصوصية بشكل أساسي.

شكل رقم (9) يوضح معالجة الفتحات في حي الأمير مشعل عن طريق سد هذه الفتحات بألواح من الصاج المطلي باللون الأبيض

6 نحو تحسين الأداء البيئي للغلاف الخارجي للمباني السكنية بمدينة نجران

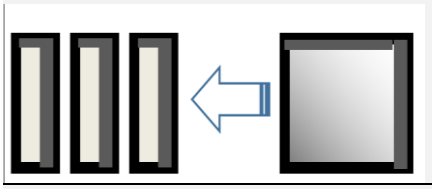
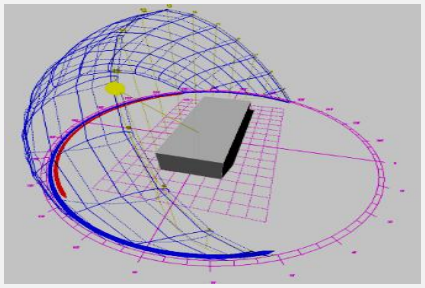
من إستعراض الوضع الراهن للغلاف الخارجي للمباني السكنية في مدينة نجران نستنتج أن الغلاف الخارجي لها يفتقر إلى العديد من المعالجات التي من شأنها تحسين أداءه البيئي؛ ولتحسينه تم وضع خطة للتحسين تنقسم إلى قسمين؛ القسم الأول يتعامل مع المباني في مرحلة التصميم، والقسم الثاني يتعامل مع المباني القائمة بالفعل.

1-6 المباني السكنية في مرحلة التصميم

يعتبر فهم البيئة المحلية من المبادئ الأساسية في عملية التصميم؛ فالاستفادة القصوى من البيئة المحيطة وتصميم شكل المبنى وشكل الفتحات مع إختيار التوجيه المناسب للمبني من العوامل الأساسية لإنجاح التصميم سواء كان هذا بشكل مباشر أو غير مباشر[7]. كما إن إختيار مواد الإنشاء والتشطيب الملائمة للبيئة من شأنه تحسين الأداء البيئي للمبني، ويستعرض البحث في

جدول رقم (1) ملخص المعالجات التقليدية الواجب مراعاتها لتحسين الاداء الحراري للغلاف الخارجي للمباني السكنية في مرحلة التصميم

جدول رقم(1) ملخص المعالجاتالتقليدية الواجب مراعاتهلتحسين الاداء الحراري للغلاف الخارجي للمباني السكنية في مرحلة التصميم

المعالجة	الهدف	الشكل
1-الهروب من الشكل الصندوقي	الهروب من الشكل الصندوقي الشبه أملس والتوسع في استخدام الأشكال الديناميكية سواء في المسقط الأفقي أو البعد الثالث يساهم في توفير نوع من الظلال الذاتية للمبني[8]. إضافة إلي حماية المبني من الرياح والتقلبات الجوية.	
2-استخدام البارز والغاطس	إستخدام البارز من مظلات وأحواض زهور وتراسات ومشربيات أو الغاطس متمثل في الارتداد ببعض الفراغات للداخل لما يسهم به في توفير نوع من الظلال الذاتية للمبني[9].	
3-التدرج في إرتفاع المباني	تساهم الأجزاء المرتفعة في توفير نوع من الظلال للأجزاء المنخفضة من المبني.	
مواد الإنشاء	استخدام مواد إنشاء ذات كتلة حرارية عالية والتي تزيد من زمن إنتقال الحرارة من وإل ي المبنى كاستخدام الجدران من التربة المضغوطة	
الفتحات	تقليل عرض الشباك بالنسبة لطوله؛ بتقسيم الشباك الواحد إلى عدة شرائح طولية ؛ في هذه الحالة يعمل الحائط المحيط بالفتحة لكل شريحة كساتر رأسي يقلل من مقدار أشعة الشمس الداخلة للفراغ خاصة في الواجهة الشرقية والواجهة الغربية؛ كما ان استخدام زجاج له خصائص حرارية جيدة من الأمور الهامة في هذا الإتجاه[10].	
التوجيه	من دراسة مسار الشمس لمدينة نجران، فانه يفضل أن يأخذ محور المبنى الطولي الإتجاه شرق غرب أي الواجهة الطولية هي الشمالية، وبذلك تسقط أشعة الشمس على واجهة واحدة طولية هي الجنوب، في هذه الحالة الواجهة الشمالية تأخذ أقل كمية من الحرارة، كما تأخذ الواجهة الجنوبية أكبر كمية من الحرارة[11].	

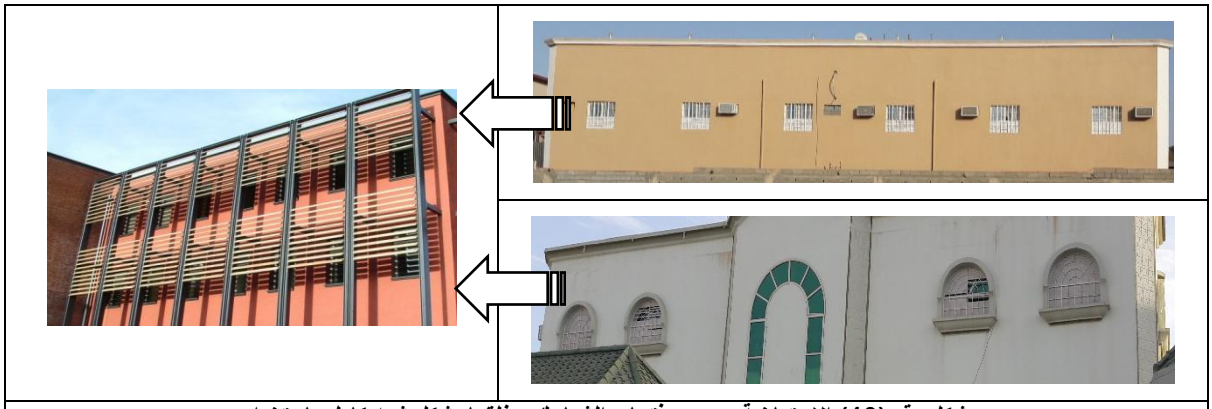
2-6 المباني السكنية القائمة

المشكلة الأساسية تكمن في كيفية تحسين الوضع القائم والذي يمثل الجزء الأكبر من الحي محل الدراسة مع مراعاة عدم الإخلال بالهيكل الإنشائي للمباني؛ وقد أظهرت الدراسة الميدانية لوضع الفتحات في المباني السكنية القائمة في الحي ان التوجه السائد هو سد فتحات الشبابيك وغلقها بالكامل عن طريق تثبيت ألواح من الصاج المطلي؛ رغبة في الخصوصية

الشديدة؛ إضافة إلي تحسين المناخ الداخلي؛ من هنا جاء التوجه إلى تطبيق فكرة الواجهات الستائرية بأشكال مختلفة هو الحل الأنسب لمنطقة الدراسة بحيث تناسب طبيعة المجتمع النجراني وتتماشي مع روح العصر.

6-2-1 استخدام الواجهات الستائرية

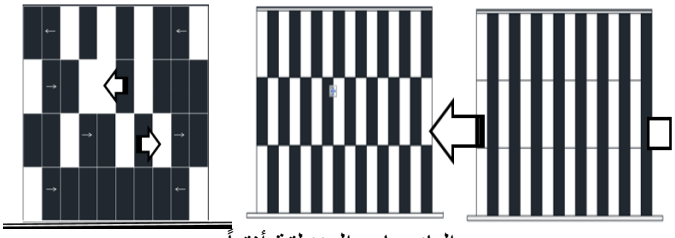
يقترح البحث الاستعاضة عن سد فتحات الشبابيك وغلقها بشكل شبه كامل باستخدام واجهة ستائرية أمام الواجهة الأصلية (شكل رقم 10). وتعتبر الواجهات الستائرية حل وظيفي وجمالي في الوقت نفسه؛ فهي وظيفياً توفر الظلال وتحسن الإضاءة الطبيعية وتوفر الخصوصية للواجهة، وجمالياً فهي تعطي شكل عصري للواجهة [1]. حيث أن القطاع الأكبر من مدينة نجران مصمم كمدينة حديثة تعكس روح العصر بعكس المنطقة القديمة من المدينة الحافلة بالمباني التراثية. كما تمتاز الواجهات الستائرية بالمرونة حيث يسهل معها إعادة تشكيل الواجهة دون الإخلال بالمبنى إنشائياً، كما إنها يمكن إعادة تدويرها وعلى هذا فهي صديقة للبيئة[12]. وقد حدد البحث دراسة ثلاثة أنواع من الواجهات الستائرية الأكثر ملاءمة للمباني السكنية في منطقة نجران لعرضهم وتقييمهم؛ بهدف توفير دليل مبسط للمصمم لإتخاذ القرار المناسب.



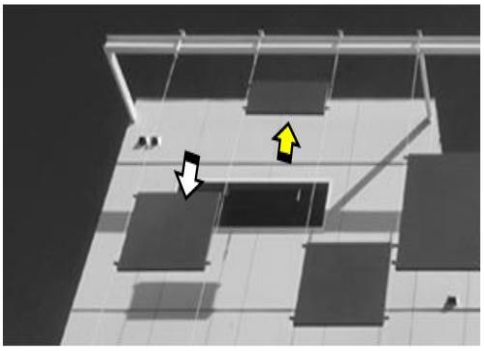
شكل رقم (10) الاستعاضة عن سد فتحات الشبابيك وغلقها بشكل شبه كامل باستخدام واجهة ستائرية أمام الواجهة الأصلية

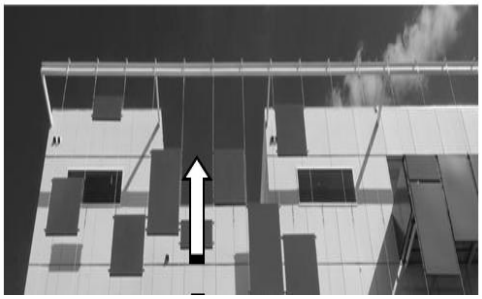
ا-البانوهات المنزلقة

تعد فكرة الواجهة الستائرية المنزلقة من الأفكار البسيطة؛ فهي عبارة عن شبكة من أعصاب معدنية مثبتة في أطراف الواجهة وتبعد عن الواجهة بمسافة حوالي 1.00 متر، ويتم تركيب بانوهات مصمتة من مواد خفيفة تتحمل العوامل الجوية ذات إنعكاسية عالية بأشكال ومقاسات حسب الطلب، أو استخدام بانوهات مثبت عليها خلايا شمسية لتوليد الطاقة اللازمة لتشغيل المبني [13]. ويمكن تحريك هذه البانوهات حسب الطلب على مجاري مخصصة لذلك في الإتجاه الرأسي أو في الإتجاه الأفقي حسب التصميم المعد لذلك. ويوضح الشكل رقم (11) الشبكة الستائرية المنزلقة المقترح استخدامها.

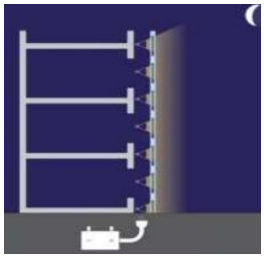


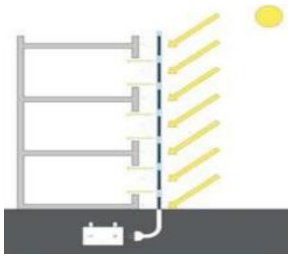
البانوهات المنزلقة أفقياً





البانوهات المنزلقة رأسياً[14].





إستخدام البانوهات في توليد الطاقة

شكل رقم (11) يوضح فكرة الشبكة الستائرية المنزلقة المقترح استخدامها.

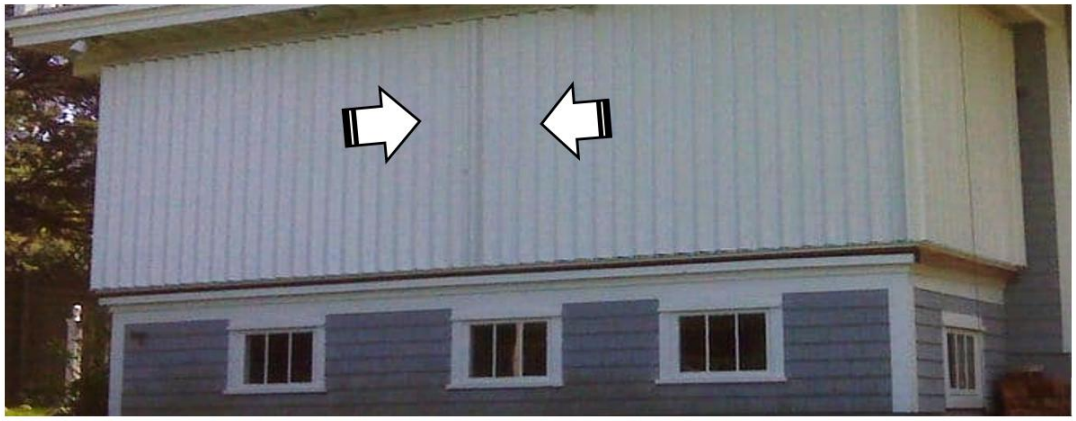
ب- الشرائح المتحركة حول محور

تعد فكرة الشبكة الستائريةالمكونة من شرائح متحركة حول محور من الأفكار البسيطة؛ فهي عبارة عن شبكة من أعصاب معدنية مثبتة في أطراف الواجهة وتبعد عن الواجهة بمسافة 40 سم، ويتم تركيب شرائح مصمتة من مواد خفيفة تتحمل العوامل الجوية وذات إنعكاسية عالية على هذه الأعصاب بأشكال ومقاسات حسب الطلب؛ ويمكن تحريك هذه الشرائح من داخل المبني ميكانيكياً حسب الزاوية المطلوبة سواء التي تتحرك على محور أفقي أو رأسي حسب التصميم المعد لذلك. ويوضح الشكل رقم (12) الشبكة الستائرية المتحركة حول محور رأسي.

شكل رقم (12) الشبكة الستائرية المتحركة حول محور المقترح استخدامها

ج- الستائر المنطبقة

تعد فكرة الستائر المنطبقة من الأفكار البسيطة؛ فهي عبارة عن شبكة من أعصاب معدنية مثبتة في الواجهة وتبعد عن الواجهة بمسافة تتراوح بين 15-20 سم، مثبت عليها شرائح منطبقة متصلة من مواد خفيفة تتحمل العوامل الجوية وذات إنعكاسية عالية بأشكال ومقاسات حسب الطلب؛ ويمكن تحريك هذه الشرائح المنطبقة أفقيا حسب الطلب على مجاري مثبتة على الأعصاب المعدنية حسب التصميم المعد لذلك ويمكنها تغطية الواجهة بأكملها وفتحها حسب الطلب. ويوضح الشكل رقم (13) الشبكة الستائرية المنطبقة.

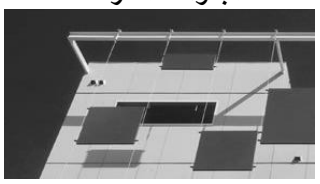


شكل رقم (13) الستائر المنطبقة أفقياً المقترح استخدامها

2-2-6 تقييم أداء الواجهات الستائرية

تم تقييم الحلول المختلفة للواجهات الستائرية المقترحة بناءاً على عدة معايير منها ملاءمتها للبيئة ومقدار الخصوصية التي تقدمها للمبني إضافة الى عدد من المعايير المكملة كالمتانة وسهولة التنفيذ والإستعمال والمرونة إضافة الى الشكل الجمالي ؛ ويظهر في جدول رقم (2) المعايير المختلفة للتقييم؛ من دراسة الجدول يتضح أنه جميع الأنواع توفر الخصوصية بدرجات متفاوتة تتوقف على درجة الخصوصية التي يحتاجها المستخدم. كما ان جميع الأنواع المقترحة توفر الإضاءة الطبيعية والظلال بدرجات مقبولة؛ إضافة الى كونها صديقة للبيئة ولا ينتج عنها تلوث بيئي. هناك أنواع يمكن إعادة تدويرها كما في النوع الأول. ورغم توفر عدد من المزايا في كل نوع إلا إنه مقدار تحمل الواجهة الستائرية المقترحة للعوامل المناخية ومقدار صمودها؛ يعد عامل هام ايضا في عملية الأختيار. ويوضح جدول رقم (2) تقييم كامل للثلاثة أنواع المقترحة بهدف مساعدة المصمم على إختيار النموذج المناسب حسب الإحتياج وحسب ظروف كل مبني.

جدول رقم (2) تقييم للأنواع المختلفةللواجهات الستائرية المقترحة لتحسين الأداء الحراري للمساكن القائمة بمدينة نجران

	عناصر التقييم	النوع الأول البانوهات المنزلقة	النوع الثاني الشرائح المتحركة حول محور	النوع الثالث الستائر المنطبقة
				
الخصوصية	درجة الخصوصية	جميع الأنواع توفر الخصوصية بدرجات متفاوتة تتوقف على درجة الخصوصية التي يحتاجها المستخدم		
التأثير البيئي	التلوث	جميع الأنواع المقترحة صديقة للبيئة ولا ينتج عنها تلوث بيئي		
	إعادة التدوير	يمكن إعادة تدوير جزء كبير من الواجهة ممثل في البانوهات إضافة إلى الأعصاب المعدنية	أنواع صعبة التدوير نظراً لأنها تصنع بمقاسات محددة ولكن يمكن تدويرها عن طريق إعادة التصنيع	
	الظلال	توفر ظلال جزئية للجزء المثبتة عليها من الواجهة تختلف باختلاف مكان البانوهات	توفر ظلال ثابتة للجزء المثبتة عليها من الواجهة تختلف فقط باختلاف زاوية ميل كاسرات الشمس	يمكنها توفير ظلال كاملة للجزء المثبتة عليها من الواجهة في حالة غلقها بشكل كامل
	الإضاءة	توفر إضاءة طبيعية جيدة ويمكن التحكم فيها بتغيير موضع البانوهات	توفر إضاءة طبيعية جيدة للفراغ ويمكن التحكم فيها بتغيير زاوية ميل كاسرات الشمس	توفر إضاءة طبيعية للفراغ تتوقف على درجة الإغلاق وفي حالة غلقها بشكل كامل يكون مستوي الإضاءة الطبيعية منعدم
	تحمل العوامل المناخية	لا تتحمل الرياح الشديدة وتتسبب في سقوط البانوهات.	لها قدرة عالية على تحمل العوامل المناخية.	تتسبب الامطار والأتربة في تلف المجري التي تتحرك عليها الالواح المنطبقة
درجة التحمل	التثبيت	ضعيفة التثبيت حيث أن نقاط التثبيت قليلة وضعيفة	جيدة التثبيت نظرا لتثبيته بالواجهة في أكثر من نقطة	متوسطة التثبيت نظرا لأنها تتحرك على مجري مثبتة بالواجهة
	طريقة التنفيذ	تحتاج إلى خبرة فنية عالية في ضبط رأسية الأوتار المثبت عليها البانوهات	سهلة التنفيذ يتم تجهيزها ف ي المصنع بالأبعاد المطلوبة وتثبيتها في الموقع	لا تحتاج إلى خبرة فنية عالية فهي عبارة عن لوح منطبق يتحرك على مجري سفلية
	الاستخدام	صعب الاستخدام حيث يحتاج إلى مجهود لتحريك البانوهات وتثبيتها من مكان لأخر	سهل التحكم فيها حيث يتم التحكم في الشرائح ميكانيكيا من داخل الفراغ	تواجه بعض المشاكل أحيانا في تحريك البانوهات المنطبقة على المجري المخصصة لها
الشكل الجمالي	مرونة تشكيل الواجهة	تمتاز بالمرونة إلى حد أ كبير حيث يمكن تعديل مكان البانوه ات وتغيير شكل الواجهة كاملا في وقت بسيط	غير مرنة تظل ثابتة في الموقع المثبتة فيه ؛ ويظل شكل الواجهة شبه ثابت	مرنة إلى حداً ما حيث يمكن فتحها كاملة أو غلقها كاملة أو جزئيا

7-الخلاصة والتوصيات

مما سبق عرضه يتضح إن مراعاة وإتباع أساليب التصميم البيئي المتمثلة ف ي تصميم الغلاف الخارجي للمبني كشكل الغلاف الخارجي للمبنى وإستخدام مواد بناء مناسبة وتصميم فتحات تتلاءم مع المناخ الحار الجاف لمدينة نجران ضرورة مُلحة للمحافظة على الطاقة وترشيد إستهلاكها بقدر الإمكان.

يعد إستخدام المعالجات الغير تقليدية كالواجهات الستائرية؛ فيه انعكاس لروح العصر وتراعي بشكل كبير خصوصية المجتمع النجراني وعاداته وتقاليده؛ كما إن لها نتائج جيدة في مجال ترشيد استهلاك الطاقة اللازمة لتبريد المبني وتعد الواجهات الستائرية معالجة إقتصادية إلى حداً كبير وسهلة التنفيذ ولا تخل بالهيكل الإنشائي للمبني كما انها تتميز بسهولة الاستخدام. هذا وقد خلص البحث إلى عدد من التوصيات التي من شأنها إعلاء قيمة التصميم البيئي والإرتقاء به في المملكة بشكل عام وفى مدينة نجران بشكل خاص، وبما يتناسب مع معطيات العصر بشكل عام وهي:

- ضرورة الهروب من الشكل الصندوقي المسيطر على معظم المباني السكنية في نجران واللجوء إلى الأشكال الأكثر ديناميكية والتي تعد بمثابة مفتاح الحل لتحسين الأداء البيئي للمبنى في مرحلة التصميم.
- يعد إستخدام الواجهات الستائرية من المعالجات المبتكرة التي تعتمد على تكنولوجيا بسيطة، وتساهم بشكل كبير في تخفيض إستهلاك الطاقة في المباني السكنية القائمة بمدينة نجران.
- يعد إستخدامالواجهاتالستائرية من الحلول العملية، والفعالة في المجتمع السعودي بشكل عام والمجتمع النجراني بشكل خاص؛ لما توفره من خصوصية شديدة لقاطني المكان، وهو ما يتلاءم مع المجتمع النجراني الذي يتسم بالخصوصية الشديدة.
- وضع خطة لتطبيق فكرة الواجهات الستائرية على الأبنية القائمة في مدينة نجران، تنسجم أهدافها مع الأنظمة الحديثة في توفير الطاقة ولو بالحد الأدنى.
- ضرورة وجود تنسيق بين المعماريين والجهات البلدية المختصة فى مدينة نجران لتنفيذ فكرة الواجهات الستائرية؛ بمحددات وقوانين ملزمة للحفاظ على الصورة البصرية للمدينة وعدم تشويهها كإختيار مواد التصنيع والألوان.

المراجع

1-الشهري عبد الرحيم بن حسن، تكنولوجيا البناء ودورها في تحقيق الراحة الحرارية داخل الفراغات المعمارية ، رسالة ماجستير، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، ص 89، 2008م.

2-Anonymous. Secretariat of Najran Region. 2016. Retrieved on 2-8-2016. From: http://www.najran.gov.sa/AboutNajran/Pages/NajranGeographically.aspx

3-Anonymous. Average Weather For Najran. Saudi Arabia. 2016. Retrieved on 8-8-2016. From: https://weatherspark.com/averages/32774/Najran-Saudi-Arabia

4-يوسف نيفين عزمي ، الإشعاع الشمسي والنسيج العمراني مدخل لتشكيل طرق متوافقة مع الإشعاع الشمسي ، رسالة دكتوراه، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، ص ص 476 – 492، 2009م.

5-Anonymous. GAISMA. 2016. Retrieved on 8-8-2016. From: http://www.gaisma.com/en/location/najran.html

6-Selim, R M.A. The effect of external envelope technology on energy performance of building envelope in Egypt. International conference. Future vision and challenges for urban development. Cairo. Egypt. 2004.

7-رأفت علي "ثلاثية الإبداع المعماري: الإبداع الإنشائي في العمارة " القاهرة، مركز أبحاث إنتركونسلت، ص ص 60-70، 1997م.

8-الشميري رياض محمد عبد الله ، "تأثير الظروف المناخية على التجمعات السكنية بالمدن الصحراوية بصعيد مصر مدينة أسيوط الجديدة كمثال تطبيقي "، رسالة ماجستير ، قسم العمارة ، كلية الهندسة ، جامعة أسيوط، ص ص 44 – 56، 2006م.

9-Okba. E.M. Building envelope design as a passive cooling technique. International Conference Passive and Low Energy Cooling for the Built Environment. Santorini, Greece. p. 468. 2005.

10-Abubakr S. B. Potential of emerging glazing technologies for highly glazed building in hot arid climate. Energy and Building journal. volume no. 40. pp. 720-731. 2008.

11-Szokolay, S. V. Introduction to Architectural Science. Architectural Press. Elsevier. ISBN 0 7506 58495. 2004.

12-James Y. P. L, BASc. LEED AP. Sustainable Solution to Building Mechanical System – Simulation of Thermo-Active Slab with Thermal Mass Using TAS. Earth Tech Canada Inc. Global Facility and Infrastructure. Mechanical Engineering Vancouver. British Columbia. Germany. p. 10. 2010.

13-يوسف عمرو ممدوح على ، عيد محمد عبد السميع ، حماد حازم عبد العظيم، دراسة تحليلية لتقنيات الطاقة الشمسية النشطة الملائمة لمدينة اسيوط، *المؤتمر المعماري الدولي الثامن*، العمارة والعمران، ص ص 5/19-5/35، 2010م.

14-Anonymous. Noticias de Arquitectura. 2016. Retrieved on 5-6-2016. From: http://noticias.arq.com.mx/Detalles/15246.html#.WK3wWtcrLIUv