منظومة الراحة البيئية_الحرارية وصولا لأستدامة الفراغ المعماري

(دراسة حالة / مدينة غدامس القديمة أنموذجاً)

م. لميس محمد بوكر [1] ، م. وسيم بشير ابوروين [2]

[1] قسم تقنيات المعمارية ، المعهد العالي للعلوم والتقنية – الشموخ ، طرابلس، ليبيا

[2] قسم تقنيات المعمارية ، المعهد العالي للعلوم والتقنية – الشموخ ، طرابلس، ليبيا

lamees_buker@hotmail.com

Waseim@gmail.com

ملخص البحث

العمران المستدام هو نظام طبيعي متوازن يعمل في إطار بيئي حيوي يسعى لخلق عمران متكامل وذلك من خلال التنظيم الذاتي للمدخلات والمخرجات بتوفير الحد الأدنى من الآثار السلبية على البيئة والاستخدام الامثل للموارد بأسلوب عقلاني يحقق الحد الاعلي من الانسجام مع الطبيعة على امتداد دورة الحياة العمرانية , وتكمن وظيفة المعماري في اتخاذه للقرارات البيئية التي تؤثر في الحلول التصميمية خلال مراحل التصميم، وتحقيق جودة الفراغات المعمارية بحيث ينتج عنها اقصر البدائل وإسراعها واقلها استهلاكا للوقت والجهد والطاقة لتحقيق الكفاءة والفعالية للفراغ المعماري .

حيث **تهدف الدراسة** الى تسليط الضو على الركائز الاساسية لأستدامة الفراغ المعماري , وصولا لدراسة العلاقة بين (المبني والبيئة الحرارية) ولتحقيق ذلك أتبع الباحث **المنهج التحليلي الاستدلالي والمنهج الوصفي الأستقرائي** بأساليب اعتمدت العديد من المصادر و الرسومات المعمارية التوضيحية للحالة الدراسية.

وقد تم **أختيار انموذجا** للعمارة الصحراوية مدينة غدامس القديمة التي فرضت محدادات و خصائص تصميمية مع اعتبارات بيئية ومقومات طبيعية عدة , ذات حلول بتقنية مستدامة تعزز التكامل البيئي للفراغ المعماري عبر عمارة محلية بخبرات و تجارب متوارثة, تقيم وتسرد المعالجات المتبعة ومدى تطبيقها للمنظومة البيئية_الحرارية ,

ومن ذلك وكنتيجة للدراسة البحثية نجد ان مدينة غدامس القديمة قد حققت كفاءة وفعالية منظومة الراحة الحرارية, حيث نكرر ادراج التساؤل الذى تطرحه الورقة البحثية, هل الحلول البيئية التي قدمتها عمارتنا المحلية يمكن تطويرها و توظيفها لجعل مبانينا مستدامة ؟

الكلمات المفتاحية :

(العمران المستدام _النظام البيئي _ التصميم المستدام _الراحة الحرارية)

The thermal-environmental comfort system to achieve the sustainability of the architectural space (Case study / ancient city of Ghadames)

Lamees Buker
lamees_buker@hotmail.com

Waseim Aburwi
Waseim@gmail.com

Research Summary

Sustainable urbanism is a balanced natural system that operates within a vital environmental framework that seeks to create integrated urbanism through self-regulation of inputs and outputs by providing the minimum negative impacts on the environment and the optimal use of resources in a rational manner that achieves the highest degree of harmony with nature throughout the urban life cycle. The architect takes environmental decisions that affect the design solutions during the design stages, and achieves the quality of the architectural spaces so that they result in the shortest, fastest, and least consuming alternatives of time, effort, and energy to achieve the efficiency and effectiveness of the architectural space.

The study aims to shed light on the basic pillars of the sustainability of architectural space, leading to studying the relationship between (the building and the thermal environment). To achieve this, the researcher followed the deductive analytical approach and the inductive descriptive approach using methods that relied on many sources and architectural drawings illustrating the case study.

The ancient city of Ghadames was chosen as a model for desert architecture, which imposed design parameters and characteristics with environmental considerations and several natural components, with sustainable technology solutions that enhance the environmental integration of the architectural space through local architecture with inherited expertise and experiences, evaluating and listing the treatments used and the extent of their application to the environmental-thermal system Hence, as a result of the research study, we find that the ancient city of Ghadames has achieved the efficiency and effectiveness of the thermal comfort system.

We repeat the question posed by the research paper: Can the environmental solutions presented by our local architecture be developed and employed to make our buildings sustainable?

Key words: (Sustainable urbanism-environmental system-sustainable design-thermal comfort).

مدخل: انه لجدير بالذكر أهمية معرفة الركائز الاساسية لأستدامة الفراغ المعماري من: تحقيق بيئة داخلية صحية، تحقيق مبدأ كفاءة الطاقة، استخدام المواد المتوافقة بيئياً ، الكفاءة الحرارية وتحقيق جودة التصميم , وصولا لدراسة العلاقة بين (المبني والبيئة الحرارية) إلي التوصل لتأثير المبني علي البيئة الحرارية, حيث يتم تحديد الثوابت والمتغيرات في أركان التكامل الثلاثة فالإنسان بنظام اتزانه الحراري يعبر عن أحد ثوابت التكامل فمعدلات الراحة الحرارية له تتطابق في كافة المناطق، والمبني بغلافه الخارجي يتغير ملامحه من مكان لآخر فهو إما ثابت جزئي لأنه في حالة وضعه في مكان فإمكانية تعديله صعبة وإما متغير جزئي لأنه يتغير من أقليم حراري لآخر.

موضـوع الدراسـة: تتطرق الدراسـة الى الاطار العام لمنظومة الراحة البيئية _ الراحة الحرارية عبر تقييم الكفاءة والفاعلية لنماذج معمارية محلية منتخبة , حتى نبين بما أمكن أهمية دراسة استدامة و جودة الفراغ المعماري , بأختيار انموذجا للعمارة الصـحراوية _ مدينة غدامس القديمة التي فرضـت محدادات و خصائص تصميمية مع اعتبارات بيئية ومقومات طبيعية عدة ذات حلول معمارية نستطيع ان نلمسها من خلال وجود العديد من الخبرات المتوارثة و التجارب السـابقة فى مجال البناء بالمناطق الصـحراوية بتقنية مستدامة تعزز التكامل البيئي.

المشكلة البحثية: توجد مجموعة من التساؤلات التي ساهمت في تحديد و اختيار موضوع البحث أهمها التسـاؤل المطروح هل الحلول البيئية التي قدمتها عمارتنا المحلية قد سـاهمت في الحفاظ علي مبانينا وبالتالي مدننا مستدامة؟

الفرضـية : إذا كان هناك من ينادي بإعادة إحياء التراث العمراني في بلادنا لأسـباب متعلقة بالهوية الحضـارية فإن هناك اليوم دافعاً أكبر وأهم لإعادة إحياء هذه المفاهيم، المطلوب الآن هو تبني أفكار ودروس وعبر مستنبطة من عمارتنا المحلية .

منهجية البحث: يعتمد المنهجية المتبعة لاختبار الفرضـية على **خطوتين رئيسـيتين** متتابعة كما يلى: دراسة وصفية استقرائية بجمع معلومات وبيانات عن منظومة الراحة البيئية _الحرارية و منهجية تحليلية تقيم وتسرد الحلول والمعالجات المتبعة دراسة حالة_ للعمارة المحلية الصحراوية _بمدينة غدامس القديمة ومدى تطبيقها للمنظومة البيئية_الحرارية.

المقدمة

ان الامتداد الطبيعي لأنماط العمارة البيئية تاريخياً من تطور فكرة المأوي للمعمار من البدايات الأولي و الذي شكل في مظهره فكرة الحماية بمفهومها الشامل.. نجد ذلك عند البدأ في تصميم أي منشأ جديد بحيث نعتمد منظومة التفكير بمنهجية العمارة المستدامة على معايير, من أهمها أعتمادها على الموقع وتأثره بالمحيط الخارجي وتدخله في العملية التصميمة, ويمكن إيضاح ذلك فيما يلي :

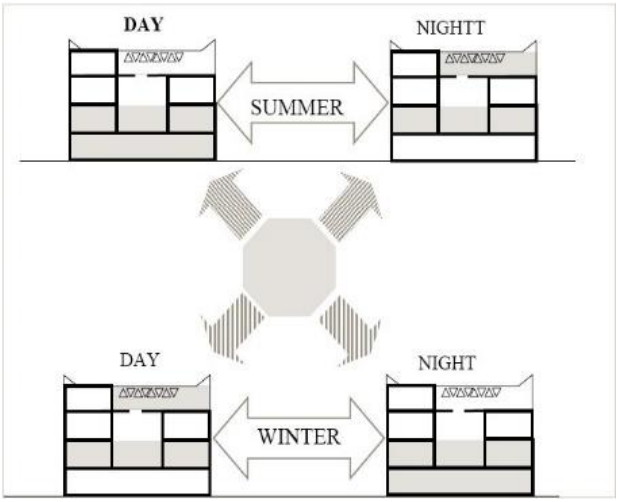
المدخل المنظومي:هي تلك العملية المكونة من اتجاهين ذات علاقة تبادليه أي أن الفرد والبيئة منظومة واحدة والاهتمام بالمتوقع من المستخدم كمتطلبات وظيفية وسيكولوجية وبيلوجية لتحقيق أهداف الراحة الحرارية والضوئية والسمعية والنفسية والأمنية.

منظومة التوازن البيئي–Ecological Balance: هو محاولة إيجاد وتحقيق الاتزان بين الفرد والبيئة ويمثل حلقة متتابعة وإذا انكسرت احدى هذه الحلقات أثر على المنظومة البيئية ككل، وتتفاعل العناصر الحية عبر علاقات تبادلية يعتمد كل كائن منها على الآخر، وهو ما يعرف بعلاقات المعايشة الذي يتفاعل مع البيئية الفيزيقية ويظهر في جميع أجزاء المحيط الحيوي الممتد من اخفض عمق في الغلاف المائي إلى أقصى إرتفاع في الغلاف الجوي ويتكامل هذا النظام بما يعرف بالتوازن, وذلك باحترام احتياجات شاغلي المكان ودراسة عوامل المناخ المحيطة بالمنشأة وطبيعة التضاريس وأسلوب التعامل معه وما تحدها من حدود نطاقية ثم إقليمية فمحلية.

التكامل بين اركان النظام البيئي : إن ملامح التعرف على التكامل هو التعرف على الاتزان الحراري بواسطة أركانه الثلاثة (البيئة الخارجية، الإنسان ، المبنى) فالبيئة الحرارية الخارجية "المناخ" من خلال تأثيراته الثلاثة (درجة الحرارة ،الإشعاع الشمسي، الرياح، الرطوبة) تمثلا كافة الميزان الأولى، والإنسان من خلال إحساسه بالتأثيرات الحرارية هو مقياس الميزان، والمبنى بحلوله المتنوعة هو كافة الميزان الثانية ولتحقيق هذا الاتزان يتم دراسة جوانب التكامل من مكونات وعلاقات وأهداف (مقياس الميزان). وتتم دراسة التكامل من منظور الاتزان الحراري لجسم الإنسان من خلال التأثيرات المتبادلة بين الإنسان والبيئة والمبنى و سلوك البيئة الحرارية ووسائل التحكم في البيئة من خلال عناصر المبنى والاتصال الحراري .

تحقيق الراحة الكاملة : يظهر تأثير العوامل المناخية سواء في المناطق الباردة أو الحارة على الانسان والبيئة المبنية من خلال الحاجة الى استخدام الطاقة من أجل التبريد أو التدفئة حسب المنطقة المناخية لتوفير ما يطلق عليه "الراحة الحرارية داخل المبنى " ويعرف البعض الراحة الحرارية بأنها (الإحساس الفسيولوجي والعقلي الكامل بالراحة) ومن هنا تكمن أهمية تناول العلاقة بين البيئة والإنسان والمأوى من المنظور النظري في تحديد النقاط الحرارية الفعالة في هذه المكونات:

- فنهدف من دراسة العلاقة بين (الإنسان والبيئة الحرارية) النابعة من تأثير سلوك الكائن الحي تجاه البيئة الحرارية إلى التوصل لتأثيرات هذه البيئة على الإنسان كنظام حراري.
- ونهدف من دراسة العلاقة بين (الإنسان والمبنى) النابعة من الاتزان الحراري للمأوى إلى التوصل إلى تأثيرات الإنسان على المبنى كنظام حراري.
- ونهدف من دراسة العلاقة بين (المبنى والبيئة الحرارية) إلى التوصل لتأثيرات المبنى على البيئة الحرارية داخل المبنى كنظام حراري.



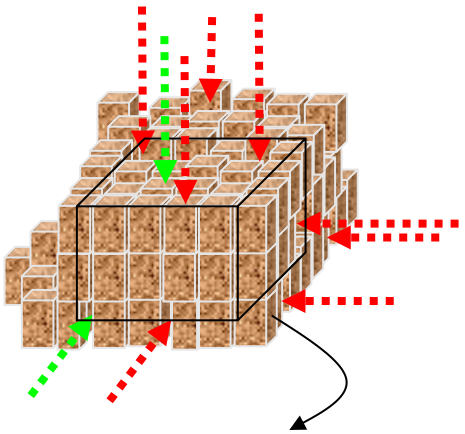
شكل رقم (1) يوضح توزيع و استخدام الفراغات المعيشية بمسكن تقليدي بمدينة غدامس القديمة, بحيث تستخدم فراغات نهار الصيف نفسها تستخدم فى ليالى الشتاء وفراغات ليالى الصيف تستخدم لنهار الشتاء (AlShateh).

منظومة الراحة الحرارية للمنشأت ذات السعة الحرارية العالية:

ولعل من الاهمية بمكان معرفة **مفهوم العمارة الشمسية السالبة** (Passive Solar Architecture) بما تمثله كمنظومة بيئية حرارية فتعرف بأنها تكنيك في التصميم و التنفيذ يتم فيه الاعتماد على تشكيل المبنى و انتقائية مواده بغرض التحكم في الظروف المناخية داخله بغرض التفاعل مع الظروف المناخية خارجه دون الحاجة لاستهلاك الطاقة أو استخدام معدات ميكانيكية لذلك .

فاذا كانت معدلات درجات الحرارة ذات اختلاف ملحوظ بين الليل والنهار فأنه من السهل الوصول بالفراغات الداخلية الى منطقة الراحه ليلاً ونهاءاً ، وهذا يأتي بأختيار الشكل الأمثل للمباني والذي يحقق هذا الهدف ، كأستخدام المباني المتلاصقة ذات الأفنية الداخلية ، والمباني الأكثر عمقاً تتميز عن المباني الشريطية بأنها أقل فى مساحة الاسطح الخارجية المعرضة لأشعة الشمس ، وأستخدام المباني ذات السعة

الحرارية العالية بأستعمال الحوائط السميكة لتقليل النهاية العظمي وتأخير وصول الدرجات القصوي لحرارة البيئة الخارجية الى داخل الفراغات المبنية.



شكل رقم (2) المكعب يمثل الكتلة الحرارية لمجموع الفراغات الداخلية

وهي محمية بنسيج متضام المباني لتامين اكبر قدر من الحماية_مدينة غدامس القديمة(AlShateh).

<u>الراحة المناخية:</u> (Climatic Comfort) قد ظهر اتجاهان حول كيفية إيجاد حلول لهذه المشكلة هما : النظام المغلق والنظام المفتوح، ويتبع النظام المغلق مجموعة من الأفكار التي تعتمد على التحكم الميكانيكي **النظم النشطة (Active system)** اما النظام المفتوح فتتبعه **النظم الخاملة (Passive system)** والتي تعتمد على التحكمات المناخية الطبيعية حيث يعمل المبنى كمرشح بيئي. حيث أصبح على المصمم التحكم في الغلاف الخارجي للمبنى للسيطرة على الظروف الداخلية وهو ما يمكن الوصول إليه معمارياً بواسطة تأثير ما يسمى بالإعاقة الزمنية **(Time-lag)** حيث يمكن في حالة ارتفاع درجة الحرارة نهاراً ان يعمل المنشأ ذاته كسطح للإشعاع البارد المختزن ليلاً، سواء استخدمت أو لم تستخدم تهوية ليلية وفي درجات الرطوبة العالية يسبب الهواء الساكن داخل المبنى شعوراً بعدم الراحة نتيجة للرطوبة وهنا يلزم استخدام أساليب أخرى.

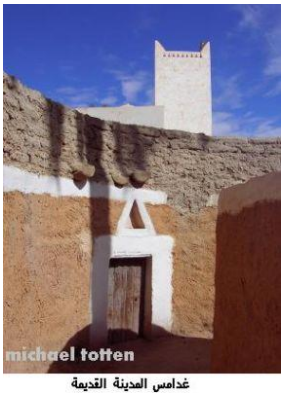
المشكلة الرئيسية فى الاقاليم الصحراوية هي أرتفاع درجة الحرارية وما يتبع ذلك من فقدان غير كاف للحرارة من جسم الانسان وتتميز هذه المناطق بارتفاع درجات الحرارة مع كمية أشعاع عالية وعند التصميم في المجال الحار الجاف للوصول للراحة الحرارية نسلك عدة مسالك منها:

1. منظومة التبريد الطبيعي للمنشأت ذات السعة الحرارية العالية.
2. منظومة التبريد النشطة للتحكم فى حركة ونوع الهواء.

دراسة حالة (مدينة غدامس القديمة / ليبيا)

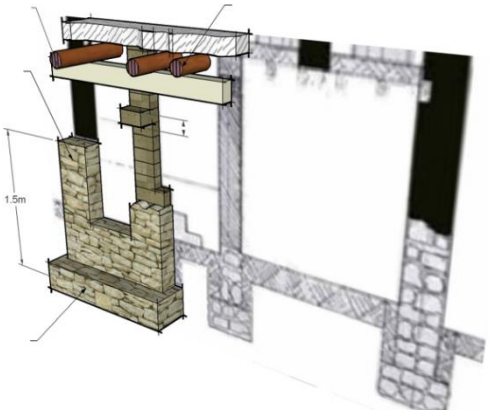
غدامس مدينة ليبية تقع قرب مثلث حدود ليبيا مع كل من تونس والجزائر في الجزء الغربي من البلاد تتمتع مدينة غدامس بمناخ صحراوي شبه استوائي، فالصيف فيها طويل وحار وجاف، أما الشتاء فهو بارد وجاف أيضًا وتتراوح درجات الحرارة على مدار العام بين 6 درجات مئوية و 40 درجة مئوية .

حيث نجد ان الغدامسيون قد بنوا منازلهم بمواد خام محلية متوفرة في البيئة المجاورة ,وتتسم بموائمتها للمحيط, وتتمثل في الاحجار والطوب اللبن ومشتقات النخيل بصورة رئيسية والاساسات تبنى عادة بالاحجار الرملية بالمناطق القريبة وتكون على عمق متر او مترين تحت الارض بعد ان يرتفع الحائط عن الارض نحو 1.5 متر تبنى الجدران بالطوب اللبن ,المصنوع من الطين المخلوط بالماء وبعض المواد العضوية مثل القش أو روث المواشي بنسبة معينة لزيادة تماسكها ,سماكة جدران الاساسات لا تقل عن 100 سم ,ثم تقل تدريجيا مع ارتفاع الجدران حتى تصل الى 50 سم في الجدران العلوية ,ويتحقق ذلك باستخدام الطوب اللبن بأبعاد متفاوتة تقل من أسفل الى اعلى ,ويبلغ ارتفاع المساكن الى 12 مترا.



غدامس المدينة القديمة

شكل رقم (3) يوضح أستخدام جذوع النخيل كمادة رئيسية في الانشاء وصناعة العناصرالخشبية_غدامس(الباحث).



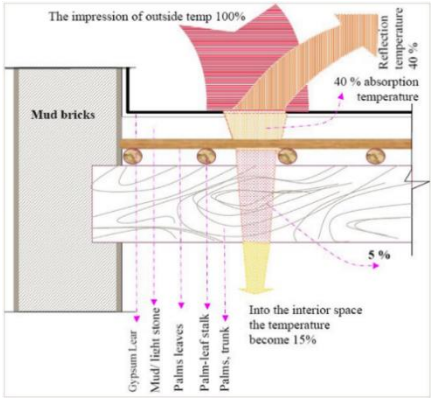
شكل رقم (4) تستخدم الجذوع وأجزاء النخيل في سقوف المنازل والاعمدة والابواب والنوافذ _غدامس (الباحث).

يستخدم الطوب الطيني في بناء الجدران والمادة الأساسية لصناعة الطوب هي الطين التي تخلط مع الماءوبعض المواد العضوية (التبن أو روث البهائم) وتوضع داخل قوالب طولية تتكون من أربع قطع من الخشب ويستخدم الطين في ربط قوالب الطوب معاً ، واللياسة الخارجية للحوائط تحمى الطوب الطينى و تجعل الطلاء بالون الابيض اسهل.

شكل رقم (5) يوضح كيفية خلط الطين مع بعض الكسار وأستعماله في عمل الأقبية والقباب والسلالم (الباحث).

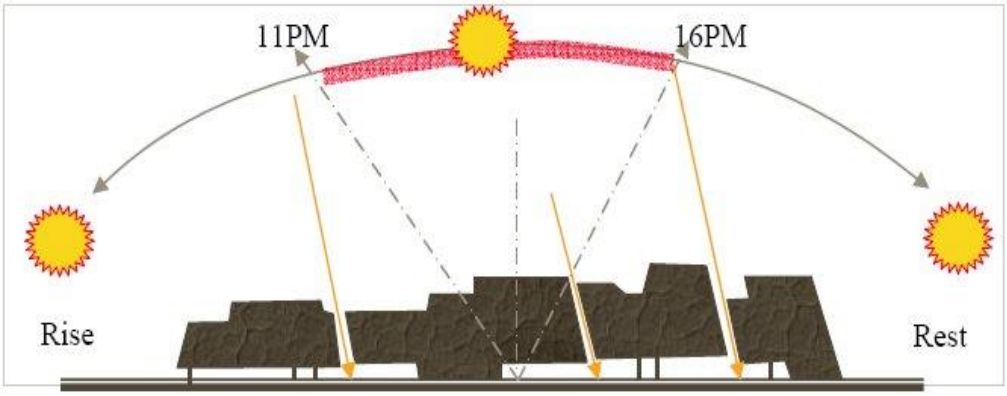
وبعد سرد طريقة البناء الغدامسي التقليدي, فما يهمنا التعرض له في هذه الورقة هو منظومة الراحة البيئية _ الحرارية عبر التبريد الطبيعي (السالب) للمنشأت ذات السعة الحرارية العالية (مجال الدراسة) حيث نتطرق لأهم العناصر المعمارية المؤثرة والمتأثرة في البناء الغدامسي كالتالي :

<u>الحوائط/</u> العنصر الذي يمثل أكبر مسطح بالمبني محيطا بفراغاته الداخليه والخارجية وتأثيرها يكون كبير على انتقال الحرارة من والي المبني ، نجد أحد الحلول هو دفن المبني لحماية الحوائط والجنوبية والغربية والتحكم في سمك ومادة الحائط من خلال اختياره لأنه يحدد الخواص الحرارية للحائط وأحداث التأخير الزمني ومعامل الانتقال الحراري وكيفية تأثير سلوك هذه المواد الطبيعية المستخدمة في البناء التقليدي.



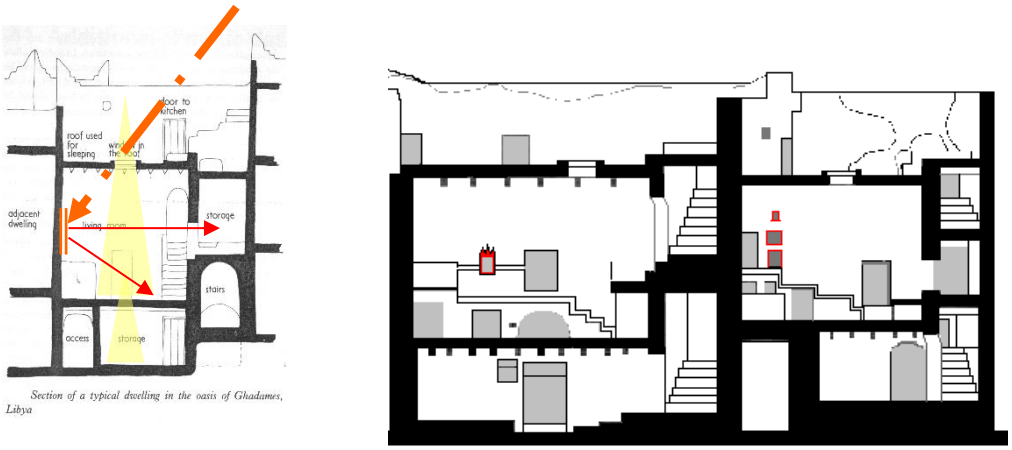
شكل رقم (6) يوضح سلوك المواد المستعملة للبناء الغدامسى وتأثير درجات الحرارة(AlShateh).

اسطح المباني/ ذات أهمية خاصة فى التسرب الحراري من والى المبني نظراً لمسطحها وتعرضها لأشعة الشمس شبه العمودية والمباشرة أثناء النهار، ويلزم توفير الحماية المعماريه لأسطح المباني من حرارة الشمس أثناء النهار صيفاً وهي بأبعاد الاتصال المادي المباشر بين شعاع الشمس والفراغ الداخلي وذلك بتقليل مساحة السقف وعبر النسيج المتضام .



شكل رقم(7) يبين فتحات الاضاءة العلوية صممت و درست جيدا

لغرض توفير الاضاءة وتقليل الوهج الشمسى خصوصا بساعات الظهيرة (AlShateh).

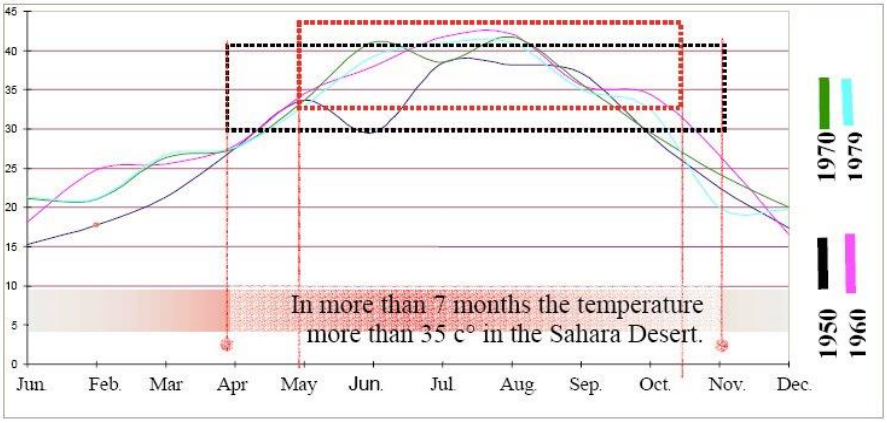


الشكل رقم (8): يمين : قطاع راسي يوضح النسبة المعرضة للحرارة المباشرة من سطح المنزل, واشتراك المنازل في البناء والاستقلال في توفير الخصوصية لكل أسرة (**AlShateh**).

يسارا: قطاع راسي لمنزل يوضح الطريقة التقليدية في إيصال ضو النهار إلى داخل الفراغات والطابق الأرضي والحد مع الحد من انتقال الحرارة إشعاعيا, كأحد أفكار تقليل كلف التشغيل, وتوفير مناخ داخلي مريح .

اماكن الفتحات/ يجب تحديد أماكن الفتحات الداخلية والخارجية للفراغات وما يتبعة من تأثير على معدلات التهوية للمباني فالتهوية المتداخلة تنتج من تواجد النوافذ على الحوائط المتقابلة فى الفراغ الواحد ويمكن زيادة كفاءة التهوية بوضـــع أجنحة فى أحد الحوائط الخارجية بجوار الفتحة وتتأثر كمية الهواء والتبريد داخل الفراغ تبعاً لوضع الفتحات المقابلة وحجمها وارتفاعها وتقابلها على حوائط متقابلة.

السقف المزدوج/ ان السقف هو المصدر الرئيسي للحرارة المكتسبة الغير مطلوبة فى المبني وبينما يسخن السقف صيفاً لأعلي درجات حرارة نتيجة لعدم وجود عازل،وبانتقال الحرارة من السقف للفراغ بالاشعاع فانه من الوسائل المتبعة للوصول للراحة الحرارية، هو عمل مساحة تهوية بين السطح وسقف الفراغ أسفلة .



شكل رقم (9) منحنى يوضح متوسط درجات الحرارة القصوى

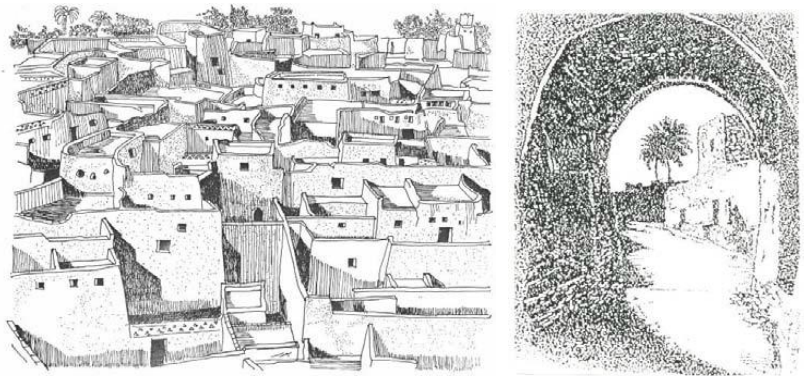
جدول رقم (1) يوضح درجات الحرارة خلال فصول السنة ثم حسابها كمتوسط لدرجات الحرارة لمدة 36 سنة.

Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
In which Day	26	23	21	16	19	21	28	27	23	20	17	22
Angle	39	58	68	48	78	82	78	68	58	48	39	35

جدول رقم (2) يوضح معدل الاشعاع الشمسى على الاسطح الافقية كل شهر عند الساعة 12 pm..

Year Seasons	Autumn	Winter	Spring	Summer
Extreme Max. Tem. C°. Diurnal.	42	28.3	42.3	46.3
Extreme Min. Tem. C°. Nocturnal	2.2	-3.7	1.1	15.9
Mean Max. Tem. C°.	36.3	21.1	34.3	41.3
Mean Min. Tem. C°	8.9	3.3	6.7	20.9
Mean Tem. Max. Min./2 C°	22.3	11.9	21.9	31

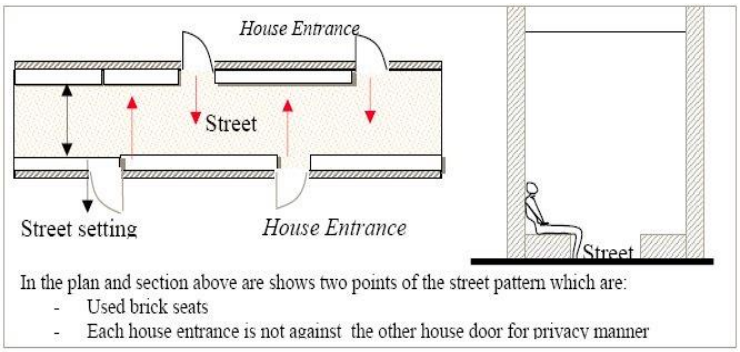
التأثير التراكمي للتهوية/ في الفراغات الداخلية للمبني فان الهواء يرتفع ليخرج من خلال الفتحات العلويه ليحل محلها الهواء البارد الخارجي من خلال الفتحات السـفلية ويمكن زيادة التأثير التراكمي وذلك يعمل مدخنة للحرارة الشـمسـية لزيادة تدفق الانتقال الحراري بعمل اختلاف في درجات الحرارة وبتسـخين الهواء بعد سحبه من المساحة المشغولة فيرتفع للفتحات العلوية.

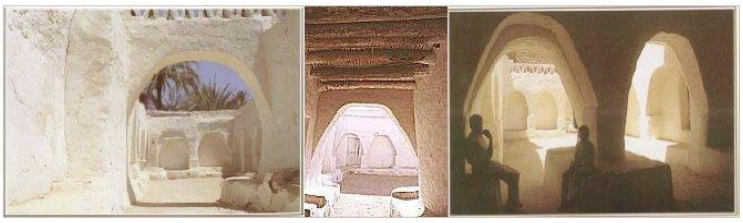


شـكل رقم (10) تقريبي يوضـح فكرة المجمع أو المركبات البنائية في حماية المضـمون الهوائي الداخلي من الحرارة المباشرة والمنعكسة وتحديد نقاط دخول الهواء ضمن تركيب إنشائي مدروس النسيج العضوي المتضام و الأزقة المقنطرة في مدينة غدامس–ليبيا) المصدر **Siani, 1983**

نسيج المدينة/ يتميز النسيج بالتوجه للداخل فالنسيج العضوي المتراص أدى للتداخل بين الكتل البنائية والفضاءات العامة المفتوحة وقد أثرت هذه النتيجة على التصاق المباني ببعضها بالإضافة الي تغطية الشوارع والممرات فخلقت بذلك الحوائط المستمرة على جوانب الشوارع ومن ثم حددت بصورة أوضح الفراغ الداخلي للمدينة القديمة فظهر النسيج ككتلة موحدة.

حيث تم تزويد الشوارع الواسعة بالبواكى على الجانبين لتوفير الظل للمشاة . كما تتجه الوحدات السكنية الى الالتصاق و الى وجودها على دورين أو أكثر مع حماية الأسقف النهائية من حرارة الشمس بازدواجها بسقف نسائي واخر معلق و تزويد الفراغ بين السقفين بفتحات علوية متقابلة للتهوية.





شكل رقم (11) يوضح تقنية تغطية الشوارع وتأثيرها المباشر في تخفيض درجة الحرارة (AlShateh)

شكل رقم (12) قطاع يمر في شارع و بعض منازل مدينة غدامس القديمة.

و يلحظ وجود فتحات التهوية الطبيعة كأحد أنضمة تقليل الحرارة وتوفير الراحة الحرارية طبيعيا

منها نحدد سمات العمارة الغدامسية :

- ✓ عمارة بيئية متوافقة مع المحيط غير ضارة بالبيئة.
- ✓ عمارة اقتصادية تقوم على مواد خام متوافرة في البيئة ومتجددة وزهيدة التكاليف.
- ✓ البساطة واالجمال الداخلي المتحقق بالاهتمام بالتفاصيل والالوان.
- ✓ عمارة تعكس المضمون الديني الاجتماعي ويتمثل ذلك في الخصوصية ,حق الجار .

الاستنتاجات :

نستنتج من الدراسة محاولة ترجمة الوصول للراحة باختلاف الظروف البيئية و الثقافات و الاحتياجات و تأثيرات البيئة فوضحنا علاقة عن طريق دراسة تحليلية و دراسة عدة نقاط و هي :

1. صـــورة التأثر بالبيئة ,شـــكل المعالجة معماريا مواد البناء "المادة الخام " المســـتخدمة و مدي الاستفادة منها لهدف الوصول للراحة الحرارية
2. مفهوم المأوي كمحتوي للحرارة ســـواء من البيئة أو من الإنســـان ومفهوم المأوي كمعدل للبيئة الحرارية داخله.
3. ان هدف الراحة الحرارية وتجنب المساوىء البيئية باقل استهلاك قد تحقق علي مستوي المدينة بتصميم الشوارع و الأفنية الضيقة مظللة و التى تكون خزانات هواء باردة عالية الضغط يتحرك منها الهواء البارد خلال المساكن الى الشوارع أو الساحات التالية الواسعة القليلة الضغط .
4. أن التجمع التقليدي لمدينة غدأمس القديمة يعد نموذجا بنائيا فريدا للبناء الاقتصادي والبيئي الأنسب كمرجع للاستنباط والتطوير لمشاريع الإسكان بالمنطق ذات المناخ الحار الجاف.
5. عزل الدخل عن الوســـط الخارجى _أى عزل الريح و منعها من الدخول الى قلب التكوين باستعمال الأفنية الداخلية و النسيج المتضام كذلك تم استعمال المبانى ذات الحوائط السميكة و المزدوجة بقلب عازل ، البيضاء اللون العاكسة لحرارة الشمس، تزويدها بالفتحات الصغيرة السفلية و العلوية المتقابلة.

التوصيات :

- ضـرورة أحترام التشـريعات والقوانين العمرانية والمعمارية الخاصـة بضـبط المقاييس و الارتفاعات وحدود البناء وتوجيه الفتحات والنمط المعماري وغيرها من المعايير التخطيطية كونها ضـوابط وتشريعات عمرانية وجزء لا يتجزأ من أعمال المحافظة والدفع بعجلة الاستدامة للمدينة إلى الامام.
- ان يخلق المصـمم مناطق ذات ضـغط مرتفع يتحرك منها الهواء الى مناطق ذات ضـغط منخفض فينتج عن ذلك حركة جيدة للهواء على مسـتوي المدينة أو على مسـتوي المجموعة المعمارية أو المبني عند توجيه الفراغات المعمارية.
- كل ما أفرزت الجماعات المحلية في أقلمتها و تعايشـــها في إطار محدد قد أنتجت بواســـطة المجتمعات التي تفاعلت مع البيئة و أفرزت بعض التشـــكيلات التي تراعي مبادئ معينة و هي اسـتخدام المواد المحلية ، فهي طرح ابتدائي لا يعتمد على التقنيات العالية و لا على الدراسـات المســـبقة ، و اســـتخدام مفردات معمارية لا تعتمد على تقنيات وبالمواد الموجودة ، و مراعاة اقتصـاديات المكان ، و طبيعة العلاقات ، و مراعاة النمط السـائد ، ، حيث لا توجد تصـميمات معينة فهي تنتج من خلال المجتمع وفقا للحاجة العضوية للفراغ بعد تراكم من الخبرة و التجربة
- الاهتمام بالتوافق البيئي العمراني والذي يهدف الى تشـــكيل بيئة عمرانية متوازنة في اطار يخدم ويلائم ويدعم الاحتياجات الانسانية لمستخدميها ، وينبع التوافق البيئي من شخصية الاقليم وروح المكان ويتحقق من خلال منظومة بيئية عمرانية تنتهي بالتغيير المســـتمر في اتجاه يعمل على اتزان ايجابي ديناميكي بين عناصـــر البيئة الطبيعية والبيئة المشـــيدة القائمة والمســـتحدثة منها وبالتالي يتحقق التوافق البيئي .
- التركيز على دراســة نماذج ناجحة من الابنية المتكاملة بيئيا لما من شــأنه ان يحســن التجربة المحلية لها ويوفر دليلا صــريحا على فوائدها الاقتصــادية والبيئية ، ويشــجع على اعتماد هذا الاسلوب في البناء.

المراجع :

[1] نهى حسني حمودة ، 2002 منظومة الإشعاع الشمسي. جامعة طنطا ، رسالة ماجستير.

[2] عزت خيري. مجلة الهندسي. نقابة المهن الهندسية ليبيا. عدد 13 شهر مايو 1989.

[3] وليد فريوان. تطوير الطوب الطيني بمدينة غدامس بليبيا, نحو الاستدامة بالمدن الصحراوية, المؤتمر الثاني للعلوم الهندسية والتقنية– 2019 صبراتة ليبيا

[4] الهادي الشطيح .الندوة العلمية الهندسية في مجالات كلفة المشاريع الإنشائية 19.20.21. الطير. 2004 – غدامس. ليبيا النمط المعماري التقليدي بغدامس نموذج للإسكان البيئي الاقتصادي في المناخ الحار الجاف.

[5] فوزي محمد عقيل, عادل حسين جمعة المبروك, ربيعة الطيب محمد يدر, العمارة التقليدية كمصدر إلهام لتطوير بيئة مستدامة, مدينة غدامس القديمة كمثال, معهد العلوم التقنية, 2020 غدامس ليبيا.

[6] احمد شيبة ، الصحراء كبيئة ذات استراتيجيات ايكولوجية وعمرانية خاصة ، 2003 كلية الهندسة جامعة القاهرة .

[7] د. مها صباح الزبيدي د. بهجت رشاد شاهين مبادئ الاستدامة في العمارة التقليدية وفق المنظور الإسلامي.

[8] مؤتمر التنمية العمرانية فى المناطق الصحراوية و مشكلات البناء فيها_ الرياض_شعبان 1423هـ

[9] Daniels-Klaus, "The Technology of Ecological Building", 1997

[10] Hadi Ali Shateh DESIGN IN HOT ARID ZONES. ÇANKAYA University. Ankara.Turkey10-2002. THE DEPARTMENT OF INTERIOR ARCHITECTURE.