

ميزات العمارة الطينية وفرص تطبيقها , عمارة واحة سيوة أنموذجا

إعداد : ديبالا عطيات

مجال البحث : الهندسة المعمارية , جامعة الاسراء الخاصة

الايمل : archdiala@yahoo.com

الملخص

ان استخدام التراب والعمارة الطينية في البناء يرجع الى قديم الازل ونشاهد ذلك مطبقا بالعمارات القديمة المنتشرة في جميع ارجاء الوطن العربي , ان خصائص هذه المادة جعلت منها المادة الاولى في العالم التي يمكن الاستفادة منها واستخدامها من قبل الفقير والغني على حد سواء , وتأتي هذه الورقة لتقدم اطار نظري عن العمارة الطينية واستخداماتها واهم مميزاتها وعيوبها بالإضافة الى استعراض الخصائص الحرارية للمباني الطينية , وذلك من خلال المنهج الوصفي التحليلي وقد تم اختيار واحة سيوة كحالة دراسية لهذا البحث واستعراض اهم المباني التي يتواجد في تلك الواحة التاريخية في مصر منها المباني الاثرية القديمة ومنها المباني الجديدة على حد سواء للوصول الى اهم النتائج والتوصيات .

الكلمات المفتاحية: العمارة الطينية , واحة سيوة, الاستدامة.

المقدمة

تعتبر التربة المكون الاساسي والرئيسي للارض , وهي المادة الأكثر شيوعا في الاستخدام منذ الازل , اثارت انتباه الانسان الاول فكانت اول مادة يستخدمها في بناء مسكنة الخاص.

انتشرت العمارة الطينية عبر التاريخ والقارات فكانت هذا النوع الذي هيمن على العالم, لما له من ميزات مستدامة جاءت متوافقة مع حاجات الانسان الاساسية, لا يزال الى الوقت الحالي استخدام هذه المادة في البناء فهي تعتبر من اكثر المواد محافظة على البيئة وبالتالي التغلب على مشاكل التي من الممكن ان تواجهها الاسكانات في الزمن الحالي. (Atiyat, 2017)

العمارة الطينية

ان العمارة الطينية هي من اكثر التعبيرات القادرة على خلق بيئة مبنية مع موارد متاحة بسهولة, وما يترتب عليها من تشكيلات وهياكل متنوعة يمكن ترجمتها كبيوت وقصور ومخازن او حتى كدور عبادة. ان توفر هذه المادة بكثرة في الطبيعة وتكلفتها القليلة يوفر للمعماريين فرصة كبيرة في ايجاد مدن ومباني ذات تكلفة معقولة للحد من الفقر وتحقيق التنمية المستدامة .

مميزات العمارة الطينية

ان التاريخ الحافل بالعمارة الطينية الذي يرجع الى قديم الازل ما هو الا دلالة واضحة على قدرتها على مواكبة المراحل المختلفة للمجتمعات البشرية طوال العصور المختلفة , ان هذا النوع من العمارة يعتبر عمارة عضوية اقرب للطبيعة وتتشارك برابطة قوية مع البيئة فلذلك هي الحل الامثل للتعامل مع ظروفها الجوية , بالإضافة الى توفيرها الراحة الحرارية لما لها القدرة على العزل الحراري فتوفر البرودة في فصل الصيف والدفئ في فصل الشتاء.

لا تسبب التلوث البيئي فهي منتجة من الارض وستعود الى الارض ففيها ميزة في اعادة تدوير نفسها تلقائيا , تستطيع مشاهدة العمارة الطينية مستخدمة في جميع انواع البنايات منها السكنية فستشاهدها في القصور او المساكن البسيطة للفقراء على حد سواء. (Azab. 2002)

صديقة للبيئة يمكن اعادة تدويرها بسهولة

التاريخ القديم لاستخدامها الذي اثبت جدارتها

الراحة الحرارية وتوفير الطاقة

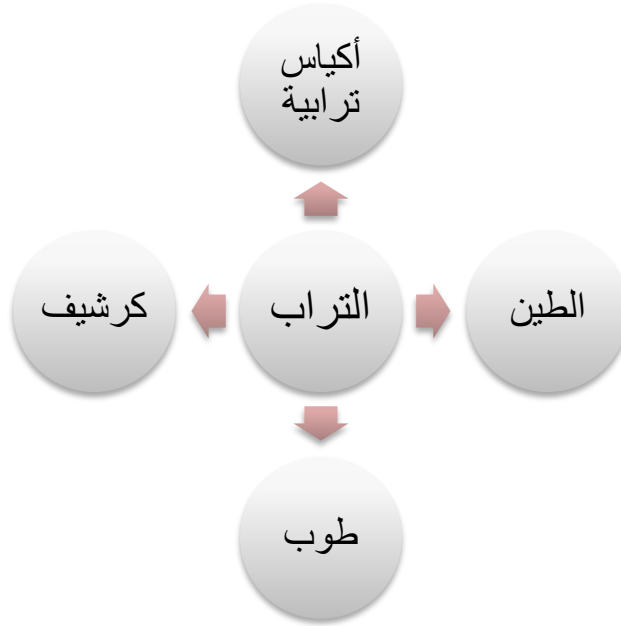
الشكل(1), مميزات العمارة الطينية .

وكما ان للطين مميزات في مثل توافره محليا وسهولة قولبته والتعامل معه وتنوع طرق التشييد فيه فهناك طريقة اللبن كما في حزموت باليمن، والمداميك كما في عسير في السعودية، والتراب المضغوط كما في المغرب، والطوب المحسن في الاردن. هناك كذلك بعض العيوب له مثل قابلية أسطح مادة الطين للتعرية بشكل كبير، وقابليته ان يكون مأوى للقوارض والحشرات نتيجة للتشققات ولما يتمتع به من خواص حرارية تشجع القوارض والحشرات على التكاثر فيه. (الجديد , 2008)

المبنى الطيني

المبنى الطيني: هو ذلك المبنى المصنوع بشكل اساسي من التربة المتاحة على نطاق واسع ويمكن دمجه مع مواد أخرى لجعله اكثر قوة , وقد يتكون المبنى الطيني من الطين الممزوج بالقش او يمكن اضافة الجير او الاسمنت وايضا يمكن تصنيع قوالب من الطوب لتشكيل كتل ترابية او أكياس ترابية او حتى طوب طيني مشوي وما هذا كله الا عبارة عن صور تتصور عليها المادة الاصلية للبناء وهي التراب.

ان للبناء بالطين توفر أيضاً حلاً جذاباً للمباني المرعية للبيئة في السياق الحديث. فالواقع أن الطين غالباً ما تتوفر محلياً؛ كما أن استخدامها يقلل من الحاجة إلى نقل مواد البناء ثقيلة الحمل. (محمود , 2011)



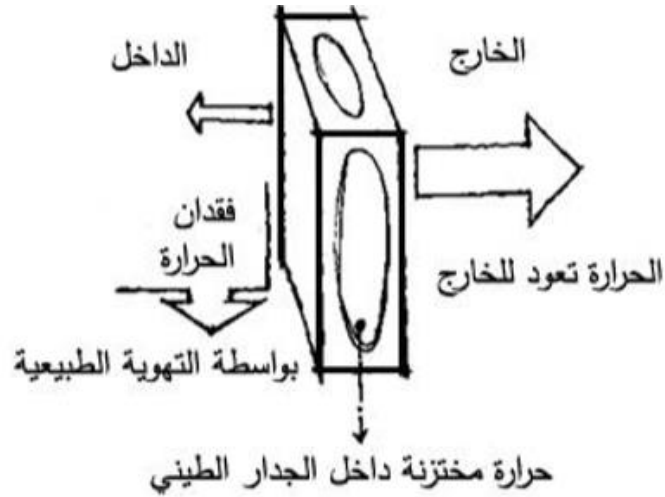
الشكل (2), الأشكال التي يمكن ان تتشكل عليها مادة البناء الاصلية (التراب).

الخصائص الحرارية للمباني الطينية

من المعروف أن درجة حرارة المبنى الداخلية تتأثر بشكل أساسي بالعوامل الخارجية المحيطة به مثل (درجة الحرارة الخارجية، كمية الاشعاع الشمسي) وكذلك تتأثر بالاحمال الحرارية الداخلية المتغيره مثل (وحدات الاضاءة، الحرارة المكتسبة من الاجهزة المنزلية الكهربائية او اي معدات اخرى، النشاط الإنساني مثل الحرارة المتولدة من عمليات الطهو).

خلال فصل الصيف، تؤدي هذه المتغيرات لتقلبات كبيرة في درجة الحرارة، مع وصول درجة الحرارة لأعلى مستوياتها خلال فترة الظهيرة وما بعدها بساعات، وخلال هذه الفترة من النهار، درجة حرارة

الجو الخارجية المرتفعة تلغي فعالية تقنيات التبريد السلبي، وهي التقنيات المستخدمة لتبريد المباني من دون استهلاك الطاقة، مثل التهوية الطبيعية للمبنى أو وجود كاسرات الشمس الرأسية والأفقية الحامية من أشعة الشمس الجنوبية الحارة، نتيجة لذلك، وللتخلص من الحرارة الزائدة المتواجدة داخل الحيز يستخدم نظام ميكانيكي مستهلك للطاقة بهدف الوصول لمنطقة الراحة الحرارية للإنسان. وإذا لم يكن المبنى مصممًا للتعامل مع هذه الأحوال، لا بد من استخدام نظام تبريد كبير قادر على التعامل مع الفترة الزمنية القصيرة التي تكون بها أحمال التبريد في أعلى مستوياتها. (Brown , 1999).



الشكل (3), انتقال الحرارة داخل جدار مبنى طيني.

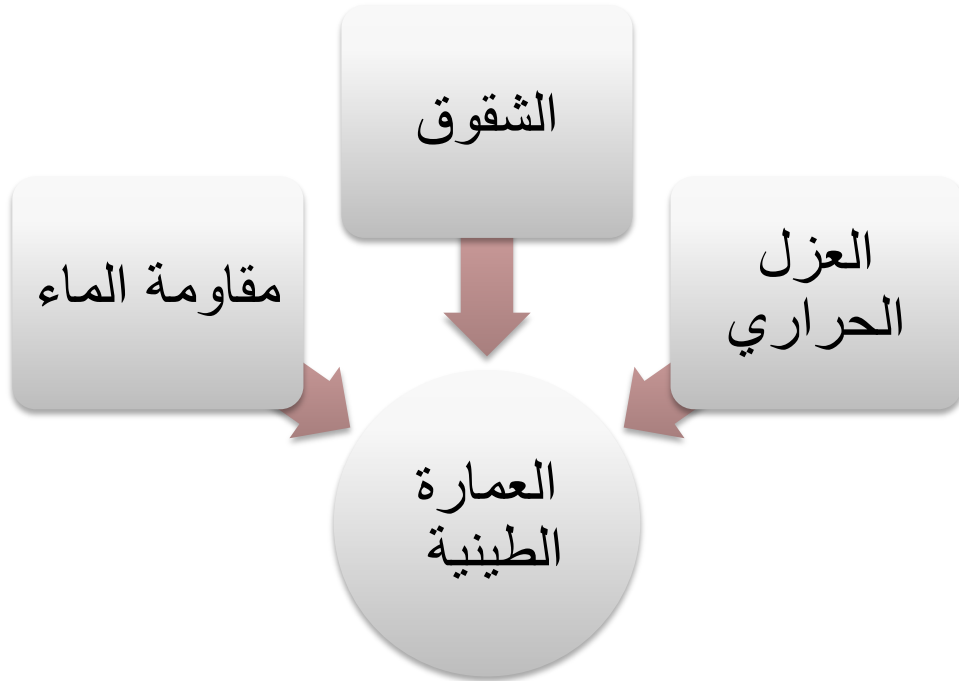
مادة الطين لها تأثير إيجابي على الجو الداخلي للمبنى خلال فصلي الصيف والشتاء. حيث أن الطاقة الحرارية المكتسبة من الشمس خلال النهار تخزن فيها ومن ثم يعاد إصدارها ببطء لداخل المبنى في وقت لاحق من اليوم. في الصيف، هذه العملية تقوم بتقليل أحمال التبريد. أي أن الحرارة المكتسبة من العوامل الخارجية أو الداخلية للمبنى تخزن داخل المواد الإنشائية للمبنى ذاته مما يبقى كمية أقل من الحرارة داخل المنزل بحاجة للتخلص منها خلال النهار.

تطوير مادة الطين

ان التطورات التي لحقت بالعمارة الطينية في السنوات السابقة متعددة وكان لها الاثر الايجابي في تحسين البناء الطيني منها تحسين مقاومة الماء, وتجنب الشقوق , وتطوير العزل الحراري.

ان الجدران الطينية اذا تم انشاؤها بالطريقة الصحيحة فهي قلما تحتاج الى عمليات تحسين في مقاومتها للماء اما الطين المستعمل للتوريق فيفضل اضافة 2 % الى 8 % من مادرة الاسمنت لتستطيع جزيئاته التماسك بشكل اكبر ويصبح كتيما غير منفذ للمياة.

أما فيما يتعلق بالشقوق هي تحدث بسبب الجفاف يمكن تجنبها من خلال زيادة نسبة الرمل الى خلطة التراب او اضافة الياق تلعب دور التسليح مثل القش. أما العزل الحراري فيمكن تحسينه عن طريق اضافة موارد مجوفة للخلطةمثل كريات الصلصال المنفوخ ومزجها بالاسمنت ورفوة الطين وتتمثل بتصنيع رغوة ناشفة من الطين تعمل على انقاص الثقل النوعي وبالتالي عزل اكبر لانها تعمل عمل فقائيع الهواء.



الشكل(1), اهم ما يواجه العمارة الطينية من تهديدات .

لتحسين الخصائص الحرارية للطين ايضا ، بدلا من الألياف القش، فمن المستحسن أن تضيف مختلف الركام المعدنية التي يسهل اختراقها، على سبيل المثال، توسيع الطين، والزجاج الرغوي، الطين

البركاني، توسيع البيرلايت أو الخفاف. مع النسبة الصحيحة من الركام المعدنية، انكماش يمكن منعها تماما.

وبالمقارنة مع الخرسانة المصنوعة من الألياف الطينية، فإن معامل نفاذية البخار للخرسانة الطينية الخفيفة على الركام المعدني أعلى مرتين أو ثلاث مرات، وبالتالي فإن احتمال تكوين المكثفات في الجدار منخفض.

ميزة أخرى من هذه المادة هو أنه عند ضخ الخليط في القوالب مع مضخات الخرسانة، يتم تخفيض تكاليف العمالة. وضع الخليط في القوالب ميكانيكيا يتطلب استثمارا كبيرا في المعدات، لذلك ينصح هذا الأسلوب للكائنات مع كميات كبيرة من العمل. كثافة الخرسانة الطينية على الركام المعدني يمكن أن يكون 500-1200 كجم / م³.

الحالة الدراسية

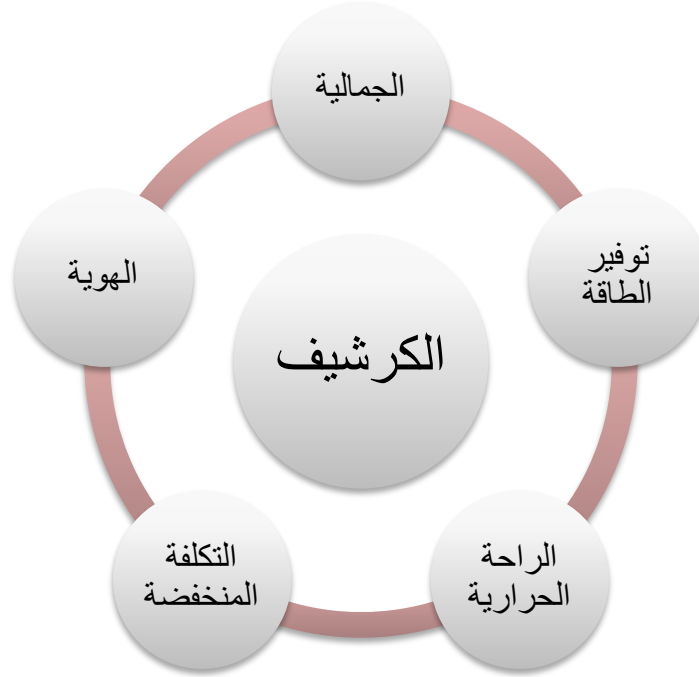
واحة سيوة

تعتبر واحة سيوة موقع ذو قيمة ثقافية و بيولوجية وبيئية , وهي من الواحات القليلة المتبقية في العالم المحتفظ بتلك القيم والمنسجمة مع الطبيعة لغاية الان . تحتوي سيوة على هضاب ومنخفضات تحتوي على العديد من البحيرات المالحة والينابيع الكبريتية الساخنة وكنوز تاريخية تتمثل في الابنية التي تم بناءها من الطين.

مادة الكرشيف

مادة للبناء مكونة بشكل اساسي من الطين الذي تتم معالجته مع الرمل والملح بعد تجفيفه بالشمس , مصدر هذا الملح هو البحيرات الملحية في بحيرات سيوة , استخدم اهل سيوة مادة البناء هذه كمادة

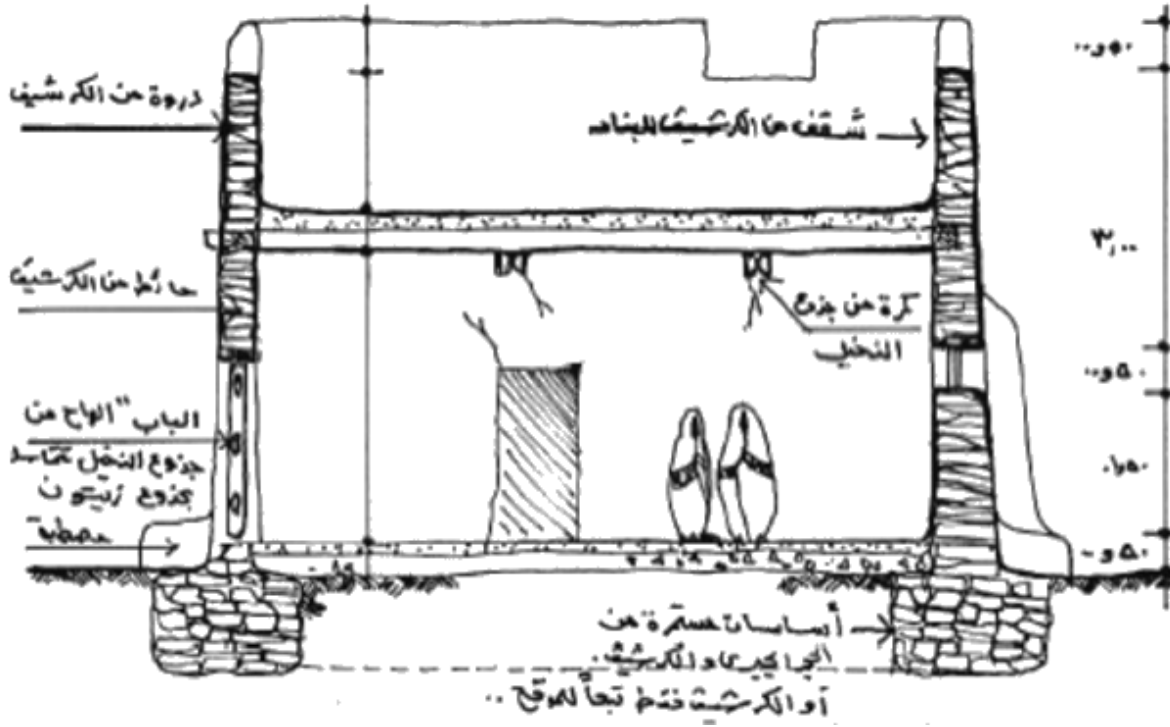
اساسية في بناء البيوت جنباً الى جنب مع الخشب وجذوع الاشجار للاسقف وغالبا ما تكون مكونة من اشجار الزيتون وجذوع النخيل. (ضراوي,2012)



الشكل (4), مميزات مادة الكرشيف المتواجدة في واحة سيوة.

يمكن تشكيل مادة البناء هذه على شكل لبنات يمكن صفها فوق بعضها لتكون بالنهاية شكل جميل للمبنى يكون اقرب للشكل العضوي وتستخدم ايضا في تشكيل الفراغات الداخلية, يتم البناء بطبقات متتالية وتترك اللبنة المكونة من الكرشيف من اسبوع الى اسبوعين حتى تنشف كل طبقة .

هذه التقنية التي اعتمدها اهل سيوة تجعل المبنى مندمجا مع البيئة المتواجد فيها وايضا تحافظ على درجة الحرارة المناسبة في الشتاء والصيف ايضا , هذا بالإضافة الى كونها مادرة تمنع انبعاث الكربون بعكس مادة الاسمنت المنتشرة حاليا الغير مناسبة للبيئة الصحراوية التي تعمل عمل عازل الهواء الساخن والبارد مما يؤدي الى الاضطرار الى البحث على طرق أخرى للحصول على الراحة الحرارية داخل المبنى والتي فيها اسراف للطاقة الكهربائية .



الشكل (5), قطاع في مسكن سيوي مكون من الكرشيف وجذوع النخيل.

وفقا لما جاء في ضراوي (2012) , فان استخدام مادة الكرشيف في البناء في الفترة الزمنية الحالية تواجه بعض العقبات منها , عدم توافرها بالشكل المعتاد و المخاطر التي يمكن ان تسببها من تجريف للتربة خصوصا لوجود النخيل فيها .

في الفترة الاخيرة ارتفع منسوب المياه السطحية في واحة سيوة مما ادى الى التأثير السلبي على المباني التاريخية القديمة في الواحة ولذلك لم ينجح الا المباني التي اتخذت من الارضية الصخرية والمرتفعة اساسا لها فساهمت في منع الرطوبة والمياه السطحية في الوصول اليها. (الدميري , 2005)

مباني واحة سيوة الاثرية

تشتهر مباني واحة سيوة القديمة بالطابع الفريد الذي امتد الى عصرنا الحالي , ومما يثبت جدارة واستدامة هذا النمط هو انه ما زال قائما ولو بجزء بسيط واعادة احياءة في المباني الجديدة ايضا واحتفاظ السكان بالمعرفة التي تخص عملية بناء هذا النمط . نذكر شرح يخص قلعة شالي التي تعتبر من اهم المعالم التاريخية للمدينة . (عادل , 2014)

قلعة شالي

وهي قلعة تاريخية بنيت في القرن 12 وتتوقع في وسط مدينة سيوة , المكون الاساسي لهذه القلعة هي الكتل الملحية المستخرجة من البحيرات المحلية المنتشرة في الانحاء, وتمت معالجة هذه الكتل الملحية ودمجها مع الطين لتشكيل الطوب واستخدامها لتشكيل المبنى بالتشكيلات المختلفة التي يغلب عليها شكل عضوي. هذه التقنية وفرت الراحة للسكان على الرغم من الظروف المناخية القاسية , واثبتت قدرة السكان المحليين في سيوة في استغلال الموارد المحلية وفي هذا تحقيق لمفهوم الاستدامة.



الشكل (6), قلعة شالي القديمة – سيوة .

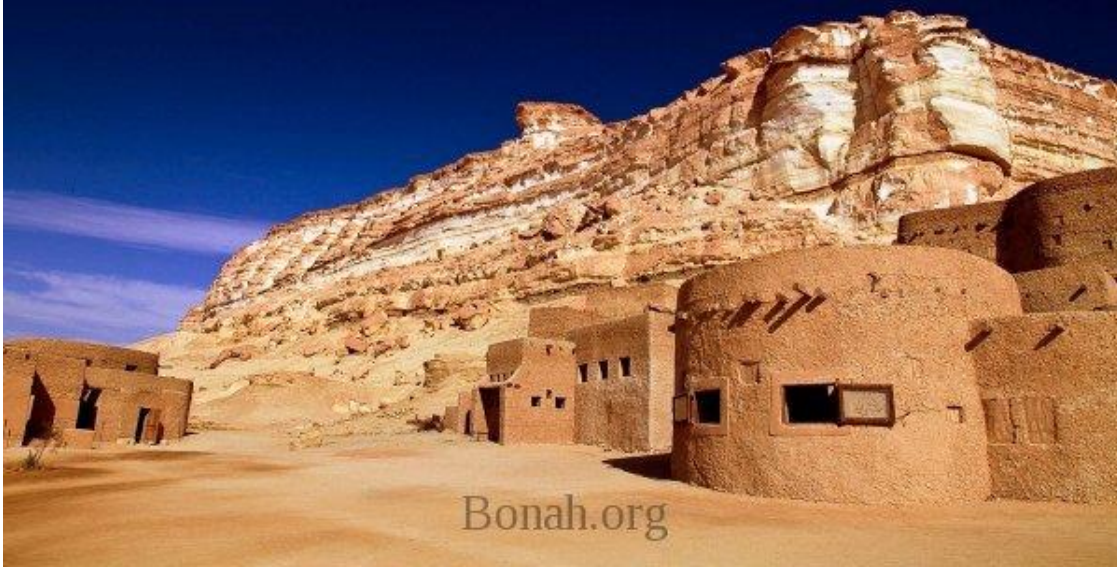
مادة الطين كغيرها من المواد لها الصفات الايجابية واخرى سلبية فهي تظهر ضعفها امام السيول والامطار كما حدث مع سكان قلعة شالي عام 1926 حيث دمرت الامطار الغزيرة أجزاء كبيره من البلدة مما أدى الى هروب السكان منها . القلعة موجودة الى الان ولكن كنصب تذكاري شاهد على براعة اهل سيوة في تقنيات البناء ووجهة مميزة للسياح .

مباني واحة سيوة الجديدة

ان الناظر لعمارة سيوه الحالية سيلاحظ التطور الحاصل في مبانيها فنجد بعضها استخدم مادة الاسمنت الدخيلة على عمارة المنطقة , ولكن ليس في جميع الابنية فهناك العديد من الامثلة الجديدة التي طبقت بالزمن الحالي اعتمدت نفس العناصر التصميمية التي اشتهرت بها عمارة سيوة التقليدية منها ما يلي :

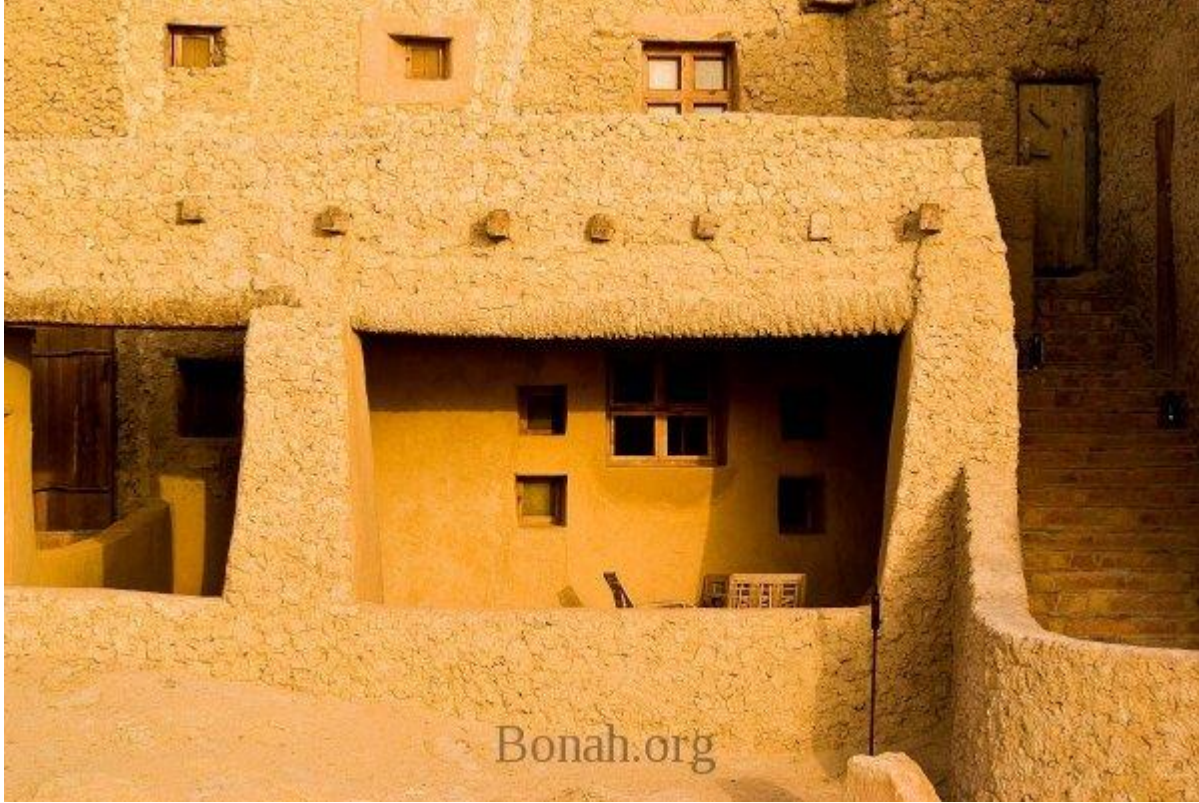
فندق ادريري إملال

تعني عبارة (ادريري امالال) الجبل الابيض باللغة الاصلية لأهل بيوة وذلك بسبب توقيعة على سفح تل أبيض ويطل على بحيرة سيوة.



الشكل (7), فندق الديرري امال - واحة سيوة.

أهم ما يميز هذا البناء بانه مبنى جديد ولكنة مبني بنفس الطريقة التراثية لمباني سيوة القديمة واستخدام نفس نوع مادة البناء وهي الكرشيف والتي لها اقل تأثير على البيئة المحيطة ومساهمتها في الحفاظ على مستوى الحرارة المعتدل داخل حيز البناء. تم تصنيع الابواب النوافذ من خشب شجر الزيتون الناتج من الحصاد , والاسقف من جذوع النخيل, وتماشى التصميم الداخلي مع بساطة التصميم الخارجي بما فيه المفروشات المحلية السيوية , كل ذلك عمل على انتاج منتج من اعلى مستويات الجودة. (أحمد, 2005)



الشكل (8), فندق ادريري امال – واحة سيوة.

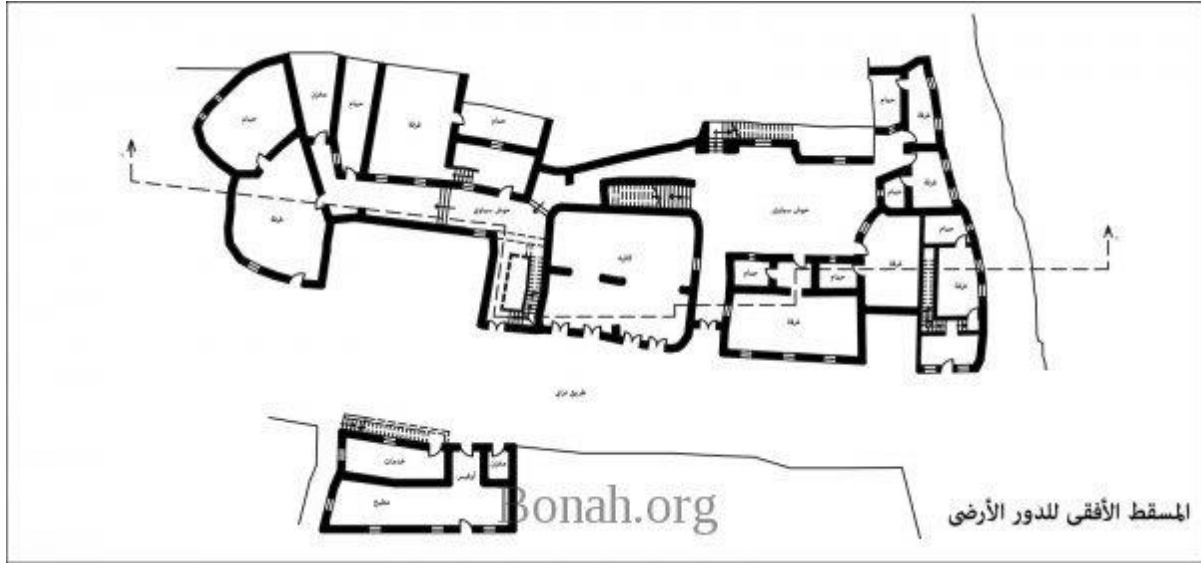
يعتمد هذا المبنى على الطبيعة المحيطة بكل ما فيه فمثلا نجده لا يعمل بالكهرباء بل يستخدم المصابيح والشموع للاضاءة والفحم للتدفأة, والتهوية الطبيعية , وحتى نظام الصرف الصحي فيه يعمل على نظام خزان ذاتي الترسيب عبر انابيب تم ثقبها في الاراضي الرطبة المزروع فيها نبات البردي. اما بالنسبة للشكل العام للمبنى الخارجي فتم تصميمه ليجاري المناظر الطبيعية للمنطقة المحيطة بدون احداث اي تغيير على البيئة المحيطة .



الشكل (9), فندق اديريري املال من الداخل – واحة سيوة.

فندق الباننشال

وهو مثال اخر لمنتج تراثي صديق للبيئة يحتوي على 11 غرفة ويقع في محيط قلعة شالي , هذا الفندق يختلف عن نظيره بانه مبنى تم اعادة ترميمه واستخدامه وكان مأهول سابقا ولكن هجره سكانه الاصليين بعض الفيضانات والامطار الغزيرة , تم بناءه من مادة الكرشيف وهو حائز على جائزة حسن فتحي للعمارة لعام 2010 ويعتبر مثال مهم يحتذى به للتشجيع على اعادة ترميم المنازل القديمة في سيوة خصوصا وبالتالي تنشيط السياحة.



الشكل (10), المسقط الأفقي للدور الأرضي البابنشال, واحة سيوة.



الشكل (11), منظور داخلي ل فندق البابنشال , واحة سيوة

النتائج والتوصيات

ان البناء بمادة الكرشيف لها سلبياتها وإيجابياتها , فيجب الانتباه عند اختيار مادة البناء هذه بمراعاة الحافظ على البيئة وعدم المساهمة في تجريف التربة وإيضاً المعرفة المسبقة بام مادة الكرشيف تحتاج الى عمليات صيانة مستمرة ممكن ان تزود التكلفة الاجمالية للمبنى .

ان لاستخدام العمارة الطينية ميزات عدة من ضمنها قدرتها على تقديم حلول بيئية مبتكرة وايضا المساهمة في محاربة الفقر لتكلفتها القليلة مع الاخذ بعين الاعتبار لمصمونها من الجوانب الجمالية والامكانيات الفنية في تشكيل مباني فريده من نوعها.

ان اتصال هذا النوع من العمارة الى يومنا الحاضر ما هو الا دليل على استمرار صلاحيتها للاستخدام لاسيما في المناطق الريفية والمناخ الصحراوي مع الاخذ بعين الاعتبار الظروف الطبيعية والاجتماعية والخصوصية الثقافية للسكان, وهنا يجب التنويه والتأكيد على تطوير هذه العمارة لتتغلب على التحديات التي من الممكن ان تواجهها مع تقديم الحلول لتطوير مادتها ومكوناتها الاساسية وقدرتها على تحمل الظروف المناخية القاسية.

يوصي هذا البحث بزيادة الاهتمام بترميم المباني الطينية التاريخية بما يتناسب والمواد الاصلية المستخدمة في بناءها وتوعية الناس بمميزاتها وتشجيعهم على ذلك باستعراض الاشكال العضوية التي ممكن ان تكون مخرجات العمارة الطينية , واجراء الابحاث والدراسات المساهمة في تطوير هذه المادة ليكون بالامكان استخدامها كمادة معاصرة في المباني .

المراجع

- ضراوي , ريهام , (2012) , الحفاظ على التراث العمراني لتحقيق التنمية السياحية المستدامة من خلال مؤسسات المجتمع المدني , دراسة حالة واحة سيوه , رسالة ماجستير في التخطيط العمراني , جامعة عين شمس , مصر.
- أحمد ,مصطفى (2005) ، (الكرشيف) فن عمارة السيويين" ، مقالة، موقع فكرزاد الإلكتروني، (دخول في 1\9\2018 > www.fekrzad.com/library/7220)
- عادل , هبة (2014) - " (معماريين تعلموا البناء بـ«الملح» على إيد «عم حمزة .»«المصري اليوم .اطلع عليه بتاريخ 10 أغسطس 2018.
- الجديد, منصور بن عبدالعزيز (2008), عمارة الطين في البلاد العربية والبلاد الغربية و طرق البناء السائدة و حاور التطوير المقترحة. مجلة مركز بحوث ودراسات المدينة المنورة, المدينة المنورة, السعودية.
- محمود شاهين، (2011), حسن فتحي مهندس الطين خلد عمارة الفقراء، البيان، دبي،
- Atiyat, Diala , (2017),Earthen Architecture: Characteristics and Implementation, Case Study of Earthen Building in Jordan Civil Engineering Research Journal ,Civil Eng Res J 2(1): CERJ.MS.ID.555577 (2017)
- Azab, Salem T (2002) Earth brick building experiences. firstEngineering Conference Klahalengh-University of Aden, Aden, Yemen

- Brown, M. Judson. (1999), Optimization of Thermal Mass in Commercial Building Applications, Journal of Solar Energy Engineering, 112(4), 273-279.