الجمهـورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur Et de La Recherche Scientifique

جامعة غرداية

Université de Ghardaïa

كلية العلوم والتكنولوجيا

Faculté des Sciences et Technologies

قسم الري والهندسة المدنية

Département de Génie civil

N° d'ordre :

N° de série :

مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر في الهندسة المدنية

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de MASTER

الشعبة: هندسة مدنية

التخصص: هياكل

تحت عنوان:

الأمراض الهيكلية في المباني القديمة
حالة دراسة لمباني قصور بن يزقن وبنورة

إيداع يوم : 2023/06/11

من اعداد:

حكيمي يوسف

طباخ عمر

تحت اشراف:

د. لروي عبد الباسط

Année universitaire 2022/2023

الإهداء

وفاء منّي لـمن أو صانـا بهما الله حسنـا،

من كانوا لي ولازالوا السند والرفيق في كل لحظات حياتي بحلوها ومرها،

من لا أجد نفسي إلاّ بهما وبينهما، مصدر قوتي و اعتزازي،

و معقل حبي وتقديري، قدوتي في الصبر والتضحيّة والعطاء ،

من أودّ وأرجو عفوهما وعذرهما عما طالهما من تعب كنت له سببا

.والدي الكريمين العزيزين الغاليين

.من يشاركني وأشاركهم في الانتماء العائلي

من تيقنت منهم أن العلم حقاً رسالة، وأن من سار على الدرب وصل،

من كانوا لي السند والقدوة في العلم والخُلق، وكان لهم علي فضل وفضل

.كبير في هذا الصرح العلمي، أساتذتي بالجامعة

.كل من حمل لي في نفسه حباً ، تمنّى لي خيرا. وترك في نفسي أثرا طيبا–

.أهدي هذا العمل و إن كان متواضعا إلاّ أ ني لم أدخر عنه جهداً...

وكفى بالله شهيدا

* كلمة شكر وعرفان *

الحمد لله واهب النعم الذي علّم بالقلم علّم الإنسان مالم يعلم

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات وتتقبل القربات وأفضل الصلاة والسلام على سيد الأنام محمد بن عبد الله و على آلــه وصحبه الكـــرام

فإنه وعرفانا بالجميل لا يسعني إلا أ ن أتقدم بعميق شكري وخالص تقديري إلى الأستاذ المشرف والموجه لروي عبد الباسط

والى ديوان حماية وترقية سهل وادي مزاب

ومكتب الدراسات للهندسة المعمارية والعمران ARTECH

والى كل القائمين على الكلية و جامعــة غردايـة

والى كل من قدم لي أ رًيـا أو أسدى نصحا أو نقد فكـرة لينير لـي الدرب ولو بكلمة طيبة مشجعــة.

إلى هؤلاء جميًعا نتقدم بالشكر و العرفان سائلين الله لنا ولهم

التوفيق لصالح الأعمال.

الملخص

في وقتنا الحالي تعد استدامة المنشآت البنائية ومتانتها أهم خاصية مطلوبة إذ تجرى عليها دراسات لتحقيق ذلك ولعل بلدنا الجزائر له نصيب وافر من هذه النماذج وأخص بالذكر ولاية غرداية وقصورها التي تزخر بالعديد من المعالم و المواقع التاريخية التي تعود إلى فترات تاريخية مختلفة والتراث العمراني المتنوع والمستدام حيث تمتازا العمارة التراثية عبر الولاية بالتأقلم مع المناخ الصحراوي الحار الجاف صيفا والبارد شتاء بفضل الاستغلال الأمثل لمواد البناء المحلية وعليه وجب علينا حفظ هذا الإرث من التلف ونولي له اهتماما خاصا، كما قد تم تصنيفه في قائمة التراث العالمي من طرف منظمة اليونسكو سنة 1982م وكما أعلن عنه قطاعا محفوظا من طرف وزارة الثقافة سنة 2005م

وفي ورقة بحثنا نشير إلى تخصص الصيانة والترميم الذي تطور بدوره من مجرد ممارسة لا تستند لضوابط يقوم بها بعض المهتمين بالتراث المادي، إلى علم قائم بذاته تحكمه مبادئ ويشرف عليه مهندسون مختصون والمتكونون في هذا المجال، أما بالنسبة لأهمية الصيانة والترميم فيمكن حصرها في أهمية التراث الأثري المادي ودوره البارز في دفع الحركة الاقتصادية لعديد من الدول بفضل الاستقطاب السياحي، وهو ما جعل المهندسين والأثريين يركزون على مجال الصيانة والترميم للتعامل الصحيح مع خصوصية المواد الأثرية التي جسد عليها الإنسان في الماضي فنونه أو حتى معتقداته الدينية وحتى مساكنه التي شيدها بمواد بسيطة، وبتقنيات تشهد على الزمان والمكان وتخفي في تفاصيلها وتصميم فضاءاتها علاقة ذلك الإنسان ببيئته ومحيطه.

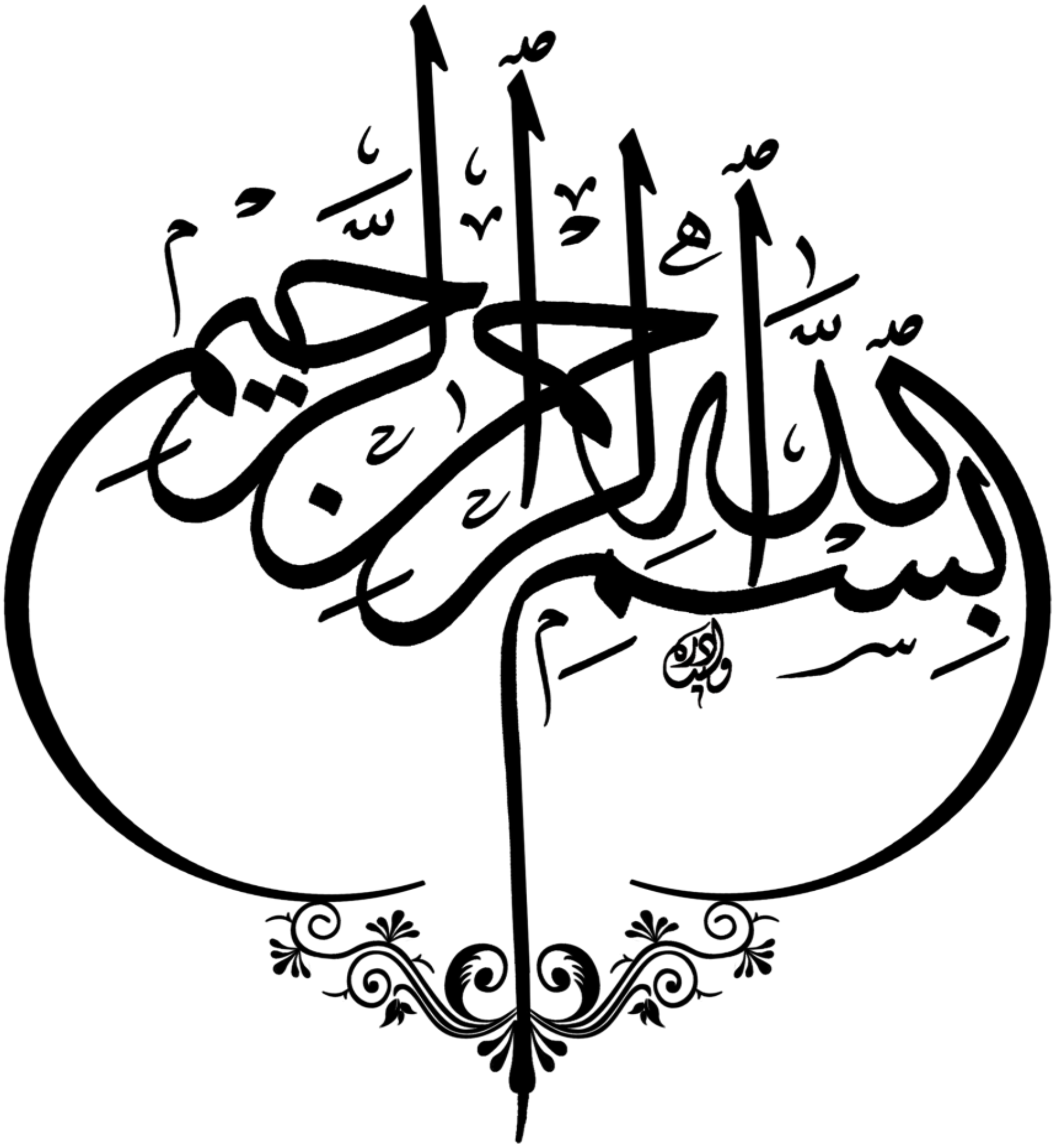
وسنركز أيضا على أهمية عمليات الصيانة والترميم في قصور(بني يزقن وبنورة كحالة دراسة) وذلك بإتباع مواد وتقنيات البناء التقليدية وتطويرها والاعتماد عليها مستقبلا في عمليات البناء من أجل الحفاظ على التراث الثقافي المادي واللامادي وحماية البيئة وترقية السياحة الثقافية المحلية، وذلك من أجل المساهمة في تنشيط الحركة الاقتصادية والاجتماعية في البلد.

summary

Currently, the sustainability and durability of construction facilities are considered crucial attributes, and studies are being conducted to achieve them. Our country, Algeria, has a significant share of such models, particularly in the Ghardaia province and its palaces, which abound with numerous historical landmarks and sites dating back to different historical periods. The diverse and sustainable urban heritage of the province is distinguished by its adaptation to the hot, dry desert climate in summer and cold in winter, thanks to the optimal use of .local building materials. Therefore, it is necessary for us to preserve this heritage from deterioration and give it special attention

Additionally, it should be noted that Ghardaia's architectural heritage has been classified on the UNESCO World Heritage List since 1982, .and it has been designated as a protected sector by the Ministry of Culture in 2005

In our research paper, we highlight the specialization of maintenance and restoration, which has evolved from a mere practice carried out by some enthusiasts of tangible heritage to an independent discipline governed by principles and supervised by specialized engineers and professionals in this field. The importance of maintenance and restoration can be summarized in the significance of tangible heritage and its prominent role in driving the economic activity of many countries through tourist attraction. This has led engineers and archaeologists to focus on the field of maintenance and restoration to appropriately deal with the specificity of the archaeological materials that embody past human arts, religious beliefs, and even dwellings constructed with simple materials and techniques that bear witness to time and place. Furthermore, we will also .These materials and designs reflect the relationship between humans and their environment and surroundings focus on the importance of maintenance and restoration operations in palaces such as Bani Isguen and Benoura (as case studies) by following traditional construction materials and techniques, developing and relying on them in future construction operations, in order to preserve tangible and intangible cultural heritage, protect the environment, and promote local cultural tourism. This is done to contribute to the revitalization of economic and social activities in the country


بسم الله الرحمن الرحيم

الفهرس:

1. مقدمة: 11
2. إشكالية البحث: 11
- ترميم قصبة الجزائر: 11
- قصبة مدينة دلس:... 12
3. فرضيات : 12
4 الهدف: 12
5.تعريف مفاهيم الدراسة: 13
5.1.التجديد(Rénovation) : 13
5.2.الترميم (La restauration): 13
5.3.إعادة التأهيل (Réhabilitation): 13
5.4.إعادة الإحياء(La réinitialisation): 13
5.5.إعادة الاعتبار (La Réhabilitation): 13
5.6.إعادة الهيكلة (Restructuration): 14
5.7.الصيانة والترميم (Entretien et restauration): 14
5.8.الخاتمة: 14

الفصل الأول : البناء التقليدي

1.البنايات القديمة الترابية في الجزائر : 16
1.1.قصر بوسمغون:..... 16
1.2قصر تماسخت:..... 16
1.3. قصور وادي مزاب: 17
2.مواد البناء:..... 17
2.1.الحجارة:..... 18
2.2.أنواع الصخور: 18
2.2.1.الصخور الاندفاعية (النارية):..... 18
2.2.2.صخور الرسوبية:..... 18
2.2.3.الصخور المتحولة:..... 18
2.3. التربة (الطين): 19
2.3.1. تعريف مادة الطين:. 19
2.3.2. استعمال الطين في البناء: 20
2.3.3.مميزات مادة الطين:. 20
2.3.4.خاصية التماسك:.. 20
2.3.5. تصنيع اللبن الطيني:. 20
2.3.5.1.تجارب واختبارات لاختيار التربة المناسبة: 20
2.3.5.2.اختبار اللمس:..... 21
2.3.5.3.اختبار التماسك – اختبار السيجار: 21
2.4.مادة الجير: 22
2.4.1.تحض.يرملاط الجير:..... 22
2.4.2.مراحل تحضير ملاط الجير: 22
2.4.3.الخصائص الأساسية لملاط الجير:..... 23
2.5.التمشمت:..... 24
2.6.الخشب: 24
3.تقنيات البنـــاء: 25

3.1.الأنظمة الإنشائية وتقنيات البناء.: 25
3.1.1.الأساســات: 25
3.1.2. الأسقف والأسطـح :..... 25
3.1.3.التسقيف باستعمال العقود(en arcs): 26
3.1.4.التسقيف المكون من القباب (en coupoles): 26
3.1.5.التسقيف المسطح المكون من جذوع النخل وسيقان الجريد : 27
3.1.6. جذوع النخيل وسيقان الجريد في التسقيف: 28
3.1.7.الدعامــات: 28
3.1.8.جدران حاملة: 28
3.1.9.جدار حجري من وجه واحد: 28
3.1.10.جدار حجري ثنائي الأوجه: 29
3.1.11.السلالــم: 29
الفصل الثاني : الامراض الهيكلية
1. مقدمة: 31
2.التشققات: 31
2.1.الشروخ: 31
2.2.أنواع مختلفة من الشقوق: 31
2.3.التصنيف حسب نوع التشقق: 31
2.3.1.خزف: 31
2.3.2.تشققات مجهرية: 31
2.3.3.التشققات: 31
2.3.4.السحالي: 32
2.4.أعمال الترميم الدقيقة: 32
2.5.ترميم الشروخ والتصدعات: 32
2.6.نماذج انكسار هياكل البنايات تحت ضغط مطبق على سطحها :.....32
2.7.تقنيات ترميم وعلاج الشروخ: 32
2.8.في حالة الشروخ السطحية: 32
2.9.في حالة الشروخ العميقة: 33
2.10.إعادة التلبيسات: 33
2.11.تكسيه قمم الجدران: 33
2.12.تقنيات تكسيه وحماية قمم الجدران: 34
3.تقنيات الصيانة والترميم وكيفية إصلاح التلف: 34
3.1.مراقبة التشققات بالجدار الحجري: 34
طرق التدخل :..... 34
3.2.طريقة استخدام الصفائح الجبسية او الكلسية (استخدام خارجي): 34
3.3.طريقة استخدام الدبابيس système des épingles: 35
3.4.اصلاح تشققات الجدار: 35
3.5.الانتفاخ ولانحناء: 36
3.5.1.التاثيرات والأضرار: 36
3.5.2.المعالجة: 36
3.6.الرطوبة: 37
3.6.1.التأثير والأضرار: 37
3.6.2.معالجة التصاعد الشعيري: 38
4. خاتمة: 39

الفصل الثالث : دراسة حالة والمنهجية المتبعة

1. المقدمة: 41
2.الموقع الجغرافي لولاية غرداية : 41
3.تعريف قصور وادي مزاب : 41
3.1.1.تعريف قصر بني يزقن: 42
3.1.2 . تعريف قصر بنورة: 43
4.الدراسة المعمارية: 44
5.المنهجية المتبعة وأدوات العمل: 45
5.1.البحث النظري: 45
5.2.البحث الميداني : 45
5.3.- البطاقة التقنية: 45
5.4.- المخططات: 45
6.معايير تحديد أصناف السكنات المعنية بالترميم: 46
6.1.التصنيف A : 46
6.2.التصنيف B: 47
6.3.التصنيف C: 47
6.4.التصنيف RAS: 48
6.5.التصنيف EN RUINE: 48
7.تقسيم القصر إلى مناطق متجانسة: 49
8. العمليات المعتبرة في مشروع الترميم 50

الفصل الرابع : تحليل والاستنتاج

1.حالة (1): 51
1.1.معاينة وكشف الأضرار: 51
1.2.طريقة العلاج: 52
2.حالة (2): 53
2.1.معاينة وكشف الأضرار: 53
2.2.طريقة العلاج: 53
3.حالة (3): 54
3.1.معاينة وكشف الأضرار: 56
3.2.طرق العلاج : 56
4.حالة (4): 58
4.1.معاينة وكشف الأضرار: 58
4.2.طريقة العلاج: 58
5.حالة (5): 58
5.1.معاينة وكشف الأضرار: 58
5.2.طريقة العلاج: 59
6.حالة (6): 60
6.1.معاينة وكشف الأضرار: 60
6.2.طريقة العلاج: 60
7. الخاتمة : 61

فهرس الاشكال

الشكل 1:أنواع الصخور 18

الشكل 2:دورة تشكل الصخور في الطبيعة 19

الشكل 3 : شكل يوضح اختبار اللمس 21

الشكل 4:شكل يوضح تجارب جودة الطين 21

الشكل 5 :مرحل تحضير ملاط الجير 22

الشكل 6 :اختبار ملاط الجير 23

الشكل 7 :شكل يوضح دورة حجر الجير 23

الشكل 8 :توضيح تخطيطي للأسسات 25

الشكل 9 :مقطع طولي للتسقيف المسطح المكون من جودع النخيل و سيقان الجريد 28

الشكل 10 :رسم تخطيطي لسلالم وطريقة تشييدها 29

الشكل 11 :تشخيص الطوب المشكل لهياكل قصري النزلة وتماسين 32

الشكل 12 :تقنيات تكسيه وحماية قمم الجدران 34

الشكل 13 :رسم تخطيطي لعملية مراقبة التشققات 34

الشكل 14 : رسم تخطيطي لطريقة التدخل 35

الشكل 15 : عرض طريقة تدخل ومعالجة 37

الشكل 16 : تدهور الواجهات بفعل تسرب المياه على مستوى الميازيب المتضررة 38

الشكل 17 :تقنية العزل 38

الشكل 18 :الموقع جغرافي على خريطة الجزائر 41

الشكل 19 :بعض القصور المندثرة في بن يزقن 43

الشكل 20 :مخططات توضيحية لطوابق المنزل التقليدي 44

الشكل 21 :بعض صور توضح تصنيف A 46

الشكل 22 : بعض صور توضح تصنيف B 47

الشكل 23 : بعض صور توضح تصنيفC 47

الشكل 24 :بعض صور توضح تصنيف RAS 48

الشكل 25 :بعض صور توضح تصنيف RUINE 48

الشكل 26 :شكل يوضح تقسيم قصر بنورة الى عدة مناطق 49

الشكل 27 :دوائر نسبية على حسب المنطقة 50

الشكل 28 :مخطط شرح توزيع القوى الافقية 53

الشكل 29 :يوضح ظاهرة انتفاخ الجدران 56

الشكل 30 :يوضح أسلوب معالجة لانتفاخ الجدار بإعادة التموضع بالضغط 57

الشكل 31 :يوضح أسلوب معالجة انتفاخ بالهدم وإعادة البناء 57

الشكل 32 :شكل (1-2-3-4) عرض طريقة صيانة الجدران الحجرية 58

الشكل 33 :شكل(1-2-3-4) عرض طريقة إصلاح عزل المياه الأمطار 59

الشكل 34 :يوضح تصريف المياه الجوفية عن الأسسات 60

فهرس الصور:

الصورة 1 : قصر بوسمغون 16

الصورة 2 : صورة جوية لقرية في منطقة القبائل 16

الصورة 3 : بعض أماكن في غرداية 17

الصورة 4 : حجارة جبل 18

الصورة 5 : مادة الطين في الطبيعة 19

الصورة 6 : بناء تقليدي بواسطة الطين 20

الصورة 7 : تسقيف بإستعمال العقود 26

الصورة 8 : تسقيف المكون من القباب 26

الصورة 9 : تسقيف المسطح المكون من جدوع النخيل و سيقان الجريد 27

الصورة 10 : صور توضح التسقيف المكون من أغصان الأشجار و الأحجار المسطحة 27

الصورة 11 : دعمات القصر 28

الصورة 12 : بعض اضرار التشققات و الانتفاخات 36

الصورة 13 : صور توضح الرطوبة ومشاكل تصاعد الشعيري 37

الصورة 14 : قصر بني يزقن على الخريطة 42

الصورة 15 : مخطط قصر بنورة من الجو 43

الصورة 16 : تشققات عميقة على جدران الواجهة 52

الصورة 17 : تدعيم بين المنازل 52

الصورة 18 : تشققات سطحية على جدران الواجهة 55

الصورة 19 : انحناء الجدران نحو الخارج 56

الصورة 20 : تدهور الجدران الحجرية 58

الصورة 21 : تسرب مياه الأمطار 59

الصورة 22 : الإرتفاع النقوعي 60

المقدمة:

إن التراث المعماري والثقافي في الجزائر يعد جزءًا مهمًا من تاريخ البلاد، ومن المهم الحفاظ عليه وصيانته لإعطاء الأجيال القادمة فرصة لاستغلاله, كما أن عملية الترميم تساهم في استعادة رونق هذه المباني والقصور، وتحويلها إلى معالم سياحية جذابة للزوار.

ولذلك، يجب أن يتم تحديد الموارد المالية والبشرية اللازمة لتنفيذ هذه العملية بطريقة صحيحة وفعالة، وضمان أن تتم هذه العملية بأعلى المعايير الدولية ومن المهم أيضًا توعية الجمهور بأهمية الحفاظ على التراث.

ويتطلب هذا الأمر جهوداً كبيرة من قبل الحكومات والمجتمعات المحلية، ويتمثل ذلك في التدابير المتخذة لحماية المباني التاريخية والتراثية من التلف والتأثيرات الخارجية، وإعادة تأهيلها بأسلوب يحافظ على أصالتها.

تعتبر قصور وادي مزاب بغرداية تحفة حضارية وتاريخية بالمنطقة، حيث تبرز عبقرية السكان المستوطنين في البناء وإيجاد الفن المعماري وفق العلاقات الاجتماعية مكونين نمطا حضاريا خاصا بهم. لكن مع مرور الزمن والتطور المجالي الحاصل بالمدينة بدأ القصر يفقد بعضا من خصائصه، مما أدى إلى تدهور هذا النسيج العمراني لا سيما بعد غياب الصيانة والتجديد بسبب عدة عوامل طبيعية.

وللمهندس المدني دور هام في عملية الترميم، حيث يقوم بتقييم الحالة الهيكلية للمنشأة وتحديد المشاكل والعيوب الهيكلية المختلفة التي تحتاج إلى تأهيل وترميم بتحديد الأساليب والتقنيات اللازمة لتنفيذ الأعمال الهيكلية.

إشكالية البحث:

بعد عدة دراسات ومشاريع أجريت فيما يتعلق بالترميم منها:

- **ترميم قصبة الجزائر:**

تم تنفيذ العديد من عمليات الحفظ والترميم في قصبة الجزائر منذ عام 1962م، وفي ذلك الوقت، كانت القصبة تحتوي على 1200 منزل تقليدي أصيل يتمتع بحالة حفظ جيدة. في عام 1992م، أصبحت درجة الأضرار التي لحقت بالقصبة واضحة، حيث تم هدم 250 منزلًا، كما تم إغلاق 450 منزلاً وترحيل سكانه، وترميم 50 منزلًا، ولا يزال 250 منزلًا مشغولا ومحافظا عليه من قبل أصحابها، ويوجد 200 منزل في حالة تدهور خطير ولا زالت مشغولة.

كانت المديرية العامة للمتاحف والمباني التاريخية هي أول هيئة تهتم بحالة القصبة وحمايتها... ونظرًا لنقص المختصين في ذلك الوقت، قدمت منظمة اليونسكو طلبًا للمساعدة، وفي يونيو 1966م، أرسلت المنظمة واحدًا من خبرائها الثلاثة لتحرير تقرير حول آفاق حماية القصبة.

قام "لزين" في تقريره بتقسيم القصبة الى عدة أقسام:

- البحرية حي.
- القصبة السفلى.
- القصبة العليا.
- قصر الداي.

كما اقترح أن يمر مخطط حماية القصبة على مرحلتين أساسيين :**الطور الأول:** ويتمثل في التدابير الاستعجالية، التي يبدأ بها، أما **الطور الثاني**: فيجمع الدراسات، كل الدراسات والأبحاث التقنية والعلمية والتاريخية، والمشاريع: كل الأعمال الجارية والتطبيقية لمخطط الصيانة .**[1]**

- **قصبة مدينة دلس:**

تم إنشاء قصبة مدينة دلس خلال الفترة العثمانية (1515م - 1830م)، وتعد تاريخية للغاية. تحيط بها أسوار عالية تضم 6 أبواب، وتنقسم إلى قسمين رئيسيين: القصبة السفلى والقصبة العليا. تمتد على مساحة تقدر بحوالي 12 هكتارًا وتضم العديد من المنشآت الدينية، مثل المساجد والأضرحة والمصليات، بالإضافة إلى قاعات تدريس القرآن.

وقد تم تنفيذ عدة جهود للحفاظ على قصبة مدينة دلس من خلال عدة إجراءات. تم إعادة بناء المباني التراثية لتشبه حالتها في الماضي، وتم ترميم الأجزاء والمباني التراثية لإعادتها إلى حالتها الأصلية. كما تم تجديد المباني الأخرى باستخدام مواد حديثة لتحقيق حالة تقارب مع حالتها عند إنشائها الأصلي. وتم إحياء المنطقة والتطوير العمراني والاجتماعي والاقتصادي لها. وإضافة أنشطة جديدة تلبي متطلبات العصر الحديث ولم تكن متوفرة في السابق، وتم إعادة استخدام المباني التراثية في نفس الأغراض التي تم إنشاؤها لها في الأصل، مما يضمن قبولًا اجتماعيًا عاليًا ويعزز استدامتها . **[2]**

ترميم المباني الأثرية هذا المصطلح العريض الذي يهتم بالمباني القديمة التي تعود إلي عصور ماضية ولكنها تشكل حضارة لعصور حالية، ومن خلال هذا المعنى العميق توجب علينا البحث في هذا المجال للتعرف على تاريخنا وثقافتنا والعمل على ترسيخ حضارة وادي ميزاب التي بناها أناسها بأنفسهم، وسوف نركز على جزء مهم من كل ما سبق وهو كيفية الحفاظ على المباني الأثرية القديمة وترميمها وردّ الاعتبار لها. حيث تتعرض المنشآت الأثرية كغيرها من المنشآت المدنية للاهتراء والتلف بتأثير عوامل مختلفة، إلا أن ترميم وإعادة تأهيل هذه المنشآت له مبادئ خاصة ناتجة عن خصوصية هذه المنشآت سواء من حيث أسلوب الإنشاء والمواد المستخدمة أو من حيث القيمة الأثرية، والتي تفرض على العاملين في مجال الترميم الالتزام بجملة من المبادئ نابعة من احترام الأصالة التاريخية للمنشأ .ومشروع إعادة التأهيل العمراني RHPسنة 2012و دراسات جامعية Pathologies de l’ancien bâti cas du ksar de Ghardaïa سنة 2022 ومشروع ترميم القصور لمديرية السكن لولاية غرداية سنة 2023.

كل هده الدراسات تصبو إلى حل مشاكل متعلقة بالترميم وإعادة التهيئة، عملا بمبدأ التنمية المستدامة وتعزيز مفهوم الحفاظ علي تراث المنطقة.

إن نجاح عملية الترميم تكون بإيجاد حلول جذرية ونهائية للمشاكل التي نواجها في عملية الترميم مثل تصاعد الشعري وتصدعات وتشققات مباني وتآكل هياكل المباني.

<u>وانطلاقا من هده الاشكالية يمكننا طرح عدة أسئلة:</u>

- ماهي الامراض الهيكلية التي تؤثر في المباني القديمة وأسبابها؟
- ماهي طرق ترميم المباني والحفاظ علي الدور المعماري والعمراني للقصر؟

فرضيات

- التصاعد الشعري للمياه على مستوى أسفل الجدران.
- تصدعات المباني الناتجة عن هبوط الأساسات.
- تأثير مواد كيميائية على المباني القديمة (قنوات صرف الصحي)

الهدف

تهدف هذه الدراسة إلى التركيز على الأسباب الرئيسية لتدهور المباني القديمة، ومنع استمرار تلف وتدهور سكنات القصر وإبقاء عناصره المكونة له بحالة جيدة.

مراقبة وتشخيص حالة ودرجة تدهور القصر.

معرفة العوامل والأسباب الرئيسية التي أدت إلى تدهور المنشآت.

تحديد العمليات الأمثل للتدخل.

استخلاص أهم المشاكل التي أدت إلى تدهور النسيج العمراني.

ايجاد الحلول العملية للمشاكل التي يعاني منها القصر.

تعريف مفاهيم الدراسة:

أهم المصطلحات التي تتضمن مفاهيم الدراسة ما يلي:

التجديد (Rénovation) :

يكون هذا النوع من التدخل العمراني على مستوى الأحياء القديمة، حيث يتطلب ذلك هدم البنايات القديمة ثم يتم استبدالها ببنايات حديثة مدروسة وفق متطلبات عمرانية ومعمارية، مع الأخذ بعين الاعتبار تناسقها مع النسيج الحضري القائم النسيج القديم، وبنفس الطبيعة وفي نفس الموضع.[3]

الترميم (La restauration):

هي عملية تستعمل غالبا في الأحياء القديمة المصنفة، وذلك بهدف الوصول إلى التجانس والتناسق للنسيج العمراني والمحافظة عليه حتى يبقى على شكله الأول دون المساس بالجانب المعماري والعمراني، ليبقى كدليل تاريخي للأجيال القادمة.[4]

إعادة التأهيل (Réhabilitation):

هي مجموعة الأعمال التي تهدف إلى تحويل بناية أو حي، وذلك بإعادة الخصائص التي تجعله صالحا للسكن في ظروف أفضل للعيش والإقامة، تضمن هذه العملية إعادة البناية إلى حالتها الأولى مع الحفاظ على خصائصها المعمارية، وفي هذا السياق فإن إعادة التأهيل غالبا ما نعني بها (تحسين السكن)، في حقيقة الأمر إعادة التأهيل عملية واسعة تمس عدة جوانب منها:

- إعادة الهيكلة الداخلية للمسكن
- . تقسيم البناية إلى شقق من اجل تكييفها خاصة مع متطلبات الحجم
- تصليح الأسقف
- التلبيس

إعادة الإحياء(La réinitialisation):

تهدف هذه العملية إلى إعادة إحياء المناطق المركزية التي تحقق المستوى الملائم من حيث الخدمات حيث يتم إعطاؤها وظائف اقتصادية واجتماعية معينة بهدف تحسين الوضعية الحضرية للمناطق المعنية.[3]

إعادة الاعتبار (La Réhabilitation):

يطبق هذا النوع من التدخلات على المناطق السكنية والتجمعات الكبرى ذات الطابع السكني الجماعي بهدف تحسين الوضعية الحضرية للتجمعات الحديثة وإعادة تأهيلها كما يهدف إلى إعادة الاعتبار للمناطق العمومية وذلك بإعادة تهيئتها إدماج مرافق عمومية داخل النسيج الموجود بهدف تحسين وضعية وإمكانيات المعيشة في المناطق العمومية.[4]

إعادة الهيكلة (Restructuration):

وهي عملية تدخل عميقة في النسيج العمراني يمكن أن تتضمن هدم جزئي له، تخص الأحياء الحضرية غير المصنفة ضمن الموروث العمراني والمعماري، فهي تهدف أساسا إلى إعطاء مظهر جديد للتركيبة العمرانية للمدينة، حيث هذه العملية تعطي مجموعة من الحلول التي تتمثل في إعادة التنظيم وهيكلة الطرقات المتواجدة، كما يكون للهيكلة الحضرية دور في ضبط المقاييس اللازمة للتزويد بالشبكات المختلفة، كم تعمل على تقنين البنايات العمرانية الفوضوية وإدخالها في الفضاء الحضري المقنن وبالتالي فهي تهدف إلى القضاء على التهميش داخل الأحياء بجعلها مزودة بكل المرافق الخدماتية لإطار حياة ملائمة.[4]

الصيانة والترميم (Entretien et restauration):

ارتبط مفهوم الصيانة والترميم يبعضهما البعض إلى درجة أنهما أصبحا يؤديان نفس الوظيفة في نظر العديد من الباحثين حيث استعمل المصطلحان في اللغة الفرنسية وهي دلالة على مجموعة من التدابير التقنية من حفظ و ترميم دقيق بهدف إطالة عمر الأثر، كما أنها إجراءات جمالية من خلال التنظيف وإضافة العناصر المهمة، وهناك من المختصين من رأى أن الصيانة والترميم هما عمليتين مكملتين لبعضهما البعض، وأيضا هما وسيلتان للمعالجة ترتكزان على البحث والفهم والحفاظ على المدى الطويل للمواد المكوّنة للأثر مع إبراز نواحيها المختلفة.[4]

الفصل الأول: البناء التقليدي

الفصل الأول : البناء التقليدي

1. البنايات القديمة الترابية في الجزائر :

1.1. قصر بوسمغون:

هو عبارة عن قرية تاريخية محصنة تقع في بلدية بوسمغون في ولاية البيض في الجزائر. استقرت مجتمعات البربر في القرية منذ القرن الرابع الميلادي، حيث قاموا بتأسيس قصر بوسمغون في منطقة جغرافية تتوفر فيها المياه وتعتبر ممراً للقوافل على مر العصور. أما الأبنية الحالية فتعود جميعها للفترة الإسلامية. ويضم القصر المسجد العتيق الذي يعود بناؤه إلى بدايات الفتح الإسلامي [5]

صور(1) : صورة لقصر بوسمغون [1]

1.2. قصر تماسخت(ادرار):

تماسخت :كلمة زناتية تعني مدخل البستان أو المنفذ الوحيد للسياج آفراق) الذي يحيط بالحقول وهذه التسمية تتناسب مع هيئة القصر ومدخله وهذه الكلمة لا تزال مستعملة عند الزناتة بهذا المعنى، كما أن هناك من يفسر التسمية بالتأني والتمهل وهذا لا أصل له، وتوجد رواية تقول إنها الكلمة تطور للفظة الخامسة أي خمسة قصور كانت موجودة في المنطقة وهذا التفسير بعيد جدا..

يحد قصر تماسخت من الشمال قصر إكيس، من الغرب الحمادة ومن الشرق قصر غرميانو ومن الشمال الشرقي تيطاف ومن الجنوب قصر أغيل.

تم تأسيس قصر تماسخت التاريخي على يد البربر خلال القرن الرابع ميلادي، استقرت به فيما بعد بعض العائلات اليهودية والتركية بالقصر وسكنت إلى جانب البربر ويشاع أن قصر تماسخت أسسه اليهود بتاريخ 660 م (39/40 هـ) ولكنه أسس قبل ذلك بكثير من قبل البربر .

بعد الحركة الثورية التي قام بها الشيخ محمد بن عبد الكريم المغيلي ضد اليهود الذين رفضوا عتابه اللفظي، غادر اليهود المنطقة في هجرة كبيرة إلى أجزاء أخرى من الجزائر والمغرب.

بقي القصر عامراً حتى أواخر القرن العشرين، حيث هجر بالكامل وهو اليوم بقايا أطلال تعنى الجمعيات المحلية بالمطالبة بترميمه.

و يعمل أغلب سكان قصر تماسخت في الفلاحة التي يغلب عليها غرس النخيل ويستعمل السكان تقنية الفقارة لتوفير المياه للسقي، نجد بتماسخت تسع فقارات.[6]

صور(2) : صورة لقصر تماسخت [2]

1.3. قصور وادي مزاب:

يضم وادي مزاب خمسة قصور تاريخية تنبض بالحياة مع واحاتها الممتدة على طول مجرى الوادي، إضافة إلى العديد من القصور المندثرة التي لم يبق منها إلا بعض الأطلال، وكم هائل من المعالم التاريخية المنتشرة عبر القصور والواحات وما حولها.

هذا الثراء التاريخي والتنوع التراثي أهل قصور وادي ميزاب والمنطقة كلها لتصنيفها ضمن التراث الوطني سنة 1970 وتصنيفها بعدذالك في قائمة التراث العالمي لمنظمة اليونسكو سنة 1981م وإعلانه قطاعا محفوظا من طرف وزارة الثقافة الجزائرية سنة.2005م ويعرف وادي مزاب بقصوره البديعة ذات النمط العمراني المتميز مع وجود بعض الاختلافات من قصر الي آخر [7].

قصور وادي مزاب مرتبة حسب تأسيسها الزمني وهي كالآتي :

- قصر العطف تأسس سنة 1012م
- قصر بنورة تأسس سنة 1046م
- قصر غرداية تأسس سنة 1048م
- قصر بني يزجن تأسس سنة 1347م
- قصر مليكة تأسس سنة 1350م

صورة (3) : صورة لبعض أماكن في غرداية [3]

2. مواد البناء:

قد استعملت مواد بناء محلية تمثلت أساسا في الحجارة للجدران الحاملة والأعمدة والأقواس، وجذوع النخيل للدعامات وأوراق النخيل "الجريد" من اجل الأرضية وطبقة رقيقة من الطين توضع فيما بعد على الأرضية، بينما تلبس الجدران بالجير وتطلى به بلون فاتح وقد استعمل التمشمت أيضا كمادة بناء في أماكن محدودة حيت لم يتم استعماله للمطبخ ودورة المياه وكذا في الفضاءات الرطبة [8] .

2.1. الحجارة:

عرفت منطقة سهل وادي مزاب قبل تأسيس القصور الحالية ظهور عدة تجمعات سكانية والتي تعرف اليوم بالقصور المندثرة ومن بين المعالم التي مازالت شاهدة على هذه القصور نجد بقايا الأبراج التي كانت تحيط بها وهي عبارة عن أكوام من الحجارة تتخللها أجزاء قائمة من الأسوار.

كما نلاحظ كذلك أن سكان المنطقة استعملوا الحجارة كمادة بناء أساسية في تشييد مساكنهم بالإضافة إلى الأسوار الدفاعية والأبراج. كما يظهر من خلال الأطلال أن الحجارة المستعملة كانت تجمع من المناطق المحيطة بالقصر أي من الجبال والشعاب وهي متوفرة بشكل كبير وتمثل أشكالا وأحجاما مختلفة، تستعمل لمختلف أغراض البناء. تربط الحجارة بعضها ببعض بواسطة رابط، ومن بين الروابط التي كانت تستعمل آنذاك :مادة الجير (الكلس) والجبس وكلاهما يستخرج عن طريق تحويل الصخور، بالإضافة إلى مادة التراب (الطين) الذي dجلب من الوديان. وعلى نفس المنوال تم بناء القصور الأخرى باستعمال الحجارة كمادة أساسية في تشييد المساكن والأبراج والأسوار وتبليط الممرات سور مبني من الحجارة لبقايا القصر وشوارعه، كما استعملت الحجارة كذلك في بناء الآبار ومنشآت الري من قنوات ومصبات والسدود بالإضافة إلى عدد كبير من مساكن الواحات.[8]

صور (4): صورة لحجارة جبل [4]

2.2. أنواع الصخور:

تنقسم الصخور جيولوجيا إلى ثلاثة أنواع:

2.2.1. الصخور الاندفاعية (النارية):

تنتج هذه الصخور عن الحمم البركانية التي تندفع من باطن الأرض ثم تتصلب المادة المنصهرة لتتشكل الصخور البركانية وتكون إما في أعماق سحيقة مكونة للصخور النارية الجوفية: (الجرانيت، الجابرو، الديوريت،) أو على سطح الأرض مباشرة فتكون الصخور البركانية :(البازلت، الديابيز.) وهي تتكون في معظم الأحيان من معادن متبلورة وخامات معدنية والتي تحوي حفريات.[9]

2.2.2. صخور الرسوبية:

تنشأ الصخور الرسوبية من ترسب المواد الناتجة من تعرض القشرة الأرضية إلى العوامل الطبيعية المختلفة، وذلك بفعل

تأثيرات ميكانيكية (تفتت الصخور بالحت) أو كيميائية (تحلل كيميائي للمعادن المكونة للصخور.) وتحدث عملية الترسب

في أماكن كثيرة كالصحاري وحول الأنهار وفي البحار والبحيرات حيث تتماسك الرواسب المفككة لتتكون الصخورالرسوبية.

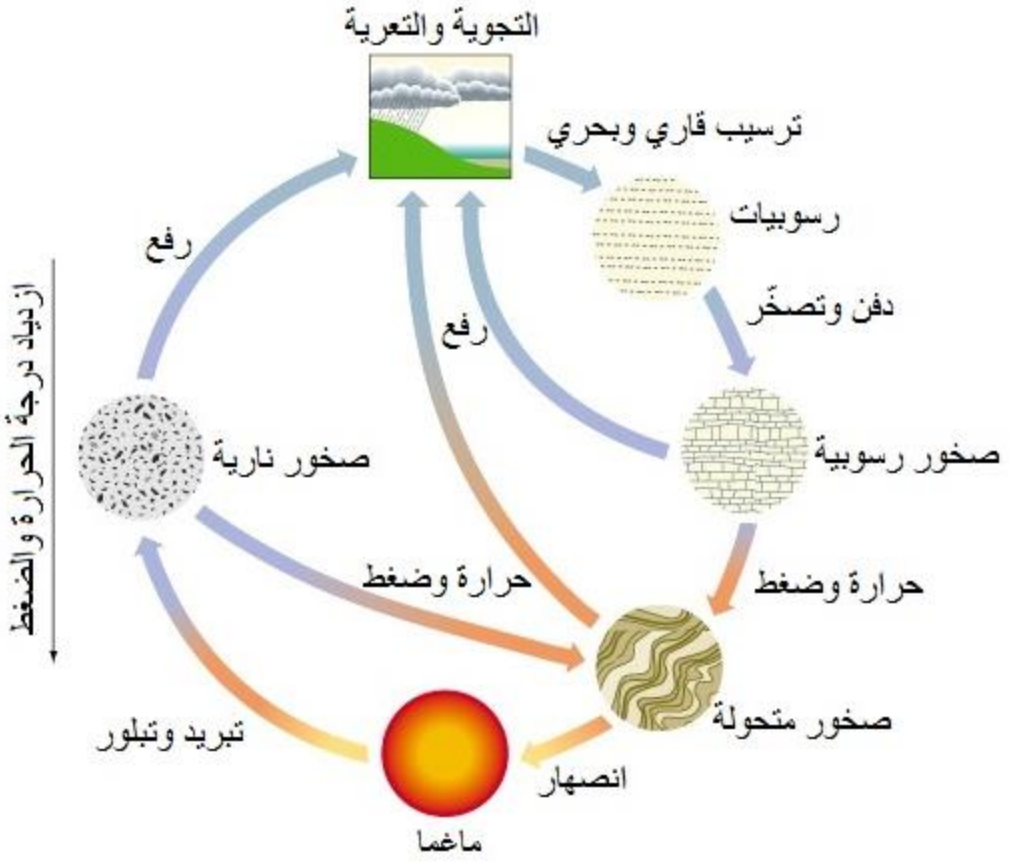
وتحدث عملية التماسك إما بترسب مواد الحمة (أكسيد الحديد والسيليكا وكربونات الكالسيوم) بين حبيبات الرواسب الخشنة

كالحصى والرمال، أو تتماسك الرواسب بفعل ضغط الطبقات العليا. [9]

الشكل (1) : أنواع صخور [1]

2.2.3. الصخور المتحولة:

هي صخور كانت في الأصل نارية أو رسوبية، حدث لها تغير في الشكل أو التركيب المعدني أو كليهما، وذلك نتيجة تأثير الضغط العالي أو الحرارة الشديدة أو كليهما أو تـأثير المحاليل الكيميائية. ومن خصائصها أنها تحمل بعض الخصائص والتراكيب الأصلية قبل التحول، كمـا أنها تتواجد في الأماكن النشطة تكتونيا وتأخذ أشكالا وألوانا متعددة.[9]



الشكل (2) دورة تشكل الصخور في الطبيعة [2]

2.3. التربة (الطين):

2.3.1. تعريف مادة الطين:

الطين هي مادة متوفرة فوق مجمل الكرة الأرضية، متكونة من خليط طبيعي من جزيئات معدنية متعددة الأحجام. وتحتوي طبيعيا على الماء والهواء، إضافة هاذين المكونين أو التقليص من أحدهما أو كليهما في الطين يعطينا مادة للبناء استطاع الإنسان أن يتحكم فيها ويبني بها بناياته، هذه المادة تتميز بتنوعها الكبير وذلك تبعا للتنوع اللامتناهي للصخور التي تشكلت منها عبر العصور الجيولوجية، فالتربة تكونت تبعا لظاهرة

صور (5): صورة لطين من طبيعة [5]

الحث الفيزيائي والكيميائي للصخرة الأم والتي ينتج منها خليطا من الجزيئات المعدنية ذات الأحجام المتنوعة بداية من الأحجار إلى غاية مسحوق طمي.

حيث كانت مادة الطين أكثر المواد انتشارا وقرباً من الإنسان البدائي، هذه المادة التي أثارت انتباهه، ودفعته إلى استخدامها واتخاذها مادة أولية لمسكنه، ومما لا شك فيه أن الأرض (التراب) هي الوسط الطبيعي والمادة التي احتضنت الإنسان الأول. وقدمت الأرض « التراب » للبشر كل ما يلزم من غذاء ومأوى ، واستمد منها الإنسان القوة والثقة، فكانت في الوقت نفسه موضع ارتياح كبير للإنسان الأول. فلجأ إلى تجاويفها في الأوقات العصيبة، والتصق بها وتفاعل معها عبر التاريخ. ومن هذا الوجود والالتصاق والتفاعل انبثقت فكرة استعمال مادة التربة الطينية كمادة للبناء، هذه المادة القريبة من الإنسان الأول. المادة التي تتشكل بسهولة لتغطي كل احتياجاته الحياتية، وأولها الحاجة إلى المأوى - المسكن- فمد الإنسان يده إلى التراب وصنع منه الطين، وقد شكلت هذه الخطوة إنجازا مهما في تاريخ البشرية من حيث التعامل والتشكيل والتصنيع والخلق بهذه المادة لدى الإنسان في المجتمعات البشرية الأولى وبذلك كانت عمليا تجربة الإنسان الأولى نحو الخلق والإبداع والتصنيع لاحقاً. ويبدو أنه ثمة بعد روحي يربط الإنسان بمادة الطين، هذه المادة التي تعتبر المكون الرئيسي لخلقه. مما ساهم أكثر في تبني هذه المادة كمكون رئيس لعمارته، وحيث أن مادة الطين تحقق قدرا كبيرا من التلاؤم والانسجام بين الإنسان ومحيطه الحيوي، وقد ساعد هذا التوافق والانسجام أكثر في استمرار العمارة الطينية عبر مختلف العصور. [14]

2.3.2. استعمال الطين في البناء:

صورة (6): صورة لبناء تقليدي بواسطة الطين. [6]

2.3.3. مميزات مادة الطين:

هناك الكثير من الإيجابيات لهذه المادة الضاربة بجذورها في عمق تاريخ الإستيطان البشري على هذه المعمورة، التي منها استخلصت هذه المادة. وعليها تقوم وإليها تعود وتتحلل. ويمكن إجمال تلك المميزات في النقاط الآتية:

- وجود هذه المادة في معظم مواقع التنفيذ مما يسهم في عملية البناء بها.
- سهولة عمليات التحضير والبناء بهذه المادة باستخدام الحد الأدنى من الآلات والأدوات البسيطة.
- تنوع طرق التشييد بالطين مما يعطي المستثمر أو صاحب العمل فرصة كبيرة لاختيار الأسلوب الأمثل للبناء في المنطقة المرادة من خلال دراسة نوعية التربة المتوفرة، والأيدي العاملة الموجودة، وتقنيات البناء.
- التوفير الكبير في مصاريف النقل، إذ لا حاجة للنقل في غالب الأحيان، فالتربة التي هي مادة البناء متوفرة في معظم مواقع التنفيذ.
- التوفير في استهلاك الطاقة سواء أثناء عمليات التشييد للمباني الطينية أو أثناء عمليات الاستخدام لتلك المباني في الأغراض.
- الخصائص الهندسية الأخرى من حيث عزل الصوت ومقاومة الحريق. سهولة تدوير العناصر الطينية وإرجاعها إلى أصلها وهي التربة، ولا يترتب عنها أية غازات سامة أو مواد كيميائية أو بقايا تسبب تلويث البيئة. [14]

2.3.4. خاصية التماسك:

تتميز مادة الطين بخاصية مهمة وهي خاصية التماسك، ولتحضير اللبنات الطينية نعتمد أساسا على هذه الخاصية والتي تتم على مرحلتين:

المرحلة الأولى: تمتص التربة كميات من الماء فتبدأ مادة الطين الموجودة في الخليط بالانتفاخ وهذا المسار يكون بطيئا.

المرحلة الثانية: تبدأ التربة بالجفاف بعد تعرضها لأشعة الشمس والهواء فيتم بالتالي تقلص حجم المادة الطينية فيحدث بذلك جذب المكونات الأخرى نحوها.

قوة تماسكها: قوة تماسك التربة تكمن في نوعية صفيحات الطمي التي تحتويها والتي تعتبر هي الرابط الذي يربط مختلف الجزيئات الأخرى.

2.3.5. تصنيع اللبن الطيني:

2.3.5.1. تجارب واختبارات لاختيار التربة المناسبة:

علاوة على تجارب واختبارات المخبر والتي ما تكون عادة طويلة ومكلفة، هناك بعض الاختبارات الميدانية تمكن في معرفة بعض خصائص التربة والحكم على صلاحيتها أو عدم صلاحيتها أو صلاحيتها لكن بشروط لهذا النمط أو ذاك من البناء.

للمنشآت البسيطة تشخيص تعريفي للتربة مبني على هذه الاختبارات يمكن أن يكون كافيا شريكة أن نتيقن من انسجام دلائل هذه الاختبارات، إذا كانت هناك تناقضات فيجب اللجوء إلى اختبارات المخبر. [14]

ويأخذ في الحسبان أن التربة المناسبة للبناء باللبن الطيني تكون مثالية إذا كانت تحتوي على الرمل والسيلت والطمي حسب النسب التالية:

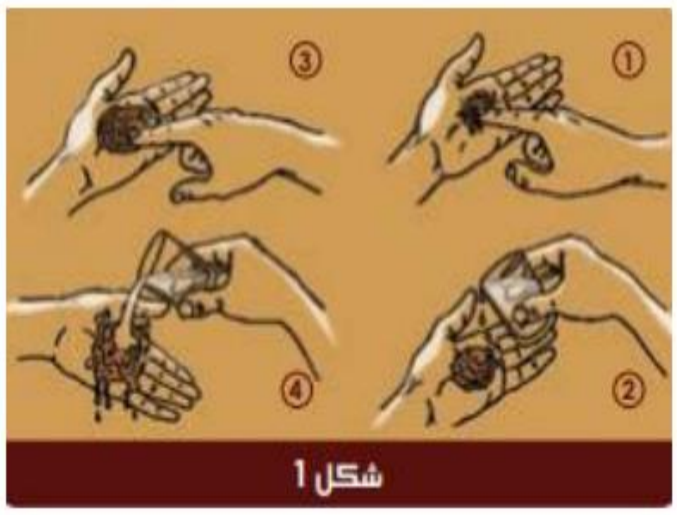
الرمل (75% - 55%) السيليت (28% - 10 %) الطمي (18% - 15 %)

كما يجب تجنب استعمال التربة العضوية. [14]

2.3.5.2. اختبار اللمس:

هذا الاختبار يتمثل في تفتيت عينة من التربة بعد التخلص من جميع الحصى وذلك في الحالتين الجافة والرطبة ولمسها وتحريكها بين الأصابع.

التربة رملية إذا كانت غليظة وتمر بطريقة خشنة بين الأصابع



الشكل (3) :شكل يوضح اختبار اللمس [3]

التربة طينية إذا كانت صعبة التفتيت، طويلة الذوبان في الماء، شديدة اللصق، وناعمة جدا

2.3.5.3. اختبار التماسك – اختبار السيجار:

الطريقة الأولى:

تحضير عينة من عجينة التربة المختارة (الحالة المرنة) وتركها في راحة لمدة تقارب أو تفوق الساعة (حتى نمكن للطمي من التفاعل مع الماء،) وبعد ذلك نقوم بتشكيل سيجار من هذه العجينة

- ✓ العجينة يجب ألا تلطخ الأيدي
- ✓ فوق لوحة نشكل سيجارا قطره 3سم وطوله 20سم على الأقل
- ✓ نقوم بدفع هذا السيجار بروية وبطء من حافة اللوحة باتجاه الفراغ
- ✓ نقوم بقياس الجزء المنفصل

الشكل (4) : شكل يوضح تجارب جودة الطين - اختبار السيجار [4]

- ✓ نقوم بإعادة التجربة ثلاث مرات ونقوم بحساب المعدل لقياس الجزء المنفصل:
- إذا كان طول الجزء المنفصل: ما بين 10إلى 15سم فنوعية التربة ملائمة لتحضير اللبن.
- أقل من 5سم فإن التربة جد رملية طول من 15سم فما فوق، نسبة الطمي بهذه التربة جد مرتفعة. [14]

2.4. مادة الجير:

2.4.1. تحضيرملاط الجير:

من أجل الحصول على ملاط جيري جيد وملائم يمكن استخدامه يجب اتباع الطريقة التحضيرية التالية، والتي تستغرق 8أيام خطوة بخطوة:

اليوم الأول: يغطس الجير الحجري في الماء لتتم عملية الغليان بصفة أكيدة وتامة.

اليوم الثاني: إضافة كمية كافية من الماء للحصول على سائل جيري من النوع الرفيع مع التخلص من الشوائب، ثم القيام بمزج السائل الجيري بالرمل (الحصبة) مزجا جيدا للحصول على ملاط متجانس ومشبع بالجير. [15]

اليوم الثالث حتى اليوم السابع: ترك الملاط يتخمر.

✓ **اليوم السابع**: تحضير كمية أخرى من السائل الجيري على الطريقة التقليدية المذكورة سابقا (اليوم الأول.)

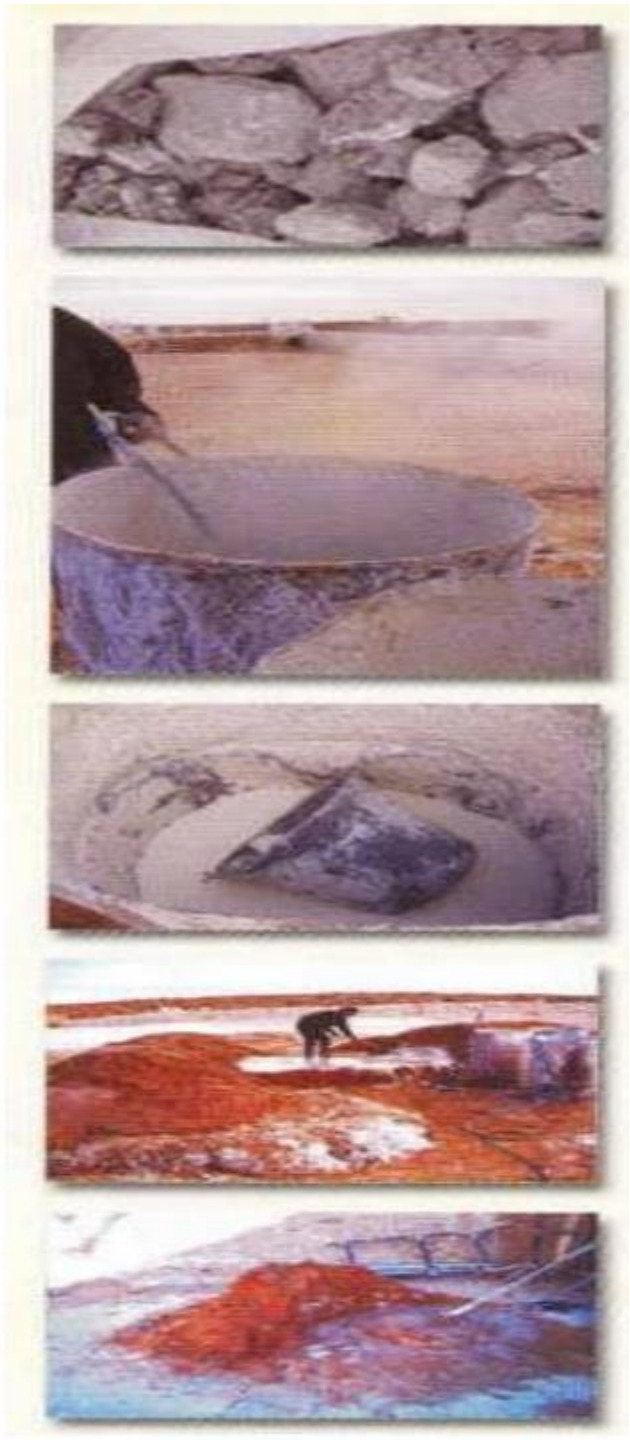
✓ **اليوم الثامن**: إضافة السائل الجيري إلى الملاط المتخمر والقيام بعملية المزج والخلط حتى يتم الحصول على ملاط جيري جيد لزج، صالح للاستعمال. [15]

ترجمة النتائج:

إذا وجد أن طبقة التلبيس تتفتت عند ملامستها بواسطة المصقلة فإننا نعتبر أن نسبة الجير في الخليط ناقصة ويجب تعويض النقص.

إذا وجد أن طبقة التلبيس صلبة لكن بها تشققات فإننا نستنتج بأن الخليط يحتوي على كمية زائدة من الجير وعليه يجب إنقاص نسبة الجير في الخليط.

إذا وجد أن طبقة التلبيس على صفحة القالب الأجور صلبة ولا تحتوي تشققات وجب اعتماد النسب الحجمية المستعملة في إعداد الملاط. [15]



الشكل (5): مراحل تحضير ملاط جير [5]

الشكل (6) : مخطط يوضح دورة حجر الجير. [6]

2.4.2. الخصائص الأساسية لملاط الجير:

الاحتفاظ بنسبة المياه في الخليط La rétention d’eau

لكي نحصل على ملاط جير ذو مرونة مناسبة وتماسك قوي، مهم جدا ألا يفقد الخليط نسبة كبيرة من الماء سواء عن طريق التبخر أو عن طريق الامتصاص الذي يتسبب فيه الجدار، وإن حدث وان جف الملاط بشكل سريع ومفاجئ فقد تحدث تشققات في الملاط الجيري جراء الانكماش السريع الناتج، لذا فإن نسبة الماء التي يتوجب إضافتها في الخليط يجب أن تكون مدروسة.[15]

النفاذية L’imprimabilité

التماسك والالتصاق الجيد لمالط الجير بالجدار والغياب النسبي للانكماش بالنسبة لهذه المادة عاملان مهمان لتجنب حصول تشققات في طبقة الجير المتصلبة وهذا يعني أن نفاذ المياه عبر هذه الطبقة يكون ضئيلا جدا إن لم نقل معدوما ومن جهة أخرى فإن وجود مسام ميكروسكوبية في الملاط تسمح بتبخر الرطوبة (بخار الماء) عبرها نحو الخارج. [15]

التماسك L’adhérence

هي القيمة الأساسية لأي ملاط يستعمل في البناء، إذ أنه في الأخير الهدف منه هو الربط بين اللبنات وضمان الصلابة للهيكل المبني أو لطبقة التلبيس المثبتة على الجدران والأقبية، الالتصاق الجيد والتماسك الذي نتوخاه من الملاط يتعلق أساسا بمدى مرونة الخليط ومدى قدرته على الاحتفاظ بنسبة كبيرة من ماء الخليط وعدم تعرضه لتصلب سريع وفجائي. [15]

2.5. التمشمت:

هو عبارة عن صخِر هش يتكون من الجبس والجير يستخرج من تحت الحجر الجيري الدولوميتي على عمق يقدر بـ 0.3 م " وهو أصغر حجما بكثير من أفارن الجير ودرجة حرق أقل، يحفر له في الأرض ويزود أحد الجوانب بفتحة للتهوية توضع فيه الحشايش اليابسة وبعد الحرق يسحق بمدق خشبي. استعملت هده المادة في اغلب القصور الصحراوية (سدراته- منيعة – غرداية -الاغواط) وغيرها

والفرق بين التمشمت والجبس يكون في البينية الداخلية ودرجة الحرق ولون التمشمت يميل الي الاحمرار

استخدمت هده المادة في بناء منشئات الري. تثبيت عوارض بكرة البئر او تسقيف الكوات أي الأماكن التي ليس لها اتصال بالماء إذ ينتفخ ويتشقق مباشرة عند تعرضه له خصوصا اد كان بشكل دوري. [7]

2.6. الخشب:

تستخدم جذوع الأشجار وأغصان الأشجار وأوراق بعض النباتات كمادة بناء أساسية، وتحديدا في التسقيف وتدعيم الجدران وإنجاز السلالم والأبواب، وقد تطرق ابن خلدون إلى ذكر فوائد مادة الخشب عند حديثه عن صناعة البناء، فذكر أن منافعها لا تنحصر مما هو معروف عند كل أحد، وأشار إلى أن أهل الحضر يتخذون منها السقف لبيوتهم والإغلاق لأبوابهم، والكراسي لجلوسهم، ومن المميزات التي ينفرد بها الخشب عن المواد المعدنية هو أنه يقوم أيضا بدور العازل للحرارة، ومدعما للبناء، ذلك أن المواد المعدنية تتأثر بسهولة بالظروف المناخية أكثر من الخشب، فتسمح بمرور الحرارة والبرودة على السواء.

لقد حرص سكان المنطقة بوادي مزاب قديما على قطع الأشجار الصالحة لعملية البناء في الوقت المحدد لتأكدهم من عدم سريان الماء في الأغصان، ويعتبر الشتاء هو الفصل المناسب لهذه العملية، وهي فترة راحة للمواد المغذية للأشجار حيث لا تصاب بالتسوس، فتقطع الأخشاب ويتم تهيئتها على حسب الحاجة التي تفرضها طبيعة المبنى، وتوضع في أماكن مخصصة لتجفيفها، بشرط توفير الجو المناسب لعملية التجفيف التي تتم طبيعيا، فوجود الرطوبة وعدم التجفيف يؤدي إلى انكماش والتواء الأخشاب، مما يجعلها غير صالحة لعملية البناء. [10]

3. تقنيات البنــاء:

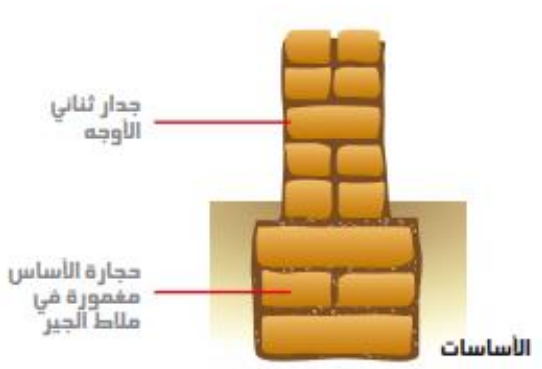
بني القصر بمساهمة جميع السكان وفق نظام الجماعة الذي يعرف عند الأهالي بالتويزة ، حيث كانت توزع الأعمال على جميع السكان يقسمون إلى مجموعات: مجموعة مكلفة بجمع جذوع الأشجار والقصب، تعمل على صقلها حتى تصبح ملائمة للتسقيف، ومجموعة مكلفة بتشكيل الطوب وتجفيفه، وأخرى تقوم بتحضير الجص والجير التقليدي. [6]

3.1. الأنظمة الإنشائية وتقنيات البناء:

3.1.1. الأساســات:

الأساسات هي جزء من المنشئ تحت الأرض، تقوم بنقل الأحمال من الجدران الحاملة إلى الأرض، تبنى من حجارة الدبش ذات الأحجام الكبيرة والمتوسطة الحجم، وهي حجارة يتم جلبها من الوادي ، ويختلف عمق الأساس حسب طبيعة الأرض ونوع البناية ، وعلى العموم يقوم البناء بحفر خندق في الأرض لكل حائط من حيطان المبنى، على عمق يتراوح بين 50 سم إلى 01م، تحت سطح الأرض، ثم ترص صفوف الحجارة بشكل مداميك مع ملئ الفراغات والفواصل بين الحجارة بملاط طيني كعنصر ربط، حيث يتم رفع الأساس على ارتفاع يصل حتى 01م، كأقصى حد فوق مستوى سطح الأرض، ويكون سمك جدران الأساسات أكبر من سمك الجدران التي تبنى عليها، حتى يكون جهد التربة أكبر من أحمال المبنىً لهبوط التربة، مع اختلاف السمك من مسكن إلى آخر حسب ارتفاع المسكن، وفي المتوسط يبلغ سمك الأساس للمباني السكنية

بين 80سم إلى 01م .[6]



الشكل (7) : شكل تخطيطي للأساسات.[7]

3.1.2. الأسقف والأسطح:

تعريف:

الأسقف هي العناصر الإنشائية الأفقية الحاملة، والتي تنقل كافة الأحمال الدائمة والمؤقتة إلى العناصر الإنشائية العمودية (الأعمدة، الجدران، وتقوم بتقسيم المبنى إلى مستويات مختلفة، وتؤدي وظائف العزل الحراري والصوتي والحماية من الحرائق ومقاومة الاهتزازات، وتحقق الربط الأفقي بين عناصر البناية وتساهم في ثباتها وتوازنها . [17]

3.1.3. التسقيف باستعمال العقود(en arcs):

تستعمل العقود في أغلب البنايات التقليدية بميزاب لما تمتاز به من سهولة الانجاز وتحمل الأثقال من جهة ومن جهة أخرى الاستغناء عن العوارض الخشبية وجذوع النخل المكلفة. ويتم إنجازها في أغلب الأحيان بتقويس جريد النخل قبل يبسه ووضعه مكان بناء العقد على شكل هيكل مع تثبيته ثم توضع فوقه الحجارة وملاط التمشمت إلى أن يكتمل العقد وييبس ونحصل على أقواس وعقود دائرية أو جزء من الدائرة مختلفة الأحجام والأشكال . [17]

ممر مسقف داخل القصر — سقف درج داخل برج

صور (7) : صور لتسقيف باستعمال العقود [7]

التسقيف المكون من القباب (en coupoles):

يتمثل في استعمال القباب في عملية التسقيف وهي من الوسائل القديمة في عملية تسقيف البنايات لعدم وجود آنذاك الواحات وما تمنحه من مواد البناء كجذوع النخل وأغصان الأشجار وما شابهها بما أن واحات وادي ميزاب تعتبر واحات اصطناعية أنشئت من العدم. ويتم إنجاز القباب باستعمال الحجارة ورابط من الجبس المحلي «تمشمت» والتي تساعد على البناء لامتيازه بالصلابة وسرعة الجفاف، ويستعان به في بعض الأحيان بوضع جريد النخل وتستعمل أشكال عديدة من القباب في تسقيف المساجد والمصليات الجنائزية، ونادرا ما تستعمل في المساكن لعدم التمكن من استغلال السطح بطريقة متشابك ببعضه البعض على شكل عبوة لتسهيل وضع الحجارة وإنجاز القبة جيدة. [17]

مصلى باعيسى أوعلوان بغرداية – سلسلة من القباب مختلفة الأحجام والأشكال

قبة بشكل غير منتظم – مقام عمي موسى

صور (8) : صور لتسقيف المكون من القباب [8]

3.1.4. التسقيف المسطح المكون من جذوع النخل وسيقان الجريد :

يعتبر هذا النوع من التسقيف الأكثر شيوعا في قصور وادي مزاب وهذا حتى بداية القرن العشرين وذلك لتوفر المواد الأولية في إنجاز السقف كجذوع النخل، الجريد، الحجر، التمشمت، الجير، والطين، ويتمَكِّن أيضا من إنجاز فضاءات واسعة [17]

صور (9) : صور لتسقيف المسطح المكون من جذوع النخل وسيقان الجريد .[9]

ممر مغطى داخل القصر

باب الشرقي ببني يزقن

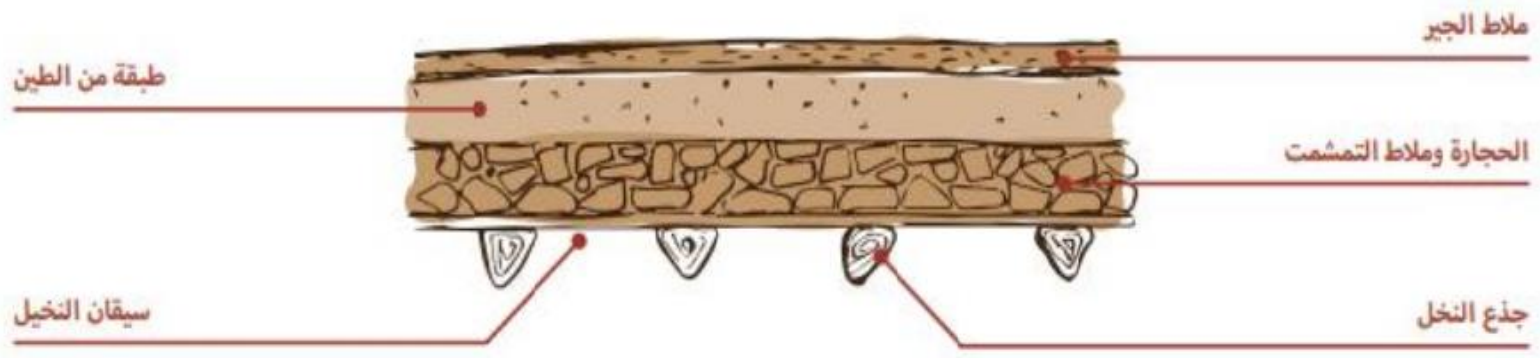
سقف من جذوع النخل وأقباء صغيرة في مسكن بالقصر

سقف من جذوع النخل وأقباء صغيرة في ممر مغطى بالقصر

صور (10) : صور توضح التسقيف المكون من أغصان الأشجار والأحجار المسطحة. [9]

3.1.5. جذوع النخيل وسيقان الجريد في التسقيف:

يعتبر هذا النوع من التسقيف الأكثر شيوعا في قصور وادي ميزاب وهذا حتى بداية القرن العشرين وذلك لتوفر المواد الأولية المذكورة أعلاه ولأسباب تتميز بها في البناء. [17]



الشكل (8) : مقطع طولي للتسقيف المسطح المكون من جذوع النخيل وسيقان الجريد . [8]

3.1.6. الدعامــات :

هي عناصر معمارية تدخل في صلب البناء، تستخدم في تدعيم أسقف المنشآت والجدران، وقد كثر استعمال الدعامات في القصر لسهولة تشكيلها، وقد تم الاستغناء الكلي عن الأعمدة الخشبية، ويتمثل دور الدعامة في حمل أسقف المباني، إذ بفضلها يتم توزيع الأثقال ونقلها بصفة تناظرية ومتوازنة نحو الأساسات، وعلى نفس المبدأ صممت الدعامات التي تحمل الأقواس، فنجدها قد استعملت في مسجد القصر، وبالضبط في بيت الصلاة، وداخل ضريح سيدي إبراهيم، وهي عبارة عن دعامات ذات مقطع مربع الشكل، تتراوح قياساتها بين (70 × 70سم) و (20.1م × 90 سم)، وتحمل هذه الدعامات في أطرافها عقودا نصف دائرية متجاورة يكون ارتفاعها مساو لارتفاع الجدار. تبنى الدعامات باستخدام الحجارة الصلبة المتوفرة محليا المرصوصة فوق بعضها البعض والمترابطة بوساطة ملاط، ويتم اختيار حجارة الدعامات بعناية كما يتم رصها بشكل دقيق، وتأخذ الدعامات أشكالاً مختلفة أبدع فيها البناؤون، نجد منها المربعة المسقط، والمستطيلة، والملاحظ عليها، أنها لا تخلو من القواعد والتيجان فهي تبنى مباشرة بنفس طريقة بناء الجدران [10] .

صور (11) : صور لدعامات القصر .[11]

3.1.7. جدران حاملة:

تعتمد الحوائط الحاملة على توزيع الأحمال من السقف وإيصال الأحمال عن طريق الحوائط الى القواعد ويأخذ البنـاء بالحجـارة أنماطا وأشكالا متعددة منها البناء بالحجارة المنحوتة حيث تُهذب الحجارة على شكل "بلوكـات" مكعبة الشكل إلى حد ما ليتم البناء بها .والبناء بالحجر غير المهذب باستعمال قطع الحجـارة علـى شكلها الأولي دون تعديلها، وفي هذا الصنف يدخل البناء بالدبش وهو قطع من الأحجار الـصغيرة والغشيمة. ويستعان في البناء بالحجارة غير المهذبة بمواد رابطة من أجل تماسك الحائط. [18]

3.1.8. جدار حجري من وجه واحد:

في الغالب تعتمد هذه التقنية في الجدران الفاصلة أو جدران التحويط حيث يتم اختيار الحجارة المناسبة بعناية مع توجيه الصفحة المستوية نحو الواجهة الرئيسية ويتم تدارك عدم انتظام الواجهة الأخرى بواسطة ملاط التلبيس. وفي أماكن التقاء الجدران يتم تشريك الحجارة ليتم الارتباط وبالتالي زيادة المتانة وتحقيق الاتزان.[18]

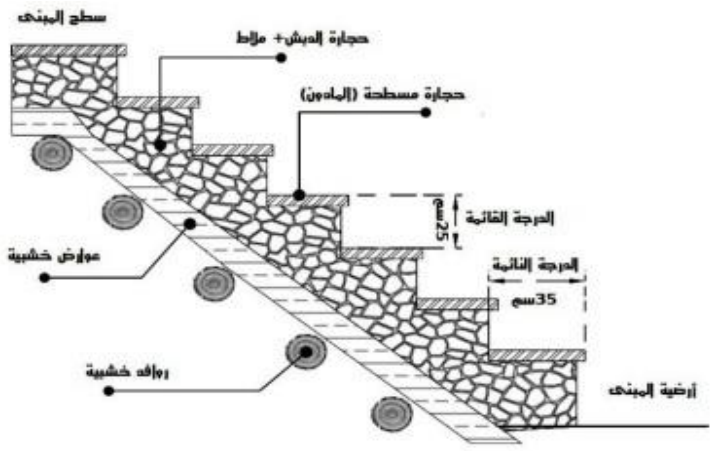
3.1.9. جدار حجري ثنائي الأوجه:

هذه التقنية لبناء الجدران الحجرية تعتمد في قسم كبير من المباني مثل المساجد والمساكن والأبراج ويتم وضع الصفحة المسطحة للحجارة في الاتجاه الظاهر (المكشوف) للجدار ويترك الوجه الغير منتظم نحو الداخل ثم يتم ربط الحجارة بعضها ببعض بواسطة الملاط الكلسي وفي بعض الأحيان تملأ الفراغات بالحجارة الصغيرة.[18]

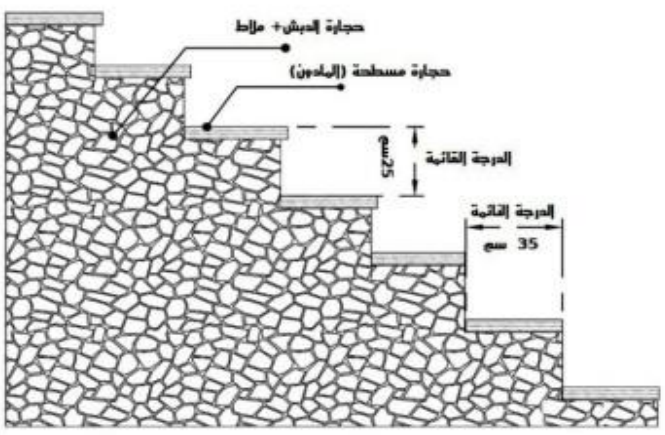
الشكل (9) : شكل يوضح أنواع الجدران. [9]

3.1.10. السلالــم:

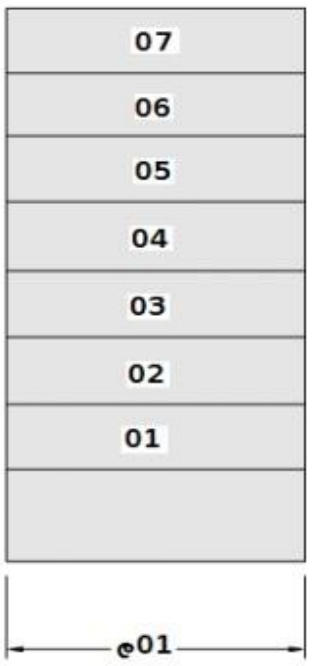
تعتبر السلالم من أهم العناصر الإنشائية في المباني، وذلك للدور الذي تلعبه في تحقيق الاتصال بينً الأرضيات والأسطح، وقد ارتبطت السلالم ارتباطاً وثيقا بمختلف المباني، واتخذت بذلك أشكالاً مختلفة، فمنها السلالم ذات الاتجاه الواحد، والسلالم ذات الاتجاه المزدوج، يتم بناء السلالم ذات الاتجاه الواحد بطريقة تقليدية تشبه بناء التسقيف المسطح إلى حد ما، فيتم وضع هذه العوارض مجموعة من العوارض الخشبية بطريقة موازية وبميل محدد ومناسب ليلائم حركة الإنسان، وتوضع عوارض كبيرة وأخرى صغيرة بطريقة متعامدة عليها، ثم يمرر الملاط الطيني مباشرة فوق هذه العوارض الخشبية، يليها بناء درجات السلم باستعمال الحجارة أو الطوب، وتوضع بعدها حجارة الأردواز مباشرة على الدرجة القائمة ثم الدرجة النائمة. [10]



أ- طريقة بناء السلالم على عوارض خشبية.



ب- طريقة بناء السلالم على جدار حجري..



ج- مسقط أفقي لسلم ذا اتجاه واحد.

الشكل (10) : رسم تخطيطه لسلالم وطريقة تشيدها [10]

الفصل الثاني : الامراض الهيكلية

الفصل الثاني : الامراض الهيكلية

1. مقدمة:

ان أهم الأسباب التي لها تأثير على الأبنية القديمة هي تأثير درجات الحرارة وأشعة الشمس، الرطوبة، الرياح، والكوارث الطبيعية، وكذلك العوامل الناتجة عن تأثير النشاط البيولوجي للنباتات والحيوانات والطيور. بالإضافة الي عوامل أخري تتعلق بالهيكل وشيخوخة مواد البناء.

وتعتبر عملية تشخيص Diagnostics هذه العوامل من أهم الخطوات في مراحل عملية معالجة المباني التاريخية؛ فمن خلال التعرف على مسبب التلف يمكن الوصول إلى أسلوب العلاج والتدخل المناسب الذي يؤدي إلى القضاء على المشكلة والسبب ومن ثم التحكم فيه .[9]

2. التشققات:

2.1. الشروخ:

من أهم مظاهر التلف والضرر في هياكل القصر هو ظهور الشروخ والتصدعات الناتجة عن العوامل الإنشائية أو الغير إنشائية، طبيعية كانت أو كيميائية أو حرارية، فهي تؤثر على مقاومة ومتانة العناصر الإنشائية وبالتالي المنشأ كله، ونقص مقاومته مع المزمن، وقد تصل الحالة إلى انهيار العنصر الإنشائي تماما، أو انهيار البناية كلها.[10]

2.2. أنواع مختلفة من الشقوق:

من المهم أولا وقبل كل شيء التأكيد على أنه من المستحيل اليوم تجنب التصدع سواء أثناء التنفيذ، على سبيل المثال بسبب إزالة الجفاف ، بسبب شيخوخة المادة.

توجد عدة أسباب لتغيير خصائص المواد، ومن بين هذه الأسباب الانكماش الذي يحدث عادة نتيجة لتبخر الماء من الخليط، كما يمكن أن يحدث تورم في المادة نتيجة لتفاعل طارد للحرارة. كما يمكن أن يتغير تماسك المواد نتيجة للقوة الميكانيكية المؤثرة عليها، مما يؤدي إلى تغير خصائص

الأسباب الخارجية المباشرة، ولا سيما التشوهات المفرطة تحت العمل من الأحمال أو حتى من التشوهات في إطار العمل من اختلافات درجة الحرارة أو تحت تأثير الرطوبة.[8]

2.3. التصنيف حسب نوع التشقق:

يوجد أربعة أنواع من الشقوق كما هو موضح في الجدول الأول، بغض النظر عن الخصائص المورفولوجية لكل نوع. [10]

2.3.1. خزف:

تشكل شبكة من الشقوق الصغيرة شبكة مميزة تؤثر بشكل أساسي على طبقة الخارجية، يتميز هذا النوع من الشقوق بعدم اختراقها للعمق الكافي تحت السطح، وعادة ما تكون مشاكل المظهر هي النتيجة الرئيسية، وتكون غير مرئية إلا عندما يجف السطح بعد ترطيبه.[8]

2.3.2. التشققات:

هذه هي فتحات خطية ذات تخطيط منتظم بعرض يتراوح بين القليل من الانتظام والانحراف، ويتميز عرضها بالنقص بمقدار 0.2 مم تقريبًا.[8]

2.3.3. السحالي:

هذا النوع من الشقوق هو الأكثر خطورة، وتُعرف أيضًا باسم "crevasses" وهذه الشقوق يزيد عرضها عن 2 ملم. وتكون الشقوق الكبيرة في العادة ناتجة عن عيوب في البناء أو تربة غير مستقرة، وتشكل خطرًا. ويتم في عمليات إعادة تأهيل المنشأة، ومن المهم قياس عرض الشق.[8]

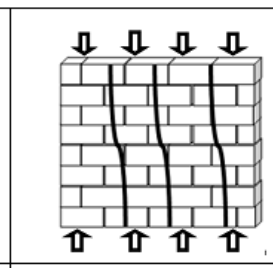
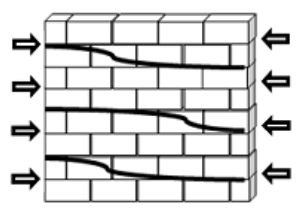
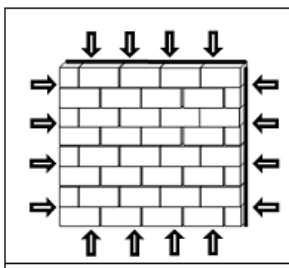
2.4. أعمال الترميم الدقيقة:

في هذه المرحلة يتم التدخل بالترميم الدقيق لجميع الهياكل المشكلة للقصر، بملء الشقوق والفجوات وحقنها وتثبيت طبقات التكسية، وترميم جميع العناصر المعمارية، مع الحرص على تقوية مواد البناء، وفي هذه الحالة يجب على المرممين أخذ الحيطة والحذر في استعمال مواد العلاج، بحيث لا تتفاعل كيميائياً مع المواد المستعملة في البناء، حتى لا تؤدي إلى الإضرار بها مستقبلا. [10]

2.5. ترميم الشروخ والتصدعات:

تأخذ الشروخ أشكالاً مختلفة، وتتواجد في أماكن متباينة على مستوى العنصر الإنشائي، كما أن الشرخ الواحد قد يختلف منذ ظهوره وطول عمره، حيث يظهر ويتغير شكله بالطول أو الاتساع مع مرور الزمن، كما يمكنه أن يكتسب أماكن جديدة وذلك بامتداده وتمدده من مكانه إلى أماكن أخرى، ويزيد هذا التغير للشرخ من خطورته على العنصر الإنشائي.

وقبل البدء في عمليات ترميم الشقوق والشروخ يجب علينا أولاً تحديد نوعها وتصنيف درجة خطورتها على البناية حتى نستطيع تحديد نوع التدخل، وتعتبر عملية وضع الشواهد إحدى وسائل مراقبة تطور الشروخ والشقوق ورصدها، فبواسطتها يمكن التعرف على مدى اتساعها، وتوجد عدة طرق لوضع هذه الشواهد والأمثلة متعددة منها : وضع شواهد من الجبس فوق الشرخ، أو شفرة زجاجية، أو ورقة شفاف خفيفة، أو خيط مرن، فإذا حدث كسر، فإن الشرخ يزداد اتساعاً مع الزمن والعكس،ونظراً لكثرة أنواع الشروخ وأشكالها وفقاً لمسبباتها فإننا نلاحظ بصفة عامة ثلاثة أنواع من التكسر حسب محور الضغط.[10]

		
إذا كان الحمل عمودياً على مستوى وضع الملاط تكون الشقوق عمودية	إذا كان الحمل موازي لمستوى وضع الملاط، فالشقوق تكون أفقية .	إذا كان الحمل ثنائي الأبعاد تكون شقوق حسب اتجاه القوى الضاغطة

2.6. نماذج انكسار هياكل البنايات تحت ضغط مطبق على سطحها :

الشكل (11) : تشخيص الطوب المشكل لهياكل قصري النزلة وتماسين .[11]

2.7. تقنيات ترميم وعلاج الشروخ:

قبل الشروع في علاج الشروخ يجب علاج مسبباتها علاجاً جذريا، حتى لا تظهر مجدداً بعد الانتهاء من أعمال الترميم، وتكون النتائج غير مجدية، تليها أعمال الترميم الدقيق لجميع الأقسام، للقضاء على جميع الشقوق والفجوات وذلك بحقنها أو ربطها على حسب نوع الشرخ أو التصدع ومادة بناء المنشأ (طوب, حجارة)، وقمنا بتصنيف الشروخ إلى نوعين نظراً لنسبة الخطورة التي تشكلها وهي كالآتي.

2.8. في حالة الشروخ السطحية:

يعتبر هذا النوع من الشروخ قليل التأثير على قدرة الجدار لتحمل الأحمال الرأسية، ولإصلاحها عدة طرق منها.

- ✓ يمكن في بعض الحالات الاكتفاء بحقن الشروخ بمادة مماثلة للمادة الأصلية للمنشأ مع ضرورة التأكد من ملء جميع الفراغات.
- ✓ يتم ما يعرف بفتح الشروخ علي شكل رقم 7 وبعد القيام بنظافة مكان التكسير يتم ملء الشرخ بمونه قوية لأجل الالتحام التام.[10]

2.9. في حالة الشروخ العميقة:

وهي الشروخ التي لها تأثير خطير على الحالة الإنشائية للمباني، ولعلاجها وترميمها توجد عدة طرق نذكر منها:

- ✓ استبدال مداميك الطوب التي أصابتها الشروخ بأخرى سليمة بعد القضاء على مسبباتها وتتم العملية بفك المداميك العلوية والسفلية المحيطة بالشرخ أو التصدع، مع ضرورة الحرص على سلامة الطوب المفكك لحين إعادة بناءه مجدداً.
- ✓ التقنية الثانية للترميم تعتبر تقليدية حيث كانت تستخدم من طرف سكان القصور في أعمال ترميم مساكنهم، وتستعمل فيها جذوع خشب العرعار في ربط الجدران التي أصابتها شروخ خاصة في الجدران الطوبية، حيث يحفر لها خندق في عمق الجدار ثم تغرز في وسط الشرخ وعموديا عليه، ثم تغطى بملاط الطين.
- ✓ أما بالنسبة للجدران الحجرية فتستعمل الماسكات المعدنية في ربط الأجزاء المتصدعة، وهذا بالحفر في الجدار ما يقارب نصف سمكه ثم تثبت الماسكات بملاط قوي، وهي تقنية لها نتائج ايجابية إذا ما وظفت في مكانها الصحيح.[10]

2.10. إعادة التلبيسات:

تعمل طبقات التكسية للجدران على توفير الحماية لأسطحها سواء الداخلية أو الخارجة نتيجة ما تقوم به من وظائف مثل زيادة تماسك الجدار وحمايته من التعرض لعوامل التلف المختلفة الناتجة عن الرياح والرمال والأمطار والأملاح والتعرض للتلف البيولوجي، وهذه الطبقة يمكننا التضحية بها بإزالتها، أو إصلاحها عندما تتلف أغلب واجهات المنشآت ذات سطح خشن غير مستوى لما بها من فراغات وتجاويف كثيرة، لذا وجب ملؤها حتى تكون الواجهة ذات سطح مستوى يحميها من العوامل الطبيعة وخاصة مياه الأمطار التي تضعف تماسك الجدران، **ومن تقنيات تصليح التلبيسات أو إعادة التلبيس الكلي للجدران:**

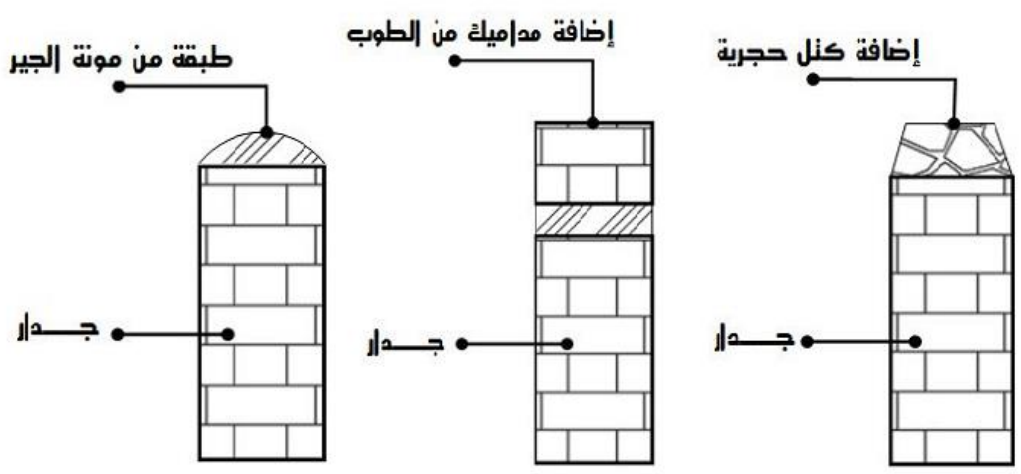
- تهشير سطح الجدار لتساعد على ثبات وتماسك طبقة التكسية الجديدة مع السطح، فطبيعة السطح غير المستوية تساعد على ثباتها جيداً.
- تحظر عجينة الاستكمال بالتركيب نفسه ونسب مكونات طبقة التكسية القديمة نفسها.
- تطبق العجينة بحسب المساحة المراد استكمالها وذلك من الأسفل إلى الأعلى.
- تنظيف السطح جيداً بالفرشات ومن ثم التنظيف بالماء.
- وضع طبقة من الطين فوق الجدران بطريقة خشنة وغير منتظمة.
- وضع طبقة من الطين لتكسية الجدران، وهي الطبقة الخارجية يتم تسويتها بقطعة خشبية. كما يجب مراعاة جدران الطوب قبل تكسيتها بالطين في كل مرة نعود فيها إلى العمل.
- يراعي أن يكون الجزء المستكمل متمايزاً عن الجزء القديم كأن يكون مستواه منخفضاً عن مستوى السطح الأصلي.
- يجب وضع طبقة الطين الخاصة بالتلبيسات على ثلاثة طبقات متتالية الطبقة الأولى خشنة المظهر، والثانية أقل خشونة، أما الثالثة فيمكن تنعيمها للحصول على سطح مستوٍي سليم، وفي بداية العمل في كل طبقة يجب أن يرش الجدار بالماء مع ترك مدة كافية لجفاف كل طبقة جفافاً تاماً، أي أن لا توضع الطبقات فوق بعضها وهي لا تزال طرية حتى لا تتشقق طبقات اللياسة، فوضع المونة على طبقات يمكننا من تفادي الانكماش والتشققات الناتجة عنه. [10]

2.11. تكسيه قمم الجدران:

إن تعرض قمم الجدران للظروف الخارجية يؤدي إلى تآكلها وضعفها مع مرور الوقت، وبالتالي حدوث تشققات وثقوب تؤدي إلى تسرب مياه الأمطار إلى داخل مواد بناء الجدران، مؤدية إلى إذابة ما بها من أملاح، وفي النهاية يتحطم الجدار، وللحفاظ على قمم الجدار من التلف والتآكل، يمكن إجراء بعض الحلول مثل:

- ❖ تكسيه قمة الجدار بكتل حجرية تمنع وصول الماء إلى الجدار، وبالرغم من فاعلية هذه الطريقة إلا أنها تؤثر في القيمة الجمالية للجدار، إلا في حال استخدامها مع الجدران العالية.
- ❖ تكسيه قمة الجدار بطليه لها سطحان مائلان ويتم تغطيتها بمدماك أو اثنين للحماية، على أن يجهزا بشكل عشوائي لتجنب إعطاء الحائط مظهر الحائط المستوي.
- ❖ تكسيه الجدار من الأعلى بثلاث أو أربع طبقات من المونة، على أن تتناسب خواصها وتركيبها مع خواص وتركيب مواد الجدار، حتى لا تنفصل عنه مستقبلاً، وليس من الضروري تسطيح أعلى الجدار.[10]

2.12. تقنيات تكسيه وحماية قمم الجدران:



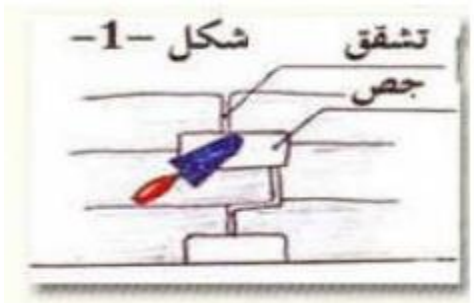
الشكل (12) : تقنيات تكسيه وحماية قمم الجدران .[12].

3. تقنيات الصيانة والترميم وكيفية إصلاح التلف:

3.1. مراقبة التشققات بالجدار الحجري:

وصف المشكلة:

من جملة التشققات التي يعرفها البناء نجد الشقوق العمودية، المنكسرة على شكل درج مائلة بزاوية 45 درجة والمسبب الرئيسي لها يعود إلى خلل في الأساس خاصة الانخفاض التفاضلي لهذه الأخيرة، وهذه الظاهرة شائعة جدا، وخاصة في المباني القديمة، وتظهر على مستوى الفواصل بين الحجارة المكونة للجدران الحاملة، والمظهر الخارجي لهذه الشقوق لا يعكس بالضرورة درجة خطورتها ومدى تأثيرها على البنية الهيكلية ككل.[16]



طرق التدخل :

3.2. طريقة استخدام الصفائح الجبسية او الكلسية (استخدام خارجي):

Plaque de platre ou de chaux:

نتبع الطريقة التالية:

1. يخلط الكلس أو الجبس في إناء بلاستيكي.
2. يبسط الجبس بعد وضعه على الشق باستعمال مسجة في شكل صفائح مستطيلة بسمك 5 مم بشكل عمودي على الشق، وهذا بوضع عدد كبير منها على الشق، ويكتب تاريخ وضع هذه الصفيحة، ويكتب تاريخ وضع هذه الصفيحة فوقها أو بجانبها.
3. يجب التأكد من الصفائح، من أي تشققات أو عيوب أخرى، من سلامة
4. فوجود الشقوق هو دليلنا على وجود الحركة التفاضلية وهذه بعد وقت معين.[16]

الشكل (13) : رسم تخطيطي لعملية مراقبة التشققات. [13]

3.3. طريقة استخدام الدبابيس système des épingles:

تعتبر هذه الطريقة أكثر سلامة ودقة من سابقتها، وتصلح في الأماكن الأكثر اتصالا بالعامة، أي أنها تشهد حركة واسعة، وتتم هذه الطريقة على النحو الآتي:

- يحدث ثقب على مستوى جانبي الشق يبعد كل منهما عنه بـ 4 إلى 5 سم على خط أفقي واحد عمودي على الشق، ويكون قطر الثقب موافقا لقطر البراغي.
- تثبت البراغي الشاهدة داخل الثقوب.
- تقاس المسافة الفاصلة بين البراغي بشكل دوري باستعمال القدم القنوية مع تدوين تاريخ كل قياس، إذا استمرت الحركة التفاضلية يجب استشارة مهندس مختص لمعالجة المشكل، وفى حالة عدم تسجيل أي حركة يمكن مباشرة عملية الترميم دون اللجوء إلى إصلاحات إنشائية.[16]

3.4. اصلاح تشققات الجدار:

وصف المشكلة:

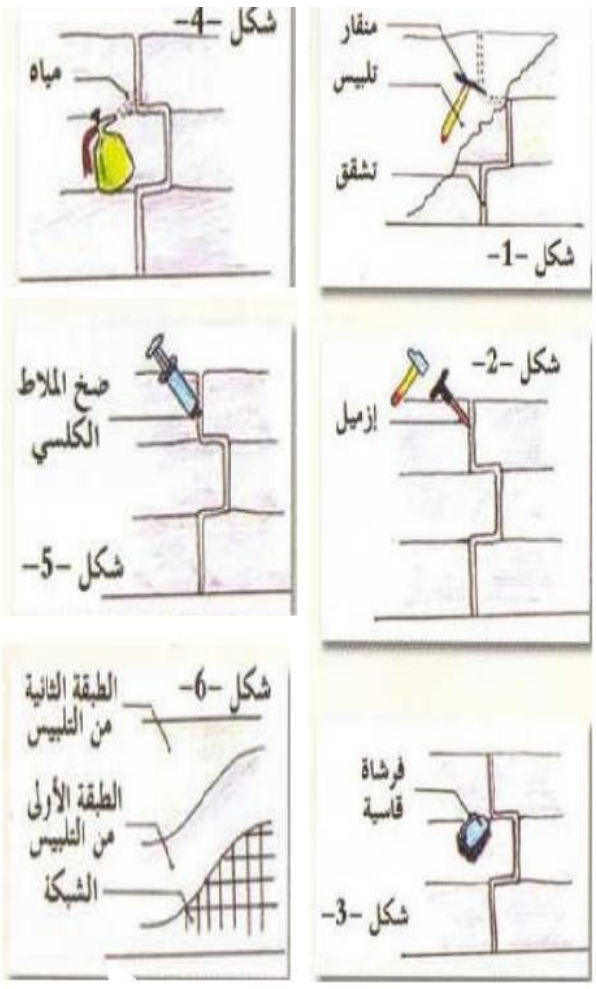
تظهر على الجدران أنواع من التشققات، مختلفة الأشكال والاتجاهات ومتفاوتة الخطورة، منها ما يصيب السطح فيعمل على تشقق التلبيس وتساقطه، ومنها ما يصل إلى عمق الجدار مسببا في حدوث شروخ عديدة على الجدران تأخذ اتجاهات مختلفة على حسب مصدرها، ومن الشقوق ما هو راجع لانكسار الجسور الخشبية أو الحجرية فوق الفتحات مما يؤدي إلى صعوبة حركة الأبواب والنوافذ.

والتشققات دليل على وجود خلل في استقرار المبنى، أو عدم التحضير الجيد لمواد البناء، أو لسوء في عملية الإنجاز. والمتابعة الدقيقة لتطور الشقوق وتحليلها يمَكننا من معرفة مصدر الخلل وتقدير درجة خطورته وتحديد الطرق العملية لإصلاحه.[16]

طرق التدخل:

أولا:

- يُزال التلبيس (طبقة التلبيس) من محيط الجزء المتضرر باستعمال مطرقة وإزميل أو المنقار وتزال هذه الطبقة بعناية فائقة يمكن من خلالها كشف أقل مساحة ممكنة لإصلاح التلبيس مرة أخرى.
- تزال المادة الرابطة بين الحجارة أي الفواصل بعناية باستخدام المطرقة والإزميل، ويكون العمق المحصل عليه بقدر يكفي لغرض تأمين وصول مادة التثبيت الجديدة وإعطائها المتانة المطلوبة.
- تنظف الفواصل من الغبار باستخدام فرشاة قاسية.
- ترطيب الفواصل بالماء حتى درجة الإشباع وهذا لأجل ضمان تماسك جيد للمادة الرابطة.
- يحضر ملاط كلسي أبيض بمقدار حجم واحد من الملاط مقابل حجمين إلى ثلاثة من الرمل، وهذا لأجل سد تجويف التشققات حتى آخر نقطة منه مع ترك فتحات حسب الحاجة لغرض حقن الملاط.
- تثبت شبكة من الألياف البلاستيكية أو شبكة معدنية ذات فتحات تزيد عن 2 سم لكي تسمح بتثبيت والتصاق جيد للتلبيس، وهذا بحسب الحاجة.[16]



الشكل (14) : رسم تخطيطي لطريقة تدخل . [14]

3.5. الانتفاخ ولانحناء:

وصف الظاهرة :

غالبا ما تتألف الجدران الحجرية للواجهات من وجهين وقد تؤدي زيادة الأثقال المطبقة إلى انفصال الوجهين وحدوث الانتفاخ على الواجهات أو الإنحناء بالنسبة للواجهات التي تتألف من وجه واحد من الحجارة كما تزيد المياه المتسربة إلى تجويف الجدار بفعل الأمطار أو التصاعد الشعيري والتسريبات المختلفة في تضخّم الانتفاخ وخطورة الوضع.

3.5.1. التاثيرات والأضرار:

تتطور حالة الانتفاخ بوتيرة متسارعة فيتسع التجويف بين وجهي الجدار ويزداد تراكم الملاط المتساقط بداخله مما يضعف مقاومة الجدار وقد يؤدي إلى انهياره.

أما الانحناء بالنسبة للواجهات التي تتألف من وجه واحد من الحجارة فيكون على نوعين:

- انحناء نحو الداخل بسبب حدوث انزلاق للأرضية نحو الداخل أو تقوس كبير للعوارض المغروزة في جدران الواجهات.
- انحناء نحو الخارج و هو الأخطر و قد يؤدي إلى انهيار الجدار بفعل زيادة الضغوط القادمة من السقوف. [16]

صورة (12) : بعض أضرار التشققات والانتفاخات. [12]

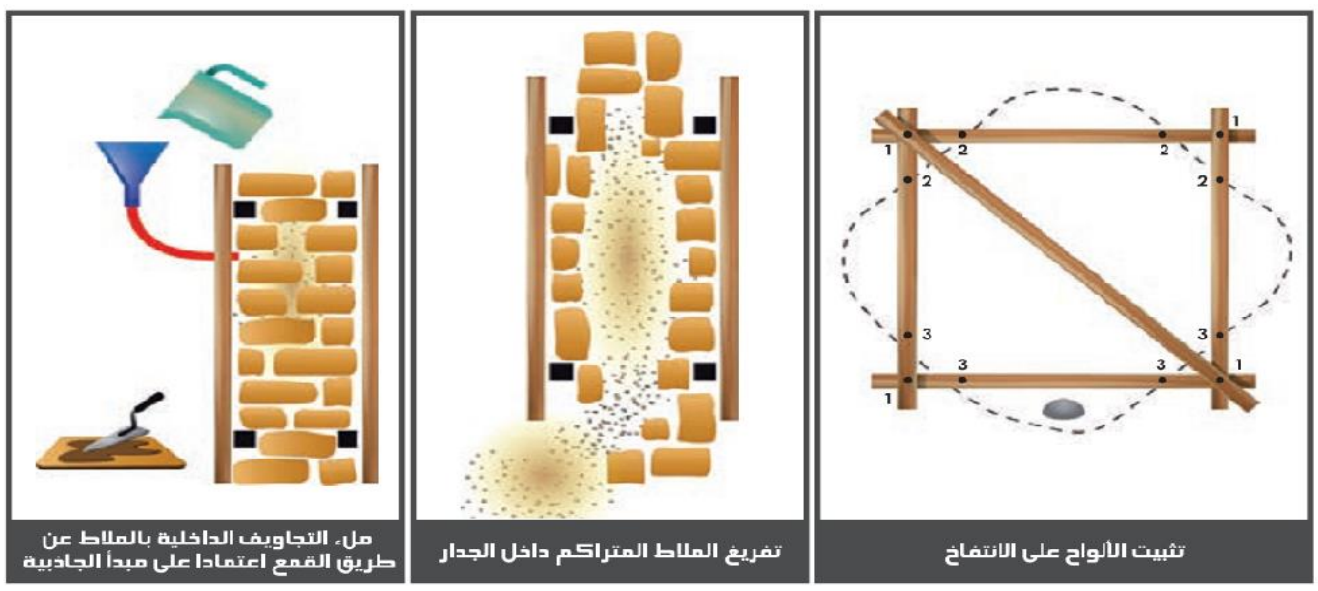
3.5.2. المعالجة:

تدعم الواجهة وتسند بجسر خشبي فوق موضع الانتفاخ، ثم يزال الجزء المنتفخ ويعاد بناؤه. أو يتم التدخل لإصلاح موضع الانتفاخ وفق الخطوات التالية:

- تكون البداية بإسناد السقف والروافد لرفع القوى الضاغطة عن جدار الواجهة لتفادي انهياره.
- يحاط موضع الانتفاخ، ويسند بألواح متناظرة متينة تثبت في أطرافها إلى الحائط، قبل موضع الانتفاخ ببراغي حديدية تغرز في سمك الجدار. وتعمل هذه الألواح على إيقاف الانتفاخ وتسمح بمباشرة أشغال الترميم .
- التخفيف من حدة الانتفاخ وذلك بنزع حجر في أسفل التدعيم لتفريغ الملاط المتراكم عند قاعدة التجويف.
- يواصل الإطباق على الانتفاخ بتثبيت الألواح أكثر بالبراغي ويقضى على الانتفاخ نهائيا بإضافة البراغي وإذا كان الانتفاخ لا يزال موجوداً تضاف ألواح للتدعيم، توضع بشكل قطري وتثبت على البراغي
- توضع حجارة الربط أو التشريك بين الوجهين لتحقيق الالتحام ومنع الانفصال مجدداً، ويمكن استعمال حجارة طويلة بسمك الجدار.

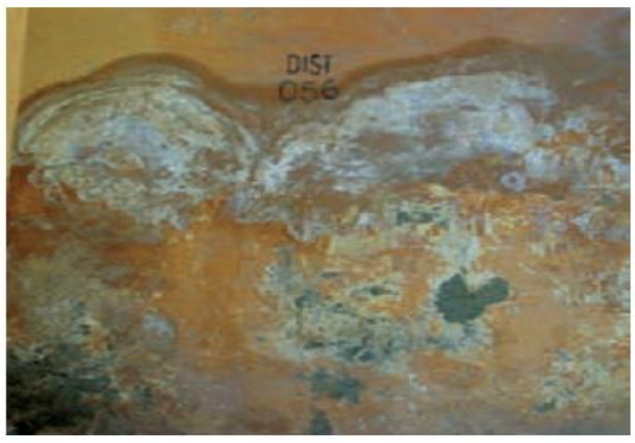
يكون تثبيت حجارة الربط على مراحل للمحافظة على استقرار الجدار، وذلك بتنفيذ اثنين من حجارة الربط لكل ثلاثة أمتار مربعة، حيث يفصل بينهما حوالي 80 سم، ويتم الانتظار مدة أسبوع لحفر مواضع الأحجار الموالية.

- بعد نزع إطار التدعيم على الفواصل بين الحجارة بملاط الجير ولتفادي إنحناء الواجهات فإن بناء الأسوار بشكل مائل نحو الداخل بميل طفيف قد لا يرى بالعين بحيث يتم تقليص سمك الجدار ببعض الميليمترات فقط لكل متر من الإرتفاع على أن تبقى الجهة الداخلية للجدار عمودية؛ هذه التقنية تمنح الاستقرار للأسوار و لكنها من مقاومة الضغوط الأفقية للسقوف.
- أما في حالة الانحناء الشديد يتم إسناد الواجهة بالألواح أو جذوع النخل إلى الواجهة المقابلة، تفاديا للانهيار و تمهيدا لفك جدار الواجهة بالتدريج، انطلاقا من الأعلى نحو الأسفل وهذا بعد إسناد السقوف ثم يعاد بناء الواجهة.[16]



الشكل (15): عرض طريقة تدخل ومعالجة. [15]

3.6. الرطوبة:



صورة (13) : صور توضح الرطوبة ومشاكل تصاعد الشعيري. [13]

وصف الظاهرة:

تظهر الرطوبة على المباني من جراء تشربها للرطوبة من محيطها. وللرطوبة مصادر عديدة يمكن التحكم فيها باستعمال تقنيات مختلفة حسب كل حالة فانتقال بخار الماء عبر الجدران من الأجواء الداخلية الساخنة نحو الأجواء الخارجية الرطبة، يؤدي إلى تكاثفه وتحوله إلى ماء عند مصادفته لدرجة الحرارة الملائمة لتشبعه. وتسبب مياه الأمطار رطوبة الواجهات عند تسربها إلى داخل الجدران عبر الشقوق أو الحواف المتآكلة حول الميازيب وعلى قمم الجدران. وكثيرا ما تظهر الرطوبة من جراء تسريبات الفضاءات الصحية وقنوات المياه الصالحة والصرف الصحي. وبعد التصاعد الشعيري للرطوبة، وهي الحالة الأكثر شيوعا. إن الملاحظة الدقيقة لأماكن تواجد الرطوبة، والأشكال التي تظهر عليها وتأثيراتها الحاصلة على المبنى، وكذا ظهورها الفصلي أو الدائم، يمَكن من معرفة مصادرها و تحديد الحلول المناسبة لمكافحتها.[16]

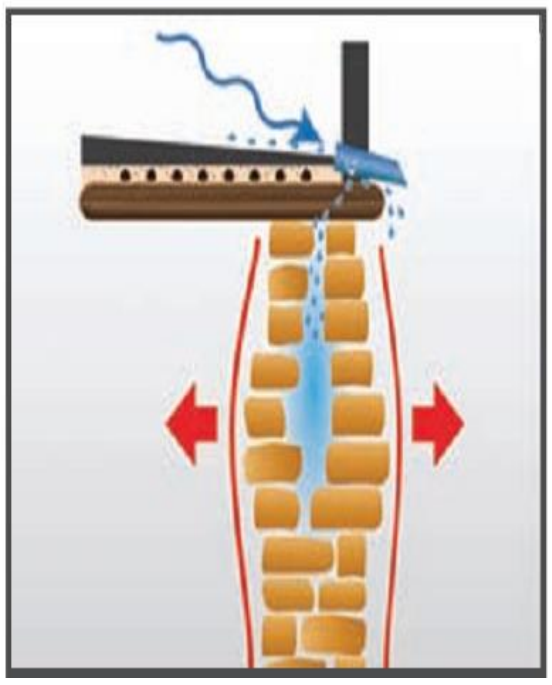
3.6.1. التأثير والأضرار:

للرطوبة تأثيرات سلبية على البنايات، فالفضاءات الرطبة ضارة وغير صحية. كما تتفاوت الأضرار الناجمة عن الرطوبة حسب مصدرها ومدة بقاء المباني عرضة لهذه الأخيرة. فهناك الرطوبة الحاصلة أثناء البناء من الماء المستعمل في الخلط، وهذه رطوبة ظرفية تزول سريعا، أما الرطوبة الكثيفة، فتظهر على شكل بقع أو لطخات عفنة على الجدران يزداد انتشارها إذا لم تتم معالجتها عند أول ظهور لها، حيث تسبب أضرارا جسيمة على هياكل البنايات، كتشرب الجدران الحاملة وتعفنها وتآكل أحجار البناء والملاط، مما يضعف من مقاومتها وخصائصها. كما تؤدي الرطوبة إلى تبلور الأملاح على الواجهات فيتلف بذلك سطح المواد الحاملة ويتفتت، وكذلك توجد بعض الحالات خاصة في الواحات تتمثل في تشكل طبقات الطحالب وانتشار الطفيليات والنباتات التي تغرز جذورها في عمق الجدران وتؤدي إلى زعزعة استقرارها. وغالبا ما تبدو الرطوبة في الأجزاء السفلى للواجهات نظرا للتصاعد الشعيري، وفي الأجزاء العلوية من جراء تدهور حالة الميازيب وتأثير تساقط الأمطار، بالإضافة إلى التسربات الحاصلة وتشرب مواد البناء لرطوبة الجو.[16]

المعالجة:

3.6.2. معالجة التصاعد الشعيري:

يتم التخلص من التصاعد الشعيري للرطوبة بإنجاز تقنية التصريف الباطني للمياه باتباع المراحل الآتية:



- حفر خندق بعرض 50سم على طول الواجهة وبعمق الأساس .
- وضع أنبوب مثقوب وبانحدار مناسب لتوجيه المياه بعيدا عن البناية.
- ملء الخندق بالحجارة الكبيرة فوق الأنبوب ثم التقليص من حجمها كلما اتجهنا نحو السطح انتهاء بالحصى الخشنة ثم الدقيقة، وهذا للمساعدة على تصفية المياه وتسهيل تسربها إلى أنبوب التصريف.
- إعطاء الانحدار المناسب للأرضية لإبعاد المياه السطحية عن قواعد الواجهات.
- كما يمكن استعمال المواد العازلة لمنع التصاعد الشعيري بالقيام بقطع أفقي للجدار، على مراحل ووضع صفائح من مواد غير نافذة بسمك الجدار، مثل الزفت البلاستيك، الخ) وتوجد طرق أخرى نادرة الاستعمال، كضخ ملاط مانع للرطوبة في عمق الجدار أو تطبيق الطريقة الكهربائية.

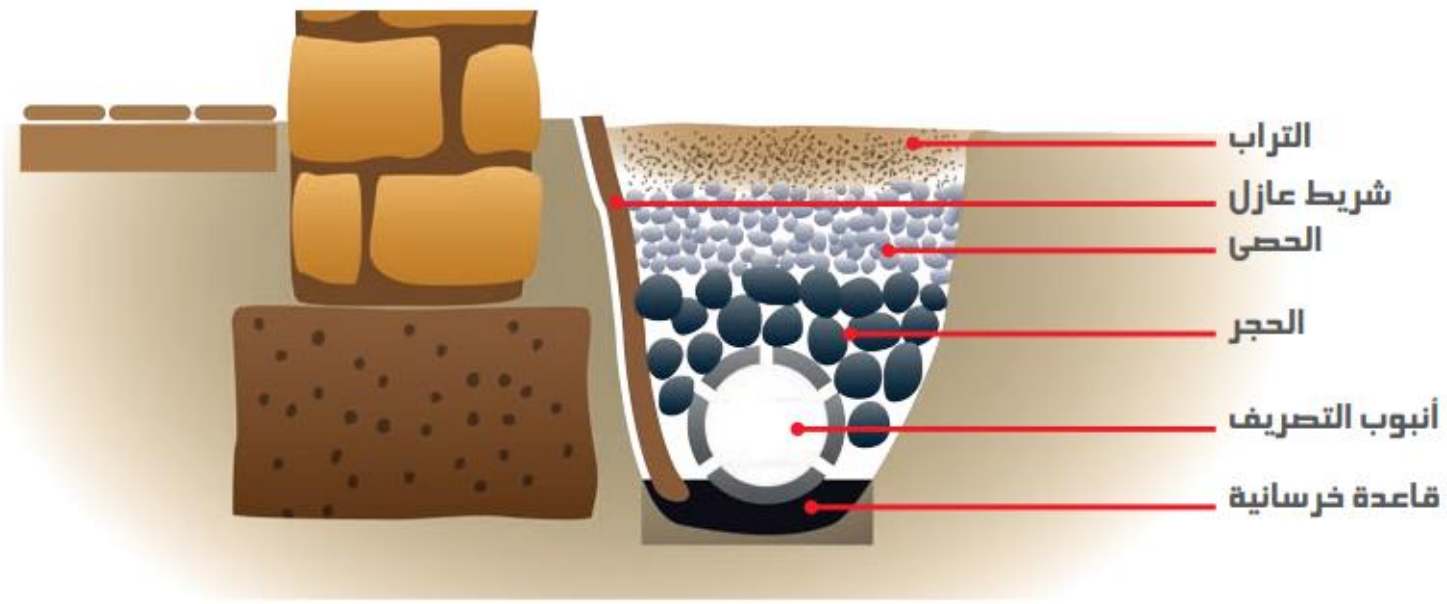
الشكل (16): تدهور الواجهات بفعل تسرب المياه على مستوي الميازيب المتضررة. [16]

- ويمكن اللجوء إلى تجديد التلبيس، وذلك بتلبيس الواجهات بملاط الجير ليسمح لها بالتنفس الطبيعي كونه مادة نفوذة وبهذا يتم توجيه التلف (الحاصل بسبب التصاعد الشعيري للمياه التسربات المختلفة التعفنات..... الخ) نحو طبقة التلبيس التي تعرف بـ (طبقة التضحية) وهذه الطريقة فعالة إذا جدّد التلبيس كلما تعرض للتدهور.

- و يجب الإنتباه إلى عدم التلبيس بالمواد الكتيمة كالإسمنت، لكونها لا تسمح بالتنفس الطبيعي للواجهة فتواصل الرطوبة الإرتفاع داخل الجدار، ولا تخرج إلا بعد تجاوز التلبيس الكتيم مؤدية بذلك إلى نخر البنية الداخلية للجدار، ثم تساقط التلبيس على شكل أطباق.
- وأثناء إعادة التلبيس يجب إتباع الخطوات الواردة في الصيانة الدورية للواجهات من تقشير وتنظيف وترطيب...الخ، ويكون تجديد التلبيس كليا أو جزئيا حسب درجة التعرض للتلف.[16]

حماية البناية من الرطوبة:

بالنسبة للمناطق المعرضة للرطوبة ، يمكن حماية الجزء السفلي للمبني بالحجر، بإنشاء منطقة عازلة للماء تسمح بصرف المياه بعيدا عن الجدار بالتقنية المعروفة بالعزل(le drainage).



الشكل (17) : تقنية العزل (le drainage) .[17]

4. خاتمة:

تنفيذ مشاريع الترميم الخاصة بالمباني التاريخية، يُعتبر مهمة صعبة ومعقدة من النواحي الإدارية والفنية، يعتمد ذلك على خصوصية كل معلم والحالة التقنية الحالية والظروف التي تواجهها، ولضمان تنفيذ هذه التدخلات على أرض الواقع، يجب احترام المبادئ الأساسية المتعارف عليها في مجال الترميم والتي تم اعتمادها من قبل المنظمات والهيئات العالمية والمواثيق الدولية. ومع ذلك. يتعين التعامل مع تحديات التحويل النظري إلى تطبيقات عملية نظرا للفروق الكبيرة بين النظرية والتطبيق، لذا يتطلب اقتراح منهجية سليمة لعمليات الترميم وبخاصة عمليات الصيانة، إجراء تشخيص شامل للوضعية الحالية للمبنى التاريخي، يجب أن يكون لدينا فهم كامل لجميع أنواع الأضرار التي تؤثر على الحالة التقنية، الهياكل والمبنى، وليس التركيز فقط على الأضرار الظاهرة، بل يجب تحديد أسباب تلك الأضرار لتقديم العلاج المناسب، والقضاء النهائي على نقاط الضعف، وذلك لتجنب تكرارها بعد أعمال الترميم.

الفصل الثالث: حالة الدراسة والمنهجية المتبعة

الفصل الثالث: حالة الدراسة والمنهجية المتبعة

1. المقدمة:

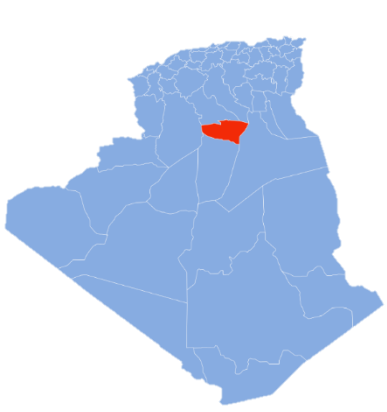
تطرقنا في هدا الفصل الي تعريف ودراسة كل من قصر بنورة وبني يزقن و تم تحديد معايير تصنيف السكنات المعنية بالترميم واحصاءها

في إيطار برنامج عملية الترميم القصور **لمدرية السكن لولاية غرداية سنة 2023** تحت اشراف **ديوان حماية التراث وادي المزاب وترقيته** وبمساعدة **مكتب الدراسات للهندسة المعمارية والعمران ARTECH** لقد تم اخد حالات ميدانية وقممنا بدراستها وتقديم حلول لمعالجة اضرار

تقدر التكلفة التقديرية الإجمالية لعملية ترميم قصر بنورة هي 89,810,000.00 دج و قصر بني يزقن هي 234,320,000.00 دج تحقيقا لهذه الغاية واتباع توصيات المجتمعات المدنية والوزارات المعنية.. الخ

2. الموقع الجغرافي لولاية غرداية :

تقع ولاية غرداية عاصمة مزاب وسط شمال الصحراء الجزائرية، تبعد عن الجزائر العاصمة بمسافة 600 كم نحو الجنوب، وعن المنيعة 432 كلم وعن الأغواط 200 كلم وعن ورقلة 200 كلم وتتربع على مساحة تقدر بـ 19129 كلم، ويعبرها الطريق الوطني رقم:**1** حيث ترتفع عن سطح البحر بـ 486 متر. يحدها شمالا ولايتي الجلفة والأغواط وجنوبا ولاية المنيعة أما شرقا ولاية ورقلة وغربا ولاية البيض. عرفت غرداية منذ العصر الحجري، العديد من الحضارات، تشهد عليها الصناعات الحجرية، والنقوش الصخرية، والمعالم الجنائزية، كما عرفت خلال الفترة الإسلامية المبكرة، تجمعات سكنية على شكل قصور ولا زال بعضها أطلالا إلى الآن. [11]



الشكل (18) : الموقع جغرافي على خريطة الجزائر [18]

3. تعريف قصور وادي مزاب :

يضم وادي مزاب خمسة قصور تاريخية تنبض بالحياة مع واحاتها الممتدة على طول مجرى الوادي، إضافة إلى العديد من القصور المندثرة التي لم يبق منها إلا بعض الأطلال، وكم هائل من المعالم التاريخية المنتشرة عبر القصور والواحات وما حولها.

هذا الثراء التاريخي والتنوع التراثي أَهلَ قصور وادي مزاب والمنطقة المحيطة بها إلى تصنيفها ضمن التراث الوطني سنة 1970م. ثم تصنيفها ضمن قائمة التراث العالمي لمنظمة اليونسكو سنة 1981، وإقرارها قطاعا محفوظا من طرف وزارة الثقافة الجزائرية سنة 2005م. ويعرف وادي مزاب بقصوره البديعة ذات النمط العمراني المتميز مع وجود بعض الاختلافات من قصر آخر. [12]

قصور وادي مزاب مرتبة حسب تاريخ تأسيسها الزمني كالآتي:

قصر العطف تأسس سنة 1012م

قصر بنورة تأسس سنة 1046م

قصر غرداية تأسس سنة 1048م

قصر بني يزجن تأسس سنة 1347م

قصر مليكة تأسس سنة 1350م

القصور الأخرى عبر الولاية :

قصر القرارة تأسس سنة 1630م على بعد 120 كلم من واد مزاب

قصر بريان تأسس سنة 1690م على بعد 45 كلم

يتألف كل قصر في وادي مزاب بعدد من الدور التي تشكل في مجموعها النسيج العمراني، وفي مقدمتهم المسجد الذي يشغل أعلى الهضبة، رفعا لمكانته ونظرا لقدسيته ودوره القيادي وحتى يتوسط النسيج العمراني ليسهل الوصول إليه من جميع الجهات. وحول المسجد تنشأ المباني المتعددة الوظائف وعلى رأسها المساكن في تدرج مستمر متبعة تضاريس الأرضية المنحدرة للهضبة ومرورا بسوق القصر الذي تتم فيه المبادلة التجارية، ثم صولا إلى التحصينات التي تحيط بالقصر على شكل سور دفاعي، تتخلله أبواب رئيسية وفرعية، تعلوه أبراج للمراقبة، أو على شكل واجهات دفاعية. [11]

3.1.1. تعريف قصر بني يزقن:

الموقع:

يقع قصر بني يزقن على تل صخري في الضفة اليمنى لمجرى وادي مزاب، ويمتد بمحاذاة التل، من جهته القبلية مجرى وادي أنتيسة، الذي يروي واحاته، فموقعه لا يبعد كثيرا عن نقطة التقاء وادي أنتيسة بوادي مزاب، وتفصله عن قصر بنورة مسافة تقارب 1011م ومن الشمال قصر ملكية بمسافة مماثلة، ويبعد عن قصر غرداية بمسافة تقدر ب 2111م حيث تقاطع خط الطول الغربي 32.20°و خط العرض الشرقي. 41.3°. [12]

صورة(14): قصر بني يزقن على خريطة.[14]

مناخ منطقة الدراسة:

كون القصر واقع في منطقة صحراوية، فإن المناخ صحراوي جاف، والمدى الحراري واسع بين النهار و الليل، وبين الشتاء و الصيف. [12]

حدود قصر بني يزقن

لمحة تاريخية عن نشأة قصر بني يزقن:

القصور المندثرة في المنطقة قبل تأسيس بني يزقن :

قصر تافيلالت:

أسس هذا القصر على الهضبة التي أسست عليها مدينة بني يزقن فيما بعد،

وكان به سكان من سجلماسة، نزحوا إلى مزاب في أوائل القرن السادس الهجري، كما نزح إليه سكان من بعض القصور المندثرة مثل: **بوكياو** و**أقن** و**ناي** و**تريشين** فاتسع عمرانه ليصبح حيا من الأحياء الرئيسية لبني يزقن الحالية، ومازالت بعض الآثار شاهدة عليه كالمسجد وساحة السوق.

قصر تَلا ت:.

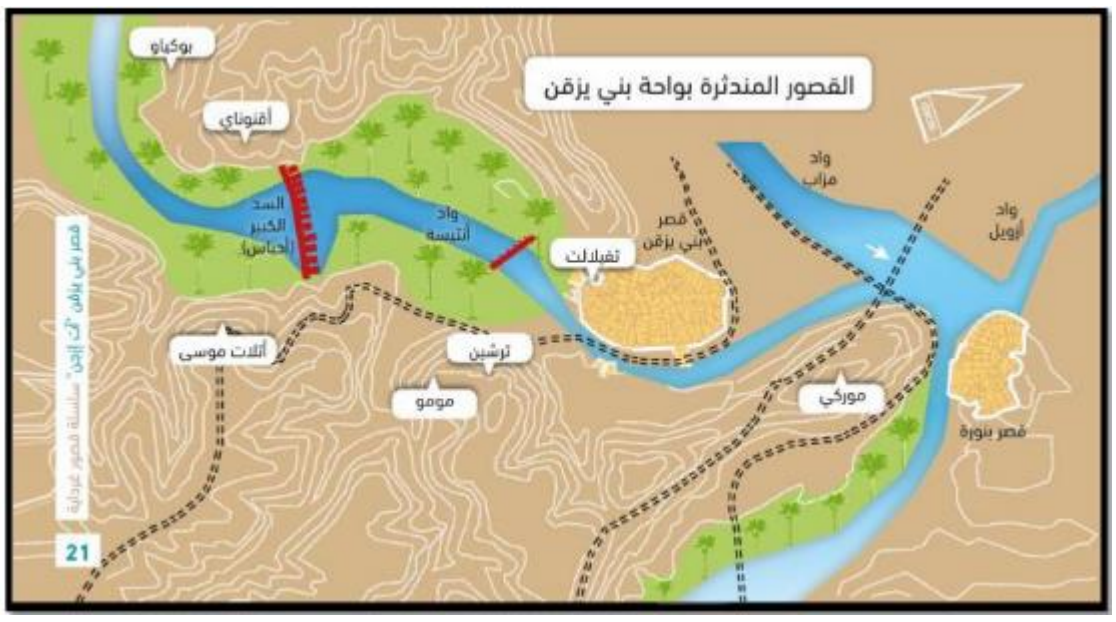
يعد من القصور القديمة بوادي مزاب أسسه الأخوان عدون وبكلي، يقع في الجنوب الغربي من واحات بني يزقن، ولا تزال بعض آثاره باقية إلى يومنا هذا.

تطور قصر بني يزقن

أ -نواة المدينة:

تداولت الكثير من المراجع على أن تاريخ تأسيس مدينة (آت إيزجن) في القرن الثامن الهجري الموافق للقرن الرابع عشر الميلادي حوالي 1330م/1341م، حيث يُعد من آخر المدن تأسيسا، فكانت نواته في بادئ الأمر عبارة عن قري

تسمى تَافيلاَلت، كانت تضم مسجدا صغيرا وسوقا يدعى (أميُ دول) عبارة عن فضاء مكشوف والراجح أن السور قد اقتصر على استخدام ظهور المساكن المتطرفة المحيطة بالمدينة. [12]



الشكل (19) : بعض القصور المندثرة في بن يزقن.[19]

3.1.2. تعريف قصر بنورة:

الموقع:

تأسست بنورة خلال 434 هـ./ 1446 م. على هضبة صغيرة غير متصلة بالجبال الأخرى وتقع على خط طول 3 °42 ' شرقا وخط عرض 32 ° 22 ' شمالا عند تقاطع وادي أزويل بوادي ميزاب بحيث يواصلان سيرهما بعد التقائهما جنوبا على منحدر على غرب القصر. في قراءة للتنظيم العمراني، يتضح وجود قصرين اثنين في هذا الموقع. وتتواجد النواة الأولى **"القصر القديم"** في حالة أنقاض، بينما تم ترميم المسجد وبعض المعالم الدفاعية كالأبراج والسور، ويحتل الجزء المرتفع من التلة، ويتميز بالأزقة الضيقة وصغر المساكن بالنسبة لتلك المنجزة بالأسفل في القرن الثالث عشر. ويميز الجهة السفلية للقصر استخدام حدود المواقع الصخرية مع الوادي كقاعدة للمساكن المحصنة، مشكلة بذلك جبهة دفاعية حقيقية من الجهة الغربية، بارتفاع يصل إلى 24 مترا. ومن الجهة العلوية تشكل الحصون الدفاعية للقصر القديم الحدود الشرقية للقصر الحالي. وككل قصور وادي ميزاب، تحيط بقصر بنورة مقابر شاسعة، وتحتل مساحات كبيرة، ولها مكانة مهمة في الذاكرة الجماعية. واحتراما لها بقيت هذه الأماكن هي الفضاءات الوحيدة الغير قابلة للبناء، مما حال دون اختناق القصور بالمباني من خلال تأمين محيط خال من أي بناية[12] .

صورة (15): مخطط قصر بنورة من الجو.[15]

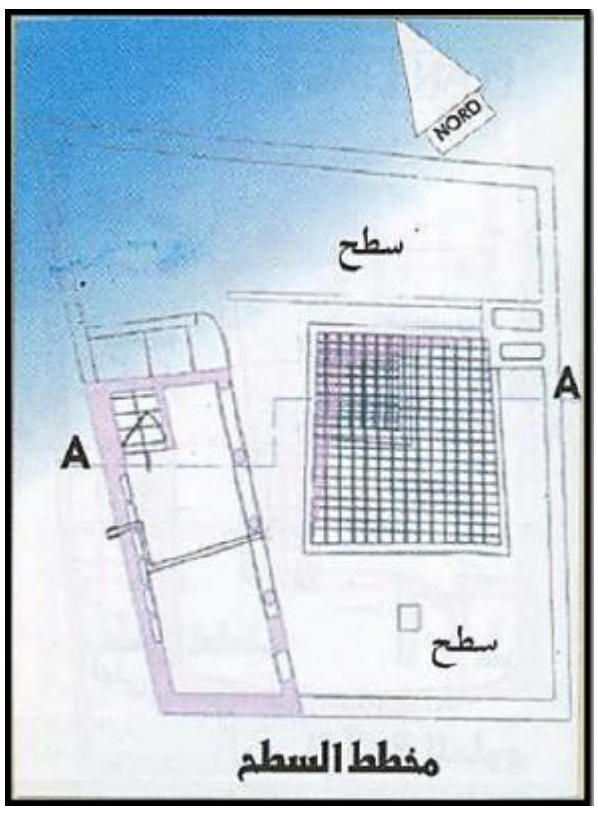
النشأة التاريخية:

(لملحة من قصر بنورة) بعد تأسيس القصر، وقع خلاف بين السكان خلال القرن السابع عشر الميلادي، فنزل بعضهم إلى القصر الحالي والبعض الأخر هاجر إلى قصر مليكة، مما تسبب في تدهور واندثار أجزاء كبيرة من القصر القديم(أغرم أوجنة) وبقي المسجد ومنارته الهرمية بعد ترميمهما سنة 1243م. وجزء من السور مع أبراجه الثلاثة التي تحمي القصر العلوي والقصر السفلي في آن واحد. ويمكن أن نلاحظ لحد اليوم ضيق لأزقه وآثار المساكن بالناحية العلوية للقصر. وقد اعتمد في تخطيط قصر بنورة قواعد عمرانية محكمة، وروعي فيها الجانب الدفاعي من خلال موقعه على قمة الهضبة، والذي يساهم في الدفاع ضد المغيرين وحمايتها من فيضانات الأودية وكذا لندرة الأراضي الزراعية انتهج خطة البناء على الأراضي الصلبة بدل الخصبة لتستغل للزراعة[12] .

4. الدراسة المعمارية:

لقد اهتم العديد من الباحثين والمهندسين المعماريين بموضوع السكن التقليدي بوادي مزاب، ومنهم على سبيل المثال: الدكتور إبراهيم بن يوسف والباحث المصري أسامة النحاس والمهندس المعماري أندريهرافيرو. والكاتب كلود بافار الذي قال: "تتخذ الدار أحسن ملجأ لأنها مأوى الاسرة، والاسرة هي حجر الزاوية عند المجتمع المزابي.

وبالرغم من أن الحياة الداخلية تبقى مقدسة باعتبار أن المسكن التقليدي صمم بشكل يلائم قيم ومبادئ المجتمع ونشاطاته المختلفة، سوف نخوض في دراسة معمارية حول تصميمه ومكوناته، التي تعتبر العمود والركيزة عند المجتمع المزابي[13].



الشكل (20) : مخططات توضيحية لطوابق المنزل التقليدي .[20]

5. المنهجية المتبعة وأدوات العمل:

5.1. البحث النظري:

- قمنا بجمع المعلومات المتعلقة بالمشروع ومجال الدراسة من مراجع ووثائق دقيقة

ومخططات معمارية وعمرانية وإحصائيات سكانية وسكنية. بالإضافة الى الوثائق المتعلقة بعملية الترميم

ومختلف التشريعات المتعلقة بحماية تراث وادي مزاب.

- وأيضا من خلال دراسة المعطيات التاريخية والجغرافية التي أشارت لها المصادر والمراجع، والتعرف على أهمية القصر عبر جميع المراحل التاريخية. [12]

5.2.البحث الميداني :

استخدمنا في هذه المرحلة تقنيات جمع المعلومات الآتية :

- الخرجات الميدانية و الملاحظة المباشرة حتى يتسنى

لنا أخذ فكرة أولية عن حالة البناء ومعرفة حجم الأضرار "موقعها، طبيعتها وقياسها"، ووفقا لذلك يصنف

المبنى حسب درجة التدهور.

كل المعطيات والمعلومات التي جمعت تعتبر السند الحقيقي لتشخيص دقيق للمعلم، فتحليل هذه المعطيات

من شأنه تحديد وحصر شامل لجميع أسباب الضرر اللاحق بالمبنى، ومحاولة إيجاد الحلول المناسبة لكل ضرر

وبالتالي تقرر طبيعة التدخلات المناسبة، وفقا لحالة المبنى وكذا المدة التي ستأخذها هذه التدخلات في عملية . [12]

كما تم الاتصال بالمصالح والإدارات بالإضافة إلى المقابلات الشخصية مع أصحاب المنازل وممثلي جمعيات

الأحياء للحصول على المعلومات والبيانات الإحصائية المتعلقة بالدراسة بعد ذلك قمنا بتحليلها ومعالجتها.

5.3.- البطاقة التقنية:

في سبيل تحقيق معرفة تقريبية بالوضع الحالي للمبنى خصصت بطاقة تقنية لهذا الغرض ترمي بشكل رئيسي إلى جمع معلومات تخص المبنى، تحديد العناصر الإنشائية الرئيسية، مواد بنائها وحالة حفظها والمقاسات،

والاستنتاجات، والأشغال المقترحة، وهذه المعطيات تجمع من خلال المعاينة البصرية للبناء، وتعتبر هذه المعطيات عناصر مرجعية يستعان بها في كافة مراحل عملية الترميم. [12]

5.4.- المخططات:

وذلك بالاستعانة بعدة مخططات عمرانية متعلقة بقصر بني يزقن:

1 -المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير

2- plan des parcelle de KSAR DE BENI IZGUENE

3 -مخطط إحصاء سكنات قصر بني يزقن / بونورة.

4 -مخطط القطاع المحفوظ لسهل وادي ميزاب.

تم تقسيم القصر إلى عدة مناطق (من 1 إلى 5) وذلك من أجل تنظيم عملية الدراسة ومعرفة

مدى تدهور تلك المناطق. حيث ستبدأ عملية الترميم بالتدريج حسب أولوية المنطقة.[12]

6. معايير تحديد أصناف السكنات المعنية بالترميم:

- تماشيا مع خطة العمل التي تم تحديدها مع صاحب المشروع، تم تقسيم و تصنيف السكنات عبر القصور الثلاثة إلى 03 تصنيفات A-B-C حسب حالة البناية و درجة التدهور اللاحقة بها. - فيما تم استبعاد السكنات المبنية الجديدة و/أو المخالفة لنظام عرف البناء من العملية وهي المشار إليها بالتصنيف RAS. كما تم استبعاد السكنات المهدمة كلية والتي نلاحظها كقطعة أرضية فارغة هي المشار إليها بالتصنيف EN RUINE. [13]

6.1. التصنيف A :

- و هي السكنات التي تتميز من حالة حسنة إلى جيدة من حيث الواجهة. حيث نلاحظ فقط تآكل الطلاء و التلبيس الخارجي للبناية وعدم وجود تشققات عميقة على مستواها، فقط تشققات سطحية

كما أنها لا تعاني من مشاكل مع المساكة أو من ناحية الأساسات و الدعامات حيث لا تستدعي تدخلا كبيرا عليها.

الشكل (21) : ببعض صور توضح تصنيف A.[21]

6.2. التصنيف B:

- وهي السكنات التي تكون في حالة متوسطة. حيث إضافة إلى ما سبق من تآكل الطلاء والتلبيس الخارجي للبناية، نلاحظ وجود تشققات متوسطة على مستوى الجدران الداخلية والخارجية وكذا على مستوى الأسقف.

كما أنها غالبا ما تعاني من مشاكل في المساكة من ناحية تصريف مياه الأمطار. حيث نلاحظ علامات الرطوبة على الجدران الخارجية والداخلية.

الشكل (22): بعض الصور توضح تصنيف B .[22]

6.3. التصنيف C:

وهي السكنات الأكثر ضررا، والتي تكون في حالة متدهورة، حيث إضافة إلى ما سبق من تآكل الطلاء والتلبيس الخارجي للبناية، ومشاكل المساكة والشبكات، نلاحظ وجود تشققات عميقة ومتواصلة عبر الجدران الحاملة والدعامات الداخلية والخارجية، كما يمكن ملاحظة تآكل السقف أو حتى انهيار جزئي لبعض الجدران أو بعض أجزاء من السقف.

الشكل (23) : بعض الصور توضح تصنيف C. [23]

6.4. التصنيف RAS:

وهي السكنات المبنية الجديدة أو المخالفة لنظام وعرف البلدة في البناء (مواد البناء - بناء بالكونات – الإرتفاع ... الخ) ، و هي مستثناة من العملية.

الشكل (24): بعض الصور توضح تصنيف RAS. [24]

6.5. التصنيف EN RUINE:

وهي السكنات المتهدمة طبيعيا أو بفعل مالكيها التي نلاحظها كقطعة أرضية فارغة حيث تم استبعادها من العملية.

- سيتم إنجاز جدار حامل وباب حديدي ليمكن صاحب المسكن في البناء العمودي في المستقبل.[13]

الشكل (25): بعض الصور توضح تصنيف RUINE. [25]

7. تقسيم القصر إلى مناطق متجانسة:

تم تقسيم قصر بنورة إلى عدة مناطق متجانسة، وذلك من أجل:

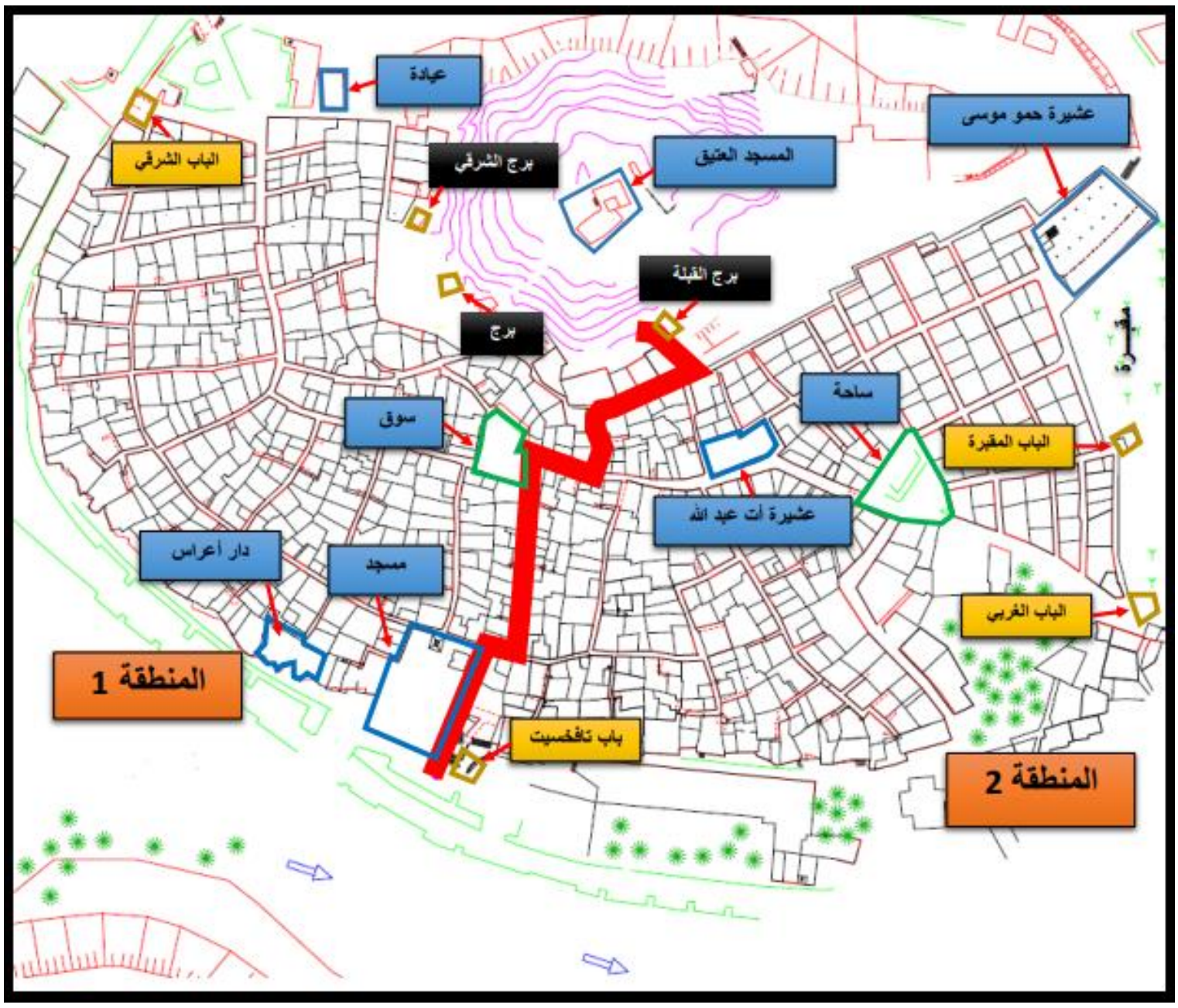
ضبط وتنظيم عملية الترميم - تحديد المبلغ التقديري لعملية الترميم على كل منطقة - معرفة النسبة التقديرية لعملية الترميم حسب الأموال المقترحة للمشروع - ترتيب عملية التدخل وترميم القصر بالتدرج حسب أولوية المنطقة.

المعيار المتبع للتصنيف والتقسيم تم الاعتماد على معيار "النشأة التاريخية"

المنطقة 1 تحتوي على: 379 مسكن + المسجد العتيق + مسجد + دار أعراس + سوق + عيادة +) الباب الشرقي – البرج الشرقي – برج

المنطقة 2 تحتوي على: 337 مسكن + عشيرة آت عبد الله + عشيرة حمو موسى

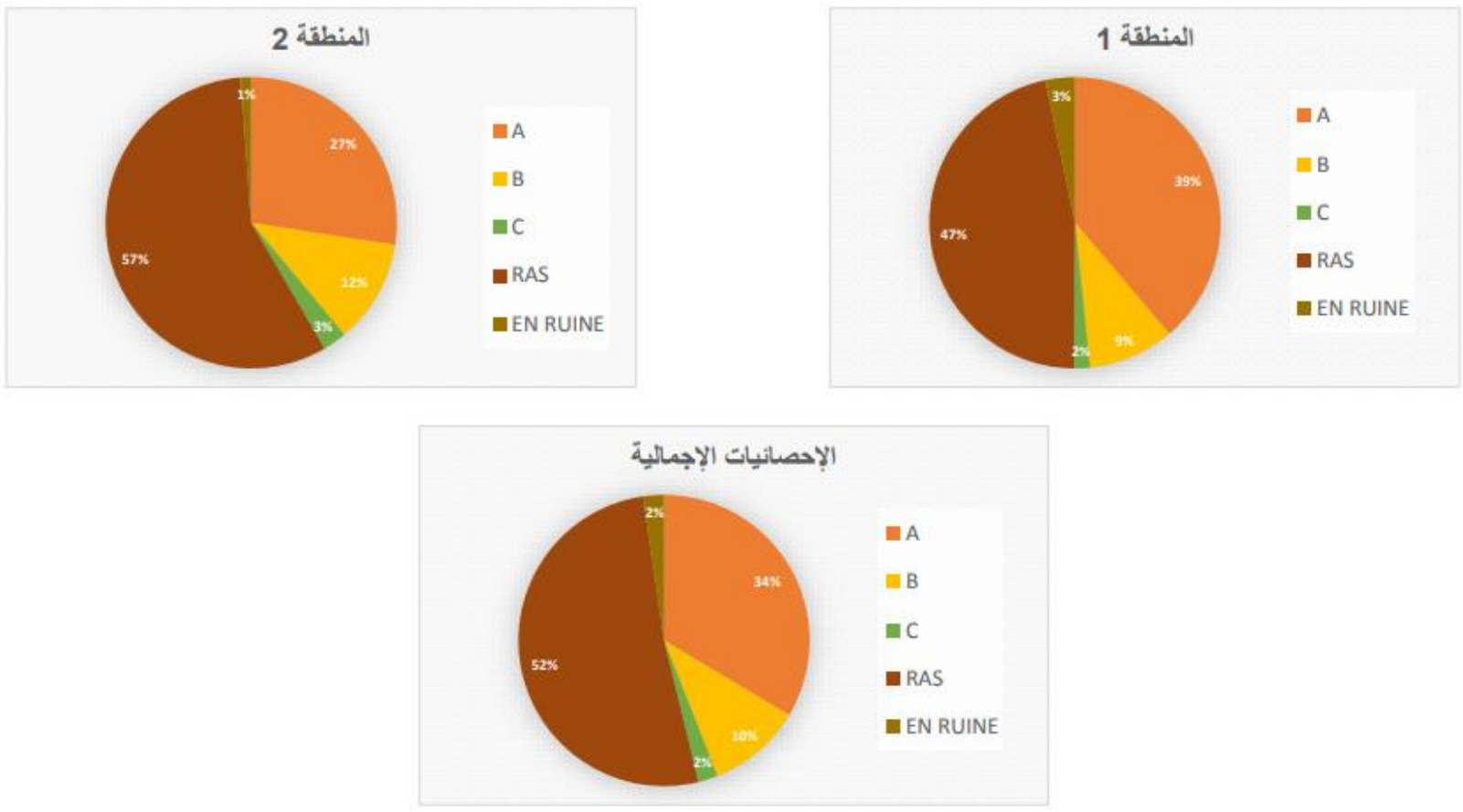
+ ساحة مدخل القصر (+ باب المقبرة – الباب الغربي – باب تافخسيت– برج القبلة)



الشكل (26): شكل يوضح تقسيم قصر بنورة إلى عدة مناطق. [26]

المنطقة	التصنيف					عدد السكنات
	A	B	C	RAS	EN RUINE	
المنطقة 1	154(39%)	(09%)38	(02%)07	(47%)185	(03%)13	397
المنطقة 2	(27%)93	(12%)39	(03%)09	(57%)194	(1%)04	339
المجموع	(34%)247	(10%)77	(02%)16	(52%)379	(02%)17	736

جدول: إحصاء حالة السكنات علي حسب تصنيف



الشكل (27): دوائر نسبية علي حسب المنطقة . [27]

8. العمليات المعتبرة في مشروع الترميم

سكنات A-B-C :

- أشغال إزالة تلبيس المعالجة القديمة للجدران – الأرضية – الطوابق – السلالم
- هدم الجدران المتدهورة.
- إزالة الأبواب والنوافذ المتدهورة.
- تدعيم العناصر الداعمة.
- معالجة التشققات.
- تغطية الأنابيب الظاهرة على الواجهات بحيث تتكامل مع المظهر الخارجي.
- إنشاء مساكة أسطح تقليدية لتصريف المياه.
- ترميم الأسطح والطوابق المتدهورة.

- بناء الجدران والطوابق.

- توريد وتركيب الأبواب والنوافذ التقليدية.

- إصلاح الشبكات المختلفة.

- تلبيس وطلاء العناصر الداخلية: جدران، أعمدة ... الخ.

سكنات RAS:

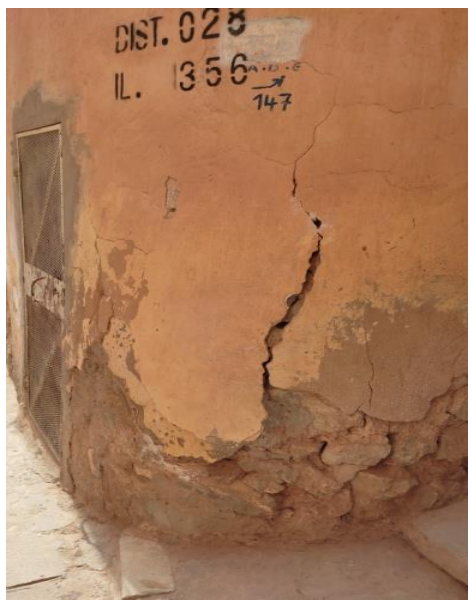
- من أجل توحيد الشكل الخارجي لسكنات القصر، نقترح التدخل على مستوى الطلاء للسكنات من تصنيف RAS، وذلك من أجل إعطاء صورة موحدة ومتكاملة بالإضافة الى تحقيق مبدأ الوحدة داخل القصر.

سكنات EN RUINE:

- تلك السكنات المتدهورة تشوه المنظر الخارجي للقصر بالإضافة إلى أنها خطر على كل من يرتادها، ومنه فمن الأفضل إنشاء جدار على الطريقة التقليدية وبمعالجة تقليدية: من أجل الحماية بالإضافة إلى التقليل من تشويهه لمنظر القصر.

الفصل الرابع: تحليل واستنتاج

1.حالة (1):



صورة (16):تشققات عميقة على جدران الواجهة. [16]

1.1. معاينة وكشف الأضرار:

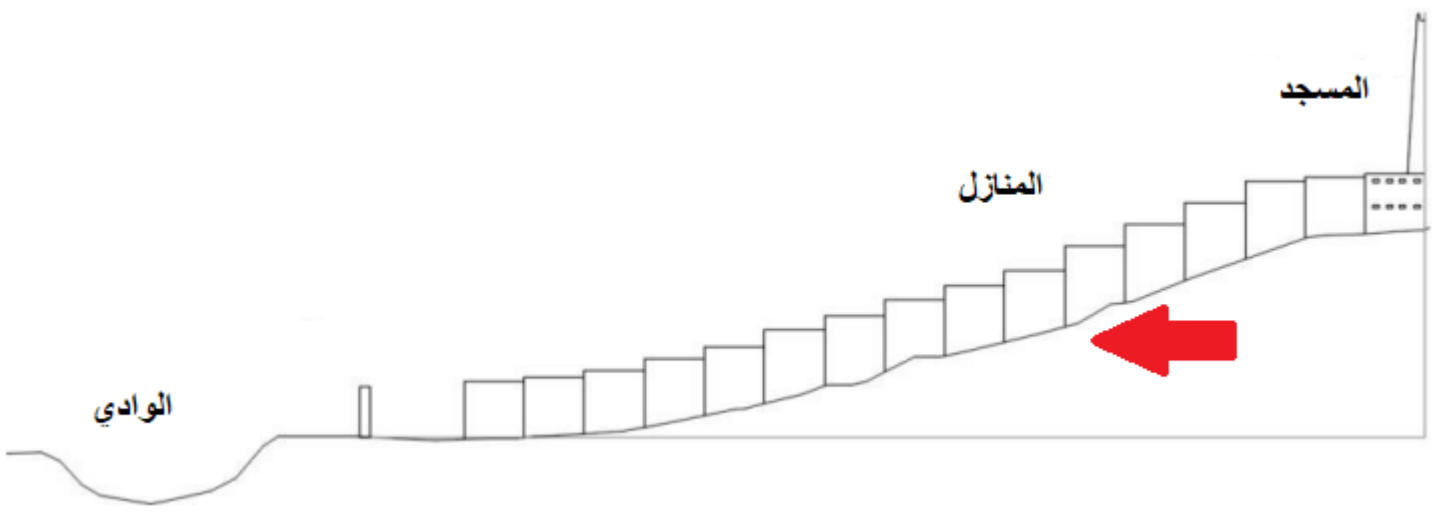
التشخيص:

نلاحظ تشققات عميقة على جدران الأساسات تأخذ عدة أشكال مثال (تشققات عمودية، أفقية، المائلة بزاوية 45 درجة، تشققات نازلة من قمم الجدران)

نوع: تشققات عميقة

الأسباب:

- شقوق عمودية سببها خلل في استقرار المبنى أو عدم التحضير الجيد لمواد البناء.
- تشققات نازلة من قمم الجدران سببها افتقاد المبنى لربط علوي فوق الجدران.



الشكل (28) : مخطط شرح توزيع القوى الافقية . [28]

1.2. طريقة العلاج:

بعد تدعيم الأساسات يكشف عن التشققات بنزع الحجارة التالفة وتصفية الملاط المتدهور

المتراكم حتى العمق، تنظيف التجويف باستعمال فرشاة قاسية، ثم ترطيبه بالماء، ملء التجويف باستعمال نفس المواد من حجارة وملاط الجير أو الجبس لتجانسها مع مكونات الجدار، ويمنع استعمال الاسمنت لكونه غير متوافقة مع البنية الهيكلية للجدار مما يؤدي إلى تصلبها وانفصالها مع مرور الوقت.

صورة (17): صورة توضح تدعيم بين منازل.[17]

في حالة التشققات العميقة الناتجة عن نزول تفاضلي للأساسات تكون عملية الترميم في هذه الحالة شاقة و مكلفة ويجب إسناد الأشغال إلى أيد عاملة مؤهلة، بحيث يكون التدخل حسب كل حالة وذلك باتباع المراحل الآتية:

- تدعيم الواجهة فوق الأساسات المتضررة، وإسناد السقوف.
- حفر خندق أمام الواجهة على قطع بحيث لا يتعدى طول القطعة 2م. الحفر تحت عرض الأساس حتى النصف.
- وضع الهيكل الحديدي للعارضة تحت الأساس (تحدد مقاييس الهيكل الحديدي للعارضة حسب الأثقال التي يتم تحملها) مع تمديد الحديد للتشريك مع النصف الثاني وبقية طول الجدار.
- تثبيت الإطار الخشبي لإطار العارضة.
- إعادة صيانة الجدار بنفس مواد الأصلية
- يتم تدعيم بقية الجدار على قطع بإتباع
- إنجاز تقنية صرف المياه السطحية لحماية الأساس من الرطوبة.[6]

2.حالة (2):

صورة (18):تشققات سطحية على الجدران الواجهة. [18]

2.1. معاينة وكشف الأضرار:

التشخيص:

نلاحظ تشققات سطحية على التلبيس الخارجي للواجهة.

نوع: تشققات سطحية

الأسباب:

- تأثير الرطوبة على الواجهة (المياه المستعمل من طرف الانسان).
- سوء التعامل مع تقلبات المناخية مثل الحرارة.
- انعدام صيانة الدورية للمباني الأثرية.

2.2. طريقة العلاج:

- التشققات السطحية للتلبيس يتم التخلص منها بطلاء الواجهة بحليب الجير على طبقتين أو أكثر، وإذا كان التلبيس جد متضرر فإنه يلجأ إلى إعادة التلبيس على طبقتين أو أكثر وفق المعايير التقنية.
- في حالة التشققات السطحية المتفرقة فإن القيام بطرق خفيف على التلبيس يمكن من تحديد الأماكن المنفصلة عن الجدار الحامل، نتيجة إحداثها لصوت أجوف، حيث تقشر الأماكن المنفصلة وتصفى جيدا ويتم إعادة تلبيسها. [6]

3.حالة (3):

صورة(19):انحناء الجدران نحو الخارج .[19]

3.1. معاينة وكشف الأضرار:

التشخيص:

نلاحظ انحناء الجدران الخارجية نحو الخارج.

النوع: انحناء الجدران نحو الخارجية

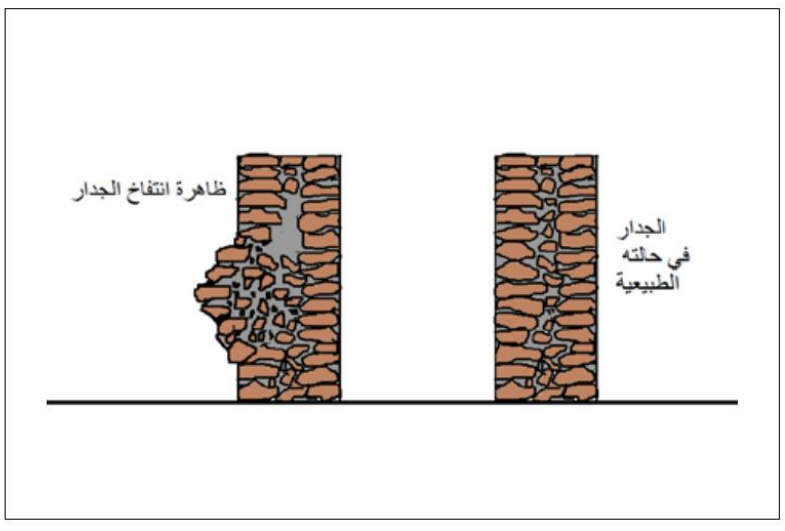
الأسباب:

انحناء نحو الخارج: تحدث بسبب زيادة الضغوط القادمة من السقوف. قد تؤدي إلى الانهيار.

انحناء نحو الداخل: بسبب حدوث انزلاق للأرضية نحو الداخل, أو تقوس العوارض الداخلية.

انتفاخ الجدران الخارجية

تحدث بسبب زيادة الأثقال المطبقة على الجدران، كما تزيد المياه المتسربة إلى تجويف الجدار، في تضخم الانتفاخ وزيادة الخطورة.



الشكل (29): يوضح ظاهرة انتفاخ الجدران . [29]

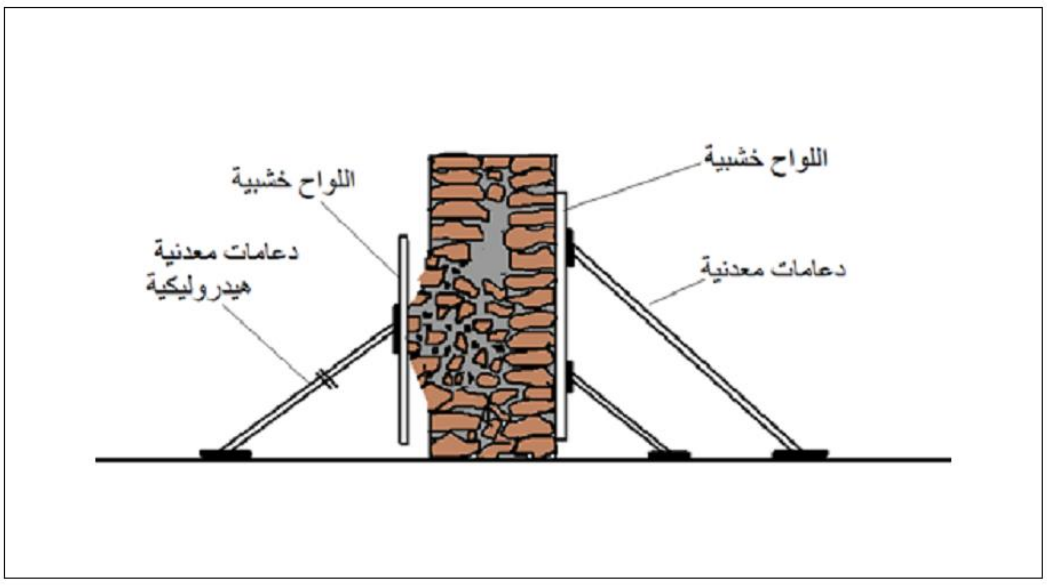
3.2. طرق العلاج :

أساليب علاج انتفاخ الجدار:

إعادة التموضع بالضغط:

- تدعيم الواجهة غير المنتفخة من الجدار بشكل مؤقت لحين انتهاء عملية العلاج
- إسناد وتدعيم الواجهة أو الجزء المنتفخ بعوارض أو ألواح خشبية مسنودة بدعامات هيدروليكية
- تندية المونة الرابطة للأحجار وكذلك المونة في وسط الجدار؛ للمساعدة في تسهيل عملية إعادة التموضع، ويراعى محاولة إزالة التراكمات في الفراغ الموجود في وسط الجدار.
- البدء في الضغط على الجزء المنتفخ بزيادة أطوال الدعامات الهيدروليكية بشكل بطيء وتدريجي لحين تصحيح وضعية الجدار.
- يراعى عند إجراء هذه العملية الحذر والمراقبة الشديدة لعدم حدوث أي مضاعفات أخرى تؤدي إلى انهيار الجدار.

- قد يحتاج الجدار بعد ذلك إلى حقن مادة سائلة في الفراغات الموجودة به فيما يعرف بـ ،Grouting / Injection قد تكون خليط من الجير والماء وقد يضاف لها الجبس أو الإسمنت الأبيض مع مراعاة أن يكون الخليط سائلا لضمان تغلغله .

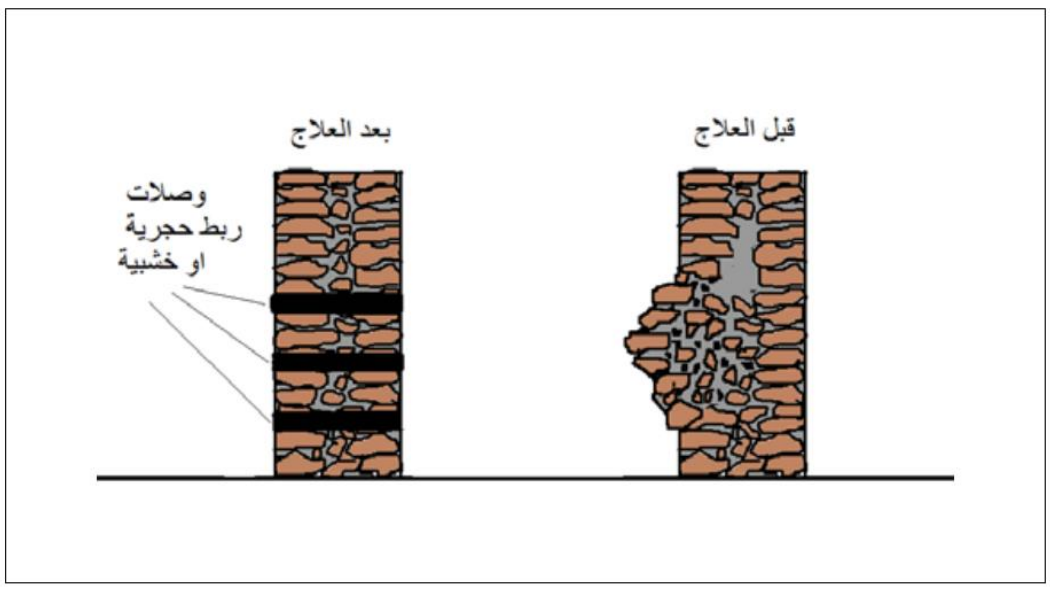


الشكل (30): يوضح أسلوب معالجة لانتفاخ الجدار بإعادة التموضع بالضغط . [30]

الهدم وإعادة البناء:

تعتبر هذه الطريقة من الحلول الجذرية للمشكلة، عن طريق فك أحجار البناء في الجزء المنتفخ ومن ثم إعادة وضعها مرة أخرى وتتم هذه العملية بإتباع الخطوات التالية:

- إذا كانت مساحة الجزء المنتفخ في الجدار كبيرة مقارنة بحجم سطح واجهة الجدار، يراعى أن يتم تدعيم واجهة الجدار قبل فك الحجارة. أما إذا كانت مساحة الجزء المنتفخ صغيرة فيتم فك الحجارة دون الحاجة إلى تدعيم.
- بعد فك وإزالة الحجارة يتم تنظيف وتفريغ وسط الجدار من كسر الحجارة والمونة المتفككة.
- توضع وصلات ربط تعمل على ربط سطحي الجدار مع بعضهما وتمنع انفصالهما مستقبلا، ويمكن استخدام الحجارة المقطوعة أو العوارض الخشبية لهذا الغرض.
- إعادة صف الحجارة مع ملء وسط الجدار بالمونة المناسبة والكسر الحجرية الصغيرة.[22]



الشكل (31): يوضح أسلوب معالجة انتفاخ بالهدم وإعادة البناء . [31]

4.حالة (4):

الصورة (20): تدهور الجدران الحجرية. [20]

4.1. معاينة وكشف الأضرار:

النوع: تشقق جدران الحجارة

التشخيص:

يتعرض ملاط الفواصل في الجدران الحجرية للتلف، نتيجة لتسريبات المياه.

يمكن أن يحدث هذا التلف بسبب التحركات المرتبطة بالمشاكل الإنشائية، أو تأثرا بعوامل التعرية مثل :الشمس والرياح والأمطار , .بالإضافة إلى تحمل القوى الضاغطة و الرطوبة مما يؤدي إلى تلفه أو انكساره.

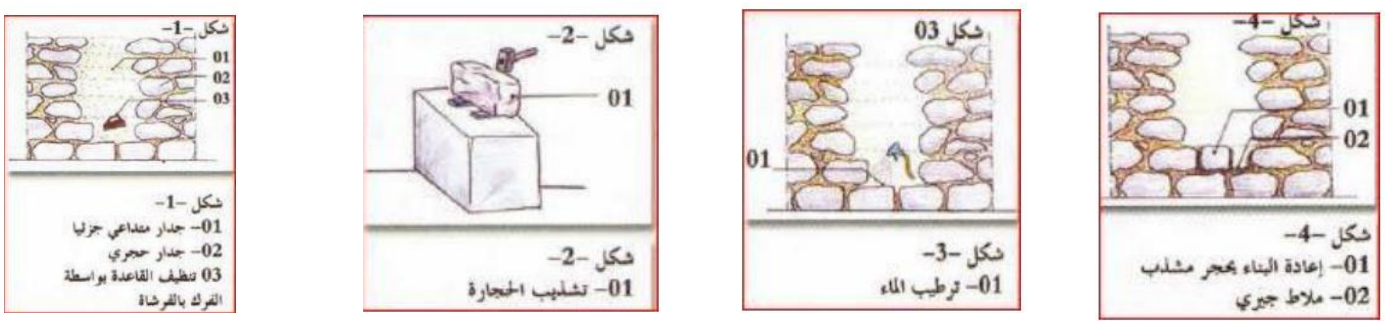
الأسباب:

المشكلة تكمن أساسًا في تشوه الجدران الحجرية وأسباب هذا التشوه، مثل تشوه الواجهة المنتفخة وتفتت الجدار جزئيًا أو كليًا... كل ذلك أثر بشكل كبير على واجهة الجدار، مما يستدعي التدخل العاجل، لحل هذه المشكلة ووقف التدهور.

4.2. طريقة العلاج:

يتطلب تدخلنا التحقق من حالة الجزء الغير واضح من الجدار إذا كانت تحتوي على حجارة مختلفة، فسيتم تعويضها وفقًا للخطوات التالية:

1. القيام بإزالة الحجارة التالفة وتنظيف المساحة المتراكمة باستخدام فرشاة معدنية.
2. يتطلب استخدام حجارة ذات نفس الجودة والخصائص الفيزيائية والميكانيكية كحجارة الجدار الأصلية.
3. تستخدم الحجارة بشكل يدوي للمطابقة من حيث الشكل مع باقي المساحة في الجدار.
4. يتطلب ترطيب سطح الحجر وقواعده المستخدمة بالماء.
5. يتم تثبيت الحجارة على النصف المتفق عليه في البناء الحجري باستخدام الملاط، ويمكن استخدام الزوايا لتثبيت الحجر وفقًا لمستويات الارتفاع المطلوبة.
6. في حالة استخدام الجص الجيري، يتم زيادة نسبة الرمل النظيف بمقدار مقارنة بحجم الجص بنسبة اثنين أو ثلاثة أحجام
7. القيام بتغطية المفاصل بين الجدران الحجرية.
8. القيام بحقن الملاط الجيري السائل خلف صف من الحجر لملء جميع الفراغات[16]



الشكل(32) : (1-2-3-4)عرض طريقة صيانة الجدران الحجرية. [32]

5.حالة (5):

الصورة (20): تسرب مياه الامطار . [20]

5.1. معاينة وكشف الأضرار:

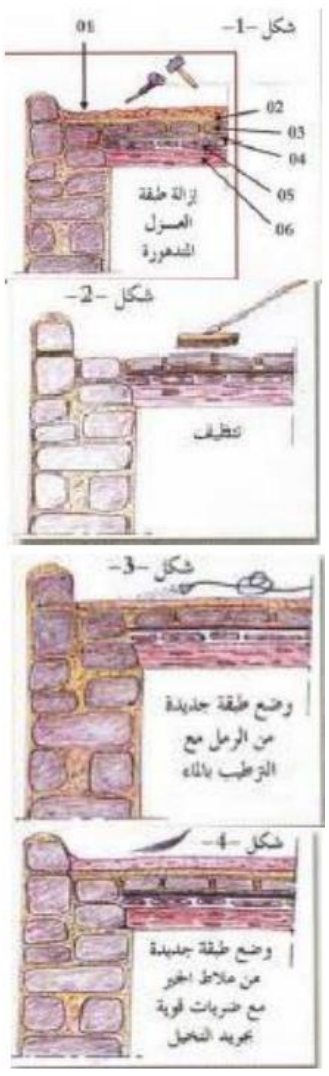
النوع: تسرب مياه الأمطار

الأسباب :

تسبب تسرب المياه في العديد من المشاكل الرئيسية بسبب عدم الصيانة والاهتمام الكافي، مما يؤدي إلى تآكل وتدهور أنابيب تصريف مياه الأمطار والمصارف، وانسدادها كما ينجم عن عدم كفاءة تسرب المياه من الأسطح وجدران المباني التي لا تكون محكمة تقريبًا، حيث يسمح المواد المسامية والشقوق بدخول مياه الأمطار وتسبب تسربها إلى الداخل.

5.2. طريقة العلاج:

1. القيام بإزالة طبقة الجير المتدهور
2. القيام بإزالة الطبقة القديمة من الرمل أو قم بتنظيفها وتمريرها عبر غربال للتخلص من البقايا .
3. القيام بوضع طبقة جديدة من الرمل، ثم قم بترطيبها بالماء.
4. وضع طبقة جديدة من الجص المعد بالحجر المطحون مسبقًا، مع الالتزام بالميل المطلوب، واستخدم فرع نخلة مصفوفًا لتسوية الجص.
5. القيام بتطبيق طبقتين من حليب الجير كطبقة عازلة.[16]



الشكل (33) : (1-2-3-4) طريقة إصلاح عزل مياه الأمطار. [33]

6.حالة (6):

الصورة (21): الارتفاع النقوعي [21]

6.1. معاينة وكشف الأضرار:

النوع: الارتفاع النقوعي

الأسباب:

تتميز مياه الجوف عادة بارتفاع نسبة الأملاح القابلة للذوبان فيها، وتتسرب هذه المياه عن طريق الارتفاع النقوعي في جدار المستوى الأساسي. وكما هو معروف، يتعرض الجدار الخارجي المكشوف أعلاه سطح الأرض لتسارع عملية تبخر الماء وتكون الأملاح المذابة على سطح الحجارة، تلك الأملاح المتبلورة تؤدي إلى زيادة الضغط على سطح المواد وإشباعها بالرطوبة.

6.2. طريقة العلاج:

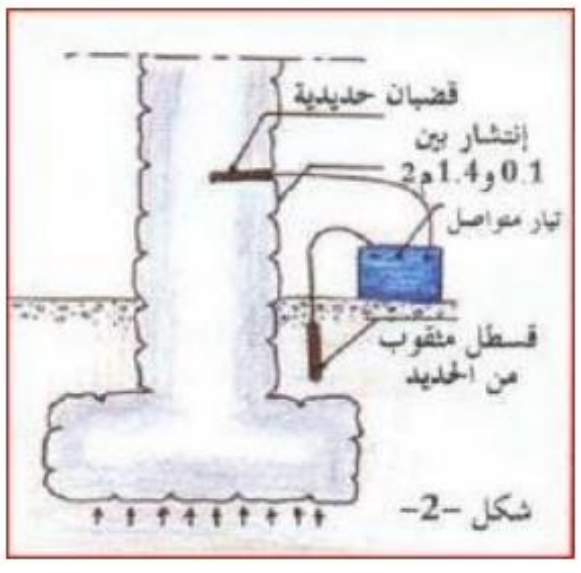
عن طريق التصريف:

تعتمد هذه الطريقة على تأسيس نظام تصريف المياه الجوفية بعيدًا عن أساس المبنى، وفقًا للخطوات التالية:

1. حفر خندق على طول الجانب الخارجي للجدار بعرض 50 سم. ويجب أن يتم تنفيذه على مستوى عمق الأساسات لتصريف مياه الجوفية بعيدًا عن المبنى، على سبيل المثال عن طريق أنبوب بلاستيكي.
2. ملء الخندق بالحجارة، وفي الجزء العلوي ثم وضع طبقة من الحصى لتصفية مياه الأمطار ومنع الارتفاع النقوعي، باستخدام حجارة كبيرة بأحجام مختلفة، مع الاحتفاظ بالفراغات السفلية لتصفية المياه ومنع التسرب، وذلك لتسهيل التصريف نحو الصرف.
3. القيام بتشكيل سطح الجدار الخارجي بشكل مائل لتصريف مياه الأمطار بعيدًا عن الجدران.

باستخدام طريقة كهربائية:

تعتمد هذه العملية على الفرق في الطاقة المحتملة بين الجدار والأرض من خلال التوتر الكهربائي لنقل الماء وعكس اتجاه الارتفاع النقوعي.[16]



الشكل(34) :تصريف المياه الجوفية عن الأساسات. [34]

7. الخاتمة:

وفي الاخير, ننتهي إلى كتابة هذا البحث حول ترميم المباني التراثية والذي يعد انعكاسا لتاريخ الأمم، حيث يعتبر تنفيذ مشاريع الترميم الخاصة بالمنشآت التاريخية من الأعمال المهمة والصعبة من الناحية الإدارية والفنية، نظرا لخصوصية كل معلم ومنطقة، ولتنفيذ هذه التدخلات ميدانيا وجب الحرص على احترام المبادئ الأساسية المتعارف عليها في ميدان الترميم والتي نادت إليها جميع المنظمات العالمية والمواثيق الدولية التي ناقشت كيفية تجسيدها على أمر الواقع، نظرا لاختلاف الكبير بين النظرية والتطبيق وذلك بإشراك كل الجهات التقنية والمعنية بإعداد الدراسات وتنفيذها في الميدان.

وحسب البحوث والدراسات التي قمنا بها فإنّنا توصلنا إلى أنّ فرضيتنا قد تحققت، وفي دراسة تشخيصية لهياكل القصر قد بينت لنا تعرضه إلى الكثير من التدهور، وتحول أغلب منشآته إلى خراب نتيجة لعدة عوامل ، ومن أخطرها تأثيرا العامل البشري والطبيعي، أما العامل البشري من مظاهره أعمال الهدم الناتجة عن سوء استخدام سكانه، وما زاد من تدهوره هو ترك المنازل شاغرة وتعريضها لشتى أنواع الإهمال ما أدى الى حالة من عدم توازن الهياكل في السكنات المجاورة للسكنات المهدومة خاصة في ظل وجود أعباء أفقية نتيجة للطبيعة الطبوغرافية للقصر. وأما العامل الطبيعي فيتجسد في تأثيرات على هياكل القصر ومن نتائجها حدوث انهيارات في المباني نتيجة لغياب الصيانة الدورية والتغير المستمر في درجات الحرارة ونسبة الرطوبة وتسرب مياه الأمطار وكذا مياه الشبكات داخل الشقوق أو المسامات ما يسبب في تآكل مواد البناء وتفكيكها. كما يعتبر عامل الشيخوخة التي تصيب مواد البناء وانخفاض مقاومتها أحد أهم عوامل التآكل و الضعف على مستوى الهياكل.

ومن خلال أعمال التشخيص التي قمنا بها داخل القصر القديم والمباني السكنية، وبعد معاينة الوضعية التي آلت إليه مبانيه ارتأينا إلى اقتراح منهجية تدخل خاصة بأعمال الصيانة والترميم الملائمة لرد الاعتبار لجميع المنشآت وحفظها وذلك بتطبيق الأعمال التالية :

- القيام بأعمال الترميم المعماري والمباشرة فيها، وهي عبارة عن أعمال تشمل جميع المنشآت بعناصرها المعمارية والهندسية، وهو من أهم مراحل الترميم بوجه عام، حيث تشمل استكمال العناصر الناقصة أو استبدال الجزاء التالفة منها، وأعمال إعادة البناء بشتى أنواعها.
- القيام بالإجراءات الاستعجالية لمنع أي تدهور وانهيارات قد تغير من وضعية البنايات، والتدخل بأعمال الترميم الدقيقة بتقوية الأساسات وتدعيم الأعمدة والجدران والأسقف ومعالجة التصدعات والقضاء على جميع النقاط الضعيفة.
- التدخل بأعمال ترميمية دقيقة على جميع المنشآت التي بها شقوق على مستوى البناية بغض النظر عن خطورتها، والحرص على معالجة المشاكل الإنشائية والحد منها قبل الشروع في أي عملية صيانة أو ترميم.

وفي نهاية، تحتاج مشاريع الترميم والصيانة إلى متابعة دقيقة ودورية، وعليه يجب من أهل الاختصاص والمهندسين والمقاولين المحليين الوقوف على مدى نجاح وثبات العمليات الترميمية، واتباع تقنيات الإنجاز بالمواد المحلية المعروفة وتجنب المواد الحديثة المختلفة.

توصيات عامة:

- الاستفادة من التجارب والدراسات السابقة في مجال الترميم والخبرات والمهندسين الذين نفذوا مثل هذه الأعمال ومعرفة المشاكل التي حدثت أثناء عملية الترميم والاستفادة منها في الأعمال الترميمية القادمة.
- اقتراح صيانة دورية لهياكل المباني الأثرية والقديمة وذلك لزيادة العمر الافتراضي لهذه المباني
- عملية الترميم لا يكتب لها النجاح إلا بالقضاء على التسريبات والرطوبة وهذا بالتعاون مع مختلف المديريات المعنية
- ضرورة عقد ندوات ومحاضرات عامة وخاصة في المجال التاريخي والتراثي للطلبة ولعامة الناس من أجل التمسك بهويتهم والحفاظ على مثل المباني التاريخية والتراثية.

مراجع

[1] ---------- د. خالف رفيق – المركز الجامعي مرسلي عبد هللا - د. حمزة محمد الشريف – معهد آلثار جامعة الجزائر

[2] ---------- سفيان خطاب ومحفوظ زيان، 2010 التراث العمراني بين اإلهمال واإلدماج، مدينة دلس الجزائر.

[3] ----------مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير في علم الآثار تخصص صيانة وترميم المباني الأثرية والمعالم التاريخية { مشروع أعمال الترميم قصر أربوات الفوقاني }

[4] ----------مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير في ترميم المباني التراثية الحالة الدراسية "مباني السوق السفلي بمدينة القرارة"

[5] ---------- _قصر بوسمغون كتاب قصر بوسمغون دراسة تحليلة دحمون مني .

[6] ---------- يومية النصر إعلان لنجدة القصر الأثري تماسخت بأدرار نشر بتاريخ: الثلاثاء، 24 فيفري 2015 نسخة محفوظة 19 يونيو 2017.

[7] ---------- ديوان حماية وادي مزاب وترقيته، كتيب دليل المواقع والمعالم التاريخية لوالية غرداية، ،2013 ص 2

[8] ---------- ديوان حماية التراث المزابي وترقيته، تقنيات البناء بالحجارة، .2012 .

[9] ---------- مكرة تخرج ترميم المباني التراثية حالة دراسة مبني سوق السفلي بمدينة القرارة 2022.

[10] ----------Mémoire de magistère Diagnostique de la fissuration dans les constructions

(Cause et classification) KHINECHE HOURIA Université Mohamed khider –Biskra page 25à 35

[11] ----------حفظ المباني التاريخية مبان من مدينة المحرق الدكتور / سلمان أحمد المحاري

[12] ---------- https://ar.wikipedia.org

[13] ---------- مكتب الدراسات للهندسة المعمارية والعمران ARTECH

[14] ----------المشروع دراسة ومتابعة ترميم السكنات على مستوى القصور الحصة 02 : قصر العطف– قصر بني يزقن – قصر بنورة مهمة الحفظ والتشخيص لمكتب مكتب الدراسات للهندسة المعمارية والعمران ARTECH

[15] ---------- ديوان حماية التراث المزابي وترقيته، العمارة الترابية، .2010 .

[16] ---------- ديوان حماية التراث المزابي وترقيته، الجير مادة أساسية في البناء والترميم، .2015 .

[17] ---------- ديوان حماية التراث المزابي وترقيته، دليل أشغال الترميم، .2006 .

[18] ---------- ديوان حماية التراث المزابي وترقيته، صيانة وترميم الواجهات للمباني التقليدية بوادي مزاب، .2010 .

[19] ---------- ديوان حماية التراث المزابي وترقيته، أنواع التسقيف في البنايات التقليدية بوادي مزاب، 2013.

[20] ----------عمران ودبورة المباني الأثرية، ترميمها وصيانتها والحفاظ عليها، وزارة الثقافة، دمشق، 1997

[21] ----------ترميم وصيانة المباني الأثرية والتاريخية، المجلس الأعلى للآثار، القاهرة، 1994 عبدا لمعز شاهين

[22] ---------- المباني الأثرية، ترميمها وصيانتها والحفاظ عليها، وزارة الثقافة، دمشق، عمران و دبورة 1997.

الصور

صورة [1] ----------rachid ayadi Wikimedia Commons

صورة [2] ---------- يومية النصر إعلان لنجدة القصر الأثري تماسخت بأدرار نشر بتاريخ: الثلاثاء، 24 فيفري 2015 نسخة محفوظة 19 يونيو 2017.

صورة [3] ---------- Ghardaia:ملف/Media#غرداية/www.wikiwand.com/ar

صورة [4] ---------- القرى المندثرة لقصر تجنينت ـ موقع آت مزاب ... للحضارة عنوان(atmzab.net)

صورة [5] ---------- https://www.almadenahnews.com/article/495510

صورة [6] ---------- كتاب العمارة الترابية \ بابا نجار يونس 2010

صورة [7] ---------- كتاب أنواع لتسقيف في البنايات التقليدية (بابا نجار يونس 2013)

صورة [8] ---------- كتاب أنواع لتسقيف في البنايات التقليدية (بابا نجار يونس 2013)

صورة [9] ---------- كاتب.

صورة [10] ---------- كتاب أنواع لتسقيف في البنايات التقليدية (بابا نجار يونس 2013).

صورة [11] ---------- مذكرة الماجستير في علم الآثار {مشروع أعمال الترميم قصر أربوات الفوقاني }.

صورة [12] ---------- مكتب الدراسات للهندسة المعمارية والعمران ARTECH.

صورة [13] ---------- مكتب الدراسات للهندسة المعمارية والعمران ARTECH.

صورة [14] ---------- google Earth.

صورة [15] ---------- google Earth .

صورة [16] ---------- الكاتب.

صورة [17] ---------- الكاتب.

صورة [18] ---------- الكاتب.

صورة [19] ---------- الكاتب.

صورة [20] ---------- الكاتب.

الاشكال

شكل [1] ----------https://iimgz.com/ اسماء-انواع-الصخور.

شكل [2] ----------. http://www.minhaji.org/printlesson/10156

شكل [3] ---------- كتاب العمارة الترابية \ بابا نجار يونس 2010.

شكل [4] ---------- كتاب العمارة الترابية \ بابا نجار يونس 2010.

شكل [5] ---------- كتاب دليل أشغال الترميم 2006.

شكل [6] ---------- كتاب دليل أشغال الترميم 2006.

شكل [7] ---------- البناء الحجارة تحضير الملاط و تقنيات البناء نوردين بوعروة 2012.

شكل [8] ---------- كتاب أنواع لتسقيف في البنايات التقليدية (بابا نجار يونس 2013).

شكل [9] ---------- البناء الحجارة تحضير الملاط و تقنيات البناء نوردين بوعروة 2012.

شكل [10] ------ مذكرة الماجستير في علم الآثار {مشروع أعمال الترميم قصرأربوات الفوقاني } .

شكل [11] ---------- بوخنوف أرزقي أطروحة دكتوراه، معهد الاثار، جامعة الجزائر.2012-2011.

شكل [12] ---------- مذكرة الماجستير في علم الآثار (مشروع أعمال الترميم قصر أربوات الفوقاني).

شكل [13] ---------- دليل صيانة واعادة تأهيل العمارة التقليدية اللبنانية.

شكل [14] ---------- دليل صيانة واعادة تأهيل العمارة التقليدية اللبنانية.

شكل [15] ---------- دليل تطبيقي البناية الطينية و صيانتها بوادي ميزاب.

شكل [16] ---------- دليل تطبيقي البناية الطينية وصيانتها بوادي ميزاب.

شكل [17] ---------- دليل تطبيقي البناية الطينية وصيانتها بوادي ميزاب.

شكل [18] ----------https://ar.wikipedia.org/wiki /ولاية_غرداية .

شكل [19] ---------- مكتب الدراسات للهندسة المعمارية والعمران ARTECH.

شكل [20] ---------- مكتب الدراسات للهندسة المعمارية والعمران ARTECH.

شكل [21] ---------- مكتب الدراسات للهندسة المعمارية والعمران ARTECH.

شكل [22] ---------- مكتب الدراسات للهندسة المعمارية والعمران ARTECH.

شكل [23] ---------- مكتب الدراسات للهندسة المعمارية والعمران ARTECH.

شكل [24] ---------- مكتب الدراسات للهندسة المعمارية والعمران ARTECH.

شكل [25] ---------- مكتب الدراسات للهندسة المعمارية والعمران ARTECH.

شكل [26] ---------- مكتب الدراسات للهندسة المعمارية والعمران ARTECH.

شكل [27] ---------- مكتب الدراسات للهندسة المعمارية والعمران ARTECH.

شكل [28] ---------- الكاتب.

شكل [29] ---------- المباني الأثرية، ترميمها وصيانتها والحفاظ عليها، وزارة الثقافة، دمشق، عمران و دبورة 1997.

شكل [30] ---------- المباني الأثرية، ترميمها وصيانتها والحفاظ عليها، وزارة الثقافة، دمشق، عمران و دبورة 1997.

شكل [31] ---------- المباني الأثرية، ترميمها وصيانتها والحفاظ عليها، وزارة الثقافة، دمشق، عمران و دبورة 1997

شكل [32] ---------- المصدر: دليل أشغال الترميم، opvm 2006.

شكل [33] ---------- المصدر: دليل أشغال الترميم، opvm 2006.

شكل [34] ---------- المصدر: دليل أشغال الترميم، opvm 2006.