دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	ملامح التصميم الفني المعماري في برج المنارة البحرية القديمة في مدينة الخمس بليبيا: دراسة فنية معمارية
المصدر:	أدوماتو
الناشر:	مركز عبد الرحمن السديري الثقافى
المؤلف الرئيسي:	نامو، مصطفى علي محمد
المجلد/العدد:	ع42
محكمة:	نعم
التاريخ الميلادي:	2020
الشهر:	يوليو
الصفحات:	47 - 62
رقم MD:	1127124
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
اللغة:	Arabic
قواعد المعلومات:	HumanIndex
مواضيع:	برج المنارة، التراث المعماري، الآثار الليبية
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/1127124

© 2021 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

ملامح التصميم الفني المعماري في برج المنارة البحرية القديمة في مدينة الخُمس بليبيا
[دراسة فنية معمارية]

مصطفى علي نامو

ملخّص: تسلط الدراسة الضوء على ملامح التصميم الفني المعماري في برج المنارة البحرية القديمة في مدينة الخُمس بليبيا، التي يرجع تاريخ إنشائها إلى عام١٨٨١م من العهد الثاني ١٨٣٥-١٩١١م من الحكم العثماني لليبيا، وينصّب التوجه العلمي للدراسة حول التعرف على جيولوجية موقع المنارة، وملامح التصميم الفني المعماري للبرج، وطبيعة ما استثمر فيه من مواد البناء، وقد أمكن من خلال الدراسة الميدانية، وبعض تقنيات التحليل العلمية الحديثة، تحديد طبيعة مواد البناء الصخرية، ومصادرها المحتملة، والكيفية التي وُظّفت بها تبعاً لخواصها الفيزيائية، والإنشائية، وما لعبته من دور إنشائي في الحفاظ على هذا الموروث التاريخي والحضاري، خاصةً في ظل ما لحق بالبرج من ضررٍ معماري متنوع أوجزنا مسبِّباته في نهاية الدراسة من خلال عوامل التلف ومظاهرها السلبية التي شكلت مصدراً للتفكك وعدم التماسك في بعضٍ من عناصره الفنية المعمارية.

كلمات مفتاحية: برج المنارة، مدينة الخمس، ليبيا، العمارة العثمانية، الفنار.

Abstract: *This study sheds light on the artistic features and design of the Ancient Lighthouse of Al-Khoms city in Libya that was constructed in 1881AD during the second era (1835-1911 AD) of the Ottoman rule of Libya. The scientific goal of this study has focused on the geology of the site and the artistic design features of the construction as well as the identification of construction materials exploited for architectural purpose and their source in terms of being local materials or imported ones, and to show their physical properties and constructive role in continuance and consistency estate of this historical monument in general, to reveal in abbreviation a sort of deterioration factors and their patterns that caused damage in some architectural elements of lighthouse.*

مقدمة

تُعد منارة مدينة الخُمس البحرية، أو ما يُعرف بـ(الفنار)، من أقدم المنارات البحرية المنتشرة على الساحل الليبي، وإحدى أهم المعالم المميزة للمدينة، التي تعكس جانباً من هويتها الثقافية والحضارية، حيث شُيدت بمحاذاة ساحل البحر في شمالي المدينة الواقعة شرق مدينة طرابلس، على مسافة (١٢٠كم)، وذلك من قِبل شركة[1] Barbier & Fenestre الفرنسية للإنشاءات في عام١٨٨١م (كورو: د. ط: ٥٤)، وعلى مسافة تبعد عن خط شاطئ البحر بمقدار ١١٢ متراً، ووفق إحداثيات (١٤° ١٦,١٣٧، شرقاً)، و(٣٢° ٣٩,٤١٩، شمالاً)، ا(لخريطة ١)، وقد كانت السفن

الخريطة ١: موقع المنارة الخُمس البحرية القديمة وفقاً لموقع مدينة الخُمس. المرجع (٣)

اللوحة ١: منظر عام للمنارة من جهة الجنوب باتجاه الشمال.

اللوحة ٢: منظر عام للمنارة من جهة الشمال باتجاه الجنوب.

والقوارب تهتدي عن طريقها إلى خط الساحل البحري للمدينة، وذلك بما ينبعث منها من إشاراتٍ ضوئية ليلاً، (الأحول:١٩٩٠: ٣٥)، وبما يظهر على سطح بدنها الخارجي من علامات إرشادية، نهاراً (www.lma.ly). وقد تميزت المنارة في بداية إنشائها بلونها الأصفر الذي غطّى كامل بدن البرج، ثم استبدل بعد ذلك في أواخر ثمانينيات القرن الماضي باللونين: الأبيض، والأسود، وفق خطوط عريضة ذات نمط أفقي الشكل (بن عامر:١٩٨٩: ٦٨). (اللوحتان ١، ٢).

تجسد نظام الإشارات الضوئية المنبعثة من حجرة الإنارة في أعلى برج المنارة منذ إنشائها من خلال إشعال فتيل مزوّد بتغذية من مادة الكيروسين، ثم استبدل نظام التغذية في عام ١٨٣١م بمادة الغاز الذي استمر استخدامه لمدة خمس وخمسين عاماً وذلك حتى عام ١٩٨٦م حينما تم إدخال نظام التغذية بواسطة الطاقة الكهربائية ضمن مجال الإرشاد الملاحي البحري، ليستمر نظام التشغيل منذ ذلك الحين وحتى الوقت الحاضر بطاقتي الغاز، والكهرباء (بن عامر:١٩٨٩: ٦٨). ويعتمد نظام التشغيل بطاقة الكهرباء على جهاز ذي حساسية عالية للضوء متصل بمصباح الإنارة يبدأ في العمل ليلاً على نحوٍ آلي بمجرد غروب الشمس، ويتوقف عن ذلك بمجرد شروقها في اليوم التالي، أما بخصوص مسألة الإبقاء على نظام التشغيل بطاقتي: الغاز، والكهرباء، معاً، فمردّه إجراء احتياطي ضمن برنامج التشغيل في حال انقطاع التيار الكهربائي (احنيش: ٢٠١٩).

اعتمد نظام تشغيل الإشارة الضوئية ومراقبتها خلال مرحلة التشغيل اليدوي بطاقتي: الكيروسين، والغاز، منذ التأسيس وحتى عام ١٩٣١م، على وجود شخص كان يتم اختياره بعناية لشغل هذه الوظيفة للقيام بهذه المهمة التي كان من أولويات شغلها أن يكون الشخص متمرّساً في عالم البحر، وعلى دراية تامة بأمور الملاحة البحرية، فهو يقوم بإشعال فتيل الإنارة مع غروب شمس كل يوم، ومن ثم مراقبتها حتى شروق اليوم التالي، وما يزال شغل هذه الوظيفة مستمراً حتى يومنا هذا وذلك مع وجود فارقٍ في آلية التشغيل ما بين الماضي والحاضر (بن عامر: ١٩٨٩: ٦٨؛ بن زايد: ٢٠١٩)[٢].

وقد خضع برج المنارة بكافة عناصره الفنية المعمارية لعمليتي صيانة وترميم، جرت الأولى في عام١٩٨١م، والثانية في عام ٢٠٠٧م، وما تزال منارة الخُمس البحرية القديمة قيد العمل ضمن الملاحة البحرية، وهى خاضعة لإدارة الهيئة العامة للموانئ والنقل البحري بمدينة طرابلس (الشركة الاشتراكية/ الوطنية للموانئ والمنائر (سابقاً)، كما أنها تخضع بين الفينة والأخرى لعمليات صيانة من قبل جهاز دار الصناعة وصيانة الموانئ البحرية بمدينة مصراتة (احنيش:٢٠١٩)، وهى مدرجة ضمن برنامج حماية الموروث التاريخي وفقاً لقانون الآثار الليبي (القسم الفني:٢٠١٩).

إن مسألة تحديد ماهية مواد البناء الصخرية

المستثمرة في عمارة برج المنارة، وطبيعة مصادرها، هى إشكالية علمية كانت وما تزال محط اهتمام كل باحث مهتم بهذا المعلم التاريخي، خاصة في ظل الاعتقاد السائد حول كونها مواد ليست بالمحلّية؟، وكذلك إمكانية تحديد مدى دورها الفني في إحداث تجانس في التصميم الفني الهندسي والمعماري؟، ومدى انعكاس ذلك على تماسكه ومن ثم ديمومته؟، وما إذا ثمة تأثيرات فنية حضارية سابقة عززت من إنجاح هذا الدور الفني الإنشائي؟ وما إذا كان لعوامل التلف الطبيعية، والبيولوجية دورٌ رئيس فيما لحق بالمعلم من تلف؟

يكمن الهدف العلمي لهذه الدراسة في التعرف على ملامح التصميم الفني الهندسي والمعماري، وتحديد طبيعة مواد البناء الصخرية وعلاقتها بمنطقة الدراسة، ودورها الإنشائي، وذلك بما يتناسب وطبيعة خواصها الفيزيائية والإنشائية، ودورها المحتمل في الحدّ من تفاقم عوامل التلف الطبيعية، وكذلك بعض ملامح تقنيات البناء القديمة المستوحاة من التراث الفني المعماري والحضاري لبعض حضارات الفترة الكلاسيكية القديمة في منطقة حوض المتوسط.

وتركزت منهجية الدراسة حول إجراء تحاليل لعينات منتقاة من مواد البناء الصخرية الطبيعية، والمصنّعة، شملت بعض العناصر الفنية المعمارية المختلفة لبرج المنارة، وبعض المكاشف الصخرية في الموقع ومنطقة الدراسة، وذلك بُغية تحديد طبيعة مكوناتها، ودورها الإنشائي في تماسك الكيان المعماري لهذا الموروث التاريخي وديمومته، إذ أسهمت التحاليل العلمية المتمثلة في تحاليل: حيود الأشعة السينية (X.R.D)، ودراسة النسيج الصخري (Petrography)، والتحليل الكيميائي (Chemical Analysis)، والفحص المجهري (Microscopy Analysis)، في إبراز الدور الإنشائي للمواد المستخدمة المحلية المصدر، وذلك بالتوازي مع المنهجية العملية الميدانية باستخدام تقنيات القياس، والمساحة المتمثلة في: جهاز القياس المتري (Prexiso P80 Laser Distance Meter)، وجهاز قياس المساحة (Total station)، وجهاز جمع العينات اللُّبيّة (Core Sampling)، وكذلك برامج التصميم الهندسي بالحاسوب: (GraphiSoft ArchiCAD AutoCAD.7 ،(SketchUp)،(21)، ونظام التصنيف اللوني القياسي للصخور (The Rock-Color Chart System).

جيولوجية موقع المنارة

تميّزت المنارة بموقعها الجغرافي القريب من الساحل البحري للمدينة، وببرجها المُشيّد فوق تلّة صخرية يبلغ ارتفاع منسوبها عن مستوى سطح الأرض المحيطة بالموقع ٥,٦٠ متراً، وعن مستوى سطح خط شاطئ البحر ٩,٤٠ متراً، وذلك فوق مساحة من الأرض بلغت (٤٠٥,٦٦م٢)، وضمن حرم جغرافي بلغت مساحته (٩٠٢,١١٢ م٢). (اللوحة ٣، الشكل ١).

شُيدت المنارة على صخور رواسب الرمل الجيري (الكلكارينيت- Calcarenite) العائد زمن ترسيبها إلى العصر الترهيني (Tyrrhenian Age) من العصر الجيولوجي الرباعي (Quaternary Age)، وذلك منذ أربعة آلاف سنة (FURON:1995:305)، وهي رواسب تم تصنيفها في عام١٩٧٥م تحت مسمّى: تكوين قرقارش[٣] (Gargaresh Formation) (El Hinnaway & Cheshitve:1975:45)، كما أنها تتموضع على شكل حزام ضيق على طول امتداد خط شاطئ البحر، بدءًا من الحدود التونسية (Tunisian border)، غرباً، وانتهاءً إلى خليج سرت (Sirte Bay) في ليبيا، شرقاً. (Mann:1975b:45) (اللوحة ٤).

تشكّل تكوين قرقارش من رواسب بحرية تحتوي على رمال كلسية خشنة، إلى حبيبية متوسطة، هزيلة السمنتة، ذات لون ضارب إلى البياض، أو الرمادي المُصفر، مع وجود تنوع أحفوري كبير (Fossils) من قشور الفورامينيفرا (Foraminfers)، والرخويات (molluses)، وبطنيات الأقدام (Gastropods) (Mann:1975b:20)؛ (Minas:2003:40)، وكذلك شظايا الأصداف (Shell fragments)، مع القليل من حبيبات الكوارتز (Quartz)، كما تتألف هذه الرواسب وعلى نحوٍ غير اعتيادي من مقتحمات كلسية قليلة السمنتة، وغرين بُني اللون يحتوي على بقايا قواقع أرضية ضمن بعض رواسب الرمال الكلسية (Mann: 1975a: 60).

أشار كل من: El Hinnaway & Cgeshitve,1973-71 إلى أن رواسب تكوين قرقارش قد استثمرت قديماً محاجر للأغراض الإنشائية في منطقة إقليم المدن الثلاث[٤] (Tripolitania) في ليبيا خلال العصر الروماني (El Hinnaway & Cheshitve:1975:45)، في حين أشار Karel Mann,1973-75 إلى أن كثبان رواسب هذا التكوين الريحية الخشنة الغنية بحبيبات الكوارتز، ملائمة لأعمال البناء؛ سواء في إعداد الملاط (Mortar) والخرسانة (Concrete)، أو استثمارها في البناء على هيئة كتل حجرية (Mann:1975a:72,74).

المقومات الفنية المعمارية لبرج المنارة

شُيد برج المنارة من مادة الحجر، واستغرق بناؤه ما يقرب من خمس سنوات (بن عامر:١٩٨٩:٦٨)، وهو بناء مخروطي الشكل يتألف من: الأساس الإنشائي – القاعدة، والبدن، والتاج بما يتضمنه من كورنيش، ويعلوه من قلنسوة معدنية تضم حجرة الفانوس. (الشكلان ٢، ٣).

أما الارتفاع الكلّي لبرج المنارة، بدءًا من القاعدة، وانتهاءً إلى مِكشاف الرياح الذي يمثل أعلى نقطة في القمة، فيبلغ ٢٥ متراً (الأحول:١٩٩٠:٣٥).

أولاً: التصميم الفني المعماري

١. الأساس الإنشائي– القاعدة – The Foundation . The Base

يمثل هذا الجانب المعماري من المنارة كل من: الأساس الإنشائي، والقاعدة.

(أ) الأساس الإنشائي

شُيد الأساس الإنشائي لبرج المنارة فوق تلّة صخرية من الرمل الجيري لتكوين قرقارش، وذلك بعد أن تم تهيأتها لتتناسب ومتطلبات الإنشاء، وتبدو فكرة تشييد الأساس الإنشائي للبرج – من وجهة نظر الباحث – مماثلة من حيث البُعد التقني لفكرة الأسس المشيّدة بالقرب من سطح الأرض المعروفة بالأسس القدمية، وهى الأسس الإنشائية التي يتم تشييدها

اللوحة ٣: موقع المنارة وما جاورها من معالم طبقاً للصورة الجوية (google earth).

الشكل ١: مخطط توضيحي لموقع المنارة وتبدو من خلاله المساحة الجغرافية المستثمرة للموقع، والمحتملة للمقلع المجاور لها.

على نحوٍ ملاصق للجزء السفلي من التركيب الهندسي المعماري، إذ تتميز فيها القاعدة بالاتساع في جزئها العلوي لإعطاء دعم أكبر للجدران، والأعمدة المشيّدة فوقها، وهى أسس يتم اللجوء إليها حينما لا تكون طبقات التربة، أو الصخور القريبة من السطح ضعيفة

اللوحة ٤: مكشف رواسب الرمل الجيري (الكلكارينيت) الواقعة بالقرب من موقع المنارة مثلما بدت عليه في سبعينيات القرن الماضي(١٧٩١م). المرجع (٤).

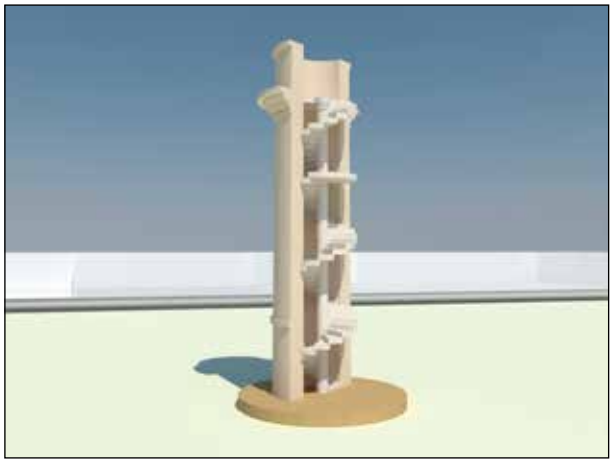
تماماً، أو متوسطة المقاومة. (رموفتوحي وآخرون: ١٩٨٩:١٦٤).

ومما لا شك فيه أن التلّة الصخرية قد نُحتت جزئياً بطريقة فنية لتتماشى مع طبيعة التصميم الفني الهندسي للبرج، وهى تقنية إنشائية درج البناءون على أتباعها في تشييد المنارات البحرية الفرنسية التي من بينها: المنارة الواقعة شمال جزيرة (Batz) (١٨٣٦م)، ومنارة (The Triagoz) (١٨٦٠-١٨٦٤م) على الساحل البحري الشمالي، ومنارة (The Oven) (١٨٦٤-١٨٧٤م) على الساحل البحري شمال ميناء (Argenton) (www.historie)، ومما تجدر الإشارة إليه، إن فكرة الاستغلال الإنشائي للتلال الشاطئية من رواسب الرمل الجيري المنتشرة في الجزء الشمالي الغربي من الساحل الليبي، سبق وأن تبنّاها البناءون الرومان في تشييدهم لأساسات الفيلات البحرية في إقليم المدن الثلاث خلال القرنين الأول والثاني للميلاد من العصر الروماني في ليبيا (الشكل ٤).

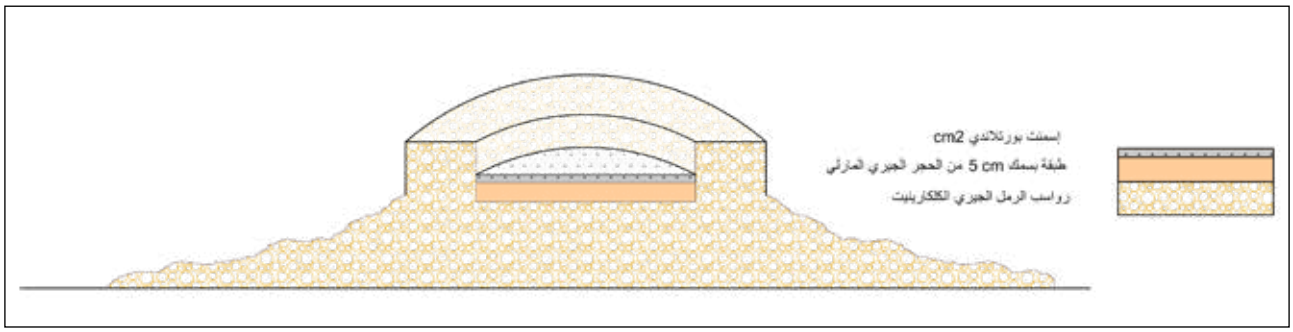
أظهرت نتيجة الاختبار الميكانيكي وفق معيار نيوتن للقوة (Newton meter) الذي أجراه (Karel Mann1975) على رواسب الرمل الجيري من تكوين قرقارش، معدل قوة يتراوح ما بين ٥٤:٧٩ للسنتيمتر المربع (Kp/sqcm)[٥] كافٍ لاستخدامها في مجال أعمال البناء الثانوية، وتشييد أساسات الأرضيات (Mann:1975a:74).

لقد عزز المجس اللُّبّي (core sampling) الذي أُجري في الأسفل عبر سطح قاعدة البرج من الداخل باتجاه الطبقة التحتية بقطر ١٦ سنتيمتراً، وعلى عمق ٤٠ سنتيمتراً، من الاحتمالية القاضية باستثمار البنائين لرواسب التلّة الصخرية كأساس إنشائي للبرج، وذلك من خلال ما حملته عينة المجس من رواسب الرمل الجيري، مع تداخلات لرواسب طينية، وأخرى جيرية،

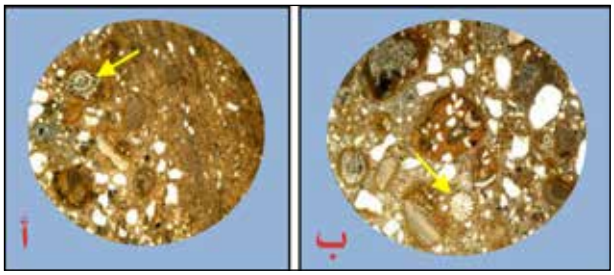
الشكل ٢: مخطط توضيحي لبرج المنارة من الخارج.



الشكل ٣: مجسم يظهر مقطعاً عمودياً للبرج يوضح التصميم الفني والمعماري من خلال ما يعرف بنواة القص.



الشكل ٤: مخطط توضيحي لقطاع جانبي للأساس الإنشائي لبرج المنارة، وقاعدته، ومكوناته الإنشائية الصخرية الطبيعية والمصنّعة.



اللوحة ٥ أ، ب: شريحتان مجهريتان لعينة صخرية منتقاة من صخور رواسب الأساس الإنشائي لبرج المنارة، وتظهر من خلالها مجموعة الأحافير ذات العلاقة برواسب الرمل الجيري التي من أبرزها الفورامينيفرا.

إذ أُخضعت العينة للدراسة البتروغرافية التي أظهرت بجلاء حبيبات الرمل الجيري مع تداخلات لتراسيب طينية وجيرية، وكذلك مجموعة من الأحافير التي كان من أبرزها أحفور الفورامينيفرا. (اللوحة ٥ أ، ب).

(ب) القاعدة

شُيدت قاعدة البرج من صخور رواسب الرمل الجيري، وقد صُممت على هيئة مصطبة شبه إهليجية الشكل (Semi-elliptical)، تفاوتت أبعاد قطرها ما بين: ٤,٤٩ متر (شرق-غرب)، و٤,٦٤ متر (شمال-جنوب)، وبلغ ارتفاعها عن مستوى سطح الأرض٧٥سنتيمتراً. تقريباً، و٥٠ سنتيمتراً (حالياً)، وذلك عقب آخر عملية صيانة أُجريت على البرج، وقد بيّن المجس اللُّبّي الذي أُجري عبر سطح القاعدة أن رواسب الرمل الجيري التي شكلت الأساس في الأسفل، ممتدة باتجاه الأعلى نحو القاعدة حتى مسافة ٣٤ سنتيمتراً، تلتها طبقة أصيلة من الحجر الجيري المارلي[٦] (Marly Limestone) ذو لون أصفر بمسحةٍ من الرمادي (Grayish yellow) وفق المقياس اللوني (5Y 8/4)، بلغ سمكها ٥ سنتيمترات، شكلت أرضية لكامل نطاق المساحة الداخلية من قاعدة البرج البالغ قطرها ٢,٥ متراً، تلتها طبقة مستحدثة من ملاط الإسمنت البورتلاندي بلغ سمكها ٢ سنتيمتر، من المحتمل أنها أُضيفت لاحقاً أثناء عملية الصيانة في ثمانينيات القرن الماضي١٩٨١م، وبالتالي، فإن التركيب الإنشائي العام لقاعدة البرج قد تألّف من ما بلغت نسبته المئوية: ٥٪ ملاط إسمنت بورتلاندي، و١٢,٥٪ حجر جيري مارلي، و٨٢,٥٪ رواسب رمل جيري. (الشكل ٤).

إن ما يُلفت الانتباه ضمن نطاق القاعدة هو طبقة الحجر الجيري المارلي المستخدم كأرضية والذي يُعد من الصخور المحلية التي ذكر (Karel Mann,1975) بأنها ناتجة عن رواسب عصر الميوسين الأوسط (Middle Miocene) (١,٥ مليون سنة تقريباً)، المتشكلة بالأساس أعلى صخور العصر الطباشيري الأعلى (Upper Cretaceous) المندرج ضمن ما يُعرف جيولوجياً بـ(تكوين الخُمس- (Mann:1975a: 34-35, 36, 37, 38, 39).

يعتقد الباحث بأن طبيعة النسيج الحبيبي الدقيق، والطيّع للحجر الجيري المارلي هو ما دفع بالبنائين إلى استخدامه كأرضية ضمن قاعدة البرج، ذلك أنه صخرٌ قد جمع ما بين متانة الحجر الجيري ونعومة المارل، وشكّل بالتالي ما يسمى في الاصطلاح الهندسي بـ(فرشة نظافة) أعلى رواسب الأساس من الرمل الجيري، وذلك نظراً إلى ما يوفره من سطح ناعم

اللوحة ٦ أ: المقلع الصخري لمكشف رواسب الرمل الجيري المتاخم لموقع برج المنارة والآثار الدالة على عملية قطع الصخور المستثمرة في عمارة برج المنارة (٢٠١٠م).
اللوحة ٦ ب: آثار العبث والتخريب المتعمد للمقلع (٢٠١٩م).

عقب إخضاعه لعملية صقل، وتنعيم، وهو ما لا يتأتّى باستخدام رواسب الرمل الجيري ذات النسيج الحبيبي الخشن؛ كما أن تقنية استخدام الحجر الجيري المارلي في إعداد أرضيات المباني، سبق وأن اتبعها الرومان في إعدادهم لأرضيات المباني العامة في إقليم المدن الثلاث خلال القرن الثاني الميلادي من العصر الروماني في ليبيا.

٢. البدن

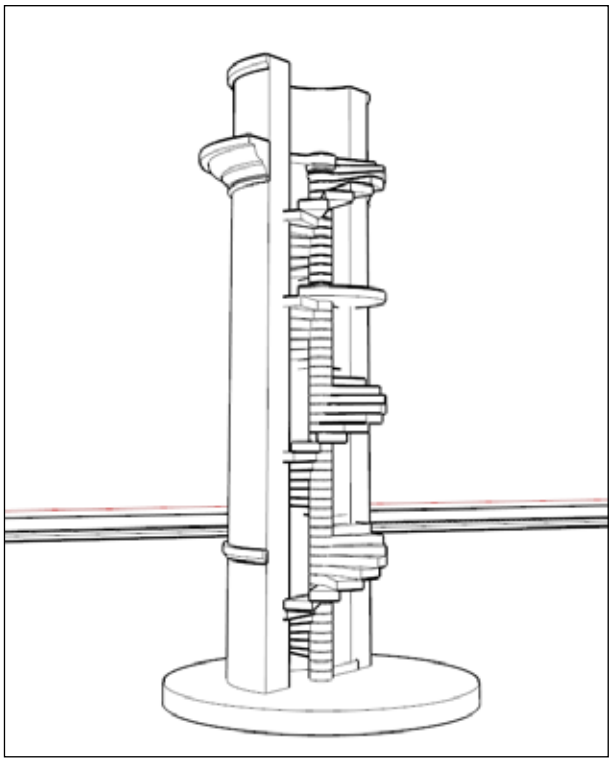
يتألف بدن المنارة من جزءين رئيسين هما: البدن المخروطي، ودرجات السُلَّم، اللذان شكّلا معاً وحدة معمارية مترابطة هندسياً، وجمالياً، وقد شُيدا من صخور رواسب الرمل الجيري المتاخمة للموقع والمستثمرة في عمارة برج المنارة. (الشكلان ٢، ٥).

(أ) البدن المخروطي

شُيد بدن المنارة بأكمله من كتل صخرية من رواسب الرمل الجيري الجيدة السمنتةً التي اتسمت بلونها البرتقالي الشديد الشحوب وفق مقياس لوني (10YR 8/2)، والمستقطعة من المقلع الواقع في الجزء الجنوبي الغربي من موقع المنارة، والبالغة حدود مساحته المحتملة (٣,٥٦٥م٢) (تعرض مؤخراً للعبث والإزالة) (اللوحة ٦ أ، ب)، وقد تفاوتت أبعاد هذه الكتل المخصصة لعمارة هيكل البدن، فهى ذات ارتفاع موحّد في كامل البدن بلغ ٢٨ سنتيمتراً، وعرض متفاوت تراوح ما بين ٥٨ سنتيمتراً، إلى ٦٦,٥ سنتيمتراً، في حين تفاوت سمكها ما بين ٨٥ سنتيمتراً أسفل البدن، و٨٠ سنتيمتراً عند منتصفه، و٧٥ سنتيمتراً في أعلاه. (اللوحة ٧ أ).

تميّز التصميم الفني الهندسي لبدن برج المنارة بكونه شكّل تطبيقاً هجيناً لنظامين اثنين: نظام هيكلي، ونظام الجدران الحاملة، فهو عمود ذو تصميم خارجي مخروطي الشكل، شُيد بطريقة فنية هندسية شبيهة بما يُعرف في نظُم الهندسة الحديثة بنظام نواة القصّ (Shear nucle)، بلغ قطر اتساعه عند القاعدة (٤,٢٥ أمتار)، وقطر (٤,٠٠ أمتار) عند نقطة التقاء البدن مع نطاق التاج في الأعلى. (الشكل ٥).

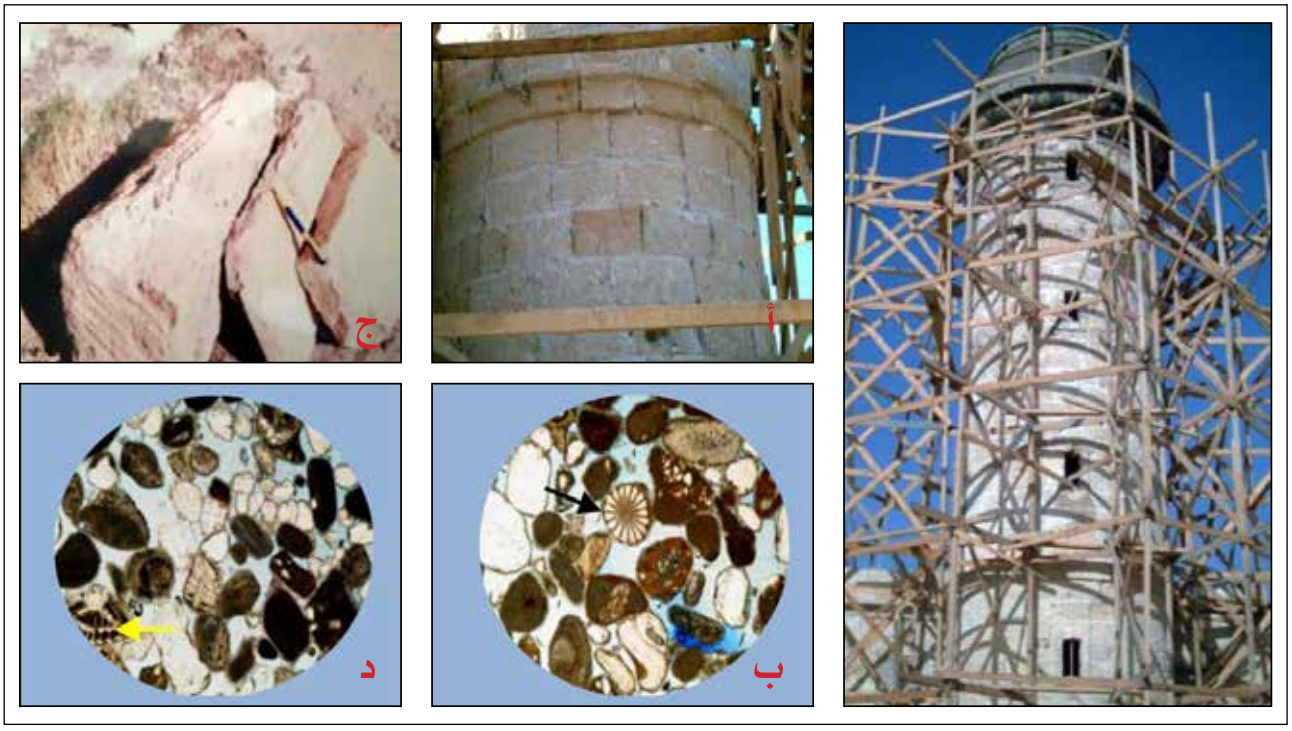
لقد أدى التفاوت في سمك صخور البدن إلى إضفاء شكلٍ شبه مخروطي (Semi-coned) على البدن الخارجي للبرج، وذلك من خلال اتساع قطره عند القاعدة، بمعدلٍ فاق اتساع نظيره عند القمة، وهى سمة فنية نتجت من



الشكل ٥: مخطط تفصيلي لقطاع جانبي في برج المنارة يوضح درجات السُلّم المتراكبة فوق بعضها بعضا، والتي شكلت عند نقطة المحور عموداً جسّد نواة قص للبرج.

جرّاء قيام البناءين بعملية تقليص سمك الكتل الحجرية بدءًا من الأسفل، وانتهاءً إلى الأعلى عن طريق عملية النحت التدريجي (Grading carving) للضلع الخارجي منها، مع الإبقاء على حال الضلع الداخلي المحيط بتجويف صحن البدن، وهو ما أدّى بدوره إلى نشوء قطر فراغي ثابت البُعد، ومتعادل الأبعاد لكامل نطاق الصحن بدءً من الأسفل وحتى الأعلى بلغت قيمته ٢,٥ متر. (الشكلان ٢، ٣).

أظهر التحليل البتروغرافي لعينات صخرية مأخوذة من بدن البرج، وأخرى من مقلع رواسب الرمل الجيري المتاخم لموقع المنارة، تطابقاً فيما بينها من حيث طبيعة النسيج الصخري ومحتواها من حبيبات الرمل، ومجموعة الأحافير المتنوعة التي شكلت القوام الترسيبي لمثل هذا النوع من الرواسب الصخرية والتي من أبرزها أحفور الفورامينيفرا، الأمر الذي عزّز من فرضية استثمار البنائين لرواسب الرمل الجيري في عمارة بدن برج المنارة، وهو استثمار فرضه التجانس الطبيعي لهذه الرواسب مع البيئة البحرية المحيطة



اللوحة ٧: التحليل البتروغرافي لعينات صخرية منتقاة من صخور البدن (أ، ب)، ورواسب المقلع (ج، د)، وتظهر الشريحتان المجهريتان (ب، د) حبيبات الرمل الجيري، ومجموعة من الأحافير التي من أبرزها أحفور الفورامينيفرا.

بموقع المنارة، وذلك على اعتبار أنها رواسب قد تشكلت في بيئة ترسيب بحرية منذ العصر الجيولوجي الرباعي. (اللوحة ٤)، (اللوحة ٧ (أ، ب)) .

أما فيما يتعلق بما هو متواتر من قولٍ، وشائع من معلومة بين الباحثين حول المصدر الصخري لمواد البناء التي شُيدت بها المنارة والتي مفادها بأنها مواد مستجلبة من خارج ليبيا، وعلى أقرب احتمال من جزيرة مالطة، فقد برهنت الدراسة العلمية والميدانية على أن ذلك لا أساس له من الصحة، وأن المعلومة الواردة في حديث السيد/ حسين صالح بن عامر[٧]، حول مواد بناء المنارة والتي أفاد بأنها كانت من الحجر الذي كان يُجلب من البحر (بن عامر: ١٩٨٩: ٦٨)، هى معلومة يرى الباحث بأنها قد شكلت أساساً لما تم تواتره لاحقاً من قبل بعض الباحثين بخصوص مسألة كونها مواد ليست محلية المصدر.

وبالتالي، فإن الباحث يعتقد بأن ما ورد من ذكر حول كونها مستجلبة من البحر ينطبق من حيث الرأي العلمي والميداني على مادة الحجر الجيري الدولومايتي (Dolomitic Limestone) المستخدم في إعداد ملاط البدن الذي كان يُجلب عن طريق النقل البحري من مقلع رواسبه الواقعة على مسافة ٦٠٠ متر، تقريباً، غرب موقع المنارة، وذلك على مقربة من موقع ميناء مدينة الخُمس الحديث (ما تزال آثار المقلع الذي استخدمت بعضاً من صخوره في بناء حاجز صدّ الأمواج في ميناء الخُمس القديم ظاهرة على سطح الرواسب المتبقية في الموقع المتاخم لخط شاطئ البحر حتى الوقت الحاضر)، خاصةً إذا ما علمنا بأن طبوغرافية المنطقة التي تحوي مكاشف رواسب هذا النوع من الحجر، كانت آنذاك ذات مسالك برية وعرة وغير متيسرة الدروب لجلب الصخور عبر البرّ بكل يسرٍ وسهولة، علاوة على طول مسافتها وكثرة تعرّجاتها، وذلك بالمقارنة مع سهولة استخدام وسيلة النقل البحري الأيسر سُبلاً، من حيث سهولة الاستخدام، واستثمار الوقت.

(ب) درجات السُلَّم

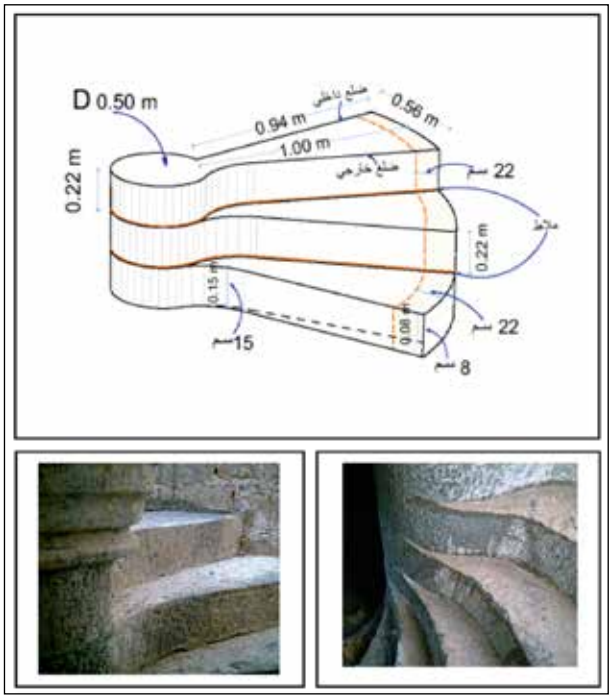
عكست ملامح التصميم الفني الهندسي الداخلي للبدن، براعة فنية من قِبل البناءين دلّ عليها درجات السُلَّم الشبيهة بأنصاف شفرات مروحة فردية، متراكبة فوق بعضها بعضاً بدءًا من سطح القاعدة، وانتهاءً إلى القمة، بلغ عددها الكلي خمساً وخمسين درجة سُلَّم، وقد تميزت الدرجات بلونها الأصفر الخفيف (Moderate yellow) وفق مقياس لوني (5Y 7.5/6)، وأبعادها المتساوية ضمن الصحن الداخلي لبدن البرج، وذلك وفق الأبعاد والمقاييس المدرجة في الجدول، والمبينة على (الجدول ١)، (الشكل ٦).

الجدول ١: أبعاد كتل درجات السُلَّم ومقاييسها.

العنصر الفني الهندسي والمعماري	الأبعاد والمقاييس بالسنتيمتر
قطر المحور الدائري	٥٠
سُمك المحور الدائري	٢٢
السُمك الكلي لدرجة السُلَّم	٢٢
طول الضلع الداخلي لدرجة السُلَّم	٩٤
طول الضلع الخارجي لدرجة السُلَّم	١٠٠
عرض الانفراج الأفقي لدرجة السُلَّم	٥٦
عمق الانفراج الأفقي لدرجة السُلَّم داخل الجدار	٢٢
سُمك الملاط الرابط ما بين كتل درجات السُلَّم	٠,٥

لقد شكّل المحور الدائري لكل درجة من درجات السُلَّم نقطة ارتكاز ضمن منتصف صحن البدن، كما شكّل الضلع الداخلي لكل درجة سُلَّم سُفلى، عضدة وساندة لما تلاه من ضلع خارجي للدرجة التي في الأعلى، وذلك ضمن مساحة ارتكاز بلغت ٥ سنتيمترات؛ في حين شكل الجدرا بدوره نقطة دعم وارتكاز ثالثة من خلال مساحة الارتكاز المنحوتة ضمن الأضلاع الداخلية لصخور البدن والبالغة مسافتها ٢٢ سنتيمتر، كما شكّل الملاط المستخدم ضمن نقاط التماس الأفقية الفاصلة ما بين كتل درجات السُلَّم والبالغ سمكه

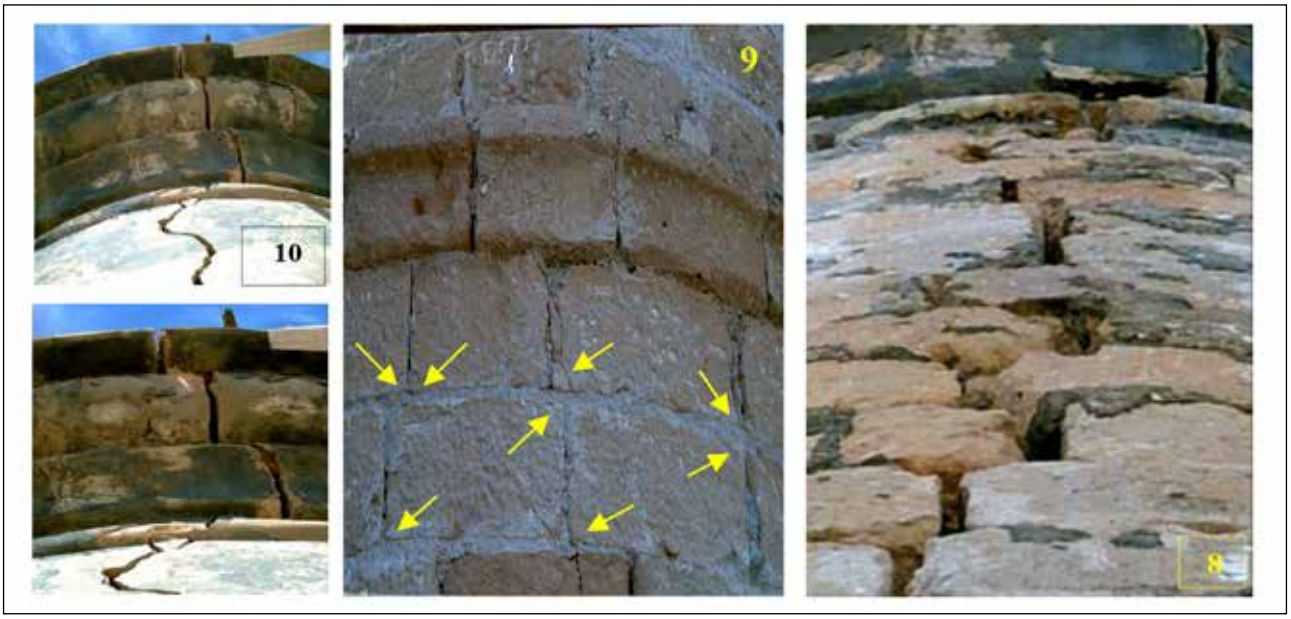
٥ ملليمترات، عنصر دعم رابع لخاصيتي التماسك والثبات، ومن مجموع المحاور الدائرية لدرجات السلَّم، تشكّل عمود مركزي بقطر ٥٠ سنتيمتراً شكّل نواة قصّ لبدن البرج قوامه مجموعة أقراص ممتدةً من منتصف سطح القاعدة بدءًا من أولى درجات السُلَّم، في الأسفل، وانتهاءً إلى آخرها في منتصف سطح الكورنيش ضمن نطاق التاج، في الأعلى. (الشكل ٦).



الشكل ٦: رسم تخطيطي يوضح أبعاد ومقاييس درجات السُلّم

إن وجود مستوى مستعرض (Transverse plane) على هيئة طبقة صخرية بسمك ٢٢ سنتيمتر تقريباً، شغل مساحة القوس الأكبر من مساحة الدائرة ضمن الجزء العلوي من النطاق الداخلي للبدن، مدعّم من الأسفل بـألواح معدنية من الحديد موزعة بشكل إشعاعي، بعرض ١٠ سنتيمترات تقريباً، وسمك ٢ سنتيمتر تقريباً، قد انعكس سلباً على بعض درجات السُلَّم من الناحيتين: التقنية، والعملية.

فمن الناحية التقنية تجسد الانعكاس السلبي من خلال تقلّص الارتفاع الكلي لبعض درجات السُلَّم الواقعة أسفله، وعلى مقربة من نطاقه، في حين تجسد من الناحية العملية من خلال عدم تيسُّر مرور الإنسان ذو الحجم الطبيعي (صعوداً، ونزولاً) بأريحية واعتدال، خاصة إذا ما قُورن الوضع بما هو كائنٌ من حال درجات السُلَّم المحصورة ما بين نقطة منتصف بدن البرج، تقريباً، وقاعدته في الأسفل، وهو ما عدّه الباحث بمثابة خلل إنشائي سعى البنّاءون إلى معالجته عن طريق التقليص المتدرِّج من االسُمك الكلي لبعض درجات السُلَّم، وذلك بتشذيب حافة جزءها السفلي



اللوحات ٨ -١٠: الصدع الطولي في الجزء العلوي من بدن البرج، والتاج، الناجم عن تقنية تصميم درجات السُلّم والمتفاقم اتساعه ومداه بفعل عوامل التلف الطبيعية.

على طول امتداد أضلاعها الداخلية بدءًا من نقطة تماس كل ضلع مع محيط الشكل الدائري المحوري لكل درجة سُلَّم لمسافة ٧ سنتيمترات، وانتهاءً إلى نقطة تماس أطرافه مع السطح الداخلي لجدران البدن لمسافة ١٤,٥ سنتيمتراً.

ثمة خلل فني إنشائي آخر ناجمٌ عن عملية تصميم درجات السُلَّم، تمثل في تقارب نقاط التماس العمودي ما بين كتلة حجرية وأخرى ضمن نطاقي: البدن، والتاج، الأمر الذي ترتب عليه لاحقاً ضرر ميكانيكي أسهم في إبرازه بعض عوامل التلف الطبيعية، تجسد من خلال نشوء صدع عمودي بدا جليّاً واضحاً في الجزء الشرقي من كِلا النطاقين، وذلك بطول ٥,٣٧ أمتار، وعرض تراوح اتساعه من الأسفل باتجاه الأعلى من ٢,٥ سنتيمتراً، إلى ٤ سنتيمترات، وعمق تراوح من الأسفل باتجاه الأعلى مابين ٩ سنتيمترات، إلى ٤٠ سنتيمتراً. (اللوحات ٨، ٩، ١٠).

٣. التاج

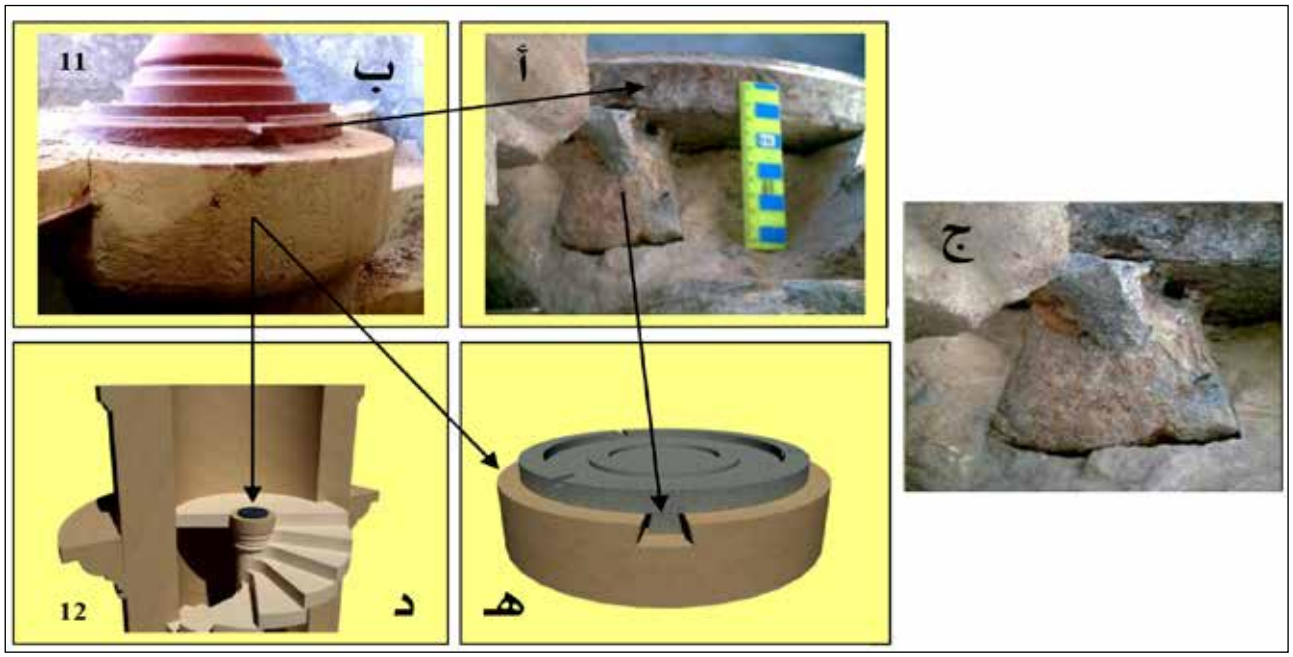
شغل التاج نطاقاً إنشائياً بلغ ارتفاعه ٢,٧٢ متراً، تقريباً، تألّف من الكورنيش البالغ ارتفاعه ٨٠ سنتيمتراً، تقريباً، وما يعلوه من جدار القمة البالغ ارتفاعه ١,٩٢ متر، وسمكه البالغ ٠,٢٢ سنتيمتراً، وقد شكّل ما بلغ قطره ٢,٥٠ متر من إجمالي قطر سطح الكورنيش البالغ ٥,٣ أمتار، مستوى مستعرض نصف دائري الشكل بسمك ٢٢ سنتيمتراً ضمن النطاق الداخلي لبدن البرج، كما شكّل النتوء الأفقي من سطح الكورنيش البارز بحلياته المعمارية عن مستوى الخط العمودي الخارجي للبدن لمسافة ٨٥ سنتيمتراً، شُرفة دائرية ذات سياج معدني من الحديد بلغ ارتفاعه ٩٢ سنتيمتراً، وقد اتسمت حلية الكورنيش بعناصرها الزخرفية المتمثلة في: حلية مسطّحة ضيقة (listel)، وحلية الأخدود المشطوف (mitered groove)، وحلية التجويف ربع الدائري (cavetto)، كما تميّز الكورنيش باحتواء منتصف سطحه على قاعدة دائرية الشكل مصنوعة من معدن الحديد بلغ ارتفاعها ٤,٥ سنتيمترات، مثبتة من الأسفل في كتلة حجرية أسطوانية الشكل بقطر ٧٦,٥ سنتيمتراً، وارتفاع ٢٢ سنتيمتراً، قوامها الحجر الجيري (Limestone) بلون رمادي مصفر (Yellowish gray) وفق مقياس لوني (5Y 8/1)، وفي أعلى القاعدة المعدنية يبرز عمود معدني من الحديد باتجاه الأعلى يبلغ ارتفاعه ١,٨٠ متراً، متصلاً بدوره بمنصة معدنية بارتفاع ٧٥ سنتيمتراً، شكّلا معاً قاعدة حاملة لفانوس الإشارة الضوئية.

لجأ البناءون لتثبيت قاعدة العمود الحامل للفانوس إلى نحت ثلاث تجاويف شبه مثلثة الشكل في بنية الكتلة الحجرية حتى عمق ٨ سنتيمترات، ثم تعبئتها بعد ذلك بمصهور معدن الرصاص الذي أُقحمت فيه مباشرة ثلاثة نتوءات معدنية بارزة متصلة بالقاعدة المعدنية من الأسفل. (اللوحة ١١: أ، ب، ج)، (اللوحة ١٢: د، هـ)، ومما تجدر الإشارة إليه أن تقنية التثبيت باستخدام مصهور الرصاص ضمن تجاويف منحوتة في بنية الصخر، هى تقنية قديمة سبق أن استخدمها البناءون الإغريق، ومن بعدهم الرومان، في تثبيت قواعد وتيجان الأعمدة، وكذلك الكتل الحجرية الضخمة الخاصة بجدران المباني، خلال العصرين: الإغريقي، والروماني.

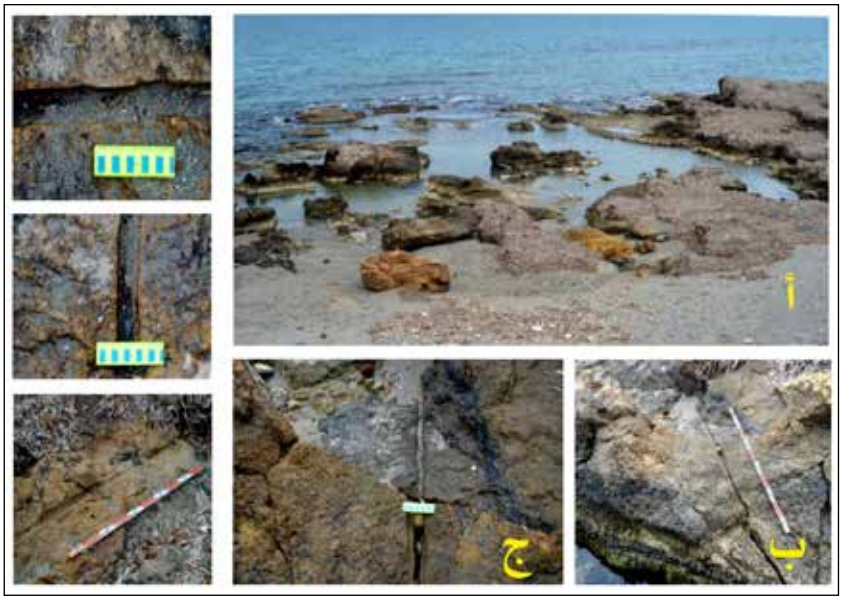
ثانياً: الملاط

تألف مزيج الملاط المستخدم في عمارة برج المنارة من جص الكلس (Slaked Lime)، ممزوجاً مع جص الجبس (Gypsum plaster)، مضافاً إليهما الرمل المستخلص من رواسب الرمل الجيري، مع نسبة طفيفة من الحجر الجيري الدولومايتي بعد إخضاعها لعملية طحن، وقد تم إخضاع عينتين من الملاط انتقيتا من نطاق البدن، للفحص والدراسة العلمية من خلال الأشعة السينية الوميضية (X.R.D) التي أكدّت صحة التركيب المعدني لنسيج الملاط. (الشكل ٧)، وتجدر الإشارة ضمن هذا الصدد، إلى أن الأحجار الجيرية الدولومايتية المستخدمة في إعداد الملاط قد تم استجلابها من المقلع الشاطئي الواقع على مسافة ٦٠٠ متر تقريباً غرب موقع المنارة. (اللوحة: ١٣ أ-د).

أما بالنسبة للدراسة الميدانية لعينتي الملاط، فقد بدت إحدى العينتين بلون متفاوت قوامه الأبيض وفق



اللوحة ١١ (أ، ج)، اللوحة (د، هـ): نطاق التاج وما تضمنه من قاعدة من الحجر الجيري التي شكلت أساس للقاعدة المعدنية الخاصة بالعمود المعدني الحامل لمنصة فانوس الإضاءة، وما تميزت به من تقنية التثبيت باستخدام مصهور الرصاص ضمن تجاويف منحوتة في بنية الحجر على هيئة شكل شبه مثلث.



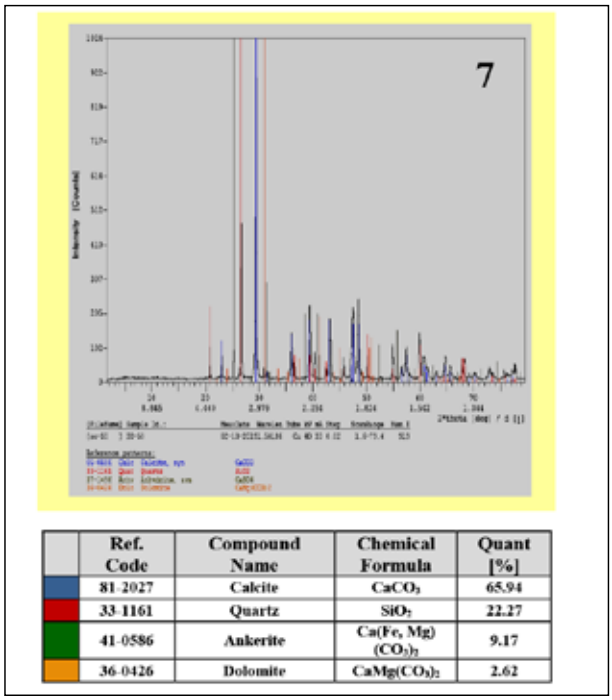
اللوحة ١٣: المقلع الشاطىء للأحجار الجيرية الدولومايتية الواقع على مسافة ٦٠٠ متر تقريبًا غرب موقع المنارة، والآثار الدالة على عملية قلع الصخور باستخدام القضبان المعدنية والتي من المحتمل أنها استخدمت في فترة زمنية لاحقة كمصّدات للأمواج في الميناء البحري القديم بمدينة ال ُخمس الواقع شرق موقع المنارة.

مقياس لوني (N9)، والرمادي بمسحةٍ من الأصفر وفق مقياس لوني (5Y 8/1)، وهى ذات نسيج سطحي ناعم، نسبياً، مردّه عملية الطحن الجيد والدقيق لمكونات الملاط، الأمر الذي انعكس تباعاً على تجانس الملاط وتماسكه، في حين بدت العينة الثانية من الملاط، بلون رمادي بمسحةٍ من الوردي وفق مقياس لوني (5YR 8/1)، ونسيجٍ سطحي خشن الملمس مردّه -من وجهة نظر الباحث- الطحن المتوسط لمكونات الملاط من الكلس، والجبس، والحجر الجيري الدولومايتي، إضافة إلى رواسب الرمل الجيري.

أما بخصوص الاستخدام الإنشائي المتعلق بجص الجبس ممزوجاً مع نظيره من الكلس، فذلك مردّه -من وجهة نظر الباحث- إلى رغبة البناءين في تسريع

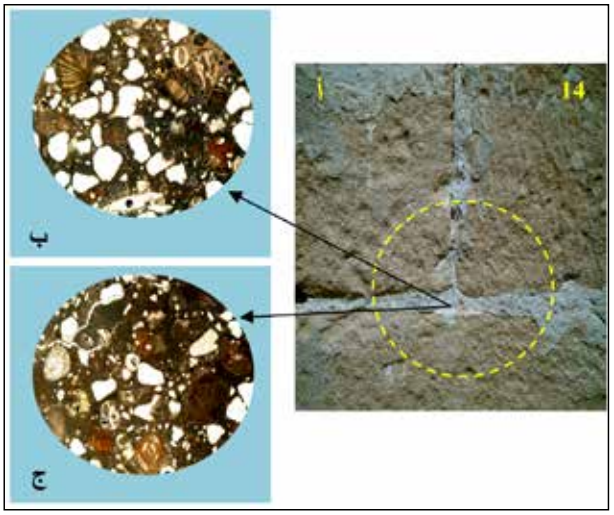
عملية تصلُّب الملاط، وقد بيّنت الدراسة العلمية من خلال الفحص المجهري لعينتي الملاط، ملامح هذا الاستخدام الإنشائي الذي بدا من خلاله نسيج الجبس بلون وردي مع مسحة من اللون البرتقالي الضارب إلى الرمادي وفق مقياس لوني (5YR 7/2)، كما عزّز الاختبار الكيميائي على عيّنتي الملاط باستخدام حمض الهيدروكلوريك (CHL)، من صحة الاستخدام الإنشائي لهذا المزيج، وذلك من خلال إذابة الحمض للكربونات المؤلفة لنسيج جص الكلس، وعدم تأثيره بالمقابل على نسيج جص الجبس غير قابل للإذابة، كما بيّن ذات الاختبار أيضاً ملامح الحجم الحبيبي المتدرّج للرمل ضمن نسيج عينتي الملاط، وذلك بعد أن أذاب الحمض ما علق بها من جص الكلس. ومما تجدر الإشارة إليه فيما يخص الاستخدام الإنشائي لمزيج جصّي: الكلس، والجبس، في إعداد الملاط، أن البناءين الرومان سبق أن استخدموا التقنية الإنشائية في إعداد ملاطات الجدران المشيدة من أحجار الرمل الجيري خلال القرن الأول من العصر الروماني.

أما التحليل البتروغرافي لنسيج عينتي الملاط، فقد أظهر ملامح لاستخدام رواسب الرمل الجيري ضمن مكونات الملاط، وهو ما دلّ عليه حبيبات الرمل المتدرّجة الحجم، وبعض الأحافير ذات العلاقة برواسب التكوين والتي من أبرزها الفورامينيفرا، في حين بيّن التحليل بالأشعة السينية الوميضية ملامح استخدام مطحون الأحجار الجيرية الدولومايتية ضمن مزيج الملاط، وهو استخدام أسهم في إضفاء خاصيتي متانة، وتماسك في بنية الملاط، علاوة على حمايته من تأثير عوامل التجوية الكيميائية مثل الأملاح المذابة في الصخر الناتجة عن مياه الأمطار، ورذاذ مياه البحر، وذلك بالنظر إلى الموقع الجغرافي للمنارة، خاصة وأن هذا النوع من الصخور الجيرية يعد مقاوماً جيداً لتأثير الأملاح وعوامل التجوية، الأمر الذي جعلها من الصخور الطبيعية المفضلة كمصدّات للأمواج في الميناء البحري القديم بمدينة الخُمس. (اللوحة: ١٤ أ–ج)، (الشكل ٧).



	Ref. Code	Compound Name	Chemical Formula	Quant [%]
	81-2027	Calcite	$CaCO_3$	65.94
	33-1161	Quartz	SiO_2	22.27
	41-0586	Ankerite	$Ca(Fe, Mg)(CO_3)_2$	9.17
	36-0426	Dolomite	$CaMg(CO_3)_2$	2.62

الشكل ٧: تحليل الأشعة السينية الوميضية للملاط وآثار استخدام الحجر الجيري الدولومايتي.



اللوحة ١٤ أ: عينة من ملاط البدن بيّنت عينات التحليل البتروغرافي (ب، ج) احتوائها على مجموعة الأحافير المتنوعة التي من أبرزها الفورامينيفرا، وكذلك حبيبات الرمل المتدرّج الأحجام.

ثالثاً: عوامل التلف ومظاهرها

تجلت عوامل التلف ومظاهرها المختلفة في برج المنارة من خلال عوامل التلف الميكانيكية، والبيولوجية، حيث تجسدت الأولى في الضغوط الميكانيكية الناجمة عن دورات الترطيب والجفاف العالية المتكررة، وما ينتج عنهما من ظاهرتي: التمدد الحراري (Thermal expansion)، والانكماش (Contraction)، وكذلك تمدّد المثبّتات الحديدية (Expansion of Ferrous

fixing)، واستخدام مواد الملاط الحديثة (الإسمنت البورتلاندي)، وهى عوامل برزت مظاهرها في هيئة تشققات رفيعة، وأخرى كبيرة في بدن البرج، والتي أسهم في تفاقمها عوامل التلف أو التحلل الكيميائي، بفعل الأملاح الذائبة الناتجة عن رذاذ البحر، ورشح مياه الأمطار من خلال قمة البرج عبر نطاق التاج ومن ثم الكورنيش، ثم نزولاً إلى كامل البدن باتجاه الأسفل حتى نطاق القاعدة، وقد تجلت مظاهرها في: التزهُّر (Efflorescence)، والتزهُّر الخفي (Sub-Efflorescence)، والتآكل التفاضلي (Preferential erosion).

في حين، تجسدت عوامل التلف البيولوجي من خلال أخطاء الإنسان التي من بينها: الإهمال، وانعدام الصيانة والترميم وفق الأسس العلمية، الخلل في بعض الجوانب من تقنيات البناء، العبث والإتلاف المتعمَّد.

الخاتمة

إن الاختيار الإنشائي الأمثل من قبل البنائين لمواد البناء الطبيعية، والمصنّعة، إلى جانب التصميم الفني المعماري والموقع الجغرافي المميزين، قد أسهمت جميعها في الحفاظ على الكيان المعماري لبرج المنارة وديمومته، وأنه كدأب الحضارات الإنسانية القديمة على مر التاريخ في استثمارها للمواد الإنشائية المتيسرة والمتاحة كلٍ ضمن نطاقها الجغرافي، كان تبنّي البناءين لمواد بناء محلية في عمارة منارة الخُمس البحرية، وهو استثمار جاء متلازماً مع تبنّي بعض الأسس الفنية لتقنيات البناء المستخدمة قديماً خلال العصرين: الإغريقي، والروماني، من جهة، ومندمجاً من جهة أخرى مع بعض النُظم الفنية الهندسية لفن العمارة الحديثة، الأمر الذي عكس في نهاية المطاف التناغم والانسجام الفني الهندسي ما أسهم في ديمومة كيان هذا المعلم التاريخي والحضاري، بالرغم من ما لحق به من عوامل التلف المختلفة.

النتائج والاستنتاجات

١. تبنّي البنائين لهجين نظامين: (هيكلي، ونظام الجدران الحاملة) في عمارة برج المنارة، والشبيهة بنظام نواة القصّ الهندسي في نظم الهندسة الحديثة، وما شكّله ذلك من وحدة فنية هندسية معمارية مترابطة ما بين البدن، ودرجات السُلَّم.

٢. استثمار البنائين لرواسب الرمل الجيري، والأحجار الجيرية، والأحجار الجيرية الدولوماتية، كمواد طبيعية محلية بالموقع في عمارة بدن المنارة، وكمواد مصنّعة في إعداد مكونات الملاط، وهو ما دلّ عليه المجس اللّبي للأساس الإنشائي، وتحليل الأشعة السينية الوميضية لعينات الملاط، والدراسة البتروغرافية لصخور البدن والمقلع الصخري.

٣. استخدام البنائين لمطحون رواسب الرمل الجيري، والحجر الجيري الدولومايتي، في إعداد مكونات الملاط الخارجي للبدن، ودور ذلك في تماسكه ومتانته، وكذلك مقاومته لتأثير عوامل التجوية الكيميائية.

٤. استخدام البنائين لجص الجبس لتسريع عملية التصلُّب في بنية الملاط.

٥. قصور البنائين في بعض جوانب التصميم الفني الهندسي والمعماري فيما يخص تقنية بناء البدن، المترتبة على تقنية بناء درجات السُلَّم، وبناء المستوى المستعرض، والانعكاسات السلبية المترتبة على ذلك كعامل تلف بيولوجي من حيث تغلغل مظاهر التلف الطبيعية وتفاقمها، وعدم تيسّر الجانب العملي لاستخدام درجات السُلَّم.

٦. التأثير الفني الحضاري المعماري للرومان على البنائين في مجال إعداد الأساس الإنشائي للبدن، والملاط.

٧. التأثير الفني الحضاري المعماري للإغريق والرومان على البناءون في مجال تقنية التثبيت باستخدام مصهور الرصاص فيما يخص تثبيت القاعدة المعدنية للعمود الحامل لفانوس الإشارة الضوئية.

التوصية:

يوصي الباحث من خلال هذه الدراسة الجهات المعنية بقطاع الملاحة البحرية، وحماية الموروث التاريخي والحضاري، بوجوب الاهتمام بهذا المعلم التاريخي، وذلك من خلال التنسيق فيما بينها من أجل إعداد برنامج علمي ضمن مجال تطبيقات الصيانة والترميم وفق الأسس العلمية، ووضع خطة أمنية تكفل حمايته من شتى أنواع العبث، والإتلاف المتعمَّد، التي من شأنها أن تهدد ديمومة الكيان المعماري، والحضاري لهذا المعلم التاريخي.

د. مصطفى علي نامو: قسم الآثار الكلاسيكية، كلية الآثار والسياحة بالخُمس، جامعة المرقب – ليبيا، m.namu@elmergib.edu.ly .

الهوامش:

(١) شركة (Barbier & Fenestre) الفرنسية للإنشاءات، هى شركة أسسها كل من: (Fredreic Barbier) و(Stanisals Fenestre) في عام ١٨٦٢م، ثم أُعيد تسميتها بـ(Barbier et Cie) في عام ١٨٨٧م، و(Benard & Barbier) في عام ١٨٨٩م، ثم (Barbier, Benard, et Turnne)(BBT) في أوائل القرن العشرين، ثم أصبحت في عام ١٩١٩م شركة محدودة (Public Limited Company)(PLC)، وهى شركة عالمية رائدة في مجال تشييد المنارات البحرية بكامل تجهيزاتها في أواخر القرن التاسع عشر.

.www.historiemartitimebretagenord.fr ، https://en.wikipedia.org/wiki/Barbier,_Benard,_et_Turenne

(٢) أما بخصوص من شغل وظيفة التشغيل والمراقبة في برج المنارة منذ تأسيسها وحتى الوقت الحاضر، فإنه من الجدير ذكرهم حسب ما تم توفّرُه من معلومات حول فترات شغلِهم لوظيفة التشغيل والمراقبة، وذلك لدورهم المهني الذي ساهم في الاهتمام بهذا المعلم التاريخي، والحفاظ على كيانه المعماري عبر تعاقُب الأجيال، وهم: محمود البنغازي (١٩٢٥– ١٩٤٠)، مسعود نامو(؟)، أحمد الجبو(؟)، شينسو المالطي (١٩٤٤–١٩٤٧)، محمد الرايس(؟)، حسين صالح بن عامر (١٩٤٠–١٩٨٢)؛ (بن عامر:١٩٨٩: ٦٨)؛ (بن زايد:٢٠١٩)، عبد السلام القابسي(؟)، عُمر الحُرّ(١٩٧٤–١٩٧٩)، فرج علي احنيش (١٩٧٧–١٩٩٧)، خليل مصطفى التريكي (١٩٨٤–١٩٩٣)، مصباح الدبسكي (١٩٩٧–٢٠٠٦)، أحمد فرج احنيش (١٩٩٨–...٢٠٢٠)، فرج يحيى (١٩٩٩–٢٠٠٣)، خالد الصادق قمر (٢٠٠٢–...٢٠٢٠)، نوري محمد مخلوف (٢٠٠٣/٢٠٠٤–...٢٠٢٠)، فرج خليفة بالحاج(؟)، فرج يحيى (١٩٩٩–٢٠٠٣)، فرج المخصراني (٢٠٠٦–٢٠٠٩)، خيري اعطيوة (٢٠٠٧–٢٠١٠) (احنيش:٢٠١٩).

(٣) (قرقارش) تسمية لمنطقة محلية تقع غرب مدينة طرابلس أُطلقت على هذه الوحدة الصخرية وفقاً للتصنيف الطباقي لجيولوجية ليبيا، حيث توجد رواسب هذا التكوين بشكل نموذجي ضمن الجزء الأكبر من الرُقعة الجغرافية المتاخمة لخط شاطئ البحر. (Mann:1975b:45)

(٤) إقليم المدن الثلاث (Tripolitania) هو التقسيم الحدودي لمنطقة شمال غربي ليبيا خلال العصر الروماني والذي يمتد من منطقة شط الجريد عند الحدود التونسية، غربا، وحتى منطقة خليج سرت في ليبيا، شرقاً، وهو إقليم يضم ثلاث مناطق لثلاث مدن ساحلية رئيسة عُرفت آنذاك بمسميات: لبتس الكبرى (Leptis Magna)، وأويا (Oea) طرابلس حديثاً، وصبراتة (Sabratah).

(٥) Kilopond(kp), or Kilograme-force(kaf): An absolute gravitational metric unit of force. (الوحدة المترية التجاذبية المطلقة). (Mann:1975a:74).

(٦) المارل (Marls): تراكمات مسامية من حبيبات دقيقة من الكلسايت (Calcite)، والطين (Clay) عند قاع العديد من بحيرات المياه العذبة، ويحتوي بشكل شائع على بقايا غزيرة ودقيقة من شظايا المحار (Shell)، ويستخدم مصطلح (مارل) أيضاً للإشارة إلى الرواسب البحرية المكونة من مزيج من الطين، وشظايا دقيقة منفصلة من المحار، ووفقاً للتصنيف الطباقي الجيولوجي يُطلق على هذا النوع من المادة الصخرية إما مصطلح الطين الكلسي (Calcareous Shell)، أو مصطلح الحجر الجيري الصلصالي (Argillaceous Limestone). (Allison and Palmer:1980:122).

(٧) حسن صالح بن عامر(١٩١٣م–١٩٩٣م)، من سكان مدينة الخُمس، عمل بوظيفة مشغِّل ومراقب في برج المنارة لمدة ٤٢ عاماً، بدءًا من تاريخ ١٩٤٠م، وحتى تاريخ تقاعده في عام ١٩٨٢م.

شكر: هذه الدراسة مكرّسة لأولئك الذين أفنَوا عمرهم في مهمة التشغيل والمراقبة في برج المنارة، فرحم الله تعالى من صار منهم في ذمته، وأطال في عمر من مايزال منهم على قيد الحياة، فلهم منّا جميعاً عرفاناً بما بذلوه شكرٌ خاص، ومثله موصولاً إلى: السيد. إمحمد عبدالسلام بن زايد، د.حسن الحسين أبوعربية، د.هيثم عبدالأمير الخالصي، د.محمود محمد أميمن، د.معمر محمد عبّاد، أ.أسامة بُرشان، أ.فوزية الأحمر، أ.أسماء مرعي، م.أحمد توفيق آغا، م.ناصر غانم، أ.رمضان الجطلاوي، أ.حسين الدّالي، السادة: عبدالعظيم مفتاح مرجان، خالد الصادق قمر، أحمد فرج احنيش، فوزي محمود العلواني، إدارة مصنع إسمنت المرقب بالخُمس، مراقبة آثار مدينة لبدة الأثرية، أسرة الهيئة العامة للموانئ والنقل البحري- فرع الخُمس، وإلى كل من ساهم في هذه الدراسة.

المراجع:

أولاً: المراجع العربية

القسم الفني: ٢٠١٩م، **الأرشيف الفني**، مراقبة آثار مدينة لبدة الأثرية، مصلحة الآثار الليبية.

احنيش، أحمد فرج: ٢٠١٩م، **وحدة التشغيل والمراقبة**، الهيئة العامة للموانئ والنقل البحري، فرع الخُمس، قسم شؤون الموانئ.

الأحول، خليفة محمد: ١٩٩٠م، مدينة الخُمس كما وصفتها لنا وثائق الأرشيف الإيطالي في العشرينيات من هذا القرن، **مجلة الوثائق والمخطوطات**، العدد الرابع، السنة الرابعة، مطابع المنطقة الحرة، سورية، ص٣٥

بن عامر، حسين صالح: ١٩٨٩م، ذكريات مع منارة الخُمس البحرية، **صحيفة المرقب**، صحيفة شهرية إخبارية ثقافية جامعة، العدد ٨، اللجنة الشعبية العامة للإعلام والثقافة ببلدية المرقب، ص٦٨

رموفتوحي، زهير؛ ثابت، كنانة محمد؛ الجسّار، سِنان؛ مشكور، مصطفى: ١٩٨٩م، **الجيولوجيا الهندسية والتحرّي الموقعي**، دار الكتب والطباعة، الموصل، الجمهورية العراقية.

كورو، فرانشيسكو: د.ت، **ليبيا أثناء العهد العثماني الثاني**، ترجمة خليفة التلّيسي، دار الفرجاني ، د. ط، طرابلس.

FURON، ١٩٩٥ ، **عناصر مناخات الأزمنة الجيولوجية**، ترجمة فضل الأيوبي، (**منشورات جامعة سبها**)، المكتبة الأكاديمية للترجمة والطباعة والنشر، (**١٩٩٥**)، القاهرة، ص٣٠٥.

الروايات الشفهية: بن زايد، امحمد عبدالسلام: ٢٠١٩م، (١٩٣٠- ؟)، مدينة الخُمس.

ثانياً: المراجع غير العربية

Allison, Ira S. and Palmer, Donald F. 1980, **Geology-The Science Of A Changing Earth**, McGraw-Hill Book Company, Seventh edition, P.122

El Hinnaway, M. and Cheshitve, G.1975, **Explanatory Booklet-Geological map of Libya**, **Sheet Tarablus NI 33-13**, Industrial Research Centre, Libyan Arab Republic, L.A.R, First print, Tripoli, P.45

Libyan Government Surveys 2009, **Approaches To Al Khums Port**, *Hydrographic Office*.

Mann, Karel 1975a, **Explanatory Booklet-Geological map of Libya**, **Sheet Al Khums NI 33-14**, (Industrial Research Centre), Libyan Arab Republic, L.A.R, Statni tiskarna Praha, First printing, Czechoslovakia, P.60

Mann, Karel 1975b, **Explanatory Booklet-Geological map of Libya, Sheet Misratah NI 33-15**, (Industrial Research Centre), Libyan Arab Republic, L.A.R, First print, Tripoli, P.45

Minas, A.Haithem 2003, **Palaeoenviromental Reconstruction of the Gargaresh Formation**, (The Geology of North West Libya Sedimentary Basins of Libya), Vol. II, P.40

https://en.wikipedia.org/wiki/Barbier,_Benard,_et_Turenne

www.historiemartitimebretagenord.fr

www.lma.ly/La3memat/manarat.pdf