العقود في عمائر مدينة الجزائر خلال الفترة العثمانية -تقنيات الرسم والبناء-

أ- رافع محمد
جامعة الجزائر 02

الملخص

تنوعت العقود المستخدمة في عمارة مدينة الجزائر خلال الفترة العثمانية من حيث أنواعها ومن حيث أماكن استخدامها، فالعقود التي بنيت بها العمارة الدينية ليست نفسها التي بنيت بها العمارة المدنية أو العسكرية، وهذا يرجع أساسا للخصائص الفيزيائية والرياضية والجمالية لكل نوع، وفي هذه الدراسة وضحنا طريقة بناء كل نوع وطريقة تحديد عدد مراكز ثقل كل عقد باستخدام المدور، وطريقة بنائه على الطريقة القديمة، ومن خلال الدراسة الميدانية لمجموعة من المعالم الدينية والمدنية والعسكرية فقد استنتجنا الهدف من تخصيص كل عمارة المبنية بنوع معين من العقود، فالعقد نصف الدائري شديد التحمل يستخدم في المساجد والعمارة العسكرية، أما العقود المنكسرة والتي فيها جمال فقد استخدمت في العمارة المدنية لتزيين النوافذ بالمساكن، وفي العمارة الدينية لتزيين النوافذ والمحاريب بالمساجد.

***Abstract*:**

the Varied bows used in Algiers city architecture during the Ottoman period in terms of the types and its use, bows built by it the religious architecture is unlike the ones civilian or military architecture built by, and this is mainly due to the physical properties and mathematical and aesthetic of every kind, and in this study we described the way how each type build and how to determine the number of each weight centers using rotatory and method of its construction and the old fashioned way, through field

study of a group of religious, civilian and military monuments it concluded the goal of customizing each architecture Built with a specific type of bows, bows half durable ring used in mosques and military architecture series bows where beauty was used in civil architecture to decorate the Windows of dwellings, and in religious architecture for decorating Windows and apses mosques.

مقدمة:

العمارة فن وعلم هندسة البناء، كانت في الماضي أحد أركان مثلث الفنون، وهو النحت، الرسم، والعمارة، ثم خرجت العمارة من هذا المثلث وسميت "أم الفنون" لأنها حددت طابع الفن وسيطرت على جميع الفنون الأخرى المكملة، وأصبحت في العصر الحديث علما، وفنا، وتنفيذا، والعمارة العربية الإسلامية نبتت في بلاد مختلفة، فهي لم تستلهم ثقافتها الأولى وحدها، بل تأثرت بكل بلد حلت فيه، فاختلفت العمارات باختلاف البيئات، وأصبح لكل بيئة أثرها في عمارتها[1].

وعلى الرغم من الاختلاف بين هذه العمارات في بعض التفاصيل أو في العناصر المعمارية الإنشائية كمنحنيات القباب والعقود والتكوينات المعمارية للمآذن أو بعض الزخارف، إلا أنها تشترك جميعها في وحدة الروح الإسلامية الكامنة وراء التكوينات المعمارية والتشكيلات الزخرفية، التي أصبحت تقليدا معماريا يحفظه البناؤون عن ظهر قلب[2].

والعقود واحدة من هذه العناصر المعمارية التي زخرت بها العمارة الإسلامية في الفترة العثمانية، والتي التي تنوعت أشكالها وأنواعها في عمائر مدينة الجزائر، فهي تعتبر بوظيفتها المعمارية وسمتها الجمالية، من أهم العناصر التي كان لها الفضل الكبير على العمائر الدينية والمدنية والعسكرية على السواء، وذلك لكونها عنصراً معمارياً يوفر للمبنى القوة والارتكاز، من خلال توزيع ثقل السقف على الدعامات والجدران، بالإضافة إلى كونها عنصرا زخرفيا زينت به واجهات البيوت والأروقة والمآذن والمحاريب وغيرها.

أولا: مكونات العقد:

يتكون العقد من الناحية المعمارية من:

1/ القرمة: يسمي بعض الكتّاب القرمة طبلية، خاصّة إذا كانت مصنوعة من الخشب والتي تختفي معالمها تحت البياض الجصّي بعد التلبيس[3]. كما تسمى بالمخدّة الخشبية، وهي تفصل بين

الكتف وبين تاج العمود، وهذه المخدّة تؤمّن المرونة ضدّ الهبوط التفاضلي وتسمح بالحركة الأفقية الطفيفة للمنشأ، فتحدّ من تشقق الأقواس، كما تعمل على توزيع الإجهادات بشكل متساو على رؤوس الأعمدة[4].

2/ الحدّارة: هي مكعّب من البناء ارتفاعها نصف متر تقريبا، حيث يستعين البناة بمكعبات من الحجارة تكون مستطيلة أحيانا ومربعة أحيانا أخرى وترفع هذه المكعبات على تيجان الأعمدة لتتساوى سطوحها عندما تكون الأعمدة غير متساوية في الطول، وقد استعملت الحدّارة لأول مرّة في جامع القيروان[5].

3/ الطنف: قطعة من الحجر أو الرخام توضع فوق الحدّارة مسطحة الشّكل يبنى عليها العقد، وبالتالي فإن الحدّارة تحاط بطنف من فوقها، وبقرمة من تحتها، ولهذين الإطارين الفضل في عدم وضوح اختلاف حجم هذه المكعّبات[6].

04/ الجنزير: وهو عبارة عن مجموعة من الكتل المركب منها العقد، وتسمى الكتلة الواحدة منها صفحة.

05/ مفتاح العقد: وهي الصفحة العليا التي تتوسط الصنج إذا كانت متساوية لباقي صنج العقد شكلا وحجما.

06/ تاج العقد: وهو الصنجة المتوسطة في العقد بشرط أن تكون بارزة لأعلى.

07/ خصر العقد: وهي الصنجة الأولى من العقد عند بدء انحنائه.

08/ رجل العقد: وهو الجزء الذي يرتكز عليه الخصر.

09/ التنفيخ: وهو المستوى السفلي لمنحنى العقد.

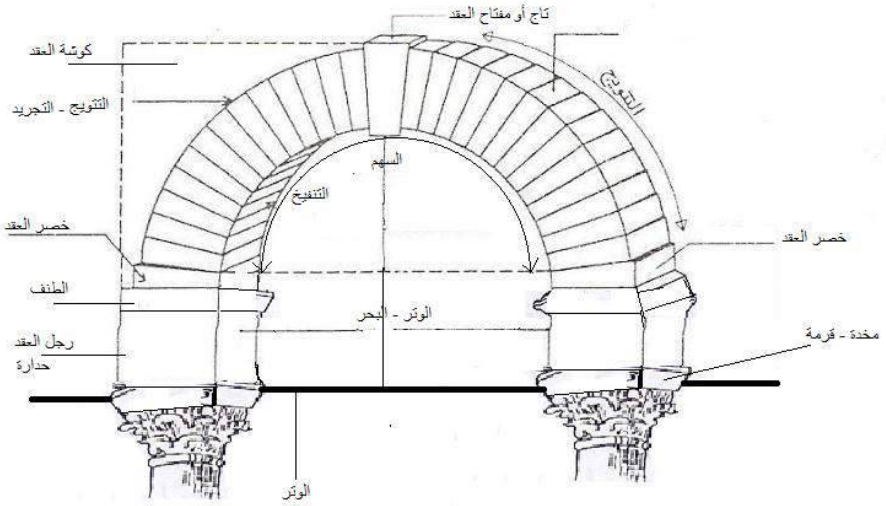
10/ التتويج أو التجريد: وهو المستوى العلوي لمنحنى العقد.

11/ كوشة العقد: هي المساحة المثلثة التي تنحصر بين قوس العقد وبين المربع المحيط به من أعلاه، وبذلك يكون لكل عقد محاط بإطار مربع كوشتان مثلثتان على الجانبين، كانتا في غالب الأحيان تنقشان بالعديد من العناصر الزخرفية[7].

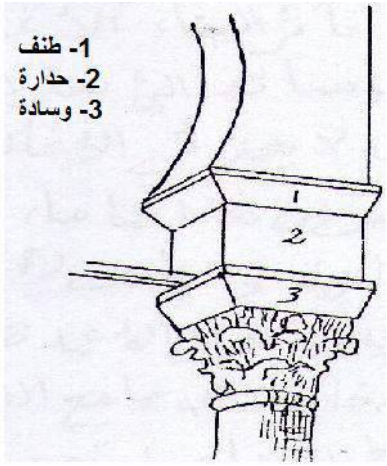
12/ فتحة العقد: فتحة العقد يحددها بطنه. وهو الجزء الذي يقابل الأسكفة، أي العتبة التي يوطأ عليها. وهذه الفتحة هي التي تعطيه شكله. أما وجهه أو وجه حجارة الفقرات، أي القسم الذي يقابل النظر فلا علاقة له بتحديد الشكل[8].

13/ بطن العقد: ويقصد بباطن العقد أو باطن القوس في المصطلح الأثري المعماري الجزء المنحني من داخله، أو الجزء المسطح من منحناه الذي يرتكز على زاوية قائمة[9].

14/ صنجة – سنجة: السنجة جمع سنج فهي سنجة الميزان، أو ما يوزن به كالرطل والأوقية، وهي مأخوذة من الفارسية "سنكة" بمعنى الوزن أو العيار وقد جاء اللفظان في المصادر والمراجع العربية بالصاد "صنجة" وبالسين "سنجة" للدلالة على ما يوزن به، أما في المصطلح الأثري المعماري فإن الصنج المعشقة هي عبارة عن قطع حجرية أو رخامية يتداخل بعضها في بعض بواسطة التعشيق أو التزرير في أشكال عديدة.[10]



الشكل رقم 01: مكونات العقد (عن J.P. Adam بتصرف).



الشكل رقم 02: عناصر العقد

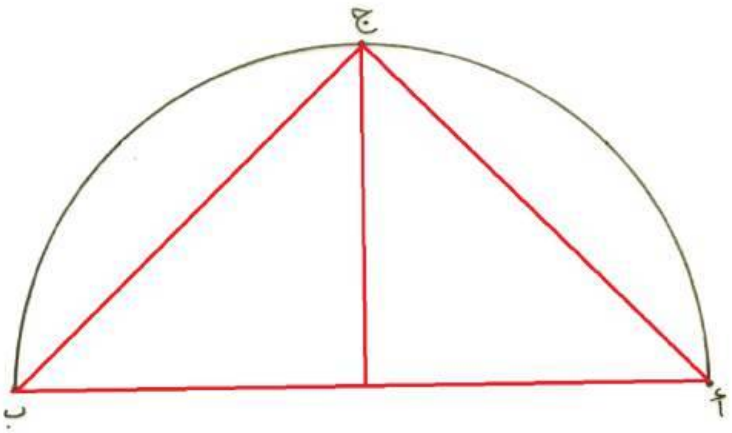
الصورة رقم 01: المخدة الخشبية المقاومة للزلازل

عن: (ج. مارسي)[11] (الصورة من قلعة مدينة الجزائر).

ثانيا/ تقنيات رسم وتحديد مراكز العقود وبنائها:

أ- طريقة رسم وتحديد مركز العقد نصف الدائري وبنائه:

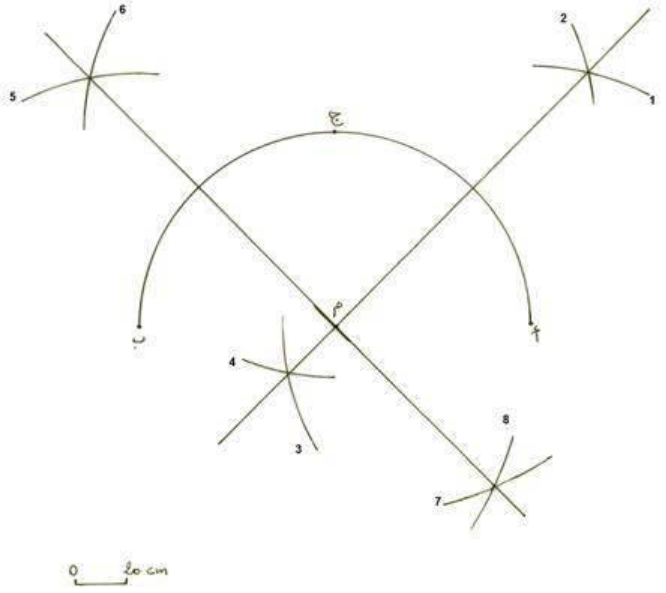
إذا كان واضحا بأن العقد نصف دائري يكفي أن نأخذ الأبعاد التالية: (أب) و(أج) و(ب ج).



الشكل رقم 3: طريقة أخذ المقاسات لرسم العقد نصف الدائري (عمل الباحث).

ثم نعين هذه النقاط على الورق الميليمتري بعد أن نختار السلم المناسب، ثم وباستخدام المدور نضع رأس المدور في النقطة أ ونفتح المدور فتحة معينة ونرسم قوسا صغيرا (أ1) وبنفس الفتحة نضع رأس المدور في النقطة ج ونرسم قوسا آخر (أ2) يقطع القوس (أ1)، ثم نرسم

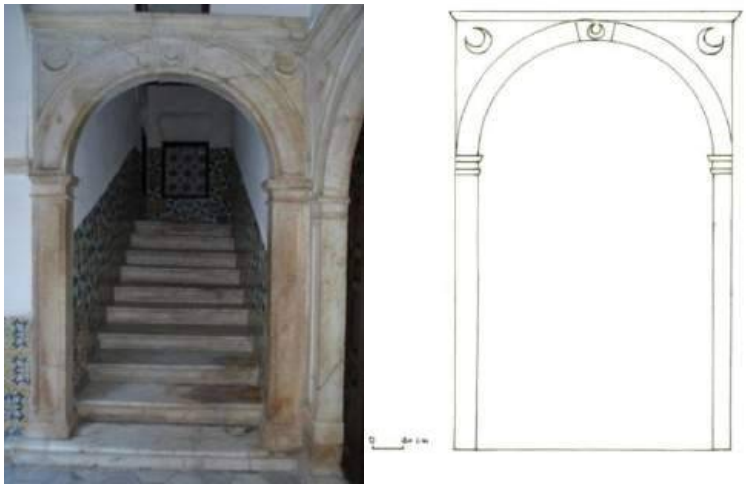
قوسين آخرين هما أ3 وج4 سواء بنفس الفتحة التي رسمنا بها القوسين السابقين أو نغيرها بشرط أن تكون الفتحة نفسها في الجهة الواحدة، وبعدها بواسطة المسطرة نوصل بين بين النقطتين اللتين تقاطعت فيها الأقواس، وبنفس الطريقة نرسم الأقواس ج6 وب6 ثم على الجهة المقابلة ج7 وب8 ونوصل بين نقطتي تقاطع الأقواس بواسطة المسطرة، النقطة التي يتقاطع في المستقيمان هي مركز القوس، فنضع رأس المدور في هذه النقطة ونسميها (م)، ونفتح المدور إلى النقطة أ ونرسم القوس إلى النقطة ب ومرورا بالنقطة ج.



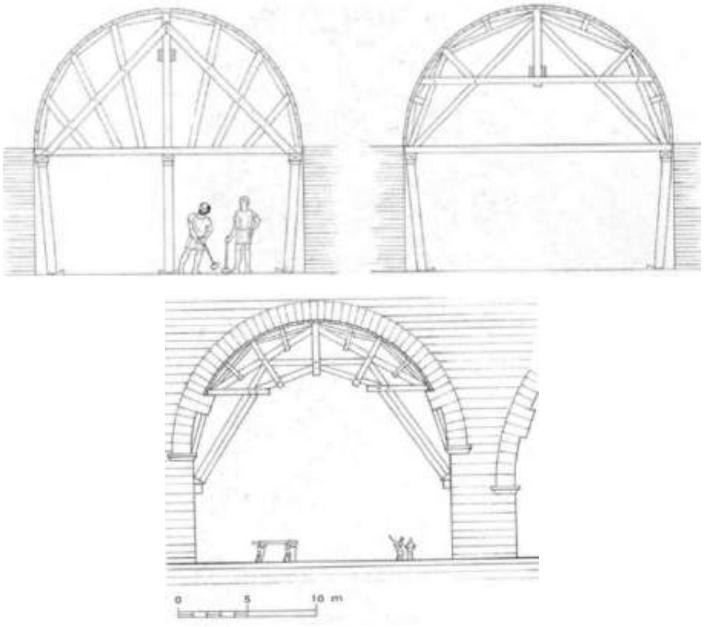
الشكل رقم 4: طريقة تحديد مركز العقد نصف الدائري (عمل الباحث).

تتلخص طريقة بناء العقود في الخطوات الآتية:

تجهيز العبوة وتركيبها في المكان المطلوب، والعبوة هي القالب الخشبي الذي يأخذ نفس شكل العقد، بحيث يبنى فوقه العقد حيث تتكون العبوة من مجموعة من القطع الخشبية، يثبت بعضها مع بعض بحيث يشكل سطحها الخارجي بشكل انحناء العقد، ويلاحظ في عمل العبوة أن يكون طولها أقل قليلا من مقياس فتحة العقد، لإمكان فك العبوة بسهولة بعد جفاف بناء العقد، وعند بناء الأعتاب تكون العبوة مرفوعة على دعامتين أو قائمين من طرفين مع وضع حواجز تحت كل دعامة لتثبيت العبوة وضبطها عند التركيب وسهولة فكها بعد جفاف المونة[12].



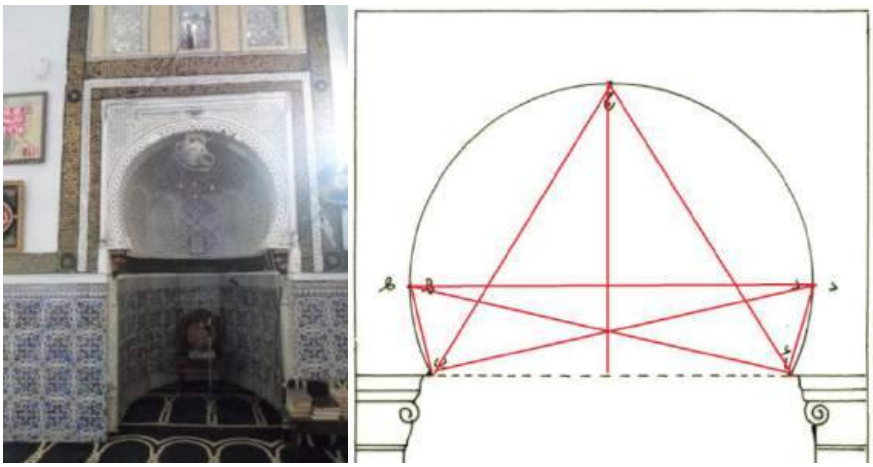
الشكل رقم 5 – الصورة رقم 2: عقد نصف دائري لأحد مداخل السلالم بقصر مصطفى باشا (عمل الباحث)



الشكل رقم 6: طريقة بناء العقد نصف الدائري بواسطة القالب الخشبي عن: (Adam)[13]

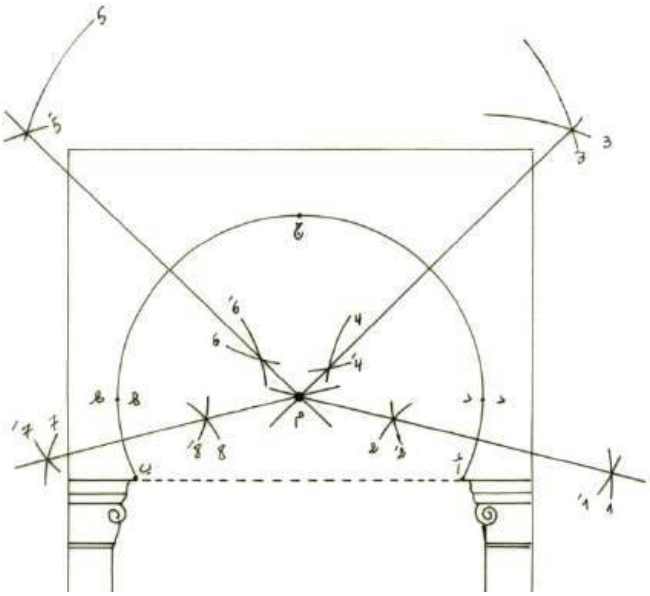
ب- طريقة رسم وتحديد مركز العقد نصف الدائري الحدوي:

لا يختلف هذا العقد في طريقة رسمه وتحديد مركزه عن العقد نصف الدائري، ماعدا الجزء المتجاوز لنصف الدائرة، ويكفي أن نأخذ مقاسات كل من: (أب) و(أج) و(ب ج)، ونحدد المركز كما في العقد نصف الدائري، ولكن حتى نتأكد من أن العقد نصف دائري نأخذ نقطتين أخريين من أي مكان من العقد ولتكونا (هـ وَد) كما يلي:

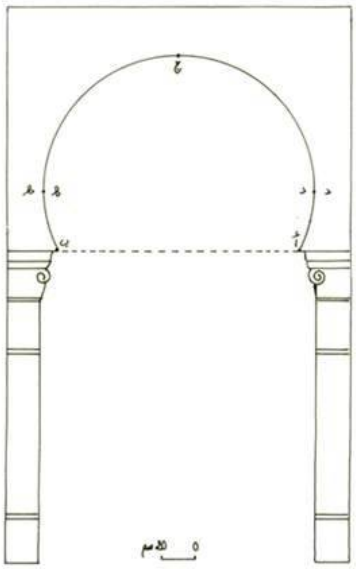


الشكل رقم 7 / الصورة رقم 03: أخذ المقاسات قبل رسم العقد نصف الدائري الحدوي بالجامع الجديد (عمل الباحث).

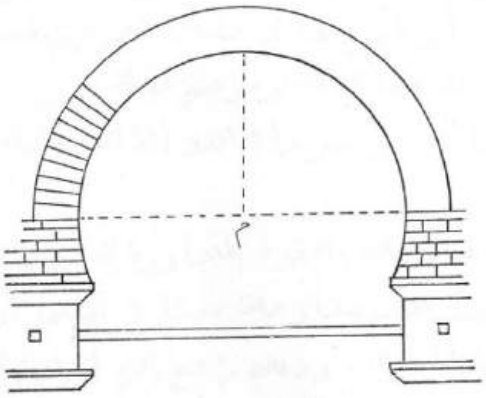
ثم نرسم الأقواس التالية: (أ1. د1') (أ2. د2') ونوصل بين نقطتي التقاطع، ثم (د3. ج3') (د4. ج4') ونوصل بين نقطتي التقاطع، ثم (ج5. هـ5') (ج6. هـ6') ونوصل بين نقطتي التقاطع، وأخيرا (ب7. هـ7') (ب8. هـ8') ونوصل بين نقطتي التقاطع، نلاحظ بأن النقطة م هي ملتقى جميع المستقيمات، وبالتالي م هي مركز العقد ومنها يرسم العقد بواسطة المدور بعد أن نثبت رأسه في النقطة م ونرسم القوس من النقطة أ ومرورا بالنقاط (د.ج.هـ) وصولا إلى النقطة ب.



الشكل رقم 8: طريقة تحديد مركز العقد نصف الدائري الحدوي (عمل الباحث).



الشكل رقم 9: عقد المحراب نصف دائري حدوي بالجامع الجديد (عمل الباحث)

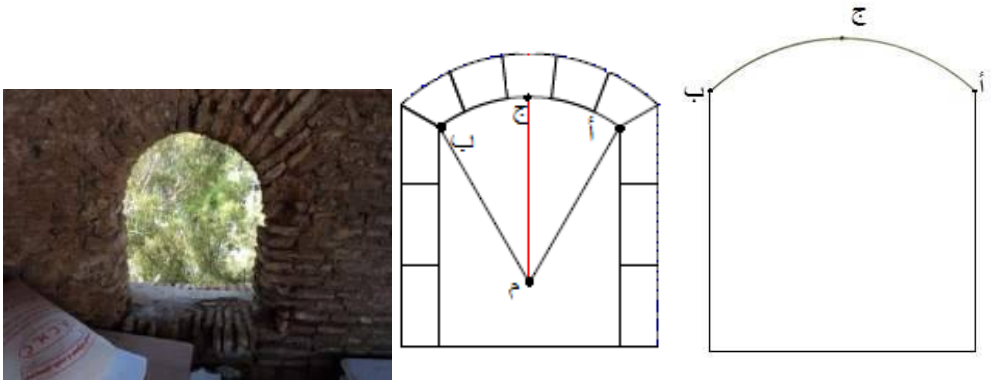


الشكل رقم 10: يبين طريقة وضع الآجر في بناء العقد نصف الدائري الحدوي

عن: (L.Golvin, essai sur L'Architecture religieuse musulmane, éditions klincksieck, 1971.).

ج- طريقة تحديد مركز العقد المنخفض ورسمه:

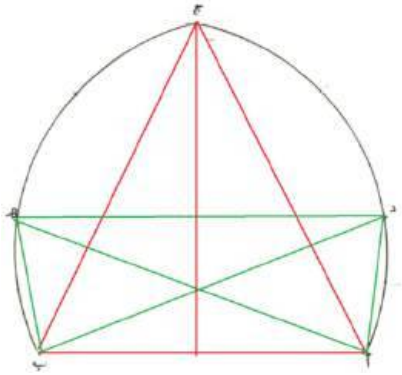
هي نفسها طريقة تحديد مركز العقد نصف الدائري، وقد سبق ذكرها. وكذالك بالنسبة لطريقة البناء. فبواسطة القالب الخشبي يتم وضع القطع الآجرية بالتوالي ويتم الربط بينها بواسطة الملاط، وبعد أن تجف وتتماسك يتم نزع القالب الخشبي.



الشكل رقم 11/ الصورة رقم 04: تعيين مركز العقد المنخفض ورسمه من قلعة مدينة الجزائر. (عمل الباحث).

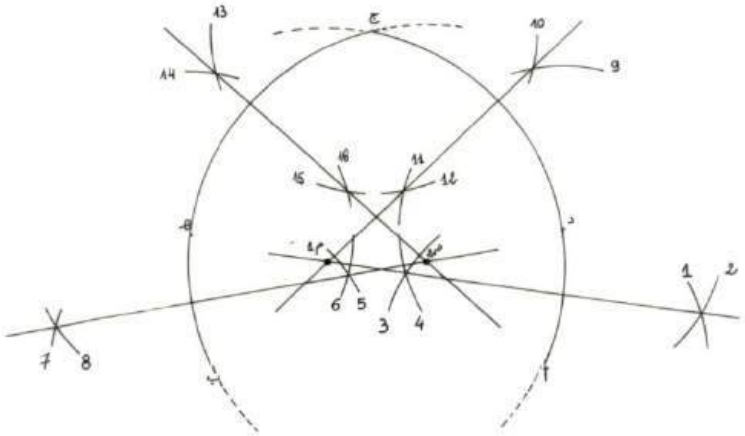
د- طريقة رسم وتحديد مراكز العقد المنكسر الحدوي وبنائه:

أولا نقوم بأخذ المقاسات التالية: (أب - أج - ب ج- أد – أهـ - ب د - ب هـ - دهـ).



الشكل رقم 12: أخذ المقاسات قبل رسم العقد المنكسر الحدوي بدار مصطفى باشا (عمل الباحث).

نُعَلِّم هاته النقاط على الورق الميليمتري، ونرسم الأقواس التالية: (أ1- د2 / أ3- ب4) ونوصل بين نقطتي تقاطع الأقواس بخط، ثم نرسم الأقواس (د9- ج10 / د11 - ج12) ونوصل بين نقطتي تقاطع الأقواس، يلتقي هذان المستقيمان في النقطة م1، وهي مركز القوس (أج) ويرسم انطلاقا منها بعد أن نفتح المدور من النقطة م1 إلى أ، وبنفس الطريقة نحدد المركز الثاني للقوس (ب ج).

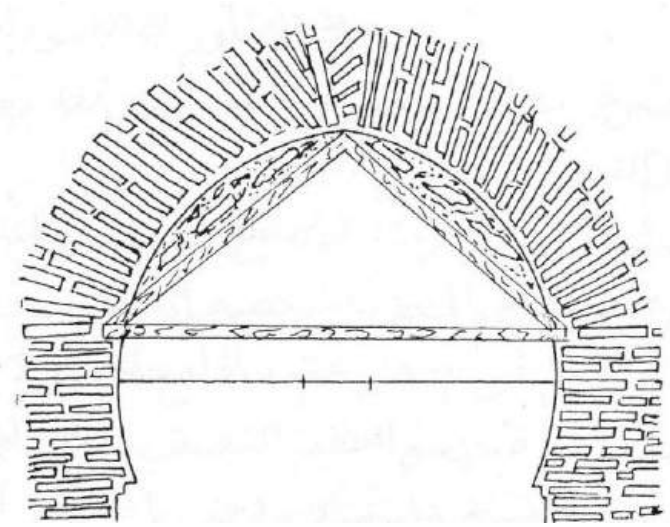


الشكل رقم 13: طريقة رسم العقد المنكسر الحدوي بدار مصطفى باشا (عمل الباحث).

الشكل رقم 14/ الصورة رقم 05: العقد المنكسر الحدوي في صحن دار مصطفى باشا (عمل الباحث).

تقنية بناء العقد المنكسر الحدوي:

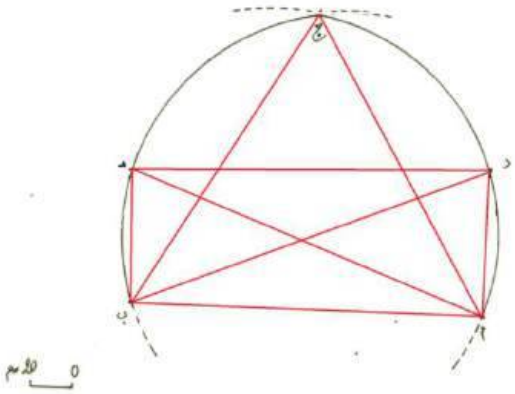
بما أن مادة البناء هي الآجر المشدود لبعضه بواسطة الملاط، فإن طريقة بنائه تقوم أساسا على وضع صفين من الآجر على الدعامتين اللتين ستحملان العقد، بحيث توضع قطع الآجر أفقيا بدون ميل حتى منتصف العقد تقريبا، وفوق آخر قطعة آجر توضع عارضة خشبية تصل بين الطرفين، وتنطلق من طرفيها عارضتان أخريان تلتقيان عند مفتاح العقد، مكونة بذلك مثلثا، وبعد ذلك تملأ الفراغات الموجودة بين بطن العقد والعارضتين بقطع آجر مخلوطة بالملاط (الدبش)، لتساعد على رسم حنية العقد، ثم يتواصل وضع الاجر بطريقة مشعة (مائلة)، وبعد تماسك أجزاء العقد تتم إزالة العوارض الخشبية، وتتم كذلك تسوية بطن العقد وحوافه بواسطة كساء جصي[14].



الشكل رقم 15: طريقة بناء العقد المنكسر المتجاوز (عن: p. Ricard).

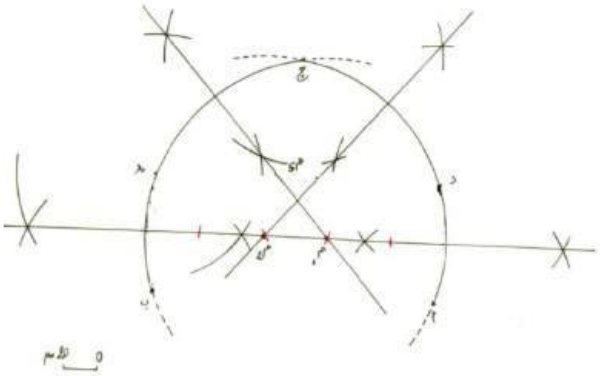
الصورتين 07/06: طريقة وضع الآجر أثناء بناة العقد المنكسر الحدوي بتقنية الأدية والشناوي المثال مأخوذ من دار مصطفى باشا.

طريقة رسم العقد المخموس:



الشكل رقم 16 / الصورة رقم 08: أخذ المقاسات أثناء الرفع الأثري بدار حسن باشا (عمل الباحث).

بعد أخذ الأبعاد والتي كما في العقد المنكسر الحدوي، نحدد مراكزه أيضا بنفس الطريقة، والموضحة كما يلي:

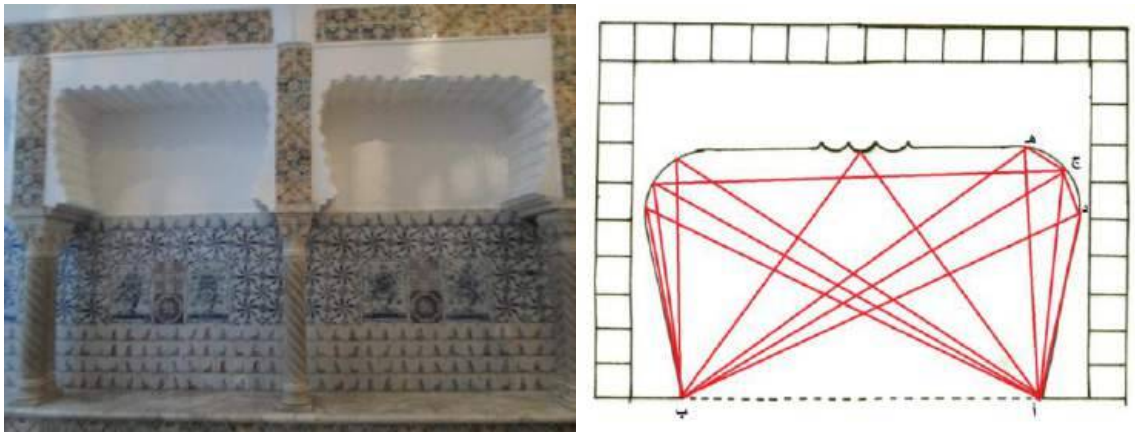


الشكل رقم 17: طريقة رسم العقد المخموس وتحديد مراكزه (عمل الباحث).

يتوضح لنا بأن هذا العقد مخموس لأنه رسم من مركزين يشكل البعد بينهما 5/1 من قطر العقد، أي أننا إذا قسمنا القطر إلى خمسة أجزاء فإن المسافة بين المركزين تساوي خمس المسافة. ولهذا سُمِّيَ بالمخموس.

طريقة رسم وتحديد مراكز عقد مقبض القفة:

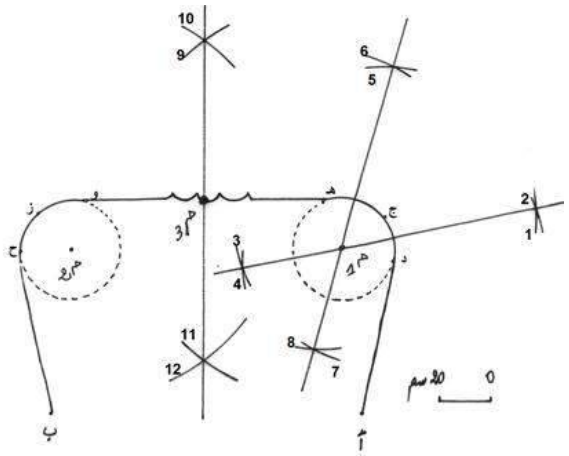
في البداية نقوم بأخذ المقاسات الموضحة في الشكل التالي:



الشكل رقم 18 / الصورة رقم 09: أخذ المقاسات قبل رسم العقد مقبض القفة من قصر مصطفى باشا (عمل الباحث).

وبعدها نعلّم هاته النقاط أ.ب.ج.د.هـ في الورق الميليمتري وبالتناظر نعين النقاط المقابلة على اليسار، وفي أماكن الانحناء نقوم بتحديد المراكز كما يلي:

نضع رأس المدور في النقطة ج ونرسم القوسين 1 و3 ثم نضع رأس المدور في النقطة د ونرسم القوسين 2 و4 ونرسم مستقيما يقطع نقطتي تقاطع الأقواس، ثم بنفس الطريقة نرسم الأقواس (ج5. هـ6) و(ج7. هـ8) ونرسم مستقيما يقطع نقطتي تقاطع الأقواس، المستقيمان السابقان يتقاطعان فب نقطة هي مركز القوس (دهـ) ونسميه م1 ونرسم منه القوس، وبنفس الطريقة نعين مركز القوس (وح)، يبقى الجزء المستقيم من القوس ونعين مركزه كما يلي: نختار نقطتين من المستقيم ولتكونا (وهـ) نضع رأس المدور في النقطة وونرسم القوسين 9 و11، ثم وبنفس فتحة المدور نرسم القوسين 10 و12، ونوصل بين نقطتي التقاطع بمستقيم يتقاطع هو الآخر مع المستقيم (وهـ)، والنقطة التي يتقاطعان فيها هي مركز المستقيم م3.



الشكل رقم 19: طريقة رسم العقد مقبض القفة بدار مصطفى باشا (عمل الباحث).

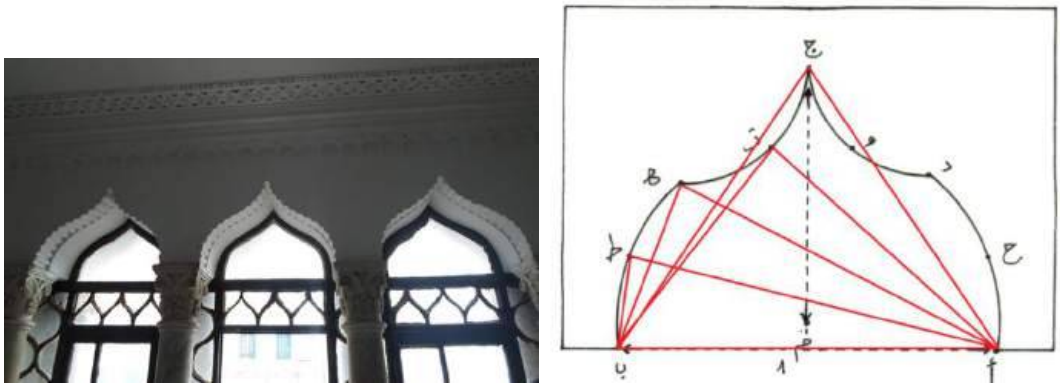
أما طريقة بنائه:

فتتم بالقالب الخشبي، الذي بفضله يتمكن البناء من وضع مداميك الآجر في أعلى العقد بشكل عمودي وبشكل أفقي على الجوانب، وبعد هذه العملية يطلى العقد بشكل متواصل بالجير حتى يصبح سمكه ما بين 1.5سم و2سم، مما يسمح برسم أسنان كالمنشار المنشار[15].

الشكل رقم 20 / الصورة رقم 10: طريقة بناء عقد مقبض القفة بالآجر بطريقة أفقية ثم بطريقة مشعّة (مائلة)، المثال من قلعة الداي (عمل الباحث).

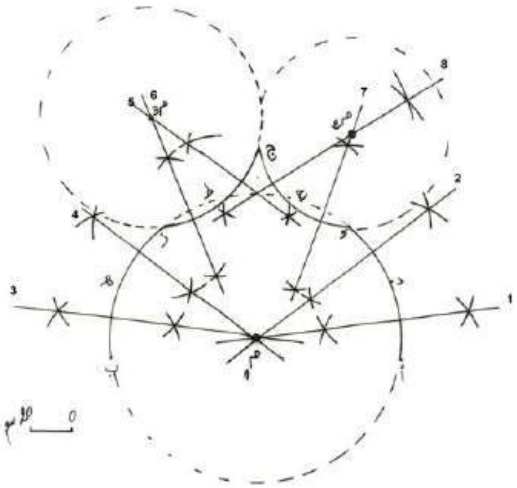
طريقة رسم العقد البصلي وتحديد مراكزه:

في البداية نقوم بأخذ المقاسات كما هي موضحة في الشكل، ونعين هاته النقاط على الورق الميليمتري.

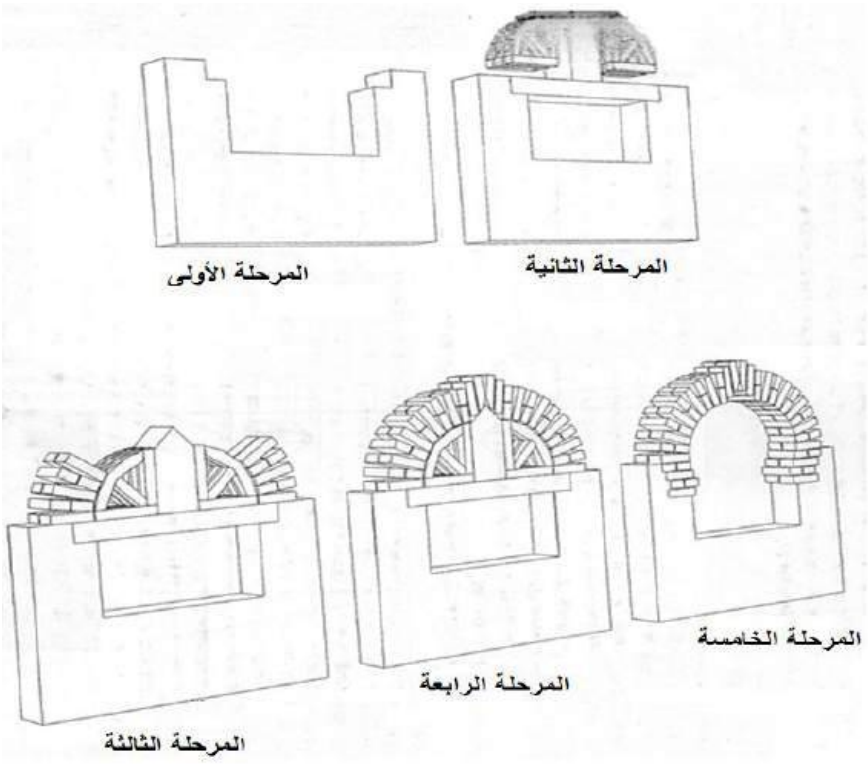


الشكل رقم 21 / الصورة رقم 11:: أخذ مقاسات العقد البصلي قبل رسمه من دار حسن باشا (عمل الباحث).

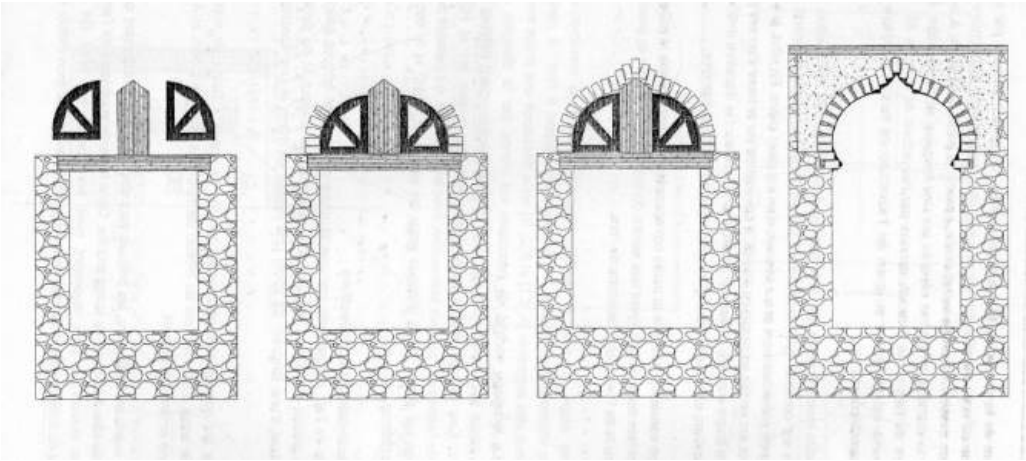
بعد تعيين النقاط السابقة على الورق الميليمتري نقوم بتحديد مراكز الأقواس بالطريقة التالي: نرسم انطلاقا من النقاط أ.د.و المستقيمين 1وَ2 كما في الشكل، وبنفس الطريقة نرسم المستقيمين 3 و4، وذلك باستخدام المدور كما في العقود السابقة، هذه المستقيمات تلتقي في نقطة واحد، أي أن للقوسين (أو) و(ب ز) نفس المركز، يبقى القوسان (وج) و(زج)، نرسم المستقيمين 5. 6. عن طريق تحديد نقاط تقاطع الأوتار الخارجية والداخلية للقوس بواسطة المدور، ونربط بين نقطتي تقاطع الأوتار، فالنقطة التي يلتقي فيها المستقيمان هي مركز القوس (زج)، وبنفس الطريقة نرسم المستقيمين 7. 8 كما في الشكل ونوصل بينها بالمسطرة، ونرسم القوس (وج) انطلاقا من نقطة التقائهما، فالعقد البصلي له ثلاثة مراكز يرسم منها اثنان خارجه (م2 – م3) والثالث بداخله (م1).



الشكل رقم 22: طريقة رسم العقد البصلي بدار حسن باشا (عمل الباحث).



الشكل رقم 23: مراحل بناء العقد البصلي عن: (Bachiri Abdelkader)[16].

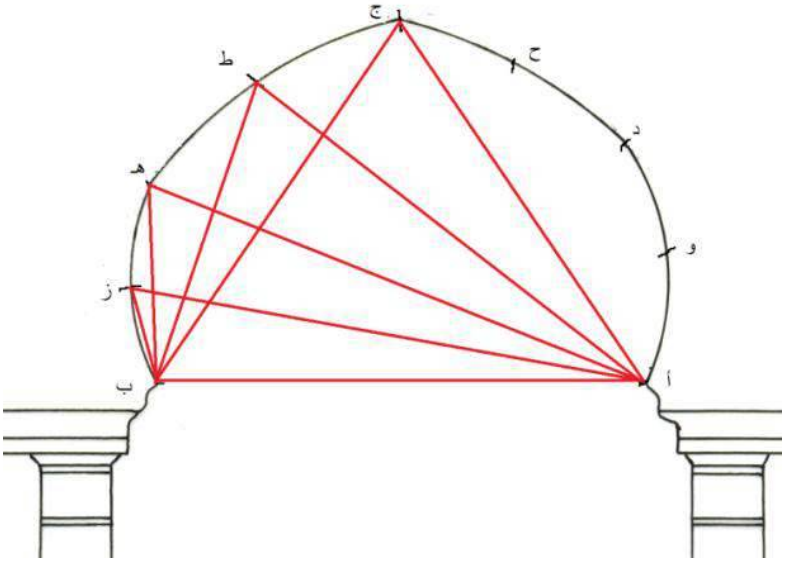


الشكل رقم 24: مراحل بناء العقد البصلي عن: (Bachiri Abdelkader) ص108.

طريقة رسم وتحديد مراكز العقد المنكسر ذو الأربعة مراكز:

أولا نقوم بتحديد الأبعاد كما في الشكل: (أب)،(أج)، (أط)،(أهـ)،(أز)،(ب ز)،(ب هـ)،(ب ط) (ب ج)، تكفينا هذه الأبعاد لرسم القوس ولكن إذا شئنا دقة أكبر نأخذ

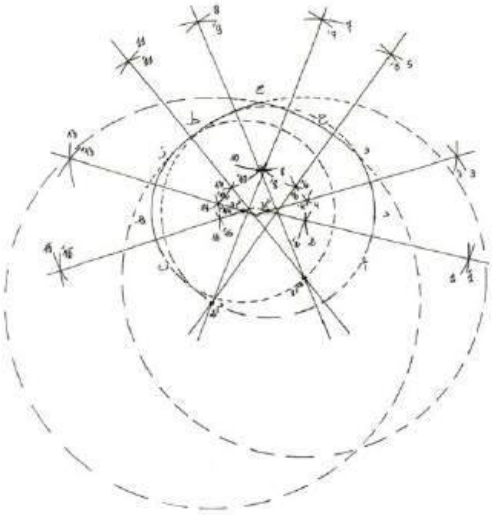
مزيدا من الأبعاد كالمسافة (ط ح) والمسافة (د هـ) والمسافة (وز)، ثم نعلم هاته النقاط على الورق الميليمتري، لنقوم بتحديد المراكز بالطريقة التالية:



الشكل رقم 25: أخذ المقاسات قبل رسم العقد ذي الأربعة مراكز (عمل الباحث).

طريقة رسم العقد المنكسر ذو الأربعة مراكز:

نضع أولا رأس المدور في النقطة أ ونرسم القوس 1 وبنفسة الفتحة نضع المدور في النقطة د ونرسم القوس 1'، وبنفس الطريقة على الجهة الداخلية نرسم القوسين 2 و2'، ونربط بين نقطتي تقاطع الأقواس بمستقيم، ثم بنفس الطريقة نرسم الأقواس (3- 3' و4-4') ونرسم مستقيما يربط بين نقطتي تقاطع الأقواس، والنقطة التي يلتقي فيها المستقيمان هي مركز الوتر (أو)، وبنفس الطريقة نحدد مراكز كل من الأوتار (وج) و(زج) و(ب ز)، وبالتالي يتضح أن لهذا العقد أربعة مراكز هي: (م1، م2، م3،م4) بحيث المركز م1 نرسم منه الوتر (زج)، والمركز (م2) نرسم منه الوتر (وج)، والمركز (م3) نرسم منه الوتر (أو)، والمركز (م4) نرسم منه الوتر (ب ز).



الشكل رقم 26: طريقة رسم عقد ذو أربعة مراكز، محراب الجامع البراني (خارج القلعة) نموذجا (عمل الباحث).

الشكل رقم 27 / الصورة رقم 12: عقد محراب الجامع البراني المنكسر ذو الأربعة مراكز الشبيه بالعقود الفارسية. (عمل الباحث).

الخاتمة

استخدمت العقود في كل من العمائر الدينية والمدنية والعسكرية بمدينة الجزائر خلال العهد العثماني بصفة كبيرة، وقد كان كل نوع من أنواع العقود يستخدم في مكان محدد من المبنى، ففي العمائر الدينية استخدم العقد نصف الدائري ونصف الدائري الحدوي في مداخل المساجد، بينما استخدم العقد نصف الدائري في قاعات الصلاة حاملة سقوف المساجد وقبابها،

كما كانت النوافذ تعقد بعقود بصلية الشكل، أما المحاريب فقد كانت تتخذ عقودها الشكل المنكسر المتجاوز.

وفي العمارة المدنية فقد استخدمت مجموعة من العقود في أماكن محددة من المبنى، حيث استخدم العقد المنكسر المتجاوز في المداخل، بينما استخدم العقد مقبض القفة في مقاعد السقائف ومقاعد السلالم وداخل الغرف، في حين جاءت عقود صحون القصور ذات الشكل المنكسر الحدوي، وهو نفس الشكل الذي نجده في عقود مداخل الغرف، والمنازه، وأبواب الخويخات، أما العقد نصف الدائري فنجده مستخدما في مداخل بعض المرافق المعيشية بالقصور، وفي المداخل المؤدية إلى السلالم، بينما العقد البصلي فاستخدامه يقتصر في العارة المدنية على الدرابزين.

أما في العمارة العسكرية فقد استخدم كل من العقد المنخفض في فتحات الرمي وكذا العقود نصف الدائرية المشكلة في بناء جدران الحماية وكذا في أبراج المراقبة.

وقد استخدمت في بناء هذه الأنواع من العقود مواد مختلفة تمثلت في الرخام والآجر الأحمر والأصفر، كما استخدم الحجر الجيري، والجص وهي مواد أساسية في البناء. أما المواد المساعدة فقد تمثلت في الملاط والمونة والجير والخشب.

وقد كانت الوسيلة المستخدمة في بناء العقود هي القوالب الخشبية التي تشكل على نفس شكل العقد المراد بناؤه، وقد كان بعض أنواع العقود يتحمل الثقل أكثر من غيره، وهي الحقيقة التي أدركها المعماريون في تلك الفترة، ففي الأماكن التي تتطلب حاملا قويا كانوا يستخدمون العقد نصف الدائري، كما لاحظنا ذلك في العمارة العسكرية، التي غالبا ما كانت مبانيها تتعرض للاعتداءات النارية، كما أن بناءها بشكل سميك لتحمل ضربات العدو فرض على المعماريين استخدام العقود نصف الدائرية التي تتحمل ثقل مواد البناء، وهو نفس الأمر الذي نجده في بناء المساجد أيضا، فقدسية المساجد وغاية الناس في بقائها صامدة للأبد جعلهم يستخدمون العقد نصف الدائري رغم رتابته، إلا أن الغاية الوظيفية للمبنى كانت أولى من الغاية الجمالية في نظر البنائين.

بينما في المنازل والقصور فقد وجد المعماري نفسه حرّاً في إبداعاته الإنشائية التي مكنته من ابتكار العقد الجزائري (مقبض القفة) كما وجد الجو ملائما لاستخدام مختلف أنواع العقود

كالعقد البصلي والعقد المنكسر الحدوي والتي تتميز بشكلها الجميل، ورغم ضعف شكلها في تحمل الثقل بالمقارنة مع العقد نصف الدائري إلا أنها ليست ضعيفة بشكل كبير، فالاختبار الذي قمنا به في تحمل الأثقال ببرنامج"robot-bat professional" أظهر تقاربا كبيرا بين كل أنواع العقود في تحمل الثقل.

قائمة المصادر والمراجع:

1 - أحمد فكري، مسجد القيروان، ط.01، دار العالم العربي، القاهرة، 2009.

2- توفيق أحمد عبد الجواد، العمارة وإنشاء المباني، الاهرام، القاهرة، 1985.

3- ثروت عكاشة، القيم الجمالية في العمارة الاسلامية، ط 01، دار الشروق، القاهرة، 1414هـ / 1994م.

4- عاصم محمد رزق، معجم مصطلحات العمارة والفنون الاسلامية، مكتبة مدبولي، مصر، ط01، 2000.

5- عبد الرحيم غالب، موسوعة العمارة الاسلامية، ط1، جروس برس، بيروت، 1408هـ / 1988م.

6- قرمان عبد القادر، الدعائم والحوامل في العمارة الإسلامية، دراسة نموذجية للمنشآت المدنية لمدينة مليانة في العهد العثماني، مجلة آثار، معهد الآثار، جامعة الجزائر، ع08، 2009.

7- نجوى عثمان، مساجد القيروان، دار عكرمة، دمشق، 2000.

8- هناء عدلي، موسوعة المحاريب في العالم الإسلامي، الكتاب الأول، 923-1256هـ/1517-1848م، دار الكتاب الحديث، القاهرة.

المراجع باللغة الأجنبية:

1- *Bachiri Abdelkader, La formalisation comme processus révélant le système constructif d'un élément architecturel. Cas de l'arc cherchellois, mémoire de magister en architecture et envirenment, EPAU,* 2007.

2- J.P.Adam, LA CONSTRUCTION ROMAN, Matériaux et technique, 3-°*m édition, grand manuels picard.*

4- *Ricard* (*p*), *pour comprendre l'Art musulman dans l'Afrique du nord et en Espagne.*

3- *Marçais*(*G*), *L'Architecture musulmane d'occident, Tunisie – Algérie – Maroc – Espagne – et Sicile, Art et métiers graphique. Paris,* 1954.

5-.*Golvin* (*L*), *essai sur L'Architecture religieuse musulmane, éditions klincksieck,* 1971.

الهوامش:

[1] - توفيق أحمد عبد الجواد، العمارة وإنشاء المباني، الاهرام، القاهرة، 1985، ص233.

[2] - ثروت عكاشة، القيم الجمالية في العمارة الاسلامية، ط 01، دار الشروق، القاهرة، 1414هـ / 1994م، ص18.

[3] - أحمد فكري، مسجد القيروان، ط.01، دار العالم العربي، القاهرة، 2009، ص.08.

[4] - نجوى عثمان، مساجد القيروان، دار عكرمة، دمشق، 2000، ص252.

[5] - أحمد فكري، المرجع السابق، ص 09/08.

[6] - نفسه، ص09.

[7] - قرمان عبد القادر، الدعائم والحوامل في العمارة الإسلامية، دراسة نموذجية للمنشآت المدنية لمدينة مليانة في العهد العثماني، مجلة آثار، معهد الآثار، جامعة الجزائر، ع08، 2009، ص201 ـ 235.

[8] - عبد الرحيم غالب، موسوعة العمارة الاسلامية، ط1، جروس برس، بيروت، 1408هـ / 1988م، ص277.

[9] - عاصم محمد رزق، معجم مصطلحات العمارة والفنون الاسلامية، مكتبة مدبولي، مصر، ط01، 2000، ص32.31.

[10] - نفسه، ص171.

[11] - Marçais(G), L'Architecture musulmane d'occident, Tunisie – Algérie – Maroc – Espagne – et Sicile, Art et métiers graphique. Paris, 1954. P18.

[12] - هناء عدلي، موسوعة المحاريب في العالم الإسلامي، الكتاب الأول، 923-1256هـ/1517-1848م، دار الكتاب الحديث، القاهرة، ص198.

[13] - J.P.Adam, LA CONSTRUCTION ROMAN, Matériaux et technique, 3-°m édition, grand manuels picard, P 191.

[14] - Ricard (p), pour comprendre l'Art musulman dans l'Afrique du nord et en Espagne, p.101.

[15] - Marçais. G. L'architecture … Op.cit. p452.

[16] - Bachiri Abdelkader, La formalisation comme processus révélant le système constructif d'un élément architecturel. Cas de l'arc cherchellois, mémoire de magister en architecture et envirenment, EPAU, 2007, P93.