تقنية تصريف المياه في السدود اليمنية القديمة – سد أضرُعَة (جُبَارة) نموذجاً

د. خلدون هزاع عبده نعمان*
جامعة ذمار

ملخص:

عرف جنوب الجزيرة العربية أنظمة مختلفة لحفظ المياه وإدارتها، من خلال إنتاج تقنيات متعددة الهدف منها حفظ مياه الأمطار التي تعد المصدر الأساسي للحصول على مياه الشرب والري، من تلك التقنيات بناء السدود والحواجز في الأودية، وتزويدها بملحقات يتم من خلالها التحكم بتصريف المياه المخزنة داخل تلك السدود، إضافة إلى الصهاريج التي كانت تخصص لتلبية حاجة السكان لمياه الشرب النقية، وقد تطورت تلك التقنيات مع مرور الزمن حتى وصلت إلى درجة كبيرة من الاتقان الأمر الذي ساعد على استقرار السكان في مناطقهم، معتمدين على قدراتهم في إنشاء السدود والصهاريج والأنفاق والبرك والحواجز المائية، وقد تم تسجيل كثير من تلك الأعمال البنائية في النقوش المكتوبة على الصخور والأحجار، في حين لا تزال عدد من تلك المباني قائمة في أماكن بنائها.

Abstract

The southern part of the Arab Peninsula had witnessed different systems of reserving and controlling water by producing new techniques to conserve raining water which is considered the primary source of water for drinking and irrigating. Some of these techniques are building dams and breakwaters in the valleys and providing them with

* جزيل الشكر والتقدير للأخوة طلبة الدكتوراه، صلاح الكوماني، عايض البحري، محمد فازع، على ما قدموه من عون للباحث.

accessories, which are used to control the drainage of water reserved in those dams. In addition, there were reservoirs which supply people with pure water. By the pass of time, these techniques had been developing to reach a very high degree of skillfulness, which helped people to settle in their regions depending on their ability to construct dams, reservoirs, tunnels, pools, and breakwaters. A lot of these constructions were engraved on rocks and stones. Whereas some of these constructions are still existing.

مقدمة:

كان الري هو أساس الإنتاج الزراعي في الممالك القديمة في جنوب الجزيرة العربية، ونتيجة للظروف الجغرافية والمناخية المتعددة كان الري ضروريًا للاستيطان البشري والزراعة، من أجل توفير المنتجات الزراعية لتلبية حاجة سكان الحضر المتنامية للغذاء، ونظراً إلى افتقار المنطقة إلى الأنهار كانت السدود التاريخية هي الحل الأمثل لاستخدام المياه المحدودة التي كان مصدرها الأمطار الموسمية، وشكلت تقنيات حفظ المياه وأدارتها العامل الأساسي في تطور وازدهار ممالك اليمن القديم، كما أن السيطرة على المناطق الزراعية الخصبة كانت عاملاً مهماً في الصراعات والحروب التي كانت ولا تزال تنشأ بين القبائل والجماعات المحلية.

تهطل الأمطار في هذه المنطقة عمومًا في موسمين، الموسم الأول قصير الأمد يمتد من أواخر مارس إلى مايو، وموسم طويل الأمد يمتد من يوليو إلى أكتوبر[1]. ويصاحب هطول الأمطار العديد من العواصف الرعدية في منطقة صغيرة، وقد يستمر هطول الأمطار لأيام متوالية في بعض المناطق، وبسبب هذه الظاهرة، غالبًا ما تحدث فيضانات مفاجئة يكون لها أضرار بالغة على

[1] - Wolfrum, D. & Wolfrum, Ch. 2001. Dams in Pre-Islamic South-Arabia. Pages 80-102 In Fahlbusch, H. *Historical Dams: Foundations of the Future Rests on the Achievements of the Past*. New Delhi, India: International Commission on Irrigation and Drainage. p60.

الأراضي والمحاصيل الزراعية، ويبلغ معدل هطول الأمطار من ٢٠٠ إلى ٤٠٠ ملم سنوياً [1]، وبما أن هطول الأمطار لم يكن –دائماً– يوفر ما يكفي من المياه للإنتاج الزراعي، فقد لجأ السكان إلى أسلوب الري الاصطناعي عن طريق تخزين مياه السيول داخل صهاريج وبرك غالبا ما تكون مفتوحة، فضلا عن إنشاء سدود مختلفة الاحجام وبما يتناسب مع كميات المياه التي يمكن الحصول عليها في أماكن إنشاء تلك السدود.

مثلت السيطرة على مياه الأمطار الموسمية تحدياً كبيرا لسكان المنطقة الذين حققوا نجاحاً كبيراً في تطويع البيئة المحيطة بهم لصالحهم، من خلال إنشاء أنواع مختلفة من وسائل حفظ المياه مثل السدود والبرك والصهاريج وغيرها، فضلا عن إقامة منشآت مساعدة مثل السواقي والأنفاق المحفورة تحت الأرض أو تلك التي تخترق الجبال لتصل المياه من منطقة إلى أخرى. ومن خلال هذه الدراسة سوف نقدم سد أضرعة الذي يمثل أحد المنشآت المائية المهمة التي لاتزال تحتفظ بجزء كبير من نظام تصريف المياه.، ومن غير المعروف بدقة البدايات الأولى لإقامة أنظمة التحكم بالمياه في اليمن القديم، غير أن الطبيعة الجغرافية للبلاد يغلب عليها الطابع الجبلي ذو القيعان الزراعية الواسعة، ومن الجبال تنحدر الوديان نحو المناطق المنخفضة لتصل إلى السهول الساحلية الغربية والجنوبية وكذلك إلى المنخفضات الشرقية والشمالية الشرقية، وقد فرضت تلك الطبيعة الجغرافية على السكان إقامة المدرجات الزراعية في المنحدرات الجبلية، وأوجدوا لها تقنيات خاصة في البناء ووسائل الري، منذ زمن مبكر يتوافق مع المسيرة الحضارية التي مرت بها ممالك اليمن القديم.

هناك عدد من الأبحاث العلمية الأجنبية التي استهدفت دراسة أساليب الري في اليمن القديم، فقد أجرت المؤسسة الأمريكية لدراسة الإنسان في الخمسينيات

1- Charbonnier Julien and Jérémie Schiettecatte, 2013. Les barrages de l’Arabie méridionale préislamique. Architecture, datation et rapport au pouvoir. dans F. Baratte (éd.), *Regards croisés d’Orient et d’Occident sur une technique de maitrise de l’eau : les barrages. Actes du colloque tenu à Paris les 7-8 janvier 2011*. p.71.

من القرن الماضي تحريات أثرية عن الري في وادي بيحان ومارب[١]، وفي الثمانينات قامت بدراسات أخرى في وادي الجوبة جنوب غرب مارب[٢]، بينما وجهت البعثة الالمانية دراساتها نحو سد مارب القديم[٣]، وهناك دراسات أخرى قامت بها بعثات أجنبية في مناطق مختلفة من اليمن.

أما الدراسات العربية عن أنظمة الري في اليمن القديم فهي قليلة للغاية وتعتمد في مجملها على الجانب النظري في تحليل محتويات النقوش الكتابية المتعلقة بالمنشآت المائية، فضلًا عن نتائج أعمال البعثات الأجنبية، ومن أوائل الدارسين لسد مارب يأتي أحمد فخري في المقدمة، إذ زار موقع السد في اربعينيات القرن العشرين ودوّن ملاحظاته الأثارية عن مكونات السد[٤]، وتلى ذلك عدد من الدراسات عن سد مارب[٥]، واخرى عامة عن أنظمة المياه[٦].

تهدف هذه الدراسة إلى إثبات وجود تقنية متقدمة لتصريف المياه المخزنة في السدود اليمنية القديمة، الأمر الذي سوف يترتب عليه إلغاء الفكرة السابقة التي يرددها الباحثين والقائلة بأن الغرض من بناء السدود هو رفع مستوى مياه

1- Bowen R. 1958. «Irrigation in ancient Qatabân (Beiḥân), in: R. Bowen & F. P. Albright, (eds.), *Archaeological Discoveries in South Arabia*, Pages 43-131, Baltimore: The Johns Hopkins Press.

2- Ghaleb, A. O. 1990. *Agricultural Practices in Ancient Radman and Wadi Al-Jubah (Yemen). Dissertation*, University of Pennsylvania.

3- Sommer, A., Kersten, Th., 2007. 3D-Modell des Nordportals des alten Dammes in Marib/Jemen durch Kombination von digitaler Architekturphotogrammetrie und terrestrischem Laserscanning. *Photogrammetrie, Laserscanning, Optische 3D-Messtechnik - Beiträge der Oldenburger 3D-Tage 2007*, Th. Luhmann/C. Müller (Hrsg.), Wichmann Verlag, Heidelberg, Pages 300-309.

٤ - فخري: أحمد، ١٩٨٨، رحلة أثرية الى اليمن، ترجمة هنري رياض، يوسف محمد عبدالله، مراجعة عبدالحليم نور الدين، الطبعة الأولى، وزارة الإعلام والثقافة، صنعاء.

٥ - طعيمان: علي بن مبارك، ٢٠١٧، سد مارب القديم دراسة حالة، ضمن كتاب دول مجلس التعاون لدول الخليج العربي عبر العصور، سلسلة مداولات علمية محكمة للقاء العلمي السنوي لجمعية التاريخ والآثار بدول مجلس التعاون الخليجي ١٧، الرياض، ص ٤٧-٧٢.

٦ - البارد: فيصل إسماعيل، ٢٠١٠، النقوش المسندية المتعلقة بالماء والري في اليمن القديم، رسالة ماجستير، غير منشورة، المعهد الوطني لعلوم الآثار والتراث، المملكة المغربية؛ الهاتف: لطف علي ناصر، ٢٠٠٣، الموارد المائية وأثرها في زراعة اليمن قبل الإسلام، رسالة ماجستير، غير منشورة، قسم التاريخ، كلية التربية (ابن رشد)، جامعة بغداد.

السيل وتحويلها الى الحقول في فترة الأمطار الموسمية[١]، وتعد هذه الدراسة هي الأولى المخصصة لتقنية تصريف المياه في السدود اليمنية القديمة من خلال نموذج سد أضرعة الأثري.

سد أضرُعَة

أضرُعَة قرية صغيرة تقع على بعد ٣٥ كم تقريبا شرق مدينة ذمار، قال عنها الهمداني في حديثه عن الملوك "فإذا حانت خلوتهم كانوا بأضرُعَة بهكر بحروب الأسنة"[٢]، وهي منطقة زراعية خصبة منذ أقدم العصور ولايزال أهلها يمارسون مهنة الزراعة إلى اليوم.

يوجد في قرية أضْرُعَة سدّان قديمان، الأول أزيل بالكامل وأقيم مكانه سدّ حديث وكان يسمى سدّ حِبَرَة، والثاني لا تزال آثاره قائمة ويسمى سدّ جُبَارة وهو المعني بهذا البحث،

أظهرت نتائج الفحص بالكربون المشع لعينات تم الحصول عليها من داخل بحيرة سد أضرُعَة أن النشاط الزراعي في المنطقة يمتد إلى ما بين (١٠,١٤٠ إلى ٩٧١٠) سنة[٣]، وفي دراسة أخرى أعطت العينات نتائج متقاربة مع ما سبق[٤]، ودلت تلك النتائج على أن النشاط الزراعي في منطقة السد قديمًا جداً، مما يعني أن الشكل الحالي للسد كان نتاج لمحاولات سابقة تدرجت فيها معارف السكان في طرق التحكم بجريان مياه السيول المتدفقة في وادي أضرُعَة، وتراكمت الخبرات حتى تم الوصول إلى الشكل النهائي للسد الذي تبقى منه

---

١ - المرقطن: محمد حسين، ٢٠١٣، هندسة الري ودورها في نشأة الدولة في جنوب غربي الجزيرة العربية وتطورها، ضمن كتاب ابحاث ندوة الإنسان والبيئة في الوطن العربي في ضوء الاكتشافات الآثارية، الجوف، المملكة العربية السعودية، ص ١٩٩-٢٤٢.

٢ - الهمداني: الحسن بن أحمد، ١٩٣١، الاكليل، ج ٨، تحقيق الأب انستانس الكرملي، مطبعة السريان الكاثوليكية، بغداد، ص ٦٤.

3 - Davies, Caroline Pickens. 2005: Holocene paleoclimates of southern Arabia from lacustrine deposits of the Dhamar highlands، Yemen، Department of Geosciences، University of Missouri-Kansas City، Kansas City، MO 64110, USA Received 30 March 2005, p. 560.

4 - Wilkinson, T.J., 1999. Settlement, soil erosion and terraced agriculture in highland Yemen: a preliminary statement. Proceedings of the Seminar for Arabian Studies 29, p. 185.

جزء مهم، يحتوي على أعلى درجات الخبرة التي وصل إليها سكان جنوب الجزيرة العربية.

أجريت عدد من الدراسات على المنشآت المائية في اليمن القديم، وكان سد أضرُعَة أحد السدود التي شملتها تلك الدراسات مع سدود أخري، وتم عمل مخططات لجسم السد لكنها لم تكن دقيقة[١].

يمثل سد أضرُعَة جزءاً من منظومة كبيرة للري لاتزال آثارها منتشرة في المناطق المحيطة بالسد، التي كانت قديماً تتبع قبيلة ميتم الحِميرية، وإلى وقت قريب كان يوجد آثار لسد آخر إلى الشرق من قرية أضرُعَة، لكن آثاره دمرت نتيجة إنشاء سد حديث في موقع السد القديم نفسه، وكان القاضي إسماعيل الأكوع قد أشار إلى أنه زار السد عام ١٩٧٠م[٢]، إلى جانب ذلك توجد بقايا سد كبير في منطقة (الكولة) إلى الشمال من وادي أضرُعَة، وإلى الغرب منها تم اكتشاف نفق لتصريف المياه حفر في الصخر على عمق يصل إلى ستة أمتار أسفل الأراضي الزراعية في وادي (زبل) (الصور: ١٦ ، ١٧)، قد يتجاوز طوله الكيلو متر، إضافة إلى نفق آخر في منتصف الجبل المحيط بوادي زبل، وهو نظام ري يشبه نظام الأفلاج المعروفة في سلطنة عمان، فضلا عن ذلك لاتزال بقايا منشآت مائية وزراعية منتشرة في غول العجماء شمال قرية سنبان (الصور: ١٨ ، ١٩).

كانت المياه تصل إلى السد قادمة من الجهة الجنوبية من تجمع سيول الامطار التي تهطل بغزارة في المنطقة، وقد اختير موقع بناء السد بعناية فائقة في أحد المنعطفات الموجودة في وادي أضرُعَة، إذ إن السيول المندفعة بقوة كانت تصطدم أولاً بظهر الجبل ثم تتجه نحو الشرق بعد أن تكون سرعتها قد انخفضت لتجد جدار السد حاجزاً لها من الخروج إلى الوادي.

---

[1] - Gibson، M. & Wilkinson، T. J. 1995. The Dhamar plain, Yemen: A preliminary study of the archaeological landscape, *PSAS*, 25, p. 179.

[٢] - الاكوع: إسماعيل بن علي، ٢٠٠١، سدود اليمن أبرز مظاهر حضارتها القديمة، مؤسسة الابداع للثقافة والآداب والفنون، صنعاء، ص٢١، هامش ٣.

ومن خلال ارتفاع جدار السد البالغ (١٥.٥٠) متراً، ومساحة البحيرة التي تشكلت قبل السد يمكننا القول إن كمية المياه المحتجزة لم تكن كبيرة جداً، مقارنة بسد مارب، ولم تكن كافية لتلبية احتياجات الأراضي الزراعية التي أنشئ السد من أجل سقيها في أوقات الجفاف، هذا الأمر جعل سكان المنطقة يشيدون سد آخر إلى الشرق من السد المعني بهذه الدراسة.

يوجد في أضرُعَة سديين قديمين الأول محل هذا البحث يقع إلى الجنوب من القرية ويعرف بسد جبارة [1]، حيث شيد في منطقة ضيقة بين جبلين هما (جبل الدغام من الشمال وجبل الخلقة من الجنوب)، والثاني يقع إلى الجنوب الشرقي من القرية ويعرف بسد حبرة، وقد أنشئ مكانه سد حديث واختفت آثار السد القديم.

مكونات سد أضرُعَة:

يشتمل سد أضرُعَة على أربع مكونات أساسية هي:

١ - جسم السد.

٢ - وحدة تصريف المياه.

٣ - قناة خروج الماء.

٤ - غرفة التحكم، وسوف نعرض كلاً منها كالآتي: (شكل: ١).

أولاً: جسم السد

شيد جسم السد في مكان ضيق نسبيا بطول يبلغ من أعلى (٥٨.٩٠ م) بما في ذلك الجزء المفقود منه، ومن أسفل (٢٥.٢٠ م)، فيما بلغ اقصى عرض لجسم السد من أعلى (١٠.٣٠ م)، ومن أسفل فهو أكثر عرضاً إذ يبلغ عرضه (٢١ م)، ويلاحظ أن وسط السد أكبر عرضاً من أطرافه، ويبلغ أقصى ارتفاع للسد (١٥.٣٠ م) (شكل: ٢، ٣).

[1] - الأكوع: إسماعيل بن علي ٢٠٠١، سدود اليمن ....، ص٢١، هامش ٣.

يمتد جسم السد من الجنوب إلى الشمال، ويظهر منه حاليا الجزء الجنوبي فقط، أما الجزء الشمالي فقد اختفى تماما؛ نتيجة لانهياره وتدفق السيول الموسمية. وقد استخدم في بناء جدران السد أحجار كبيرة تم اقتلاعها من الموقع نفسه، ويشتمل البناء على جدارين خارجي (شرقي) وآخر داخلي (غربي) وعلى النحو الآتي:

أ – الجدار الخارجي

شيد الجدار الخارجي بواسطة صف واحد من الأحجار كبيرة الحجم غير منتظمة الشكل، وكان يتم سد الفراغات بينها بواسطة أحجار صغيرة تتناسب مع مساحة الفراغ، ولم تستخدم أي مواد رابطة بين الأحجار (صورة: ١)، ويرتفع البناء من أرضية الوادي نحو الأعلى بأسلوب البناء المتدرج، حيث تم الاستدلال على خمسة مستويات من البناء تتسع في الأسفل وتضيق في الأعلى (صورة: ٢)، وهذا الأسلوب كان متبعا في بناء المنشآت الكبيرة في اليمن القديم.

ب – الجدار الداخلي

أسلوب بناء الجدار الداخلي للسد لا يختلف عن الجدار الخارجي، من حيث نوع الأحجار، كذلك من حيث تدرج البناء من أسفل نحو الأعلى، ويشكل أيضا خمسة مستويات، ولكنه تميز عن الجدار الخارجي بتكسيته بثلاث طبقات من الجير (البوميس) والمسمى محلياً (القضاض)، وهي مادة شائعة الاستخدام في اليمن لتكسية المنشآت المائية من الداخل، وكذا في أسطح المباني وخاصة المساجد، وتتميز مادة البوميس أن لها خواص اسمنتية عالية وذات منشأ محلي[١]، وتعد من أفضل المواد المانعة لتسرب المياه (صورة: ٣).

يمتد الجداران بطول السد وكانت أطرافهما ترتبطان بالجبل من الجانبين بأسلوب تداخل الأحجار مع شقوق نشأت نتيجة اقتطاع أحجار البناء، مما يكسب الجدران قدرة أكبر على مقاومة ضغط المياه عليها (صورة: ٤).

[١] - حنشور: أحمد إبراهيم ٢٠١١، البوميس إحدى المواد الرئيسية للبناء العمراني القديم في مدينة عدن، ندوة عدن بوابة اليمن الحضارية، إصدارات جامعة عدن، ص ١.

المساحة الفاصلة بين الجدارين الداخلي والخارجي، ملئت بالأحجار الصغيرة والمتوسطة الحجم بالإضافة إلى التربة الطينية لتشكل فيما بينها كتلة متماسكة من الرديم الذي يدعم الجدران في مقاومة ضغط المياه المحتجزة داخل بحيرة السد.

ثانياً: وحدة تصريف المياه

احتوى سد أضرُعَة على تقنية محكمة لتصريف المياه المتوفرة في بحيرة السد بالكميات المطلوبة ووفق الحاجة، وتتمثل تلك التقنية بما يمكن أن نسميه (وحدة تصريف المياه) الملحقة بالسد (صورة: ٥).

من الواضح أن وحدة تصريف المياه ألحقت بالسد بعد اكتمال بنائه وتكسيته بطبقة من الجير (القضاض)، والجزء الظاهر من وحدة تصريف المياه داخل بحيرة السد تتكئ على الجدار الداخلي للسد، حيث شيدت على قاعدة مربعة الشكل مقاساتها (٦.٢٠×٦.٢٠ م)، ويبدو أنها كانت ترتفع إلى مستوى في جدار السد، الا أنها انهارت وتبقى منها جزء كبير يرتفع عن سطح الأرض بـ(٧ م).

كانت وحدة التصريف ترتفع إلى أعلى جدار السد بشكل هرمي بسيط، إذ إن مستوى القاعدة أكبر عرضا من القمة، ومن خلال معاينة منطقة التقاء جدار السد بجدار وحدة التصريف يتضح أن هناك اختلافاً كبيراً بين نوعية الأحجار المستخدمة في بناء كل جدار، فضلا عن عدم وجود ترابط بين أحجار وحدة التصريف والجدار الداخلي للسد، كما أن سطح كتلة وحدة التصريف يبين أنه ليس نهاية البناء بل أنه يرتفع أكثر مما هو عليه اليوم، ويمكن ملاحظة طبقة من الجير في السطح الظاهر حاليا كانت تشكل حوضاً صغيراً يتوسطه فتحة صغيرة لخروج الماء، لكنها مسدودة في الوقت الحاضر.

الجدار الغربي لوحدة التصريف هو الذي يواجه ماء السد، تظهر فيه حاليًا ثلاث كوات مستطيلة الشكل، وزعت بارتفاع متساوٍ من أسفل إلى أعلى، بحيث وضعت الأولى قريبة جدا من أرضية السد، أما الثانية (الوسطى) في منتصف الجدار والثالثة في أعلى الجزء الباقي من وحدة التصريف، ومن المرجح أن هناك أربع كوات أخرى كانت موجودة في الجزء الأعلى المفقود من وحدة

التصريف ليصبح مجموع الكوات التي كانت موجودة هو سبع كوات، كما تظهر في جوانب الجدار الغربي أربع فتحات في مستوى واحد، اثنتان على يمين الكوة الوسطى واثنتان على يسارها، ومن خلال المعاينة المباشرة لتلك الفتحات أتضح أن كل فتحتين متصلتين معاً من الداخل وتشكلان معاً قناة داخلية تشبه حذوة الحصان، وهي أيضا مكسوة من الداخل بطبقة من الجير، وفي أعلى الجدار الغربي لوحدة التصريف توجد أيضا أربع فتحات تماثلان ما سبق، لكن لم يتبق منهما إلا آثار بسيطة.

من خلال معاينة الثلاث الكوات التي لاتزال موجودة أتضح أن كل كوة أغلقت من الداخل بقطعتين حجريتين، اشتملت القطعة السفلى على ثقب دائري صغير يبلغ قطره (١٠ سم)، كان مخصصًا لخروج المياه منه (صورة: ٦)، وقد احيطت تلك الكوات بطبقة من الجير لمنع تسرب المياه، وعن مقاسات تلك الكوات بلغ ارتفاع الكوة الوسطى (٦٠ سم)، وعرضها (٤٠ سم) وعمقها (١.٣٠ م).

يستدل من الكوات الثلاث والفتحات الدائرية الموجودة داخلها، بأنها كانت المنفذ الذي يتم من خلاله تصريف مياه السد للحقول، وفق آلية متفق عليها بين أصحاب المزارع المستفيدين من مياه السد، إذ كانت المياه تخرج من الفتحة الدائرية لتذهب إلى قناة داخل جدار وحدة التصريف تمتد من أعلى إلى أسفل، وتتجه بعد ذلك نحو الخارج من تحت الجدار الداخلي للسد، لتنفذ بعد ذلك إلى غرفة التحكم الواقعة بين الجدارين الداخلي والخارجي للسد.

أما الجدار الشمالي لوحدة التصريف فتظهر فيه فتحات أخرى تمتد داخل الجدار من الصعب معرفة الغرض منها، لكن من المرجح أنها كانت لتخفيف ضغط الماء على جدار وحدة التصريف فضلا عن أنها عامل مساعد على تحريك المياه الراكدة (صورة: ٧)، ومن الملاحظ أيضا أن الجدار الجنوبي لوحدة التصريف لايزال محافظاً على طبقة الجير مقارنة مع الجدارين الغربي والشمالي.

ثالثاً: قناة خروج الماء

أظهرت المعاينة والفحص الأثري لوحدة التصريف أن هناك قناة مخصصة لخروج الماء تقع في منتصف كتلة البناء لوحدة التصريف، تلك القناة كانت تمتد من أعلى إلى أسفل حتى تصل إلى أرضية السد، ثم تتجه نحو الشرق وتخترق الجدار الداخلي للسد لتنفذ إلى غرفة التحكم الموجودة بين الجدارين الداخلي والخارجي لجسم لسد، وكان الماء يصل إليها عبر الفتحات الدائرية الصغيرة الموجودة داخل الكوات في الجدار الغربي لوحدة التصريف، ولا تزال ثلاث من تلك الفتحات باقية إلى اليوم في مكانها، في حين أزيلت الفتحات التي كانت في الأعلى التي رجحنا أنها كانت أربع فتحات، ومن الصعب وصف القناة الداخلية بدقة، فضلا عن أن نهايتها في غرفة التحكم عليها كمية كبيرة من الرديم الناتج عن انهيار السد.

رابعاً: غرفة التحكم

شيدت غرفة التحكم في منتصف جسم السد تقريباً، بين الجدارين الخارجي والداخلي بواسطة أحجار أصغر حجماً من أحجار الجدار الخارجي للسد، وهي عبارة عن مساحة مستطيلة، يبلغ عرضها (٢.٤٠م)، وارتفاعها يصل إلى المستوى الأعلى لجسم السد، للتحكم بخروج الماء الواصل اليها عبر القناة المذكورة آنفاً، ومنها يتم خروج الماء وتوزيعه إلى الحقول الزراعية عبر قناة مفتوحة لايزال جزء منها موجودا في جوانب الوادي. ونرجح أن غرفة التحكم كانت مسقوفة وذلك بمقارنتها بغرفة التحكم الموجودة في سد هجر صباح الذي يحتوي على تقنية تصريف مشابهة.

أدى انهيار الجزء الشمالي من جدار السد إلى فقدان جزء مهم من تقنية تصريف المياه التي كانت مستخدمة في سد أضرُعَة، حيث أُزيل الجدار الشمالي لغرفة التحكم فضلا عن سقوط كمية كبيرة من الصخور والتربة الطينية في أرضية الغرفة، الأمر الذي أخفى تفاصيل تقنية خروج الماء منها، لكن يظل الأمل معقودا على العمل الأثري المتمثل في رفع تلك الأنقاض، فمن

المرجح أن تكون تلك التقنية لاتزال موجودة تحت الأنقاض كلها أو جزء منها على الأقل (صورة: ٨).

تمثل غرفة التحكم مفتاح السد الذي من خلاله يتم فتح وإغلاق القناة المائية الواصلة إليه من داخل وحدة التصريف، ومن المرجح أن اغلاق فتحة خروج الماء كان يتم بواسطة حجر اسطوانية الشكل، يتم إدخالها في فتحة خروج الماء، وتثبيتها بأي وسائل متاحة.

بالإمكان معرفة شكل بوابة خروج الماء من غرفة التحكم من خلال مقارنة سد أضرُعَة بسد هجر صباح القريب من منطقة أضرُعَة، فكلاهما شيدا في أراضي قبيلة ميتم الحِمْيَرية، لكن سد هجر صباح لا يزال يحتفظ ببوابة خروج المياه إلى اليوم (صورة: ٩)، لذلك من المرجح أن بوابة خروج الماء في سد أضرُعَة كانت بتقنية البناء نفسها، ومنها تسير المياه عبر قناة مفتوحة شيدت على جوانب الجبل لتصل إلى الحقول الزراعية (شكل ٤).

نعرف من خلال النقش الذي عثر عليه في سد هجر صباح والموسوم بـ (MAFRAY-Hajar Ṣabāḥ 1) [1]، أن سد هجر صباح شيد في عهد الملك كرب إل (وتر يهنعم) ملك سبأ وذو ريدان، الذي حكم في القرن الأول الميلادي بين عامي ٤٠-٧٠ ميلادي تقريبًا[2]، الأمر الذي سوف يساعدنا على تأريخ بناء سد أضرُعَة.

من المحير في غرفة التحكم وجود كمية كبيرة من التربة الطينية المترسبة في الجهة الجنوبية داخل الغرفة، ووجود تلك التربة يدل على أن الترسب حدث

---

1 - Robin Ch.-Dridi H. 2004. Deux barrages du Yémen antique. *Comptes Rendus de l'Académie des Inscriptions et Belles Lettres*: 67-121. N. 1, p. 113.

2 - Robin: Ch. 2010. Ḥimyarite Kings on Coinage. Pages 357-381 in Martin Huth and Peter G. van Alfen (eds). *Coinage of the Caravan Kingdoms. Studies in Ancient Arabian Monetization*. New York: American Numismatic Society / New York: Oxford: Oxbow., p 375.

لمزيد من المعلومات يمكن الرجوع إلى: الناشري، علي، ٢٠٠٧، اليمن في عصر ملوك سبأ وذي ريدان من القرن الأول الى منتصف القرن الثاني الميلادي، رسالة دكتوراه، غير منشورة، قسم التاريخ، كلية الآداب، جامعة صنعاء، ص ٥١-٥٧.

خلال مدة طويلة، تعرض فيها السد للإهمال وعدم الصيانة المفترض أن تكون سنوية، وتتم بإخراج ما ترسب من التربة الطينية التي تأتي مع السيول، غير أن أعمال الصيانة لابد أن يكون لها تقنية خاصة بها، ومع الأسف لا نجد في سد أضرُعَة ما يشير إلى تلك التقنية المعروفة في سدود أخرى مثل سد وادي ذو القيل في محافظة البيضاء، الذي كان يوجد به قناة واسعة نسبيا الغرض منها إخراج الطمي المتراكم داخل السد (صورة: ١٠)

خامساً: تاريخ بناء السد

من المتعذر معرفة تاريخ بناء السد بدقة، إذ إن تقنيات بناء السد وملحقاته لا تعطي تميزاً يمكن من خلاله وضع تاريخ محدد لبناء السد، ومن المعروف أن المنشآت الكبيرة كان يتم تسجيل نقوش كتابية يدون عليها اسم القائمين على البناء وفي حالات أخرى يضاف تاريخ الانتهاء من العمل، لكن سد أضرُعَة لا يوجد به أي نقش كتابي، ومن المحتمل أن النقش كان موجوداً لكنه اختفى مع انهيار السد ودفن في مكان ماء من وادي أضرُعَة، وعلى الرغم من ذلك بالإمكان القول أن تاريخ بناء سد أضْرُعَة أقدم من تاريخ بناء سد هجر صباح المعروف أنه من القرن الأول الميلادي.

إن مقارنة أسلوب البناء في سد أضرُعَة مع أسلوب البناء في سد هجر صباح القريب منه والمعروف أنه شيّد في القرن الأول الميلادي، يجعل سد أضرُعَة أقدم من حيث التاريخ، فقد استخدمت الأحجار المهندمة في بناء سد هجر صباح، نفس الامر في سد العجماء (١٥) كم غرب مدينة ذمار، في حين لا يوجد في سد أضرُعَة أي تهذيب لأحجار البناء التي ذكرنا أنها اقتطعت من الجبل مباشرة، وبذلك نستطيع أن نقول مع بعض التحفظ إن تاريخ بناء سد أضرُعَة يعود إلى القرن الأول قبل الميلاد إن لم يكن قبل ذلك.

سادساً: أسباب انهيار السد

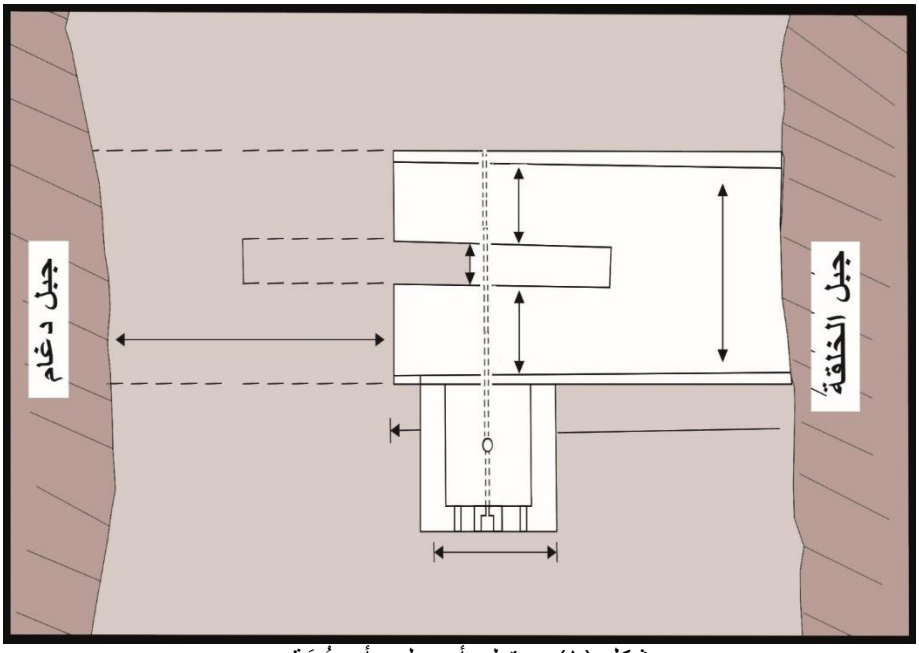
هناك إجماع أن تراكم الطمي داخل بحيرات السدود هي السبب الرئيسي لانهيارها، وفي حالة سد أضرُعَة، نجد بقايا واضحة للطمي الذي تراكم داخل بحيرة السد وبلغ مستويات عالية تكاد تصل إلى قمته (صورة: ١١)، وقد جرفت السيول معظم الطمي من بحيرة السد بعد انهياره، لكن ما تبقى منها يعد دليلاً كافيا على أن السد قد أهمل إلى درجة امتلاء حوضه بالطمي الأمر الذي أدي إلى انهيار النصف الشمالي من جسم السد.

الخاتمة:

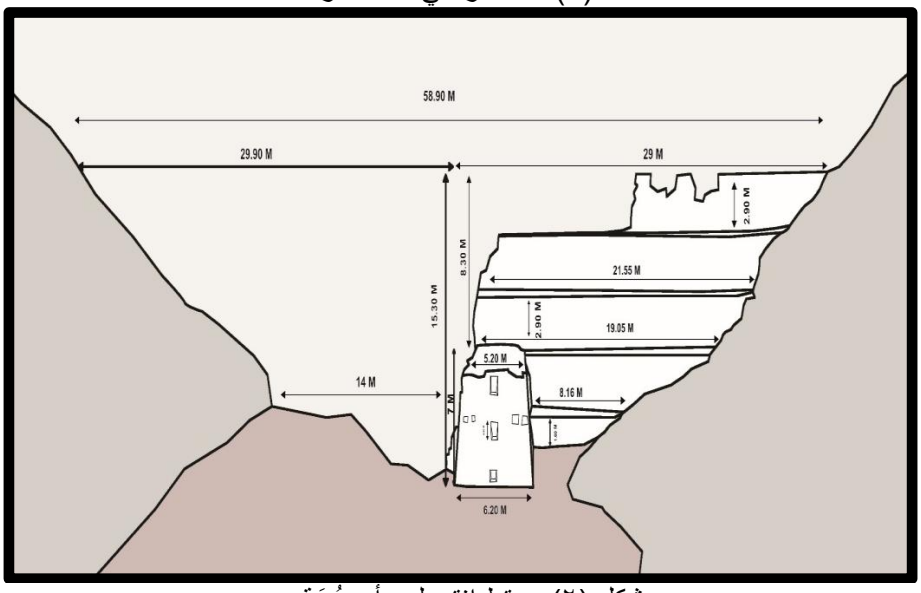
تعد تقنية تصريف المياه في سد أضرُعَة شاهدًا حيًا على المدى المتقدم الذي وصل إليه الإنسان القديم في التحكم بمياه الأمطار المخزنة داخل السدود، من خلال ابتكار حلول إنشائية مناسبة استطاع من خلالها تخزين كميات كبيرة من المياه وإعادة تصريفها بعد ذلك في أوقات مختلفة حسب الحاجة، وعلى الرغم من الجوانب الإيجابية لتلك التقنية المبتكرة، إلا أن هناك جوانب سلبية لها، وتتمثل الجوانب السلبية في ضعف جدار السد في المنطقة التي يتم فيها إنشاء تقنية التصريف، الأمر الذي نرجح أنه كان السبب الرئيس في انهيار معظم السدود اليمنية القديمة.

يمثل وجود تقنية خاصة بتصريف المياه في سد أضرُعَة وكذلك سد هجر صباح، دليلًا على أن سد مارب العظيم كان أيضا يحتوي على تقنية مماثلة بل أكثر تطورًا، إذ أن الفارق الزمني بين تاريخ بناء سد هجر صباح في القرن الأول الميلادي وبين تاريخ البناء الأخير لسد مارب الذي تم في عهد الملك أبرهة حوالي خمسة قرون، تراكمت خلالها خبرات إضافية لدى الانسان اليمني، ومن خلال ذلك نرى أنه من الضروري إعادة النظر بالرأي الذي يقول إن سد مارب كان الغرض منه تصريف المياه وليس خزنها.

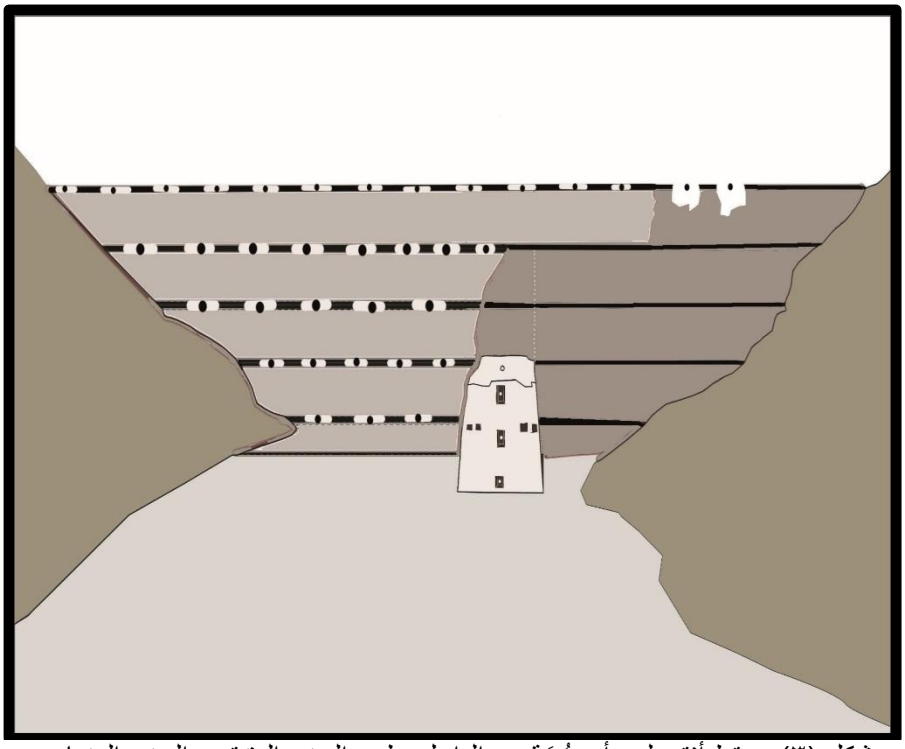
الاشكال والصور



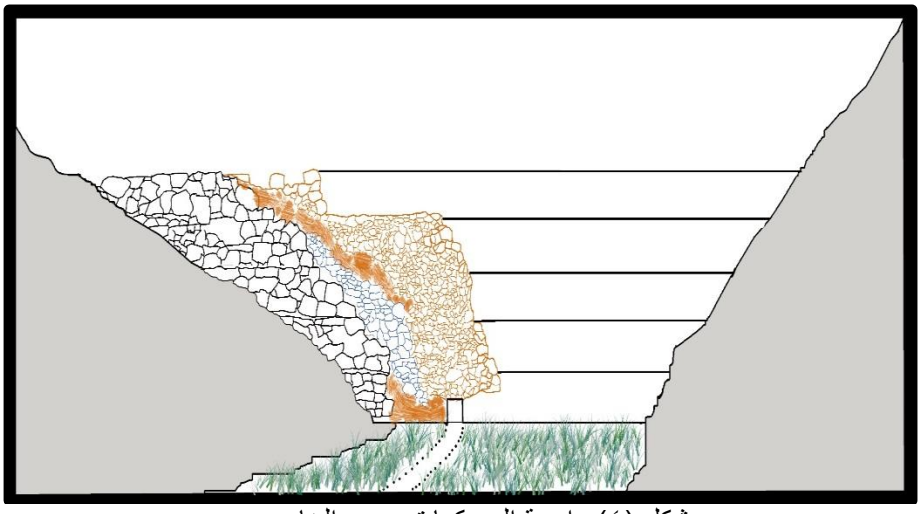
شكل (١) مسقط رأسي لسد أضرُعَة



شكل (٢) مسقط افقي لسد أضرُعَة



شكل (٣) مسقط أفقي لسد أضرُعَة من الداخل يظهر الجزء المتبقي والجزء المنهار.



شكل (٤) واجهة السد كما تبدو من الخارج.

صورة (١) جدار سد أضرُعَة من الخارج.

صورة (٢) الجدار لخارجي المتدرج - سد أضرُعَة

صورة (٣) آثار مادة الجير (القضاض) سد أضرُعَة

صورة (٤) مكان ارتبط أحجار السد من الجهة الشمالية

صورة (٥) وحدة التصريف من الداخل وتظهر فتحات خروج الماء.

صورة (٦) فتحة خروج الماء - سد أضرُعَة

صورة (٧) الفتحات الجانبية في وحدة التصريف - سد أضرُعَة

صورة (٨) غرفة التحكم في وسط السد ووحدة التصريف داخل السد.

صورة (٩) منفذ خروج الماء - سد هجر صباح، عن: Robin Ch.-Dridi H. 2004, 2004. Deux barrages du Yémen antique. *Comptes Rendus de l'Académie des Inscriptions et Belles Lettres*: P.94.

صورة (١٠) قناة في سد ذو القيل، عن: Charbonnier Julien. 2012. Les barrages-poids des régions montagneuses d'Arabie du sud au cours de la période préislamique Chroniques. Yéménites,17. p. 13	صورة (١١) ركام الطمي في سد أضرُعَة

قائمة المراجع العربية:

الاكوع: إسماعيل بن علي، ٢٠٠١، سدود اليمن أبرز مظاهر حضارتها القديمة، مؤسسة الابداع للثقافة والآداب والفنون، صنعاء.

البارد: فيصل إسماعيل، ٢٠١٠، النقوش المسندية المتعلقة بالماء والري في اليمن القديم، رسالة ماجستير، غير منشورة، المعهد الوطني لعلوم الآثار والتراث، المملكة المغربية؛ الهاتف: لطف علي ناصر، ٢٠٠٣، الموارد المائية وأثرها في زراعة اليمن قبل الإسلام، رسالة ماجستير، غير منشورة، قسم التاريخ، كلية التربية (ابن رشد)، جامعة بغداد.

حنشور: أحمد إبراهيم ٢٠١١، البوميس إحدى المواد الرئيسية للبناء العمراني القديم في مدينة عدن، ندوة عدن بوابة اليمن الحضارية، إصدارات جامعة عدن، ص ١-١٠.

طعيمان: علي بن مبارك، ٢٠١٧، سد مارب القديم دراسة حالة، ضمن كتاب دول مجلس التعاون لدول الخليج العربي عبر العصور، سلسلة مداولات علمية محكمة للقاء العلمي السنوي لجمعية التاريخ والآثار بدول مجلس التعاون الخليجي ١٧، الرياض، ص ٤٧-٧٢.

فخري: أحمد، ١٩٨٨، رحلة أثرية الى اليمن، ترجمة هنري رياض، يوسف محمد عبدالله، مراجعة عبدالحليم نور الدين، الطبعة الأولى، وزارة الإعلام والثقافة، صنعاء.

المرقطن: محمد حسين، ٢٠١٣، هندسة الري ودورها في نشأة الدولة في جنوب غربي الجزيرة العربية وتطورها، ضمن كتاب ابحاث ندوة الإنسان والبيئة في الوطن العربي في ضوء الاكتشافات الآثارية، الجوف، المملكة العربية السعودية، ص ١٩٩-٢٤٢.

الناشري: علي، ٢٠٠٧، اليمن في عصر ملوك سبأ وذي ريدان من القرن الأول الى منتصف القرن الثاني الميلادي، رسالة دكتوراه، غير منشورة، قسم التاريخ، كلية الآداب، جامعة صنعاء، ص ٥١-٥٧.

الهمداني: الحسن بن أحمد، ١٩٣١، الاكليل، ج ٨، تحقيق الأب انستانس الكرملي، مطبعة السريان الكاثوليكية، بغداد.

قائمة المراجع الأجنبية:

Bowen R. 1958. «Irrigation in ancient Qatabân (Beiḥân), in: R. Bowen & F. P. Albright, (eds.) , *Archaeological Discoveries in South Arabia*, 43-131, Baltimore: The Johns Hopkins Press.

Davies, Caroline Pickens. 2005. *Holocene paleoclimates of southern Arabia from lacustrine deposits of the Dhamar highlands, Yemen,* Department of Geosciences, University of Missouri-Kansas City, Kansas City, MO 64110, USA Received 30 March 2005, Pages. 454-464.

Charbonnier Julien. 2012. Les barrages-poids des regions montagneuses d'Arabie du sud au cours de la période préislamique, *Chroniques Yéménites*, 17. Pages 2-20.

Charbonnier Julien and Jérémie Schiettecatte, 2013. Les barrages de l'Arabie méridionale préislamique. Architecture, datation et rapport au pouvoir. dans F. Baratte (éd.), Pages. 71-91in *Regards croisés d'Orient et d'Occident sur une technique de maitrise de l'eau : les barrages*. *Actes du colloque tenu à Paris les* 7-8 janvier 2013.

Ghaleb, A. O. 1990. *Agricultural Practices in Ancient Radman and Wadi Al-Jubah (Yemen). Dissertation,* University of Pennsylvania.

Gibson, M. & Wilkinson، T. J. 1995. The Dhamar plain, Yemen: A preliminary study of the archaeological landscape, *PSAS,* 25, Pages. 159-183.

Robin Ch. 2010. Ḥimyarite Kings on Coinage. Pages 357-381 in *Martin Huth and Peter G. van Alfen (eds). Coinage of the Caravan Kingdoms. Studies in Ancient Arabian Monetization*. New York: American Numismatic Society / New York: Oxford: Oxbow.

Robin Ch.-Dridi H. 2004. Deux barrages du Yémen antique. *Comptes Rendus de l'Académie des Inscriptions et Belles Lettres*, Pages 67-121.

Sommer, A., Kersten, Th., 2007. 3D-Modell des Nordportals des alten Dammes in Marib/Jemen durch Kombination von digitaler Architektur photogrammetrie und terrestrischem Laserscanning. *Photogrammetrie, Laserscanning, Optische 3D-Messtechnik - Beiträge der Oldenburger 3D-Tage 2007,* Th. Luhmann/C. Müller (Hrsg.), Wichmann Verlag, Heidelberg, Pages 300-309.

Wilkinson, T.J., 1999. Settlement, soil erosion and terraced agriculture in highland Yemen: a preliminary statement. *Proceedings of the Seminar for Arabian Studies* 29, Pages 183–191.

Wolfrum, D. & Wolfrum, Ch. 2001. Dams in Pre-Islamic South-Arabia. Pages 80-102 in Fahlbusch, H. *Historical Dams: Foundations of the Future Rests on the Achievements of the Past*. New Delhi, India: International Commission on Irrigation and Drainage.