الافلاج في سلطنة عُمان

د. سعدية عاكَول منخي
أستاذ مساعد
دكتوراه
جامعة بغداد/ كلية الآداب
قسم الجغرافية
algrari54@yahoo.com

هند فوزي وفيق
مدرس مساعد
ماجستير
جامعة بغداد/ كلية الآداب
قسم الجغرافية
hind3h5T@gmail.com

المستخلص

الماء عنصر اساسي للحياة ومطلب مهم لبقاء الكائنات الحية كافة، وكما يقول الباري عز وجل في محكم كتابه الكريم في سورة الأنبياء (وجعلنا من الماء كل شي حي)، أذن الماء شريان الحياة المتدفق والذي قامت عليه حضارات الأمم وازدهرت، وتصارعت الشعوب من اجل الاحتفاظ بهذا المورد المهم للبقاء، وتنوعت السبل والوسائل التي استخدمها بنو البشر للاحتفاظ بهذا المورد الثمين فمنهم من حفر باطن الارض للوصول الى هذا المورد بالوسائل المختلفة ومنهم من انتقل الى جوار المجرى المائي ليعيش في ظله ومنهم من احتفظ بالمياه في خزانات لحين الحاجة إليها وآخرون ابتدعوا طرقا هندسية لاستخراج المياه من باطن الارض والمحافظة على جريانها والاستفادة منها باسلوب علمي رفيع المستوى عرف باسم نظام الافلاج.

ومنذ فجر التاريخ أدرك العرب ومنهم العمانيون قيمة المياه لبقاء الحياة وإدامتها منذ ألاف السنين. فالعرب وهم ابناء الصحراء يدركون اهمية الماء مما اضطرهم الواقع الى بناء السدود كسد مارب في اليمن مثلاً وقسموا نهر بردى الى سبعة انهر لغرض السقاية وهذه كلها شواهد على هندسة الري العربي الأصول والإسلامية التطبيق.

ثم ينفرد العمانيون بنظام حضاري توارثوه عبر الاجيال وهو نظام الافلاج باعتباره اهم نظام مائي في الجزيرة العربية ويجري منذ الالاف السنين ويرتبط بحياة الإنسان العماني. ان نظام الافلاج في عمان ليس مجرد وسيلة تاريخية من وسائل الري وترشيد استخدام الموارد المائية فحسب وانما يعتبر نظاما اجتماعيا متكاملا لتنظيم العلاقات بين هذا المورد المائي الحيوي وبين المستفيدين منه والذي يعتبر صمام امان للمجتمع بمختلف فئاته وطوائفه.

Aflac in Oman

D. Saadia Aakul Mngie
Assistant professor
Ph.D.
Baghdad University / College of Arts
Department of Geography
algrari54@yahoo.com

Hinde Fawzi Wafeek
Assistant Lecturer
M.Sc.
Baghdad University / College of Arts
Department of Geography
hind3h5T@gmail.com

Abstract

Water is essential for life and is an important requirement for the survival of all living beings , and in the Quran says (Made from water every think living) , authorized water lifeline flowing and upon which the cultures of nations and flourished , and wrestled peoples in order to keep this important resource for survival , and a variety of ways and means used by human beings to retain this precious resource Some of them digging the earth to get to this resource by different means and some of them moved to the vicinity of the waterway to live in his shadow and some of them kept the water in the tanks until needed and others have devised ways of engineering to extract water from the earth and the preservation of its neighbors and take advantage of high-level scientific manner known as Aflac system.

Since the dawn of history , including the Arabs realized the value of Omani waters for the survival of life and sustain thousands of years ago . They are the sons of the desert Arabs are aware of the importance of water , forcing them to actually build dams , for example, Lakeside Marib in Yemen and the Barada River divided into seven rivers for the purpose of this whole Watering and Irrigation Engineering evidence of Arab and Islamic asset application.

Then Omanis unique system civilized through the generations , a system Aflac as the most important water system in the Arabian Peninsula and the thousands of years since being linked to human life in Oman. The system of Aflac in Oman is not just a way of historical irrigation methods and rationalize the use of water resources , but is socially integrated system for the regulation of relations between this vital water resource and among its beneficiaries , which is a safety valve for the community in various denominations and sects.

هيكلية البحث:.

يتضمن البحث:

١. المبحث الأول:. المقدمة ، موقع منطقة الدراسة ، اهمية الدراسة ، الهدف من الدراسة .

٢. المبحث الثاني:. تاريخ الافلاج في سلطنة عمان ودورها الحضاري، تأثير الافلاج في الحياة الاجتماعية والاقتصادية العمانية.

٣. المبحث الثالث:. الموارد المائية في سلطنة عمان .

٤. المبحث الرابع:. انواع الافلاج وتوزيعها الجغرافي وهندسة بناها في السلطنة .

٥. المبحث الخامس:. أهم الافلاج في سلطنة عمان عالميا واثارها في الانتاج الزراعي .

٦. الاستنتاجات والتوصيات

٧. المصادر

المبحث الأول:

موقع منطقة الدراسة:.

تقع سلطنة عمان بين دائرتي عرض ١٦,٤٠ – ٢٦,٢٠ شمالاً، وبين خطي طول ٥١,٥٠– ٥٩,٤٠ شرقاً،[١] إن هذا التحديد فيه نوع من الإهمال للتاريخ العماني، لان عمان في كل مراحل تاريخها كانت تمثل امتدادا واسعا شمل معظم سواحل الخليج العربي الغربية واجزاء من سواحله الشرقية مع امتداد في سواحل افريقيا الشرقية وبعض الاحيان امتد نفوذها الى سواحل شبه القارة الهندية[٢]، يلاحظ خريطة (١).

أهمية الدراسة:.

١. تتناول الموارد المائية في سلطنة عُمان لارتباط بحياة المواطنين العماني عبر الآلاف السنين.

٢. دراسة الجوانب التنظيمية والإدارية للأفلاج في سلطنة عُمان وبشكل مفصل.

٣. تسهم الدراسة في طرح ومناقشة الكثير من الأمور ذات العلاقة بالافلاج، ولا سيما تأثيرها في الإنتاج الزراعي واستمراريته.

أهداف الدراسة:.

١. تهدف الدراسة بيان الجوانب العلمية والتقنية العالية لنظام الافلاج الذي ابتدعوا العمانيون وأساليب تنظيم العمل بها.

٢. مقارنة نظام الافلاج بالتطبيقات العلمية الحديثة المتبعة في بعض مؤسسات إدارة الموارد المائية.

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة

المصدر:. النفط والتطور السياسي والاقتصادي لسلطنة عمان، عبد العباس فضيخ الغريري، دار الصفا، عمان، ١٩٩٩.

المبحث الثاني:
(تاريخ الافلاج في سلطنة عمان ودورها الحضاري)

تعد الافلاج إحدى الموروثات التراثية في سلطنة عمان، وبرهنت على قدرة الإنسان العماني وعزيمته الكبيرة في بناء واثراء التراث الحضاري والإنساني العالمي. إذ حقق هذا النظام المائي الفريد من نوعه في ازدهار الزراعة في عمان والتى مثلت مع حرفة الصيد موروثا

حضاريا عريقة هيأت للإنسان العماني إبداعا حضاريا على امتداد قرون عديدة،[٣] ووفرت أسلوب حياة ووسيلة للرزق للأجيال العمانية التي عاشت تحت ظروف مناخية وبيئية قاسية.

وتنبع الافلاج من بطون الجبال و العيون و الآبار ثم تنحدر من مجاري تشبه الشلالات وتخترق الهضاب وتشق السهول مسافات طويلة حاملة المياه الى الارض فتنشر النماء والخضرة من حولها. ويعود تاريخ هذه الافلاج الى فترات تاريخية موغلة في القدم وتقدر بأكثر من ألفي عام، طور العمانيون من خلالها من الادوات والوسائل الخاصة التي مكنتهم من صيانة هذه الافلاج واستحداث افلاج جديدة تتناسب مع احتياجاتهم المعيشية وحرصهم على تنمية حرفة الزراعة التى شكلت ولاتزال جزءا هاما من اقتصادهم على الرغم من إن السلطنة من الدول المحدودة الأمطار ومن ثم فأن توفير المياه العذبة يعتبر تحديا للأجيال العمانية التي اثبت انها قادرة على ان قهر الصعب وتتخطى المستحيل للحفاظ على الزراعة العمانية كموروث حضاري تعتز به[٤]

تعني كلمة الفلج في هذه البحث هو شق في الارض يستخدم لتوصيل ماء السقي من موقع لأخر[٥] أما تعريف الفلج وفقا للمرسوم السلطاني رقم ١٩٩٤/٣على انه قناة مشقوقة في باطن الارض اوعلى سطحها لتجميع المياه الجوفية اومياه العيون والينابيع الطبيعية أو اعتراض وتجميع مياه السيول وتوزيعها لاستخدامها في الأغراض المختلفة.[٦]

تعد عمان من الدولة القليلة التي تستخدم هذا النظام الفريدة من نوعه في الحصول على الموارد المائية وقد اثبت وجود هذا النظام في كل من اسبانيا في اوربا وفي بلاد فارس في الشرق الأوسط وفي الجزائر، ويشير الشيخ بدر بن سالم العبري في كتابه (البيان في بعض افلاج عمان) الى ان وجود الافلاج في هاتين الدولتين (اسبانيا، وبلاد فارس) قد يرجع الى عامل الجوار وتشابه المناخ والتضاريس بالنسبة الى بلاد فارس كما يرجع الى التداخل بين الثقافات والعادات والتقاليد الذي حدث عقب وصول العرب الأندلس.[٧] وعلى الرغم من اختلاف المؤرخين حول عدم معرفة التاريخ الحقيقي لنشاة الافلاج في عمان نظرا لعدم وجود وثائق تاريخية مؤكدة تثبت ذلك، ألا إن بعض المؤرخين يعيد تاريخ نشأتها إلى أسطورة قديمة تشير الى ان النبي (سليمان بن داوود) عليه السلام هو أول من انشاء هذه الافلاج في عمان، وتقول الأسطورة انه ذات يوم بينما كان النبي سليمان بن داوود برحلة على بساط الريح الى بيت المقدس في طريقه الى عمان راى خلفه سلوت بولاية قريات فاخبر الهدهد النبي سليمان بان

القلعة غير مسكونة فدخل النبي سليمان عمان التي كان يسكنها البدو في ذلك الوقت فظل عشرة ايام بها وامر الجن بان يبني الف قناة كل يوم من أيام إقامته.(٨)

ولكن لا يمكن ان ناخذ هذه الاسطورة على محمل الجد وذلك على اعتبار ما ذكرته بعض المصادر من إن عمان في عصر الفرس كانت بلاد خصبة وفيرة المياه وكثيرة الأنهار، ونود ان نشير ان المتاح من المراجع لم يؤكد وجود تاريخ موثق لعملية شق الافلاج في عمان وبداياتها من مصادر يمكن الاعتماد عليها ،لكن الشي الموكد هو ان التراث الحضاري العظيم المسمى بالافلاج وما صاحبها من نظم اجتماعية وهندسية وانشائية استمرت عبر الآلاف السنين يعتبر رمزاً على عبقرية الإنسان العماني منذ القدم.

تأثير الافلاج في الحياة الاجتماعية العمانية:.

لعب نظام الافلاج في سلطنة عمان دورا لايستهان به في الحياة الاجتماعية باعتباره نظاما يدفع الناس على التماسك والتعاون الذي يحرص على الصالح العام، ولذا حرص العمانيون على وضع الاسس التي تحافظ على هذا النظام ليس على صورة قانون وصفي مكتوب ولكن على شكل عرف تتوارث الأجيال ويرتضيه المجتمع.(٩) ومما لاشك فيه ان نظام الافلاج في عمان قد حقق وما زال يحقق نتائج طيبة في تنظيم العلاقات الاجتماعية والتنمية المحلية من خلال:.

١. المحافظة على روح التعاون والتماسك بين الأعضاء المستفيدين من مياه الافلاج باعتباره مصدرا لمياه الشرب او للري.

٢. أهمية الفلج في دعم العائد للاسرة من خلال بيع الحصص من مياه الافلاج بطريقة المزايدة.

٣. دعم دخل الأسرة من خلال تاجير مياه الفلج في قطعة من الارض لفترة محدودة مقابل مبلغ معين يتم الاتفاق عليه بين الطرفين.

٤. المساهمة في إنتاج المحاصيل الزراعي المتنوعة.

٥. الإسهام المباشر في دعم الصناعات التقليدية مما يخلق سوق للعمل بالمنطقة.

٦. دعم الروابط الاجتماعية بين المستفيدين من مياه الافلاج.

٧. إرساء قواعد أساسية للمنازعات التي يمكن أن تنشأ على اقتسام مياه الافلاج او صيانتها والمحافظة عليها وذلك عن طريق ايجاد ادارة مسؤولة عن إدارة شؤون الفلج.

تلك الامتيازات التي يمكن الحصول عليها بوجود الافلاج للمواطنين بالمنطقة يؤكد مرة أخرى أهمية الدور الذي تلعبه الافلاج في المحافظة على تماسك المجتمع العماني.(١٠)

المبحث الثالث:
(الموارد المائية في سلطنة عمان)

تعد سلطنة عمان من البلدان ذات الموارد المائية المحدود حيث تقع ضمن حزام المناطق الجافة التي تتميز بحرارة عالية في فصل الصيف يصاحبها ارتفاع كبير في معدل التبخر وانخفاض في معدل الهطول، يذهب (٨٠%) منها للتبخر و(٥%) إلى البحر و(١٥%) لتغذية المياه الجوفية.[١١] مصادر هذه الموارد هي:.

١. مياه الأمطار:. تتعرض سلطنة عمان باستمرار لدورات مناخية متغيرة، فقد تنخفض الأمطار في بعض السنوات وتقل عن المتوسط الذي يصل الى (١٠٠ملم) في العام ثم تلى ذلك فترة أمطار غزيرة، ولكن استمرار هطول الأمطار لفترات قصيرة وبشكل مركزة قد يوحي للانسان احساس الامان بوفرة الموارد المائية في سلطنة عمان فيتم استهلاك كميات كبيرة من الماء يفوق ما تحصل عليها البلاد من مياه الأمطار وهذا يوثر في الأمن للموارد المائية في السلطنة، والذي يبين التوازن بين الاستهلاك والتغذية السنوية الآتية من الأمطار،[١٢] تتراوح معدلات الأمطار الساقطة في سلطنة عمان مابين (٥٠ ملم) في وسط البلاد إلى (٣٠٠ ملم) في قمم الجبال، ويبلغ متوسط سقوط الأمطار (١٠٠ ملم) في العام وهذا الأمر يختلف من سنة إلى أخرى ومن مكان لآخر وفقا للتغيرات الحاصلة في الحالة المناخية العامة،[١٣] يلاحظ الجدول والشكل(١).

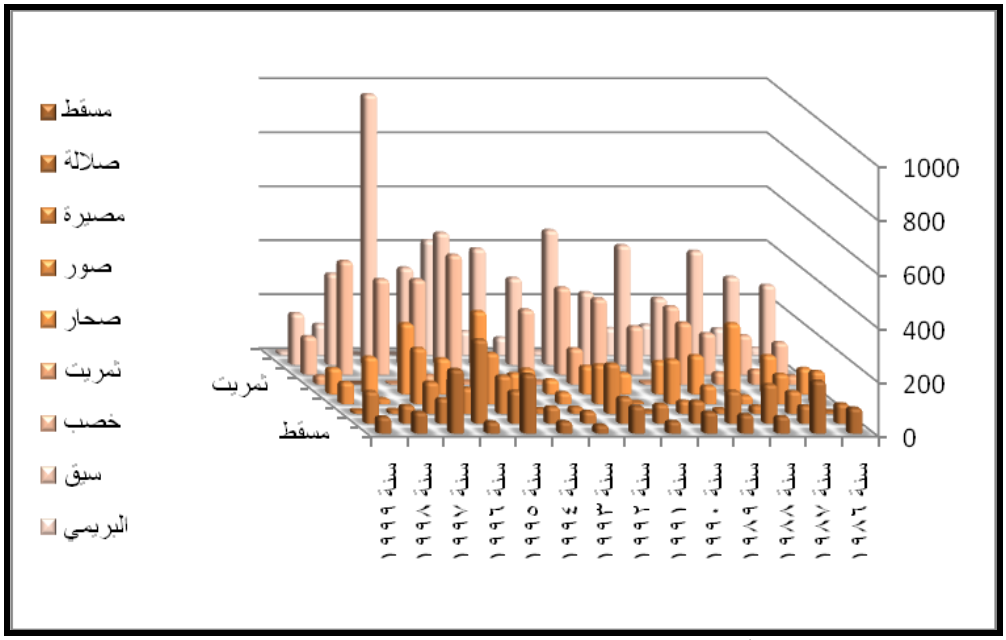
جدول (١)

يبين كمية الأمطار السنوية (بالملم) حسب المنطقة في السلطنة وللسنوات (١٩٨٦-١٩٩٩)

الفترة	مسقط	صلالة	مصيرة	صور	صحار	ثمريت	خصب	سيق	البريمي
١٩٨٦	٩٤	٧٣	٧	١٢٠	٩٥	٣٠	١١٨	٢٩٤	٢٤
١٩٨٧	١٩٤	٦٦	٨٣	١١٠	١٤٣	٥٣	١٤٤	٣٢٤	٩٧
١٩٨٨	٦٣	١٤٥	٢٨	٣٠	٢٦١	٤٣	١٥٢	٤٢٠	٩٢
١٩٨٩	٧٠	١٢٠	١٦	٦٧	١٤٣	٢٢٧	٢٥١	٢٤٦	١١٠
١٩٩٠	٧٩	٨٣	٤٧	١٦٤	١٢١	٦	١٧٧	٤٤١	٩٨
١٩٩١	٤٥	٧٢	٨	٥	٧٧	TR	٢٨٠	٢٦٧	١٩
١٩٩٢	١٠١	٩٧	١٨٥	١٤٥	١٠٣	١٣٢	٣٢١	٤٩٧	١٢
١٩٩٣	٣١	٤٥	٢٣	٤٢	٥٣	٩	٢٣٩	٣٢٠	٦٣
١٩٩٤	٤٤	٦٢	١٧	١٢٩	٧٦	١١	٢٢	٤٢٩	٨٦
١٩٩٥	٢١٩	١٢٠	١٤٠	١٨٨	٣٠٦	٩	٤٤٢	٤٨٧	٤٢٣
١٩٩٦	٤٣	٣١١	٩٥	٩٣	١٣١	٣٣	٣٥١	٣٥٨	--
١٩٩٧	٢٣٧	٩٣	١١٧	٢٠٦	٢٦١	٣	٣٥٢	١٠٠٠	--
١٩٩٨	٧٩	٦٧	١٣	١٨	١٣٧	TR	٤١٩	٣٣٦	١١٣
١٩٩٩	٦١	١١٩	١٢	٨٠	٩٦	٣٠	١٤٠	١٨٩	١٢

المصدر:. وزارة التنمية، الكتاب الإحصائي السنوي، مسقط ١٩٩٩، ص (٣٤).

شكل (١) يبين كمية الأمطار السنوية حسب المنطقة في السلطنة وللسنوات (١٩٨٦-١٩٩٩)



المصدر:. من عمل الباحثتين بالاعتماد على جدول (١).

ومن خلال تحليل الجدول والشكل السابقين رقم (١) نلاحظ اكثر الكميات المطرية الساقطة تتركز في محطة سيق إذ بلغت في السنوات التالية (١٩٨٨، ١٩٩٠، ١٩٩٤، ١٩٩٥، ١٩٩٧) على التوالي (٤٢٠، ٤٤١، ٤٢٩ ، ٤٨٧، ١٠٠٠ملم) وتأتي محطة خصب في المرتبة الثانية من حيث كمية الامطار الساقطة حيث بلغت في السنوات التالية (١٩٨٨، ١٩٩٠، ١٩٩٤، ١٩٩٥، ١٩٩٧) على التوالي (١٥٢، ١٧٧، ٢٢، ٤٤٢، ٣٥٢ملم) وهنا تظهر ظاهرة فريدة من نوعها في سنة ١٩٩٠ ان كمية الأمطار وصلت الى حدود متدنية في هذه المحطة بسبب التغيرات المناخية في المناطق المحيطة بالسلطنة. اما المحطات المطرية ذات التساقط القليل فهي (محطة ثمريت ، صور ، البريمي) في سنة ١٩٩٢ بلغت كمية الأمطار على التوالي (قطرات ، ٥ملم ، ١٢ملم).[١٤]

ونجد صعوبة في تحديد اوقات سقوط الامطار في سلطنة عمان بشكل مضبوط بسبب الموقع الجغرافي للسلطنة الذي يودي إلى ان تمر ببعض مناطق البلاد تغيرات (جفاف نسبي) بينما تتمتع مناطق أخرى بكثافة الأمطار خلال موسم معين، وفي جنوب السلطنة ولاسيما في محافظة ظفار نجد ان الامطار الغزيرة تسقط خلال فصل الصيف الذي يسمى في تلك المنطقة خريف صلالة نتيجة تأثير الرياح الموسمية المعروفة باسم (monsoon) بينما في شمال البلاد نجد ان الامطار يمكن ان تسقط في اي شهر من شهور السنة ولكن تزداد في فصل الشتاء،

والأمطار المصدر الرئيسي للوديان المنتشرة في عموم أرجاء السلطنة. ومن خلال الدراسات التحليلية لمعدلات الامطار الساقطة توكد عدم الاعتماد على وفرة الامطار بشكل مستمر في التعامل مع المخزون المائي للسلطنة لان التغيرات المناخية في المنطقة وفي العالم اجمع يفرض ضرورة الاتجاه نحو مبدا ترشيد الاستهلاك للموارد المائية للمحافظة عليها مستقبلا لان حروب العالم التقليدية مائية وليس نفطية.(١٥)

٢. **الوديان:.** تشمل المياه الجارية في السلطنة الوديان غير الدائمة الجريان والدائمة الجريان وهي قليلة جدا، تحمل الوديان المياه بعد سقوط الامطار وتقدر كمية المياه المحمولة بواسطة هذه الوديان إلى البحر(١٠٠ مليون متر مكعب سنويا)، أما الكمية المتسربة الى باطن الأرض من الأمطار فتقدر (٦٣٠ مليون متر مكعب)، واهم الوديان في السلطنة هي:

١. أودية مسندم وهي (وادي عصب، وادي البيه، وادي خب الشمس، وادي نقابات).

٢. أودية سهل الباطنة وتعد اهم الوديان في السلطنة وتنبع من جبال عمان وتصب في خليج عمان وتتميز بوفرة مياهها على مدار السنة وأهمها (وادي جزي، وادي الحواسنة، وادي المعاول، وادي سمائل).

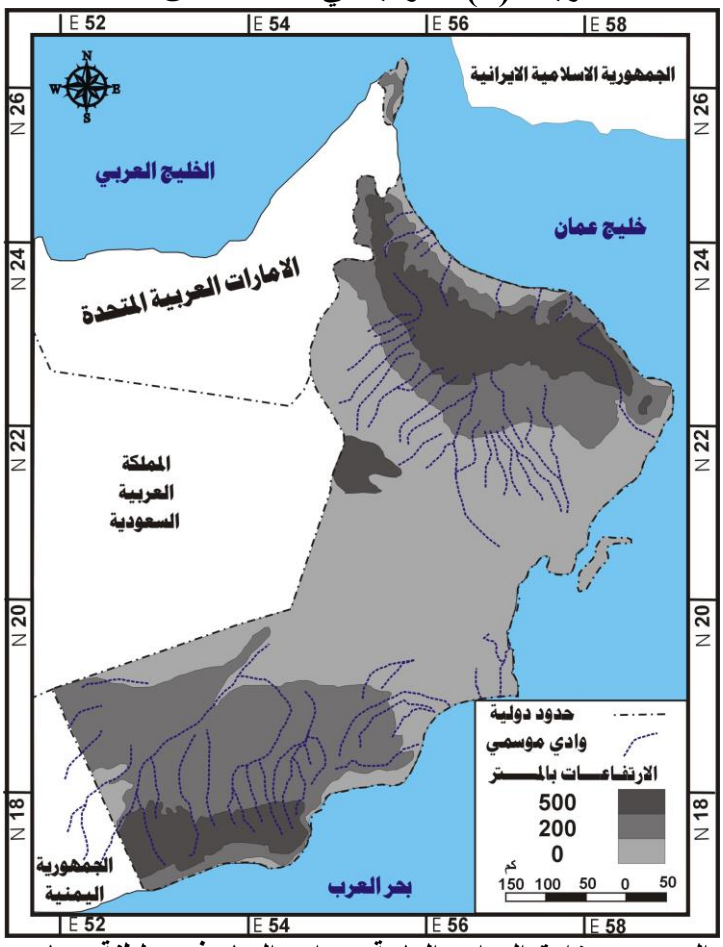
٣. وديان المنطقة الداخلية تكون غير دائمة الجريان وأهمها (وادي مجلاس، وادي ضيقة، وادي فلج، وادي سحر، وادي عدي).

٤. أودية الهضبة الوسطى، حيث تتوقف جريان المياه السطحية في اوديتها بشكل اساسي على التساقط المطري المباشر ولا يخترق الهضبة أي وادي هابط من الشمال بينما تصلها بعض الاودية من الناحية الجنوبية لاسيما من منطقة نجد.

٥. وديان النطاق الصحراوي وأهمها (وادي حلفين) وبعض الوديان تتجه نحو الربع الخالي مثل (وادي عميري، وادي العين، وادي الأسود).

٦. وديان إقليم ظفار تنبع من جبال ظفار وتتجه إلى البحر بسبب اصطدام الرياح الموسمية القادمة من البحر بالسفوح المواجهه لها مما يودي الى سقوط الامطار بغزارة على عكس السفوح في الجهه الثانية التي تقع في ظل المطر ومنها (وادي زرات، ووادي عشوق، ووادي شلبون، ووادي دكا، ووادي الأخضر).(١٦) يلاحظ خريطة (٢)

خريطة (٢) الأودية في سلطنة عمان(١٧)



المصدر:. وزارة الموارد المائية، موارد المياه في سلطنة عمان، دليل إرشادي، ١٩٩٤

٣. **المياه الجوفية:.** المياه الجوفية مصدر من مصادر مياه الأمطار وهي المصدر الرئيسي للإنتاج الزراعي في سلطنة عمان. ويمكن تقسيم المياه الجوفية إلى نوعين هما:.

١. الآبار المتجددة والتي تتجدد بفعل الأمطار الساقطة بانتظام ويستمر وجودها الآلاف السنين.

٢. الآبار غير المتجددة والتي تكونت سابقا نتيجة التكوين الجيولوجي الذي ساعد على تكوين بحيرات واسعة من المياه الجوفية مثل التي تم اكتشافها في منطقة نجد، وتتمثل غالبية المياه الجوفية في الافلاج والآبار والعيون المنتشرة في أنحاء السلطنة كافة والتي تولي لها الدولة اهتماما خاصا وتحافظ عليها من خلال إقامة سدود للتغذية التي تساعد على دعم المخزون المائي الجوفي للبلاد، بلغ مجموع السدود التي تمت إقامتها حتى عام ١٩٩٥ (٤٤ سداً) وتم وضع شبكة

قياس الأمطار وتدفق الوديان ثم حفر أبار مراقبة في مواقع مختارة خلف السدود المقامة لمتابعة مناسيب المياه لفترات طويلة.

ومن خلال الإحصاءات من وزارة الموارد المائية بلغ عدد الابار في سلطنة عمان حتى عام ١٩٩٠ م (١٦٧٠٠٠) بئر يتاثر معظمها بالملوحة الناتجة عن التداخل بين مياه البحر والمياه الجوفية للآبار خاصة في منطقة ساحل الباطنة القريب من البحر والذي يملك (٥٠%) من مجموع الابار التي تم حصرها بمعرفة الوزارة كما ان بعض الابار تعرضت للجفاف بسبب ضعف عملية التغذية، وتعتبر إقامة السدود من مشاريع سدود التغذية الجوفية من اهم المشاريع التي تهتم بها وزارة الموارد المائية في سبيل الاستفادة من مياه الامطار عن طريق حجزها وتوفير فرصة اطول لتسربها في باطن الأرض خلف السد، ومن ثم المساهمة في زيادة المخزون المائي بالسلطنة وترشيد استخدام المورد المائي بشكل عام. أما الافلاج العمانية فبموجب اخر احصاء الى وزارة الموارد المائية بلغ عددها (٤٢٩١) فلج.[١٨]

٤. مياه البحر (التحليلة):. يبلغ طول سواحل سلطنة عمان (١٧٠٠كم) الأمر الذي يجعل السلطنة تنعم بهدوء ،حيث امكن الاستفادة من تلك السواحل في تحليلة مياه البحر من خلال المحطة الرئيسية لتحلية مياه البحر القامة في الغبرة لتغذية العاصمة مسقط التي تحصل منها على مياه الشرب والاستخدامات المنزلية من خلال المصادر الآتية:.[١٩]

١. محطة تحلية مياه الغبرة(٨١ %).
٢. منقول الآبار وعددها (٥٣ بئر).
٣. مصفاة نفط عمان وتوفر(١ %).

إن عملية تحلية مياه البحر ذات تكلف عالية، إذ تبلغ من (٥٨٩-٧٢١) بيسة♠ للمتر المكعب الواحد من المياه العذبة، يدفع المواطن العماني منها (٤٤٠ بيسة)[٢٠] والباقي تتحمله الدولة[٢١] يقدر استخدام الموارد المائية في الزراعة بالسلطنة نحو (٩٠ %) من مجموع الاستخدامات الأخرى،[٢٢] وتختلف تكلفة إنتاج المتر المكعب الواحد باختلاف الوسيلة المستخدمة نظر لاختلاف عناصر تكاليف الانشاء والتشغيل والصيانة الداخلة في كل وسيلة.

♠ **بيسة: وهي عملة نقدية تستعمل في سلطنة عُمان حيث يساوي الريال العماني (١٠٠٠ بيسة).**

جدول رقم (٢) تكاليف إنتاج متر مكعب من المياه العذبة بوسائل مختلفة

الطريقة	التكلفة /بيسة / متر مكعب
حفر بئر على هيئة ثقب	١٤ -١٩
حفر بئر يدوي مع مضخة ديزل	١٩
حفر حقل ابار للري المركزي	٣٢
حفر ابار للشرب ونقل المياه لمسافة ٥كم	٢٥-٢٣٦
حفر ابار للشرب ونقل المياه لمسافة ٥-٥٠كم	٧٤ -٧٧٠
اقامة سدود تغذية جوفية	٥٠ -٣٥٠
تحلية مياه الاجاج (براكشن)	٤٦٧-٥٨٢
تحلية مياه البحر	٥٨٩ -٧٢١

ومن خلال الجدول السابق نلاحظ إن تكاليف الحصول على المياه العذبة الصالحة للشرب عن طريق انشاء محطات تحليلة مياه البحر تعتبر مرتفعة إلى حد كبير، الأمر الذي يستوجب ان تسهم الدولة في دعمها حتى تيسر على المواطنين الحصول على الخدمات بسعر معقول، وعند التمعن بالموارد المائية كافة في السلطنة يمكن تأكيد ان مجموع تلك الموارد تمتاز بالندرة التي تتصف بها هذا الموارد الحيوية الهامة وضرورة المحافظة عليه وترشيد استخدامها على المدى الطويل.(٢٣)

٥. مياه المجاري المعالجة:. يتم معالجة (٢٣٠٠٠) متر مكعب من مياه الصرف الصحي من خلال عشر محطات للمعالجة في مختلف مناطق العاصمة مسقط، كما تم استخلاص (٣٧,٥طنا) من الموارد الصلبة نتيجة لعملية المعالجة وتستخدم مياه المعالجة المطابقة للمواصفات البيئية لإغراض الري للمشروعات والمساحات الخضراء المنتشرة بمحاذاة الشارع العام من خلال شبكة الري القائمة.(٢٤)

المبحث الرابع:
انواع الافلاج في سلطنة عمان

تشكل الافلاج مورداً هاما من الموارد المائية بالسلطنة تعتمد عليها الاراضي الزراعية بنسبة تتراوح بين (٥٠- ٦٠ %) من إجمالي الموارد المائية المتوفرة، كما إنها مصدر هام من مصادر المياه تعتمد عليه بعض ابناء المجتمعات العمانية اعتماداً كليا في سد احتياجاتهم المائية لجميع الأغراض الزراعية وسقي الحيوانات والاستخدامات المنزلية الأخرى، وتتعرض الافلاج بين فترة واخرى الى الانهيارات في مجاريها بسبب قدم تلك المجاري أو نتيجة تعرضها لعوامل طبيعية مختلفة. وقد اولت الحكومة اهتماما خاصا لمساعدة الأهالي في صيانة الافلاج، وتعتبر الافلاج والآبار هي اكثر الوسائل المعتادة لتوفير امدادات المياه لمعظم المراكز السكانية حيث

توفر شبكات الافلاج امدادات المياه للمجتمعات السكانية في المناطق الجبلية وسفوح الجبال بينما تتزود المناطق الساحلية بامداداتها المائية من الابار وكما هو معلوم فان مياه الافلاج تتدفق منحدرة نحو البساتين والمزارع بواسطة قوى الجاذبية في حين ينبغي ان يقوم الانسان باستخراج المياه من الابار يدويا او بمساعدة الحيوان او بواسطة المضخات.[٢٥]

وهناك ثلاثة أنواع من الافلاج في سلطنة عمان هي:. كما موضحة في الشكل (٢)

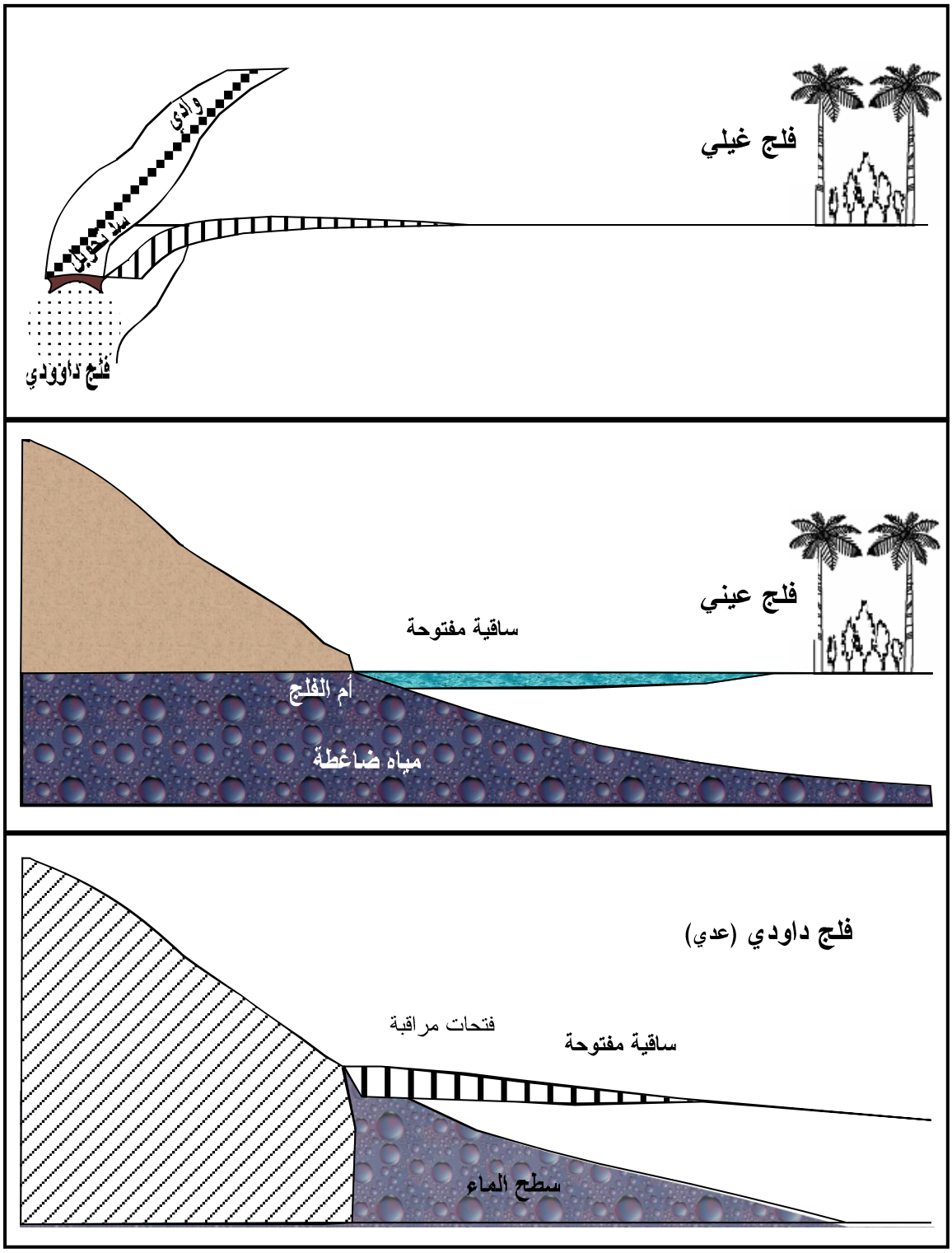
١. الافلاج الداودية او العدية.
٢. الافلاج الغيلية.
٣. الافلاج العينية.

١. **الافلاج الداودية:.** هي الافلاج التي تستمد مياهها من سفوح الجبال وهي نفس النوع يعرف بفلج القناة او بفلج العدي وتنسب الى النبي سليمان بن داوود عليه السلام، ويتميز هذا النوع بثبات مستوى تدفقة الى حد كبير ومن امثلة الافلاج الداوودية (فلج دارسي) بولاية نزوى الذي يعتبر من اشهر الافلاج واقدمها وكذلك فلج الماكي بولاية ازكي وفلج الجبلي بولاية سمائل وغيرها من الافلاج الداوودية المنتشرة في العديد من ولايات السلطنة.

٢. **الافلاج الغيلية:.** وتستمد مياهها من تجمع الامطار في المستويات الاعلى للمياه الجوفية وهي غالبا افلاج سطحية مكشوفة من المنبع الى النهاية ويتم تغذيتها من مياه الوديان، وكما توجد افلاج شبه غيلية تكون مكشوفة في بعض اجزائها ومغطاة في اجزاء اخرى على اعماق تتراوح ما بين (٣-٥) متر على الأكثر ويغلب على معظم اجزائها انها مكشوفة ومن امثلة الافلاج الغيلية فلج (البشاري) بولاية قريات (جبل الغاف) كما توجد امثلة عديدة لها في ولاية نزوى وبالقرب من بركة المز، يلاحظ شكل (٣).[٢٦]

٣. **الافلاج العينية:.** هي تلك الافلاج التي يكون مصدر مياهها الينابيع والعيون، وهي تشبه الافلاج الغيلية المكشوفة مع اختلاف مصدر المياه لكل منها، حيث تستمد الافلاج الغيلية مياهها من الأجزاء العالية من المياه الجوفية بينما تعتمد الافلاج العينية على الينابيع والعيون المتدفقة ومن أشهر أمثلة الافلاج العينية هي فلج عين الكسفة بولاية الرستاق وفلج الحمام بولاية بوشر يلاحظ شكل(٤).[٢٧]

شكل (٢) أنواع الأفلاج

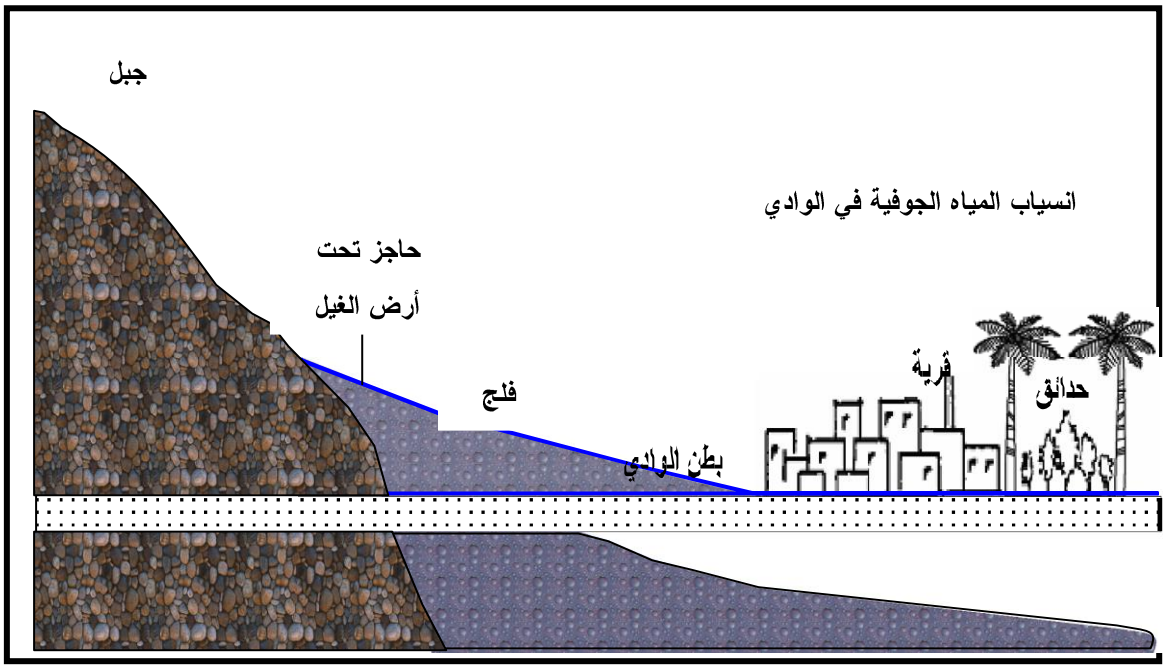


المصدر:. من عمل الباحثتين بالاعتماد على:

١. الجغرافية السياحية لسلطنة عمان، د. عبد العباس فضيخ الغريري وعايشة بنت الشيخ محمد الخزرجي، الطبعة الاولى، دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان، ٢٠٠٤.

٢. تنظيم وادارة الافلاج في سلطنة عمان، محفوظ عبد الله السليمي ونبيل عبد الحفاظ عبد الفتاح، معهد إدارة الدراسات والبحوث الميدانية، ١٩٩٧.

شكل (٣) نظام أفقي في احد الأفلاج الغيلية

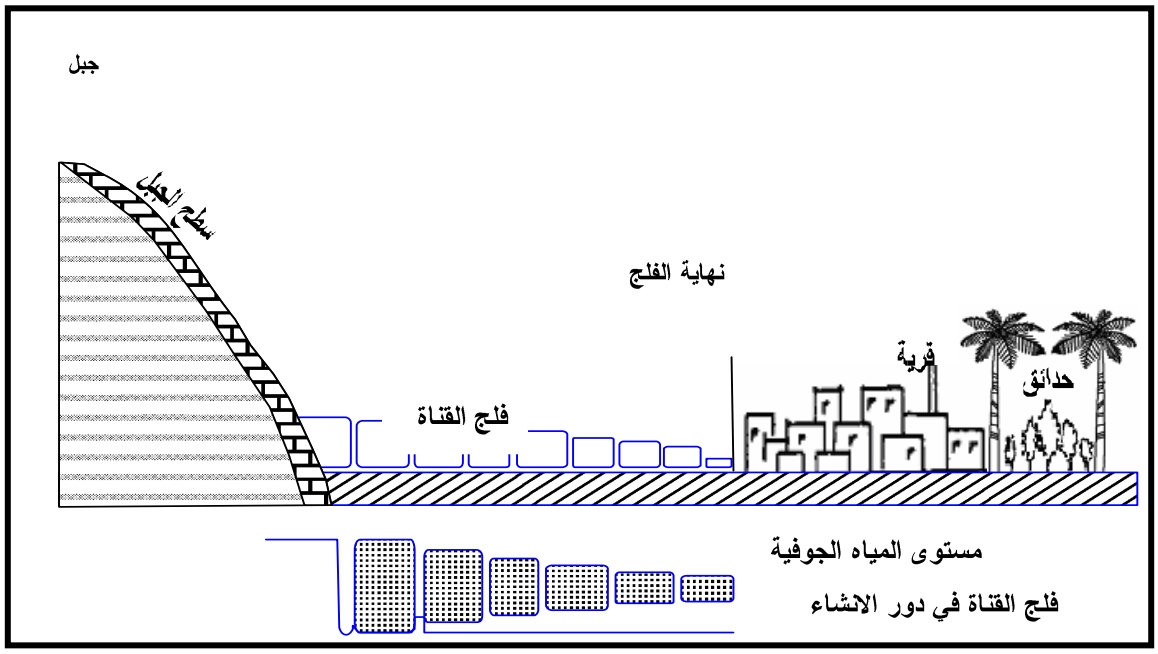


المصدر:. من عمل الباحثتين بالاعتماد على:

١. الجغرافية السياحية لسلطنة عمان، د. عبد العباس فضيخ الغريري وعايشة بنت الشيخ محمد الخزرجي، الطبعة الأولى، دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان، ٢٠٠٤.

٢. تنظيم وإدارة الافلاج في سلطنة عمان، محفوظ عبد الله السليمي ونبيل عبد الحفاظ عبد الفتاح، معهد إدارة الدراسات والبحوث الميدانية، ١٩٩٧.

شكل (٤) قطاع عرضي في فلج القناة



المصدر:. من عمل الباحثتين بالاعتماد على:

١. الجغرافية السياحية لسلطنة عمان، د. عبد العباس فضيخ الغريري وعايشة بنت الشيخ محمد الخزرجي، الطبعة الأولى، دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان، ٢٠٠٤.

٢. تنظيم وإدارة الافلاج في سلطنة عمان، محفوظ عبد الله السليمي ونبيل عبد الحفاظ عبد الفتاح، معهد ادارة الدراسات والبحوث الميدانية، ١٩٩٧.

أقسام تكوين الفلج

يتكون الفلج من قناة ريئسية ممتدة من منبع الفلج وهو يعرف محليا (ام الفلج) وقد تكون القناة سطحية اوتحت سطحية تبعا لنوع الفلج وتمتد الى القرى لمسافات تطول او تقصر تبعا لنوع الفلج والقرى التي يرويها، وتقوم هذه القناة بنقل المياه الى القنوات الفرعية التي غالبا ما تكون داخل القرية، وقد صممت هذه القنوات الرئيسية على نمط معين فريد من نوعه حيث روعي في التصميم عاملان اساسيان هما تقليل التكلفة المالية وعدم استعمال أجهزة الية لنقل المياه، ومن هذا المنطلق يلاحظ ان جميع القنوات الريئسية تكون منحدرة بدرجة صعبة لتضمن انسياب المياه طبيعيا عن طريق الجاذبية الارضية ابتداء من مصدر المياه الجوفية حيث تصل متدفقة الى القرية وتتشعب عبر القنوات الصغيرة لتروي بساتين القرية وأشجارها وتسقي سكانها،[٢٨] ويقسم الفلج إلى الأقسام الآتية:

١.نظام الفلج: ويشمل مساحات واسعة منها منطقة التغذية وساقية الحقول.

٢. ام الفلج: وهي المنطقة التي تدخل فيها المياه الى القناة ويصل طول ام الفلج الى نحو عدة كيلومترات ويبلغ عمق ام الفلج (البئر الرئيس)٦٥- ٢٠٠ قدم.

٣.الساعد: وهو رافد كبيرة يزيد من التغذية المائية الواصلة للقناة ويلتقي مع هذه القناة عند فرضية ملتقى السواعد.

٤.الفرضية : وهي عبارة عن فتحة عمودية على شكل بئر تنزل من سطح الأرض إلى قناة الفلج، وللفلج أعداد من الفرضيات تستمر مع امتداده، ووظيفة هذه الفرضية التنظيف والاصلاح والمراقبة الدائمة ويتم استخراج الأحجار والأتربة والأطيان منها، لذلك تكون في المستقبل على شكل تل مجوف او فتحة بركان صغير.

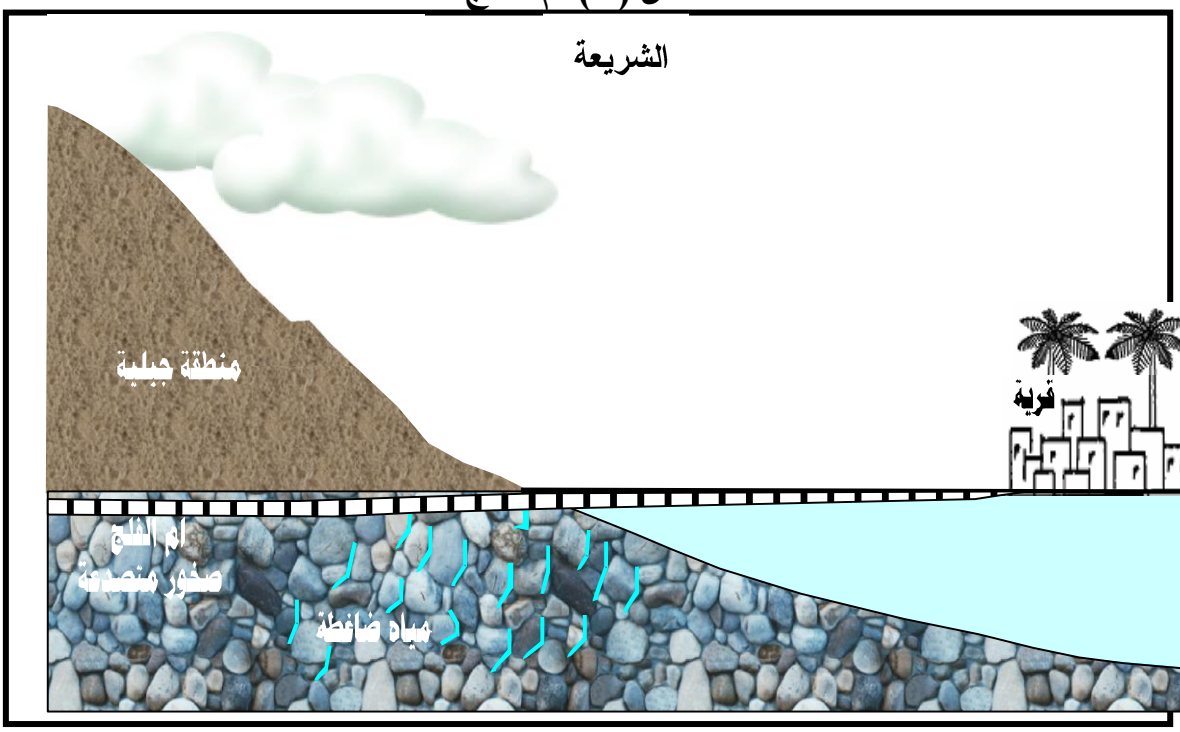
٥.الشريعة: هي جزء من القناة الناقلة للمياه يظهر فيها الماء اول مرة على سطح الأرض.[٢٩]

ومياه الافلاج لا تنضب في كثير من الاحيان منذ انشائها وحتى اليوم مهما اشتدت حرارة الطقس وازداد جفافها لوجود الجيوب المائية الضخمة التي تحتوي على ما مقدار (٩٠%) من مياه الأمطار التي تتسرب بين الطبقات الصخرية وتقوم بتغذية هذه الافلاج بصفة مستمرة، شكل(٥).

التوزيع الجغرافي لافلاج عمان

تختلف الآراء حول العدد الكلي للافلاج في عمان فمنها ما يشير الى ان عددها قد بلغ (١٢ ألف فلج) والبعض الآخر يقول انها عشرة ألاف فلج ، خاصة الافلاج الداوودية التي اشرنا اليها بينما البعض يقول ستة ألاف فلج ، ولكن آخر الإحصاءات الرسمية يشير ان عدد الافلاج العمانية قد بلغ ٤٣٩١ فلج موزعة على المناطق وفقا للجدول التالي، انظر الجدول(٣)، و خريطة (٣).

شكل (٥) أم الفلج



المصدر:. من عمل الباحثتين بالاعتماد على:

١. الجغرافية السياحية لسلطنة عمان، د. عبد العباس فضيخ الغريري وعايشة بنت الشيخ محمد الخزرجي، الطبعة الأولى، دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان، ٢٠٠٤.

٢. تنظيم وإدارة الافلاج في سلطنة عمان، محفوظ عبد الله السليمي ونبيل عبد الحفاظ عبد الفتاح، معهد ادارة الدراسات والبحوث الميدانية، ١٩٩٧.

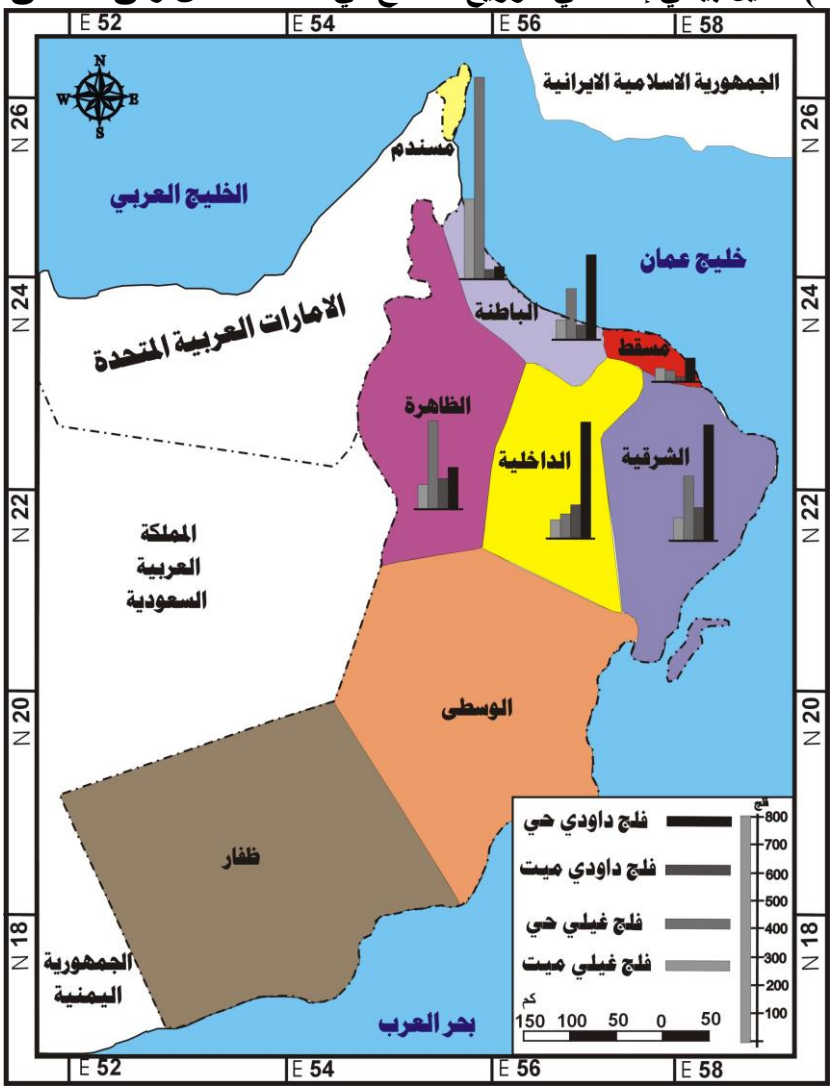
جدول (٣)

يمثل بيان إحصائي لتوزيع الافلاج في سلطنة عمان وفق المناطق الجغرافية لسنة ١٩٩٩

اسم المنطقة	فلج داودي		فلج غيلي		الإجمالي
	حي	ميت	حي	ميت	
محافظة مسقط	٨٨	٢٢	٤٤	٥٥	٢٠٩
الداخلية	٤١٩	١٢٤	٩٣	٧١	٧٠٧
الظاهرة	١٥٧	١١٦	٣٢١	٩٤	٦٨٨
الشرقية	٤٢٦	١٣١	٢٤١	٩٢	٨٩٠
شمال الباطنة	٤٨	٣٩	٧٢٦	٢٩١	١١٠٤
جنوب الباطة	٣٠٩	٥٩	١٨٦	٧٦	٦٤٠
المجموع	١٤٥٧	٤٩١	١٦٦١	٦٧٩	٤٣٣٨

المصدر:. محفوظ بن عبد الله السليمي ونبيل عبد الحافظ عبد الفتاح، تنظيم وادارة الافلاج في سلطنة عمان، مصدر سابق، ص (١٧)

خريطة (٣) تمثيل بياني إحصائي لتوزيع الافلاج في سلطنة عمان وفق المناطق الجغرافي



هندسة بناء الافلاج العمانية :

طبيعة الافلاج العمانية وتكوينها الحالي تدفع الشخص المتأمل فيها إلى التساؤل كيف تمكن الإنسان العماني من إدراك هذه الاساليب الهندسية المتطورة التي ساعدت في استخدام المياه من باطن الارض وحافظت على استمرارية تدفقها وجريانها عبر الافلاج منذ الآلاف السنين. والجهد الهندسي الذي قدم العمانيون في بناء الافلاج نتيجة لظروف البيئة المحيطة بهم وهي:.

١. ان جبال عمان محاطة بطبقات ضخمة من الركام المنفذ للماء التي تسمح للماء الهابطة من الجبال بالتسرب بعد سقوط الامطار مباشرة وبسرعة كبيرة وتصل الى اعماق سحيقة لايستطيع الانسان الوصول اليها والاستفادة منها بشكل مباشرة .

٢.يمكن الحصول على المياه المتسربة بالقرب من الجبال عن طريق الآبار، ولكن هذه الآبار عميق قد تصل من ٢٠ – ٦٠ م ولا يمكن رفعها الا بوسائل رفع الماء الحديثة وتتكون الطبقة السطحية من الارض من المناطق القريبة من الجبال من قطع كبيرة من الركام ومن فتات الصخور ولا تتوفر التربة الدقيقة التكوين المناسبة لقيام الزراعة مما يجعل إقامة الواحات هنا ضرب من المستحيل

٣.توجد التربة الدقيقة الصالحة للزراعة بالأماكن البعيدة عن مساحات سفح الجبل أو في الوديان أو في الوديان الواسع ، وقد كان انشاء الواحات ممكنا لو توفر الماء اللازم.

٤.تتوافر المياه الجوفية الموجودة على عمق كبير من الارض كمصدر للمياه ممكن استغلاله لكن رفع المياه من الابار لا يكفي لري واحات كبيرة المساحة لذا يجب ابتكار وسيلة لجلب المياه للمساحات الواسعة المطلوب ريها من دون أدوات رفع.

٥.لحل هذه المشكلة لا بد من إنشاء أنفاق منحدرة انحدارا طفيفا مدفونة في طبقات الركام، وبطول يصل حتى مستوى المياه الجوفية وتقوم هذه الأنفاق بسحب المياه من طبقات الركام وتوصل الى القناة المتصلة بنهاية النفق ثم يصل الماء الى الواحات لغرض توزيعها لمختلفة الإغراض.

٦.يختلف طول النفق تبعا لانحدار سطح الأرض وتوجد في عمان انفاق يتعدى طولها عشرة كيلومترات.

٧.يمكن التعرف على مسار الانفاق تحت سطح الارض في الخارج اذا توجد على مسافات منتظمة ابار محفورة من سطح الارض الى النفق وتكون فتحاتها العلوية محاطة بحلقة من الردم وتستخدم هذه الآبار في أثناء إنشاء الفلج لاخراج التربة الناتجة عن الحفر وكذلك التهوية أثناء العمل، كما تستخدم بعد إتمام الفلج كابار ينزل منها العمال ليقوموا بمعاينة الفلج وعمل الإصلاحات اللازمة به.

٨.في حالة وجود مشكلة عدم تماسك التربة التى ينشاء فيها الفلج فان الانفاق تدعم بواسطة الواح حجرية او عتبات خشبية ثم تقام بها احيان قباب .

٩.يتكون فلج القناة من النفق الممتد تحت سطح الأرض وفي قناة مكشوفة يختلف طولها من واحة لأخرى وغالبا ما تكون مبنية ، وتحتوي إلى جانب أماكن الماء والغسيل على هورسات توزيع وكذلك ممصات في بعض الأحيان وتستخدم هذه الممصات أي الأنابيب التحتية على شكل

حرف لتصريف الماء من تحت الشوارع والطرق او خلال الوديان وتمثل هذه المصممات تصميما لافتا للنظر في منشات الري العمانية.

تمر عملية انشاء الفلج بمراحل متعددة تتطلب خبرة فنية وإدارية بطبيعة الأرض الجيولوجية وانسيابها الأمر الذي يتطلب ضرورة توفر مجموعة من العوامل الرئيسية تتمثل بالمتغيرات الأساسية الداخلة بإنشاء الفلج وهي الارض وتدفق المياه ومدى توفرها في الخزانات الجوفية، فضلاً عن المنطقة التي يمر فيها الفلج سواء المنطقة الزراعية او الاستخدامات البشرية الأخرى، وعند اختيار المنطقة التي يشق فيها الفلج وذلك من خلال دراسة يقوم بها المهندسون تتوفر فيها شروط معينة لغرض الإنشاء وهي(٣٠):

١.وجود مرتفعات جبلية واسعة تتخلل تضاريسها اودية تستقطب مياه الامطار منسابة الى منخفضات ترابية تكون صالحة للزراعة وقابلة لإنشاء الحقول فيها.

٢.توفر المعلومات الكافية عن وجود مخزون من المياه الجوفية التى تخلفها الامطار التي تسقط على مدار السنة سواء كانت موسمية منتظمة أو غير منتظمة، فقد لا تتوفر الماه الجوفية في منطقة تصيبها الامطار عدة مرات في العام و على الرغم من وجود مرتفعات جبلية فيها أودية تتدفق فيها المياه الجوفية والسبب الرئيس لحدوث ذلك هو ارضية الوديان تكون صخرية لا تمتص الماه الجارية عليها فتنساب تلك المياه المتدفقة إلى المنحدرات بعيدة من دون أن تفقد جزء من المياه في باطن الارض لكي تتحول الى مياه جوفية اما المناطق الترابية او الخليطة بالرمل والحصى والتراب التي تمتص المياه وتتحول الى مياه جوفية وفيرة وتبقى المستنقعات وتكثر في أرضيتها غابات الأشجار الكبيرة فهذه المنطقة تصلح لشق الفلج في باطنها حيث يتم امتصاص ذلك المخزون الجوفي واستثماره لفترة طويلة .

ونستدل على وجود المياه الجوفية في المناطق التي يكثر فيها اشجار الغاف لانها أشجار كبيرة الحجم دقيقة الأوراق صلبة الأخشاب وتمتد عروقها الطويلة في أعماق الارض وتظهر ثمرتها على شكل شبه زهرة صفراء اللون لولبية الشكل بعد ان تذبل تلك الزهرة تمتد منها خيوط خضراء ثم تكبر تلك الخيوط لتصبح قرونا عرجونية الشكل وبداخلها حبيات بنية صغيرة فاذا وجدوا غابة من هذا الشجر في منطقة تاكد ان مياه جوفية موجودة في باطن الارض واذا تاكدوا من توفر عوامل الزراعة في تلك المنطقة حينذا يقومون بشق الفلج لاستخراج ذلك الخزون المائي.

مرحلة شق الفلج:.

يقوم المهندسون أو الخبراء لشق الفلج أولا برسم قياسات هندسية بتفكيرهم وليس برسم خريط ذات مقايس ومعايير هندسية . ثم يقومون بحفر اول بئر في أقصى الحد المطلوب من الماء في الارض المرتفعة لكي يقفوا على مسافة عمق الماء ثم البدء في شق قناة على السطح وتبداء القناة من الحد النهائي للمسافة المقررة إلى الحد الأدنى للمنطقة المطلوبة توصيل الماء إليها. وتاخذ في العمق تدريجيا حسب ارتفاع سطح الارض ، بحيث تكون قاعدتها الارضية مستوية قابلة لجريان الماء فيها ، فإذا بلغ عمقها نحو ثلاثة أمتار مثلا فأنهم يبدوان بتسقيف تتلك القناة حتى تختفي تماما ثم يقومون بحفر آبار صغيرة تسمى (وقية) والبعض يسميها (فرضة) وذلك لتهوية هذه القناة وتكون هذه الابار متصلة بالقناة من الاجناب لتلافي خطر الانهيار وتكون المسافة بين البئرين مقدار عشرة امتار وتسير العجلة هكذا حتى يصلوا بالقناة إلى البئر النموذجي القياس. أما عملية شق الافلاج الصغيرة التي تروي القرى الصغيرة الموجودة على ضفاف الأودية الكبرى التي تظهر المياه على سطحها بصورة مستمرة فهذه تشق فيها ساقية في باطن الوادي يتراوح عمقها ما بين المتر إلى ثلاثة أمتار وبعضها أعمق ويسمى هذا الفلج قبيل اي جعله يقبل الى الجهة التي إرادة لها، أما الافلاج التي تنبع من سفوح الاودية فهي عيون طبيعية غزيرة تتميز بخصوبتها ولا تتأثر بالجفاف ولا تزيد ولا تنقص وبعضها شديد الحرارة مثل فلج عين الكسفة بالرستاف .

من الاختبارات التي تجري عند شق الفلج التاكد من انسياب المياه الجوفية عن طريق حفر ابار قياسية في ارض المرتفعات الى ان يصلوا في عمقها الى منسوب المياه على بعد معين فاذا وجدوا ان عمق منسوب المياه بمقدار عشرة امتار مثلا فانهم حينئذ يبدوان بمسح قياسي دقيق للمساحة التي تقع مابين تلك البئر والمنبع للفلج على سطح الأرض المنخفضة، فإذا وجدوا انحدار الارضى يسير في انحدار متقارب مثلا في حدود (٨٠%) في مقياس التوازن التدريجي فانهم سوف يعطون قدرا للمتر الواحد من عمق البئر (١٠٠م) من مساحة سطح الارض لتصل المسافة ما بين منبع االفلج وعمق البئر الف متر تقريبا اما اذا وجدو انحدار الارض تدريجيا في حدود (٥٠%) ما بين منبع الفلج وعمق البئر القياسي عشرين مترا وهي ميزة اكثر الافلاج الكبيرة فان المسافة هنا ستكون مرتبطة بمقياس انحدار الارض فاذا كان الانحدار يسير بطيئا فسوف تبلغ المسافة بين المنبع والبئر عشرة آلاف متر وفي حالة سرعة الانحدار ستكون اقرب الى حدود خمسة ألاف متر تقريبا، وهذا على وجه التقدير التقريبي و تبلغ العمق التقريبي لمعظم

الافلاج الكبيرة عشرين مترا اي ان متوسط طول الفلج في هذه الحالات يبلغ عشرة ألاف متر أو عشرة كيلومترات،[٣١] إن عملية الحفر والبحث والتنقيب توكد وجود اختلافات في المناطق في قياساتها حسب اختلاف الطبيعة الجغرافية بها كما تختلف ارتفاعاتها وانحدارها واستواؤها فكلما بعدت المنطقة عن المرتفعات الجبلية كانت اقل انحدارا واكثر استواء ومخزونها المائي اقرب عمقا كما هو الحال في سهل الباطنة والسهول المتاخمة لمناطق الظاهرة والداخلية والشرقية، ففي هذه المناطق تكون المسافة وان بعدت طولا الا ان عمق مستوى المياه الجوفية يكون قريبا جدا من سطح الارض ويكون منسوب المياه فيها أكثر وفرة.[٣٢]

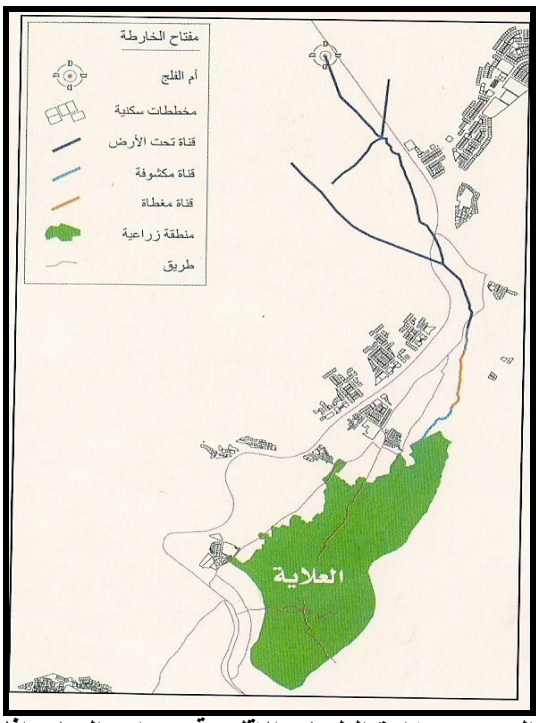
المبحث الخامس:

أهم الافلاج في سلطنة عمان والتي اعتبرت تراثاً عالمياً:

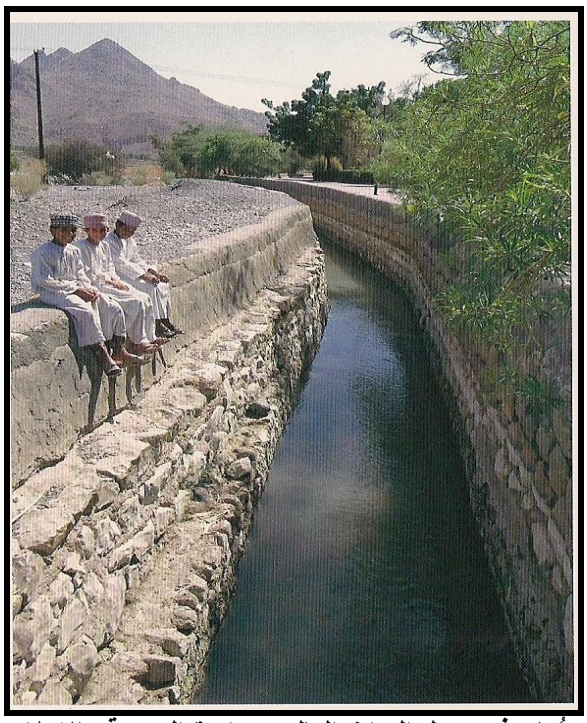
١. **فلج دارسي:.** يعتبر من اشهر الافلاج الداودية في سلطنة عمان واكبر افلاج المنطقة الداخلية، وهو من الافلاج ذات التدفقات المائية الكبيرة حيث يصل تدفقها المائي إلى أكثر من (٢٠٠٠ لتر/ثانية)، ومياهه ذات جودة عالية حيث تبلغ الموصلة الكهربائية لمياه الفلج (٤٧٧ميكروسمنز/سم) والأس الهيدروجيني بلغت (٧,٣ ملغم/لتر) ودرجة الحرارة (٢٩ درجة مئوية) ويوجد لفلج دارسي ساعدان والساعد الكبير يبلغ طوله حوالي (١٧٠٠م) ويبلغ عمق ام الفلج لهذا الساعد حوالي (١٧,٥ م) والساعد الثاني يسمى الساعد الصغير نظر لقلة مياهه ويبلغ طوله (١٩٠٠م) ويقع منبع هذا الساعد في الوادي الابيض ويبلغ عمق ام الفلج لهذا الساعد حوالي (١٦م) ويلتقي الساعدان في نقطة تسمى (فرضة) ويشكل هذان الساعدان الرافد المغذي للفلج بالمياه وتبلغ قنوات الفلج الاجمالية حتى شريعة الفلج ما يقارب (٧٩٩٠م) واهم الاودية المغذية للفلج هو الوادي الابيض واودية الهجري والمعلة وكمة والسويحرية انظر مخطط (١).

يقع فلج دارسي بولاية نزوى تحت سطح الجبل الأخضر على بعد (١٨٠كم) من محافظة مسقط وتسقط الامطار على ولاية نزوى وخاصة منطقة الجبل الأخضر، على فترتين خلال العام ففي الصيف تتاثر منطقة الجبل الاخضر بالرياح الجنوبية الشرقية القادمة من المحيط الهندي نحو الغرب، أما في فصل الشتاء فتتأثر بانخفاض درجة الضغط فوق مياه الخليج العربي وبالرياح الشمالية الشرقية القادمة من الخليج العربي فتتسب في سقوط الأمطار شتاءً، انظر الصورة (١)

مخطط (١) يوضح اهم الاودية المغذية للفلج



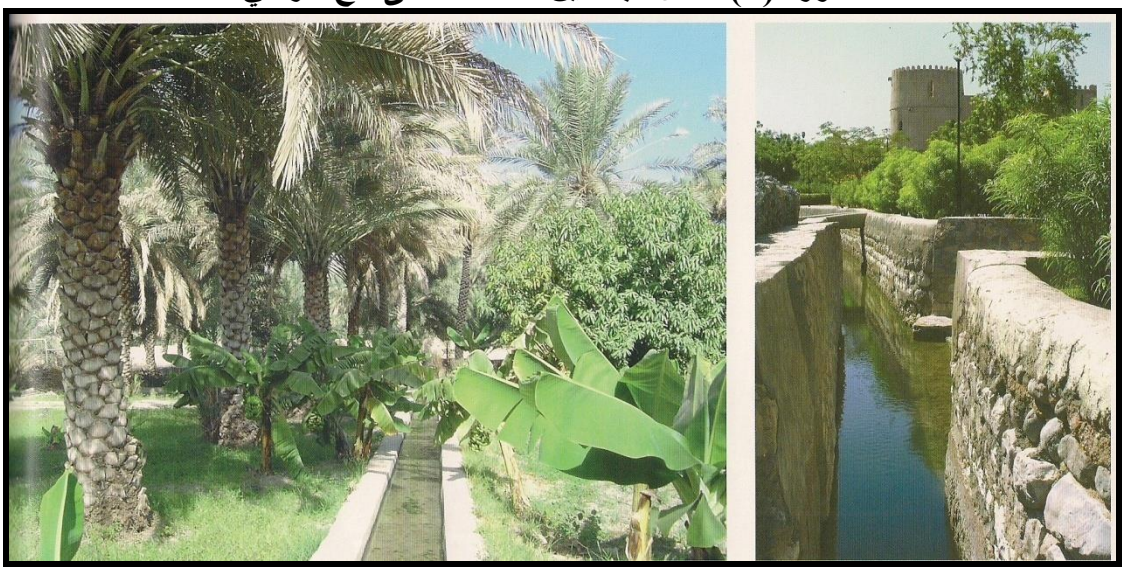
صورة (١) تمثل فلج دارسي في نزوى في المنطقة الداخلية



المصدر: وزارة البلديات الاقليمية وموارد المياه، افلاج عُمان في سجل التراث العالمي، دائرة التوعية والاعلام، سلطنة عُمان، عباس علام رسول الزدجالي، ٢٠٠٦، ص١٠

وبذلك تعد منطقة الجبل الأخضر المصدر الرئيس للمياه في الولاية حيث تجري الأودية في اتجاه الجنوب، ويتم استخدام مياه الفلج في الجوانب الزراعية والمنزلية وتقدر منطقة الاحتياج (٢٣٨٢٦٤٢ متر مربع) وتقدر المساحة المزروعة (١٧١٥٥٠٢ متر مربع) وتستهلك حوالي (٩٥%) من المياه حيث تشتهر المنطقة بزراعة اشجار النخيل والمانجو وقصب السكر والأعلاف والمزروعات الموسمية والخضروات كالخيار والطماطم والبطيخ وغيرها من الخضراوات وتنتشر المساكن بين اشجار النخيل وعلى حواف المنطقة الزراعية وعلى حواف الوادي[٣٣] (انظر الصورة رقم ٢).

صورة (٢) تمثل البساتين المعتمدة على فلج دارسي

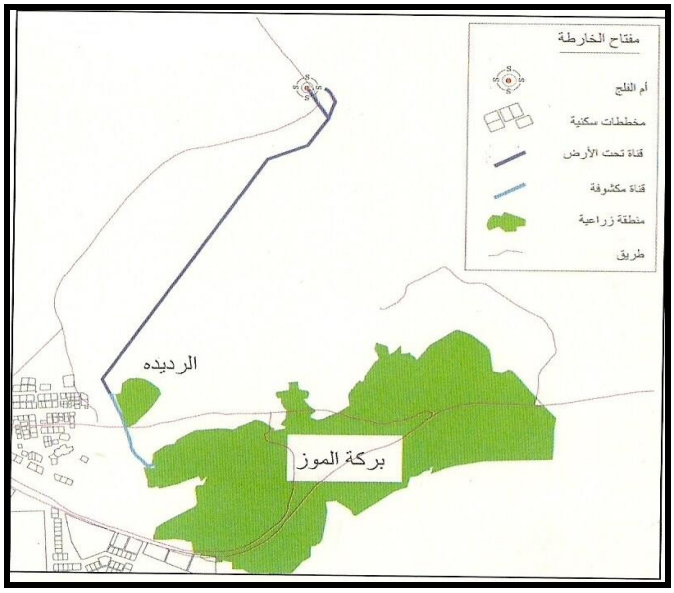


المصدر: وزارة البلديات الاقليمية وموارد المياه، افلاج عُمان في سجل التراث العالمي، دائرة التوعية والاعلام، سلطنة عُمان، عباس علام رسول الزدجالي، ٢٠٠٦.

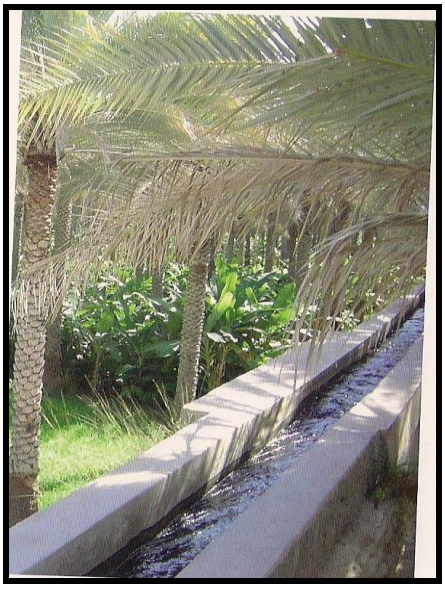
٢.فلج الخطمين:. من الافلاج الداوودية بالمنطقة الداخلية ويتراوح متوسط تدفقه نحو (٢٠٠لتر/ثانية)، ويبلغ الموصلة الكهربائية لمياه الفلج حوالي (٤٤٠ ميكروسمنز/سم)، والأس الهيدروجيني (٧,٦١ملغم/لتر) ودرجة الحرارة (٢٠°م)، يبلغ إجمالي طول الفلج من الام الى الشريعة حوالي (٢٤٥٠م)، ويبلغ عمق ام الفلج نحو (١٧,٥م) ولا توجد سواعد متفرعة من الفلج واهم الاودية المغذي للفلج هو وادي المعيدين، انظر مخطط (٢) لفلج الخطمين.

وينبع فلج الخطمين من سفح الجبل الاخضر ثم يمضي في سواقيه على ضواحي القرية بما يشبه الحلقة الدائرية ملتقياً حول المساحات الزراعية واهم ما يميز هذا الفلج هو طريقة انقسام مياهه عند الشريعة الى ثلاثة قنوات كل منها تبادل نصيبا متساويا من المياه ، فعند رمي ثلاثة كرات متساوية قبل نقطة الانقسام تذهب كل كرة في قناة مما يدل على براعة التصميم الهندسي للفلج (انظر الصورة رقم ٣) تمثل فلج الخطمين. يقع فلج الخطمين بناحية بركة الموز التي تعد احدى قرى المنطقة الداخلية الشهيرة بضواحيها ومعالمها الاثرية ويتم استخدام مياه الفلج للأغراض الزراعية والمنزلية وتقدر المساحة الكلية لمنطقة الاحتياج (١٠٠٤,٣٤٠)متر مربع وتقدر المساحة المزروعة ب(٧٢٣١٢٤)متر مربع وقد تم تقسيم مجرى الفلج عند مدخل البلدة الى ثلاثة اقسام متساوية بحيث يذهب احد الاقسام الى ري المزارع التابعة للاهالي.

مخطط (٢) يوضح فلج الخطمين واهم الاودية المغذية للفلج



صورة (٣) تمثل فلج الخطمين



المصدر: وزارة البلديات الاقليمية وموارد المياه، افلاج عُمان في سجل التراث العالمي، دائرة التوعية والاعلام، سلطنة عُمان، عباس علام رسول الزدجالي، ٢٠٠٦.

اما التقسيمات الاخران فيعودان للالتقاء في مجرى واحد وهما مخصصات لري الاراضي الزراعية التابعة لبيت المال الذي تملكه الدولة وتشتهر المنطقة بزراعة أشجار النخيل والمانجو والليمون والموز والأعلاف والمزروعات الموسمية والخضروات انظر الصورة (٤). وتتميز منطقة الاحتياج بانتشار المساكن القديمة المبنية من الطين والحصى او الطوب الاحمر وهي ذات طابع ترابي يعكس الطراز المعماري القديم.

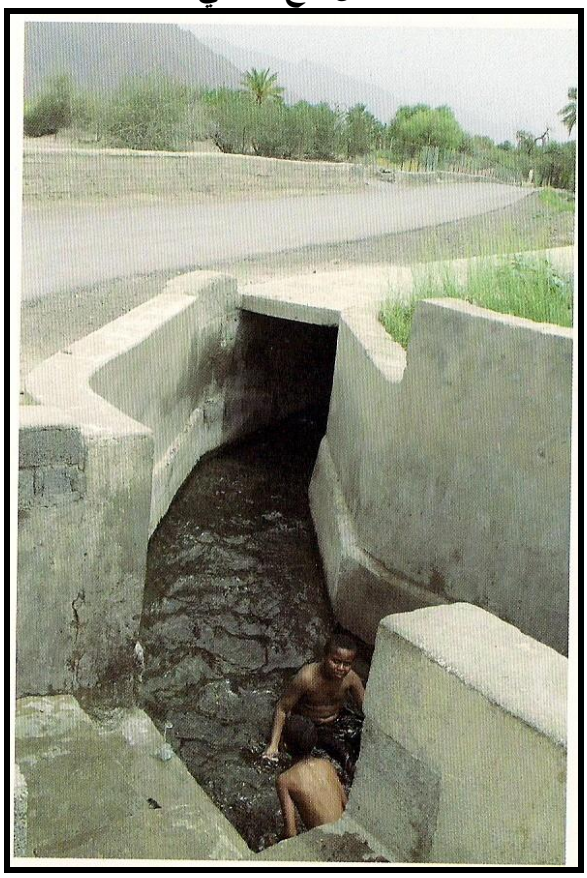
٣. فلج الملكي:. يعتبر فلج الملكي من الافلاج الداوودية وأقدم الافلاج في منطقة الداخلية حيث تعود تسمية بهذا الاسم الى مالك ابن فهم الازدي ويصل تدفقه إلى (٢٠٠م/ثانية)، وتبلغ الموصلة الكهربائية لمياه الفلج نحو (٧٦٤,٥ ميكروسمنز/سم) والأس الهيدروجيني (٧,٨٢ملغم/لتر)، ودرجة الحرارة (٣٧°م)، يعتبر فلج الملكي من اكبر افلاج السلطنة من حيث عدد السواعد حيث تبلغ (١٧ ساعد) وهو أطول فلج على مستوى منطقة الداخلية حيث يبلغ الطول الإجمالي لسواعده (١٤٨٧٥م)، معظم قنوات الفلج مغطاة وتمر تحت سطح الارض على اعماق مختلفة وتتم صيانة هذه القنوات بشكل مستمر انظر الصورة (٥). يقع فلج الملكي بولاية ازكي وهي إحدى ولاية المنطقة الداخلية، يروي الفلج مساحة (١٥٧,٢٧٣,٩متر مربع) من بساتين النخيل ولكن نتيجة الظروف المناخية للمنطقة وقلة الهطول المطري، فضلاً عن الضغط

الشديد للخزان الجوفي المغذي للفلج نتيجة التوسع العمراني، فقد ادى الى تناقص تدفق الفلج خاصة في فترات الجفاف وقد تم تزويد الفلج بعدة أبار مساعدة تصب في شريعة الفلج لتعزيز تدفقه، انظر مخطط (٣)

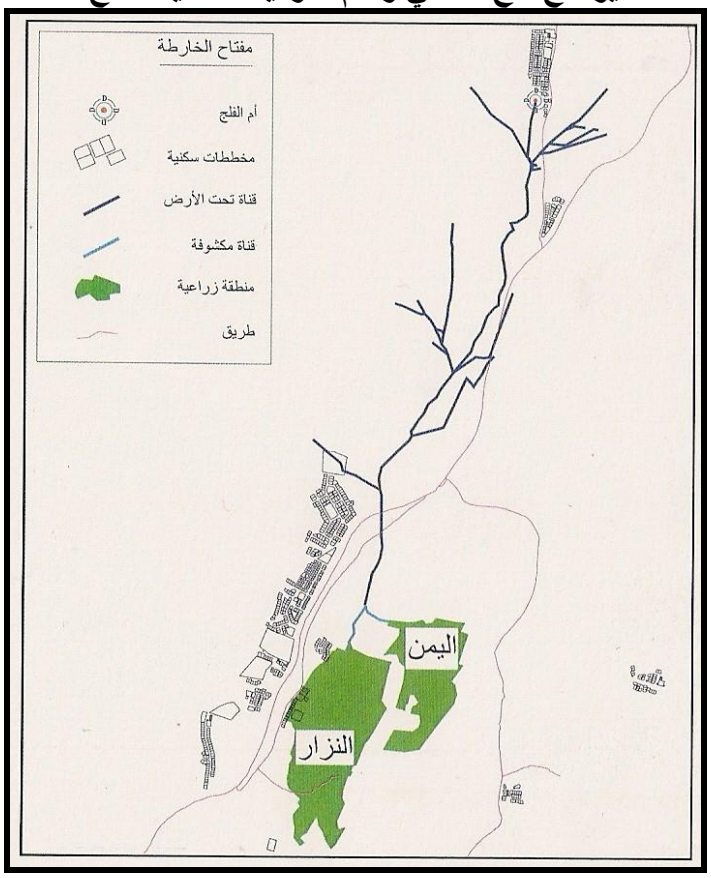
صورة (٤) تمثل المناطق الزراعية المعتمدة على فلج الخطمين

المصدر: وزارة البلديات الاقليمية وموارد المياه، افلاج عُمان في سجل التراث العالمي، دائرة التوعية والاعلام، سلطنة عُمان، عباس علام رسول الزدجالي، ٢٠٠٦.

صورة (٥)
تمثل فلج الملكي



مخطط (٣)
يوضح فلج الملكي واهم الاودية المغذية للفلج



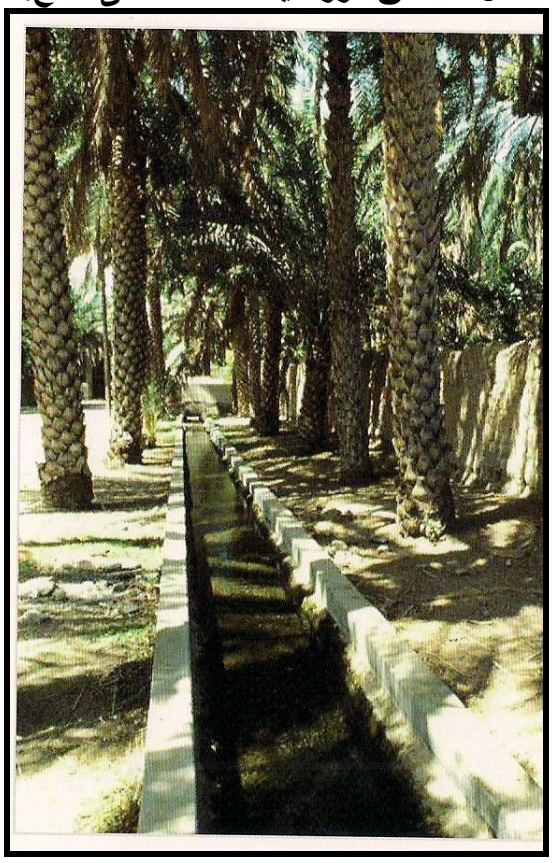
المصدر: وزارة البلديات الاقليمية وموارد المياه، افلاج عُمان في سجل التراث العالمي، دائرة التوعية والاعلام، سلطنة عُمان، عباس علام رسول الزدجالي، ٢٠٠٦.

أما المساحة المزروعة التي يرويها الفلج حاليا فتبلغ (١١٣٢٧٢متر مربع)، وتتفرع قناة الفلج الى قسمين يروي القسم الاول منطقة نزار اما الاخر فيروي منطقة اليمن واللتان تعتبران من المنطقة الأثرية القديمة بالسلطنة،[٣٤] انظر الصورة (٦)

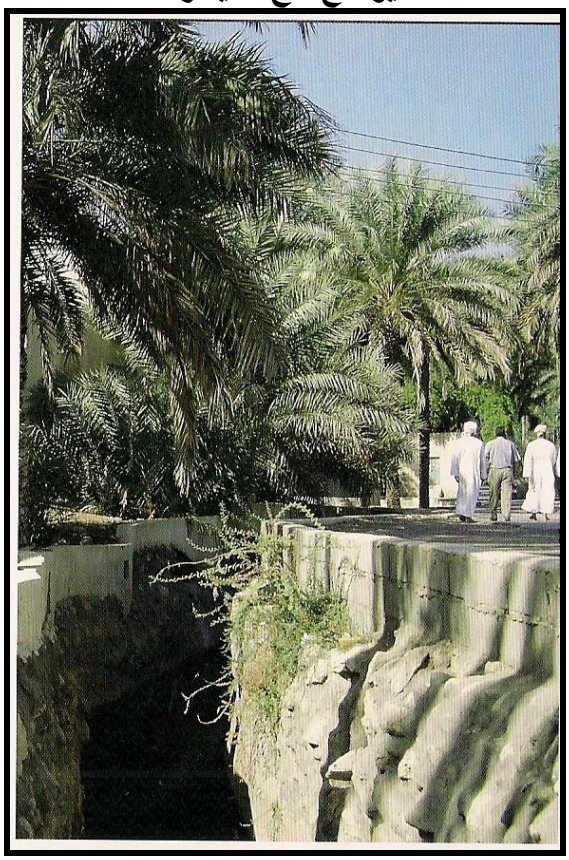
٤. **فلج الميسر:** يعتبر فلج الميسر من الافلاج الداودية العميقة حيث يصل عمقه إلى نحو (٥٠م) تحت مستوى سطح الأرض، وهو من أهم الافلاج بولاية الرستاق ذات التدفق الكبيرة، ويبدأ منبع الفلج من مكان يسمى (الغدادية) على مشارف وادي بني عوف حيث يصل عمق المنبع الأم إلى أكثر من (٥٠م) تقريبا ويبلغ الطول الإجمالي لقنواته (٥٧٨٣م) ويتكون الفلج من خمسة سواعد، هي ساعد وادي أسن وساعد وادي الحلاة وساعد وادي القرن وساعد وادي

المنصور وساعد وادي الكور، انظر صورة (٧). الذي يوضح فلج الميسر ويمتاز هذا الفلج بتدفقه المستمر كونه يتغذى من واديين مختلفين اللذين تتكون طبقاتهما الصخرية من الرسوبيات.

صورة (٦)
تمثل المناطق الزراعية المعتمدة على الفلج.



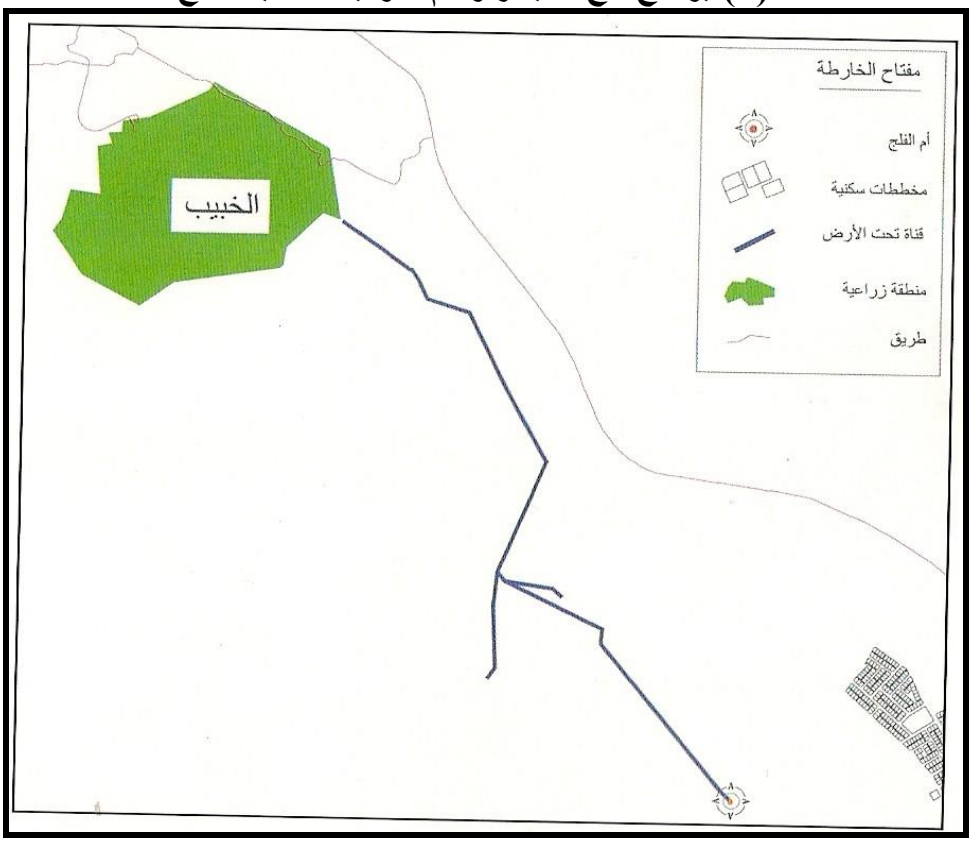
صورة (٧)
يوضح فلج الميسر



المصدر: وزارة البلديات الاقليمية وموارد المياه، افلاج عُمان في سجل التراث العالمي، دائرة التوعية والاعلام، سلطنة عُمان، عباس علام رسول الزدجالي، ٢٠٠٦.

وتمتاز مياه الفلج بالنقاوة حيث تبلغ الموصلة الكهربائية (٥٠٨ مكروسمنز/سم) والأس الهيدروجيني (٧,٦١ ملغم/لتر) بينما متوسط درجة الحرارة (٣١,٩°م)، كما إن تدفق هذا الفلج يميل إلى الثبات لكنه يتأثر بجريان وادي الفرع ووادي السن حيث يزد تدفقه ويصل الى حوالي ٩٠٠لتر /ثانية في أثناء ارتفاع مناسيب المياه بينما ينخفض التدفق ليصل إلى اقل من (١٠٠ لتر/ثانية) أثناء انخفاض المناسيب، يقع فلج الميسر في حلة الصلاية بمدينة الرستاق التي تعتبر من المدن الرئيسية في عمان واهم ولايات منطقة الباطنة، انظر مخطط (٤) لفلج الميسر. **مخطط**

(٤) يوضح فلج الميسر واهم الاودية المغذية للفلج



يبلغ إجمالي المساحة الكلية لمنطقة الاحتياج (١٥٧٤٥٨٠ متر مربع)، وتبلغ المساحة المزروعة (١١٢٣٦٩٨ متر مربع)، ويعتمد عليه الأهالي المقدر عددهم نحو (٧٠٠٠ نسمة) في ري مزروعاتهم، وتتجلى الهندسة المعمارية والتميز الفريد في توزيع مياهه بشكل متوازن. وفلج الميسر مقسم إلى ثلاثة عشر آداكما يعرف محليا وهي (اد علي ، اد السحتن ،اد الخالص، اد مهنا، اد البقل، اد شاذان، اد حمسلمان، اد النير الكبير، اد النير الصغير، اد الجابري، اد العقد، اد سالم، اد بيشام) وهذا الأخير ملك الفلج يتم خلاله ايجار مياهه لمن يرغب ويعود ريعه الى صيانته.

ويقسم فلج الميسر الى فلجين اوغيزين غيز الفوق وغيز التحت كل واحد منهما ايضا يقسم الى فلجين وبذلك تكون جملة الافلاج التي ينقسم منها فلج الميسر هي اربعة افلاج وهذا ما لا يوجد الا في القليلة من افلاج السلطنة ، وقد برع الأجداد في توزيع مياه الفلج وتقسيمه بحيث يشمل كل منطقة الصلاية حيث قسمت مياه إلى ما يعرف محليا بالبادة او اد ومدته يوما كاملا يتم توزيع مياهه هذا اليوم الى اثار والأثر مدته نصف ساعة ويتم معرفة دورة كل واحدة عن طريق عريف الفلج الذي يميز ذلك بنظام (اللمد) وهو عبارة عن مكان مبني بالحصى ومقسم

بشكل يضمن عدالة توزيع المياه وتتوسط هذه اللمد عصا كبيرة وهذا النظام متعارف عليه ليس في ولاية الرستاق بل في العديد من الولايات في السلطنة اما في فترة الليل فيتم تقسيم المياه بنظام الساعة وهكذا.. انظر الصورة (٨). الزراعة المعتمدة على فلج الميسر .

٥.فلج الجيلة:. من الافلاج العينية يقع في بلدة الجيلة التابعة لولاية صور ويتغذى من وادي شاب وهذه البلدة تعتبر من المناطق الجبلية الوعرة ، ويعد هذا الفلج المصدر الريسي للبلدة ويبلغ طول قناته (١٦١ مترا) وهي عبارة عن قناة مكشوفة تبدا من المنبع وتنتهي بحوض تجميع المياه، وتقع قناة الفلج بمحاذاة الجبل وعلى ارتفاع كبير. ويمتاز هذا الفلج بانه ينبع من منطقة صخرية صماء من صخور الحجر الجيري الثلاثي، انظر الصورة (٩).

وتتميز مياه الفلج بالنقاوة حيث تبلغ الموصلة الكهربائية للمياه (٣٧٨ ميكروسمينز/سم) بينما تبلغ قيمة الأس الهيدروجيني للمياه (٧,٨٧ ملغم/لتر)، ودرجة الحرارة تصل (٢٩°م)، ولان هذا الفلج من الافلاج العينية فهو يمتاز بثبات تدفقه طوال العام ولا يتاثر كثيرا بارتفاع وانخفاض مناسيب المياه الجوفية اذ ان متوسط تدفقه يصل الى (١لتر/ثانية)، يقع فلج الجيلة في قرية بنيابة طيوي التابعة لولاية صور بالمنطقة الشرقية (تمثل المنطقة الشرقية الواجهة الشرقية لسلطنة عمان) وهي تطل على بحر العرب من ناحية الشرق وتشمل الجانب الداخلي لجبال الحجر الشرقي التي تتصل بها من ناحية الشمال، كما تتصل برمال الشرقية من ناحية الجنوب وبالمنطقة الداخلية من ناحية الغرب وتقع بنيابة طيوي على مسافة (٣١٠ كم) من محافظة مسقط ومسافة (٧٦ كم) من ولاية قريات والجيلة هي قرية تقع في احضان سلسلة الحجر الشرقي الجيرية، كما انها احدى قرى وادي شاب، ووادي طيوى يقع على مسافة كيلومترين من وادي شاب بالمنطقة الشرقية ويمتد الى مسافة (٣٦ كم) عند قرية جيلة المشهور سياحيا، وهو وادي خصب يمر بالعديد من القرى الزراعية التي تزرع النخيل والموز، انظر مخطط (٥).

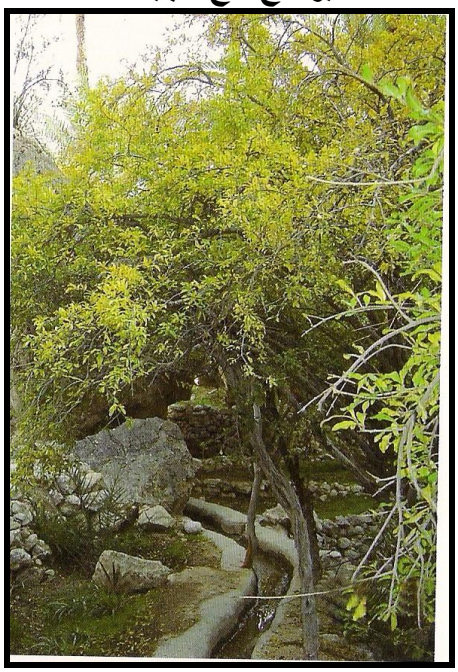
تستخدم مياه الفلج لري المزروعات مثل النخيل والرمان وبعض الزراعات الموسمية حيث تقدر المساحة المزروعة بـــ(١٠٠٣٤) متر مربع بينما تصل المساحة الكلية لمنطقة الاحتياج الى (١٤٠٠٠) متر مربع كما يستخدم لاغراض المنزل الأخرى وسقي الحيوانات. وقد أبدع العمانيون القدامى في شق قناته التي تنقل المياه الى المنطقة المزروعة عبر جسر يربط بين ضفتين الوادي كما تم انشاء فتحات في اسفل الجسر تمر من خلالها مياه الوادي اثناء تدفقه وتقع المزروعات التي يرويها الفلج في منطقة مرتفعة عن ارضية الوادي على انحدار الجبل ويوجد

لها جدار لحماية التربة من الانجراف.[٣٥] (انظر الصورة رقم ١٠) تمثل المناطق الزراعية المعتمدة على الفلج

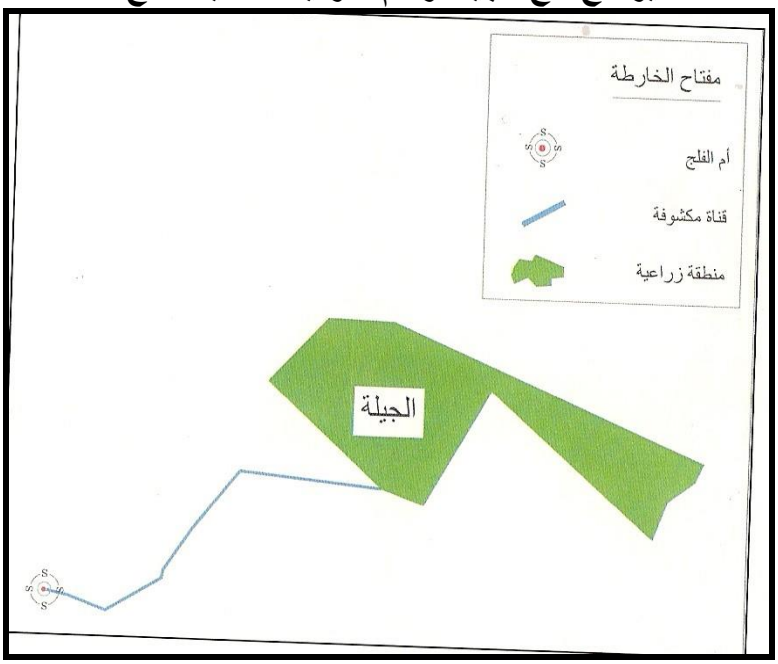
صورة (٨) يوضح الزراعة المعتمدة على فلج الميسر

المصدر: وزارة البلديات الاقليمية وموارد المياه، افلاج عُمان في سجل التراث العالمي، دائرة التوعية والاعلام، سلطنة عُمان، عباس علام رسول الزدجالي، ٢٠٠٦.

صورة (٩)
يوضح فلج الجيلة



مخطط (٥)
يوضح فلج الجيلة واهم الاودية المغذية للفلج



المصدر: وزارة البلديات الاقليمية وموارد المياه، افلاج عُمان في سجل التراث العالمي، دائرة التوعية والاعلام، سلطنة عُمان، عباس علام رسول الزدجالي، ٢٠٠٦.

صورة (١٠) تمثل المناطق الزراعية المعتمدة على الفلج

المصدر: وزارة البلديات الاقليمية وموارد المياه، افلاج عُمان في سجل التراث العالمي، دائرة التوعية والاعلام، سلطنة عُمان، عباس علام رسول الزدجالي، ٢٠٠٦.

الاستنتاجات

١. ان نظام الافلاج في سلطنة عمان قديم قدم سكن الإنسان العماني في السلطنة.
٢. يدل نظام الافلاج على عبقرية هندسة بناء المشاريع الاروائية من قبل المواطن العماني .
٣. تعتبر الافلاج من الارث الحضاري العماني القديم الذي يؤكد على ترشيد وتقنين استهلاك الموارد المائية في السلطنة منذ القدم .
٤. يعتبر نظام الافلاج وسيلة من الوسائل التي استخدمها الإنسان العماني للتعامل مع النظام البيئي ذي الامطار القليلة .
٥. تتنوع الافلاج في السلطنة من الفلج الدوودي الى الفلج العيني الى الفلج الغيلي .
٦. اكتسبت بعض الافلاج في السلطنة الشهرة العالمية منها فلج دارسي وفلج الخطمين وفلج الملكي وفلج الميسر وفلج الجيلة .

التوصيات

١. الاهتمام بمصادر مياه الافلاج في السلطنة .
٢. الاهتمام بمنشآت الافلاج وصيانتها بشكل مستمر .
٣. التوسع في المساحات المعتمدة زراعتها على نظام الافلاج .
٤. التنوع في الإنتاج الزراعي في المناطق المروية بواسطة الافلاج لسد حاجات السلطنة من الإنتاج الزراعي للحد من ظاهرة الاستيراد .
٥. تطوير مناطق الافلاج و لاسيما العالمية منها لكونها مناطق سياحية مهمة يؤمها أعداد كبيرة من السواح الأجانب، والتي تعتبر مصدر للعملات الصعبة للبلد .

المصادر

[١] المؤسسة العربية للضمان والاستثمار /دراسة للأوضاع الاقتصادية والاستثمارية في سلطنة عمان / سلسلة دراسات قطرية /١٩٨٧/ص٩.

[٢] سلطنة عمان مجلس التنمية، الأمانة الفنية، المديرية العامة للإحصاءات الوطنية، الكتاب الإحصائي /١٩٨٠/ ص٥.

[٣] النفط والتطور السياسي والاقتصادي لسلطنة عمان/عبد العباس فضيخ الغريري/دار الصفا/عمان/ ١٩٩٩.

[٤] وزارة البلديات الاقليمية وموارد المياه لسلطنة عمان / افلاج عمان في سجل التراث العالمي / مسقط / ٢٠٠٥/ ص٨.

[٥] محيط المحيط /بطرس البستاني / بيروت / مكتبة لبنان / ١٩٧٩/ ص١-٧.

[٦] المرسوم السلطاني السامي رقم ٩٤/٣ بتاريخ ٦يناير ١٩٩٤.

[٧] البيان في بعض افلاج عمان / الشيخ بدر بن سالم العبري /دون تاريخ /ص١٣.

[٨] الماء والحياة / عبدالله بن سالم الحارثي / دون تاريخ / ص١٦-١٧.

[٩] غاية المامول في علم الفروع والاصول / الشيخ العلامة محمد بن شامي البطاش /وزارة التراث القومي والثقافة/ مسقط / ١٩٨٦/ ص٢ .

[١٠] المياه في السلطنة وابعادها الاقتصادية والاجتماعية / اعداد اسماعيل بن ابراهيم السرخسي / وزرارة موارد المياه /١٩٩٥/ ص٢.

[١١] وزارة الاقتصاد الوطني / سلطنة عمان / خطة التنمية الخمسية السادسة ٢٠٠٥/٥/٢٠/ الكتاب الثالث /ديسمبر /٢٠٠١/ص١٤٥.

[١٢] الموارد المائية / وزارة الاعلام / مسقط عمان / ١٩٩٥/ ص١٩٢-١٩٧.

[١٣] الموارد المائية /وزارة الاعلام / مسقط عمان /١٩٩٤/ ص٢٢٠-٢٢١،

[١٤] الكتاب الاحصائي السنوي /وزارة التنمية /مسقط / ١٩٩٦/ ص٣٤.

[١٥] المياه في سلطنة عمان وابعادها الاقتصادية / مصدر سابق / ص٦ .

[١٦] موارد المياه في سلطنة عمان / وزارة الموارد المائية / دليل ارشادي / ١٩٩٤ / ص٨٤.

[١٧] المصدرنفسه / ص٨٤-٨٥.

[١٨] مصدر الخريط للوديان هنا تكتب

[١٩] التقرير السنوي / بلدية مسقط / ١٩٩٥/ ص١٥٤.

[٢٠] تنظيم وادارة الافلاج في سلطنة عمان / دراسة تحليلة / محفوظ عبدالله السليمي ونبيل عبد الحافظ عبد الفتاح / معهد ادارة الدراسات والبحوث الميدانية /١٩٩٧/ص١-١٦.

[٢١] موارد المياه في سلطنة عمان / مصدر سابق / ١٩٩٤/ص٢٧-٢٨.

[٢٢] مقدمة جغرافية لسلطنة عمان / الجزء الاول / مسقط / وزارة الاعلام /١٩٨٠/ ص٨٧.

[٢٣] وزارة البلديات الاقليمية وموارد المياه / افلاج عمان في سجل التراث العالمي / دائرة التوعية والاعلام /سلطنة عمان / عباس علام الرسول الزدجالي /٢٠٠٦/ص١٠.

[٢٤] موارد المياه في سلطنة عمان / مصدر سابق / ١٩٩٤/ ص٨٤.

[٢٥] الجغرافية السياحية لسلطنةعمان / د-عبد عباس فضيخ الغريري وعايشة بنت الشيخ محمد الخزرجي / الطبعة الاولى / دار الصفا للنشر والتوزيع /عمان / ٢٠٠٤ / ص١٣١-١٣٣.

[٢٦] السدود في سلطنة عمان / وزارة الموارد المائية / ١٩٩٨/ ص٣٠-٣٢،

[٢٧] احصائيات وقوائم الافلاج في سلطنة عمن / وزارة الموارد المائية / مششروع عصر الافلاج /٢٠٠٠/ ص٢٠-٢٥.

[٢٨] تنظيم وادارة الافلاج في سلطنة عمان / محفوظ عبد الله السليمي ونبيل عبد الحافظ عبد الفتاح / مصدر سابق / ص١٧،

[٢٩] مقدمة جغرافية لسلطنة عمان / مصدر سابق /٧٧-٨٧.

[٣٠] تنظيم وادارة الافلاج في سلطنة عمان / محفوظ بن عبد الله السليمي ونبيل عبد الحافظ عبد الفتاح / مصدر سابق / ٢٣-٢٦.

[٣١] إحصائيات الافلاج / المجلد الثالث /١٩٨٠/ ص٤٣.

[٣٢] افلاج عمان في سجل التراث العالمي / مصدر سابق / ص١٩-٢٠.

[٣٣] المصدر نفسه / ٢٩-٣٤.

[٣٤] الدراسة الميدانية .

[٣٥] افلاج عمان في سجل التراث العالمي / مصدر سابق /ص٤٨.