أوراق السياسات البيئية

اليمن: نضوب المياه الجوفية والحلول المُتاحة

مها الصالحي

حلم أخضر
Holm Akhdar

© مؤسسة حلم أخضر

اليمن: نضوب المياه الجوفية والحلول المُتاحة

سبتمبر/ أيلول 2022

عن المؤلف:

مها الصالحي: هي زميلة باحثة في مؤسسة حلم أخضر للدراسات والاستشارات البيئية في اليمن. تركز أبحاث ومقالات مها على موضوعات تتعلق بالمياه وتغير المناخ والتحديات البيئية في اليمن.

© 2022. جميع الحقوق محفوظة - مؤسسة حلم أخضر.

يسمح هذا الترخيص للقائمين، بإعادة الاستخدام بتوزيع المواد والبناء عليها بأي وسيط أو تنسيق لأغراض غير تجارية فقط، شرط أن يتم الإسناد إلى المنشئ فقط. إذا قمت بإعادة مزج المواد أو البناء عليها ، فيجب عليك ترخيص المواد المعدلة بموجب شروط مماثلة.

حلم أخضر للدراسات والاستشارات البيئية: مؤسسة أبحاث بيئية يمنية مستقلة، بدأت العمل كمنصة بيئية في العام 2012، لتكون أول منظمة يمنية تعالج القضايا البيئية والمناخية. وتسعى للوصول لممارسات مستدامة من خلال صنع تأثير إيجابي في مجال السياسات البيئية، ورفع الوعي البيئي في المجتمعات المحلية، وتكريس الفهم المشترك للتحديات البيئية والمناخية في اليمن.

صورة الغلاف: فلاح يمني من منطقة الحيمة في صنعاء يمسك بيديه حبات من البن المطري، ديسمبر 2020 © حلم أخضر.

الأراء الواردة في هذا المنشور تعبر عن وجهة نظر المؤلف (المؤلفين)، ولا تمثل بالضرورة آراء مؤسسة حلم أخضر.

جدول المحتويات

مقدمة..... 2
الوضع الراهن للمياه الجوفية 3
تغير المناخ وتوافر المياه الجوفية..... 7
إدارة المياه الجوفية والفجوات..... 9
التوصيات والحلول المُتاحة..... 11
المصادر والمراجع: 12

مقدمـة

تقع اليمن جنوب شبه الجزيرة العربية في المنطقة الاستوائية الشمالية، وتبلغ مساحتها 527,970 (كم²). وهي في معظمها جافة وشبه جافة. يبلغ عدد سكان اليمن حوالي 29.8 مليون نسمة (CIA, 2020). قرابة نصف سكان البلاد تقل أعمارهم عن 18 عاماً، ويعيش ثلاثة أرباع السكان في المناطق الريفية.

يواجه اليمن ندرة المياه وانعدام الأمن الغذائي وبطء النمو الاقتصادي. وتتفاقم هذه التحديات جراء تغيرات المناخ. وعادة، يمكن أن تتجاوز درجات الحرارة المرتفعة 40 درجة مئوية في العديد من المناطق ولكنها تنخفض إلى مستويات معتدلة في المناطق المرتفعة والجبلية حيث يتم إنتاج معظم المحاصيل الغذائية. هطول الأمطار غير منتظم إلى حد كبير ويحدث على فترتين: من مارس حتى مايو وأكثر غزارة من يوليو حتى سبتمبر.

وتعد اليمن واحدة من أكثر البلدان التي تعاني من ندرة المياه في العالم، حيث تتمثل أبرز التهديدات التي تواجه الموارد المائية للبلاد في نضــوب أحواض المياه الجوفية، مما يضــيف تحدياً للأمن المائي والغذائي. ولعل تقرير الأمم المتحدة حول تنمية الموارد المائية، [1] سلط الضوء على الوضع الحرج للمياه الجوفية على مستوى العالم -واليمن أيضــاً- ويلفت هذا التقرير الانتباه إلى أدوار المياه الجوفية المحددة، والتحديات التي تواجهها والفرص المتاحة التي ينبغي اغتنامها لتنمية الموارد المائية في جميع أنحاء العالم.

تعتمد الموارد المائية في اليمن بشكل أساسي على المياه الجوفية ومياه الأمطار. وتعد أزمة المياه في البلاد واضحة للعيان، وهي من بين أكبر التحديات البيئية التي تواجهها البلاد اليوم. وتحتل اليمن المرتبة السابعة عالمياً من حيث ندرة المياه [2]، مع هبوط كبير لمستويات المياه الجوفية في الأحواض الحرجة، والتي تتراوح بين 3 إلى 8 أمتار سنويا. [3]

1 - Michela M, et al. UNESCO WWAP, Groundwater: Making the invisible visible, UN World Water Development Report (2022). https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380721

2 - "توافر المياه في اليمن: مراجعة الأدبيات لموارد المياه الحالية والمستقبلية والطلب على المياه في اليمن"، أكاسيا ووتر Acacia Water (2021)

3- مقابلة أجراها حلم أخضر مع الهيئة العامة للموارد المائية.

يعد جلب المياه كفاح يومي للنساء والأطفال في اليمن. © تصوير: فتحية شمسان، حلم أخضر، 2014.

الوضع الراهن للمياه الجوفية

تعاني اليمن من حالة "الندرة المطلقة" من المياه الجوفية، [4] فمتوسط حصة المياه للفرد في اليمن تبلغ حوالي 82 متر مكعب في السنة (NWRA, 2020). وهي حصة تعد أقل بكثير من متوسط حصة المياه للفرد في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا؛ كما تعاني اليمن من شحة المصادر المائية، فهي تتلقى كمية محدودة من مياه الأمطار تتراوح ما بين 19 إلى 600 ملم/سنة ولا يوجد لديها أنهار (NWRA, 2020).

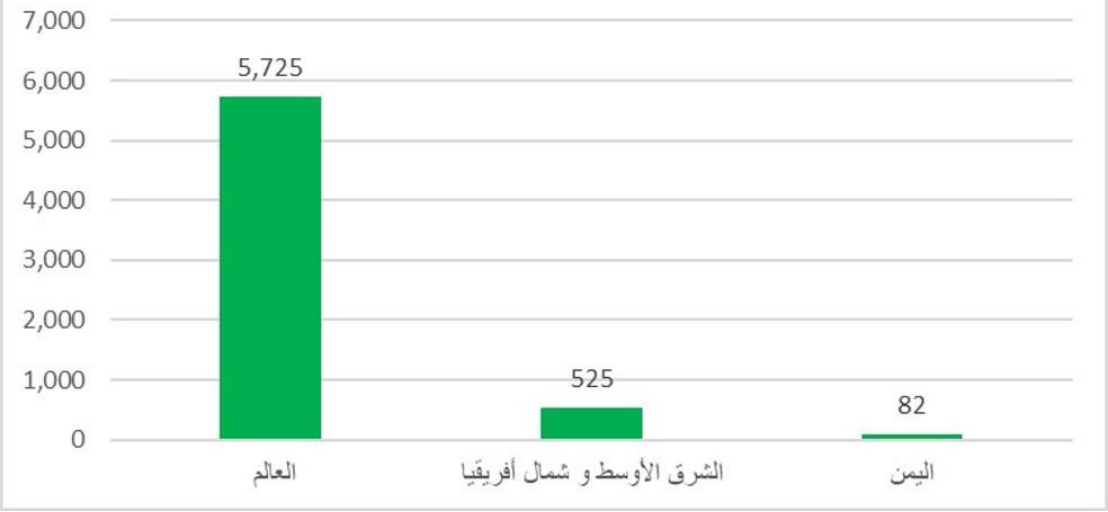
وبالتالي، فإن الاستغلال المفرط لموارد المياه الجوفية، آخذ في الازدياد لتلبية الاحتياجات المائية المختلفة. ووفقًا للمقابلة التي أجراها فريق «حلم أخضر» مع الهيئة العامة للموارد المائية (NWRA)، فقد كانت تقديرات استخدامات المياه في العام 2020 تمثل 80.4٪ لأغراض الزراعة لري مساحة إجمالية تبلغ 0.52 مليون هكتار (32% منها من المياه الجوفية). ومنها حوالي 14% للاستخدامات المنزلية، وقرابة 5.6% للاستخدامات الصناعية، والتي استخدمت بشكل رئيسي في الصناعات الغذائية والكيميائية الأدوية والمشروبات.

أما بالنسبة لكمية المياه المتجددة في اليمن فإنها تصل إلى 2.5 مليار متر مكعب/سنة، بينما تبلغ المياه المستخدمة حوالي 5.1 مليار متر مكعب/سنة. وهذا يعكس حالة عجز مائي مقلقة بنحو 2.6 مليار متر مكعب/سنة (NWRA, 2019). ويبلغ معدل سحب المياه الجوفية في البلاد حاليًا، أكثر من ضعف نسبة التغذية، مع وجود أكثر من 800 حفار مياه، وأكثر من 100 ألف بئر تم حفر معظمها بشكل غير قانوني (NWRA, 2021).

يؤدي استخراج المياه الجوفية بطريقة عشوائية وغير قانونية، إلى استنزاف احتياطيات المياه في البلاد، بالإضافةً إلى عواقب اجتماعية واقتصادية وخيمة.

4 - تعاني منطقة ما من شح مائي عندما تنخفض إمدادات المياه السنوية إلى أقل من 1700 متر مكعب للفرد. وحين تنخفض إمدادات المياه السنوية إلى أقل من 1000 متر مكعب للفرد، يواجه السكان ندرة في المياه ، أما الإمدادان التي أقل من 500 متر مكعب فتعتبر "ندرة مطلقة".

الشكل (1) مقارنة مدى توافر المياه للفرد في اليمن والشرق الأوسط والعالم (بالمتر المكعب)



مصدر البيانات: البنك الدولي (2017)، الهيئة الوطنية للموارد المائية (2020)

وفي بعض الأحواض الحرجة في مناطق اليمن، يتم استنزاف المياه الجوفية بمعدل يفوق نسبة التغذية بشكل كبير، ووفقاً لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي ومنظمة الأغذية والزراعة: إذا استمر سحب المياه في هذه الأحواض بنفس المعدلات الحالية، فقد يستغرق الأمر أقل من 20 عاماً حتى تجف جميع مصادر المياه الجوفية في اليمن (FAO, UNDP, 2020).[5]

ومن بين 14 حوضاً مائياً في المناطق المائية في اليمن، تصنف 5 أحواض على أنها الأحواض المائية الحرجة في البلاد، والتي تسجل أعلى هبوط لمستويات المياه الجوفية نتيجة انخفاض تغذية الحوض وارتفاع السحب. حيث وصل العجز المائي في هذه الاحواض لمستويات حرجة: في حوض صنعاء بلغ العجز المائي (271 مليون م^3 بالسنة)، وحوض صعدة (85 مليون م^3 بالسنة)، وفي حوض عمران (79 مليون م^3 بالسنة)، حوض تعز (39 مليون م^3 بالسنة)، وحوض رداع (28 مليون م^3 بالسنة).[6]

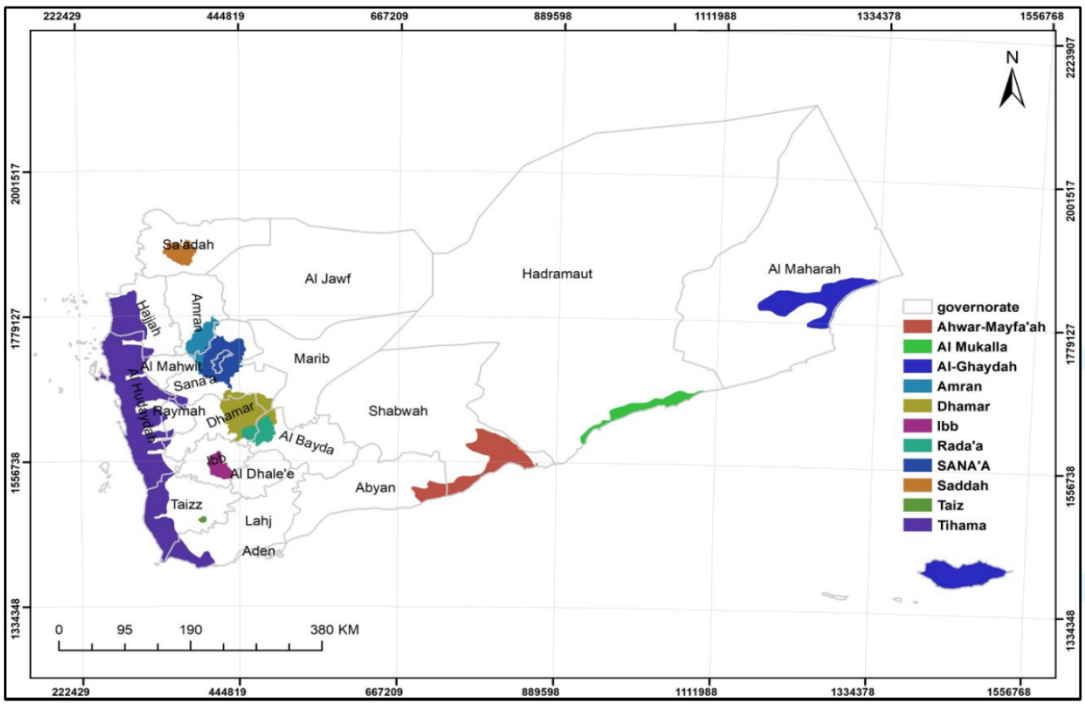
في اليمن، تصنف خمسة أحواض مائية على أنها الأحواض الحرجة في البلاد والتي تسجل أعلى هبوط لمستويات المياه الجوفية نتيجة انخفاض تغذية الحوض وارتفاع السحب.

وتعاني الاحواض المائية في اليمن ضغوطًا كبيرة من حيث الكمية والنوعية. فعلى سبيل المثال: في حوض صنعاء يتجاوز الطلب على المياه العرض بأكثر من أربعة أضعاف [7]، وفي أماكن متفرقة في محافظة شبوة جنوب البلاد تتسرب الملوثات المختلفة إلى طبقات المياه الجوفية، وتلوث مياه الآبار، والمياه السطحية.

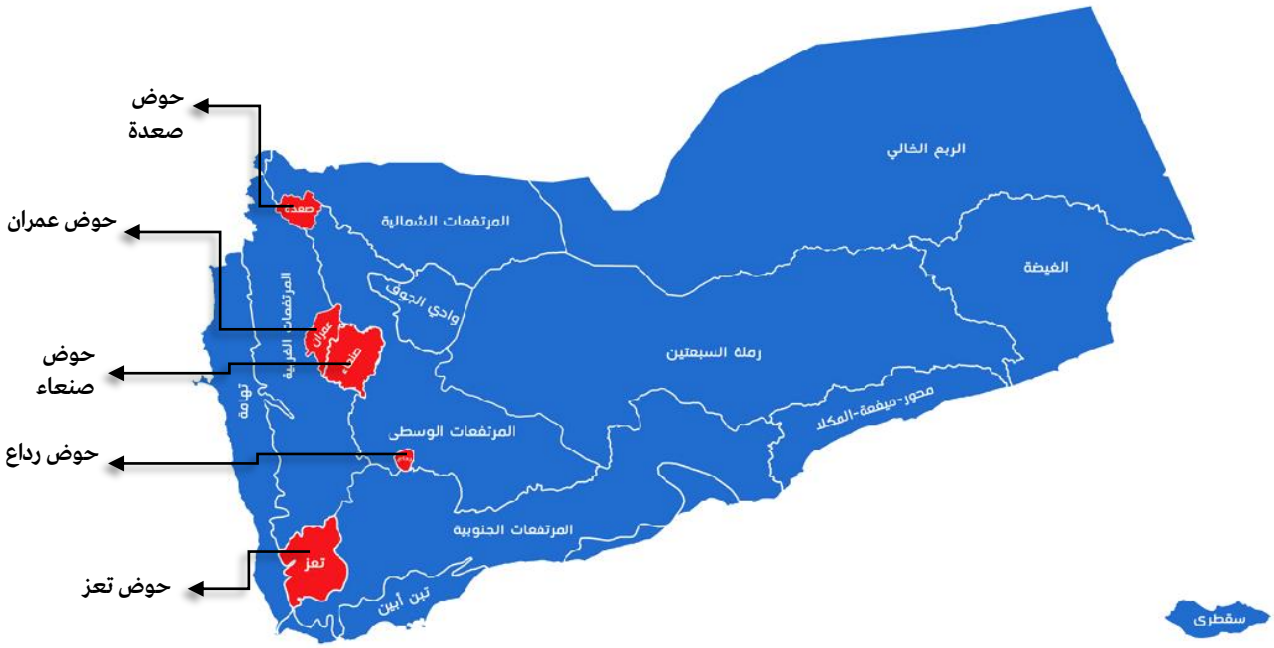
وبمجرد النظر للوضع الراهن لـ الإجهاد المائي في اليمن من خلال مستوى الأحواض المائية، تبرز مستويات مقلقة للإجهاد المائي في مختلف الاحواض في البلاد. إذ تعاني 4 أحواض من الاجهاد المائي: تبن – أبين، وصنعاء والمرتفعات الشمالية والمرتفعات الوسطى بمستويات إجهاد مائي تتراوح بين 23% - 26%. وتعاني أحواض تهامة وتعز من إجهاد مائي حرج يبلغ 46% و34% على التوالي. في المقابل تعاني 5 أحواض من اجهاد مائي حرج جداً وهي: المرتفعات الغربية، رملة السبعتين، أحور-ميفعة، وادي الجوف، والمرتفعات الجنوبية، عند مستويات عالية من الإجهاد المائي تتراوح بين 67% - 89%.[8]

5 - أكاسيا ووتر، "توافر المياه في اليمن: مراجعة الأدبيات لموارد المياه الحالية والمستقبلية والطلب على المياه في اليمن" (2021)
6 - مقابلة حلم أخضر مع الهيئة العامة للموارد المائية، تقديرات بحسب سنة 2021.
7 - مقابلة حلم أخضر مع الهيئة العامة للموارد المائية.
8 - وزارة التخطيط والتعاون الدولي، "أزمة المياه في اليمن تهدد الامن المائي"، نشرة المستجدات الاقتصادية والاجتماعية، العدد (61) يونيو 2021.

توجد عدة أسباب لتدهور حالة المياه الجوفية في اليمن، منها ندرة موارد المياه، وتزايد النمو السكاني، وتغير المناخ، ضعف إدارة المياه والبنية المائية التحتية، والاستغلال المفرط للمياه الجوفية، لا سيما مع استمرار وتزايد الحفر غير القانوني، وإدخال مضخات حفر الآبار الارتوازية، فضلاً عن التدهور النوعي لتلك المياه.

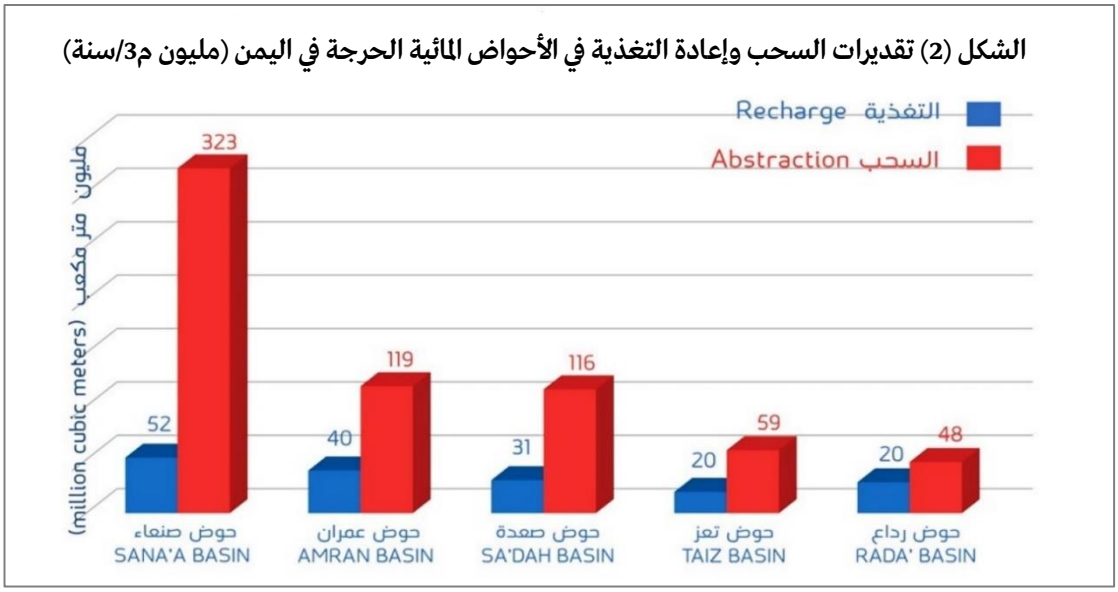


الخريطة (1): الأحواض المائية في اليمن - المصدر الهيئة العامة للموارد المائية، اليمن، 2021.



الخريطة (2): مواقع الأحواض الحرجة في اليمن - المصدر الهيئة العامة للموارد المائية، اليمن، 2021.

الشكل (2) تقديرات السحب وإعادة التغذية في الأحواض المائية الحرجة في اليمن (مليون م3/سنة)



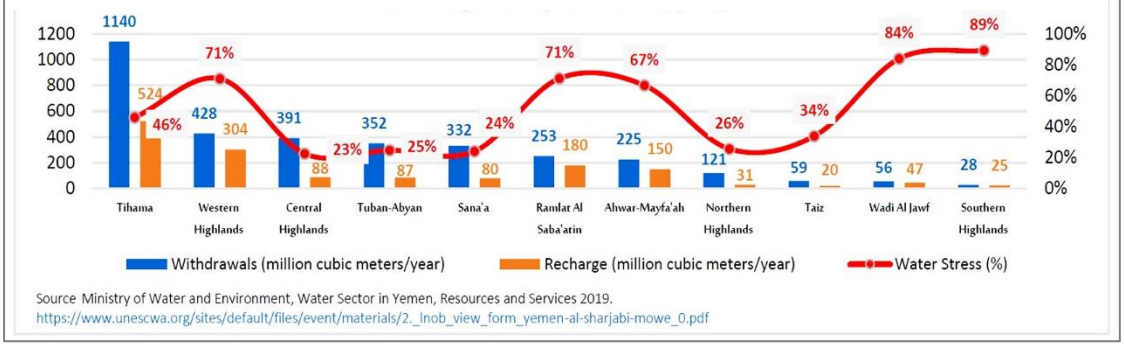
مصدر البيانات: الهيئة العامة للموارد المائية، اليمن (2020)

وعلاوةً على ذلك، فقد تم استهداف مرافق المياه خلال الصراع الراهن في اليمن، مما أضاف عبئاً أكبر على مصادر المياه الجوفية، وأثر على خدمات المياه، وشبكات الصرف الصحي، وخدمات النظافة العامة ككل.

وقد أدى هذا الوضع، إلى بقاء حوالي 15.4 مليون يمني في حاجة ماسة إلى المياه الصالحة للشرب وخدمات الصرف الصحي، بحسب تقديرات الأمم المتحدة. [9]

ويُعد اليمن من بين أكثر البلدان العربية تأثرا بالتغيرات المناخية، وهو يواجه عدد من التحديات الإنمائية الهائلة. بالإضافة إلى موجات السيول والجفاف التي يتكرر حدوثها، يؤثر تغير المناخ يؤثر على إمدادات المياه الشحيحة به بالفعل – ويجعلها أكثر ندرة. وتخضع المراكز الحضرية في اليمن لضغوط شديدة في مجال المياه، كما تتعرض سبل كسب الرزق لسكان الريف بأعدادهم الكبيرة للخطر، وهم يعتمدون اعتماداً كبيراً على الزراعة.

الشكل (3) الوضع الراهن لحالة الإجهاد المائي حسب السحب والتغذية بالأحواض المائية في اليمن (مليون م3/سنة)



مصدر البيانات: قطاع المياه، وزارة المياه والبيئة، اليمن (2020)

9 - تقرير اليونيسف: "نقص المياه النظيفة أكثر فتكًا بكثير من العنف في البلدان التي مزقتها الحروب" 2021.

تغيرات الطقس في ريف صنعاء. © تصوير: حلم أخضر، مارس/آذار 2020

تغير المناخ وتوافر المياه الجوفية

يتميز اليمن بمناخ اســتوائي شــبه جاف إلى جاف نموذجي للمنطقة التي يقع فيها، لكن التباين الطبوغرافي يؤثر على مناخه. (EPA, 2013) هناك علاقة وثيقة ومعقدة للغاية بين المناخ ودورة المياه الأرضــية، حيث تؤثر التغيرات المناخية على تحديد توافر وأماكن توزيع الموارد المائية. [10]

هناك علاقة وثيقة ومعقدة للغاية بين المناخ ودورة المياه الأرضية، حيث تؤثر التغيرات المناخية على تحديد أماكن توزيع الموارد المائية وتوافرها.

يؤثر تغير المناخ في اليمن على ثلاث نطاقات رئيسية: موارد المياه والزراعة والمناطق الساحلية. [11] ويسبب التغيير المناخي تباينات في توزيع هطول الأمطار، ويسفر عن آثار سلبية عديدة منها: الفيضانات، الجفاف، التصحر، ازدياد وتيرة العواصف، وارتفاع مستوى سطح البحر، وينتجع عن هذا خسائر بشرية وكلفة اقتصادية- زراعية كبيرة.

وعندما يتعلق الأمر بالمياه، فإن تغير المناخ يؤثر على نسبة تغذية المياه الجوفية، جراء التغيرات في هطول الأمطار، وقد يؤدي أيضاً إلى زيادة المخاطر المتعلقة بملوحة المياه الجوفية نتيجة لارتفاع مستوى سطح البحر.

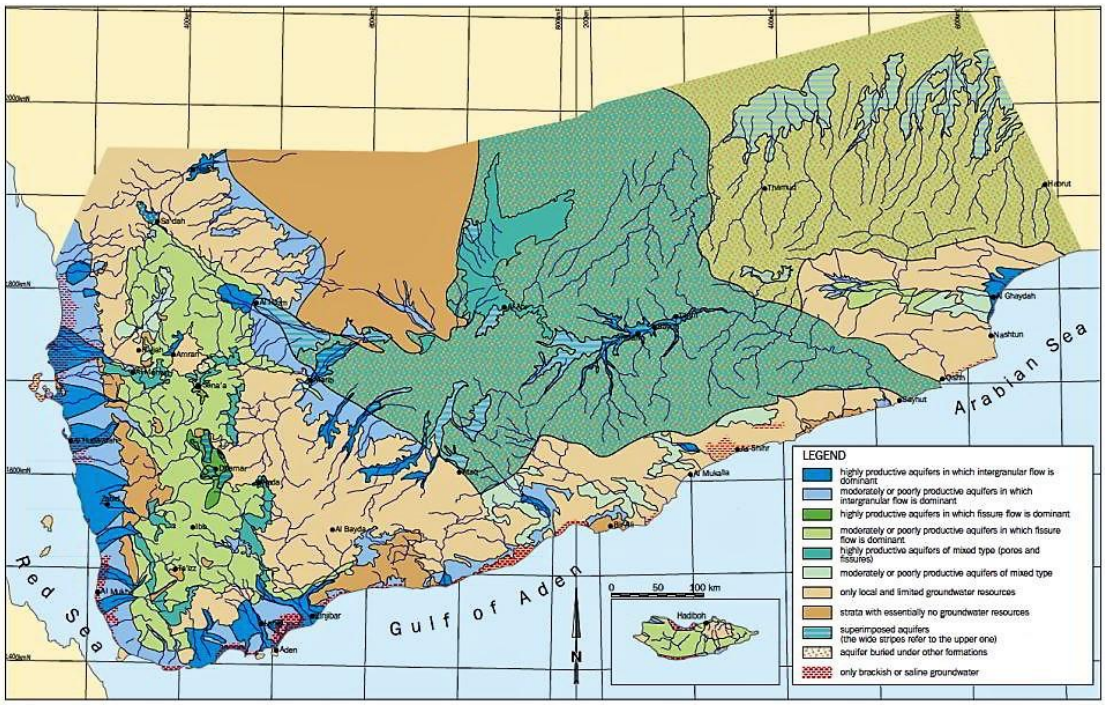
وعلاوةً على ذلك، قد تتعرض المياه الجوفية، وآبار المياه الســطحية (الارتوازية-والتقليدية) للتلوث المباشر، نتيجة الفيضانات خاصة إذا كانت محملة بملوثات الصــرف الصــحي وغيرها. ويشــير تقرير للبنك الدولي [12] الذي يقيم فيه آثار التغير المناخي وتأثيره على المياه والزراعة في اليمن، وصــفاً لثلاثة ســيناريوهات مناخية محتلمه: ســيناريو يكون فيه المناخ "جاف وســاخن" أو "متوسط" أو "دافئ ورطب".

10 - البنك الدولي: "التصدي لتحدي ندرة المياه الشديدة لإعادة الإعمار وما بعده"، 2017.
11 - برنامج الأمم المتحدة الإنمائي UNDP، "التكيف مع تغير المناخ – اليمن". 2018
12- البنك الدولي، "اليمن: تقييم آثار تغير المناخ وتقلبه على قطاعي المياه والزراعة وانعكاسات السياسات"، 2010

وتتوقع الدراسة، أنه بحلول عام 2100، سيزداد متوسط درجة الحرارة بمقدار 1.6 درجة مئوية في أفضل سيناريو، وحوالي 4.5 درجة مئوية في أسوأ سيناريو. وتذكر التوقعات انخفاضًا بنسبة 24% في هطول الأمطار في سيناريو أسوأ حالة "جاف وساخن" وزيادة بنسبة 13%في أفضل سيناريو "دافئ ورطب" بحلول العام 2080 (WB, 2010).

ونظرًا لتزايد وتيرة الكوارث الطبيعية والتغيرات المحتملة في منسوب الأمطار، فإن توافر بيانات الأرصاد الجوية أمر ضروري لتعزيز مراقبة تقلبات المناخ وتأثيراتها وكذلك لتفعيل أنظمة الإنذار المبكر.

وفقاً لمقابلة أجراها "حلم أخضر" مع الهيئة العامة للموارد المائية، فقد تعرضت شبكة الأرصاد الجوية اليمنية لأضرار جسيمة أثناء النزاع الحالي. وأشارت هيئة الأرصاد اليمنية إلى أن حوالي 81% من محطات شبكة الأرصاد في البلاد توقفت عن العمل في الوقت الراهن. (NWRA, 2021).



الخريطة (3): لمحة تفصيلية عن أحواض المياه الجوفية في اليمن. المصدر: .(CEOBS, 2021)

سد "السقيع" في ريف محافظة تعز © تصوير: حلم أخضر، 2014.

إدارة المياه الجوفية والفجوات

يتم إدارة المياه في اليمن بشكل رئيسي من قبل الهيئة العامة للموارد المائية (NWRA)، وهي احدى وحدات وزارة المياه والبيئة. وترسم الهيئة العامة للموارد المائية استراتيجيات وسياسات وخطط المياه في البلاد، في اطار نهج لامركزي لتحقيق الإدارة المتكاملة للموارد المائية، بناءً على قانون المياه لعام 2002، والذي تم تعديله في العام 2006، فإن الهيئة العامة للموارد المائية هي الهيئة الحكومية الوحيدة المسؤولة عن إدارة الموارد المائية اليمنية بما في ذلك استغلالها وتطويرها وحمايتها من الإسراف والتلوث.

يهدف قانون المياه في اليمن إلى وضع أساس قانوني لتنظيم استخراج المياه الجوفية من خلال تحديد إجراءات معينة مثل عمل التراخيص وتسجيل للآبار. على الرغم من أهمية هذا القانون وأهمية أهداف هيئة الموارد المائية، فإن ضعف تشريعات المياه والبنية التحتية، والمشاركة غير الفعالة للمجالس المحلية في الحفاظ على المياه، وغياب الحوكمة الشاملة في إدارة المياه على مستوى البلاد، أعاق قدرة المؤسسات الحكومية على منع الحفر غير القانوني لآبار المياه.

يحصل اليمنيين على احتياجاتهم المائية من موردين: مياه الشرب المعدنية، وشاحنات صهاريج المياه الذين يشترونها من مُلاك الآبار.

كما أن الافتقار إلى اللوائح الحكومية الصارمة أتاح لبعض أفراد المجتمع مثل: ممثلي الحكومة وزعماء القبائل (الشيوخ) في حفر آبارهم بشكل غير قانوني مع الإفلات من العقاب. هذا الأمر قد ساهم في خصخصة شبه كاملة لبعض الآبار المائية اليمن.[13]

ونتيجة لذلك، يحصل العديد من اليمنيين على احتياجاتهم المائية من موردين: مياه الشرب المعدنية، وشاحنات صهاريج المياه الذين يشترونها من مُلاك الآبار. بالمقابل، يوجد جزء كبير من المجتمعات المحلية الذي ليس بمقدورها تحمل تكلفة هذا الحل الباهظ، ويضطرون إلى البحث اليومي للمياه وهي المشقة التي تكلف بها النساء والأطفال في مناطق مختلفة في اليمن حتى قبل اندلاع الصراع [14]، إذ قد يستغرق جلب المياه لساعات طويلة وقد

13- الموفق، هديل، "الآن، وليس غداً، وقت التحرُّك لحل أزمة المياه في اليمن"، ورقة سياسات، المركز اليمني للسياسات، 2020.
14- وفقًا للبرنامج الإنمائي للأمم المتحدة UNDP: 22% فقط من سكان الريف اليمني و46% من سكان الحضر موصولون بشبكات المياه العامة العاملة جزئيًا. ويحصل أقل من 55% من السكان على مياه شرب آمنة.

يعرض حياة النساء والأطفال للخطر. على سبيل المثال، في 12 أبريل/نيسان 2022، دهست شاحنة ماء عن طريق الخطأ عددا من المواطنين في حي الجحملية بمدينة تعز أثناء تجمعهم للحصول على المياه وخلفت على أثرها أكثر من 7 ضحايا من النساء والأطفال.[15]

ووفقاً لمقابلة أجراها «حلم أخضر» مع أحد المختصين في الهيئة العامة للموارد المائية في اليمن، تم تحديد عدد من الفجوات في إدارة المياه، بما في ذلك عدم توفر بيانات المياه، ونقص الأجهزة والمعدات، وغياب التدريب والتأهيل، وضعف الهيكل المؤسسي ونقص الدراسات الفنية.

كما أتضح من خلال المقابلة، إلى أن بعض البيانات الفنية للأحواض لم يتم تحديثها منذ 16 عاماً. بالإضافة إلى ذلك، فإن المنظمات الدولية التي تعمل في المشاريع المتعلقة بقطاع الموارد المائية والاصحاح البيئي، لا تحرص على التنسيق التام مع الهيئة العامة للموارد المائية، ولا تبني مشاريعها، على استراتيجيات المياه المحلية مثل الإستراتيجية الوطنية لقطاع المياه والبرنامج الاستثماري (NWSSIP).

وقد أدت عدد من هذه الأنشطة والتدخلات، إلى بعض الاختلالات التي كان يمكن تجنبها في حال تم التعاون مع الهيئة العامة للموارد المائية.

ويتجلى أحد الأمثلة المهمة للنتيجة السلبية في عدم التنسيق بين الأطراف المعنية في توفير المضخات التي تعمل بالطاقة الشمسية والتي تم إعطاؤها للمزارعين من قبل بعض المنظمات الدولية غير الحكومية (INGOs) وقد أوضحت العديد من التقارير إلى أن إساءة استخدام هذه المضخات قد أدى إلى الإفراط في استخراج المياه الجوفية.

15- موقع تعز اليوم: "بسبب ازمة المياه مقتل واصابة 7 اشخاص بمدينة تعز"، 2022.

التوصيات والحلول المُتاحة

يتطلب الوضع الراهن للمياه الجوفية في اليمن، تنفيذ إجراءات فورية وتعاون من جميع الأطراف وأصحاب المصلحة (الجهات الحكومية (الهيئة العامة للموارد المائية، ووزارة التخطيط والتعاون الدولي) والمنظمات واللجان المحلية، والقطاع الخاص، والمنظمات الدولية (INGOs) لضمان إدارة صحيحة ومتكاملة لهذه الموارد الحيوية.

ولتفادي نفاذ المياه الجوفية من الأحواض الحرجة في اليمن، نقترح مجموعة من الحلول التي يمكن تنفيذها لمنع حدوث سيناريو كارثي، ومنها ما يلي:

- تسهيل الحصول على المياه وتوفيرها للاستجابة للاحتياجات الماسة لمياه الشرب النظيفة وخدمات الصرف الصحي. هناك حاجة ماسة إلى نموذج جديد للدعم الذي تحصل عليه اليمن خاصةً من المنظمات الدولية بحيث يتم العمل على مشاريع المساعدات الإنسانية الطارئة ومشاريع تنموية طويلة المدى لضمانة استدامتها واستمراريتها.
- إعداد استراتيجية وطنية لإدارة وتنمية الموارد المائية، ويصاحب هذه الإستراتيجية تفعيل قانون المياه والأنظمة والقرارات المتعلقة بإدارة وحماية الموارد المائية من النضوب والتلوث. هناك ضرورة للتنسيق بين الجهات الوطنية والمحلية والدولية، كما أن السلطات الحاليّة مطالبة بتنفيذ عقوبات لمنع الحفر غير القانوني للآبار وسوء استخدام المياه الجوفية وإلا فلن تكون السياسات المتعلقة بالمياه فعالة.
- تحديث النظام الوطني لإدارة معلومات إدارة الموارد المائي (NWRMIS) وكذلك البيانات المتعلقة بأحواض المياه والمناطق المائية ودراستها.
- تحسين موارد المياه غير التقليدية مثل تجميع مياه الأمطار وإعادة استخدام المياه العادمة بعد معالجتها لتخفيف الضغوط على المياه الجوفية.
- تدريب المزارعين المحليين على استخدام الأساليب والتقنيات الحديثة لري المحاصيل بكفاءة والتحول إلى المحاصيل ذات القيمة العالية والمقاومة للجفاف. أيضاً يجب وقف استخدام الأدوات التي تؤدي إلى تفاقم استنفاد المياه الجوفية، مثل توفير المضخات التي تعمل بالطاقة الشمسية للمزارعين الأفراد. وتوفيرها للجمعيات الزراعية الخاضعة للإشراف بدلاً من ذلك.
- إعادة بناء -وتطوير- البنية التحتية للمياه في البلاد، والتي تضررت جراء الصدمات المناخية، وجراء الصراع بما في ذلك شبكة مراقبة المناخ المائي.
- أيضًا، بناء هياكل جديدة لتجميع المياه (هطول الامطار) لتقليل معدل استخراج المياه الجوفية (مثل السدود وخزانات المياه الصغيرة، وصيانة القائمة منها).
- تجدد مؤسسة حلم أخضر دعوة جميع أصحاب المصلحة المعنيين إلى إعلان عاجل لـــ حالة طوارئ مناخية في اليمن، وتحث السلطات على تبني سياسات بيئية -مناخية، والبدء في إعداد خطة وطنية موحدة لمواجهة الكوارث المناخية، وإنشاء مركز وطني للطوارئ المناخية والإنذار المبكر. يجب أن تحتوي هذه السياسات على خطة مستدامة لإدارة المياه في ظل التغيرات المناخية المتطرفة والمستمرة، لتكون أحد الركائز الأساسية.

المراجع والمصادر:

1. أكاسيا ووتر (2021)، "توفر المياه في اليمن: مراجعة الأدبيات للموارد المائية الحالية والمستقبلية والطلب على المياه".
2. البنك الدولي، (2017)، "مواجهة التحدي المتمثل في ندرة المياه الشديدة لإعادة الإعمار وما بعده".
3. الأمم المتحدة، ندرة المياه والأهداف الإنمائية للألفية، عقد الأمم المتحدة للمياه (2005-2015).
4. الموفق، هديل، (2021)، "حان الوقت للعمل على أزمة المياه في اليمن"، مركز السياسات اليمني (YPC).
5. التكيف مع تغير المناخ – اليمن، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (2009).
6. كريج، د، وآخرون. اليمن: تقييم آثار تغير المناخ وتقلبه على قطاعي المياه والزراعة وآثار السياسات، مجموعة البنك الدولي (2010). https://documents1.worldbank.org/curated/en/979121468153566240/pdf/541960ESW0Gray1OFFICIAL0USE0ONLY191.pdf
7. مقابلة أجراها حلم أخضر مع الهيئة العامة للموارد المائية (NWRA) اليمن، العام 2021.
8. مقابلة أجراها حلم أخضر مع الهيئة العامة للموارد المائية (NWRA) اليمن. 2022.
9. مقابلة أجراها حلم أخضر مع الهيئة العامة للموارد المائية، اليمن. 2022.
10. موريس، ليزا، وآخرون، (2021)، "المياه تحت النار"، تقرير اليونيسف، المجلد 3، ص 16.
11. مؤسسة حلم أخضر، (2020)، "اليمن بحاجة إلى إعلان حالة الطوارئ المناخية"، اليمن.
12. ميشيلا، م، وآخرون، (2022) "المياه الجوفية: جعل ما هو غير مرئي مرئيًا"، تقرير الأمم المتحدة عن تنمية المياه في العالم، اليونسكو WWAP. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380721
13. وزارة التخطيط والتعاون الدولي، "أزمة المياه في اليمن تهدد الأمن المائي"، نشرة المستجدات الاقتصادية والاجتماعية، اليمن، العدد (61) يونيو (2021).
14. تقرير برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، اليمن، أخبار الإعلام، (2020).
15. تعز اليوم، "بسبب أزمة المياه مقتل وإصابة 7 أشخاص في مدينة تعز"، (2022).
16. نيمو، ليوني، وآخرون، (2021)، "الطاقة الشمسية تستنزف المياه الجوفية في اليمن"، مرصد البيئة والصراع CEBS، المملكة المتحدة، https://ceobs.org/solar-power-is-draining-yemens-groundwater/

حلم أخضر
Holm Akhdar

© All rights reserved.

Holm Akhdar Foundation

Republic of Yemen.

☎ Sana'a: +967 1 454 856
+967 738 163 163

☎ Aden: +967 774 090 686

info@holmakhdar.org

www.holmakhdar.org

www.holmakhdar.com