دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	تحليل جغرافي لواقع استخدامات المياه الجوفية في الأنشطة الصناعية والخدمية في مدينة ذمار، اليمن
المصدر:	مجلة الآداب
الناشر:	جامعة ذمار - كلية الآداب
المؤلف الرئيسي:	ضيف االله، علي أحمد علي
المجلد/العدد:	ع17
محكمة:	نعم
التاريخ الميلادي:	2020
الشهر:	ديسمبر
الصفحات:	460 - 478
رقم MD:	1092086
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
اللغة:	Arabic
قواعد المعلومات:	HumanIndex
مواضيع:	المياه الجوفية، الأنشطة الصناعية، نظم المعلومات الجغرافية، ذمار، اليمن
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/1092086

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

الآداب | مجلة علمية فصلية محكمة
تعنى بالدراسات والبحوث الإنسانية
(EISSN): 2707-5192 ISSN: 2616-5864

17 العدد السابع عشر
ديسمبر 2020

تحليل جغرافي لواقع استخدامات المياه الجوفية في الأنشطة الصناعية والخدمية في مدينة ذمار- اليمن

د. علي أحمد علي ضيف الله*

aali10102010@gmail.com

الملخص:

تعد اليمن من أكثر بلدان العالم فقرا في المياه، إذ لا يتجاوز المعدل السنوي لنصيب الفرد من المياه فيها (130م^3/سنة) مقابل أكثر من (1250م^3/سنة) للفرد الواحد في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، و(7000م^3/سنة) للفرد الواحد على مستوى العالم. يهدف هذا البحث إلى تحليل الواقع الحالي لاستخدام المياه الجوفية في الأنشطة الصناعية والخدمية في مدينة ذمار- اليمن، وقد استخدمت الدراسة المنهجين الوصفي التحليلي والإحصائي الوصفي، وأظهرت نتائج البحث أن إجمالي ما يتم استهلاكه من المياه الجوفية في الاستخدامات الصناعية والخدمية يبلغ حوالي (118,042,000) مليون لتر/السنة، واحتلت مصانع البُلُك المرتبة الأولى؛ حيث بلغت الكميات المستخدمة فيها من المياه حوالي (60,480,000) مليون لتر/السنة، تأتي بعدها مناشير الأحجار بكمية مياه مستخدمة تقدر بحوالي (30,058,000) مليون لتر/السنة، وفي الأخير مغاسل السيارات، إذ تستهلك حوالي (27,504,000) مليون لتر/السنة.

الكلمات المفتاحية: المياه الجوفية، الأنشطة الصناعية، العجز المائي، ذمار، اليمن.

* أستاذ الجغرافيا الطبيعية المساعد- قسم الجغرافيا ونظم المعلومات- كلية الآداب- جامعة ذمار- الجمهورية اليمنية.

الآداب | مجلة علمية فصلية محكمة
تعنى بالدراسات والبحوث الإنسانية
(EISSN): 2707-5192 ISSN: 2616-5864

A Geographical Analysis of the Occurring Groundwater Uses in Industrial and Service Activities in Dhamar City, Yemen

Dr. Ali Ahmed Ali Dhaif Allah *

aali10102010@gmail.com

Abstract:

Yemen is one of the world's most water-scarce countries. The annual rate of water per capita does not exceed (130 m^3 / year) compared to more than (1250 m^3/year) per capita in the Middle East and North Africa region, and (7000 m^3 / year) per person at the global level. This research aims to analyze the current reality of groundwater use in industrial and service activities in Dhamar city. The study uses descriptive, analytical and statistical approaches. The results of the research show that the total consumption of groundwater for industrial and service uses amounts to 118,042,000 liters per year. Cement bricks factories ranked first place, with the used quantities of water reaching 60,480,000 liters per year; followed by stone saws with a quantity of water use estimated at 30,058,000 liters per year; and lastly car wash centers which use 27,504,000 liters per year.

Keywords: Groundwater, Industrial activities, Water shortage, Dhamar, Yemen.

* Assistant Professor of Physical Geography - Department of Geography & Information System - Faculty of Arts - Dhamar University - Republic of Yemen.

أولًا: المقدمة

تحتل المياه الجوفية في الوطن العربي أهمية استراتيجية كبيرة، بالرغم من ضآلة كمياتها؛ كونها تمثل الاحتياطي الاستراتيجي المخزون في باطن الأرض، ولأنها من أهم المصادر الرئيسية في المناطق الجافة التي تفتقر إلى المياه السطحية، وتقدر كميات المياه الجوفية بنوعيها: العميقة، وشبه السطحية بنحو (7773) مليار م^3.[1] ومما لا شك فيه، أن المياه الجوفية، في المنطقة العربية عامة واليمن خاصة، تعد من أهم الموارد المائية الرئيسية، وتتغذى طبقتها الضحلة والعميقة على مياه الأمطار المتساقطة، والأنهار الجارية، ففي البحرين، والأردن، ولبنان، وعمان، وتونس، واليمن، تسهم المياه الجوفية بأكثر من 50% من إجمالي المياه المستهلكة، وقد وصلت هذه النسبة في شبه الجزيرة العربية إلى ما يقارب 84%[2].

إن الوطن العربي يعاني من أزمة مائية كبيرة، إذا ما قارناه بدول العالم ككل، فعلى الرغم من أن مساحته تمثل 10% من مساحة العالم، وسكانه يمثلون 5% من مجموع سكان العالم، فإن موارده المائية أقل من (0.5%) من موارد العالم المائية؛ وهو ما جعل نصيب الفرد العربي من المياه أقل من نصيب الفرد على مستوى العالم، الذي يبلغ (1000م^3/السنة)، في حين يصل نصيب الفرد في دول الوفرة المائية إلى (7000م^3/السنة) مقابل (760م^3/السنة) للفرد في الوطن العربي لعام 2007، وسيصل إلى (500م^3) في عام 2025، حسب تقديرات البنك الدولي[3]، وأما بحلول العام 2030م فسيؤدي التغيُّر المناخي إلى انخفاض موارد المياه المتجددة بمعدل 20%، وإلى زيادة موجات الجفاف؛ نظرًا لانخفاض معدل سقوط الأمطار، وارتفاع الطلب الزراعي والصناعي والمنزلي على المياه، واستمرار الاستغلال المفرط للمياه الجوفية[4].

وتشير معظم الدراسات، وخاصة تلك التي أجراها المركز العربي لدراسة المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، إلى أن إجمالي الطلب على الماء لكافة الاستخدامات في الوطن العربي يقدر بنحو (8.3) بليون متر مكعب عام 2000، أي بعجز مائي قدره (5.3) بليون متر مكعب، ونحو (620) بليون متر مكعب عام 2030، أي بعجز قدره (282) بليون متر مكعب[5].

تعتبر اليمن من الدول المهددة بنضوب مياهها الجوفية؛ لوقوعها ضمن المناطق الجافة وشبه الجافة، ومن ثم، فإن مواردها المائية محدودة، وغير متجددة، وما يتم سحبه من المياه الجوفية أكبر بكثير من المياه المتجددة؛ ولذا، فإن المياه الجوفية تتناقص عامًا بعد عام، ويزداد الفارق بين المياه المستهلكة والمياه المتجددة (العجز المائي)، وعلى سبيل المثال، فإنه في عام 1990 كان إجمالي المياه المستهلكة (2799) مليون م^3/السنة، في حين وصل إجمالي المياه المستهلكة في عام 2020 إلى (3970) مليون م^3/السنة، أي بزيادة بلغت (1171) مليون متر مكعب؛ وهو ما يدق جرس الإنذار ببداية نضوب الأحواض الجوفية، كما حصل في أحواض: صنعاء، وتعز، وصعدة التي تراوحت معدلات الانخفاض في مستويات مياهها الجوفية بين 3-6 م/السنة[6].

تتجاوز الكمية المستهلكة من المياه الجوفية معدل كمية المياه العائدة إلى الأحواض بحوالي (900) مليون متر مكعب؛ الأمر الذي نتج عنه انخفاض في مستوى أحواض المياه، ويبلغ هذا الانخفاض في بعض الأحواض ما بين 2-6 أمتار في السنة، ويشكل هذا الاستهلاك المفرط للمياه الجوفية عاملاً رئيسيًا لنضوب الموارد المائية. ومع أن نسبة نضوب المياه في اليمن –في المتوسط- تبلغ حوالي 138% من معدل المياه العائدة إلى الأحواض –وهي نسبة كبيرة-، فإن هذه النسبة تتراوح في بعض الأحواض الرئيسية بين 250 % و400%[7].

تعتبر اليمن من أبرز البلدان العربية التي تعاني من شحة المياه، مع تراجع موارد المياه العذبة فيها؛ بسبب الإفراط في ضخ المياه الجوفية، والنمو السكاني المتسارع، وتطور قطاع الزراعة؛ ففي عام 2010م قُدِّر الطلب السنوي على المياه بنحو (9.3) مليار متر مكعب، وقد تم استهلاكها على النحو الآتي:

(90% للزراعة، منها 40٪ مخصصة لزراعة القات)، و(8% للاستخدامات البلدية)، و(2٪ للصناعة)، مقابل (2.5) مليار متر مكعب من المياه المتجددة، وقد بلغ العجز المائي (4.1) مليار متر مكعب؛ بسبب استنفاد مخزون اليمن من المياه الجوفية غير المتجددة[8].

ثانياً: مشكلة البحث

يعاني حوض ذمار المائي، الذي تعد منطقة الدراسة جزءًا منه، مشاكل مائية عديدة؛ جراء الاستنزاف الجائر للمياه الجوفية، وتوسع الحفر العشوائي، وزيادة عدد الآبار التي وصلت إلى أكثر من (5179) بئرًا؛ ما أدى إلى هبوط سريع في مستوى المياه الجوفية، إذ وصل إلى 28م/السنة.

إن نسبة الآبار المستخدمة مياهها في الزراعة تمثل حوالي (74%) من إجمالي الآبار، فيما تمثل نسبة الآبار المستخدمة مياهها في الشرب والاستخدامات الأخرى (5%) من إجمالي الآبار، وتمثل نسبة الآبار المستخدمة مياهها في الصناعة (21%) من إجمالي الآبار، وقد ارتفعت نسبة الاستهلاك مقارنة بكميات التعويض، حيث وصل مقدار العجز المائي إلى (112.16) مليون م^3/السنة؛ ما ينذر بتداعيات سلبية على السلم الاجتماعي، والوضع الاقتصادي في المحافظة، ويؤثر سلبًا على مستقبل الأجيال القادمة.

ثالثًا: أهداف البحث

يهدف هذا البحث إلى تحليل الواقع الحالي لاستخدامات المياه الجوفية في الأنشطة الصناعية والخدمية في مدينه ذمار، وبيان أثر ذلك في استنزاف المياه الجوفية التي يتناقص منسوبها سنة بعد أخرى في جميع الأحواض المائية في اليمن، ومنها حوض ذمار المائي، الذي تعد منطقة الدراسة جزءًا منه.

رابعًا: أهمية البحث

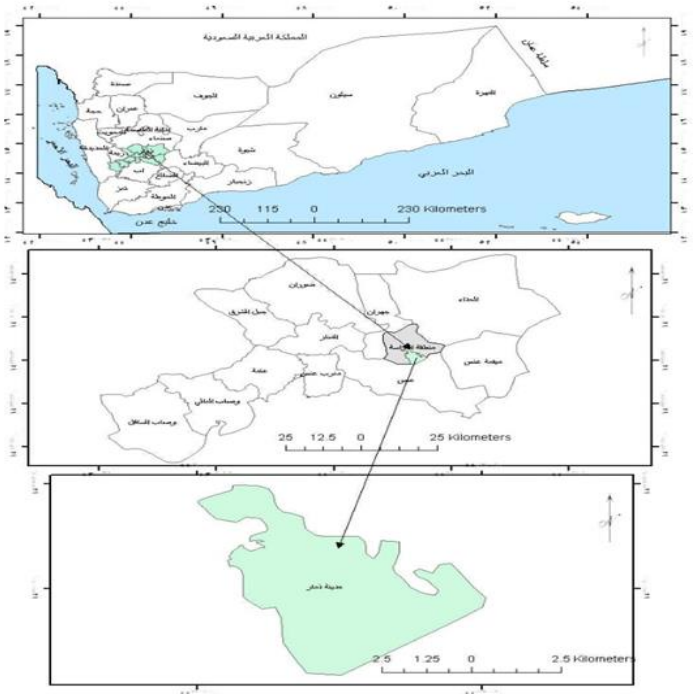
تنبع أهمية البحث من أهمية الموضوع الذي يناقشه، وهو المياه، التي تعد ذات أهمية كبيرة في كافة مجالات الحياه (الاجتماعية، الاقتصادية، التنموية، والسياسية) على مستوى دول العالم؛ وخاصة الدول الواقعة ضمن المناطق الجافة وشبه الجافة، ومنها اليمن، كما تظهر أهمية هذا البحث من خلال دقِّهِ ناقوسَ الخطر، جراء تأثير الأنشطة الصناعية والخدمية في استنزاف المياه الجوفية، وهو موضوع لم تتطرق إليه الدراسات السابقة التي تحدثت عن المياه في اليمن، وما تم دراسته هو مناقشة الوضع المائي بصفة عامة، إذ كانت تركز تلك الدراسات على دراسة الأحواض المائية، أو دراسة المياه من حيث النوعية والملوحة والتلوث، أو بيان الاحتياجات المائية لبعض

المحاصيل الزراعية، أمّا ما يخص استخدامات المياه الجوفية في الأنشطة الصناعية أو الخدمية، وبيان أثرها في استنزاف المياه الجوفية، فإن الباحث -بحسب اطلاعه- لم يجد دراسة تطرقت إلى هذا الجانب؛ وهو ما استوجب دراسته وتناوله في هذا البحث.

خامسًا: الحدود المكانية والزمانية للبحث

تعتبر منطقةُ الدراسةِ المركزَ الرئيسي لمحافظة ذمار، الواقعة على بعد حوالي 100كم، جنوب العاصمة صنعاء، وبالنسبة إلى موقعها الفلكي فهي تقع في المنطقة المحصورة بين دائرتي عرض (14˚30⁻ و14˚35⁻)، وخطي طول (44˚22⁻ و44˚26⁻)، الشكل رقم (1)، وتبلغ مساحتها حوالي (592كم²)، في حين يبلغ ارتفاعها عن مستوى سطح البحر حوالي 2400-2450م، ويبلغ عدد سكانها حوالي 175159نسمة، (حسب إسقاطات عام 2016م)[9]. أما الحدود الزمانية للبحث فقد تحددت بالعام 2020م.

شكل رقم (1) موقع منطقة الدراسة



المصدر: الجهاز المركزي للتخطيط، الخارطة الرقمية لمحافظة ذمار لعام 2014م

سادساً: منهجية البحث:

اتبع الباحث المنهج الوصفي التحليلي؛ إذقام بتحليل المشكلة المائية، من خلال استعراض واقع استهلاك المياه الجوفية في الأنشطة الصناعية والخدمية، والتعرف على الأثر المباشر الذي ينتج عن ذلك الاستخدام، وكذلك المنهج الإحصائي الوصفي الذي يقوم على الاستعانة بالدلائل الرقمية والإحصائية للتعبير عن مشكلة المياه، من خلال الجداول والإحصائيات التي تناولت موضوع الدراسة. أما ما يخص مصدر البيانات فقد اعتمد الباحث في جمعها على المقابلات الميدانية، من خلال إجراء المسح الميدانيلمواقع الأنشطة الصناعية والخدمية التي شملتها الدراسة، وطرح سؤال على أصحاب تلك الأنشطة عن كميات المياه الجوفية التي يتم استخدامها لممارسة تلك الأنشطة،وبعد الحصول على البيانات المطلوبة تم تفريغها في جداول توضح كميات المياه المستخدمة(أسبوعيًا، شهريًا، سنويًا).

سابعًا: النتائج والمناقشة

1-الأنشطة الصناعية

يوجد في منطقة الدراسة العديد من الأنشطة (الصناعية والخدمية)، وكذلك العديد من الاستخدامات (المنزلية، والزراعية، وغيرها)، التي لها أثر مباشر على استنزاف المياه الجوفية، إلا أن هذا البحث اقتصر على دراسة أثر الأنشطة الصناعية، والخدمية على استنزاف المياه الجوفية في منطقة الدراسة، ويمكن عرضها على النحو الآتي:

1 .1 استخدامات المياه الجوفية في النشاط الصناعي (مصانع البُلُك) في منطقة الدراسة

تعد مصانع البُلُك من أكثر الأنشطة الصناعية استهلاكاً واستنزافاً للمياه الجوفية العذبة الصالحة للشرب، في منطقة الدراسة؛ وذلك لكثرة انتشارها، وعدم تنظيمها، والعشوائية في إنشائها، دون الرجوع إلى الجهات المختصة (الصناعية والمائية) لتخطيط وتنظيم أماكن تواجد

تلك المصانع وتوزيعها؛ بحيث تتناسب مع نوعية المياه التي تستخدمها؛ إذ من المفترض أن يكون تواجدها بالقرب من آبار المياه المالحة، أو الساخنة المتواجدة خارج المدينة، وخاصة في الجهتين: الشرقية، والجنوبية الشرقية.

ومن خلال الجدول رقم (1) يتضح وجود عدد كبير من مصانع البُلُك، في منطقة الدراسة، وهي مصانع تستهلك كميات كبيرة من المياه الجوفية (الصالحة للشرب)، حيث بلغ عددها حوالي (39) مصنعاً، يأتي في مقدمتها -من حيث استهلاك المياه- مصانع الحبيشي، التي يقدر استهلاكها بحوالي (10,080,000) لتر/السنة، من المياه الجوفية العذبة الصالحة للشرب، يليها في المرتبة الثانية مصانع العبّسي، باستهلاك يبلغ (7,488,000) لتر/السنة من المياه الجوفية، في حين احتل المرتبة الثالثة مصنع عِمران، حيث بلغت الكميات المستخدمة فيه من المياه الجوفية حوالي (4,032,000) لتر/السنة، في حين بلغ استهلاك بقية المصانع للمياه الجوفية حوالي (34,848,000) لتر/السنة.

من خلال ما سبق، يتضح أن إجمالي ما تستهلكه مصانع البُلُك من المياه الجوفية النقية الصالحة للشرب يبلغ حوالي(1,278,000) لتر/الأسبوع، و(5,070,000) لتر/الشهر؛ وحوالي (60,480,000)لتر/السنة؛ ما يعني أن هناك استهلاكًا جائرًا، واستنزافًا كبيرًا جدًا للمياه الجوفية الصالحة للشرب؛ بسبب الإفراط في استخدامها في ذلك النشاط الصناعي (مصانع البُلُك)، وأن هناك تقصيرًا من الجهات المختصة في ترشيد هذا الاستهلاك.

إن هذا الإفراط في استهلاك المياه العذبة في مصانع البُلُك، إلى جانب الاستخدام العشوائي للمياه في الأنشطة الأخرى، يؤدي إلى انخفاض مستويات المياه الجوفية، إضافة إلى المساهمة في شحة المياه التي تؤدي إلى ارتفاع أسعارها، وهو ما سيؤدي إلى نتائج سلبية على مستقبل مياه الأجيال القادمة.

جدول رقم (1) كميات المياه الجوفية المستخدمة في النشاط الصناعي (مصانع البُلُك) في منطقة الدراسة

م	اسم المصنع	كمية المياه المستخدمة لتر/الأسبوع	كمية المياه المستخدمة لتر/الشهر	كمية المياه المستخدمة لتر/السنة
1	مصنع الحبيشي (1)	30,000	120,000	1,440,000
2	مصنع العبّسي(1)	72,000	288,000	3,456,000
3	مصنع التضامن	24,000	96,000	1,152,000
4	مصنع النور	18,000	72,000	864,000
5	مصنع الحبيشي(2)	12,000	48,000	576,000
6	مصنع اللواء الأخضر	24,000	96,000	1,152,000
7	مصنع الحبيشي(3)	12,000	48,000	576,000
8	مصنع الصمود	18,000	72,000	864,000
9	مصنع الشرق	6,000	24,000	288,000
10	مصنع الثورة	42,000	168,000	2,016,000
11	مصنع الحبيشي(4)	6,000	24,000	288,000
12	مصنع الأسطى	12,000	48,000	576,000
13	مصنع الحبيشي(5)	18,000	72,000	864,000
14	مصنع كومان	24,000	96,000	1,152,000
15	مصنع النهضة	42,000	168,000	2,016,000
16	مصنع عائض	18,000	72,000	864,000
17	مصنع الحبيشي(6)	24,000	96,000	1,152,000
18	مصنع عمران	84,000	366,000	4,032,000
19	مصنع الشجاع(1)	42,000	168,000	2,016,000

20	مصنع الشجاع(2)	18,000	72,000	864,000
21	مصنع القمّة	30,000	120,000	1,440,000
22	مصنع الأدْوَر	24,000	96,000	1,152,000
23	مصنع الصمود	60,000	240,000	2,880,000
24	مصنع الرحمن	42,000	96,000	1,152,000
25	مصنع عُبال	18,000	72,000	864,000
26	مصنع الحبيشي(7)	18,000	72,000	864,000
27	مصنع الجودة	30,000	120,000	1,440,000
28	مصنع الحبيشي(8)	42,000	168,000	2,016,000
29	مصنع التام والبرّي	42,000	168,000	2,016,000
30	مصنع المغرب	24,000	96,000	1,152,000
31	مصنع 22 مايو	42,000	168,000	2,016,000
32	مصنع المستقبل	18,000	72,000	864,000
33	مصنع السلام	60,000	240,000	2,880,000
34	مصنع هِرّان	24,000	96,000	1,152,000
35	مصنع الكَولي	84,000	336,000	4,032,000
36	مصنع الحبيشي(9)	24,000	96,000	1,152,000
37	مصنع أبو نشوان	42,000	168,000	2,016,000
38	مصنع الحبيشي(10)	24,000	96,000	1,152,000
39	مصنع العبّسي(2)	84,000	336,000	4,032,000
	الإجمالي	1,278,000	5,070,000	60,480,000

المصدر: الباحث، المسح الميداني، 2020م.

2 .1 استخدامات المياه الجوفية في النشاط الصناعي (مناشير الأحجار) في منطقة الدراسة

يوجد العديد من مناشير الأحجار في منطقة الدراسة التي تستخدم المياه الجوفية في نشاطها اليومي، وهو ما يؤدي إلى استنزاف المياه الجوفية، وذلك من خلال استهلاك تلك المناشير كميات كبيرة من تلك المياه، فمن خلال الجدول رقم (2) يتضح لنا كميات المياه الجوفية المستخدمة في النشاط الصناعي (مناشير الأحجار)،التي بلغ عددها حوالي (33) منشاراً؛ إذ إنها تستهلك كميات كبيرة من المياه الجوفية تقدر بحوالي (636,000) لتر أسبوعيًا، وما يقارب (2,544,000) لتر شهريًا، في حين بلغ الاستهلاك السنوي للمياه حوالي (30,528,000) لتر.

وتأتي مناشير الرباحي في المرتبة الأولى من حيث استهلاك المياه الجوفية، بما يقارب حوالي (4,608,000) لتر/السنة، في حين يأتي في المرتبة الثانية منشار العنبري بما يقارب (2,880,000) لتر/السنة، ثم منشار فارس باستهلاك بلغ (2,016,000) لتر/السنة، وحوالي (1,152,000) لتر/السنة لكلٍ من مناشير: الأسطى، والصبر، وأبو حليقة، وصلاح العامري، وخط المغرب، والخير، ومحمد سند، ومنشار الأسود، أي بإجمالي استهلاك بلغ (9,216,000) لتر/السنة، ومن ثم، نجد أن النشاط الصناعي (مناشير الأحجار) لا يقل تأثيره عن النشاط الصناعي (مصانع البُلُك) من حيث استهلاك المياه الجوفية، وما لهذا الاستهلاك من عواقب وخيمة، تلحق الضرر الكبير بالمياه الجوفية، التي يكون سكان المنطقة في أمس الحاجة إليها.

جدول رقم (2) كميات المياه الجوفية المستخدمة في النشاط الصناعي (مناشير الأحجار) في منطقة الدراسة

م	أسماء المناشير	كمية المياه المستخدمة لتر/الأسبوع	كمية المياه المستخدمة لتر/الشهر	كمية المياه المستخدمة لتر/السنة
1	منشار الخير	24,000	96,000	1,152,000
2	منشار القرني	18,000	72,000	864,000

3	منشار الرباحي	6,000	24,000	288,000
4	منشار الأبرط	12,000	48,000	576,000
5	منشار الأسطى	24,000	96,000	1,152,000
6	منشار الصبر	24,000	96,000	1,152,000
7	منشار الجلعي	18,000	72,000	864,000
8	منشار الشامي	12,000	48,000	576,000
9	منشار الرباحي	18,000	72,000	864,000
10	منشار أبو حليقة	24,000	96,000	1,152,000
11	منشار الرباحي	48,000	192,000	2,304,000
12	منشار البحري	18,000	72,000	864,000
13	منشار العنبري	30,000	120,000	1,440,000
14	منشار الشامي	18,000	72,000	864,000
15	منشار العمراني	12,000	48,000	576,000
16	منشار الشنفي	6,000	24,000	288,000
17	منشار الرحيمي	12,000	48,000	576,000
18	منشار صلاح العامري	24,000	96,000	1,152,000
19	منشار العياني	18,000	72,000	864,000
20	منشار صالح طامش	12,000	48,000	576,000
21	منشار رصيين	12,000	48,000	576,000
22	منشار فارس	42,000	168,000	2,016,000
23	منشار الدفيني	18,000	72,000	864,00
24	منشار التام	12,000	48,000	576,000
25	منشار خط المغرب	24,000	96,000	1,152,000
26	منشار الرباحي	6,000	24,000	288,000
27	منشار عزام	18,000	72,000	864,000

28	منشار الشوتري	30,000	120,000	1,440,000
29	منشار الأسود	24,000	96,000	1,152,000
30	منشار الرباحي	18,000	72,000	864,000
31	منشار محمد سند	24,000	96,000	1,152,000
32	منشار الرحمن	18,000	72,000	864,000
33	منشار خط رداع	12,000	48,000	576,000
	الإجمالي	636,000	2,544,000	30,528,000

المصدر: الباحث، المسح الميداني، 2020م.

2. الأنشطة الخدمية

تم في هذا البحث اختيار النشاط الخدمي الأكثر انتشاراً وتأثيراً على المياه الجوفية، وهو (مغاسل السيارات) التي يتم استخدام المياه فيها بطريقة عشوائية، تتسبب في استنزاف المياه الجوفية من جهة، وتلوث البيئة من جهة أخرى، وذلك من خلال تجمُّع بعض المياه المستخدمة في جوار تلك المغاسل؛ ما يؤدي إلى تجمع الحشرات الضارة، ولا سيما البعوض، التي تؤدي إلى انتشار الأمراض والأوبئة، خاصة بين سكان المناطق القريبة من تلك المغاسل.

ومن خلال الجدول رقم (3) تتبين لنا كميات المياه الجوفية المستخدمة في النشاط الخدمي (مغاسل السيارات)، حيث إنها تستهلك حوالي (552,000) لتر أسبوعياً، وما يقارب حوالي (2,292,000) لتر شهرياً، وحوالي (27,504,000) لتر من المياه سنويا.

وتأتي مغسلة الأسطورة، ومغسلة القمة في المرتبة الأولى من حيث استهلاك المياه الجوفية في نشاطهما اليومي، حيث قدرت الكميات المستخدمة من المياه بحوالي (4,392,000) لتر سنويا، في كل منهما، وتأتي في المرتبة الثانية مغسلة فرع السكنية بما يقارب (3,744,000) لتر سنويا، وفي المرتبة الثالثة مغسلة المجمع الوطني بحوالي (3,456,000) لتر من المياه الجوفية في السنة، أما بقية مغاسل السيارات فكانت كمية استهلاك المياه فيها شبه متقاربة، حيث بلغت حوالي

(2,880,000) لتر في السنة، في كلٍّ من مغسلة المركز الحديث، ومغسلة كمران، أما مغسلة مجمع دبي فبلغت الكمية المستخدمة فيها من المياه حوالي (2,304,000) لتر/السنة، في حين بلغت الكمية المستخدمة في مغسلة الجنوبي حوالي (2,016,000) لتر سنويا، وأخيرا مغسلة الصباري، إذ بلغت الكمية المستخدمة فيها حوالي (1,440,000) لتر سنويا.

جدول رقم (3) كميات المياه الجوفية المستخدمة في النشاط الخدمي (مغاسل السيارات) في منطقة الدراسة

م	اسم المغسلة	كمية المياه المستخدمة في لتر/الأسبوع	كمية المياه المستخدمة لتر/الشهر	كمية المياه المستخدمة لتر/السنة
1	مغسلة كمران	60,000	240,000	2,880,000
2	مغسلة المجمع الوطني	72,000	288,000	3,456,000
3	مغسلة الجنوبي	42,000	168,000	2,016,000
4	مغسلة الأسطورة	84,000	366,000	4,392,000
5	مغسلة مجمع دبي	48,000	192,000	2,304,000
6	مغسلة القمة	84,000	366,000	4,392,000
7	مغسلة فرع السكنية	72,000	312,000	3,744,000
8	مغسلة الصباري	30,000	120,000	1,440,000
9	مغسلة المركز الحديث	60,000	240,000	2,880,000
	الإجمالي	552,000	2,292,000	27,504,000

المصدر/ الباحث، المسح الميداني، 2020م.

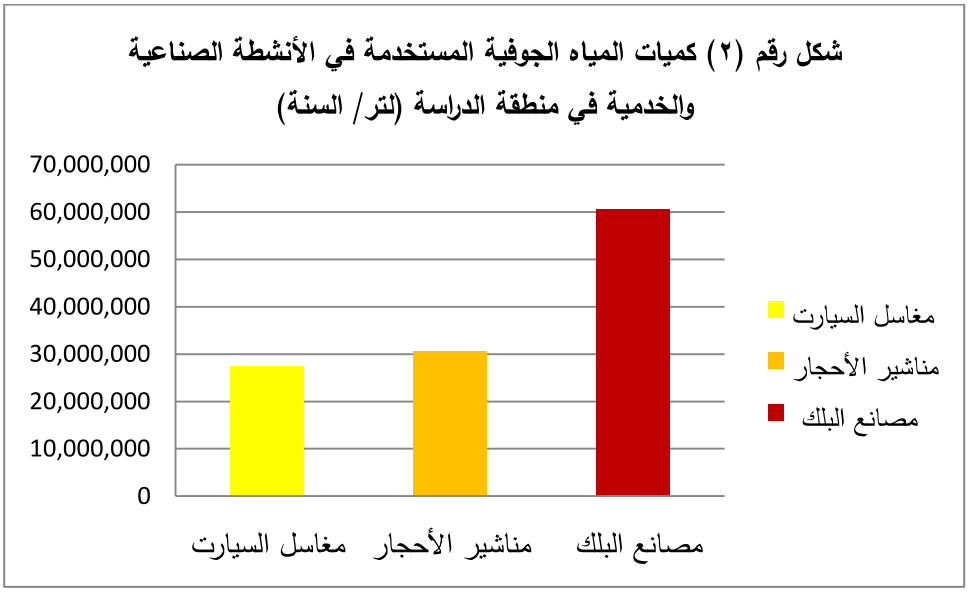
أما ما يخص إجمالي المياه الجوفية المستخدمة في كافة الأنشطة، فيلاحظ من خلال الجدول رقم (4) أن النشاط الصناعي (مصانع البُلُك) يستهلك كميات كبيرة من المياه الجوفية بلغت (60,480,000) لتر سنويا، يليه النشاط الصناعي (مناشير الأحجار) بكميات من المياه الجوفية بلغت (30,528,000) لتر سنويا، ومن ثم النشاط الخدمي (مغاسل السيارات)،إذ يستهلك

هذا النشاط كميات من المياه الجوفية بلغت (27,512,000) لتر/السنة، في حين بلغ الإجمالي الكلي لكميات المياه الجوفية (الصالحة للشرب) التي تستهلكها تلك الأنشطة حوالى (2,466,000) لتر أسبوعيا، وحوالي (9,906,000) لتر شهريا، وحوالي (118,512,000) لتر سنويا، شكل رقم (2).

جدول رقم (4) إجمالي كميات المياه المستخدمة في الأنشطة الصناعية الخدمية في منطقة الدراسة (مليون لتر).

م	اسم النشاط	أسبوعيًا	شهريًا	سنويًا
1	مصانع البُلُك	1,278,000	5,070,000	60,480,000
2	مناشير الأحجار	636,000	2,544,000	30,528,000
3	مغاسل السيارات	552,000	2,292,000	27,504,000
	الإجمالي	2,466,000	9,906,000	118,512,000

المصدر: الجداول: 1، 2، 3.



المصدر: جدول رقم (4).

مما سبق ذكره، يتضح أن هناك أثراً كبيراً للأنشطة الصناعية والخدمية في استنزاف المياه الجوفية في منطقة الدراسة، وذلك من خلال استهلاكها كميات كبيرة من تلك المياه بطريقة عشوائية دون وعي أو تنظيم من قبل أصحاب تلك الأنشطة، ودون رقابة من قبل الجهات المختصة، الحكومية وغير الحكومية، وهذا الاستخدام العشوائي، وعدم الرقابة والتنظيم يؤديان إلى نقص المياه الجوفية الصالحة للشرب، وانخفاض منسوبها سنة بعد أخرى؛ بسبب استهلاك كميات كبيرة من المياه تفوق بكثير كميات المياه المتجددة؛ وهو الأمر الذي يؤدي إلى زيادة نسبة العجز المائي.

ثامنًا: الاستنتاجات

1. تعرُّض المياه الجوفية للاستنزاف الكبير بسبب استهلاك الأنشطة الصناعية والخدمية لكميات كبيرة منها بشكل يومي، وعلى مدار السنة، في ظل الزيادة السكانية المتسارعة، والتوسع العمراني الذي تشهده منطقة الدراسة.
2. الاستخدام العشوائي والمفرط للمياه من قبل أصحاب تلك الأنشطة في ظل عدم وجود رقابة أو تنظيم من قبل الجهات المختصة الحكومية وغير الحكومية.
3. قلة الوعي بين سكان المنطقة بخطورة أزمة المياه، والمشاكل الناجمة عن نقص المياه في المستقبل، وما يتطلبه ذلك؛ من أجل الحفاظ عليها وحسن استغلالها وتنميتها.
4. وجود الكثير من مصانع البُلُك المنتشرة في منطقة الدراسة تستهلك كميات كبيرة من المياه الجوفية في نشاطها اليومي؛ ما يسهم بشكل كبير في استنزاف المياه الجوفية، بدون وعي أو تحمل للمسؤولية، من قبل أصحاب تلك المصانع أو الجهات المختصة.
5. يستهلك النشاط الصناعي (مصانع البُلُك) كميات كبيرة من المياه الجوفية النقية الصالحة للشرب بلغت حوالي (1,278,000) لتر أسبوعيا، و(5,070,000) لتر شهريا، و(60,480,000) لتر سنويا.

6. تسهم مغاسل السيارات ومناشير الأحجار في استنزاف المياه الجوفية، كما أنها تؤدي إلى تلويث البيئة؛ من خلال تصريف المياه بعد استخدامها إلى الشوارع والأماكن المجاورة لتلك المغاسل، لا سيما أن مواقع تلك الأنشطة داخل المدينة، وعلى الشوارع العامة.

7. تبلغ كميات المياه الجوفية التي يتم استهلاكها في النشاط الصناعي (مناشير الأحجار) حوالي (636,000) لتر أسبوعيًا، وما يقارب (2,544,000) لتر شهريًا، و(30,528,000) لتر سنويًا.

8. بلغت كميات المياه الجوفية المستخدمة في النشاط الخدمي (مغاسل السيارات) حوالي (552,000) لتر أسبوعيًا، و(2,292,000) لتر شهريًا، و(27,504,000) لتر سنويًا.

9. بلغ إجمالي المياه الجوفية (الصالحة للشرب) المستخدمة في كافة الأنشطة الصناعية والخدمية في منطقة الدراسة حوالي (2,466,000) لتر أسبوعيًا، و(9,906,000) لتر شهريًا، و(118,512,000) لتر سنويًا.

تاسعًا: التوصيات

يوصي الباحث باتخاذ عدد من الإجراءات والمعالجات التي قد تخفف أو تحد من استمرار تدهور الوضع المائي في منطقة الدراسة، وذلك إذا تم أخذها بعين الاعتبار من قبل الجهات الحكومية وغير الحكومية، وكذلك المواطنين؛ لتجنب حدوث مخاطر مائية مشابهة لتلك التي وصلت إليها بعض الأحواض المائية في اليمن، مثل حوضي: (صنعاء وتعز)، ومن أهم تلك الإجراءات والمعالجات ما يأتي:

1. رفع مستوى الوعي بين سكان المنطقة حول أهمية المياه والترشيد في استخدامها، وعدم التبذير بها؛ حتى تستمر وتدوم لنا، وللأجيال القادمة.
2. جعل المياه موردا ذا قيمة اقتصادية كبيرة، وإشعار مستهلكي المياه، وخاصة أصحاب الأنشطة الصناعية والخدمية، بعدم اعتبارها سلعة مجانية، بحيث يقوم من لا يعرف قيمتها بالتبذير في استهلاكها، أو تلويثها.

3. العمل على الاستفادة من مياه الأمطار في الأنشطة الصناعية والخدمية، وذلك بإنشاء خزانات لجمعها، خاصة في المناطق التي تسقط عليها كميات كبيرة منها، بدلا من ترك آلاف الأمتار المكعبة تتبخر، أو تتسرب إلى داخل التربة، دون الانتفاع بها.

4. معالجة مياه الصرف الصحي واستخدامها، خاصة في النشاط الصناعي (مصانع البُلُك) التي لا تحتاج إلى المياه الجوفية في نشاطها.

5. إلزام أصحاب مصانع البُلُك باستخدام المياه المالحة، أو ذات الجودة المنخفضة.

6. إعادة تدوير المياه المستخدمة في مغاسل السيارات؛ بحيث يتم استخدامها لأكثر من مرة بعد تجميعها في خزانات أرضية وتصفيتها؛ بما يساعد في تقليل استخدام المياه الجوفية بشكل رئيسي، وحصر استخدامها في تصفية السيارات، أي: في المرحلة الأخيرة من عملية الغسيل.

الهوامش والإحالات:

(1) رضا عبدالجبار سلمان، التحديات التي تواجه الأمن المائي العربي، مجلة القادسية للعلوم الإنسانية، م8، ع1،2، 2005م:5.

(2) المكتب الإقليمي للدول العربية، حوكمة المياه في المنطقة العربية، إدارة الندرة وتأمين المستقبل، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، لبنان، 2014م:16.

(3) هيفاء عبدالرحمن التكريتي، أزمة المياه في الوطن العربي: واقعها واستخدامها ودوافعها والرؤية المستقبلية لمواجهة الأزمة، مجلة جامعة كركوك للعلوم الإدارية والاقتصادية، م3، ع1، 2013م:76،77.

(4) المكتب الإقليمي للدول العربية، حوكمة المياه: 12.

(5) فائزة التواتي عبدالناصر وآخرون، الأزمة المائية في الوطن العربي والمشاكل البيئية المترتبة عليها مع إمكانية وضع استراتيجية من أجل تنميتها واستثمارها، مجلة تنمية البيئة، ع3، 2010م: 88.

(6) Nicole Glass, The Water Crisis in Yemen: Causes، Consequences and Solutions, Global Majority E-Journal, Vol. 1, No. 1 (June 2010), 19،20.

(7) وزارة المياه والبيئة، تقييم بيئي واجتماعي واسع على مستوى القطاع لبرنامج دعم قطاع المياه، صنعاء، 2008م: 7.

(8) البنك الدولي، التحديات الاقتصادية والمالية والاجتماعية خلال المرحلة المبكرة من فترة ما بعد الصراع في اليمن، 2017م:4

(9) AL Aizari Hefdallah, Ahmed Lebkir, Mohammde Fadli, Saeed Albaseer. Quality Assessment if Grounwater in Dhamar City, Yemen, International journal of Environment, Vol 7, No.4.2197.p58. 4, 2107.