

أثر استنزاف المياه الجوفية في بعض مديريات ساحل حضرموت للفترة من عام 2014م الي 2021م

فتحية علي سالم باشتنوف⁽¹⁾ ياسر سعيد باهرمز^{(2)*} , ذكرى عبدالله مكرم⁽¹⁾

- قسم علوم الحياة كلية العلوم وجامعة حضرموت، اليمن.

2- قسم العلوم، كلية التربية المكلا، جامعة حضرموت، اليمن

(*) الباحث المراسل، البريد الإلكتروني bahrmez@gmail.com

الملخص:

اجريت هذه الدراسة على خمس مديريات من مناطق ساحل محافظة حضرموت اليمن وكان الهدف منها دراسة مدى تأثير استنزاف المياه الجوفية على إحداث عجز مائي في بعض مناطق ساحل حضرموت خلال الفترة من 2014-2021م، وخلصت الدراسة الي ان المصدر الاساسي للمياه في مناطق ساحل حضرموت هي المياه الجوفية التي يتم استخراجها عن طريق الابار التي يتم حفرها في حقول منطقة الدراسة والتي عددها 15 حقل حفر بها 162 بئر الشغال منها حتى عامنا هذا 83 بئر، بنسبة فرق قدرت ب 38.27% بفارق 24بئر جديد خلال الثمان السنوات الماضية. وان الزيادة السكانية لها تأثير على استنزاف المياه في تلك المناطق فيزداد عدد السكان في مديريات المكلا هي اكبر مدن ساحل حضرموت وسبب الزيادة يرجع الي زيادة عدد الزائرين والنازحين اليها كونها منطقة عمرانية وصناعية واعدده وهذا بدوره يؤدي الي زيادة الطلب على المياه الاغراض مختلفة اهمها الاستخدام المنزلي والبناء والتجارة وغيرها مما جعل المؤسسة العامة للمياه والصرف الصحي في ساحل حضرموت تعطي الاهتمام الاكبر بتلك المديرية وضواحيها فعملوا على زيادة عدد الحقول المكونة لها بنسبة زيادة(38%).اوصت الدراسة تحسين شبكة توزيعات المياه بالمدن خاصة مدينة المكلا التي تحتاج إلى استبدال في كثير من أحياء المدينة لقدمها وارتفاع حجم الفاقد المائي بسببها. والتوعية الإعلامية المستمرة لأهمية الماء والحفاظ عليه وبيان طرق ترشيده .

الكلمات المفتاحية : الاستنزاف - الابار - هدر المياه - الحقول - الفاقد

Abstract :

This study was conducted on five districts of the coastal areas of Hadhramaut Governorate, Yemen, and its aim was to study the extent of the impact of groundwater depletion on creating a water deficit in some areas of the Hadhramaut coast during the period from 2014-2021 AD. The study concluded that the main source of water in the coastal areas of Hadhramaut is groundwater that is extracted through wells that are drilled in the fields of the study area, which number 15 fields drilled with 162 wells, of which 83 wells are in operation until this year, with a difference rate estimated at 38.27%. A difference of 24 new wells over the past eight years. The population increase has an impact on water depletion in those areas, so the population increases in the Al-Mukalla districts, which is the largest city on the Hadhramaut coast. The reason for the increase is due to the increase in the number of visitors and refugees to it, as it is a promising urban and industrial area, and this in turn leads to an

increase in the demand for water for various purposes, the most important of which is domestic use. Construction, trade, etc., which made the General Corporation for Water and Sanitation in the Hadhramaut Coast give greater attention to that district and its suburbs, so they worked to increase the number of fields that make up it by an increase of (38%). The study recommended improving the water distribution network in cities, especially the city of Mukalla, which needs to be replaced in many neighborhoods of the city due to its age and the high volume of water loss due to it. Continuous media awareness of the importance of water and its preservation, and explaining ways to rationalize it.

Keywords: depletion - wells - water waste - fields – losses.

المقدمة :

تعاني اليمن من شح المياه كأزمة تتفاقم سنويًا في البلاد مع نقص الاستثمار في البنية التحتية وارتفاع نسبة هدر المياه ومحافظة حضرموت لا تقل عن باقي المحافظات في هذه المعاناة، ففي ظل الانقطاعات المتواصلة للمياه الموصلة للمنازل في بعض مديريات و مناطق ساحل حضرموت وتبعها شكوى كثير من المواطنين من عدم توفر تلك المياه لهم إلا خلال ساعات الليل أو في أيام محدودة خلال الأسبوع.

تعتبر الثروة المائية عماد الحاضر والمستقبل وركيزة التنمية والتطور لأي بلد، فهناك إشاعة خاطئة مفادها أن الموارد الطبيعية غير قابلة للاستنزاف، ولكن لو أخذنا مشكلة المياه ونظرنا إليها كثروة قومية محدودة فهي قابلة للاستنزاف كما هو واضح في كثير من دول العالم التي تعاني من تلك المشكلة وهذا الأمر دعي إلى تخطيط علمي منهجي من أجل استغلالها والمحافظة عليها، لذلك فقد حصلت الفعالة الكاملة عند المنظمات الدولية لاسيما الوكالات التابعة للأمم المتحدة والمتخصصة في مجال المياه بأن المياه هي مشكلة القرن الواحد العشرون وليست الطاقة.(حسين و فطيس، ٢٠١٩)

المياه من الموارد الطبيعية المهمة في الحياة البشرية ولا يمكن أن تتطور الحياة بدونها، وتوزيع المياه ونوعيتها واستخدامها يتغير ضمن البلد الواحد والإقليم الواحد.(بامعروف،2006)

يهدف البحث بشكل عام إلى إظهار مدى تأثير استنزاف المياه الجوفية على إحداث عجز مائي في بعض مناطق ساحل حضرموت. وفي هذا البحث سيتم التطرق الي التعرف على مصادر المياه بساحل حضرموت التقليدية وغير التقليدية و طرق تنفيذها بالمحافظة. وحصص عدد الآبار والتعرف على كمية إنتاج المياه من تلك الآبار. استعراض استخدامات المياه و طرق توزيعها في بعض مديريات الساحل بالمحافظة ومقارنة تلك النتائج من عام ٢٠١٤ م الي 2021م وايضا دراسة العوامل التي أدت إلى الاستنزاف السريع لمياه تلك الآبار، و التعرف على أسباب الانقطاعات المتكررة و دراسة الأسباب و وضع الحلول المناسبة لها.

ومحافظة حضرموت عانت في السنوات العشر الماضية من تقلبات مناخية منها ارتفاع في درجات الحرارة وقلت الأمطار و زيادة الرطوبة النسبية في بعض مناطقها الساحلية. حيث أشار باشتوف و آخرون(2022) أن أكثر السنوات تساقط للأمطار في محافظة حضرموت هي سنة 2020 بمتوسط سنوياً يقدر ٥,٢٨ ملم مكعب، سبقتها موجة رطوبة عالية في عام ٢٠١٩ قَدَّرت 59.5% و إن هذه الاختلافات من سنة إلى أخرى أدت إلى قلة الأمطار و حدوث اضطرابات في أثناء تساقطها من منطقة لأخرى.

ووضح عباد(2020) بأنه أصبح من الآثار الجانبية التي حدثت بسبب التغيرات المناخية هو حدوث صيف أكثر حرارة و شتاء أكثر برودة و حدوث تغيرات في موسم تساقط الأمطار، حيث لم تعد الأمطار تتساقط بحسب المواسم التي تعارف عليها المزارعون منذ عشرات السنوات. فقد يحدث تساقط الأمطار بغزارة شديدة خلال فترات قصيرة مما يتسبب في حدوث فيضانات و انجرافات للتربة الزراعية و تدهور المدرجات الزراعية و حدوث أضرار بالبنية التحتية للمنطقة. كما تبين وجود علاقة واضحة بين زيادة درجات الحرارة والتغيرات المناخية الأخرى التي لها تأثير واضح وملحوس في البيئة مثل موجات الجفاف بشكل عام ونضوب او نقص حاد للمياه العذبة حيث يؤثر الجفاف بشكل واضح على زيادة رطوبة التربة ومخزون المياه الجوفية وهذه كلها آثار سلبية في البيئة تعود اسبابها الي الزيادة الحاصلة في معدل درجات الحرارة بشكل عام وهذا يتفق مع (عباد واخرون 2020, التنمية في العالم، 2010 سليمان 2009 وبامعروف، 2001).

بينما المياه الجوفية وهي المصدر الثاني للمياه وهي المخزون الاستراتيجي للمياه وتنقسم إلى مياه جوفية متجددة ومياه جوفية غير متجددة. و تعد هذه المياه الجوفية مخزونة في مجموعة من الأحواض المائية الباطنية، حيث تتغذى تلك الأحواض من تسرب مياه الأمطار الساقطة.

واشار عباد واخرون(2020) ان الانخفاض الحاد في كمية الهطول المطري مقارنةً بارتفاع ملموس في درجة حرارة الهواء السطحية التي ترفع التبخرية الكامنة، سيؤدي الي تدني كمية المياه المتوفرة في الاراضي المختلفة، وستتولد هذه التغيرات الي انخفاض ملموس في تغذية المياه الجوفية التي سترتب عليها اثار مستقبلية خطيرة على الانتاج الزراعي وستجف الكثير.

تعد مشكلة نقص المياه من أهم القضايا التي تركز عليها منظمات حقوق الإنسان، لذلك وضعت هذه المنظمات هدف إيصال المياه الصالحة للشرب على رأس أولوياتها في تحقيق التنمية العالمية.

حيث تعاني الدول القليلة الأمطار وعديمة الأنهار من شح المياه مع تزايد الاستهلاك المائي وهذا ما تجابهه اليمن عامة وحضرموت خاصة. حيث أن الازدياد المتسارع في عدد السكان وارتفاع مستوى المعيشة، إلى جانب دخول البلاد إلى مرحلة التصنيع ومحاولة الوصول إلى الاكتفاء الذاتي في المنتجات الزراعية التي تستهلك ما يعادل 90% من الاستهلاك العام للمياه. (بارواس, 2022)

ومع جميع هذه المحاولات لتحقيق هذا الهدف إلا ان النمو السكاني والتلوث المتزايد والتغير المناخي بسبب الاحتباس الحراري أدى إلى استمرار هذه الظاهرة بشكل متزايد خلال القرن الحادي والعشرون. (أبو غزالة, 2021)

أشار (حسين و فطيس, 2019) أن المياه هي مشكلة القرن الواحد والعشرين، و قد عززها الرأي مؤتمر دبلن عام ١٩٩٢، ومؤتمر ريو دي جانيرو ١٩٩٤، حيث أشاروا جميعاً أن كلاً من الصحة، و الإنسان، و رفاهيته، وتحقيق التنمية الصناعية، والأمن الغذائي والنظام البيئي معرفة كلها للخطر مالم تتم إدارة المياه العذبة بتخطيط علمي بيئي للحاضر مثلما يؤسس للمستقبل.

كما وضح التكريتي،(2013) أن الوطن العربي يعاني أزمة مائية مقارنة بدول العالم ، فمساحته تمثل فقط ١٠ % من مساحة العالم و سكانه ٥ % من مجموع سكان العالم ، أما موارده المائية فتشكل أقل من % ٠,٥ من موارد العالم مما يجعل نصيب الفرد أقل من المعدلات في العالم الذي يبلغ ١٠٠٠ م³ بالسنة ، بينما في الدول الوفيرة بالمياه يكن نصيب الفرد بها ٧٠٠٠ م³ بالسنة .واوضحت (الوسطى أونلاين , 2022) بان بدأت مشكلة الجفاف كانت في الجانب الزراعي وانتقلت إلى مياه الشرب، وليس المزارعين وحدهم يشكون من مشكلة الجفاف بل أن ساكني المديرية في جميع مناطق يشكون من تقطع المياه.

مواد وطرق العمل: شملت الحدود المكانية للبحث و هي خمس مديريات من مديريات ساحل حضرموت و هي (المكلا، غيل باوزير ،الشحر ،الديس الشرقية، الريدة وقصير). حيث تم دراسة ما فيها من موارد مائية وطرق توزيعها لتلك المياه ومقارنة نتائجها من عام 2014-2021م.

أُعتمِدَ في هذا البحث على المنهج الوصفي، التحليلي والمقارنة للبيانات التي تم جمعها من مؤشرات النشاط للمؤسسة المحلية بساحل محافظة حضرموت - للمياه والصرف الصحي - ومقارنة النتائج المتحصل عليها وتحليلها بيانياً احصائياً وعمل الجداول توضيحية. كما تم قبل ذلك الاطلاع على البحوث والدراسات المنشورة التي تناولت الموضوع بشكل مباشر أو غير مباشر.

منطقة الدراسة

1.2.1 الموقع والمساحة

تقع محافظة حضرموت بين خطي عرض 14 شمالاً تقريباً في حدودها الجنوبية التي تطل بها على بحر العرب و19 درجة شمالاً تقريباً في حدودها الشمالية مع المملكة العربية السعودية، في حين تقع بين خطي طول 48 درجة شرقاً تقريباً من جهة الغرب المحاذية لمحافظة شبوه و51 درجة شرقاً من جهة الشرق المحاذية لمحافظة المهرة.

تُعدُّ محافظة حضرموت أكبر محافظات الجمهورية مساحة، حيث تبلغ مساحتها 161749 كم² وتشكل بذلك نحو 36% من إجمالي مساحة الجمهورية اليمنية البالغة 450706 كم² وتتوزع هذه المساحة على مديريات الساحل والتي تشكل مساحتها 71749 كم² (جدول 1) ومديريات الوادي والتي تشكل مساحتها 90000 كم². (مكتب وزارة التخطيط والتنمية - حضرموت، 2002)

1.2.2.1 السكان:

تبلغ تقديرات السكان بمديريات ساحل حضرموت حوالي (732469) نسمة خلال عام 2011م (مكتب وزارة التخطيط والتنمية - حضرموت (2011) وحسب الاحصائية لمكتب جهاز المركزي الاحصاء بوادي حضرموت والصحراء ان إجمالي عدد سكان حضرموت في عام 2019م حسب التقديرات المبنية على نتائج التعداد الفعلي في عام 2004م وبحساب معدل نمو سنوي 3.1% يبلغ (مليون و 556 ألف و 194 نسمة). فتقديرات عدد السكان لعام 2019م بمديريات ساحل حضرموت يبلغ (846,298 نسمة). وعدد سكان وادي حضرموت والصحراء حسب التقديرات لعام 2019م

يبليغ (709,896) نسمة. هذه هي التقديرات الرسمية ... تقديرات وليست أعداد فعلية لتعداد سكاني.. مبنية على نتائج آخر تعداد قبل 16 سنة. (السقاف , 2020)

جدول (2) يوضح المساحة والسكان والكثافة السكانية لمديريات ساحل حضرموت (منطقة الدراسة)

المديرية	اجمالي السكان المقيمين 2011 م	اجمالي السكان المقيمين 2020م
مدينة المكلا	184,635	291,873
ارياف المكلا	16,748	26,475
الشحر	73,482	116,161
غيل باوزير	48,831	77,193
لريدة وقصيعر	45,180	71,421
لديس الشرقية	23,092	36,504

المصدر: مكتب الجهاز المركزي للإحصاء بوادي حضرموت والصحراء (2020 م)

وقد تركزت هذه الدراسة في خمس مناطق من ساحل حضرموت، وهي (المكلا ، الشحر، غيل باوزير ، الديس الشرقيه ، قصيعر).

تقع مديريات المكلا في الجزء الجنوبي لحضرموت على خط طول 49,10 درجة وخط عرض 14,33 درجة. والطقس فيها حار صيفاً ومعتدل شتاءً، والأمطار فيها شبه موسمية. تحيط بها مجموعة من الجبال متوسطة الارتفاع بشكل دائري كما يعبر من خلالها عدة أودية تصب في سواحلها. اما مدينة الشحر فهي تقع على ساحل البحر العربي إلى الشرق من مدينة المكلا، وتبعد عنها بنحو (62 كم). بينما الدير الشرقية هي غير ديس المكلا، وسميت بالدير الشرقية، لانها إلى الشرق من المكلا، كانت من ضمن إقليم المشقاص (الريدة وقصير) وهما مدينتان ساحليتان تقعان إلى الشرق من مدينة الدير الشرقية، وتبعد حوالي 136.8 كم شرق المكلا. اما منطقة غيل باوزير فهي تقع إلى الشمال الشرقي من مدينة المكلا وتبعد عنها نحو (43 كيلومتر)، وهي أرض واسعة فيها ينابيع ماء غزيرة جارية (غيول) ومنها أشتق أسم المدينة وعرفت باسم غيل باوزير نظراً لمؤسسها الشيخ عبد الرحيم باوزير. (مكتب وزارة التخطيط والتنمية - حضرموت 2002).

ويعمل جل سكان مديريات غيل باوزير بالزراعة كانت من أكثر المديريات وفرة في المياه وذات أراض خصبة حيث اعتبرت منذ أيام السلطنة القعيطية بمثابة السلة الغذائية لساحل حضرموت بل وكان لها دور كبير في تحجيم آثار المجاعات اللتين ضربتا حضرموت كلها في القرن السابق، ومرد ذلك إلى كونها منطقة زراعية وذات وفرة مائية. (الرامي، 2021م)

المناخ: تعد منطقة الدراسة منطقة حارة بحسب تصنيف كوبن فالمتوسط السنوي للحرارة لا يقل عن 27م.

وهي ايضاً منطقة جافة وفق معادلة ديمارتون ، فلا يزيد المعدل السنوي للأمطار في منطقة الدراسة عن (47ملم) تسقط معظمها بسبب انحراف بعض الأعاصير عن مساراتها ، كما تعمل ظاهرة التقلب المائي (Up Welling) على إعاقة التساقط في منطقة الدراسة في فترة حدوثها. في حين يرتفع التبخر السنوي في منطقة الدراسة ليصل إلى (1378,4ملم) أي نحو 29 ضعف حجم التساقط. (الشعملي ، 2013)

3- النتائج والمناقشة:

تعتبر الابار المصدر الرئيسي للمياه في مديريات ساحل حضرموت فعدد الابار التي تم حفرها من قبل المؤسسة منذ عام 2014 الي 2021م هي 162 بئر، الشغال منها حتى عامنا هذا 83 بئر اما المتوقف منها هي اربعة ابار والسبب في ذلك هو اعطال ميكانيكية في المضخات الخاصة بالمياه وهناك 87 بئر دمرت بشكل كامل بسبب الامطار والسيول التي تعرضت لها المنطقة خلال السنوات الماضية. ومنها ايضاً ما توقف العمل به بسبب قلة المياه المستخرجة منها او انه تم استخدام تلك الابار الاستكشاف النفط وليس بغرض الحصول على المياه الصالحة لشرب. (المؤسسة العامة للمياه والصرف الصحي، 2023)

بالنظر الي الجدول (3) الذي يوضح اجمالي عدد الابار والحقول في الخمس مناطق التي حددت لدراسة تم جمع هذه النتائج :

نظرا وقلة المياه الصالحة للشرب بمدينة المكلا تم جلب المياه إليها من أقرب المناطق المجاورة لها و الغنية بالمياه وهناك خمسة حقول مائية تغذي تلك المدينة وضواحيها وهي :

1- **حقل النقعة:** وهو من الحقول المتواجدة بمنطقة غيل باوزير والتي تمتد مناطق المكلا بكميات مياه أكثر من باقي الحقول الأخرى فقد تم حفر به 10 ابار في عام 2014م بأجمالي انتاج في المتر المكعب **5945168** ملي لتر مكعب بينما في عام 2021م تم حفر 11 بئر ولكن بكمية انتاج اقل قدرت بـ **5749625** ملي لتر مكعب .

2- **حقل ثلة :** وهو من الحقول المتواجد في منطقة ثلة في المكلا، وهذا الحقل قسم الي قسمين شرقي وغربي ،فمجموع الابار التي تم حفرها فيه هي 9 ابار حيث حفر بالجانب الشرقي خمسة ابار وبتنتاجيه قدرت بـ **113473** لتر مكعب في عام 2014م بينما في عام 2021م هنا زيادة في الانتاجية رغم عدم وجود زيادة في حفر الابار قدرت بـ **2278013** ملي لتر بزيادة انتاجية عن عام 2014م حوالي 80,80% وهذا يؤشير الي ان المنطقة واعده بزيادة المياه وخاصة عند زيادة الحفر الابار فيها .

اما الجانب الغربي يضم 3 ابار الا ان كمية انتاجيته مقارنة للجانب الشرقي فقدرت بـ **1018071** لتر مكعب بزيادة انتاجية نسبتها 17.2% مع العلم انه تم زيادة حفر بئر في تلك المنطقة فأصبحت 4 ابار .

3- **حقل فلك :** وهو يقع في منطقة فلك شرقي مدينة المكلا وهو من الحقول الواعدة حيث حفر به 5 ابار وهي اقل من عدد ابار منطقة ثلة الا ان الانتاجية عالية قدرت عام 2014م بـ **2818108** لتر مكعب في حين انه تم زيادة عدد الابار في عام 2021م حتي وصلت الي 11 بئر، وبزيادة ملحوظة قدرت بـ **4772275** لتر مكعب اي بفارق 6 ابار جديده بنسبة زيادة 69.3%.

4- **حقل الزمن:** يقع في المكلا وعدد الابار العاملة به 4 ابار في 2014م وتم زيادتها في عام 2021م الي 6 ابار بنسبة زيادة في الانتاجية بـ 17%.

5- **حقل فوه:** يقع غرب المكلا حيث حفر به بئرين في عام 2014م بينما عام 2021م هناك زيادة واضحة في عدد الابار وصلت الي 5 ابار بنسبة زيادة 135% وهي زيادة واضحة في الانتاجية خلال السنوات الماضية لذلك تعد هذه المنطقة من الحقول الواعدة في مديريات المكلا ...

ومن ما سبق في الجدول (3) نلاحظ ان مديريات المكلا تم حفر بها ما يقارب 30 بئر عام 2014م وتم زيادة عدد الابار مع مرور السنوات الي ان وصلت الي 45 بئر عام 2021م وان اكبر حقل يمدها بكميات كبيره من المياه هو حقل النقعة وهو من الحقول الموجود خارج المنطقة الا ان هذا الحقل مع مرور تلك السنوات قل انتاجه من المياه وهذا ما دفع المؤسسة الي زيادة عدد الابار في نفس المدينة فعملت على زيادة عدد الابار في منطقة فلك لتصل الي 11 بئر في عام 2021م وكانت الانتاجية متقاربة

نوعا ما مع انتاجية حقل النقعة في نفس السنة حيث بلغت انتاجية حقل فلك 4772275 لتر مكعب بينما في حقل النقعة 579625 لتر اي بفارق 977350 لتر مكعب في السنة .

• منطقة غيل باوزير:

ان عدد الحقول في تلك المنطقة هي حقلين فقط الاول هو حقل الغضبية وحفر به عام 2014م 8 ابار ثم عمل على زيادة تلك الابار الي ان وصلت عام 2021م الي 10 ابار بفارق انتاجية 85331 م³ اي بنسبة 20.68%.

والحقل الثاني هو حقل العيون الذي حفر به بئر واحد فقط منذ عام 2014م الي يومنا فلم يتم زيادة اي بئر في ذلك الحقل الا ان نسبة الزيادة في الحقل خلال السنوات الماضية في زيادة بنسبة 31.63% .

• منطقة الشحر:

وفي هذه المديرية يوجد بها 4 حقول منها حقل الدكداك والذي يضم 3 ابار عاملة الي عام 2021م وفي زيادة انتاجية واضحة بنسبة 47,54% بينما حقل العيص متوقف تماما الاسباب لم يوضحها مدير المؤسسة .

بينما حقل المويجه وحقل المقد فانهما في زيادة انتاجية وايضا تم زيادة عدد الابار خال السنوات السابقة فحقل المويجه من 4 ابار الي 7 ابار بنسبة زيادة 60,25% اما حقل المقد من بئرين الي ثلاثة ابار بزيادة 38,32%

لوحظ ان جميع ابار في مديرية الشحر في عام 2014م هي 9 بينما في عام 2021م هي 13 بئر في عام 2014 م حفرت بها 9 ابار وتم زيادة عدد الابار عام 2021م فوصلت الي 13 بئر .

• منطقة الديس الشرقية:

يوجد بها حقل واحد هو حقل هبورك الذي حفر به 4 ابار في 2014م وتم زيادة بئر واحد فقط في عام 2021 م بفارق الإنتاجية 26.19% .

• منطقة الريدة و قصير:

عدد الحقول في تلك المنطقة هما ثلاثة, حفر في حقل بدش 3 ابار بإنتاجية 95262 في عام 2014م, ثم زيادة حفر بئر فأصبحت 4 ابار في عام 2021م بزيادة انتاجية عالية قدرت بنسبة 101.77% , اما حقل معبر به بئر واحد ولم يتم حفر بئر جديد

خلال السنوات الماضية الا ان الانتاجية في زيادة وصلت عام 2021م الي نسبة 35.58% .

واخيرا حقل غار البقر وبه 3 ابار عام 2014م ثم زاد حفر بئر فأصبحت 4 ابار عام 2021م بفارق انتاجية 79.29% وهي انتاجية عالية بالمقارنة مع السنوات الماضية

عدد الآبار العاملة في كل حقل لعام 2021م والمقارنة لعام 2014م

2-3 كميات انتاج المياه وكمية الاستهلاك:

ان اكثر الابار تم حفرها في مديريات المكلا كونها اكبر مدن ساحل حضرموت ويزاد عدد السكان بها بسبب زيادة عدد الزائرين والنازحين اليها وهي من اكبر مدن ساحل حضرموت وتعد منطقة عمرانانية وصناعية واعده وهذا بدوره يؤدي الي زيادة الطلب على المياه الاغراض مختلفة اهمها الاستخدام المنزلي والبناء والتجارة وغيرها مما جعل المؤسسة العامة للمياه والصرف الصحي في ساحل حضرموت تعطي الاهتمام الاكبر بتلك المديرية وضواحيها فعملوا على زيادة عدد الحقول المكونة لها بنسبة زيادة (38%) أي في عام 2014م كان عدد الابار 30 بئر ثم زاد الي 45بئر في مديريات المكلا فقط (وهذا يتفق مع عبد, 2009) ان نسبة التغطية السكانية في مدينة المكلا في عام 2021م هي 92.23% تليها الشحر 79.33% واقلها الريدة 70.20% الا ان في عام 2014م كانت نسبة التغطية متقاربة في الثلاث المناطق من اصل الخمس المناطق التي تم فيها الدراسة وهي المكلا والشحر وغيل باوزير جميعها بنسبة تغطية سكانية هي 87% انظر جدول (4). بينما اعلا نسبة لتغطية كانت في منطقة الشرقية بنسبة 88% وهذا راجع الي عدد السكان المستفيدين من الخدمة في تلك المنطقة اقل من باقي المناطق.

حيث قدرت ب(799485 نسمة) من اجمالي السكان في مناطق ساحل حضرموت اما عدد المستفيدين (676826 نسمة) بنسبة تغطية 84% وان الزيادة السكانية في عدد المستفيدين من الخدمة ترجع الي زيادة عدد النازحين الذي كان واضح في عام 2021م بحوالي(278057 نسمة) بينما لا يوجد نازحين عام 2014م وهي في بدايات الحرب لذلك فان زيادة كمية الاستهلاك زاد من 12مليون في عام 2014م الي 17مليون في عام 2012م بمتوسط استهلاك لفرد بنسبة 71 و 67 لتر في اليوم للفرد .

كما يوضح الجدول كمية الانتاج من المياه في جميع الابار ففي عام 2014م كان (25991589م³) وهذه الكمية لم يتم استهلاكها كلها من قبل السكان انما يفقد جزء منها قدر بحوالي (8661351) بنسبة (33.32%) وهي نسبة مرتفعة ولكنها تقع ضمن الحدود في متوسط الفاقد في الشبكات المياه في الجمهورية اليمنية والتي تتراوح بشكل عام الي (30-50%) . (عبد , 2009 و باموسى والسقاف 2002) ويرجع هذا الفاقد الي قدم شبكات المياه والتمديدات الموصلة للمنازل وضعف الصيانة في تلك الفترة وان البلاد مرت بتغيرات مناخية تسببت في حدوث الامطار الغزيرة والسيول مثل اعصار شابلا في عام 2015م(باشتوف واخرون 2022و بارشيد واخرون , 2017) وان هذه الاسباب جعلت مؤسسة المياه تسعى

(المكلا ، الغيل ، الشحر ، الديس الشرقية ، الريدة الشرقية وقصير)

(المصدر : المؤسسة العامة للمياه والصرف الصحي بساحل حضرموت 2023م)

نسبة الزيادة عن عام 2014م	الانحراف عن 2014م في إنتاج الحقل	الانحراف عن 2014م في عدد الآبار	عام 2021م		عام 2014م		المناطق المستفيدة (الفروع)	الحقول
			اجمالي إنتاج الحقل متر مكعب	عدد الآبار العاملة في الحقول	اجمالي إنتاج الحقل متر مكعب	عدد الآبار العاملة في الحقول		
80.80%	1,259,942	0	2,278,013	6	1,018,071	6	المكلا	حقل شرق ثلة
17.62%	284,229	1	1,897,702	4	1,613,473	3		حقل غرب ثلة
135.76%	1,323,569	5	2,298,499	7	974,930	2		حقل فوه
69.34%	1,954,167	6	4,772,275	11	2,818,108	5		حقل فلك
17.26%	429,937	2	2,920,380	6	2,490,443	4		حقل زمن
-3.29%	-195,543	1	5,749,625	11	5,945,168	10		حقل النقع
20.68%	853,310	2	4,980,334	10	4,127,024	8	الغيل	حقل العضييه
31.63%	41,678	0	173,450	1	131,772	1	الغيل	حقل العيون
47.54%	375,968	0	1,166,770	3	790,802	3	الشحر	حقل الدكدك
60.24%	1,248,363	3	3,320,610	7	2,072,247	4		حقل المويجه
#DIV/0!	0	0	0	0	0	0		حقل العيص
38.32%	279,050	1	1,007,209	3	728,159	2		حقل المقد
26.19%	329,954	1	1,589,602	5	1,259,648	4	الديس الشرقية	حقل هبورك
101.77%	969,315	1	1,921,777	4	952,462	3	الريدة الشرقية	حقل بدش
45.58%	73,311	0	234,162	1	160,851	1		حقل معبر
79.29%	720,263	1	1,628,694	4	908,431	3		حقل غار البقر
38.27%	9947513	24	35,939,102	83	25,991,589	59		الاجمالي

جدول (4) : نسبة التغطية السكانية وعدد الابار في المناطق الخمس من عام 2014-2021م

(المصدر : المؤسسة العامة للمياه والصرف الصحي بساحل حضرموت 2023م)

اجمالي السكان المستفيدين من خدمة المياه		اجمالي السكان في إطار الخدمة من المياه		نسبة تغطية خدمات المياه للسكان %		عدد الابار في الحقا		المنطقة
2021م	2014م	2021م	2014م	2021م	2014م	2021	2014	
396,337	282,489	429,739	322,353	92.23%	87.63%	45	30	المكلا
115,698	92,397	145,837	106,072	79.33%	87.11%	13	9	الشحر
76,903	62,476	100,904	71,024	76.21%	87.96%	11	9	غيل باوزير
55,474	42,871	79,027	57,763	73.71%	88.23%	5	4	الشرقية
32,415	27,325	43,978	30,970	70.20%	74.22%	9	7	الريدة وقص

جدول (5) كمية الانتاج المائي والفاقد خلال السنوات من عام 2014 - 2021م:

المؤشرات	2014م	2021م
اجمالي السكان في إطار الخدمة من المياه	588,182	799,485
اجمالي السكان في المستفيدين من خدمة المياه	507,558	676,826
نسبة تغطية خدمات المياه للسكان %	86.90%	84.66%
عدد السكان النازحين والعائدين من المهجر	0	278057
كمية إنتاج المياه	25,991,589	35,939,100
الفاقد	8,661,351	8,872,216
نسبة الفاقد %	33.32%	24.69%
كمية استهلاك المياه م ³ (المياه المباعة)	16,289,268	24,320,971
كمية الاستهلاك المنزلي م ³	12,345,276	17,637,956
متوسط استهلاك الفرد في اليوم / لتر	67	71

من

الجدول

(5) الذي

يوضح

فيه ان

التغطية

السكانية

العامة في

جميع

مناطق

الدراسة

اعلاها

كان في

عام 2021م

الي تعويض الفاقد عن طريق تحسين الخدمات والتوصيلات واستخدام التطور التكنولوجي والصناعي وايضا سعت الي زيادة حفر الابار مع مرور السنوات حتي وصلت في 2021م الي 83 بئر بكمية انتاجيه 35939100م³) و فاقد بنسبة 24320971 م³) وهذه الكمية اقل بالمقارنة مع كمية المياه المستخرجة في تلك السنه وبالمقارنة مع كمية الفاقد في السنوات الفائتة لكن هي في الاصل كمية كبيره فكثير من مناطق الدراسة تعاني من قلة المياه التي قد تصل انقطاعها الي عدة اسابيع في بعض المناطق او قد تأتي المياه يوم بعد يوم في اغلب مناطق مديريات المكلا وضواحيها على الرغم من زيادة حفر الآبار والإمداد المائي لمدينة المكلا إلا أنه لا يتماشى والزيادة السكانية في المدينة وهو ما يتسبب في انقطاعات مستمرة للميا.

كما ان عملية السحب التي تتم لمخزون الجوفي لمنطقة الدراسة بواسطة الضخ المباشر من الآبار المكشوفة والارتوازية علاوة على التدفق الطبيعي للماء الجوفي وظهوره على شكل ينابيع تجري على السطح تسبب في حدوث مشكلة نقص المياه. كما ان التغيرات المستمرة في الصرف والعملات تسبب في زيادة اسعار الديزل والبتروال الذي يعد مهم في تشغيل

المضخات من اجل سحب المياه وتوزيعها على المناطق وان هذه الزيادة تسببت في الانقطاعات المتكررة للمياه وهذه هو من اثار الحرب التي مازالت مستمرة الي يومنا هذا رغم تحرر محافظة حضرموت من عام 2016 م الا انها لم تنزل متأثرة ومتضرره من اثار الحرب.

كما ان للفاقد نصيب في هدر المياه خلال السنوات وتأثيره على الانتاجية وتغطية جميع المناطق فقد بلغ حجم الضائعات المائية لمياه السيول التي تذهب نحو البحر (1045 لتر / ثانية) أي (78%) من حجم السيول، أما التسرب تحت السطحي نحو البحر فقد بنحو (154 لتر / ثانية) بمعنى آخر أن ما يقرب من (38 مليون م³ / سنة) من المياه تضيع في البحر هذا عام 2017م مثل ما اشار , الشعلي, (2013) والمشجري (2012).

في حين وصل إجمالي الاستهلاك المائي لمنطقة الدراسة للعام 2014م إلى (16,289,268 مليون م³) بينما في عام 2021 الي (24,320,971 مليون م³) يتم استخراج كمية منها الاستهلاك المنزلي قدرت ب (123,452,76 م³) في عام 2014 وزادة هذه الكمية في عام 2021م الي (176,379,56 م³) كما ان عدد التوصيلات في تزايد مع زيادة عدد السكان من (816,21 عدد مياه) في عام 2014 م الي (1,046,47 عدد مياه) في عام 2021م في حين ان إجمالي الاستهلاك المنزلي لا يغطي الفرد بسبب الزيادة السكانية في المناطق الدراسة وخاصة مناطق مدينة المكلا بسبب زيادة الزائرين والنازحين وكونها منطقة عمرانية وصناعية بالمقارنة بباقي المناطق.

اما بالنسبة لمناطق غيل باوزير فأن مشكلة الجفاف بدأت في الجانب الزراعي وانتقلت إلى مياه الشرب، وليس المزارعين وحدهم يشكون من مشكلة الجفاف بل أن ساكني المديرية في جميع مناطق يشكون من تقطع المياه وهذا يعود بسبب الإهمال تلك المنطقة وخاصة بعد تشغيل مشروع مياه المكلا الكبرى وهو أساس المشكلة والذي أدى مباشرة إلى انخفاض منسوب الماء في حومة السركال بشكل تدريجي ومستمر إلى أن وصل بنا الوضع إلى حدوث هذه المشكلة. اليوم تفاقمت الأزمة بشكل كبير حتى جفت كل الحوم والمعابين التي تسقى بها المزارع والمعابين في المديرية وصل لدرجة أن يسقى المزارع زرعه بسعر 8000 ريال للساعة الواحدة، ولم يتوقف الأمر عند هذا الحد بل وصلت المعاناة إلى مياه الشرب حيث بدأت المديرية تعاني انقطاعات شبه يومية في إمدادات مياه الشرب وضعف في الضخ، حيث أن أجزاء كبيرة في بعض الأحياء لم يعد يصلها الماء وهو أمر لم تمر به المديرية في أسوأ أحوالها وايضا زيادة السكان في تلك المنطقة له اثر على الانقطاعات المتكررة حيث ان نسبة المستفيدين من خدمة المياه في غيل باوزير في عام 2014 (62,476 نسمة) بينما في عام 2021م بعد الزيادة السكانية وبالإضافة الي نزوح الكثير اليها بسبب زيادة الإيجارات السكنية في المكلا وزيادة النازحين والمهاجرين اصبح اجمالي المستفيدين من خدمة المياه في تزايد الي ان وصل الي (76,903 نسمة) وهذا يتفق مع. (الشعلي, 2013, الوسطى اونلاين, 2022). كما ان الاهمال السلطة المحلية لتلك المناطق من عدم زيادة عدد

الحقول او زيادة عدد الابار في تلك الحقول , بمقارنتها مع حقول مناطق المكلا والشحر فهي قليلة نوعا ما فعدد الحقول 9 ابار في عام 2014 م تم زيادة تلك الابار الي 11بئر في عام 2021م وهي زيادة قليلة بالمقارنة بالتغطية السكانية حيث ان الانتاجية لتلك الابار متقارب من عام 2014 الي 2021 بنسبة 20% وهي لا تتجاوز ال(5 مليون م³) في حين حقل النقعة المتواجد في الاصل في منطقة غيل باوزير ولكنه يمد مديريات المكلا بأكبر انتاجية حيث حفر في هذا الحقل 10 ابار بإنتاجية قدرت ب(5945168 م³) وهدة الكمية المستخرجة من المياه هي اكثر من كمية الحقلين اللذان تم حفرهما في غيل باوزير والتي تم حفر بها 10 ابار الي وقتنا هذا. ولكن لوحظ مؤخرا ان حقل النقعة مع مرور الزمن قلت كمية الانتاجية فيه في عام 2021م بالرغم من زيادة عدد الابار فيه الان ان نسبة النقصان في كمية الانتاج ووصلت الي -3,29% ويرجع هذا الي زيادة السحب للمياه منه مع عدم وجود التعويض للمياه المستهلكة بسبب قلة هطول الأمطار بشكل عام في جميع مديريات ساحل حضرموت وايضا لمشروع مياه المكلا الكبرى اثر كبير في قلت المياه في ذلك الحقل , وردم قنوات وادي جد التي تغذي الحوم ولهذا يجب مراقبة المحاجر التي فوق المجمع المائي حيث تشتهر مديريات غيل باوزير بافتتاح العديد من المحاجر. كما ان الطريقة التقليدية لري لها تأثير ايضا. اما اكبر مشكلة لها تأثير هي عدم وجود خطط استراتيجية لمواجهة زيادة السكان وعدم زيادة عدد الحقول في غيل باوزير مثل ما تم في مديريات المكلا. كما لا ننسى مع تلك الاسباب اضافة مشكلة الهدر المنزلي للمياه وعدم وجود توعيه بأهمية الحفاظ على تلك المياه الصالحة لشرب والاستخدام الادمي.

قبل البدء في ايجاد الحلول والمقترحات يجب حصر الاسباب التي لها دور في قلت المياه واستنزافها بشكل سريع وواضح في مناطق الدراسة :

أ- مشكلة التغيرات المناخية التي تسبب في :

قلة الامطار التي تغذي المياه الجوفية، فمنطقة الدراسة منطقة حارة و جافة بحسب تصنيف كوبن فالمتوسط السنوي للحرارة لا يقل عن 27م , فلا يزيد المعدل السنوي للأمطار في منطقة الدراسة عن (47ملم) تسقط معظمها بسبب انحراف بعض الأعاصير عن مساراتها ، كما تعمل ظاهرة النقلب المائي (Up Welling) على إعاقة التساقط في منطقة الدراسة في فترة حدوثها. ويرتفع التبخر السنوي في منطقة الدراسة ليصل إلى (1378,4ملم) أي نحو 29ضعف حجم التساقط .كما إن المظهر التضاريسي السائد في منطقة الدراسة هو السهول الساحلية ثم تأتي بعد ذلك وبدرجة أقل التلال والأودية ، وقد كان لهذه التضاريس دور سلبي على الساقط المطري لمنطقة الدراسة. فالموارد المائية السطحية في منطقة الدراسة تتمثل في السيول إلى جانب الينابيع ، وبدرجة أقل الغدران والكرفان، أما الموارد المائية الجوفية فهي تعد أكبر مورد مائي إنتاجا واستغلالا، في حين تبقى الأمطار أقل الموارد المائية حجما واستغلالا في منطقة الدراسة .(الشعلي , 2013)

بلغ حجم الضائعات المائية لمياه السيول التي تذهب نحو البحر (1045 لتر / ثانية) أي (78%) من حجم السيول، أما التسرب تحت السطحي نحو البحر فقدّر بنحو (154 لتر/ثانية) بمعنى آخر أن ما يقرب من (38 مليون م³ / سنة) من المياه تضيع في البحر.

ب- مشكلة الحقول والآبار :

ومن الجدول (3) الذي يوضح عدد الحقول والآبار المحفورة فيها ومقارنة الانتاجية خلال السنوات من 2014م -2021م ما سبق يتضح ان عدد الحقول العاملة منذ عام 2014 الي 2021م هي 15 حقل واجمالي عدد الآبار التي تم حفرها في مناطق الدراسة الخمس في عام 2014م هي 59 بئر بإجماليه انتاجية وصلت الي 25991589 لتر مكعب ونسبة الفاقد وصل الي 33.32% بينما اجمالي عدد الآبار التي تم حفرت عام 2021م هي 83 بئر بإجمالية عالية وصلت الي 35939102 لتر مكعب الا ان نسبة الفاقد وصلت الي 24.69%. بينما نسبة الفرق في عدد الآبار هي 38.27% بفارق 24بئر جديد خلال الثمان السنوات الماضية. كما ان اكثر منطقة حفر بها اكثر ابار هي مديريات المكلا من 30 بئر عام 2014م الي 45بئر في عام 2021م وهذا يؤكد ان هذه المنطقة غنية بالمياه الجوفية رغم الظروف المناخية التي تعيشها المنطقة والتي بدورها تقلل من منسوب المياه الجوفية المخزونة بها.

وبرغم كل هذه الظروف الا ان كمية الانتاجية للمياه في مديريات الساحل قد زاد مع زيادة عدد الآبار وهذا يؤكد ان ساحل حضرموت غني بالموارد المائية الجوفية خاصه عند زيادة الحفر والبحث عن المياه النقية. وإن مدينتي (المكلا و غيل باوزير) اعتمدت قديما على مياه الينابيع في سد تمويناتها ثم المياه الجوفية بعد نضوب المعايين، أما مدينة الشحر فكان اعتمادهما على المياه الجوفية ثم مياه الينابيع بعد تملح المياه الجوفية إلا أن كل مدن منطقة الدراسة في الوقت الراهن تعتمد اعتماداً كلياً على المياه الجوفية. وهذا يتفق مع (الشعلي, 2013).

ومع هذا تواجه مناطق الدراسة مشكلات عديدة خاصه بعمليات الحفر لتك الآبار نذكر منها :

- 1- عدم الاهتمام بحفر الآبار وترميمها بشكل سليم مما يتسبب في ردم الآبار بشكل سريع.
- 2- صعوبة وصول الآلات الحفر الى المناطق الوعرة التي يوجد فيها المياه.
- 3- ملوحة بعض طبقات الحفر التي تسرب الى المياه العذبة فتجعلها غير صالحة للشرب.
- 4- ملكية الارض التي يقع فيها الآبار ملكية خاصة.
- 5- ارتفاع بعض المناطق التي يوجد فيها السكان وانخفاض مناطق الآبار.
- 6- عدم إصلاحية بعض الآبار للشرب.

- 7- عدم حفظ مياه السيول التي تذهب الى البحر او الصحراء بسبب عدم صيانة السدود او زيادة عددها في مناطق الدراسة.
- 8- ردم قنوات وادي جد التي تغذي الحوم ولهذا يجب مراقبة المحاجر التي فوق المجمع المائي.
- 9- كما يوجد بعض المشكلات الاقتصادية منها : قلة الآبار المحفورة وتكلفه المادية العالية الآلات الحفر . قلة الوقود المستخدمة في تشغيل الآلات استخراج المياه. او ارتفاع المشتقات النفطية التي لها دور في تشغيل الات والمضخات بسبب التلاعب بالعملات والصرف.
- 10- تلوث المياه المستخرجة من الابار: لم يقتصر تأثير التنمية في الموارد المياه الجوفية على استنزاف مياهها وخفض مستواها , وانما تعدى ذلك الي تلوث مياهها بوصول نسبة من الملوثات الي تكويناتها الحاملة للمياه خاصة الملوثات السائلة من مياه الصرف الصحي التي وصلت الي التكوينات من عدة طرق :
- أ- مياه الصرف الصحي التي تصرف في القنوات المكشوفة والافلاج والادوية التي تمر قرب من الاحياء السكنية والمزارع والمصانع.
- ب- مخلفات الزيوت ونفايات الورش الصناعية التي ترمى في القنوات المكشوفة وبطون الاودية القريبة من المناطق الصناعية.
- ت- تعمد حفر آبار داخل الاحياء السكنية القريبة من مكاشف الطبقات الحاملة للمياه لاستخدامها لتصريف الفاضل من مياه الصرف الصحي في منازل بعض السكان.
- ث- اما ما يتعلق بالنفايات الصلبة فأن مكبات النفايات التي تنتشر حول مدن وقرى تنشأ دون ضابط او دراسة مسبقة لتنظيمها ودون استخدام اساليب الطمر الصحي للنفايات , مما يجعلها تؤثر على مكاشف الطبقات الحاملة للمياه و التي انشأت فوقها , حيث ان العصارة الناتجة من تفاعل المواد الكيميائية داخل مكبات النفايات تصل الي تكوينات المياه الجوفية من خلال ما تقوم به الامطار من تسريع وصولها ومن ثم النفوذ الي مياهها.
- ج- كما ان الابار المهجورة التي اهملت نتيجة انخفاض مستوي المياه اصبحت مرمى لكثير من النفايات المختلفة والمتنوعة , فالآبار القريبة منها تقع بالقرب من مناطق الصناعية و مراكز خدمات السيارات اصبحت مرمى للزيوت والشحوم والاطارات ومياه غسيل السيارات وغيرها من مخلفات المناطق الصناعية. وايضا الابار المهجورة التي تقع في المزارع او بالقرب منها اصبحت مرمى لبقايا المخلفات الزراعية مثل بقايا المبيدات والمخصبات والاسمدة الكيميائية والحاويات الي تخزين فيها.
- ت- مشكلة الزيادة السكانية :

ستزداد ازمة المياه مقابل النمو المتزايد لسكان , وسيؤدي النمو المتزايد في السكان وما يرافقه من تغيرات اقتصادية واجتماعية مستقبلا الى زيادة الطلب على المياه وستتفاقم الازمة اذ سينخفض نصيب الفرد من المياه عام 2025م الي 500م³ اضافة الي زيادة الطلب على المياه حسب تقديرات البنك الدولي (التكريتي , 2013) . وسيترتب على ذلك مشكلات في البنى الاقتصادية واستنزاف نوعية المياه وما يرافقه من مشاكل صحية وبيئية . وهذا م حصل في منطقة الدراسة وخاصة منطقة المكلا وغيل باوزير في السنوات الاخيرة من زيادة سكانية واضحة بسبب عودة المهاجرين ونزوح الكثير من اليمنيين من مناطق الحرب الي محافظة حضرموت كونها من المحافظات المحررة والمستقرة امنياً انظر جدول (4) .

ث- مشكلة استنزاف المياه والطرق الخاطئة في استعمالها :

الاسراف والاهمال في الجانب الاقتصادي فالهدر والتبذير المتزايد في استهلاك وضياح مياه الشرب في شبكات التوزيع يؤدي الي ارتفاع الاسراف في المياه والفاقد خلال السنوات حتي وصل نسبة (24.69%) من اجمالي كمية المياه المستخرجة من جميع الابار في عام 2021م ويرجع هذا الفاقد نتيجة لردائه نوعية الانابيب المستعملة وعدم صيانتها ومواكبة التقنيات الحديثة من قبل الاجهزة الادارية والمؤسسات المعنية في البحث عن التسرب واستمراره في شبكات المياه خاصة في المباني العامة مثل المدارس والدوائر الحكومية والملاعب الرياضية لما لها من اهمية بالغه في الحد من الاهمال حيث يؤدي هذا الي اقتصاد كبير في المياه , كما ان سوء استخدام المياه جراء اتباع نظم الري التقليدية مثل الري بالغمر يؤدي الي هدر الكثير من المياه وهذا متفق مع (التكريتي , 2013 م , والوسطى اولين , 2022 م) .

ومما سبق يمكننا الان استعراض بعض الحلول المقترحة لتقليل الاستنزاف في المياه في مديريات ساحل حضرموت التي يمكن تلخيصها في النقاط التالية:

- تشغيل الحقول الجديدة المكتشفة في المكلا مثل حقل الغليله المكتشف جديد.

- التخفيض التدريجي للضخ من حقول النقعة.

- سرعة الالتفاف إلى مشاريع السدود كخيار استراتيجي وتحويله وادي جد كحل إسعافي مجدي لمشكلة الجفاف إضافة الى تقليل الضخ وتفعيل الحقول الجديدة المكتشفة وإدخالها ضمن مشروع مياه المكلا. يوجد قرار وزاري منذ عام 2003م تقريبا ينص مضمونه على تقليل الضخ من مشروع مياه المكلا الكبرى، إضافة إلى استكمال بناء السدود في وادي جد ومتابعة قنوات التوصيل من وادي جد إلى الحوم.

- اعداد دراسات للحفر ، لتجاوز الطبقة السطحية والحفر إلى الأعماق الجوفية بعد التأكد من مقدار المخزون الجوفي وقدرته على تغطية الاحتياجات.

1- تقديم المساعدة من قبل الحكومة وأهل الخير للمزارعين لحفر آبار عميقة (تصل إلى خزان الحجر الرملي) تعمل بمضخات غاطسة تعتمد على الطاقة الشمسية في عملية تشغيلها خصوصا بالقرب من السهول الفيضية لوادي فلك وسريرة (ريدة الشحر).

2- التوسع في عملية الري الحديث خاصة الري الفقاعي (التنقيط) في ري النخيل خصوصا في غيل باوزير.

3- العمل على تقليل الضائعات المائية لمياه السيول التي تذهب إلى البحر من خلال إقامة بعض السدود والحواجز المائية في الأماكن المناسبة خصوصا في الأودية الفرعية الرافدة للأودية الكبيرة.

4- المحافظة على استمرارية تدفق الينابيع التي لا زالت تتدفق طبيعيا في منطقة الدراسة خصوصا ينابيع التعرية من خلال ترشيد الاستهلاك وتطوير أساليب الري (الرش ، التنقيط) إلى جانب تحسين آلية نقل الماء من المنبع إلى الأراضي الزراعية ، فمن الأفضل أن تنقل بواسطة أنابيب بلاستيكية أو تبطن القنوات المائية الناقلة لماء ألي معين بالإسمنت على الأقل.

5- تحسين شبكة توزيعات المياه بالمدن خاصة مدينة المكلا التي تحتاج إلى استبدال في كثير من أحياء المدينة لقدمها وارتفاع حجم الفاقد المائي منها.

6- التوعية الإعلامية المستمرة لأهمية الماء والحفاظ عليه وبيان طرق ترشيده ، علاوة على وضع تسعيرة مرتفعة بعد استبعاد الحد الأعلى من الماء الذي يمكن أن تستهلكه الأسرة خلال الشهر في منطقة الدراسة وجعله بتسعيرة معقولة.

- الاستنتاجات :

من خلال هذه الدراسة يمكن استخلاص بعض الاستنتاجات الهامة المتعلقة بموضوع البحث يمكن تلخيصها في النقاط التالية:

1- تعتبر الابار المصدر الرئيسي للمياه في مديريات ساحل حضرموت فعدد الابار التي تم حفرها من قبل المؤسسة منذ عام 2014 الي 2021م هي 162 بئر , الشغال منها حتى عامنا هذا 83 بئر اما المتوقف منها هي اربعة ابار والسبب في ذلك هو اعطال ميكانيكية في المضخات الخاصة بالمياه وهناك 87 بئر دمرت بشكل كامل بسبب الامطار والسيول التي تعرضت لها المنطقة خلال السنوات الماضية. ومنها ايضا ما توقف العمل به بسبب قلة المياه المستخرجة منها اوانه تم استخدام تلك الابار الاستكشاف النفط وليس بغرض الحصول على المياه الصالحة لشرب.

- 2- ان عدد الحقول العاملة منذ عام 2014 الي 2021م هي 15 حقل واجمالي عدد الابار التي تم حفرها في مناطق الدراسة الخمس في عام 2014م هي 59 بئر بإجماليه انتاجية وصلت الي 25991589 لتر مكعب ونسبة الفاقد وصل الي 33.32% , بينما اجمالي عدد الابار التي تم حفرت عام 2021م هي 83 بئر بإجمالية عالية وصلت الي 35939102 لتر مكعب, الا ان نسبة الفاقد وصلت الي 24.69%. بينما نسبة الفرق في عدد الابار هي 38.27% بفارق 24بئر جديد خلال الثمان السنوات الماضية.
- 3- ان مديريات المكلا تم حفر بها ما يقارب 30 بئر عام 2014م وتم زيادة عدد لك الابار مع مرور السنوات الي ان وصلت الي 45 بئر عام 2021م.
- 4- وان اكبر حقل يمد مديريات المكلا بكميات كبيره من المياه هو حقل النقعة وهو من الحقول الموجود منطقة غيل باوزير الا ان هذا الحقل مع مرور تلك السنوات قل انتاجه من المياه وهذا ما دفع المؤسسة الي زيادة عدد الابار في نفس المدينة فعملت على زيادة عدد الابار في منطقة فلك لتصل الي 11بئر في عام 2021م وكانت الانتاجية متقاربة نوعا ما مع انتاجية حقل النقعة في نفس السنه حيث بلغت انتاجية حقل فلك 4772275 لتر مكعب بينما في حقل النقعة 579625 لتر اي بفارق 977350 لتر في السنه.
- 5- ان الزيادة السكانية لها تأثير على استنزاف المياه في تلك المناطق فيزداد عدد السكان في مديريات المكلا هي اكبر مدن ساحل حضرموت وسبب الزيادة يرجع الي زيادة عدد الزائرين والنازحين اليها كونها منطقة عمرانية وصناعية واعدده وهذا بدوره يؤدي الي زيادة الطلب على المياه الاغراض مختلفة اهمها الاستخدام المنزلي والبناء والتجارة وغيرها مما جعل المؤسسة العامة للمياه والصرف الصحي في ساحل حضرموت تعطي الاهتمام الاكبر بتلك المديرية وضواحيها فعملوا على زيادة عدد الحقول الممونه لها بنسبة زيادة (38%).
- 6- ويرجع هذا الفاقد الي قدم شبكات المياه والتمديدات الموصلة للمنازل وضعف الصيانة في تلك الفترة وان البلاد مرت بتغيرات مناخية تسببت في حدوث الامطار الغزيرة والسيول مثل اعصار شابلا في عام 2015م وان هذه الاسباب جعلت مؤسسة المياه تسعي الي تعويض الفاقد عن طريق تحسين الخدمات والتوصيلات واستخدام التطور التكنولوجي والصناعي وايضا سعت الي زيادة حفر الابار مع مرور السنوات.
- 7- اما بالنسبة لمناطق غيل باوزير فأن مشكلة الجفاف بدأت في الجانب الزراعي وانتقلت إلى مياه الشرب وليس المزارعين وحدهم يشكون من مشكلة الجفاف بل أن ساكني المديرية في جميع مناطق يشكون من تقطع المياه وهذا يعود بسبب الإهمال تلك المنطقة وخاصة بعد تشغيل مشروع مياه المكلا الكبرى وهو أساس المشكلة والذي أدى مباشرة إلى انخفاض منسوب الماء في حومة السركال بشكل تدريجي ومستمر إلى أن وصل بنا الوضع إلى حدوث هذه المشكلة.

8- قلة هطول الأمطار بشكل عام في جميع مديريات ساحل حضرموت وايضا لمشروع مياه المكلا الكبرى اثر كبير في قلت المياه في ذلك الحقل, وردم قنوات وادي جد التي تغذي الحوم ولهذا يجب مراقبة المحاجر التي فوق المجمع المائي حيث تشتهر مديريات غيل باوزير بافتتاح العديد من المحاجر. كما ان الطريقة التقليدية لري لها تأثير ايضا.

5-التوصيات :

بعد الاطلاع حصر الاستنتاجات اهم المشكلات البحث وبعض الحلول المقترحة في نقاط ممكن سرد مجموعة من التوصيات التي نأمل تحققها في القريب العاجل من اجل تقليل الاستنزاف الجائر على المياه في مدن ساحل حضرموت. والنقاط هي :

- 1 - البحث عن ابار جديدة ووضع دراسات .وخاصة في مديريات المكلا وغيل باوزير وبناء خزانات كبيرة لحفظ المياه في المناطق المرتفعة ووضع المياه إليها من المناطق المنخفضة.
- 2 - الاهتمام بعملية التغذية للخزانات الجوفية وذلك من خلال وضع أحواض التغذية في الأودية المهمة خصوصا القريبة من خزان الكارست الجبسي في غيل باوزير .
- 3 - تحسين شبكة توزيعات المياه بالمدن خاصة مدينة المكلا التي تحتاج إلى استبدال في كثير من أحياء المدينة لقدمها وارتفاع حجم الفاقد المائي منها.
- 4 - تسهيل الاستثمار وعقد اتفاقيات مع شركات المتخصصة في الحفر والضخ والاستكشاف الابار والحقول وتقليل الضرائب عليها وعلى الآلات الخاصة بالحفر. كما يمكن فتح باب الاستثمار أمام شركات الحفر لتحلية المياه البحار كونه هو حل نهائي لأزمة المياه الحالية والمتفاقمة من خلال إقامة مشروع تحلية مياه البحر ، وعلى الرغم من التكلفة المالية العالية للمشروع إلا أن مردوده الاقتصادي جيد ويُعد حل حقيقي للمشكلة كون المنطقة ساحلية وتطل على بحر العرب وهي غنية بالموارد المائي البحري . التوعية الإعلامية المستمرة لأهمية الماء والحفاظ عليه وبيان طرق ترشيده، علاوة على وضع تسعيرة مرتفعة بعد استبعاد الحد الأعلى من الماء الذي يمكن أن تستهلكه الأسرة خلال الشهر في منطقة الدراسة وجعله بتسعيرة معقولة.
- 5 - واخيراً إن ازمة المياه ليست محصورة على عروسة البحر العربي، بل هي ازمة عالمية أوشكت أن تقوم حروب بسببها، وتحدت في اطارها العلاقات بين كثير من الدول، لذا يبقى الوعي المجتمعي في استخدام المياه بالترشيد عامل أساسي

ومساعد، ولنتذكر آداب ديننا الإسلامي في حديث الرسول صلى الله عليه وسلم (لا تُسرف بالماء ولو كنت على نهر جارٍ) .

المراجع :

- أبو غزالة ، ابراهيم (٢٠٢١) مشكلة نقص المياه. مركز صدى للبحوث والدراسات الإستراتيجية (موقع mawdoo3.com)
- أمجد الرامي (2021) مشكلة الجفاف في غيل باوزير . مقالة بصحيفة عين العرب (السبت - 22 مايو 2021 - الساعة 08:30 ص <https://www.ayn-alarab.net/Mnews/34474>)
- بارشيد ، محمد ، عوض و المحمدي ، عمر ، سالم (2017م): الاعاصير واثرها في ساحل حضرموت ، مجلة جامعه حضرموت للعلوم الانسانية ، 14 (1) يونيو .
- باشتوف ، فتحية علي و عبيد اللاه ، أحمد عبد الله (٢٠٢٢) دراسة بعض التغيرات المناخية في محافظة حضرموت خلال الفترة من (٢٠١٠ _ ٢٠٢٠) بحث تخرج مقوم لمؤتمر جامعة حضرموت 2023 م .
- بالرواس ، عبد الله دومان (2022) سد حضرموت المائي : مقترح مقدم للسلطة المحلية بوادي حضرموت . مارس ٢٠٢٢ م .
- بامعروف ، فؤاد سالم (2006) ادارة مكامن المياه الجوفية الساحلية في الجزء الجنوبي الشرقي من الجمهورية اليمنية ، المؤتمر الدولي الثاني للموارد المائية والبيئة الجافة ، جامعة حضرموت للعلوم والتكنولوجيا-اليمن . ص2.
- بامعروف ، فؤاد سالم عمر (2001): هيدرولوجية وادي حضرموت ،رسالة دكتوراه غير منشورة ، جامعة بغداد.
- باموسى ، أحمد سبيت ، السقاف ، أحمد (٢٠٠٢ م) : السيناريوهات البديلة : تحديات الماء و الغذاء بحث مقدم للندوة التحضيرية للمؤتمر الوطني لسكان - المكلا .
- حسين ، يوسف مسعود وفطيس، نجاة عبد السلام (٢٠١٩)؛ البدائل المطروحة لمواجهة نقص المياه الجوفية في ليبيا . مجلة العلوم الإنسانية والتطبيقية 2. (٧).
- سليمان، محمود مصطفى (2009) :مصادر المياه والحلول المستقبلية لحل مشكلة ندرة المياه ،الأنهار والسدود والمياه الجوفية، القاهرة دار الكتاب الحديث 2008 م.
- عباد، جمال أبو بكر و خالد صالح باواحي ومحمد أحمد باواحي (2020) تأثير التغيرات المناخية في المخزون المائي بوادي حضرموت، مجلة جامعة حضرموت للعلوم الطبيعية والتطبيقية ، 17 (2) ، ديسمبر 2020 م .
- مكتب الجهاز المركزي للإحصاء بوادي حضرموت والصحراء (2020) من الارشيف .

- مكتب وزارة التخطيط والتنمية - حضرموت (2002) ، وزارة التخطيط والتنمية، الجهاز المركزي للإحصاء ، حضرموت في ارقام 2001م، 3 (12) ،المكلا ص 4 الجمهورية اليمنية).
- منال ، حاج عبّ (٢٠٠٩) : إمدادات المياه لمدينة المكلا مصادرها و نوعيتها . بحث تخرج بكالوريوس جامعة حضرموت قسم علوم الحياة .
- التكريتي ، هيفاء عبد الرحمن (٢٠١٣) ؛ أزمة المياه في الوطن العربي وقعها و استخدامها و دوافعها و الرؤية المستقبلية لمواجهة الأزمة ، مجلة جامعة كركوك للعلوم الإدارية و الاقتصادية. 3 (١)
- السقاف ، هشام علي (2020): التقديرات الرسمية لعدد سكان مديريات حضرموت في عام 2019م مكتب الجهاز المركزي للإحصاء بوادي حضرموت والصحراء .. 5 أبريل.
- الشعلي ، عوض ، عبد الله ، علي (2013): الموارد المائية واستخداماتها في ساحل حضرموت - المكلا - غيل باوزير - الشحر) . رسالة الماجستير حضرموت يوم 03 - 11 - 2013.
- المشجري ، ناصر (٢٠١٢) ؛ مخاوف من أزمة مياه في مكلا ، مجلة عدن الغد الخميس ٢٨ ، يونيو ٢٠١٢م.
- المؤسسة العامة للمياه والصرف الصحي بساحل حضرموت (2023): مقابلة شخصية مع مدير المؤسسة . المكلا . حضرموت .
- الوسطى أونلاين (2022): مشكلة الجفاف في مديرية غيل باوزير .. الأسباب والحلول حديث الأهالي 7 يونيو، 2022م 202202,253 5 دقائق.

