



## جدوى مياه الآبار الجوفية كمصدر للمياه الحضرية ببلدية مصراتة

أبوبكر على الصول

E- email: a.assol@art.misuratau.edu.ly، جامعة مصراتة، كلية الآداب،

الاقتناس: الصول، أبوبكر (2025). جدوى مياه الآبار الجوفية كمصدر للمياه الحضرية ببلدية مصراتة. مجلة كلية الآداب

جامعة مصراتة. 19، 23-40. DOI: 10.36602/faj.2025.n19.01

تاريخ التقديم: 2025-03-09، تاريخ القبول: 2025-03-27، نشر إلكتروني في 2025-03-27

### ملخص البحث:

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم مدى جدوى استخدام مياه الآبار الجوفية المحفورة في محطات توزيع المياه الحضرية ببلدية مصراتة، وإمكانية الاعتماد عليها كمصدر مستدام، شملت الدراسة حصر هذه الآبار، وتحديد مواقعها، وتحليل خصائص مياهها الفيزيائية والكيميائية، مع مقلنتها بالمواصفات والمعايير القياسية الليبية لمياه الشرب والاستخدامات الحضرية، كما سعت إلى تقييم كفاية هذه المياه لتلبية الاحتياجات المحلية، ومدى إمكانية الاعتماد عليها كبديل لمياه النهر الصناعي؛ أظهرت النتائج أن بلدية مصراتة، رغم موقعها الساحلي، اعتمدت حتى نهاية التسعينيات (1999) على المياه الجوفية المحلية كمصدر رئيسي للمياه الحضرية. ومع ذلك، فقد أدى استنزاف الخزان الجوفي السطحي إلى توقف معظم الآبار التي كانت تغذي الشبكة العامة، كما تبين أن الآبار الجوفية الحالية في محطات التوزيع لا توفر كميات كافية من المياه، ولا تتوافق نوعيتها مع المتطلبات اللازمة، مما يقلل من جدواها كمصدر بديل للمياه الحضرية

الكلمات المفتاحية: الآبار الجوفية، المياه الحضرية، محطات التوزيع، النهر الصناعي، الأمن المائي



## 1. المقدمة:

المتاحة من المياه الحضرية. (جهاز تنفيذ وإدارة مشروع النهر

الصناعي، 2018، ص1، 2).

ولمواجهة العجز في هذا المصدر قامت وزارة الموارد المائية بحفر مجموعة من الآبار الجوفية العميقة ببعض محطات توزيع المياه الحضرية ببلدية مصراتة كمحاولة لدعم الموازنة المائية بالشبكة العامة للمياه الحضرية في حالة شح أو انقطاع مياه النهر الصناعي.

جاءت هذه الدراسة للبحث عن مدى جدوى حفر هذه الآبار الجوفية واعتبارها مصدر بديل للمياه الحضرية يمكن الاعتماد عليها في تحقيق الأهداف التي أنشئت من أجلها، والتعرف على الإجراءات المتخذة من قبل المؤسسات الحكومية ذات العلاقة في استكمال تنفيذ عمليات الحفر والاستثمار، وما الجدوى النوعية لمياه هذه الآبار لتوفير المياه الحضرية المقبولة والكافية للاستخدامات الحضرية المختلفة.

### 1.1. مشكلة البحث

صيغت مشكلة البحث في شكل تساؤلات تمثلت في:

1.1.1. ما هي مصادر المياه ببلدية مصراتة التي كانت تدعم الشبكة العامة للمياه الحضرية قبل وصول النهر الصناعي؟

2.1.1. ما مدى استدامة تدفق مياه النهر الصناعي كمصدر وحيد للمياه الحضرية.

تعد الآبار الجوفية المصدر الأساسي للمياه في الدول التي يسودها المناخ شبه الجاف حيث تذبذب المطر وانعدام المجاري المائية السطحية، وليبيا بشكل عام من ضمن دول نطاق الإقليم الصحراوي وشبه الصحراوي الذي يعتمد على المياه الجوفية كمصدر أساسي لتوفير المياه للاستخدامات المختلفة ومنها الاستخدام الحضري في التجمعات الحضرية بالبلديات والتي منها بلدية مصراتة.

ان هذا المصدر لا بد أن يكون في حالة تأمين دائم يضمن توفير الكميات المناسبة للاستخدام في مختلف الظروف وبجودة عالية، ولذلك لا بد من تنوع مصادر المياه للاستخدام الحضري لتأمين الحد الأدنى من المياه في حالات الطوارئ وعند حدوث انقطاع المصدر الرئيسي كما هو واقع الحال في النهر الصناعي المصدر الحالي.

يعتبر النهر الصناعي المصدر الأساسي للمياه الحضرية في بلدية مصراتة والذي تنقل مياهه عبر منظومة متكاملة من الأنابيب ومحطات التجميع والضخ من مكانها بالجنوب الليبي بمنطقة الحساونة الى النطاق الشمالي لمسافة تزيد عن (500) كم (الجديدي، 2008، ص27).

لقد صممت منظومة النهر الصناعي بطريقة هندسية تعتمد على التزويد وفق الطلب على المياه دون قدرة تخزينية تزيد عن يوم واحد، وقد تعرض هذا المصدر - أكثر من مرة - للتوقف وتوقفت معه امدادات المياه الحضرية إلى منطقة الدراسة لفترات زمنية متباينة نتج عنها شح في الكميات

#### 4.1. أهمية البحث:

تتمثل أهمية البحث في النقاط الآتية:

1.4.1. لفت الانتباه لأهمية توفير مصادر بديلة للمياه

الحضرية في حالة انقطاع أو تذبذب امدادات النهر

الصناعي.

2.4.1. المساهمة في تحديد رؤية مستقبلية لتحقيق الأمن

المائي وخاصة في الاحتياجات الحضرية.

3.4.1. معرفة جدوى استخدام مياه الآبار الجوفية

بمحطات التوزيع كمصدر للمياه الحضرية.

#### 5.1. مجالات البحث:

تتمثل في الآتي:

1.5.1. المجال المكاني: ويشمل الموقع الجغرافي وفق

حدود البلدية المتمثل في البحر المتوسط من الشمال

والشمال الشرقي، وبلدية زيتن من الغرب، وبلدية بني

وليد من الجنوب الغربي، وبلدية سرت من الجنوب

الشرقي، والموقع الفلكي المتمثل بين دائرتي عرض 37° //

33° / 31° و 48° // 23° / 32° شمالا، وبين خطي

طول 47° // 36° / 14° و 58° // 22° / 15° شرقا،

خريطة (1).

2.5.1. المجال الزمني: شملت الدراسة فترة زمنية طويلة

وركزت بشكل على الفترة الزمنية (2014 . 2024)،

وهي فترة التخطيط والتنفيذ لحفر الآبار الجوفية المستهدفة

بالدراسة.

3.1.1. ما مدى الاعتماد على الآبار الجوفية الملحقة

ببعض محطات توزيع المياه الحضرية في دعم الموازنة المائية

بمنطقة الدراسة؟

#### 2.1. فرضيات البحث:

1.2.1. تمثل حقول المياه الجوفية المحلية المصدر الأساسي

التي كانت تدعم الشبكة العامة للمياه قبل وصول النهر

الصناعي وهي حاليا في حكم المتوقفة.

2.2.1. تفتقد المؤسسات المختصة بمنطقة الدراسة لعامل

السيطرة والتحكم في إدارة منظومة النهر الصناعي باعتباره

مشروعا استراتيجيا على مستوى الدولة.

3.2.1. تعد مساهمة الآبار الجوفية المحفورة بمحطات توزيع

المياه الحضرية في الموازنة المائية بمنطقة الدراسة غير مجدية

بالشكل المطلوب من حيث الكمية والتنوعية.

#### 3.1. أهداف البحث:

تتمثل أهداف البحث فيما يلي:

1.3.1. تحديد مصادر المياه المتاحة والممكنة التي تغذي

الشبكة العامة للمياه الحضرية ببلدية مصراتة.

2.3.1. التعرف على آلية التزود من مياه النهر الصناعي

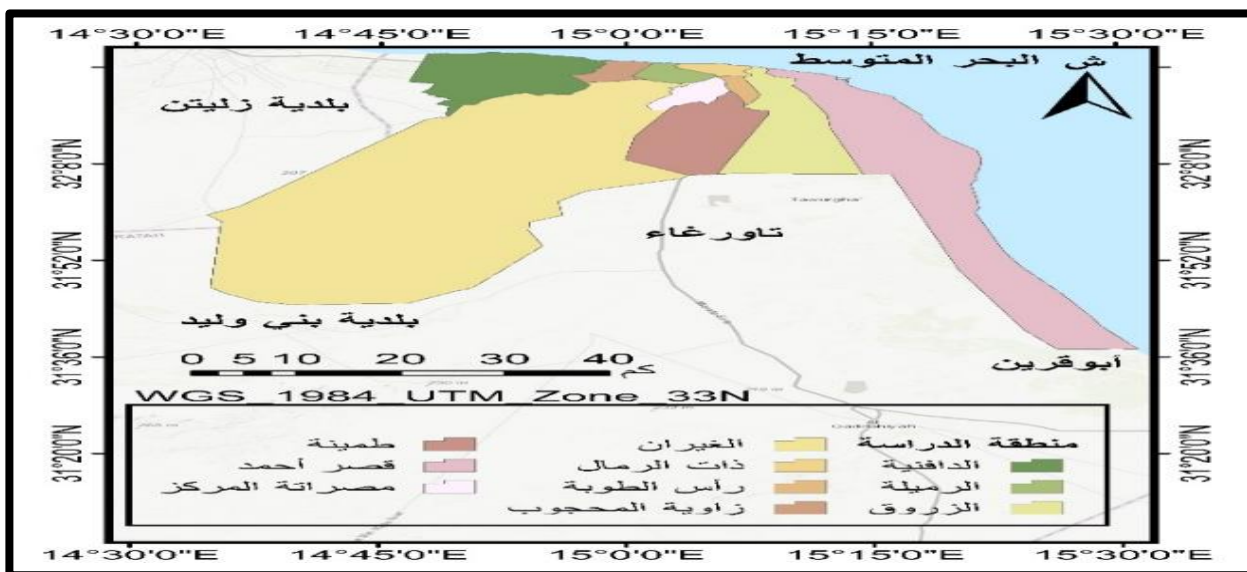
وتحديد حصة منطقة الدراسة من هذا المصدر.

3.3.1. معرفة دور الآبار الملحقة بمحطات توزيع المياه

الحضرية في دعم الموازنة المائية في حالة انقطاع مياه النهر

الصناعي.

### خريطة (1) موقع منطقة الدراسة.



المصدر: الباحث باستخدام برنامج ARCGIS 10.7 استنادا إلى وزارة الحكم المحلي، المجلس البلدي مصراتة، التقسيم الإداري لبلدية مصراتة ومخلائها 2015م، ص3، (بتصرف من الباحث)

## 2. المنهج والإجراءات:

اتبع الباحث المنهج التاريخي لتتبع مصادر المياه المغذية للشبكة العامة قبل وصول مياه النهر الصناعي، والمنهج الوصفي لتحديد مصادر تغذية الشبكة العامة بالمياه للاستخدام الحضري خلال مراحل انشائها عبر منظومة متكاملة إلى مختلف نواحي منطقة الدراسة، وكذلك المنهج الموضوعي في تحديد مصادر المياه المتاحة حاليا، والمنهج التحليلي في استخراج النتائج، من خلال البيانات والإحصاءات المتاحة حول موضوع البحث، كما تم عرض البيانات من خلال الجداول والخرائط الجغرافية.

## 3. أصل ونشأة المياه الجوفية:

المياه الجوفية هي تلك المياه الموجودة تحت سطح الأرض والمحصورة بين التكوينات الأرضية المختلفة على شكل مكامن أو عروق، وتعتبر مياه الأمطار هي الأصل والمصدر

الرئيسي للمياه الجوفية العذبة (السيلاوي، 1986، ص21، 30) وتساهم تكوينات التربة والتركيب الصخري للطبقة السطحية للأرض في عملية تسرب مياه الأمطار بين التكوينات الصخرية، وبشكل عام كلما كانت تكوينات التربة ذات مسامية عالية والتركيب الصخري يتميز بالهشاشة أو تتخلله الشقوق والصدوع كلما ساعد على فعل تسرب مياه الأمطار ووصولها إلى المكامن الجوفية. ولا يقتصر نوع التربة والتركيب الصخري على نطاق تواجد هذه المكامن وإنما يشمل نطاقا إقليميا واسعا بحيث يستقبل أكبر قدر ممكن من المياه المتسربة سواء مصدرها الأمطار مباشرة أو عندما تجري فوق سطح الأرض على شكل أودية دائمة أو موسمية أو عندما تتجمع على شكل غدران أو بحيرات ومستنقعات (صالح، 2015، ص57).

ويتضح أثر هذا المصدر في مياه الطبقة الجوفية القريبة من الأرض (الخزان الجوفي السطحي) بشكل خاص. كما تتأثر

صخور الكرة الأرضية ولها القدرة على الحركة بشكل رأسي خلال صخور القشرة الأرضية مع النشاطات البركانية. ولا تصنف من ضمن المياه الجوفية العذبة لارتباطها بصخور الصهير وما تحويه من أملاح معدنية، وتعد مياه البحار والمحيطات التي دخلت في الأماكن الجوفية جزء منها (السيلاوي، 1986، ص 30-32).

ومن حيث مستوى الماء الجوفي في الطبقات الصخرية لقشرة الأرض، يوجد تصنيف يعتمد مستوى عمق المياه أساساً للتسمية، حيث يطلق على المياه العميقة مسمى المياه الجوفية، وعلى المياه الأقل عمقا المياه تحت السطحية، أما المياه الضحلة فتسمى المياه الأرضية. (الجديدي، 1998، ص 181) ولكن جرى العرف العلمي على تسمية كل المياه التي تحت سطح الأرض أو في جوف الأرض باسم المياه الجوفية بغض النظر عن مستوى عمقها.

وتتجمع المياه الجوفية في مكان داخل قشرة الأرض في أعماق متباينة ومحاطة بتكوينات صخرية ذات مواصفات بنائية متماسكة تحفظها من التسرب لأعماق أبعد، وقد صنفت هذه الأماكن أو الأحواض حسب زمن نشأتها كالخزان الرباعي والميوسيني أو تكويناتها الجيولوجية وانتشارها في مناطق جغرافية كتكوين غريان وتغرنة وككلة (الطلحي، 2006، ص 100، 101).

### 2.3 . مكّان المياه الجوفية بمنطقة الدراسة:

تعتمد منطقة الدراسة في سد حاجتها من المياه بكافة استخداماتها وخاصة الاستخدام الحضري والاستخدام

كمية ونوعية هذه المياه بمعدلات كميات الأمطار الهائلة والظروف المناخية السائدة في الإقليم إضافة إلى كمية المياه الجوفية المسحوبة وفقا لمعادلة الموازنة المائية، فكلما فاقت كمية التغذية عملية السحب تحقق الأمن المائي أما إذا تفوقت عملية السحب فإن المخزون المائي السطحي يكون مهدهد بالجفاف (عيبلو، 2010، ص 79).

ولا يقتصر مصدر المخزون الجوفي على مياه الأمطار الموسمية الحالية كما في الطبقات السطحية ولكن تتعد المصادر بتعدد مستويات الخزانات الجوفية. هذا وتقسّم المياه الجوفية إلى عدة أصناف وفقا لمصدرها والمواد المذابة:

فمن حيث المصدر يصنفها الباحثين إلى:

أ . المياه الجوفية: ومصدرها مياه الأمطار الموسمية المتعاقبة عبر السنوات الممطرة والتي تعد جزء من الدورة الهيدرولوجية الحالية، حيث تتسرب بين جزئيات التربة والصخور وهي التي تشغل في معظمها الطبقات العلوية من الخزانات الجوفية.

ب . المياه الأحفورية: وهي المياه التي حفظت في الصخور الرسوبية أثناء تكوينها وتعتبر أقدم من المياه الجوفية رغم أن لها أصل منها ولكنها عزلت عن الدورة الهيدرولوجية منذ ملايين السنين، وتتواجد في الخزانات الجوفية العميقة، وقد تتأثر نوعية هذه المياه بالمكونات الصخرية الحاوية أو المجاورة لها وبذلك قد تكون مياهها معدنية.

ج . المياه الأصلية: وهي أقدم أنواع المياه الجوفية، وتوجد في مكان عميقة في قشرة الأرض، وليس لها علاقة بدورة الماء في الطبيعة (الدورة الهيدرولوجية) وقد نشأت مع نشأة

المواطنين مما أدى إلى نضوب المياه من هذا الخزان. (مصلحة المياه، د ت، ص4)

### 3.2.3. الخزان الأوسط (الطباشري العلوي):

هو عبارة عن مجموعة طبقات من الحجر الجيري والحجر الجيري الدولوميتي التابعة لتكوينات مزدة تغرنة، نالوت، عين طبي، مقسم إلى عدة خزانات فرعية هي.

#### 1.3.2.3. خزان مزدة - تغرنة:

يتكون من طبقات من الحجر الجيري والحجر الجيري الدولوميتي يتراوح عمقه ما بين (250 . 500) متر ونتاجية تتراوح بين (100 . 200) متر<sup>3</sup> / الساعة، ومجموع (TDS) بين (3 . 4) جرام في اللتر ودرجة الحرارة (35 . 37) درجة مئوية ومياه هذا الخزان تتطلب معالجة كيميائية قبل استخدامها (الهيئة العامة للمياه، 2006، ص15،14).

#### 2.3.2.3. خزان نالوت:

ويعرف أيضا بخزان غريان ويتراوح أعماقه بين 600 . 800 متر ونتاجية تتراوح بين (100 . 200) متر مكعب في الساعة أما درجة الحرارة فتتراوح بين (35 . 37) درجة مئوية، وهو غير مستغل نظرا لأن نوعية المياه غير جيدة حيث يبلغ مجموع الأملاح الذائبة من (4 . 6) جرام في اللتر.

#### 3.3.2.3. خزان عين طبي:

وتتراوح أعماقه من 800 . 1000) متر ونتاجية من (40 . 80) متر<sup>3</sup> / الساعة أما مجموع (TDS) فهي بين (2.5 . 3.5) جرام في اللتر. (الهيئة العامة للمياه 2001، ص4).

الزراعي على المياه الجوفية المتواجدة عبر خزانات جوفية متباينة الأبعاد والخصائص وتشمل:

### 1.2.3. الخزان الرابعي:

يشمل مساحات واسعة من الشريط الساحلي، وتعتبر مياه الأمطار الهاطلة على المنطقة المصدر الرئيسي لتغذيته، يتراوح عمقه ما بين (15 . 40) متر، وتتراوح إنتاجية آباره ما بين (15 . 20) متر<sup>3</sup> / ساعة، ويتراوح تركيز الأملاح الذائبة الكلية (TDS) ما بين (1.5 . 2.5) جرام في اللتر في النطاق الجنوبي الغربي إلى (3 . 6) جرام في اللتر في الجنوب الشرقي وفي نطاق السبخة يتعدى (10) جرام في اللتر. (تقرير عن مياه الشرب بشعبية مصراتة، ب ت، ص4) تعرض هذا الخزان إلى استنزاف ونضوب مياهه العذبة في أغلب أجزائه. (الصول، 2016، ص24، 25)

### 2.2.3. الخزان السطحي (الميويني):

يتراوح عمقه ما بين (50 . 150) متر ومجموع الأملاح الذائبة (1 . 17) جرام في اللتر، ونظرا لمحدودية الإمكانيات المائية لهذا الخزان وتواجده بالنطاق الساحلي فإنه يستغل بصورة رئيسية عن طريق المزارعين إضافة إلى جزء من الاستغلال للأغراض الحضرية في المناطق ذات النوعية المقبولة، حيث تم حفر عدد (47) بئر في هذا الخزان على هيئة حقول في كل من السكت والفلاحة كما تم حفر عدد (23) بئرا بحقل مياه طمينية لغرض تزويد منطقة الدراسة بالمياه إلا أن أغلب هذه الآبار قد جفت نهائيا وذلك بسبب عدم حماية هذه الحقول من الحفر العشوائي من قبل

### 4.2.3 الخزان العميق (الطباشيري السفلي):

ويعرف بتكوين ككله وهو عبارة عن حجر رملي خشن إلى ناعم الحبيبات يعتبر هذا الخزان ذو إمكانات مائية جيدة، وهو بالتالي يعد من المصادر المائية المهمة في المنطقة ويتراوح عمقه من (1460 . 1600) متر وتبلغ درجة الحرارة ما بين (45 . 58) درجة مئوية، ويعتبر في وضع ارتوازي، أستغل بمنطقة تاورغاء من خلال عدد من الآبار العميقة كانت تعمل على تزويد مصراتة وتاورغاء بجزء من احتياجات مياه الشبكة بعد معالجتها، وتقدر إنتاجية الآبار بين (300 . 400) متر<sup>3</sup> / الساعة ومجموع الأملاح الذائبة ما بين (1.7 . 1.9) جرام في اللتر. (الهيئة العامة للمياه، 2006، ص14،15)

### 3.3 مصادر المياه الحضرية ببلدية مصراتة بين

#### الماضي والحاضر:

تعد الآبار الجوفية ببلدية مصراتة المصدر الأساسي للماء سواء للشرب أو الاستخدامات الأخرى عبر الزمن وذلك لكونها المصدر الوحيد المتوفر بشكل دائم وقد مرت عملية تزويد منطقة الدراسة بالمياه الصالحة للاستخدامات الحضرية عبر عدة مراحل وهي:

### 1 3.3 مرحلة ما قبل الخمسينات من القرن العشرين

حيث كانت منطقة الدراسة بشكل عام تعتمد في سد حاجتها من المياه على الآبار الجوفية العادية، المحفورة يدويا بين الأحياء السكنية وهي تكاد توفر الحد الأدنى من مياه الشرب والاستخدامات المنزلية المحدودة. وفي عهد

الاستعمار الإيطالي وبالتحديد في الثلاثينات من القرن العشرين، ظهرت فكرة توزيع المياه عبر خطوط من الأنابيب إلى بعض المباني بمركز المدينة آنذاك، كان مصدرها بعض الآبار الجوفية العادية والتي لم تتعدى ثلاثة (03) آبار، تم حفرها في نطاق الكثبان الرملية شرق المدينة فيما يعرف محليا ب (قوز المنقوش) ولكن هذه الكميات كانت من القلة بحيث لا يمكن اعتبارها بداية إنشاء شبكة عامة لتوزيع المياه.

وفي مرحلة الخمسينات تطورت المدينة واتسعت أركانها شيئا فشيئا وزادت حاجتها من المياه الحضرية فتم التوجه إلى منطقة السكت التي تميزت حينها بمياه مناسبة كميًا ونوعيًا، فقد تم حفر عدد (03) آبار جوفية سنة (1952) تراوحت أعماقها ما بين (90 . 120) متر وتم ربطها بمركز المدينة بواسطة خط من أنابيب الأسبستوس\* قطر (06) بوصة لتوفير مياه الشرب عبر مجموعة من الحنفيات العامة بوسط المدينة. (الصول، 2016، ص184، 185).

### 2. 3.3 المرحلة الثانية في سنة (1969) حيث بدأت

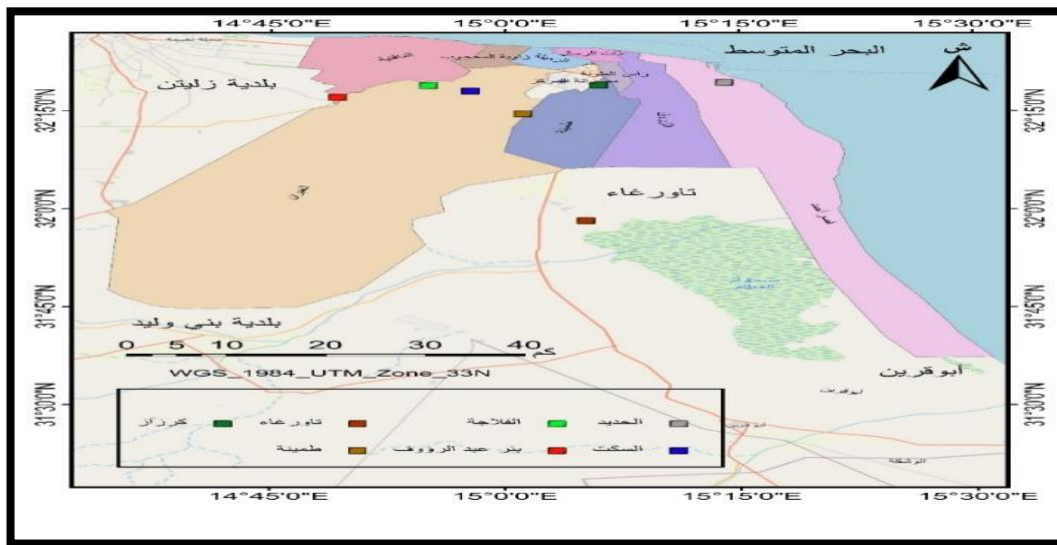
عملية التوسع في حفر الآبار الجوفية لتغذية الشبكة العامة بمياه الشرب والاستخدامات الحضرية، فيما عرف بالحقول المائية (خريطة 2).

وكانت البداية بمنطقة السكت حيث تم حفر عدد (27) بئر في الفترة ما بين (1970 . 1975) وفي سنة (1971) حفر عدد (05) آبار بمنطقة المحجوب، وفي الفترة (1972 . 1973) تم حفر عدد (22) بئر في منطقة طمينة، وفي

\* الأسبستوس: أنابيب مصنوعة من الإسمنت مختلطة بمواد أخرى وهو ما كان يعرف عند عامة الناس ب(الترنيت).

الفلاحة حفر عدد (24) بئر في الفترة (1980). وكانت في بدايات انتاجها تتميز بنوعية وكمية مياه جيدة. وقد ربطت هذه الآبار بمحطات فرعية ضمن حقولها المائية في السكت وطمينية والمحجوب والفلاحة، لتجميع مياه الآبار المحفورة في نطاق كل منها وتوفير جزء

### خريطة (2) حقول المياه المغذية للشبكة العامة للمياه ببلدية مصراتة.



المصدر: الباحث باستخدام برنامج ARCGIS 10.7 استنادا إلى: الشركة العامة للمياه والصرف الصحي، إدارة التشغيل والصيانة بالمنطقة الوسطى (بيانات غير منشورة) زيارة بتاريخ 2024/11/24.

**3.3** بسبب العجز في الموازنة المائية من محطات المياه سالفة الذكر نتيجة توقف الإنتاج في العديد من الآبار الجوفية وازدياد الطلب على المياه الحضرية، تم التوجه سنة 1983 إلى انشاء محطة تحلية المياه الجوفية بكرزاز جنوب مركز المدينة لإنتاج مياه ذات جودة عالية (400 ملجم/لتر) بحيث يتم خلطها بمياه آبار محطة طمينية عالية الملوحة، وتساهم في دعم الشبكة العامة للمياه الحضرية، تعتمد على عدد (4) آبار عميقة ارتوازية بإنتاجية تقدر ما بين (3000 . 4000) متر<sup>3</sup>/اليوم للبئر الواحد، غير أن فترة تشغيلها لم يدوم أكثر من (06) سنوات (1986)



جدول (2) حقول المياه الجوفية القديمة مصدر المياه الحضرية ببلدية مصراتة.

المحجوب	طمينية	الفلاحة	السكت	الحقل	
1971	1973 . 72	1982 . 80	1975 . 70	تاريخ الإنشاء	
-	20	17	15	البعد عن المدينة / كم	
05	22	24	27	الكلية	عدد الآبار
00	00	03	01	المنتجة	
05	22	21	26	غير منتجة	
60 . 45	70 . 65	135 . 115	125 . 85	متوسط الأعماق / متر	
800	9000	7000	10000	التصميمية	الإنتاجية م <sup>3</sup> /اليوم
00	00	300	00	*2014	
2700	1100	1100	1100	عند الانشاء	متوسط درجة الملوحة
4000	2450	1400	1450	حاليا	ملجم/لتر

المصدر: الشركة العامة للمياه والصرف الصحي، إدارة التشغيل والصيانة بالمنطقة الوسطى، الوضع المائي والصرف الصحي بمدينة مصراتة. تقرير. 2014، ص4.

\* سنة 2014 هي فترة اعداد التقرير مصدر البيانات

جيدة، إلا أنه توقف عن الضخ نتيجة التعدادات التي حدثت على الكوابل الكهربائية المغذية للبئر.

### 3.4.3.3 آبار تاورغاء: في محاولة أخرى لتغطية العجز

المائي للشبكة العامة للمياه الحضرية، تم التوجه إلى منطقة تاورغاء (45) كم جنوب شرق مدينة مصراتة، بناء على توصيات الهيئة العامة للمياه بتوفر كميات جيدة من المياه الجوفية، حيث تم حفر (08) آبار ارتوازية بأعماق تراوحت بين (1250 . 1450) في الفترة ما بين سنتي (1984 . 1987) بمتوسط إنتاجية (3500 . 5000) متر<sup>3</sup>/الساعة غير أنها مياه عسرة يتركز بها الكبريتات وأملاح الكالسيوم والمغنيسيوم وذات حرارة مرتفعة تراوحت بين (52 . 60) م<sup>0</sup>. وبذلك تم ربطها بمحطة إزالة العسر ومعالجة المياه الجوفية بتاورغاء وبدأت في الإنتاج سنة 1997 لتضخ في

### 4.3.3.3 أيضا حفرت مجموعة من الآبار الفوارة، بغرض

دعم الشبكة العامة للمياه، قبل وصول مياه النهر الصناعي، في الفترة التي بدأت تعجز فيها آبار الحقول سالفة الذكر في توفير الحد الأدنى من متطلبات المياه الحضرية بالشبكة وتمثلت في:

### 1.4.3.3 بئر السكت: يقع ضمن حقل السكت، حفر

سنة (1982) لزيادة كمية الإمداد المائي بمحطة السكت الرئيسية بإنتاجية (50) متر<sup>3</sup>/الساعة، (الشركة العامة للمياه والصرف الصحي، 2014، ص5).

### 2.4.3.3 بئر عبدالرؤوف: يقع جنوب غرب المدينة

بجوالي (25) كم، حفر سنة (1987) بإنتاجية حوالي (300) متر<sup>3</sup>/الساعة، وتم ربطه مباشرة بخزان حقل فلاحة، ومن ثم إلى الشبكة العامة، وبالرغم من أن البئر ما يزال بحالة

ب . انتهاء العمر الافتراضي لمنظومات ومعدات استخراج ونقل وتجميع وضخ المياه في حقول مياه طمينة والسكت وفلاحة ومحطة التحلية والمعالجة بكرزاز.

ج . استيلاء بعض المواطنين على بعض الآبار بحقول المياه التي تدعم الشبكة العامة للمياه بحقلي السكت وفلاحة بحجة وقوعها داخل حيازاتهم الزراعية.

د . تعرض بئر عبد الرؤوف ومحطة المعالجة بتاورغاء للسلب، سواء معدات التشغيل أو كوابل الكهرباء المغذية لها.

### 3. 3. 6. النهر الصناعي:

تعتمد بلدية مصراتة حالياً في تغذيتها بمياه الشرب والاستخدامات الحضرية على مياه النهر الصناعي منظومة الحساونة، وذلك نسبة (100) % من الإمداد المائي لبلدية مصراتة. (أحمد القندوز، مقابلة بتاريخ 2024/11/30)

حيث تم ربط النهر بخزاني توزيع المياه بمنطقة السكت سعة (25000) م<sup>3</sup> لكل خزان، وبدأت تغذية المنطقة بمياه النهر الصناعي سنة (1999) بداية بحوالي (25000) م<sup>3</sup>/اليوم ثم زادت الحصص بالتوالي إلى (90000) م<sup>3</sup>/اليوم سنة (2014م). (الشركة العامة للمياه والصرف الصحي، 2014، ص2) وتقدر حالياً (2024) بحوالي (92142) م<sup>3</sup>/اليوم، غير أن هذه الكمية قد تنقص عن معدلها الطبيعي بمقدار يصل ما بين (30 . 50) % من حصتها في بعض الفترات، بسبب ما يحدث من هبوط في ضغط المياه من مستوى (6) بار إلى (3) والذي قد يكون سببه أعطال فنية في المضخات أو أعمال تخريب أو انقطاع في التيار الكهربائي، ينتج عنها عدم وصول الكميات المخصصة إلى

الأيام الأولى من تشغيلها وتدعم الشبكة العامة بحوالي (60,000) متر<sup>3</sup> من المياه يومياً، غير أن الإنتاج أخذ في الهبوط تدريجياً إلى أن وصل إلى (4000) متر<sup>3</sup> في اليوم، وذلك بسبب انخفاض إنتاجية بعض الآبار إضافة إلى نقص توريد المواد الكيماوية اللازمة لتشغيل المحطة، (بلاعو والمصري، 2010، ص188) وقد توقفت المحطة عن العمل في 2011، نتيجة الأضرار التي لحقت بمراقفها. (الصول، 2016، ص185).

### 3. 3. 5. محطة تحلية مياه البحر بالشركة الليبية

#### للحديد والصلب:

ساهمت في الفترة (1988 . 1997) بدعم الشبكة العامة للمياه لتغذية الجزء الشرقي للمدينة بحوالي (15000) متر<sup>3</sup>/اليوم، غير أن كمية التغذية أخذت في التراجع إلى أن توقفت عن تغذية الأحياء السكنية والمؤسسات الخدمية المجاورة. (الشركة العامة للمياه والصرف الصحي، 2014، ص16).

تعتبر المصادر سالفة الذكر متوقفة عن تغذية الشبكة العامة للمياه حالياً، بسبب مجموعة من المعوقات نذكر منها:

أ . السحب الجائر من قبل المواطنين أصحاب المزارع الذين قاموا بحفر آبار بنفس الحوض الذي يغذي آبار حقول المياه الخاصة بالشبكة العامة للمياه الحضرية، ترتب عنه انخفاض منسوب المياه بمعدل عالي وجفاف الخزان السطحي، وزحف مياه البحر للمحافظة على التوازن الهيدروليكي، مما سبب تملح المياه الجوفية وتدهور نوعيتها بشكل واضح.

محطات الحقول المائية سابقا أو مياه النهر الصناعي حاليا. حيث يتم تجميع المياه الحضرية في خزان التجميع الرئيسي بمنطقة السكت، ومنها إلى محطات التوزيع، خريطة (3). ويقدر عددها ب (30) محطة وتتكون هذه المحطات من خزائين - أرضي وعلوي - تتباين سعة الخزان الأرضي لهذه المحطات بين (200.1000) متر<sup>3</sup>، والعلوي بين (200) - (400) متر<sup>3</sup>. (الشركة العامة للمياه والصرف الصحي، 2014، ص 19-22). ويتم رفع المياه من الخزان الأرضي إلى الخزان العلوي الذي بدوره يقوم بعملية توزيع المياه على الأحياء المجاورة وفق شبكة توزيع محلية.

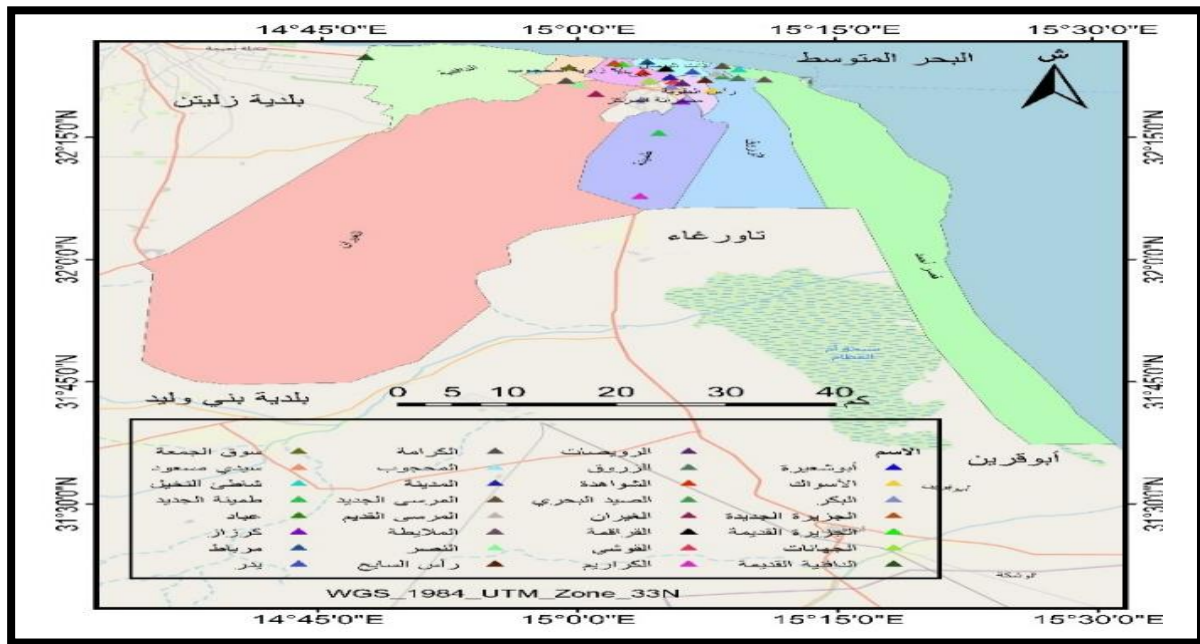
خزانات التجميع بمنطقة السكت وبذلك تنقص الامدادات المائية إلى منطقة الدراسة. (شركة المياه والصرف الصحي، مكتب مصراتة، زيارة بتاريخ 2024/11/30).

كما أن الكمية المناسبة لاتصل كاملة إلى مستحقيها؛ بسبب الفاقد المقدر ب (20%) نتيجة حدوث التسريبات في الشبكة العامة للمياه الحضرية (الشركة العامة للمياه والصرف الصحي، 2014، ص 16).

### 3. 4. الآبار المحفورة بمحطات توزيع المياه الحضرية:

تتوزع محطات توزيع المياه الحضرية بين الأحياء السكنية، وقد أنشئت بهدف توزيع المياه الحضرية المناسبة إليها من

### خريطة (3) محطات توزيع المياه الحضرية بمنطقة الدراسة.



المصدر: الباحث باستخدام برنامج ARCGIS 10.7 استنادا إلى: الشركة العامة للمياه والصرف الصحي، إدارة التشغيل والصيانة بالمنطقة الوسطى (بيانات غير منشورة).

الحاصل في هذا المصدر بين الفينة والأخرى، ولذلك استدعي البحث من قبل المجلس البلدي. الجهة المسؤولة عن إدارة ومتابعة شؤون البلدية وتقديم الخدمات اللازمة لقاطنيها

تفتقر منطقة الدراسة إلى مصادر بديلة عن مياه النهر الصناعي، مما ترتب عنه حدوث نقص وتذبذب في مصدر التزويد الوحيد للشبكة العامة للمياه الحضرية نتيجة النقص

(2024/11/30) موزعة في مواقع مختلفة من منطقة الدراسة، خريطة (4) جدول (3). ومنهما يتضح حفر بئرين بالفرع البلدي ذات الرمال كذلك الفرع البلدي الزروق بينما حفر بئر واحد بكل من الفرع البلدي رأس الطوبة والفرع البلدي مصراتة المركز وبشكل خاص في نطاق مطار مصراتة المدني، وقد روعي عند عملية الحفر المناطق السكنية التي تعاني من تذبذب مصدر التزويد الرئيسي والمتمثل في النهر الصناعي. وقد نفذت عملية الحفر في الفترة ما بين (2021/10/16 و 2023/1/2). (التقارير الفنية لشركتي الواحات الليبية لحفر آبار المياه، والبرج المتميز). وتقدر نسبة الآبار المنفذة بمحطات التوزيع والمستلمة من قبل الجهة المشغلة حوالي ثلث العدد المخطط له.

أما إنتاجية هذه الآبار فهي متباينة من بئر إلى آخر رغم اقتراب مستوى العمق فيما بينها، حيث يفوق بعضها مستوى (40) متر<sup>3</sup>/الساعة كما في بئري الاسواك والمغدر، في حين يقل الإنتاج في بئر مرباط إلى مستوى (10.80) متر<sup>3</sup>/الساعة بينما بقية الآبار فهي متقاربة الإنتاجية حيث تتراوح ما بين (32.4 . 36) متر<sup>3</sup>/الساعة.

. عن مصدر بديل يوفر جزء من حاجة المنطقة من المياه الحضرية في حالة النقص أو الانقطاع. وبذلك اتجه التفكير إلى خطة حفر آبار جوفية عميقة بعد فقد الأمل. حالياً. في إقامة محطة تحلية مياه البحر بقدرة إنتاجية (85) ألف متر<sup>3</sup> / الساعة، حيث كان الاقتراح بدايةً حفر عدد (106) بئر جوفي، ولكن عند رسم الخطط والشروع في التنفيذ تقرر حفر بئر جوفي في كل موقع من مواقع محطات توزيع المياه الحضرية، المبينة في الخريطة (3) مرفقة بمحطة تنقية ومعالجة المياه الجوفية، ويكون التنفيذ على مراحل تبدأ المرحلة الأولى بتنفيذ (10) آبار. (الصول، 2019، ص 47) وقد تم تنفيذ عدد (4) آبار في محطات (يدر، الملايطه، الكرامة، 9 يوليو) في الفترة (2020 . 2021)\* (أحمد القندوز، مقابلة بتاريخ 2024/11/30)

كما تم الشروع في حفر آبار أخرى في محطات توزيع المياه الحضرية وفق مقترح شركة المياه والصرف الصحي بالمنطقة الوسطى وبإشراف مكتب وزارة الموارد المائية/فرع المنطقة الوسطى ومكتب المشروعات ببلدية مصراتة، حيث استلمت شركة المياه والصرف الصحي مكتب مصراتة عدد (06) آبار جوفية (أحمد القندوز، مقابلة بتاريخ

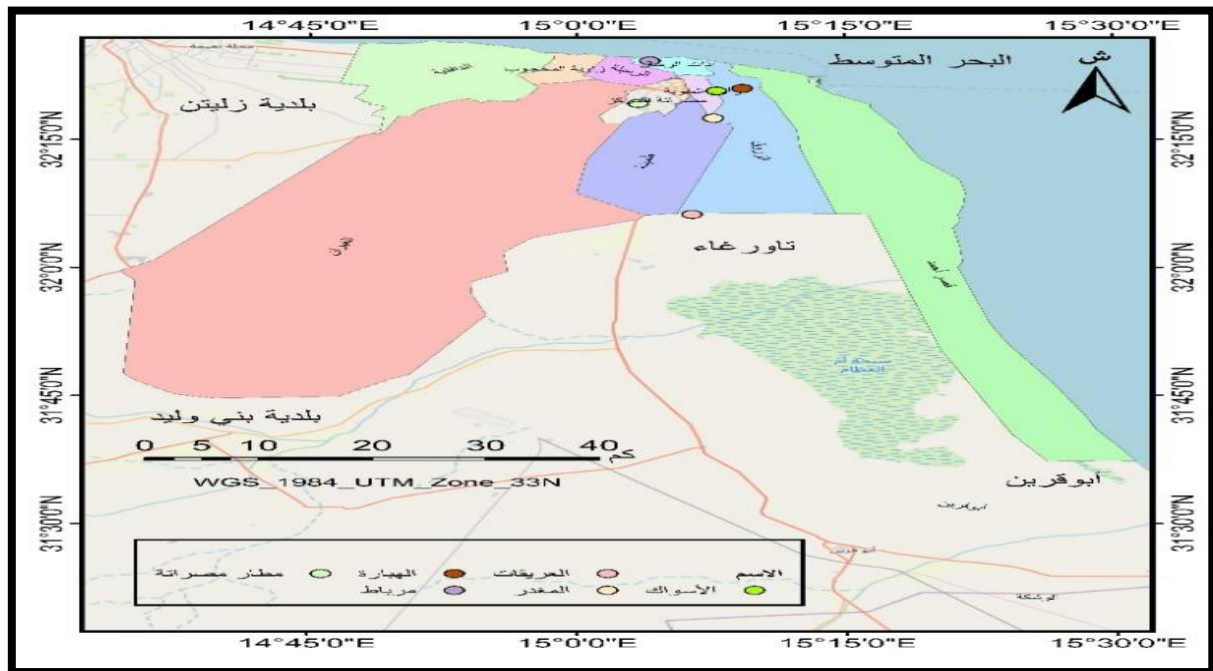
\* لم يتمكن الباحث من الحصول على بيانات عن هذه الآبار نتيجة انتقال المجلس البلدي إلى مقره الحالي وبقاء الأرشيف بالمقر السابق بحي الجزيرة.

### جدول (3) المواصفات الفنية للآبار الجوفية المنفذة بمحطات توزيع المياه.

مصراتة المركز	الزروق	الزروق	ذات الرمال	ذات الرمال	راس الطوبة	الفرع البلدي
مطار مصراتة	الهبارة	الاسواك	مرباط	العريقات	المغدر	الموضع
400	410	399	363.89	405	400	العمق / متر
10.46	12.60	1 + متر	27.23	22.82	8.30	مستوى الماء الساكن/متر
36.34	129.07	44.20	122.85	114.45	46.63	مستوى الماء المتحرك/متر**
36	32.4	44.20	10.80	34	43	الإنتاجية م <sup>3</sup> /س
25.88	116.47	44.20	95.62	91.63	38.33	أقصى هبوط/متر

المصدر: وزارة الموارد المائية/فرع المنطقة الوسطى، التقارير الفنية الصادرة عن الشركات المنفذة (شركة الواحات الليبية لحفر آبار المياه، شركة البرج المتميز)

### خريطة (4) الآبار الجوفية المنفذة بمحطات توزيع المياه.



المصدر: الباحث باستخدام برنامج ARCGIS 10.7 استنادا إلى: الشركة العامة للمياه والصرف الصحي، إدارة التشغيل والصيانة بالمنطقة الوسطى (بيانات غير منشورة).

\*\* مستوى الماء الساكن (الثابت) هو المستوى الذي تستقر عنده المياه الجوفية داخل البئر في حالة عدم السحب (الضخ)، أما مستوى الماء المتحرك فهو المستوى الذي تستقر عنده المياه أثناء التشغيل والضخ، والفرق بينهما يعرف بمعدل الهبوط.

الا تزيد معدلاتها عن (1000) ملجم / لتر، وهذا ينعكس على خاصية الطعم حيث تعد مياه هذه الآبار غير مقبولة، كما أن بعض من معدلات العسر الكلي تفوق المعدل القياسي والمقدر ب (500) ملجم/ لتر، كما في آبار المغدر ومرباط والهبارة ومطار مصراتة والتي تقدر معدلاتها على التوالي (625 ، 600 ، 775 ، 900) أما اللون ففي المستوى المقبول في أغلب الآبار ويلاحظ ارتفاع في درجة اللون في بئر الاسواك كذلك ارتفاع درجات العكارة عن الحد المسموح به. في حين تدخل معدلات درجة الحموضة (PH) ضمن معدلات المواصفات القياسية وكذلك الرائحة فهي مقبولة لعدم وجود ملوثات عضوية أو صناعية. (منظمة الصحة العالمية، 1984، ص 109)

وبالنظر إلى جدول (4) والذي يوضح الخصائص الفيزيائية لمياه الآبار الجوفية يلاحظ ارتفاعا في بعض معدلات هذه الخصائص عن معدلات المواصفات القياسية الليبية لمياه الشرب (م.ق.ل). فدرجة التوصيل الكهربائي (EC) تتراوح ما بين (2708 . 4230) وهي معدلات تفوق معدل المواصفات القياسية الليبية والمقدرة ب (1538) حيث أنه كلما زادت كمية الأملاح في الماء زادت درجة التوصيل الكهربائي على عكس المياه العذبة والنقية تكون درجة توصيلها الكهربائي منخفضة. (محمود السيلوي، 1986، ص 241) كذلك مجموع الأملاح الذائبة (TDS) تتراوح ما بين (1792 . 3430) وهي معدلات تعكس ارتفاع كمية الأملاح الذائبة والتي يفترض

#### جدول (4) الخصائص الفيزيائية للآبار الجوفية المنفذة بمحطات توزيع المياه

الفرع البلدي	راس الطوية	ذات الرمال	ذات الرمال	الزروق	الزروق	مصراتة المركز	م.ق.ل* ملجم/لتر
الموضع	المغدر	العريقات	مرباط	الاسواك	الهبارة	مطار مصراتة	
درجة الحموضة PH	7,18	7,04	7,03	7,19	7,08	7,50	8,5 . 6,5
التوصيل الكهربائي EC	2708	4230	3550	4230	3310	-	1538
ذ.م.م TDS ملجم/لتر	1792	2823	2368	2906	2196	3430	1000
العسر الكلي TH ملجم/لتر	625	466	600	483	775	900	500
الطعم	غير مقبول	غير مقبول	غير مقبول	غير مقبول	غير مقبول	غير مقبول	مقبول
اللون PT	0,0	50	5,0	45	15	-	15
العكارة NTU	8	18	6,0	14	10	-	5
الرائحة	مقبولة	مقبولة	مقبولة	مقبولة	مقبولة	مقبولة	مقبولة

المصدر: وزارة الموارد المائية/فرع المنطقة الوسطى، التقارير الفنية الصادرة عن الشركات المنفذة (شركة الواحات الليبية لحفر آبار المياه، شركة البرج المتميز \* دولة ليبيا، وزارة التخطيط، المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية (مياه الشرب) الإصدار الثاني، 2015، جدول 1، 2.

بئر لآخر وفقا لمستوي المواصفات والمعايير القياسية الليبية لمياه الشرب. ففي بعض العناصر تقل المعدلات في بعض

كما يلاحظ أن مجموعة الخصائص الكيميائية لمياه هذه الآبار والمبينة في جدول (5) تتباين مستويات قياساتها من

الآبار عن المعدل العام في مقابل وجود زيادة في مياه آبار العناصر الكيميائية في جل الآبار بقدر يفوق أضعاف أخرى وهذا يتضح في عناصر الكالسيوم والماغنسيوم وبقية المعيار المسموح به في مياه الشرب وفق المواصفات القياسية. العناصر الأخرى، بل ويلاحظ ارتفاع في كميات بعض هذه

جدول (5) الخصائص الكيميائية لمياه الآبار الجوفية بمحطات توزيع المياه.

م.ق.ل ملجم/لتر	مصراتة المركز	الزروق	الزروق	ذات الرمال	ذات الرمال	راس الطوبية	الفرع البلدي
	مطار مصراتة	الهبارة	الاسواك	مرباط	العريقات	المغدر	الموضع
200	280	106	146	90	83	80	الكالسيوم
150	216	122	28	90	62	102	الماغنسيوم
200	994	276	667	432	671	227	الصوديوم
40	—	220	150	180	150	180	البوتاسيوم
—	340	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	الكربونات
—	253	448	439	390	450	390	البكربونات
250	—	470	485	399	520	384	الكلوريدات
250	360	600	1021	849	959	460	الكبريتات
45	0.14	0.0	0.95	0.5	0.94	384	النترات

المصدر: وزارة الموارد المائية/فرع المنطقة الوسطى، التقارير الفنية الصادرة عن الشركات المنفذة (شركة الواحات الليبية لحفر آبار المياه، شركة البرج المتميز)

#### 4. النتائج والتوصيات:

بعد جمع البيانات حول موضوع الدراسة والمعنون بجدوى حفر الآبار الجوفية كمصدر بديل للمياه الحضرية ببلدية مصراتة ودراستها وتحليلها نلخص في نهاية هذه الورقة العلمية النتائج ونقترح بعض التوصيات كما يلي:

##### 1.4. النتائج:

أ. أن بلدية مصراتة رغم وقوعها على ساحل البحر اعتمدت حتى تسعينيات القرن الماضي على المياه الجوفية المحلية كمصدر للمياه الحضرية.

يتضح من تحليل بيانات الجدولين السابقين (4، 5) أن الآبار الجوفية المحفورة بمحطات توزيع المياه الحضرية على الأحياء السكنية بمنطقة الدراسة والتي استهدفت لتغطية العجز في المياه الحضرية أن مكوناتها الفيزيائية والكيميائية لا تناسب المواصفات القياسية للمياه ذات الاستخدام الحضري والتي تشمل الاستخدام المنزلي بأشكاله المتنوعة ما بين طبخ وشرب وغسيل ومياه التنظيف والاستحمام، إلا إذا تم معالجتها بواسطة أجهزة التحلية والتنقية كما هو مخطط لها بحيث تصبح مياه سائغة.

- ب. أن معظم الآبار الجوفية التي كانت تدعم الشبكة العامة للمياه الحضرية توقفت عن الإنتاج بسبب جفاف الخزان الجوفي السطحي.
- ج. ما تزال بعض من هذه الآبار قابلة للإنتاج لو توفرت لها مقومات التشغيل والحماية مثل بئر عبد الرؤوف.
- د. ان الآبار الجوفية المحفورة بمحطات توزيع المياه الحضرية لا تفي بالغرض لا من حيث الكمية ولا النوعية.
- هـ. أن الخصائص الفيزيائية والكيميائية لهذه الآبار لا تتوافق مع المواصفات القياسية لليبية لمياه الشرب والاستعمالات الحضرية.
4. 2. التوصيات:
- أ. توفير محطة معالجة لكل بئر من الآبار المحفورة بمحطات التوزيع حتى يمكن الاستفادة منها كمياه حضرية.
- ب. التوقف عن حفر مثل هذه الآبار بمحطات التوزيع لأن العينة الموجودة أثبتت عدم جدواها لما خطط لها.
- ج. الشروع في تنفيذ محطة معالجة مياه البحر بسعات إنتاجية كبيرة تكفي منطقة الدراسة وتوجيه الباقي للمناطق المجاورة.

## قائمة المراجع

- السيلاوي، محمود سعيد (1986). المياه الجوفية بين النظرية والتطبيق، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، مصراتة.
- صالح، كريم مصلح (2015). جغرافية المياه العذبة، الهيئة العامة لدار الكتب والوثائق القومية.
- الصول، أبوبكر علي، (2019). التباين الكمي لإمدادات المياه عبر الشبكة العامة للمياه ببلدية مصراتة (2012 . 2018) الأسباب والبدائل. مجلة كلية الآداب جامعة مصراتة . 14، 33 :54.
- الصول، أبوبكر علي (2016) . الموازنة المائية في منطقة مصراتة . ليبيا، (أطروحة دكتوراه غير منشورة) قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة طنطا.
- بلاعو، علي والمصري، نوفل، (2010). دراسة الموازنة المائية والعجز المائي في منطق مصراتة . ليبيا. مجلة الساتل، 4 (8)، 179-199.



- الطلحي، جاد الله عزوز (2006). حتى لا نموت عطشا، ط3، اللجنة الشعبية العامة للثقافة والاعلام، إدارة المطبوعات والنشر.
- عيبلو، جمال الدين محمد (2010) الموارد المائية. في: ونيس عبدالقادر الشركسي، وحسين مسعود بومدينة (المحرر)، جغرافية مصراتة (ص ص. 59-120). دار ومكتبة الشعب للطباعة والنشر والتوزيع.
- الشركة العامة للمياه والصرف الصحي، إدارة التشغيل والصيانة بالمنطقة الوسطى (2014). الوضع المائي والصرف الصحي بمدينة مصراتة. المؤلف.
- شركة المياه والصرف الصحي، مكتب مصراتة، بيانات غير منشورة، زيارة بتاريخ 2024/11/30.
- المجلس البلدي بمصراتة (2015). كتيب التقسيم الإداري لبلدية مصراتة ومحلاتها. المؤلف.
- مصلحة المياه فرع المنطقة الوسطى (ب ت). تقرير عن مياه الشرب بشعبية مصراتة. المؤلف.
- منظمة الصحة العالمية (1984). دلائل جودة مياه الشرب، الجزء الأول. المؤلف.
- الهيئة العامة للمياه، (2006). الوضع المائي بالجمهورية. المؤلف.
- وزارة الموارد المائية/فرع المنطقة الوسطى (2020). (2023). التقارير الفنية الصادرة عن الشركات المنفذة . شركة الواحات الليبية لحفر آبار المياه، شركة البرج المتميز.

## **Feasibility of Groundwater Wells as a Source of Urban Water in Misurata Municipality**

**Abobaker A. Assol**

Faculty of Arts, Misurata University

E- email: a.assol@art.misuratau.edu.ly

### **Abstract:**

This study aims to assess the feasibility of utilizing groundwater wells in urban water distribution stations within Misrata Municipality and to determine their reliability as a sustainable water source. The research involved identifying and cataloging these wells, analyzing their physical and chemical water properties, and comparing them to the Libyan standards for drinking water and urban usage. Additionally, the study examined whether these wells can sufficiently meet local demands and serve as an alternative to the Great Man-Made River (GMR) supply. Findings indicate that despite its coastal location, Misrata Municipality relied primarily on local groundwater as a source of urban water supply until the late 1990s (1999). However, depletion of the shallow groundwater reservoir led to the cessation of most wells that previously supported the municipal water network. Furthermore, the study revealed that the existing groundwater wells in distribution stations neither provide adequate water quantities nor meet the required quality standards, reducing their viability as an alternative urban water source.

**Key words:** *Groundwater wells, urban water, distribution stations, Great Man-Made River, water security.*