أزمة المياه في ليبيا وعلاقتها بالأمن القومي الليبي

د. هاني محمد مفتاح أمبارك*

المستخلص:

هدفت الدراسة إلى تسليط الضوء على أزمة المياه في ليبيا، وعلاقتها بالأمن القومي الليبي، من خلال الإجابة عن التساؤلين التاليين: ما هي طبيعة المشكلة المائية في ليبيا وعلاقتها بالأمن القومي الليبي؟ وماهي الحلول العملية لمعالجة نقص المياه في ليبيا وطرق تنميتها؟ واعتمد على المنهج الوصفي التحليلي، وأهم ما توصّلت إليه الدراسة من نتائج: تكمن مسببات أزمة المياه بليبيا في كثرة السحب على المياه الجوفية، وحفر الآبار العشوائية، والاستغلال المفرط للمياه، وقلة هطول الأمطار وتوزيعها، وزيادة النمو السكاني، وتعتمد ليبيا على المياه الجوفية بنسبة 97%، كما تعتمد بشكل جزئي على تحلية مياه البحر التي تتصف بارتفاع تكلفتها، وتتضمن الاستراتيجية الوطنية للحفاظ على مصادر الموارد المائية في ليبيا، تحقيقاً للأمن المائي والقومي، خطوات عدة، وهي: الحفاظ على المخزون الجوفي من المياه واستثماره، إذ تتمتع ليبيا بمخزون كبير من هذه المياه التي تتواجد في أحواض مائية، كحوض الكفرة (الحوض النوبي) وحوض سرت، وحوض مرزق وغدامس، وأيضاً التوسع في إنشاء وتطوير محطات تحلية المياه، واتباع إجراءات إدارية وقانونية في إدارة الموارد المائية، ورسم سياسات على المستوى القومي للحفاظ على الموارد المائية، بأن تتولّى الحكومة الليبية تبنّي خطة وطنية تُعتمد لمعالجة مشكلة اختلال الأمن المائي، وزيادة الوعي البيئي لدى المواطنين حول المياه، وتنظيم نمو السكان، والتوسع الحضري المخطط للمدن والقرى.

Abstract:

This study aims at shedding light on the water crisis in Libya and its relationship to Libyan national security through answering the following two questions: What is the nature of the water problem in Libya and what is its relation to Libyan national security? and what practical solutions to water shortage in Libya and what are the means for its development? A descriptive

* د. هاني محمد مفتاح أمبارك، عضو هيئة التدريس بكلية الاقتصاد والعلوم السياسية – جامعة مصراته.

analytical approach has been adopted. The study came up with the following most important results: Causes of the water crisis in Libya lie in exhausting underground water and in the random well – drilling and the over exploitation of water as well as the lack of rain fall and its distribution. This is coupled with an increased population growth. Libya relies on a great extent on underground water at 97% and partially relies on sea-water desalination which is costly.

المقدمة:

يعد المورد المائي مورداً طبيعياً مهماً وضرورياً لاستمرار الحياة على وجه الأرض، لجميع الكائنات الحية إنساناً وحيواناً ونباتاً، وهذا ما يتجلّى في قوله تعالى: ﴿وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ﴾[1] كما أن الماء أحد المقومات الرئيسة للتنمية بمختلف فروعها، فهو يمثل الركيزة الأساسية لأنشطة الإنسان، وهو العنصر المحدد للأمن القومي، ويتوقف على وجوده وتوفره الأمن الغذائي، واستمرار التنمية في البلاد.

ويواجه الأمن المائي في ليبيا تحدّيات كبيرة تهدد استدامته وتؤثر سلبًا في الاقتصاد القومي عددًا من العوامل الطبيعية، مثل تغيّر المناخ والجفاف والتصحر، وهي عوامل تلعب دورًا حاسمًا في تقليص الموارد المائية المتاحة، ما يجعل البلاد في حالة من الندرة المائية، بالإضافة إلى ذلك تؤدي البنية التحتية القديمة وغير الكافية لإدارة المياه إلى فقدان كبير في الموارد المائية المتاحة، كما يفاقم هذه المشكلة النزاعات السياسية التي أدّت إلى عدم استقرار في توزيع الموارد المائية بين المناطق، مما أثر في الزراعة والصناعة بشكل مباشر، كما يؤدّي التوسع الحضري والصناعي من دون خطط استدامة مائية، والهجرة من الأرياف إلى المدن، وظاهرة النزوح من بعض المدن الصغرى إلى المدن الكبرى، إلى زيادة الطلب على المياه، وذلك يزيد في الضغط على الموارد المائية المحدودة[2]. وتسعى هذه الدراسة إلى تحليل أهم مصادر الموارد المائية في ليبيا، وبيان وتحليل التحديات والمشاكل التي تعكس أزمة المياه فيها، مع بيان الحلول الممكنة لهذه الأزمة، وعلاقة ذلك بالأمن القومي الليبي.

1- سورة الأنبياء: الآية 30.

2- ينظر تقرير: المركز الليبي للدراسات الاستراتيجية، مهددات الأمن المائي في ليبيا وانعكاسه على الاقتصاد الوطني فرع بنغازي (ليبيا، 15 يوليو 2024).277-https://lcss.gov.ly/articles/blog/post ./

مشكلة الدراسة:

تعدّ ليبيا إحدى أكثر دول العالم جفافاً، ومعاناةً من شح المياه، وهي تواجه أزمة مياه تنذر بالخطر، وتؤثر في كلّ أوجه الحياة في ليبيا، وعلى مستقبل الأجيال القادمة، حيث تتوسط ليبيا خارطة شمال إفريقيا التي تعدّ واحدة من أكثر المناطق جفافًا في العالم، ويتراوح معدل هطول الأمطار السنوي في ليبيا من 100 إلى 600 ملم في المناطق الشمالية، وتتلقى المناطق الساحلية أكبر كميات من الأمطار، بينما تتلقّى المناطق الجنوبية أقل من 10 ملم 5% فقط من إجمالي مساحة ليبيا، حيث تتلقى أكثر من 100 ملم من الأمطار سنويًا، كما أن بعض أجزاء من ليبيا لا تحصل على أية أمطار على الإطلاق[1] وبسبب نقص المياه النظيفة والعذبة، وخاصة في المناطق الساحلية، هناك حاجة ملحة للبحث عن مصادر مياه بديلة لتلبية احتياجات الناس، وتعويض الانخفاض في المياه الجوفية.

وتعدّ مشكلة عدم توافر المياه وقلة مصادرها من العوامل الرئيسة المؤثرة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة في ليبيا، فيما تعتمد ليبيا على مخزونها الجوفي من المياه بنسبة 95.6% ومياه تحلية البحر بنسبة 1.4% والمياه استخدامها بعد معالجتها بنسبة 0.7% ومياه الينابيع والأمطار بنسبة 2.7%[2] وهذا الوضع يحتم البحث في تفاوت هذه النسب، ومدى كفايتها وضمانها في تحقيق الأمن القومي الليبي.

تساؤلات الدراسة:

يسعى هذا البحث إلى الإجابة عن السؤالين التاليين:

1. ماهي طبيعة المشكلة المائية في ليبيا وعلاقتها بالأمن القومي الليبي؟.
2. ماهي الحلول العملية لمعالجة نقص المياه في ليبيا وطرق تنميتها؟.

1- H. Aqil, J. Tindall, E. Moran, Water Security and Interconnected Challenges in Libya, TinMore Institute Research Report WS1, 2012.

2- فرج علي عمار نصر زيد، الإدارة المتكاملة للموارد المائية ودورها في الأمن المائي الليبي، مجلة بحوث عربية (العدد 78-79، 2017م)، ص 181.

أهداف الدراسة:

يسعى هذا البحث إلى تحقيق الهدفين التاليين:

1. كشف طبيعة المشكلة المائية في ليبيا وعلاقتها بالأمن القومي الليبي.
2. معرفة وتقييم الحلول العملية لمعالجة نقص المياه في ليبيا وطرق تنميتها.

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية البحث من حيث إنها تبحث في أزمة تعد من أكثر الأزمات أهمية في حياة الأفراد والمجتمعات البشرية على مر العصور، ألا وهي أزمة المياه، حيث لا يمكن لأي كائن بشري أو غير بشري، وحتى نباتي، أن يستغنى عن الماء، ولقد أخذت قضية المياه وندرتها موضع اهتمام بالغ لدى الباحثين في مجالات شتى، من أبرزها المجال القومي، نظراً لحساسيتها البالغة، ولكون المياه مورداً نادر يشغل اهتمام السياسيين والاقتصاديين، وكذلك علماء الاجتماع والعلوم الطبيعية على حد سواء، ومن ثمّ فإن تحقيق الأمن المائي يعدّ الركيزة الأساسية للأمن القومي لأية دولة من دول العالم.

منهج الدراسة:

استُخدِم في هذا البحث المنهج الوصفي الذي يتناسب مع طبيعة أهدافها، وهو من المناهج الأكثر شيوعاً، ويستخدم بغية معرفة كلّ تفاصيل وجوانب ظاهرة موضوع الدراسة، والتحليل بواسطة الاعتماد على دراسات استطلاعية سابقة، ودراسات شاكلة حول الظاهرة، من أجل الوصول إلى معرفة دقيقة وبنود من التفصيل عن مختلف مكونات الظاهرة[1]. وهذا ما يتناسب مع هذه الدراسة حيث ستصنّف الظاهرة محل البحث وتحلّل، وهي أزمة المياه ومحدودية مصادرها وتحدياتها، وعرض وتحليل الحلول الممكنة لهذه الأزمة، كما في حالة ليبيا.

1- عبد الناصر جندلي، تقنيات ومناهج البحث في العلوم السياسية والاجتماعية (الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية، 2005م)، ص200.

تقسيم الدراسة:

يحتوي هذا البحث على مقدمة، وعرض لمشكلة البحث، وأسئلة البحث، وأهداف البحث، وأهميته، ومنهجه، ويحتوي البحث على ثلاثة مباحث هي: المبحث الأول بعنوان: مفهوم الأمن المائي وأهميته، والمبحث الثاني: الموارد المائية في ليبيا ومدى كفايتها، والمبحث الثالث: طبيعة المشكلة المائية في ليبيا وحلولها، ثم خاتمة النتائج والتوصيات.

المبحث الأول/ مفهوم الأمن المائي وأهميته:

أولاً. تعريف الأمن المائي:

الأمن المائي هو عبارة عن كمية المياه الجيدة والصالحة للاستخدام البشري، المتوافرة بشكل يلبّي الحاجات المختلفة كمًّا ونوعاً، مع ضمان استمرار هذه الكفاية من دون تأثير، ويمكن تحقيق ذلك من خلال حسن استخدام الموارد المتاحة من المياه، وتطوير أدوات وأساليب هذا الاستخدام، إضافة إلى تنمية موارد المياه الحالية، ثم البحث عن موارد جديدة[1].

ويستند مفهوم الأمن المائي على أساس القدرة على الحصول على كميات كافية من المياه النظيفة والصالحة، للحفاظ على مستويات كافية من الأغذية والسلع الإنتاجية، ويستند الأمن المائي إلى أساس جوهري، وهو الكفاية والضمان عبر الزمان والمكان[2]. وهذا المفهوم يمكن توضيحه من خلال ما تضمنه الإعلان الذي أطلقته لجنة الأمم المتحدة للحقوق الاقتصادية والاجتماعية والثقافية الذي نصّ على أن حق الإنسان في المياه يجب أن يكفل للجميع إمكان الحصول على المياه بشكل كافٍ وآمن مقبول وبسعر مناسب، مع القدرة على الوصول إليها، ذلك لأغراض الاستخدام الشخصي والمنزلي، لقد عرف المنتدى العالمي الثاني للمياه عام 2000م، الذي عقد في هولندا تحت شعار الأمن المائي في القرن الحادي والعشرين، الأمن المائي كما يلي: هو مفهوم يعني أن يكون لكل شخص إمكانية الحصول على

1- زيد، الإدارة المتكاملة للموارد المائية ودورها في الأمن المائي الليبي، مرجع سابق، ص198.

2-Andrej Zwitter ,Human Security, Law and the Prevention of Terrorism .Routledge 2015, pp. 101.

ما يكفي من المياه الأمنة، بتكلفة يستطيع تحمّلها ليعيش حياة نظيفة وصحية ومنتجة، مع ضمان تأكيد أن البيئة الطبيعة محمية ومعززة[1].

والأمن المائي هو وضعية مستقرة لموارد المياه يمكن الاطمئنان إليها، حيث يستجيب فيها عرض المياه للطلب عليها[2]. ويرتبط مفهوم الأمن المائي بمفاهيم أخرى بشكل وثيق، كالأمن الغذائي، والأمن الاقتصادي، والاجتماعي، والأمن البيئي، والأمن السياسي، والعسكري، ومن ثم فإنّ الأمن القومي هو ذو المفهوم التجميعي لمختلف المفاهيم الجزئية الأخرى للأمن[3]. وبعد استعراض التعريفات السابقة لمفهوم الأمن المائي يمكن أن نُعرّف الأمن المائي بأنه مجموعة خطط منفذة يهدف من وراءها إلى تحقيق التوازن كمّاً ونوعاً وزماناً ومكاناً، بين الموارد المائية المتاحة، والاحتياجات المائية المختلفة في الحاضر والمستقبل. وهو ما يعني أن حالة الأمن المائي لأية دولة من الدول، وفي أية فترة زمنية معينة، هو دالة في الميزان المائي لهذه الدولة وانعكاس مباشر له. ويأتي الميزان المائي في ثلاث صور أو ثلاث حالات هي كالآتي:

1. حالة التوازن المائي: حينما يتعادل الطلب على المياه مع حجم المعروض منها.
2. حالة الفائض المائي: حينما يكون حجم الموارد أكبر من حجم الاحتياجات.
3. حالة العجز المائي: حينما يكون حجم الموارد أقل من الحجم المطلوب لتلبية الاحتياجات اللازمة، فتحصل عندئذٍ ما تُسمى "بالأزمة المائية"[4].

أخيراً، يمكن القول بأن مفهوم الأمن المائي هو مفهوم نسبي، وليس مطلقًا، حيث يجري الحديث عادة عن مستويات مختلفة للأمن المائي في البلدان المختلفة، أو في البلد الواحد بحسب مراحل تطوره[5].

---

1 – سليمان صالح الباروني، الأمن المائي في ليبيا وسبل تحقيقه، المركز الليبي للاستثمار عن بعد وعلوم الفضاء الهيئة الليبية للبحث العلمي، مجلة الليبية للعلوم (جامعة طرابلس، المجلد 27، العدد1، 2024م)، ص 10.

2– منذر خدام، الأمن المائي العربي: الواقع والتحديات (بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية،2001م)، ص21.

3– خالد علي المحجوبي، التحليل الاقتصادي للأمن المائي العربي (ليبيا: اللجنة الشعبية العامة للثقافة والإعلام، 2006م)، ص 22–23.

4– محمد سالمان طايع، الصراع الدولي على المياه: بيئة حوض النيل (القاهرة: مركز البحوث والدراسات السياسية، 2007م)، ص29.

5– منذر خدام، الأمن المائي العربي: الواقع والتحديات، مرجع سابق، ص21.

ثانياً. أهمية الأمن المائي:

يعدّ الأمن المائي أحد مرتكزات الأمن الإنساني، حيث إن تلوث المياه، وتدهور أنظمتها، وعدم استقرارها، وما ينتج عنه من كوارث ومخاطر تمس بسلامة البيئة، وبالتبعية بأمن وسلامة الإنسان، فانعدام الأمن المائي يهدد الأمن الإنساني، نتيجة للمخاطر الناجمة عن ذلك، كانتشار الأمراض، وانقطاع سبل العيش، وقدرت بعض الدراسات أن هناك 1.8 مليون طفل يموتون سنوياً بسبب المياه غير النظيفة، وسوء الصرف الصحي، وهو رقم أكبر بكثير من عدد ضحايا الصراعات المسلحة[1]. كما يهدد الأمن المائي في حالة تدهوره الأمن الإنساني من خلال تقويض النمو الاقتصادي والرفاه البشري والبيئي.

ويمكن تحديد جوانب الأهمية الاستراتيجية والحيوية للأمن المائي فيما يلي:

1. الأهمية الطبيعية: إن الثروة المائية هي المادة الحيوية الأساسية لكل كائن على وجه المعمورة وبالأخص في الأراضي القاحلة والصحراوية من حيث انعدامها أو قلتها[2]، إن الأمن المائي يحد من نشاط التصحر، ويحمي المنظومة البيئية، ويحافظ على الأراضي الزراعية من الانجراف، ومن ثم حماية التنوع الحيوي من التدهور والانقراض، ويقلل من هجرة الشباب إلى المدن، وإلى خارج الوطن[3].

2. الأهمية الاقتصادية: إن المياه تشكل مورداً طبيعياً ومكسباً من الثروات التي تعدّ مرتكزاً مهماً في عمليات التنمية الاقتصادية والاجتماعية، وهي أساس الحياة، وشرطاً لاستثمار كل العناصر الطبيعية الأخرى، وعمود التحضر، والتركز العمراني، ومن ثم استقرار السكان في مدنهم وقراهم، ويحقق الأمن المائي تأمين استقرار فرص العمل، واستثمار الأراضي الزراعية، وتأمين الغذاء[4].

1- أعراب أحمد نوارة، ونوغي مصطفى، إشكالية الأمن المائي: دراسة حالة دول حوض النيل (رسالة ماجستير، جامعة مولود معمري، الجزائر،2018م)، ص35.

2- عبد الرحمن ديدوح، الأمن المائي الاستراتيجية المائية في الجزائر (برلين: المركز العربي الديمقراطي، 2019م)، ص8.

3- اليازيد بوساق، ومحمد مجدان، الأمن المائي دراسة في تطور المفهوم والأهمية، مجلة الحقوق والعلوم السياسية (جامعة جفلة، الجزائر، العدد 9، العدد 2، 2022م)، ص1127.

4- أمينة محمد الفضل، الصراع الدولي حول المياه في حوض النيل (رسالة ماجستير، جامعة الخرطوم، السودان، 2009م)، ص63.

3. الأهمية السياسية: أضحت مشكلة ندرة المياه ورقة سياسية للضغط السياسي، تستخدمها الدول، وخاصة النهرية منها، بعضها ضد بعض من حين لآخر، كما تقوم المياه بدور رئيس وتكون سببًا رئيسًا من أهم أسباب نشوب الحروب بين الدول، وخلق النزاعات والتوترات، وأكّدت كثير من الدراسات أن الذهب الأزرق يعدّ في أول القائمة لمسببات الحروب، ومن جهة أخرى تعدّ المياه وسيلة لتعميق العلاقات والتعاون بين الدول، وتعمل كثير من الدول على الإسهام المشترك في بعض المصادر المائية؛ لتحقيق الأمن الغذائي، والاكتفاء الذاتي، من خلال التوطين الزراعي والصناعي المعتمد على مصادر مياه مشتركة بينها.

المبحث الثاني/ الموارد المائية في ليبيا ومدى كفايتها:

أولاً. مصادر الموارد المائية في ليبيا:

تنقسم الموارد المائية في ليبيا، وفقاً لمصادرها، إلى موارد مائية تقليدية، مثل الأمطار والعيون والمياه الجوفية، وموارد مائية غير تقليدية، مثل تحلية مياه الصرف الصحي، وغيرها، وهي كما يلي:

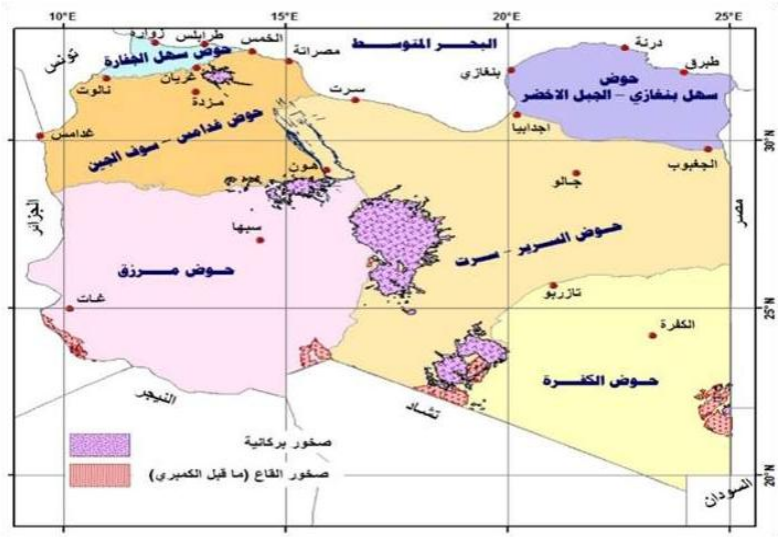
أ. الموارد المائية التقليدية:

1. المياه الجوفية:

تعدّ المياه الجوفية المورد الرئيس، إذ تسهم بأكثر من 97% من إجمالي الاستهلاك في ليبيا، وهي المصدر الوحيد المتاح للاستغلال في الأغراض المختلفة بأغلب المناطق، وتتركز المياه الجوفية في ليبيا في ستة أحواض، رئيسة تتكون من عدد من الخزانات الجوفية الضحلة والمعمقة، وتختلف خواصها الفيزيائية والكيمائية الهيدرولوجية من مكان إلى آخر[1]، وتنقسم مصادر المياه الجوفية في ليبيا إلى نوعين: النوع الأول: خزانات جوفية مياهها متجددة، وهي خزانات تتواجد في الأحواض الواقعة في الشمال حيث تظهر هذه الخزانات على السطح أو قريبة منه، وتتلقى تغذية مباشرة من الأمطار وأغب هذه الخزانات تتركز في سهل الجفارة، وسهل بنغازي، والجبل الأخضر، وحوض غدامس، وسوف الجين، والنوع الثاني: خزانات جوفية مياهها غير متجددة، وهي توجد في أحواض المياه الواقعة في الجزء

1- سليمان صالح الباروني، الوضع المائي في ليبيا، مجلة أبحاث المؤتمر الوطني للمياه "إمكانيات وآفاق" (طرابلس، ليبيا: الجمعية الليبية لعلوم الأرض، 2015م)، ص12.

الجنوبي من ليبيا وتشمل حوض الكفرة (الحوض النوبي) وحوض مرزق وسرت، وجزء كبير من حوض غدامس وسوف الجين[1].



شكل رقم (1) خريطة الأحواض المائية في ليبيا

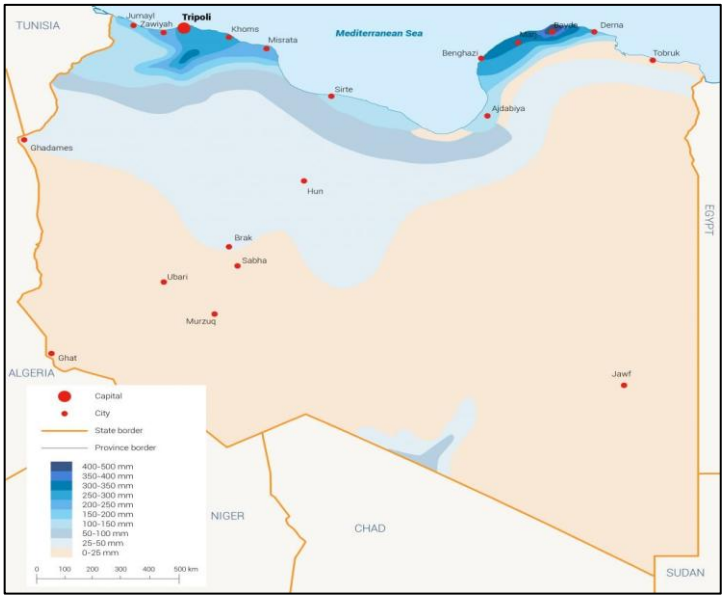
بالنظر إلى تكلفة الاستفادة بهذه الأحواض، ونقل المياه منها إلى الشمال الليبي، تشير الدراسات إلى أن تكلفة استخراج المتر المكعّب من المياه الجوفية من الجنوب، ونقله إلى المدن الساحلية عبر خط من الأنابيب الخرسانية تبلغ 28 سنتاً، وهو ما يعدّ الأقل سعراً إذا ما قورن بتكلفة تحلية المتر المكعب من مياه البحر التي تبلغ من 3 إلى 6 دولارات، ولذا أنشيء مشروع النهر الصناعي سنة 1983م بموجب القانون رقم 11 لسنة 1983 وأسندت إليه مهمة استخراج المياه من الخزانات المائية الجوفية في الجنوب ونقلها إلى الشريط الساحلي بأفضل الوسائل الاقتصادية لاستثمارها في أغراض الزراعة بالدرجة الأولى، بالإضافة إلى الأغراض الصناعية والشرب في التجمعات السكانية، والخريطة السابقة رقم (1) تمثل أهم الأحواض الجوفية المنتشرة في كامل التراب الليبي[2].

1- الباروني، الأمن المائي في ليبيا. وسبل تحقيقه، مرجع سابق، ص11، 12.

2- رضا موسى عبد الوهاب، النهر الصناعي في ليبيا وأثره في تنمية المجتمع الليبي (1986-2000)، مجلة كلية اللغة العربية بايتاري البارود (المجلد 1، العدد 35، 2022م)، ص914.

2. **الأمطار:**

يختلف متوسط هطول الأمطار السنوي بين المناطق وفقاً للموقع الجغرافي والتضاريس (كما الخريطة أدناه التي تمثل متوسط توزيع الأمطار السنوي في ليبيا) عموماً يتراوح هطول الأمطار في الشمال بين 100 و500 ميلليمتراً في السنة، بينما يستقبل الجنوب ما لا يزيد عن 10مم/ السنة. في حين لا تهطل الأمطار إطلاقاً في بعض المناطق مثل الكُفرة ومرزق[1].



شكل رقم (2) خريطة لمتوسطات الأمطار السنوي في ليبيا

وأغلب المناطق يكون متوسط المطر فيها 100 ملم سنوياً، مع وجود مناطق محدودة يزيد فيها معدل المطر السنوي عن 500 ملم، ممثلة في منطقة الجبل الأخضر شمال شرق ليبيا، وجبل نفوسة في شمالها الغربي بالمقارنة بطرابلس، حيث تعد هاتان المنطقتان من المناطق التي تسقط فيها الأمطار بانتظام، وبكميات تكاد تكون كافية للزراعة، الأمر الذي دفع الجهات المسؤولة إلى إقامة السدود لحفظ مياه الأمطار وتخزينها للاستفادة بها في الزراعة الصيفية، ويتسرب جزء من هذه الأمطار إلى باطن

1- Cedare, Libya Water Sector M&E Rapid Assessment Report. Monitoring and Evaluation for Water in North Africa (MEWINA) project, Water Resources Management Program, Cedare, 2024, pp,43.

الأرض لتغذي الأحواض المائية في ليبيا، وتشير الدراسات إلى أن حجم تغذية الأمطار للأحواض يصل إلى 2855 مليون متر مكعب سنوياً[1].

3. العيون:

تعدّ الينابيع الطبيعية في الجبل الأخضر، وجبل نفوسة، والعديد من الأماكن في وسط، وجنوب ليبيا من بين أهم مصادر المياه، ويبلغ عددها حوالي 450 عيناً، ومن أهم هذه العيون التي تعد ذات إنتاجية مرتفعة، هي عيون تاورغاء وكعام والزيانة والدبوسية ودرنة، ويتفاوت تصريفها من 1 لتر في الثانية إلى أكثر من 10 لتر في الثانية، وذلك يؤمن استخدامات مختلفة، وقد استصلح العديد من الينابيع لتحسين إسهامها في إمدادات المياه العذبة[2]. والصورة التالية تشير إلى عينة من هذه العيون في ليبيا.

شكل رقم (3) صور لعين جبال أكاكوس ولعين الشرارة في ليبيا

ب. الموارد المائية غير التقليدية:

1. تحلية مياه البحر:

بدأت ليبيا في إنشاء محطات تحلية مياه البحر في فترة السبعينيات من القرن الماضي، وفي سنة 2007م أُنشئت الشركة العامة لتحلية المياه بموجب القرار رقم (924) لسنة 2007م، وتتولى الشركة تنفيذ الخط والبرامج في مجال تحلية المياه، وتشرف الشركة على إدارة وتشغيل وصيانة محطات تحلية

1- يوسف مسعود علي حسين، ونجاة عبد السلام فطيس، البدائل المطروحة لمواجهة نقص المياه الجوفية في ليبيا، مجلة العلوم الإنسانية والتطبيقية (العدد 7، يونيو 2019م)، ص 180.

2-General Water Authority, , Water and Energy for Life in Libya (WELL) ,Project funded by the European Commission No. 295143, FP7, Libya, 2014.

مياه البحر على امتداد الساحل الليبي، ويبلغ عدد محطات التحلية التابعة للشركة العامة لتحلية المياه منذ سنة 2008م عدد 8 محطات، وقدّر إجمالي إنتاجيتها التصميمية حوالي 142.4 مليون متر مكعب في السنة، ووفقاً للبيانات من الشركة العامة للمياه والصرف الصحي لسنة 2020م، فإن كميات مياه البحر المحلاة الموزعة عبر الشبكات العامة لعام 2020م حوالي 22.22 مليون متر مكعب[1]. وعلى الرغم من أن تحلية المياه أصبحت حلاً لندرة المياه في معظم البلدان القاحلة، إلا أن الحكومة الليبية لم تعتمد تحلية المياه خيارًا استراتيجيًّا، والجدول التالي يبيّن توزيع المحطات، وبياناتها في البلاد:

جدول رقم (1): بيان لمحطات تحلية المياه العاملة في ليبيا[2]،[3].

اسم المحطة	بدايـــة التشغيل	التقنيـة المستخدمة	القدرة التصميمية (م3/ د)
طبرق	2002	التبخير متعدد التأثير (MED)- الضغط البخاري الحراري (TVC)	40,000
البمبة	1988	التقطير الومضي متعدد المراحل (MSF)	30,000
درنة	2000	التبخير متعدد التأثير (MED)- الضغط البخاري الحراري (TVC)	40,000
سوسة	2000	التبخير متعدد التأثير (MED)- الضغط البخاري الحراري (TVC)	10,000
توسعة سوسة	-	التبخير متعدد التأثير (MED)- الضغط البخاري الحراري (TVC)	40,000
أبو ترابة	2006	التبخير متعدد التأثير (MED)- الضغط البخاري الحراري (TVC)	40,000

1- الباروني، الأمن المائي في ليبيا. وسبل تحقيقه، مرجع سابق ص 12.

2 -Brika bashir Brika, Water resources and desalination in Libya: A review. Proceedings of the 3EWaS International Conference on Insights on the Water-Energy-Food Nexus, Lefkada Island, Greece, 2018, PP.27-30.

3- الموارد المائية في ليبيا، نشر في أغسطس 25, 2020 https://water.fanack.com/ar/libya/water-resources-in-libya/#_ftnref25

زليتن	1992	التقطير الومضي متعدد المراحل (MSF)	30,000
الزاوية	1972	التبخير متعدد التأثير (MED)- الضغط البخاري الحراري (TVC)	80,000
زوارة	2006	التبخير متعدد التأثير (MED)	40,000
توسعة زوارة	-	التبخير متعدد التأثير (MED)- الضغط البخاري الحراري (TVC)	40,000
طبرق القديمة	1977	التقطير الومضي متعدد المراحل (MSF)	24,000
تاجوراء	1984	التناضح العكسي (RO)	10,000
مصراتة	1987	التقطير الومضي متعدد المراحل (MSF)	30,000
سرت	1986	التقطير الومضي متعدد المراحل (MSF)	10,000
الزاوية المزدوجة	2006	التبخير متعدد التأثير (MED)	x 2 2,500
محطة غرب طرابلس	1999	التبخير متعدد التأثير (MED)- الضغط البخاري الحراري (TVC)	x 2 5,000
الخمس	1985	التقطير الومضي متعدد المراحل (MSF)	x 3 10,560
محطة شمال بنغازي	2005	التبخير متعدد التأثير (MED)- الضغط البخاري الحراري (TVC)	x 1 4,800
محطة شمال بنغازي المزدوجة	2007	التبخير متعدد التأثير (MED)- الضغط البخاري الحراري (TVC)	x 2 2,500
درنة	1998	التبخير متعدد التأثير (MED)- الضغط البخاري الحراري (TVC)	x 1 4,700
هراوة	1989	التقطير الومضي متعدد المراحل (MSF)	x 1 500

2. مياه الصرف الصحي المعالجة:

تعدّ محطات معالجة مياه الصرف الصحي من مصادر المياه غير التقليدية الهامة الأخرى، وقد قامت ليبيا ببناء أكثر من 75 محطة لمعالجة مياه الصرف الصحي، بسعات تصميمية تتجاوز 450,000 مترًا مكعبًا في اليوم[1]، وفقاً للشركة العامة للمياه والصرف الصحي، كانت مشاركة القطاع الخاص في بناء مشاريع إمدادات المياه والصرف الصحي محدودة. بالإضافة إلى ذلك، يشغّل ويُصان قطاع إمدادات المياه والصرف الصحي بالكامل من قبل القطاع العام، على الرغم من أنه من المأمول أن يتغير هذا للسماح بمشاركة أكبر للقطاع الخاص، كما أن برامج التوعية العامة مطلوبة لتعزيز إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة[2].

المبحث الثالث/ طبيعة المشكلة المائية في ليبيا وحلولها:

أولاً. طبيعة المشكلة المائية في ليبيا:

تعدّ ليبيا سادس دولة تعاني من ندرة المياه في العالم، حيث بلغ مستوى الإجهاد المائي (817%) في عام 2020م، واعتمدت (50%) من الأسر على المياه المعبأة، وتستمد (90%) من المياه الليبية من مصادر غير متجددة، وهناك خطر يتمثل في أن مصدر المياه الأساس، سينخفض بسرعة أكبر من المتوقع، مع نضوب المياه الجوفية في المستقبل القريب؛ كونها تستخلص من مصادر محدودة أحفورية، وتبلغ كمية المياه المتجددة في ليبيا (103) أمتار مكعبة فقط للفرد في السنة، مقارنة بالمعيار الدولي المتمثل في 1000 متر مكعب للفرد في السنة حدًّا أدنى[3]. ورد في تقرير لموقع "التلوث والإجهاد المائي يفاقمان أزمة المياه في ليبيا": أنه على الرغم من أن ليبيا تمتلك أكبر منظومة للمياه الجوفية في العالم متمثلة في النهر الصناعي الذي يتغذى عليها، فإنّها أخذت في التدهور، في ظل الإجهاد المائي الذي بدأت تعانيه في الآونة الأخيرة، وأوضحت الناشطة البيئية "ياسمين الأحمر" أن المياه السطحية في ليبيا

1- Cedare, Libya Water Sector M&E Rapid Assessment Report, ibid., pp. 32.

2- الموارد المائية في ليبيا، نشر في أغسطس 25, 2020 https://water.fanack.com/ar/libya/water-resources-in-libya/#_ftnref25

3- فاطمة الشني، الأمن المائي في دولة ليبيا، موقع الخبر ال اي، https://www.elkhabar.ly 18سبتمبر، 2023.

نسبتها قليلة جداً لا تتجاوز الـ 1% من العيون والأنهار والبحيرات، والبعض منها عرضة للجفاف بسبب التغييرات المناخية التي تشهدها البلاد حالياً، وأحد الأمثلة على ذلك جفاف بحيرة "بزيما" في الجنوب الليبي، وجفاف بحيرة "الكفرة" حيث تحولت إلى سبخة، وأرجعت سبب الإجهاد المائي إلى كثرة السحب والطلب على المياه الجوفية وحفر الآبار العشوائية، والاستغلال المفرط للمياه، بالإضافة إلى قلة هطول الأمطار وتوزيعها، ومن ثمّ يوجد نقص في تغذية طبقات المياه[1].

وتشير التقديرات بشأن إمدادات ومصادر المياه في ليبيا أنها ستحتاج إلى نحو (8) مليارات متر مكعب من المياه بحلول عام 2025م، أي ضعف ما تُمدّ به اليوم، وتنبع مشكلة ندرة المياه التي تعانيها ليبيا في جزء كبير منها من أسباب بشرية، ومنها ارتفاع الطلب على المياه بسبب النمو السكاني، وآثار النزاع المسلح الدائر في ليبيا منذ عام 2011م.

في فبراير من العام 2020، قرعت اليونيسف ناقوس الخطر بإعلانها أن أكثر من 4 ملايين شخص بمن في ذلك 1.5 مليون طفل في ليبيا سيواجهون مشكلة مائية وشيكة، إذا لم توجد حلول فورية وتنفيذها، ووفقاً للخبراء فإن حالة الموارد المائية والبنية التحتية في ليبيا تقترب من مستويات الانهيار، وقد اكتسبت تحذيرات اليونيسف أهمية خاصة في أعقاب النتائج التي أسفرت عنها دراسة أُجريت في وقت لاحق من العام نفسه، وشملت 45 مدينة في ليبيا، حيث وجدت أن 73% من المشاركين في مدينة ترهونة على سبيل المثال، أفادوا بعدم كفاية المياه لتلبية احتياجاتهم في فترة 30 يوماً قبل جمع البيانات، ويتوافق هذا مع حقيقة أن إمدادات المياه في غرب ليبيا، قد انخفضت من 1.2 مليون متر مكعب بسبب التخريب وعدم الصيانة، وبسبب النمو السكاني المتزايد في ليبيا[2].

وتعاني ليبيا نقصاً في مواردها المائية المحدودة على الرغم من الجهود التي بذلت في هذا المجال المتمثلة في بناء السدود، وإقامة محطات لتحلية مياه البحر، إضافة لمشروع النهر الصناعي الأمر الذي

1- إبتسام اغفير، التلوث والإجهاد المائي يفاقمان أزمة المياه في ليبيا، موقع وكالة أنباء المرأة، الثلاثاء, 12 نوفمبر https://jinhaagency.com/ar/albyyt/altlwth-walajhad-almayy-yfaqman-azmt-almyah-fy-2024-lybya-40031.

2- محمد المجبري، إمدادات المياه في ليبيا تقترب من مستوى الانهيار دعوة إلى التحرّك (ليبيا: مؤسسة فريدرش ايبرت، مارس 2022م)، ص5.

يتطلب ضرورة ترشيد الاستهلاك لهذا المورد الحيوي والاستراتيجي، وتبين من تقدير العجز الحالي في الميزان المائي من الموارد المائية المتاحة في ليبيا وكيفية التغلب عليه، بأن هناك عجزاً يقدر بحوالي 275 مليون ملم، الأمر الذي يشير إلى عدم وجود استخدام أمثل للموارد المائية المتاحة من مصادرها المختلفة في ليبيا، الذي قد ترجع أسبابه إلى: السحب الجائر من المياه الجوفية في عدد من المناطق، وتدهور نوعية المياه بشكل واضح الذي ترتب عليه الجفاف في بعض المناطق، وحدوث تدهور خطير في نوعية المياه إلى حد جعلها غير صالحة للاستخدام، وذلك بسبب ارتفاع نسبة ملوحتها نتيجة تداخل مياه البحر لتعويض المياه المسحوبة، وهذا التداخل يعد عملية مستمرة إذ تزحف المياه المالحة نحو الجنوب، وهى ظاهرة مزمنة، كما ترتب على نضوب المياه وتدهور نوعيتها نتائج سيئة من أهمها تدهور صحة الفرد، وما لها من آثار على مزاولته للأنشطة الاقتصادية، وخاصة الجانب الزراعي المتمثل في الغذاء من المحاصيل الزراعية، وأيضاً ما يصاحب ذلك من انتشار ظاهرة التصحر، ومن ثم زوال الغطاء النباتي، بالإضافة إلى أن الاستخدام الزائد للموارد المائية في قطاع الزراعة، التي تستهلك الجزء الأكبر من المياه لأسباب عديدة منها إنتاج محاصيل شرهة للمياه على مساحات كبيرة، وضياع نسبة كبيرة من المياه وزيادة الفاقد في الإنتاج الزراعي، بسبب ضعف الأساليب التسويقية الزراعية مثل التخزين والنقل والتسويق والتصنيع، فضلاً عن الفاقد الإنتاجي بسبب الآفات الزراعية، وضياع نسبة كبيرة من مياه الري بسبب البخر أو الصرف المباشر[1]. وقد أصدرت الهيئة العامة للمياه في ليبيا ملخصاً للوضع المائي ومصادر المياه عن الفترة (من 1990 إلى 2025) وبينت الهيئة من خلال الجدول التالي الطلب والمتوافر من هذا المصادر في الدول الليبية:

1- زيد، الإدارة المتكاملة للموارد المائية ودورها في الأمن المائي الليبي، مرجع سابق، ص190.

جدول رقم (2): الوضع المائي في ليبيا (1990-2025)[1].

السنة / الطلب	1990	2000	2010	2020	2025
الزراعة	4275	4800	5325	5859	6640
الشرب	408	647	145	1512	1759
الصناعة	74	132	236	422	566
الإجمالي	4757	5579	6576	7784	8965
المتاح					
مياه متجددة	500	500	500	500	500
مصادر غير تقليدية	105	127	155	188	208
النهر الصناعي	-	1642	2226	2226	2226
الإجمالي	604	2269	2881	2914	2934
العجـز	4153	3310	3395	4870	6031

وعلى الرغم من أن تحلية المياه تمثل البديل الوحيد للمياه الجوفية الذي يمكن تنفيذه، حيث تعيش الغالبية العظمى من السكان الليبيين على طول الساحل، لكنها تتسم باستهلاكها الكبير للطاقة وبتكاليفها الباهظة، في الوقت الحالي، يكلف كل متر مكعب من المياه الناتجة من محطات تحلية المياه نحو ستة أضعاف ما تدفعه الحكومة الليبية لسعر المتر المكعب من مشروع النهر الصناعي، ولهذا يجب على الحكومة تقييم كيفية خفض التكلفة قبل اعتماد هذا البديل على نطاق واسع؛ لأن هذا البديل سيفرض أعباء مالية كبيرة على الميزانية العامة التي تشهد زيت الوقود الخفيف المستخدم حالياً إلى الغاز الطبيعي أو الطاقة الشمسية، ما يخفف تكلفة عملية تحلية المياه بشكل كبير، وعلى الرغم من أهميتها إلى إمدادات المياه في ليبيا في المستقبل، فإنّ البلاد تفتقر إلى مؤسسة أو وكالة معينة لتعزيز وإدارة موارد تحلية المياه، حيث تتولّى الشركة العامة لتحلية المياه تشغيل محطات تحلية المياه فحسب، ولا تضطلع بأي دور فيما يتعلق بتطوير السياسة والاستراتيجية، وفي يوليو 2021م، قال "صلاح السعدي" المتحدث

1- الهيئة العامة للمياه في ليبيا.

باسم مشروع النهر الصناعي: "قد تتسبب الهجمات المستمرة على أصول المشروع في إيقاف العمليات وتدفق المياه، وهو وضع قد تكون له آثار كارثية على الأمن المائي في ليبيا" ووفقاً للبيانات المعلنة من إدارة مشروع النهر الصناعي يعاني جزء كبير من السكان من انقطاع المياه المتكرر، وهو السبب الرئيس الذي دفع العديد من السكان إلى حفر آبارهم الخاصة، وعدم الاعتماد بشكل كامل على مشروع النهر الصناعي، ومن شأن انقطاع المياه المتواصل في مناطق مشروع النهر الصناعي أن يجعل نقص المياه إحدى العوامل التي يمكن أن تؤدي الى عدم الاستقرار الاجتماعي من جديد[1].

من جهة أخرى، تشكل آبار المياه الجوفية خطراً على الأمن المائي، وبالذات في المناطق الساحلية، حيث يتسبب حفر هذه الآبار بانخفاض مستويات المياه الجوفية، الأمر الذي يجعل الوصول إلى المياه العذبة أكثر صعوبة، ويسمح لمياه البحر بالدخول لطبقات المياه الجوفية العذبة، وهكذا تتسبب مياه البحر في زيادة ملوحة المياه الجوفية في المناطق الساحلية، وهذا يؤثر بشكل مباشر في جودة الغطاء النباتي والإنتاج الزراعي نسبة لزيادة الملوحة في التربة، وذلك يجعلها أقل قابلية للزراعة، أيضاً، هنالك العديد من الأسئلة التي تحوم حول موضوع "جودة المياه وبالذات مياه الآبار الخاصة"، ففي بعض الأحيان يمكن ملاحظة تسرب مياه الصرف من الحفر الامتصاصية، أو "الآبار السوداء" إلى طبقات المياه الجوفية، الأمر الذي يمكن أن يعرض السكان لمستويات خطيرة من التلوث، كذلك تعرضت شبكة خطوط أنابيب النهر الصناعي للعديد من المشاكل التي تضمنت العديد أعمال التخريب المقصودة والأضرار المتسببة من قبل الحروب، التي أدت إلى عدم مقدرته على العمل بكامل طاقته، الأمر الذي يهدد الأمن المائي للبلد بأكمله، ويعرض الملايين لخطر شُحّ المياه، وبسبب كل الظروف التي مرت وتمر بها ليبيا لم تخصص الدولة ما يكفي من الاستثمار لصيانة وإصلاح البنية التحتية لإمدادات المياه[2].

1- المجبري، إمدادات المياه في ليبيا تقترب من مستوى الانهيار دعوة إلى التحرّك، مرجع سابق، ص6.

2- جهاد أبوشهيوة، شُحّ المياه في ليبيا، أزمة تلوح في الأفق 10/04/2023، https://annir.ly/articles/water-drought-in-libya/

إن أحد المشاكل التي تتعرض لها المياه الجوفية هي مشكلة التلوث، خاصة في المناطق الساحلية والسكنية والقريبة من الحقول النفطية، ومن أكثر أنواع التلوث المائي شيوعاً، تداخل ماء البحر في المياه الجوفية، تلك الناتجة عن الضخ المفرط من الخزانات الجوفية، وذلك يسبب انخفاضًا في منسوب مستوى سطح المياه الجوفية إلى مستوى سطح البحر، أو أقل، ونتيجة لذلك الانخفاض يقل الضغط في الخزان الجوفي، الأمر الذي ينتج عنه تداخل مياه البحر، ويعد سهل جفارة خير دليل على تداخل مياه البحر، حيث إن منطقة الجفارة التي تقع شمال غرب ليبيا هي أكثر المناطق السكنية كثافة في ليبيا، ونتيجة للاستهلاك المفرط للمياه الجوفية للأغراض المختلفة أدّى ذلك إلى انخفاض مستوياتها بشكل كبير، وفي دراسة أجريت سنة 2017م، دلّت نتائجها على أن المياه الجوفية القريبة من الساحل تحوي على نسبة كبيرة من الأملاح الذائبة، وتنقص كلما اتجهت إلى الداخل، وهذا دليل على تداخل مياه البحر[1].

كما يتضمن المشهد الحالي عاملاً آخر يدعو إلى القلق فيما يتعلق بأزمة المياه، وهو زيادة أيام الجفاف وانخفاض المعدل السنوي لهطول الأمطار بسبب تغير المناخ، حيث يتراوح معدل هطول الأمطار السنوي في ليبيا بين 100–600 ملم سنوياً، معظمها في مناطق الشريط الساحلي، وفي الواقع تتلقى 5% فقط من الأراضي الليبية أكثر من 100 ملم سنوياً، بينما تواجه معظم المناطق الجنوبية الجفاف وزيادة التصحّر بسبب مناخها الجاف، وعلى الرغم من أن ليبيا تمتلك نحو 16 سداً رئيساً لتجميع المياه السطحية، فإنّ هذه السدود لا تسهم كثيراً في إمدادات المياه في البلاد بسبب معدلات التغذية المنخفضة، وسوء إدارة المياه السطحية والبنية التحتية، وقد واجهت ليبيا صيف عام 2021م إحدى أطول موجات الحر في العقود الأربعة الماضية، حيث ارتفعت درجات الحرارة بشكل غير معتاد لأكثر من 10 أيام، إلى جانب انقطاع التيار الكهربائي لفترة طويلة، ما تسبب في ضغوط اجتماعية هائلة جعلت الظروف المعيشية لا تطاق عند العديد من الليبيين، وأدت أيام الجفاف الطويلة إلى زيادة

1- صالح إمحمد أمهني وعبد الله محمد إدريس، الأمن المائي الليبي التحديات التهديدات المحيطة والحلول المقترحة، الأمن المائي في البلدان النامية في القرن الحادي والعشرين، المؤتمر الدولي: حوكمة إدارة المياه بين الواقع واستراتيجيات التنمية (برلين: المركز الديمقراطي العربي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية، 25–26 سبتمبر 2021م)، ص234.

مستوى التبخر، الأمر أدى إلى زيادة فقدان المياه السطحية، كما شهدت ليبيا هذا العام جفافَ سدِّ وادي كعام، أحد أكبر السدود في البلاد، وذلك بسبب تدنّي مستويات هطول الأمطار[1].

ثانياً. الحلول المتاحة للمشكلة المائية في ليبيا:

تعدّ ليبيا من أكثر المناطق في العالم شحّاً في الموارد المائية المتجدّدة بحكم تواجدها في مناطق جافة وشبه جافة، المتصفة بقلة وتذبذب معدلات هطول الأمطار، وتفاوت كمياتها، كما أن معدل نصيب الفرد من المياه المتاحة أصبح أقل من المعدل الذي حدّدته الأمم المتحدة لقياس مستوى الفقر المائي للدول (1000 متر مكعب سنوياً)، لقد حتم توفير الأمن المائي في ليبيا توفير عنصر المياه، ومن ثم بات المفهومان مترابطين بشكل كبير، لذلك يكون بالإمكان توفير الأمن المائي في ليبيا إذا أُديرتْ الموارد المائية المتاحة بفاعلية وتوفير طرق جديدة، أو تطوير الموجود منها للحفاظ، واستدامة مصادر المياه، وتتضمن الاستراتيجية الوطنية في هذا المجال اتباع سياسات تنموية وبيئية محددة، ويجب أن يكون هدف الأمن المائي في ليبيا هدفاً استراتيجياً، وأن تسخر جميع الإمكانيات لتحقيقه، ومن بين أهم الخطوات في هذا المجال هي إحكام السيطرة على الموارد المائية في ليبيا من خلال الاستراتيجيات التالية:

1. الحفاظ على المخزون الجوفي من المياه واستثماره:

أفاد باحثون من هيئة المسح الجيولوجي البريطانية وجامعة لندن للمرة الأولى بأنه عُيّنتْ طبقات المياه الجوفية في جميع أنحاء القارة الإفريقية، وقد عُثر على أكبر كميات من المياه الجوفية في بلدان شمال إفريقيا في دول: ليبيا والجزائر ومصر والسودان، وهي مخزونات من المياه المخزنة منذ أكثر من (5000 سنة) وتوجد أكبر كمية في ليبيا تقدر بحوالي (99500 كم مكعب) ويقع هذا المخزون الجوفي في مدينة سرت غرباً حتى الجغبوب شرقاً، ويبعد هذا الخزان الجوفي (285) كم جنوب مدينة التميمي، ويقدر حجم المياه بأكثر من (100) مرة من الأمطار التي تهطل سنوياً على القارة الإفريقية، و أكثر من 20 مرة من مياه بحيرات إفريقيا، ويصل ارتفاع المياه (75) مترًا داخل الأحواض، وتتكون الخزانات

1- محمد المجبري، الدليل الإصلاحي للخدمات العامة في ليبيا (ليبيا: مؤسسة فريدرش ايبرت، يونيو 2021م)، ص 28.

المائية الجوفية في دولة ليبيا من المياه العذبة، وهي المصدر الأساس لمياه الشرب والاستخدام المنزلي والزراعي والصناعي[1].

ولأن المياه الجوفية تصنّف على أنها مصدر غير متجدّد، فمن الضروري التفكير بجدية في مستقبل المياه، أولاً من ناحية المحافظة على مواردها المائية وتنميتها وإدارتها بشكل صحيح، ثانياً البحث على مصادر جديدة مثل تحلية البحر ومعالجة مياه الصرف الصحي؛ لتخفيف العبء على المصادر الحالية وتقليل الفجوة الكبرى بين كمية المعروض والطلب المتزايد نتيجة لزيادة عدد السكان، والجدول التالي يبين تقدير مخزون المياه الجوفية للدول الإفريقية، ويتبين أن أكثر الدول امتلاكاً لمخزون المياه الجوفية هي ليبيا، ما يحتّم على الدولة الليبية اتخاذ الوسائل والخطط المناسبة والضرورية للاستفادة بهذا المخزون والمحافظة عليه[2].

جدول رقم (3): مخزون المياه الجوفية للدول الإفريقية

الترتيب	الدولة	المخزون من المياه الجوفية كم مكعب	الترتيب	الدولة	المخزون من المياه الجوفية كم مكعب
.1	ليبيا	99500	.9	موريتانيا	23400
.2	الجزائر	91900	.10	بوتسوانا	17700
.3	السودان	63200	.11	جنوب أفريقيا	17400
.4	مصر	55200	.12	أنقولا	17100
.5	تشاد	46000	.13	أثيوبيا	12700
.6	الكونغو	38300	.14	السنغال	12500
.7	النيجر	35800	.15	الصومال	12300
.8	مالي	27100	.16	نيجيريا	11800

1- فاطمة الثني، الأمن المائي في دولة ليبيا، موقع الخبر ال اي، https://www.elkhabar.ly 18سبتمبر، 2023.

2- أمهني وإدريس، الأمن المائي الليبي التحديات التهديدات المحيطة والحلول المقترحة، مرجع سابق، ص29.

من الجدول أعلاه يتضح أن ليبيا تحتل المرتبة الأولى في المخزون الجوفي للمياه بين الدول الإفريقية بمخزون من المياه الجوفية يبلغ (99500 كم مكعب) وتشترك مع دول أخرى مجاورة كمصر والجزائر في أحواض مائية هائلة.

2. التوسّع في إنشاء وتطوير محطات تحلية المياه:

أصبحت تحلية المياه حلاً لندرة المياه في معظم البلدان القاحلة، ولكنها ليست خياراً استراتيجياً تتبناه الحكومة الليبية، بناءً على المراجعة التفصيلية المقدّمة من بيانات مشروع النهر الصناعي، هناك حاجة ملحّة للاستثمار في مجال تحلية المياه، ويفترض أن تسهم محطات تحلية مياه البحر بحوالي (157) مليون متر مكعب في السنة، تنتج من 30 محطة بإنتاجية تصميمية تبلغ حوالى (0.43) مليون متر مكعب في اليوم، إلا أن الإنتاج الفعلي المتاح من التحلية بلغ بحسب آخر إحصائية صادرة من الشركة العامة لتحلية المياه سنة م2015م، حوالي 31 مليون متر مكعب، أي أن التحلية في ليبيا تنتج أقل من ربع الإنتاجية التصميمية، ويعتقد أن الأسباب التالية تجعل من تحلية المياه الحل الأول والأفضل لأزمة المياه في ليبيا:

أ. الإفراط في استغلال المياه الجوفية المتزايد، وإن الظروف الحالية غير المستقرة لمشروع النهر الصناعي تجعله مصدرَ مياهٍ غير موثوق به في المستقبل، إلى جانب ذلك، فإن الاستمرار في استخراج المياه الجوفية من طبقة المياه الجوفية الصحراوية ونقلها عبر قنوات من الشمال إلى المدن الساحلية يجعل ذلك غير مجد مع الأخذ في الحسبان أعمال الصيانة المعنية.

ب. توافر مياه البحر بكميات كبيرة وخالية نسبيًا من الملوثات الصناعية: فليبيا لديها أطول ساحل متوسطي بين الدول الإفريقية (حوالي 1950 كم) وتقع المدن الليبية الأكبر والأكثر اكتظاظاً بالسكان على طول الساحل.

ج. انخفاض تكاليف الحصول على الطاقة المشغلة: ما تتميز به ليبيا سهولة الحصول على مصادر الطاقة، فقد يسهم توافر الغاز الطبيعي في خفض تكلفة إنتاج المياه، خاصة عند الأخذ في الحسبان بناء محطات مشتركة للطاقة وتحلية المياه[1].

ويمكن القول بأن تحلية المياه أحد مصادر المياه البديلة التي يمكن أن تحل مشكلة نقص المياه في ليبيا، وغيرها من البلدان التي واجهت نفس الظروف، وتعد تحلية المياه عملية مرتكزة على تكنولوجيا طورّت عالميًا على مدى العقود الثلاثة الماضية لتلبية الطلب المتزايد على المياه العذبة والنظيفة، وعلى الرغم من حقيقة أن تحلية المياه هي تكنولوجيا بديلة مجربة لإمدادات المياه التي تتزايد أهميتها؛ فإنّ تحلية المياه هي واحدة من أكثر التقنيات فعالية في توفير المياه في العالم، بيد أن تكلفتها مرتفعة جداً، لذا يجب دراسة هذا البديل من جوانب عدة، دراسة يُتحقّق بها من الجدوى الاقتصادية من وراء إنشاء محطة المياه، واستخدامها في أغراض أخرى، مثل توليد الكهرباء، ومصانع الملح وبعض الصناعات الأخرى.

3. اتباع إجراءات إدارية وقانونية في إدارة الموارد المائية:

تشمل هذه الخطوة تنفيذ القوانين والتشريعات المائية بعد تحديثها وتطويرها لتشمل كل جوانب قضايا المياه واستخداماتها للأغراض المنزلية والزراعية والصناعية، وتفعيل وتقوية آليات تنفيذها لما تقوم به التشريعات من دور في حماية الموارد المائية والمحافظة عليها من الهدر والاستنزاف والتلوث، والحد من حفر الآبار بشكل عشوائي في المدن، وفي المناطق الزراعية، وقد يتطلب الأمر إيقاف الحفر تماماً، وقفل الآبار ذات الملوحة العالية، وإيقاف أي توسع زراعي في مناطق حوض مرزق والكفرة، وإنشاء شرطة المياه تتولّى مهام متابعة تنفيذ القوانين والتشريعات المائية، والحدّ من ظاهرة الهدر والاستنزاف وتبذير المياه والتقليل من مخاطر ظاهرة التلوث، وتقييم أداء المؤسسات المعنية بالموارد المائية وتطويرها أو إعادة هيكلتها كلّما دعت الحاجة إلى ذلك، كما أن الوضع الراهن للموارد المائية وصل إلى مستوى

1 –Brika B 2018. Water Resources and Desalination in Libya: A Review. Proceedings 2018, 2, 586 . doi:10.3390/proceedings2110586 www.mdpi.com/journal/proceedings

وأمهني وإدريس، الأمن المائي الليبي التحديات التهديدات المحيطة والحلول المقترحة، مرجع سابق، ص241.

أزمة، يتطلّب إدارته بالصورة الصحيحة، وهذا بالإمكان إذا أُعيد تنظيم قطاع المياه، كما كان عليه في السابق، وهو الهيئة العامة للمياه، وأن تكون مؤسسة فنية استشارية قوية مستقلة إدارياً ومالياً، وأن تتبع رئاسة الوزراء مباشرة، التي كانت تتولّى بكفاءة عالية المتابعة الجادة لتطور الأوضاع المالية في ليبيا، ورصد ومراقبة الموارد المالية واقتراح السياسات والاستراتيجيات المالية المناسبة، وتحميل التشريعات والقوانين، وكذلك تنفيذ القرارات والإجراءات المتعلقة بإدارة وتنمية وحماية الموارد المالية مع تحديد الأهداف التي وضعت من أجلها، وذلك للحد من تدهور الأوضاع للموارد المائية[1].

4. اتباع سياسات على المستوى القومي للحفاظ على الموارد المائية:

يجب أن تتولى الدولة على أعلى مستوى تبني خطة وطنية تعتمد لمعالجة مشكلة اختلال الأمن المائي، والحفاظ على أمن المواطن المائي، ويجب أن تنطلق الخطة من اعتماد السياسات الآتية:

أ. اعتماد إستراتيجية وطنية تنظم استخدام المياه بما يتناسب مع مدى توافرها ومع حاجات الاستدامة البيئية: ويتطلّب تحقيق هذا الهدف قدرًا كبيرًا من المعلومات حول مصادر الموارد المائية المتاحة والكامنة، كما يتطلّب اعتماد سياسات في التوزيع تأخذ بالحسبان أن العنصر البيئي هو عنصر مستخدم للمياه أيضًا[2].

ب. إعادة النظر في سياسات تسعير المياه: ثبت عُقم بعض سياسات الدعم التي اعتمدت في بعض البلدان، التي لا تتناسب مع مبادئ الجدوى الاقتصادية الوطنية، لذا لا بد من إلغاء كل أشكال الدعم التي تقدِّمها الدولة للأفراد؛ لاستخراج المياه عبر تخفيض أسعار الكهرباء أو غير ذلك، كما لا يُمكن استمرار التعامل مع المياه بصفتها سلعة مجانية، لذا لا بد من اعتماد استراتيجية للتسعير تعكس القيمة الحقيقية للمياه في الدولة على ضوء درجة توافرها.

ج. الحد من سوء استخدام المياه وتلوّثها: انطلاقاً من كون ما يصيب المياه من استنفاذ وتلوّث وتدهور وإهلاك لهذا المورد الطبيعي الذي يجب تسجيله في خانة الخصوم في نظام المحاسبة الوطنية للدولة،

1- الباروني، الأمن المائي في ليبيا وسبل تحقيقه، مرجع سابق، ص18.

2- كليب سعد كليب، الأمن المائي في البلدان النامية في القرن الحادي والعشرين، مجلة الدفاع الوطني (بيروت: العدد 73، 2010م)، ص28.

لذا يجب إجبار الصناعات الملوّثة على إزالة ما أحدثته في البيئة من تلوث وتغريم من يقوم بتلويثها. ومن شأن اعتماد سياسة حكومية صارمة في هذا الشأن الحد من استهلاك المياه، ودفع الشركات إلى البحث عن تكنولوجيات تحدّ من تلويث المصادر المائية.

د. تنظيم استخراج المياه الجوفية: تعد المياه الجوفية موردًا بيئيًا استراتيجيًا احتياطيًا يفترض استعماله عند تدهور مصادر المياه الأخرى، لذا وجب الحفاظ على هذا المصدر المائي لاستخدامه في الظروف القاهرة وتنظيم استخدامه من خلال عملية مراجعة وطنية على معدلات إعادة تغذية مستودعات المياه الجوفية واستخراج كميات منها.

هـ. زيادة الوعي البيئي حول المياه: تشكّل المياه والأراضي الرطبة والنظم الأخرى القائمة على المياه بيئة مثالية لنمو الخيرات الاقتصادية والتنّوع الإحيائي الضروري لاستمرار الحياة البشرية، ويشكّل الحفاظ على الغابات الموجودة والقيام بعمليات تشجير جديدة مدخلاً لإحياء البيئة وتجدّدها وللحفاظ على مصادر الثروة المائية؛ لذا لا بد من انتهاج سياسة بيئية توجيهية تهدف إلى الحفاظ على البيئة وحمايتها.

و. تطوير الهياكل الأساسية: تعدّ عملية تنمية الهياكل الأساسية لتخزين المياه وللحد من الفيضانات ركيزة حيوية للتحكّم بالمياه، مع الإشارة إلى أن لوجود هياكل تخزين صغيرة أهمية كبيرة بسبب قربها من المواطنين.

ز. تنظيم نمو السكان: مع العلم أنّ بعض البلدان النامية ما يزال منخفض الكثافة السكانية نسبيًا فإنه بات من الضروري الحد من الزيادة السكانية التي باتت تضغط على الموارد المائية والموارد الاقتصادية بشكل كبير[1].

نتائج الدراسة:

توصلت الدراسة إلى نتائج عدة يمكن حصرها في النقاط التالية:

1. تعدّ ليبيا من بين أكثر دول العالم التي تعاني أزمة نقص المياه، وتأتي في المرتبة السادسة من حيث ندرة المياه في أراضيها، وتكمن أسباب الأزمة في كثرة السحب، والطلب على المياه الجوفية، وحفر

1- كليب، الأمن المائي في البلدان النامية في القرن الحادي والعشرين، مرجع سابق، ص29.

الآبار العشوائية، والاستغلال المفرط للمياه، بالإضافة إلى قلة هطول الأمطار وتوزيعها، ومن حيث زيادة أيام الجفاف، وانخفاض المعدل السنوي لهطول الأمطار بسبب تغير المناخ، وكذلك زيادة النمو السكاني في ليبيا.

2. تعتمد ليبيا على المياه الجوفية بنسبة 97% بصفته أهم مصادر المياه، وعلى الرغم من أن تحلية المياه تمثل البديل الوحيد للمياه الجوفية التي يمكن تنفيذها، حيث تعيش الغالبية العظمى من السكان الليبيين على طول الساحل، فإنها تتسم باستهلاكها الكبير للطاقة وبتكاليفها الباهظة، حيث يكلف كل متر مكعب من المياه الناتجة من محطات تحلية المياه ستة أضعاف ما تدفعه الحكومة لسعر المتر المكعب من مشروع النهر الصناعي الذي مصدره المياه الجوفية.

3. تشكل آبار المياه الجوفية خطراً على الأمن المائي بالذات في المناطق الساحلية، حيث يتسبب حفر هذه الآبار بانخفاض مستويات المياه الجوفية ما سيجعل الوصول إلى المياه العذبة أكثر صعوبة، ويسمح لمياه البحر بالدخول لطبقات المياه الجوفية العذبة، وتسبب في زيادة ملوحة المياه العذبة، وذلك يؤثر في الغطاء النباتي والإنتاج الحيواني.

4. تتضمن الاستراتيجية الوطنية للحفاظ على مصادر الموارد المائية في ليبيا تحقيقاً للأمن المائي خطوات عدة، أولها: الحفاظ على المخزون الجوفي من المياه واستثماره حيث تحتل ليبيا المرتبة الأولى في المخزون الجوفي للمياه بين الدول الإفريقية، بمخزون من المياه الجوفية يبلغ (99500 كم مكعب) وتشترك مع دول أخرى مجاورة، كونها مصدرًا في أحواض عدة، مثل الحوض النوبي، وكذلك مع دولة الجزائر في أحواض مائية هائلة.

5. ثاني الخطوات الاستراتيجية للحفاظ على الأمن المائي القومي هي التوسع في إنشاء وتطوير محطات تحلية المياه، فقد أصبحت تحلية المياه حلاً لندرة المياه في معظم البلدان القاحلة، فكان من الأهمية أن تكون خياراً استراتيجياً تتبناه الحكومة الليبية، ويوجد عدد من الأسباب جعلت من تحلية المياه الحل الأول والأفضل لأزمة المياه في ليبيا، بعد مصدر المياه الجوفية، من أهمها: زيادة الإفراط في استغلال المياه الجوفية، وعدم ضمان استقرار ظروف تغذية مشروع النهر الصناعي، وتوافر مياه البحر بكميات كبيرة، وخالية نسبيًا من الملوثات الصناعية.

6. ثالث الخطوات الاستراتيجية للحفاظ على الأمن المائي الليبي، هي اتباع إجراءات إدارية وقانونية في إدارة الموارد المائية تتمثل في تنفيذ القوانين والتشريعات المائية بعد تطويرها، لتشمل كل جوانب قضايا المياه واستخداماتها للأغراض المنزلية والزراعية والصناعية، وتفعيل وتقوية آليات تنفيذها لما تقوم به التشريعات من دور في حماية الموارد المائية، والمحافظة عليها من الهدر والاستنزاف والتلوث ومراقبة عمليات الحفر للآبار من قِبل المواطنين.

7. رابع الخطوات الاستراتيجية للحفاظ على الأمن المائي الليبي هي اتباع سياسات على المستوى القومي للحفاظ على الموارد المائية، بأن تتولّى الدولة على أعلى مستوى تبني خطة وطنية تعتمد لمعالجة مشكلة اختلال الأمن المائي، من خلال اعتماد استراتيجية وطنية ينظم بموجبها استخدام المياه بما يتناسب مع مدى توافرها، وترشيد استخدام المياه وتلوّثها، وتنظيم استخراج المياه الجوفية، وزيادة الوعي البيئي لدى المواطنين حول عنصر المياه، وتنظيم نمو السكان والتوسع الحضري المخطط للمدن والقرى.

توصيات الدراسة:

في ختام هذه الدراسة يرى الباحث أهمية الأخذ بالتوصيات التالية:

1. الحفاظ على المخزون المائي من المياه الجوفية في ليبيا وعدم استنزافه، وحمايته من الأخطار الداخلية والخارجية، وترشيد استهلاكه، مع الاعتماد على موارد أخرى، كتحلية مياه البحر.

2. الاستفادة بالتطور العلمي الذي يهدف إلى تقليص تكاليف تحلية مياه البحر، وتقل الخبرات العلمية والتقنية في هذا المجال، ما يسرع الخطى نحو التوسّع في الاعتماد على هذا المصدر المهم بعد التغلب على أهم معوقاته المتمثل في ارتفاع التكلفة.

3. إعداد التشريعات القانونية التي تضمن حماية الموارد المائية في ليبيا، مع وجود سياسة وطنية تعبر عن توجهات حكومية تضمن الأمن القومي الليبي في مسألة المياه وإدارتها.

4. الاستفادة القصوى بالمياه المسطحة من الأمطار بإقامة السدود والصهاريج والآبار الأرضية.

5. ترشيد الاستهلاك المنزلي بتركيب العدادات وربط الاستهلاك بالقيمة، وأن يكون هناك تحصيل شهري بقيمة الاستهلاك، مع نشر الوعي بين المواطنين حول طرق استهلاك المياه وترشيد استخدامها.

6. منح الاهتمام لقطاع المياه والتربة؛ لأنهما من الموارد الأساسية للتنمية واستمرارية الحياة، والاهتمام بالمراعي وحماية الغابات الاعتداء عليها، ومن الحرائق والقيام بحملات التشجير ومنع التصحر، والرفع من كفاءة مياه الأمطار.

7. توفير كل المتطلبات للعاملين بالمرافق المتعلقة بالمياه في ليبيا، وتزويدهم بالإمكانات المادية والمعنوية للعاملين، وتوفير دورات تدريبية للعاملين بالمياه، وخاصة في مجال الإدارة والرقابة على موارد المياه السطحية والجوفية.

قائمة المراجع:

أولًا. الكتب:

1. خالد علي المحجوبي، التحليل الاقتصادي للأمن المائي العربي. ليبيا: اللجنة الشعبية العامة للثقافة والإعلام، 2006م.
2. عبد الرحمن ديدوح، الأمن المائي الاستراتيجية المائية في الجزائر. برلين: المركز العربي الديمقراطي، 2019م.
3. عبد الناصر جندلي، تقنيات ومناهج البحث في العلوم السياسية والاجتماعية. الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية، 2005م.
4. محمد سالمان طايع، الصراع الدولي على المياه: بيئة حوض النيل. القاهرة: مركز البحوث والدراسات السياسية، 2007م.

ثانيًا. المجلات والمؤتمرات العلمية:

1. رضا موسى عبد الوهاب، النهر الصناعي في ليبيا وأثره في تنمية المجتمع الليبي (1986–2000) مجلة كلية اللغة العربية، يايتاري البارود. المجلد 1، العدد 35، 2022م.
2. سليمان صالح الباروني، الأمن المائي في ليبيا وسبل تحقيقه، المركز الليبي للاستثمار عن بعد وعلوم الفضاء الهيئة الليبية للبحث العلمي، المجلة الليبية للعلوم. جامعة طرابلس، المجلد 27، العدد1، 2024م.
3. سليمان صالح الباروني، الوضع المائي في ليبيا، مجلة أبحاث المؤتمر الوطني للمياه "إمكانيات وآفاق". طرابلس، ليبيا: الجمعية الليبية لعلوم الأرض، 2015م.
4. صالح إمحمد أمهني وعبد الله محمد إدريس، الأمن المائي الليبي التحديات التهديدات المحيطة والحلول المقترحة، الأمن المائي في البلدان النامية في القرن الحادي والعشرين، المؤتمر الدولي: حوكمة إدارة المياه بين الواقع واستراتيجيات التنمية. برلين: المركز الديمقراطي العربي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية، 2526 سبتمبر 2021م.
5. فرج علي عمار نصر زيد، الإدارة المتكاملة للموارد المائية ودورها في الأمن المائي الليبي، مجلة بحوث عربية. العدد 7879، 2017م.
6. كليب سعد كليب، الأمن المائي في البلدان النامية في القرن الحادي والعشرين، مجلة الدفاع الوطني. بيروت: العدد 73، 2010م.
7. اليازيد بوساق، ومحمد مجدان، الأمن المائي دراسة في تطور المفهوم والأهمية، مجلة الحقوق والعلوم السياسية. جامعة جفلة، الجزائر، العدد 9، العدد 2، 2022م.
8. يوسف مسعود علي حسين، ونجاة عبد السلام فطيس، البدائل المطروحة لمواجهة نقص المياه الجوفية في ليبيا، مجلة العلوم الإنسانية والتطبيقية. العدد 7، يونيو 2019م.

ثالثاً. الرسائل العلمية:

1. أعراب أحمد نوارة، ونوغي مصطفى، إشكالية الأمن المائي: دراسة حالة دول حوض النيل. رسالة ماجستير، جامعة مولود معمري، الجزائر،2018م.
2. أمينة محمد الفضل، الصراع الدولي حول المياه في حوض النيل. رسالة ماجستير، جامعة الخرطوم، السودان، 2009م.

رابعًا. المراجع الإلكترونية:

1. ابتسام اغفير ، التلوث والإجهاد المائي يفاقمان أزمة المياه في ليبيا، موقع وكالة أنباء المرأة، الثلاثاء, 12 نوفمبر 2024 https://jinhaagency.com/ar/albyyt/altlwthwalajhadalmayyyfaqmanazmtalmyahfyly bya40031.
2. جهاد أبوشهيوة، شُحّ المياه في ليبيا، أزمة تلوح في الأفق 10/04/2023، https://annir.ly/articles/waterdroughtinlibya/
3. فاطمة الثني، الأمن المائي في دولة ليبيا، موقع الخبر ال اي، 18 سبتمبر، 2023. https://www.elkhabar.ly
4. محمد المجبري، الدليل الإصلاحي للخدمات العامة في ليبيا. ليبيا: مؤسسة فريدرش ايبرت، يونيو 2021م.
5. محمد المجبري، إمدادات المياه في ليبيا تقترب من مستوى الانهيار دعوة إلى التحرّك. ليبيا: مؤسسة فريدرش ايبرت، مارس 2022م.
6. المركز الليبي للدراسات الاستراتيجية، مهددات الأمن المائي في ليبيا وانعكاسه على الاقتصاد الوطني فرع بنغازي. ليبيا، 15 يوليو 2024)/https://lcss.gov.ly/articles/blog/post277 .
7. الموارد المائية في ليبيا، نشر في أغسطس 25, 2020، https://water.fanack.com/ar/libya/waterresourcesinlibya/#_ftnref25

خامسًا. المراجع الأجنبية:

1. Brika B. Water Resources and Desalination in Libya: A Review. Proceedings 2018, 2, 586. doi:10.3390/proceedings2110586 www.mdpi.com/journal/proceedings
2. Andrej Zwitter, Human Security, Law and the Prevention of Terrorism. Routledge 2015, pp. 101.
3. Brika bashir Brika, Water resources and desalination in Libya: A review. Proceedings of the 3EWaS International Conference on Insights on the Water Energy Food Nexus, Lefkada Island, Greece, 2018, PP.2730.
4. Cedare, Libya Water Sector M&E Rapid Assessment Report. Monitoring and Evaluation for Water in North Africa. MEWINA) project, Water Resources Management Program, Cedare, 2024.
5. General Water Authority, Water and Energy for Life in Libya. WELL), Project funded by the European Commission No. 295143, FP7, Libya, 2014.
6. H. Aqil, J. Tindall, E. Moran, Water Security and Interconnected Challenges in Libya, TinMore Institute Research Report WS1, 2012.