مجلة جامعة بني وليد للعلوم الإنسانية والتطبيقية
Bani Waleed University Journal of Humanities and Applied Sciences
تصدر عن– جامعة بني وليد – ليبيا
Website:https://jhas-bwu.com/index.php/bwjhas/index
المؤتمر الجغرافي الأول لقسم الجغرافيا بكلية الآداب بني وليد
المجلد الحادي عشر – العدد الرابع – 2026 عدد خاص الصفحات ( 01- 16) ISSN 3005-3900

# Integrated Water Resources Management Strategy in Libya in Light of Climate Change and its Impact on Achieving Water Security

Milad Mohamed Omer Al brgoti *
Department of Geography, Faculty of Art, Bani Waleed University, Bani Walid, Libya
brgote310@bwu.edu.ly

# استراتيجية الإدارة المتكاملة للموارد المائية في ليبيا في ظل التغيرات المُناخية وأثرها على تحقيق الأمن المائي

ميلاد محمد عمر البرغوثي*
قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة بني وليد، بني وليد، ليبيا

| Received: 15-03-2026 | Accepted: 10-04-2025 | Published: 01-06-2026 |
|---|---|---|

Copyright: © 2026 by the authors. This article is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

**الملخص:**
تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على الوضع المائي في ليبيا في الوقت الحاضر، وأيضاً التعرف على الاحتياجات المائية للأغراض المتعددة، وتبيان العجز في الميزان المائي، وقد بينت الدراسة أن المياه الجوفية هي المصدر الذي يعتمد عليه بشكل أساسي حيث شكلت ما نسبته 97.5 % من إجمالي الموارد المائية، مع أنه بالإمكان الاعتماد على المياه المحلاة عن طريق محطات إزالة الملوحة في توفير كميات كبيرة من المياه العذبة لمختلف النشطات والمجالات بما في ذلك مياه الشرب، لو تم التركيز والتوسع في استثمار هذا المصدر غير التقليدي، والذي يمثل مورداً مائياً مهماً وخياراً استراتيجياً مستقبلياً، ألا أن عدم وجود إدارة متكاملة للموارد المائية حال حتى الآن دون استغلال هذا المصدر والذي يعد جزءً مهماً من الأمن المائي الليبي، خاصة في ظل الطلب المتزايد على المياه، وفي ظل التغيرات المُناخية التي تشهدها المنطقة، لذلك يتطلب الأمن المائي ضمان كيفية إدارة الموارد المائية بطريقة متكاملة، وذلك للتخفيف من الآثار المرتبطة بالمياه كالفيضانات والجفاف.

**الكلمات المفتاحية**: الإدارة المتكاملة للموارد المائية، التغيرات المُناخية، الأمن المائي، ليبيا.

**Abstract**:
This study aims to examine the current water situation in Libya, identify water requirements for multiple uses, and highlight the deficit in the water balance. The findings indicate that groundwater constitutes the primary source of water supply, accounting for approximately 97.5% of the total water resources utilized. However, desalinated water, produced through desalination plants, has significant potential to provide substantial quantities of freshwater for various activities and sectors, including drinking water, if greater emphasis is placed on expanding

investment in this non-conventional resource. This source represents an important water resource and a strategic option for the future. Nevertheless, the absence of integrated water resources management has so far hindered the effective utilization of this resource, which is a critical component of Libya's water security—especially in light of increasing water demand and ongoing climatic changes in the region. Therefore, ensuring water security requires the adoption of integrated water resource management approaches to mitigate water-related impacts such as floods and droughts

**Keywords**; Integrated resources management. Climate change. Water Security. Libya.

**مقدمة**:

تقع ليبيا ضمن المُناخ الجاف وشبه الجاف، ولذا فهي تعاني من قلة معدلات الأمطار وتفتقر إلى الجريان السطحي عدا بعض الأودية في موسم سقوط الأمطار، وبالتالي فهي تعتمد بشكل شبه كلي على المياه الجوفية، كمصدر رئيسي للشرب وللأنشطة الاقتصادية المتعددة، وكنتيجة للطلب المتزايد على المياه العذبة وبالأخص في مناطق الشمال الليبي نتيجة الزيادة الملحوظة في عدد السكان، وتركز أغلب مظاهر التنمية في هذه المناطق، الأمر الذي سبب ضغطاً كبيراً على الأحواض المائية ذات المياه المتجددة والواقعة شمال البلاد، مما ساهم في ارتفاع ملوحة مياه هذه الأحواض نتيجة السحب الكبير، هذا الأمر دفع بالدولة إلى ضرورة الاستفادة من الوفرة المائية في الأحواض الجنوبية ذات المياه غير المتجددة، وتم ذلك عن طريق مشروع النهر الصناعي، والذي يعد من أفضل الحلول لتوفير المياه لمدن الشمال حيث التركز السكاني في الوقت الحالي، إلا أن الاعتماد على خزانات جوفية غير متجددة وقابلة للنضوب، لا يصب باتجاه تحقيق الأمن المائي، ويحتم على صناع القرار ضرورة الاتجاه إلى مصادر مائية غير تقليدية، وأهمها تحلية مياه البحر، وهو الخيار الاستراتيجي المستقبلي الواعد، نظراً لتوفر العديد من العوامل المساعدة، كطول الساحل وتوفر الطاقة الرخيصة، إن هذا المورد المائي غير التقليدي يمكن أن يكون رديفاً للمياه الجوفية، إذا وجدت إدارة متكاملة للموارد المائية تحمي الموارد المائية، وتعمل على تنميتها وتمكن الجميع من الانتفاع بها، وتدفع باتجاه تحقيق الأمن المائي، إذ يتوقع أن تكون هناك أزمات حادة ومتتابعة في الموارد المائية وبالأخص في البيئات الهشة نتيجة التغير المُناخي، الذي أصبح يحاصر كل مظاهر الحياة ويزيد من صعوبة العيش في هذه البيئات، وليبيا ليست استثناءً.

**مشكلة الدراسة:**

تتمحور مشكلة الدراسة في الإجابة على التساؤلات الآتية:

– ما أثر التغيرات المُناخية على الموارد المائية والأمن المائي في ليبيا؟

– ما التحديات التي تواجه مصادر الموارد المائية والأمن المائي الليبي؟

– ما هي أساليب الإدارة المتكاملة للموارد المائية؟ وما دورها في توزيع واستخدام المياه؟

– ما هي وسائل تحقيق الأمن المائي في ليبيا؟

**أهداف الدراسة**:

تهدف الدراسة إلى الآتي.

1- التعرف على الوضع المائي والاحتياجات المائية والميزان المائي الليبي.
2- التعريف بأهمية الإدارة المتكاملة للموارد المائية.
3- التعريف بأهمية الموارد غير التقليدية (تحلية مياه البحر) كمورد رديف للمياه الجوفية.
4- إبراز أهم التحديات التي تواجه الموارد المائية في ليبيا وتقف عائقاً أمام تحقيق الأمن المائي الليبي.

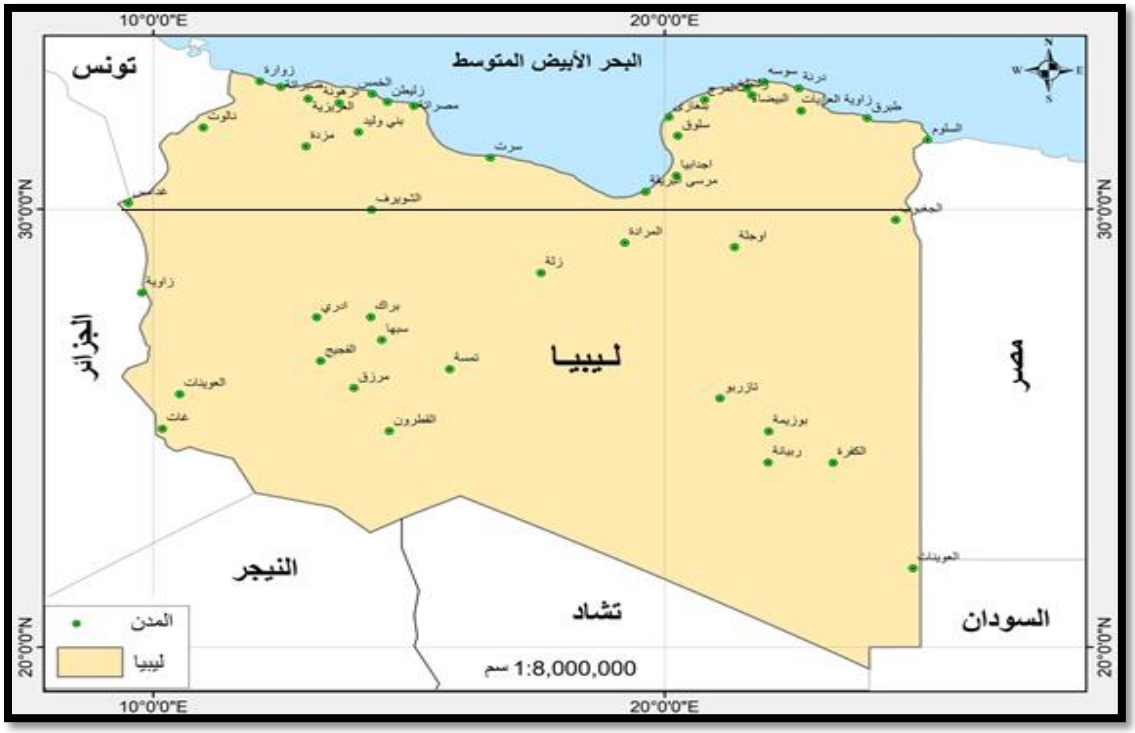
**أهمية الدراسة**:

تكمن في تسليط الضوء على الموارد المائية التقليدية وغير التقليدية ومدي امكانيات كل مورد ومساهمته في تحقيق الأمن المائي في ظل الإدارة المتكاملة للموارد المائية بما يحقق استراتيجيات الموارد المائية.

**منهجية الدراسة:**
اتبع الباحث المنهج الوصفي في تتبع وسرد البيانات والمعلومات حول مشكلة الدراسة، ولا يكتفي هذا المنهج بالوصف الظاهري للظاهرة، بل يتعداه لأبعد من ذلك لإيجاد العلاقة بين كافة جوانب الظاهرة المدروسة، وظروفها وتحديد نوعها وتوزيعها الجغرافي، ومدى ارتباطها بغيرها من الظواهر، ويعد المنهج الأنسب لمثل هذه الدراسات استناداً على المصادر المكتبية والبحوث والدراسات ذات الصلة بموضوع البحث، وكذلك تقارير الهيئات الحكومية المحلية والدولية المهتمة بالموارد المائية الليبية. كما أُتبع في هذه الدراسة المنهج الاقليمي كون الدراسة داخل اطار اقليمي ( ليبيا ) يعطي هذا المنهج قيمة حقيقية للوضع المائي في الإقليم محل الدراسة، وكذلك دراسة التوزيع الجغرافي للأحواض المائية في ليبيا لتوضيح مناطق الوفرة المائية ومناطق الشح المائي.

**منطقة الدراسة:**
تقع ليبيا في شمال القارة الافريقية، معظم أراضيها صحراوية قاحلة، تقع ضمن الاقليم المُناخي الجاف وشبه الجاف بين دائرتي عرض 18 $^{O}$ و 33 $^{O}$ شمال الدائرة الاستوائية، وبين خطي طول 9$^{O}$ و 25 $^{O}$ شرق خط غرينتش، يحدها من الشمال البحر المتوسط بساحل يمتد لأكثر من 1900 كم، ومن الغرب كل من تونس والجزائر ومن الجنوب النيجر وتشاد ومن الجنوب الشرقي السودان ومن الشرق مصر، تبلغ مساحتها 1.65 مليون كم$^{2}$( الأطلس الوطني لليبيا، 1978، 42 ).

الخريطة (1) موقع منطقة الدراسة.




المصدر: أمانة التعليم، الأطلس التعليمي، 1985، طرابلس، ص 35.

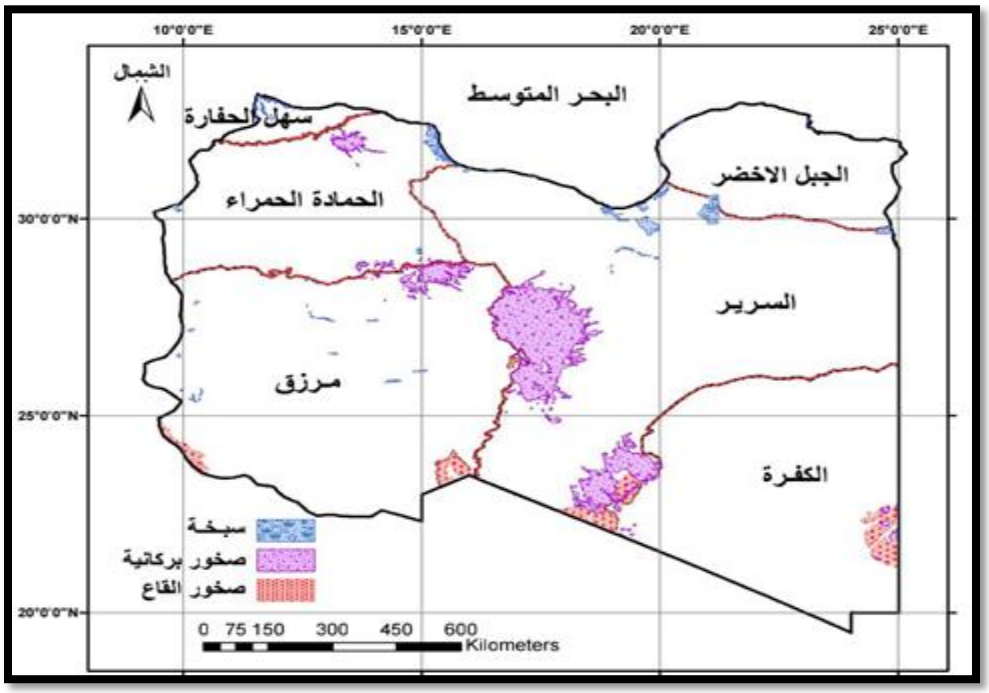
**الموارد المائية في ليبيا: وتنقسم الى:**
**أولاً: الموارد المائية التقليدية ـ** تعد الموارد المائية التقليدية المصدر الرئيسي للمياه في ليبيا، وتمثل المياه الجوفية المورد الاكثر أهمية بين هذه الموارد، وتنقسم الموارد التقليدية الى.

1- المياه الجوفية. تعد المياه الجوفية المصدر الرئيسي للمياه المستخدمة لكافة الاغراض حيث يوفر 97.5 % من الاحتياجات المائية المتعددة، وأن الطلب عليها يزداد بشكل كبير نتيجة الزيادة السكانية وزيادة الطلب على المياه من كافة القطاعات، وتنقسم المياه الجوفية إلى قسمين هما:

أ- المياه الجوفية المتجددة، وهي الموجودة في الأحواض الشمالية من البلاد، في سهل بنغازي والجبل الأخضر، وسهل الجفارة، وكذلك في الحمادة الحمراء وغرب سوف الجين، تصل هذه الأحواض تغذية من مياه الأمطار والجريان السطحي بما مقداره 650 مليون متر مكعب من المياه سنوياً.

ب- المياه الجوفية غير المتجددة، وتوجد في الأحواض الجنوبية في ليبيا، وهي أحواض جوفية ذات مخزون مائي كبير وتغطي مساحة كبيرة من الجنوب، وهي حوض السرير تازربو، وحوض الكفرة، وحوض مرزق، يقدر السحب الآمن من هذه الأحواض بـــــ 3000 مليون متر مكعب سنوياً. والجدول ( 1 ) يوضح كميات المياه بالأحواض ومقدار التجدد فيها. والخريطة رقم ( 2 ) يوضح توزيعها الجغرافي.

**الخريطة ( 2 )** الأحواض المائية في ليبيا




المصدر: صالح الامين الارباح ( 1996 ) الامن الغذائي، ابعاده ومحدداته وسبل تحقيقه، الهيئة القومية للبحث العلمي، الجزء الثاني ، ص 371.

**الجدول (1)** كميات المياه بالأحواض الجوفية

| الاحواض | المساحة كم 2 | كمية المياه المتاحة مليون م3/السنة | |
|---|---|---|---|
| | | متجددة | غير متجددة |
| سهل الجفارة | 19800 | 300 | 50 |
| سهل بنغازي – الجبل الاخضر | 126750 | 300 | 50 |
| الحمادة الحمراء – غرب سوف الجين | 208150 | 50 | 350 |
| الكفرة | 346300 | - | 1650 |
| السرير – تازربو | 573500 | - | 1570 |
| مرزق | 430900 | - | 2500 |

المصدر: الهيئة العامة للمياه.

2- المياه السطحية، وتتمثل في مياه الأمطار التي تعمل على جريان بعض الأودية موسمية الجريان وخاصة في المناطق الشمالية من ليبيا، وكذلك في المياه المحجوزة خلف السدود، إضافة إلى مياه العيون الطبيعية.
أ– مياه الامطار. بحكم موقع ليبيا ضمن الأقاليم المُناخية الجافة وشبه الجافة والتي تتميز بمعدلات أمطار قليلة جداً، فهي لا تتجاوز 100ملم في السنة في أكثر من 95 % من مساحة البلاد، وأن اكثر من 60 % من هذه المساحة لا يزيد المعدل السنوي للمطر فيها عن 10 ملم، وبالتالي فان الاعتماد على مياه الأمطار للقيام بنشاط زراعي ناجح يعد نوع من المجازفة، لأن المعدل اللازم لقيام نشاط الزراعي يمكن أن يعول عليه هو 300 ملم سنوياً على الأقل، وكنتيجة لذلك كثيراً ما تفشل الزراعة البعلية في المواسم التي يشح فيها المطر.
ب- السدود. نتيجة عدم وجود في أنهار في ليبيا، يقتصر الجريان السطحي على جريان بعض الأودية في موسم سقوط الأمطار في فصلي الخريف والشتاء، تم انشاء 18 سداً في مختلف مناطق ليبيا وبالأخص في المناطق الشمالية من البلاد لحجز وتوفير 375 مليون متر مكعب من الماء سنوياً، ولكن بسبب الأخطاء التصميمية فإن السدود المقامة حالياً لا تحتجز إلا ما مقداره 61 مليون متر مكعب فقط ( الباروني، 2020، 23 ) والجدول التالي يوضح السعة التخزينية ومتوسط التخزين لأهم السدود المائية في ليبيا.

**الجدول ( 2)** السعة التخزينية ومتوسط التخزين لأهم السدود في ليبيا.

| اسم السد | السعة التخزينية مليون م 3 | متوسط المخزون السنوي مليون م 3 |
|---|---|---|
| وادي القطارة | 120 | 12 |
| وادي درنة | 1.15 | 1 |
| ابومنصور | 22.7 | 2 |
| وادي المجينين | 58 | 10 |
| وادي غان | 30 | 11 |
| زازرت | 8.6 | 4.5 |
| وادي كعام | 111 | 13 |
| وادي لبدة | 5.2 | 3.2 |
| الذكر | 2.4 | 0.50 |
| الوشكة ( زقار ) | 3.65 | 0.20 |
| الزيد | 2.6 | 0.50 |

المصدر: الهيئة العامة للمياه، مصادر متعددة.

وقد كانت هناك العديد من الأهداف لإقامة هذه السدود وهي كالتالي.
1- حصاد كميات كبيرة من المياه السطحية الجارية.
2- تغذية واثراء الخزانات الجوفية السطحية.
3- حماية التربة الصالحة للزراعة من الانجراف واستصلاح مساحات زراعية أخرى.
4- استغلال مياه السدود للزراعة والاغراض الحضرية المتعددة.
5- حماية المدن والقرى السكنية من أخطار الفيضانات.
ج – العيون المائية. تشكل العيون والينابيع مورداً مائياً طبيعياً له أهميته في بعض المناطق وخاصة التي تعاني من ندرة سقوط الأمطار كما هو الحال في جنوب وسط ليبيا، ويبلغ عدد العيون في ليبيا 450 عيناً، من أهمها عين تاورغاء وعين كعام والدبوسية الواقعة في المنطقة الشمالية من ليبيا والتي تتأثر معدلات إنتاجها من المياه بمعدلات سقوط الأمطار في هذه المناطق، إضافة إلى مجموع عدد العيون فقد تم استصلاح العديد من الينابيع لتحسين مساهمتها في امدادات المياه العذبة ( الاستراتيجية الوطنية للأمن المائي، 2014، 22 و23 ) وتستغل من هذه العيون والينابيع لري الأراضي الزراعية وسقي الحيوانات وأحيانا قليلة للشرب، إلا

أن كمية ونوعية هذه المياه تعتمد بالدرجة الأولى على معدلات سقوط الأمطار، لذا فإنه لا يمكن الاعتماد عليها كمصدر لزراعة مساحات شاسعة من الأراضي الزراعية، إضافة إلى أن كثير من الينابيع ذات مياه كبريتية، وبالتالي لا تصلح للزراعة ولا الشرب ولا سقي حيوانات الرعي ( البرغوثي، 2026، 169و170 ).

**الجدول (3)** أهم العيون المائية في ليبيا وانتاجيتها من المياه لتر / الثانية.

| اسم العين | موقعها | الانتاجية لتر / الثانية | استخدام مياهها |
|---|---|---|---|
| عين تاورغاء | تاورغاء | 2000 | مستغلة في الزراعة |
| عين كعام | وادي كعام | 350 | غير مستغلة |
| عيون الهيشة | الهيشة القديمة | 151 | غير مستغلة |
| عيون الرابطة | الرابطة | 13 | مستغلة في الزراعة |
| عين تاقنيت | سد وادي زرات | 8 | مستغلة في الزراعة |
| ابومنصور | سد ابومنصور | 150-100 | غير مستغلة |
| عين الدبوسية | شمال القبة | 230-170 | غير مستغلة |
| عين وادي الناقة | وادي الناقة | 24-9 | غير مستغلة |
| عين الغزالة | طبرق | 12 | مستغلة في الرعي |
| عين الزيانة | طبرق | 5580 | نسبة الاملاح مرتفعة |

المصدر: مجلس التخطيط الوطني، الاستراتيجية الوطنية للأمن المائي 2015-2050، طرابلس، 2014، ص ص 23، 24.

**ثانياً: الموارد المائية غير التقليدية.**

للموارد المائية غير التقليدية أهمية خاصة في المناطق التي تعاني من نقص مياه الأمطار والمياه الجوفية غير المتجددة، تتأتى أهمية محطات إزالة الملوحة أو ما يعرف بـ (محطات تحلية مياه البحر) في المناطق الساحلية لسد العجز وتوفير المياه للأغراض والاستعمالات الحضرية بما في ذلك الشرب. كما أنه بالإمكان أن تؤدي مياه الصرف الصحي المعالجة دوراً لا باس به في ري بعض المحاصيل الزراعية مثل محاصيل الأعلاف، إضافة إلى استخدامها في ري الحدائق والمسطحات الخضراء.

**1- محطات إزالة الملوحة (تحلية مياه البحر)**

تعتبر مياه هذه المحطات من أهم مصادر المياه التي يمكن إن تسهم وبشكل كبير في مواجهة مشاكل الإمداد المائي في المدن الليبية الساحلية وبالأخص في المدن الكبرى، خاصة وأن هناك الكثير من العوامل التي تساهم وتشجع على التوسع والاعتماد على هذا المورد المائي، مثل طول الساحل وخلو مياهه من الملوثات الصناعية، حيث يبلغ طول الساحل 1950 كم ويسكن بالقرب منه أكثر من 80 % من سكان ليبيا في مدن وتجمعات تختلف وتتفاوت من حيث الحجم وعدد السكان، إلا أن العامل المشترك بينها أنها تعاني عجزاً في الموارد المائية للأغراض الحضرية المختلفة، كما أن توفر الخبرة في هذا المجال وأيضا توفر الطاقة الرخيصة يعد من أبرز العوامل المشجعة على استثمار هذا المورد المائي المتجدد. والجدول التالي يوضح أهم المحطات التي تنتج مياه محلاة يتم ضخها في الشبكة العامة.

**الجدول (4)** محطات تحلية مياه البحر العاملة في ليبيا وكفاءتها الانتاجية.

| المحطة | السعة التصميمية م3/ اليوم | السعة الانتاجية متر 3/ اليوم | الكفاءة الانتاجية % |
|---|---|---|---|
| درنة | 9000 | 4000 | 44.44 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| بنغازي 2 | 48000 | 1000 | 2 |
| غرب طرابلس | 23000 | 4600 | 20 |
| طبرق 1 | 24000 | 8000 | 33.33 |
| سوسة 1 | 13500 | 2500 | 18.51 |
| الخمس | 40000 | 25000 | 62.50 |
| مصراته 1 | 30000 | 30000 | 100 |
| خليج البمبة | 30000 | 18000 | 60 |
| سرت 3 | 10000 | 9000 | 90 |
| زليتن 2 | 30000 | 20000 | 66 |

المصدر: الشركة العامة لتحلية المياه، تقارير ومنشورات متعددة.

وفقا لتقرير الشركة العامة للمياه والصرف الصحي لسنة 2020 م قدرت كميات مياه البحر المحلاة والموزعة على الشبكة العامة بـ (22.222 مليون متر مكعب)، أي ما يعادل حوالي 60 % من إجمالي الإمداد المائي للأغراض المنزلية ( الباروني، 2023، 179 ).

ويتضمن مخطط الشركة العامة لتحلية المياه تنفيذ 15 محطة تحلية بإنتاجيه تصميمية تتراوح ما بين 30000 و 50000 م3/ اليوم على مرحلتين، خلال الفترة من 2014 م الى 2025 م، قدرت انتاجية محطات المرحلة الاولى 37000م3/ اليوم، والمرحلة الثانية 162500م3/ اليوم بإجمالي 1995000م3/ اليوم (الاستراتيجية الوطنية للأمن المائي 2015-2025، 2014، 45 ).

ونتيجة للنمو السكاني المزايد، والتوسع الكبير في استغلال المياه الجوفية في المناطق الساحلية، واللذان زاد الطلب على المياه لمختلف الأغراض؛ وبما أن ليبيا تمتلك ساحلاً طويلاً على البحر المتوسط وقدرات وخبرة في هذا مجال تحلية مياه البحر، فلا بد من اعتماد تحلية المياه كخيار استراتيجياً باعتباره مورداً مائيًا يمكن استغلاله حالياً والاعتماد عليه في المستقبل.

وتكمن استراتيجية واعتماد مياه محطات التحلية في الآتي:

1- تحلية مياه البحر تعد مصدراً مائياً متكاملاً يمكن الاعتماد عليه في جميع الاستخدامات الحضرية بما في ذلك أنه مصدراً لمياه الشرب.

2- تحلية مياه البحر مصدر بديل لنقل المياه عبر مسافات طويلة تمتد لآلاف الكيلو مترات، تعتريها الكثير من المشكلات الطبيعية والحوادث البشرية.

3- تعد مورداً مائياً متجدداً غير قابل للنضوب، يعتمد عليه في حالات الطواري بما يحقق الأمن المائي.

4- كما وتعد مورداً مائياً لا يتأثر بالتغيرات المُناخية، الأمر الذي يزيد من أهميته عن بقية مصادر المياه العذبة الأخرى.

5- يمكن لصناعة تحلية المياه أن تكون رديفاً استراتيجياً للمياه الجوفية، وبالإمكان تغطية احتياجات استهلاك المياه على مختلف أنواعها في المناطق الشمالية من ليبيا.

6- موقع ليبيا على جنوب البحر المتوسط وسط العروض المعتدلة الدفيئة، يزيد من الاعتماد على الطاقة الرخيصة والنظيفة في تحلية مياه البحر، الأمر الذي يجعل من المياه المحلاة خياراً استراتيجياً واعداً.

2- محطات مياه الصرف الصحي المعالجة.

تم الاهتمام في ليبيا بمعالجة مياه الصرف الصحي لأجل استعمال هذه المياه في ري محاصيل الأعلاف ولري المسطحات الخضراء والحدائق في المدن، أو لتصرف في البحر لتقلل التلوث الناتج من التصريف المباشر لمياه الصرف الصحي غير المعالجة وتأثيره على الحياة البحرية، إضافة إلى إنتاج السماد العضوي، ونتيجة لانخفاض عدد محطات معالجة مياه الصرف الصحي والذي وصل إلى 14 محطة سنة 2020 بعد أن كان 53 محطة سنة 2010 م، كما أن المحطات العاملة حالياً تعمل بشكل جزئي أي بكفاءة منخفضة جداً، فإن نسبة المياه المعالجة لا يتجاوز 3 % فقط من إجمالي المياه المطلوب معالجتها، أما الباقي والذي يقدر 700 متر

مكعب فيتم صرفه دون معالجة إلى البحر أو على سطح الارض أو إلى مجاري الأودية موسمية الجريان ( الباروني، 2024، 13).

**الجدول (5)** أهم محطات معالجة مياه الصرف الصحي العاملة ونسبه المياه المعالجة.

| المنطقة | إجمالي الإمداد المائي م3/اليوم | إجمالي كمية المياه المراد معالجتها م3/اليوم | كمية مياه الصرف الصحي المعالجة فعلاً م3/يوم | كمية مياه الصرف الصحي التي تم ضخها للبحر أو الأحواض الترابية أو الآبار السوداء م3/اليوم | نسبة المياه المعالجة % |
|---|---|---|---|---|---|
| **البطنان** | 46662 | 37330 | 28000 | 9330 | 75 |
| **الجبل الاخضر** | 49299 | 39439 | 12000 | 27439 | 30.4 |
| **سرت** | 56913 | 45530 | 24000 | 21530 | 52.7 |
| **مصراته** | 155895 | 138472 | 24000 | 114472 | 15.17 |
| **المرقب** | 48167 | 38537 | 8000 | 30537 | 20.76 |
| **طرابلس** | 481507 | 385206 | 28000 | 257206 | 7.3 |
| **الجفارة** | 49972 | 39978 | 24000 | 37578 | 6 |
| **غريان** | 28070 | 22456 | 3600 | 18937 | 16 |
| **سبها** | 36480 | 29184 | 15000 | 14184 | 51.4 |

المصدر: الشركة العامة للمياه والصرف الصحي، 2020.

تكمن الاستراتيجية الرئيسية لاستثمار واستعمال مياه الصرف الصحي الحضري المعالجة في توفير مورد مائي يمكن الاستفادة منه والإستعانة به في دعم الموارد المائية التقليدية.

**3- المياه المنقولة (النهر الصناعي).**

تم البدء في تنفيذ مشروع النهر الصناعي سنة 1984 م وهو مشروع إنمائي يختص بنقل المياه العذبة من الخزانات الجوفية ذات المياه الأحفورية والواقعة في الجنوب الليبي حيث التركز السكاني القليل، إلى مدن الشمال ذات الكثافة السكانية وتركز مشاريع التنمية والتي تعاني شح الموارد المائية وكثير من المشاكل المتعلقة بالمياه، كما ويعد النهر الصناعي من أهم المشاريع الاستراتيجية القائمة حالياً، وهو المصدر الأساسي لتغذية ليبيا بالمياه العذبة بنسبة تصل الى 70 %. يهدف المشروع إلى تخفيف العبء على الأحواض المائية في المناطق الساحلية، وتزويد مدن الشمال الليبي بالمياه العذبة لأجل الشرب والاستخدامات الأخرى، يتكون مشروع النهر الصناعي من ثلاث منظومات موزعة على أربعة مراحل تنفيذية هي:

1- منظومة السرير – تازربو. صممت لنقل 2 مليون متر مكعب من المياه يومياً من حقلي المياه بكل من السرير وتازربو إلى حزان التجميع والموازنة بإجدابيا ومنه تتفرع إلى فرعين، حيث تنتهي المياه في رحلتها بخزان عمر المختار ببنغازي شمالاً، وخزان القرضابية بسرت شرقاً.

2- منظومة جبل الحساونة – سهل الجفارة. صممت لنقل 2.5 مليون متر مكعب من يومياً من جبل الحساونة بجنوب غرب ليبيا، تتفرع أنابيب نقل المياه فرعين الأول يغذي منطقة الجبل الغربي، والآخر يتجه شرقاً نحو القداحية وينتهي شمالاً في سهل الجفارة والمنطقة الغربية الساحلية.

3- منظومة غدامس – زوارة – الزاوية. جاري العمل على تنفيذها لنقل حوالى 90 مليون متر مكعب من المياه يومياً. (الخطة الاستراتيجية الوطنية للأمن المائي في الفترة من 2015 – 2050 م، 2014، 41 )

والجدول التالي يلخص عدد الآبار الانتاجية وإجمالي كميات إنتاجها من المياه يومياً، وكذلك الفترة الزمنية التي دخلت فيها الانتاج الفعلي.

**الجدول (6)** حقول آبار المياه بمنظومة النهر الصناعي.

| الحقول | عدد الآبار | إجمالي كميات المياه ( مليون م 3 / اليوم ) | ملاحظات |
|---|---|---|---|
| السرير | 126 | 1 | تم التنفيذ ويعمل منذ 1993 م |
| تازربو | 108 | 1 | تم التنفيذ ويعمل منذ 2004 م |
| جبل الحساونة | 484 | 2.5 | تم التنفيذ ويعمل منذ 1996 م |
| غدامس | 106 | 0.247 | تحت التنفيذ |
| الكفرة | 300 | 1.68 | انتهت الدراسات واعداد المواصفات |

المصدر: مجلس التخطيط الوطني، الخطة الاستراتيجية الوطنية للأمن المائي في الفترة من 2015 – 2050 م، طرابلس، 2014، ص 42.

ويلخص الجدول رقم (7) نسب وكميات المياه من مختلف الموارد المائية في ليبيا حسب بيانات الهيئة العامة للمياه.

**الجدول (7)** كميات المياه المتاحة ونسبها الى اجمالي الموارد المائية.

| المورد المائي | كمية المياه بالمليون م 3 / السنة | النسبة من جملة الموارد المائية |
|---|---|---|
| المياه الجوفية | 6820 | 97.52 |
| المياه السطحية | 61.39 | 0.88 |
| مياه التحلية | 67.43 | 0.96 |
| المياه المعالجة | 44.46 | 0.64 |
| المجموع | 6993.28 | 100 |

المصدر: الهيئة العامة للمياه 2020 م.

يستنتج من الجدول ما يلي:

1- أن ليبيا تعتمد بشكل شبه كلي على المياه الجوفية.

2- أن الموارد المائية السطحية والموارد المائي غير التقليدية (المياه المحلاة ومياه الصرف الصحي، تسهم بما لا تزيد نسبته عن 3 % من إجمالي الامداد المائي.

**مفهوم الإدارة المتكاملة للموارد المائية:**

الإدارة المتكاملة للموارد المائية، تعرف بأنها مسار منهجي لأغراض التنمية المستدامة، وتخصيص وتوزيع والتحكم ومتابعة الموارد المائية المتاحة التقليدية وغير التقليدية، حالياً ومستقبلاً، وتقييم الطلب عليها، وترشيد استخداماتها في القطاعات المدنية والصناعية والزراعية والسياحية بشكل منسق، بما يوفر لكل نشاط تنموي المياه التي يطلبها بالكمية والنوعية المرغوبة زمانياً ومكانياً من أجل تعظيم الرفاه الاقتصادي والاجتماع وعدم الاخلال بالبيئة ( طايع، 2005، 507 )

**أساليب الادارة المتكاملة للموارد المائية:**

1. تحقيق العدالة الاجتماعية ما أمكن في توزيع واستخدام المياه.
2. التركيز على الكفاءة الاقتصادية في مختلف استخدامات المياه.
3. تحقيق الاستدامة البيئية وحماية الموارد الطبيعية والنظم الايكولوجية المرتبطة بها.

**مبادئ الادارة المتكاملة للموارد المائية:** ترتكز إدارة الموارد المائية على ثلاث مبادئ هي.

1. أن المياه العذبة مورد محدود قابل للنفاذ، وأن الماء عنصري أساسي لاستمرار الحياة والقيام بعملية التنمية والمحافظة على البيئة، ويجب التعامل مع الموارد المائية بطريقة متكاملة تأخذ في الاعتبار الكم والنوع للمياه السطحية والجوفية معاً.
2. التأكيد على مبدأ المشاركة بين جميع المستخدمين وواضعي السياسات ومتخذي القرارات على جميع المستويات.
3. المياه لها اقتصادية أياً كانت استخداماتها وينبغي الاعتراف بها كسلعة اقتصادية. ( خليفة، 2021، 489 )

وتعتمد إدارة الموارد المائية على ثلاث إجراءات فنية هي ترشيد استهلاك المياه من الموارد المائية المتاحة وتنميتها وكذلك إضافة موارد مائية جديدة، أما أساليب إدارة الموارد المائية فتكمن في تحقيق العدالة الاجتماعية في استخدام المياه ، والكفاءة الاقتصادية في استخدامات المياه المختلفة، بالإضافة إلى تحقيق الاستدامة البيئية. ولأجل تحسين إدارة الموارد المائية في ليبيا يجب ترشيد استهلاك الموارد المائية الحالية والمتاحة وحسن استخدامها والدفع نحو إمكانية تنمية وتطويره المتاح منها حالياً، والعمل على إضافة موارد مائية جديدة غير تقليدية، وبتطبيق هذه المبادئ والاجراءات والأساليب سيكون هناك دور بارز لإدارة الموارد المائية في تحقيق الأمن المائي الليبي ( البرغوثي، 2025، 180 ).

**الميزان المائي.**

تكمن أهمية الميزان المائي في أنه أحد الأركان الأساسية في تقييم وإعداد الخطط التنموية من خلال استخدامات المياه المختلفة بما يتناسب مع المصادر المائية المتاحة، وتحديد التوجهات المستقبلية بما يضمن نجاح هذه الخطط، وتبين المؤشرات الطلب على المياه من جهة وما هو متاح منها للاستغلال على مستوى ليبيا ( إمحمد، 1997، 106 )، جاءت الدراسات الهيدرولوجية بأن هناك فائض مائياً ضخماً من المياه الجوفية العذبة في جنوب ليبيا ينتظر الاستغلال، ويبلغ هذا الفائض 90 % من المخزون الجوفي لحوض الكفرة و 84 % من حوض السرير يمكن الاستفادة منها في تعويض النقص الحاد من المياه في المدن الساحلية ( المشروع الوطني للتطوير الاقتصادي والاجتماعي، 2025، 65و66 ).

**الجدول (8)** الموازنة المائية لليبيا (مليون متر مكعب / السنة )

| البيان | السنوات | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2000 | 2005 | 2010 | 2015 | 2020 | 2025 |
| **المياه الجوفية** | 430.3 | 430.3 | 430.3 | 430.3 | 430.3 | 430.3 |
| **المياه السطحية** | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 |
| **المياه المحلاة** | 130 | 125 | 140 | 145 | 150 | 160 |
| **المياه المعالجة** | 220 | 250 | 300 | 400 | 450 | 520 |
| **اجمالي المياه المتاحة** | 900.3 | 925.3 | 990.3 | 1095.3 | 1150.3 | 1230.3 |
| **اجمالي الاحتياجات المائية** | 5579 | 6075 | 6576 | 7180 | 7784.7 | 8965 |
| **العجز في الموازنة المائية** | 4687.7 | 5149.7 | 5585.7 | 6084.7 | 6634.4 | 735.4 |

1. المصدر: المجلس الوطني للتطوير الاقتصادي والاجتماعي، مشروع تطوير استراتيجية الامن المائي بدولة ليبيا 2025 – 2050، طرابلس 2025 م، ص66.

**الطلب على المياه ( الاستهلاك المائي لمختلف الأغراض )**

1. استهلاك المياه للأغراض الحضرية.

يتم استهلاك المياه للأغراض الحضرية في المدن والقرى والتجمعات السكنية للأغراض المختلفة، وتشمل الاستهلاك المنزلي، الرش والطهي ونظافة السكن والنظافة الشخصية وغسل الملابس وري الحدائق المنزلية، ويقدر الاستهلاك المنزلي للأغراض الحضرية المختلقة 598 مليون متر مكعب سنويا.

2. استهلاك المياه في الصناعة.

تستهلك الصناعة المياه بالأشكال التالية، اما ان تكون المياه داخلة في الصناعة، او مياه لازمة للتبريد او الغسيل او تنظيف المعدات والآلات، ويعد قطاع النفط من اكثر الصناعات استهلاكا للمياه، ويقدر اجمالي المياه المستهلكة في الصناعة بحوالي 177 مليون متر مكعب في السنة، منها 132 مليون متر مكعب لإنتاج النفط.

3. استهلاك المياه في الزراعة.

يتم استهلاك المياه في الزراعة المروية لري المحاصيل الزراعية من الحبوب والأعلاف والأشجار والخضراوات، ويختلف الاستهلاك حسب الموقع الجغرافي والظروف المُناخية للأراضي المروية، حيث تبلغ المساحة الزراعية المروية حوالي 250822 هكتاراً، قدر استهلاكها للمياه بحوالي 2681 مليون متر مكعب سنوياً. ويعرض الجدول التالي الاحتياجات المائية للزراعة.

**الجدول ( 9 )** الاحتياجات المائية للزراعة المروية حسب المناطق المائية.

| المنطقة المائية | حبوب واعلاف | | أشجار الفواكه | | الخضراوات | | إجمالي المساحة المروية بالهكتار | جمالي المياه المستهلكة بالزراعة بالمليون م3/ السنة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | المساحة بالهكتار | الاستهلاك مليون م3/السنة | الساحة بالهكتار | الاستهلاك مليون م 3/السنة | المساحة بالهكتار | الاستهلاك مليون م 3/السنة | | |
| سهل الجفارة | 35520 | 323 | 30000 | 240 | 22826 | 160 | 88364 | 723 |
| الجبل الاخضر | 30000 | 210 | 7123 | 37 | 4490 | 43 | 41613 | 290 |
| الحمادة الحمراء | 18315 | 220 | 10000 | 86 | 2020 | 24 | 30335 | 330 |
| مرزق | 20926 | 419 | 22686 | 233 | 12730 | 153 | 56342 | 805 |
| الكفرة والسرير | 20400 | 367 | 10000 | 120 | 3786 | 46 | 34186 | 353 |
| المجموع | 125161 | 1539 | 79809 | 716 | 45852 | 426 | 625082 | 2681 |

المصدر: مجلس التخطيط الوطني، الاستراتيجية الوطنية للأمن المائي 2015 – 2050، طرابلس 2014 م، ص 64.

**استراتيجية الموارد المائية:**

تضمنت الاستراتيجية للموارد المائية في ليبيا 2000-2025 إعداد الموازنة المائية المستقبلية للموارد المائية، حيث بينت هذه الموازنة ظهور عجز واضح في الميزان المائي من سنة 2000 يزداد خلال فترة التقدير ليبلغ اقصاه 2025. كما بينت الموازنة المائية التقديرية 2015 – 2025 ظهور عجز واضح في الميزان المائي في المناطق الواقعة شمال خط 28 شمالاً قبل عام 2015، وفي حالة زيادة السكان والاستهلاك الزراعي للمياه سيظهر العجز المائي قبل 2025م، إذا تم تخفيض الاستهلاك بنسبة 25 %، واذا تم تخفيض الاستهلاك بنسبة 50 % سيظهر العجز المائي قبل عام 2040 م.

**الأمن المائي:**

يعني الأمن المائي المحافظة على الموارد المائية المتوفرة واستخدامها بالشكل الأفضل وعدم تلويثها وترشيد استخدامها في الشرب والري والصناعة، والسعي بكل السبل للبحث عن مصادر مائية جديدة وتطويرها ورفع طاقات استثمارها، لتامين التوازن بين الموارد المتاحة والطلب المتزايد عليها.

كما عَرفتْ وثيقة المجلس العالمي للمياه، الأمن المائي بأنه حصول أي فرد من أفراد المجتمع على ما يكفيه من الماء النظيف المأمون بتكلفة مستطاعه كي يحيا حياة صحية ومنتجة دون تأثير على استدامة البيئة الطبيعية.

**أسس الأمن المائي:** وهي ثلاثة أسس.

1- الاستهلاك العقلاني وترشيد استخدام المياه بما يحقق عدم الإضرار بالبيئة المحيطة.

2- المياه أساس أي تنمية، فلا تنمية حقيقية بدون توفر الموارد المائية.

3- يهدف تحقيق الأمن المائي إلى تحقيق الاستدامة في وجود الماء والعدالة في توزيعه ما أمكن والتحكم في موارده.

**تحديات مصادر الموارد المائية**: بعد عرض موارد المياه التقليدية وغير التقليدية في ليبيا، نستعرض أهم التحديات التي تواجه هذه الموارد.

1- ارتفاع نسبة الملوحة في أحواض المياه الجوفية الساحلية بسبب تداخل مياه البحر على طول الشريط الساحلي الليبي.

2- زيادة العجز المائي نتيجة لارتفاع معدلات الطلب على المياه مقارنة بالإمداد المائي من مختلف المصادر.

3- هبوط شديد في مناسيب المياه الجوفية ذات الاستغلال الكثيف في المناطق الشمالية يصل الى 2.5 م في السنة.

4- ندرة المياه والافراط في استخراج المياه الجوفية، والاعتماد عليها بشكل كبير في الزراعة.

5- انخفاض نسبة الاعتماد على المياه السطحية في استخدامات المياه، كاستغلال المياه المحجوزة وراء السدود في عمليات الري والاستخدام المنزلي.

6- ضعف القدرة التشغيلية لوسائل انتاج الموارد المائية غير التقليدية من محطات تحلية مياه البحر ومحطات معالجة مياه الصرف الصحي. ( حميدان، 2017، 29 و 30 ).

**التحديات التي تواجه الأمن المائي الليبي.**

1- زيادة عدد السكان وارتفاع مستوى المعيشة مما يعني زيادة الطلب على الغذاء من حيث الكم والنوع والذي يعني زيادة الطلب على المياه العذبة، الأمر الذي يزيد من العجز المائي، وخاصة في ضوء عدم وجود البائل.

2- تداخل مياه البحر في الأحواض المائية الشمالية المتاخمة للبحر المتوسط يزيد من ارتفاع نسية الأملاح فيها مما يجعلها غير صالحة للشرب والاستعمال المنزلي وكثير من الأنشطة البشرية، ويزداد الأمر خطورة إذا تعرضت هذه الأحواض الجوفية إلى التلوث.

3- الاستنزاف الشديد للمياه الجوفية في الأماكن المكتظة بالسكان والمقام عليها بعض الأنشطة البشرية مما يزيد من هبوط مناسيب المياه الجوفية في الآبار السطحية، الأمر الذي يزيد من تكلفة استخراجها ونقص في كميات المستخرجة منها.

4- قلة مساهمة الموارد المائية غير التقليدية في إجمالي الموارد المائية المستغلة، والتي تقدر بأقل من 2 %، الأمر الذي يزيد من الضغط على استهلاك المياه الجوفية، والتي تكون مياه غير متجددة في بعض الأحواض كما سبقت الاشارة.

5- الاستهلاك الكبير للمياه الجوفية في النشاط والانتاج الزراعي والذي يستهلك أكثر 83 % من جملة الموارد المائية الجوفية، وهذه النسبة سترتفع نتيجة الافراط في حفر الآبار السطحية وانتشار المزارع الخاصة.

6- التوجه إلى حصاد المياه الأمطار واستغلال المياه المحجوزة خلف السدود ومياه العيون والينابيع في الزراعة والشرب والاستخدام المنزلي، بدلاً من الاعتماد شبه الكلي على المياه الجوفية.

7- عدم وضوح السياسة المائية وغياب التنسيق بين مؤسسات الدولة المعنية بالمياه، وقلة وعي المواطنين بأهمية كل قطرة ماء، يربك المشهد ويقف عائقاً أمام امام التخطيط الاستراتيجي لإدارة الموارد المائية المتاحة.

**وسائل تحقيق الأمن المائي في ليبيا:**

1- ربط السياسات المائية بالسياسات الزراعية والصناعية والعمرانية، وأن يكون الربط والتكامل في السياسات والتخطيط لها على المدى البعيد، وأن تأخذ في الاعتبار الزيادة السكانية والتوسع الصناعي والزراعي.

2- حسن إدارة الموارد المائية المختلفة والعمل عل تنميتها وتطويرها وتفعيل التشريعات المائية وتطبيقها بما يحقق حماية الموارد المائية والمحافظة عليها من الهدر والاستنزاف.

3- الاستخدام الرشيد للمياه بما يحقق المنفعة دون الإضرار بالبيئة.

4- الاتجاه إلى تحلية مياه البحر كخيار إستراتيجي لتأمين توفير المياه، واعتمادها كمصدر مهم لإمداد المدن المنتشرة على طول الساحل الليبي بالمياه لمختلف الاستخدامات.

5- إنشاء وصيانة وتطوير محطات معالجة مياه الصرف الصحي، باعتبارها مورداً مائياً إضافياً يمكن الاستفادة منه في بعض الاستخدامات الحضرية والصناعية والزراعية.

6- التوسع في إنشاء السدود والصهاريج فيما يعرف بحصاد المياه، والاستفادة من مياه العيون والينابيع وذلك بإقامة المشاريع الزراعية حولها.

7- الحد من استنزاف الأحواض المائية الجوفية وحماية الموارد المائية من التلوث، حتى لا تصبح غير صالحة للاستخدامات المتعددة ويكون لها أثر سلبي على الصحة والبيئة.

8- توفير معلومات عن الموارد المائية المتاحة من خلال قاعدة بيانات مائية متكاملة.

9- رفع مستوى الوعي المائي والبيئي لجميع أفراد المجتمع، وتعزيز دور البحث العلمي في مجال إدارة الموارد المائية.

10- الاستفادة من التجارب الاقليمية في إدارة الموارد المائية، وما من شأنه أن يحقق الأمن المائي.

11- ضرورة استخدام مياه الري في زراعة المحاصيل التي تساهم في تأمين الغذاء وتحقيق جزء من الأمن الغذائي.

**التغير المُناخي:**

هو التحول المستمر في انماط الطقس والمناخ على مدى فترات زمنية طويلة، والذي يعزى بشكل رئيسي الى الأنشطة البشرية، ويتضمن التغير المُناخي ارتفاع درجات الحرارة العالمية، والتغيرات في هطول الامطار، وزيادة تواتر الأحداث المناخية المتطرفة، مثل الفيضانات والجفاف والعواصف ( الاستراتيجية الوطنية للأمن المائي 2025-2050، 2025، 14 ).

**التغير المُناخي في ليبيا.**

تقع ليبيا ضمن المناخ شبه الجفاف إلى شديد الجفاف، وتغطي الصحراء ما يزيد عن 85 % من ليبيا، والتي تتميز بقلة معدلات الأمطار وتذبذبها بشكل كبير، إضافة إلى الافتقار إلى مصادر المياه السطحية دائمة الجريان. كما أن 15 % من مساحة البلاد والواقعة على طول الشريط الساحلي معرضة للتصحر وأكثر عرضة لمخاطر التغيرات المُناخية، لذلك من المتوقع أن تتأثر ليبيا إلى حد كبير بظاهرة التغير المُناخي مستقبلاً من خلال تدني كميات مياه الأمطار وارتفاع درجات الحرارة، بالإضافة إلى تكرار فترات الجفاف، وسيكون للتغيرات المُناخية المتوقعة تأثيرات قوية على الموارد المائية خاصة وأن هذه الموارد تعاني العديد من القيود والضغوط التي تجعلها في وضع هش، وأكثر تأثراً بالاحترار والجفاف الذي قد يحدث مستقبلاً ( الباروني، 2022، 223 ). وسيؤدي التغير المُناخي إلى الآتي:

1- ارتفاع درجات الحرارة. بشكل عام ارتفع متوسط درجة حرارة الأرض خلال المائة عام الماضية بحوالي 0.74 درجة مئوية، تعرف منطقة جنوب البحر المتوسط بما في ذلك ليبيا بأنها " نقطة ساخنة " من نقاط تغير المُناخ، حيث ترتفع درجة حرارتها بمعدل 20% أسرع من المتوسط العالمي، وقد أدت هذه الزيادة السريعة إلى وضع ليبيا أعلى بكثير من متوسط معدل الاحترار العالمي (الأمم المتحدة 2022 )

2- الجفاف، يعاني غرب ليبيا في كثير من الأحيان من فترات جفاف شديدة، حيث تؤثر هذه الفترات الجافة بشدة على الموارد المائية، وبالتالي على النشاط الزراعي بشقيه النباتي والحيواني، وكان آخر سنوات الجفاف في الألفية الجديدة سنوات 2009 و 2010 م، ومن المتوقع أن تحدث حالات الجفاف هذه كل خمس سنوات.

3- تغير أنماط هطول الأمطار، نتيجة للتغيرات المُناخية تشهد الأمطار على مستوى ليبيا تناقصاً ملحوظاً منذ منتصف القرن العشرين، كما أنها تشهد تراجعاً في عدد الأيام الممطرة خلال موسم الأمطار بمقدار حوالي نصف يوم كل عشر سنوات، كما تتوقع بعض الدراسات أن التغير المُناخي سبب تناقصاً كبيراً في كميات مياه الأمطار بنسبة تصل إلى 40 %، وزيادة في بعض التطرفات المُناخية كالفيضانات وتكرار موجات الجفاف.

4- زيادة ظاهرة التصحر، أدى التغير في الظروف المُناخية بشكل عام إلى ارتفاع درجات الحراة وانخفاض معدلات سقوط الأمطار، وزيادة سرعة ودرجة حرارة الرياح وتكرار حدوث العواصف الغبارية إلى تفاقم حدة ظاهرة التصحر في ليبيا، كما أدى تدهور البيئة نتيجة الانشطة البشرية المتعددة كالرعي الجاير والاحتطاب والزراعة الحدية وازالة الغطاء النباتي والتوسع الحضري على حساب الاراضي الصالحة للزراعة، إلى تسريع انتشار هذه الظاهرة، ومن المعروف أن التصحر يقلل من جودة التربة ويقلل الانتاجية الزراعية، كما أنه يؤدي الى فقدان التنوع البيولوجي، ويخلق ظروف بيئية قاسية، الأمر الذي يؤثر بشكل كبير على النباتات والحيوانات ( منظمة الصحة العالمية، 2020 ).

كما أن التغير المُناخي يؤدي إلى ندرة وتلوث المياه، وارتفاع منسوب مياه البحر وزيادة التملح وتآكل التربة وتدهور الأراضي الزراعية، وإزالة الغابات وتقلص الغطاء النباتي وفقدان التنوع البيولوجي.

**أثر التغيرات المُناخية في ليبيا على الأمن المائي:**

1- نتيجة طول فترات الجفاف وتعاقبها الأمر الذي سيؤدي الى نقص كميات المياه السطحية الجارية وأيضا كميات المياه المحتجزة خلف السدود.

2- ستتأثر مظاهر التنمية المختلفة كالتنمية الزراعية والصناعية والسياحية بنقص كميات ونوعية المياه المناسبة كل مظهر من هذه المظاهر.

3- سيؤدي انخفاض عدد الأيام الممطرة وانخفاض معدلات الأمطار بشكل عام في ليبيا، وارتفاع درجات الحرارة إلى زيادة كميات التبخر، الأمر الذي سيؤدي إلى جفاف بعض البحيرات، وخبر مثال على ذلك الجفاف التام لبحيرة سد وادي كعام سنة 2021 م.

4- قد يؤدي التغير المُناخي في ليبيا الى جفاف انخفاض أو تدني إنتاجية بعض العيون من المياه، الأمر الذي ينعكس على انخفاض مساهمة المياه السطحية الجارية في تحقيق الأمن المائي.

5- من المتوقع حدوث فيضانات عنيفة ومتطرفة، ورغم بشاعتها وأضرارها وخسائرها البشرية والمادية، إلا أن هذه الفيضانات وخاصة التي تحدث بعيدة عن سواحل ليبيا تثري المياه الجوفية وتزيد من كميات المياه المحتجزة وراء السدود.

**النتائج**

توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج وهي:

1- لا تساهم المياه السطحية والموارد المائية غير التقليدي ( المياه المحلاة ومياه الصرف الصحي ) إلا بما نسبته 3 % من الإمداد المائي وهي نسبة قليلة جداً.

2- يعتبر مشروع النهر الصناعي هو الحل الأمثل لتوفير المياه العذبة للمناطق الساحلية في الوقت الحاضر.

3- لتقليل الفجوة المائية الكبيرة بين كميات المياه المتوفرة والطلب المتزايد على المياه، يجب المحافظة على الموارد المائية وتنميتها وإدارتها بالشكل الصحيح.
4- الاتجاه إلى تحلية مياه البحر هو الخيار الاستراتيجي المستقبلي لسد العجز في الميزان المائي الليبي.
5- للتخفيف ومواجهة تأثير التغيرات المُناخية على الموارد المائية في ليبيا، يجب وضع خطط وبرامج متكاملة للحد من هذه التأثيرات والتأقلم معها.

**التوصيات**

توصي الدراسة بالآتي:

1. ضرورة قيام الجهات المسؤولة بدراسة استراتيجية لتأثير تغير المُناخ على الموارد المائية في ليبيا.
2. يجب الاستفادة القصوى من الموارد المائية غير التقليدية ( المياه المحلاة ومياه الصرف الصحي ) لمواجهة شح وندرة المياه في المناطق الساحلية.
3. وضع سياسة مائية تأخذ في الاعتبار التجارب الدولية والاقليمية في الإدارة الاستراتيجية المتكاملة للموارد المائية، تعمل هذه السياسة على توفير المياه من الموارد المائية بما يلبي الاحتياجات دون الضرر بالبيئة واستنزاف موارد المياه.
4. ترشيد استخدام واستهلاك الموارد المائية المتاحة، والعمل على تنمية الموارد المائية السطحية بالتوسع في إقامة السدود والعمل على تنقية مياهها للاستفادة منها في كل المجالات.

**المراجع**:


[1] مجدي صالح خليفة ( 2021 ) إدارة الموارد المائية في ليبيا " المتاح والتحديات المستقبلية " مجلة البيان، العدد 9.

[2] ريما إبراهيم حميدان (2017 ) سياسة إدارة الموارد المائية، المؤسسة الليبية للسياسات والاستراتيجيات، طرابلس .

[3] محمد سالمان طايع (2005) محدودية الموارد المائية والصراع الدولي، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، جامعة القاهرة، القاهرة.

[4] المجلس الوطني للتطوير الاقتصادي والاجتماعي (2025) الاستراتيجية الوطنية للأمن المائي 2025-2050، طرابلس.

[5] سليمان صالح الباروني (2020) علاقة الموارد المائية بالأمن الغذائي في ليبيا، المجلة الليبية للعلوم الزراعية، تصدر عن كلية الزراعة، جامعة طرابلس، المجلد 25، العدد 3.

[6] ميلاد محمد عمر البرغوثي (2026) الأمن المائي الليبي "الأسس والتحديات ووسائل التحقيق " دراسة جغرافية، مجلة ليبيا للدراسات الجغرافية، تصدر عن الجمعية الجغرافية الليبية فرع المنطقة الوسطى، المجلد السادس، العدد الأول، يناير 2026.

[7] سالم عمر إمحمد (1997 ) الإدارة المتكاملة للموارد المائية في ليبيا، مجلة الهندسي، تصدر عن النقابة العامة للمهن الهندسية، العدد 25.

[8] سليمان صالح الباروني ( 2022 ) التغير المُناخي في ليبيا وأثره على البيئة والموارد المائية، بحوث المؤتمر السابع لكلية الآداب، التغيرات المُناخية في ليبيا الاتجاهات والتداعيات ( تحرير ) حسين مسعود أبومدينة و أنور فتح الله إسماعيل، منشورات مركز البحوث والاستشارات، جامعة سرت، سرت .

[9] سليمان صالح الباروني (2023) مصادر المياه في ليبيا، منشورات جامعة نالوت، طرابلس.

[10] مجلس التخطيط الوطني (2014) الاستراتيجية الوطنية للأمن المائي 2015 – 2050، طرابلس.

[11] سليمان صالح الباروني ( 202) الأمن المائي وسيل تحقيقه، المجلة الليبية للعلوم، جامعة طرابلس، المجلد 27، العدد الأول .

[12] المجلس الوطني للتطوير الاقتصادي والاجتماعي (2025) مشروع تطوير استراتيجية الأمن المائي بدولة ليبيا 2025 – 2050، طرابلس.

[13] أمانة التعليم (1985) الأطلس التعليمي، طرابلس.

## References

[1] Magdi Saleh Khalifa (2021) Water Resources Management in Libya: Available Resources and Future Challenges, Al-Bayan Magazine, Issue 9.
[2] Rima Ibrahim Humaidan (2017) Water Resources Management Policy, Libyan Foundation for Policies and Strategies, Tripoli.
[3] Mohamed Salman Tayeh (2005) Water Resources Scarcity and International Conflict, Unpublished Doctoral Dissertation, Faculty of Economics and Political Science, Cairo University, Cairo.
[4] National Council for Economic and Social Development (2025) National Water Security Strategy 2025-2050, Tripoli.
[5] Suleiman Saleh Al-Barouni (2020) The Relationship Between Water Resources and Food Security in Libya, Libyan Journal of Agricultural Sciences, published by the Faculty of Agriculture, University of Tripoli, Volume 25, Issue 3.
[6] Milad Muhammad Omar Al-Barghouthi (2026) Libyan Water Security: Foundations, Challenges, and Means of Achievement: A Geographical Study, Libya Journal of Geographical Studies, published by the Libyan Geographical Society, Central Region Branch, Volume 6, Issue 1, January 2026.
[7] Salem Omar Imhamed (1997) Integrated Water Resources Management in Libya, Al-Handasi Journal, published by the General Syndicate of Engineering Professions, Issue 25.
[8] Suleiman Saleh Al-Barouni (2022) Climate Change in Libya and its Impact on the Environment and Water Resources, Research Papers of the Seventh Conference of the Faculty of Arts, Climate Change in Libya: Trends and Repercussions (edited by) Hussein Masoud Abu Madina and Anwar Fathallah Ismail, Publications of the Research and Consulting Center, University of Sirte, Sirte. [9] Suleiman Saleh Al-Barouni (2023) Water Resources in Libya, Nalut University Publications, Tripoli.
[10] National Planning Council (2014) National Water Security Strategy 2015–2050, Tripoli.
[11] Suleiman Saleh Al-Barouni (2020) Water Security and Means of Achieving It, Libyan Journal of Science, University of Tripoli, Volume 27, Issue 1.
[12] National Council for Economic and Social Development (2025) Project for Developing a Water Security Strategy for the State of Libya 2025–2050, Tripoli.
[13] Ministry of Education (1985) Educational Atlas, Tripoli.

**Disclaimer/Publisher's Note:** The statements, opinions, and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of **JLABW** and/or the editor(s). **JLABW** and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions, or products referred to in the content.