مجلة المختار للعلوم الإنسانية 07 (1): 92-124، 2008

Research Article Open Access

المصادر المائية في منطقة البطنان بالجماهيرية العظمى (دراسة جغرافية)

علاء جابر فتح الله الضراط

Doi: https://doi.org/10.54172/qah6ev32

المستخلص: تُعطى الجماهيرية العظمى أهمية خاصة للموارد المائية العذبة القائمة على أساس تطوير نظام تحلية مياه البحر, وحفر الأبار الارتوازية, وإنجاز مشروع النهر الصناعي العظيم بتلك المنظومة التي تنقل المياه من قلب الصحراء إلى الشريط الساحلي حيث التجمعات السكانية ذات الكثافة المرتفعة, وقد ادركت مبكراً أهمية هذا المورد الطبيعي لموقعها ضمن النطاق الجاف وشبة الجاف فهي تعانى طبيعياً نقصاً بالموارد المائية, بسب المناخ الجاف الذى يتصف بمستوى تساقطات ضعيفة ومتباينة, وإلى جانب هذا المورد الهام للمياه العذبة كانت هناك حلول بديلة مثل تحلية مياه البحر باستعمال تكنولوجيا متقدمة. وتعتبر الموارد المائية من اثمن الموارد الطبيعية في المناطق الجافة وشبة الجافة بالعالم, ونجد منطقة البطنان تقع ضمن المناخ الجاف بما تتميز به الامطار التي كثيراً ما تتعرض الى تبدلات كبيرة عن المعدل السنوي العام البالغ (106.6مم/سنة)، وتأتي أهمية هذا البحث إلى دراسة الوضع الجيولوجي والهيدرولوجي بمنطقة البطنان والتعرف على منظومات التصريف للأحواض المائية وتحديد مصادرها بالإضافة إلى تحديد احتياجات المنطقة من الموارد المائية حالياً ومستقبلاً وتحديد المتاح منها.

الكلمات المفتاحية: المصادر المائية، البطنان، النهر الصناعي العظيم.

Water Sources in the Al-Butnan Area in the Great Jamahiriya (Geographical Study)

Alaa Jaber Fathullah Al-Darat

Abstract: The great Jamahiriya is given special importance to freshwater resources based on the development of the seawater desalination system, digging artesia, and completing the great industrial river project with that system that transports water from the heart of the desert to the coastal strip where the high-density population gatherings and it has realized early the importance of this resource Natural for its location within the dry and dry domain, it is naturally suffering from a shortage of water resources, due to the dry climate that is characterized by the level of weak and different precipitation, and besides this important supplier of fresh water, there were alternative solutions such as desalination of seawater by using advanced technology. Water resources are considered one of the most valuable natural resources in dry and dry areas worldwide. We find the Al-Butnan region falls within the dry climate with the characteristic of rain that is often exposed to great changes from the annual average of (106.6 mm/year),. The importance of this research is to study the geological and hydrological situation in the Al-Butnan region, identify the drainage systems for water basins, and identify their sources, in addition to determining the region's current and future water resources and determining the available ones.

Keywords: Water sources, Albutnan, Great Man-made River

The Author(s) 2023. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) , which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium ,provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made.

تمهيد:

تعطى الجماهيرية العظمى أهمية خاصة للموارد المائيه العذبة القائمة على أساس تطوير نظام تحلية مياه البحر , وحفر الأبار الارتوازية , وأنجاز مشروع النهر الصناعى العظيم بتلك المنظومة التى تنقل المياه من قلب الصحراء إلى الشريط الساحلى حيث التجمعات السكانية ذات الكثافة المرتفعة , وقد ادركت مبكراً أهمية هذا المورد الطبيعى لموقعها ضمن النطاق الجاف وشبة الجاف فهى تعانى طبيعياً نقصاً بالموارد المائية ,بسب المناخ الجاف الذى يتصف بمستوى تساقطات ضعيفة ومتباينه ,وإلى جانب هذا المورد الهام للمياة العذبه كانت هناك حلول بديلة مثل تحلية مياة البحر بإستعمال تكنولوجيا متقدمة بفضل الامكانيات التى تمتلكها الجماهيرية فهى تتمتع بشريط ساحلى يبلغ طوله حوالى 2000/كم تقريباً على الساحل الجنوبى للبحر المتوسط .

وتعتبر الموارد المائية من اثمن الموارد الطبيعية فى المناطق الجافة وشبة الجافة بالعالم ,ونجد منطقة البطنان تقع ضمن المناخ الجاف بما تتميز به الامطار التى كثيراً ما تتعرض الى تبدلات كبيرة عن المعدل السنوى العام البالغ (106.6مم/سنة) [1] ويعتبر المناخ من العوامل الاساسية فى نشأة البيئة الجافة والتحكم فى تصنيف معظم المظاهر الطبيعه والبشرية وأساليب الحياة والانشطة المختلفة عن مثيلاتها بالمناطق الرطبة , فالجفاف أساسا هو محصلة العلاقة بين الامطار والحرارة والتبخر .

والمناخ السائد بمنطقة الدراسة هو مناخ هشاً وأمطاره قليلة ومتباينة مع حرارة مرتفعة فكلها مؤثرات سالبة تنعكس على الموارد المائية المتاحة والتى بدورها تؤثر على الانشطة البشرية بالمنطقة لذلك نجد ان المعطيات الجغرافية والجيولوجية قد لعبت دوراً كبيراً فى تحديد وضع مصادر المياة بمنطقة البطنان والموارد المائية تعتبر من المعايير الاساسيه فى وضع الخطط التنموية وتؤدى إلى إضافة مصادر مائية أخرى لم يتيسر بعد دفعها للإسهام فى وجود ثروة مائية تحقق حماية المنطقة من المخاطر البيئية وتحقيق مستقبل مائي افضل .

[1] مصلحة الارصاد الجوية ,إدارة المناخ , طرابلس ,الجماهيرية العظمى .

هدف البحث:

1.دراسة الوضع الجيولوجي والهيدرولوجي بمنطقة البطنان والتعرف على منظومات التصريف للأحواض المائية وتحديد مصادرها .

2.تحديد أحتياجات المنطقة من الموارد المائية حالياً ومستقبلاً وتحديد المتاح منها.

منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة شمال شرق الجماهيرية العظمى يحدها شمالاً البحر المتوسط وجنوباً بحر الرمال العظيم وشرقاً الحدودالليبية المصرية وغرباً المنحدر الشرقى للجبل الاخضر .وهذه المنطقة كانت تعرف قديماً بأسم هضبة مارماريكا والتى تعتبر منطقة الدراسة جزء منها فهى تمتد بين خطى طول 23-25شرقاً وبين خطى عرض 29-32.07 شمالاً كما بالشكل رقم (1).

الشكل رقم (1)

المصدر : *Abdalla Hamid Saleh Elhabouni*: Master Thesis-University of Technology, Sydney Faculty of Engineering

ومن خلال هذا الموقع نجد معظم هذه المنطقة ضمن المناخ الصحراوى الذى يتميز بالجفاف حيث تسقط الامطار خلال فصلى الخريف والشتاء ,وتندر بوجه عام أنماط شبكات التصريف السطحية مع سيادة شبكات التصريف الداخلى الكارستية شمالاً ومجارى الاؤدية القديمة المغمورة تحت الرمال جنوباً والتى تكونت خلال الفترات الممطرة فى اواخر العصر الثلاثى ,كما توجد مساحات كبيرة من السبخات تمثل مناطق صرف طبيعى .

وتبدو المنطقة كهضبة كبيرة منتظمة يبلغ متوسط إرتفاعها فوق سطح البحر (150م) تقريباً وبصفة عامة تنحدر الهضبة من خط تقسيم المياة فى أطرافها الشمالية تدريجياً نحو الجنوب إلى منخفض الجغبوب وبحر الرمال العظيم الذى به أشكال متنوعة من الكثبان الرمليه والتى تاخذ أتجاهات نحو الشمال والشمال الشرقى كما بالصورة رقم (1).

الصورة (1).

وجنوب هضبة البطنان ومنخفض الجغبوب من ضمن حوض سرت الرسوبى والذى تكون نتيجة حدوث حركات تكتونية فى أواخر حقب الحياة المتوسطة فى عصر الكريتاوى العلوى والتى أدت إلى إنهيار قوس تيبستى –سرت وكذلك هبوط حوض سرت الرسوبى الذى نتج عنه تدفق مياة البحر عبر المنخفضات نحو الجنوب , وكذلك تعرضت المنطقة إلى عمليات الرفع التكتونى الهرسينى فإزيلت رواسب العصر الكريتاوى

العلوى والعصر البرمى والعصر الترياسى ثم تم هبوط المنطقة مرة أخرى ليتكون منخفض الجغبوب وترسيب رواسب قارية يرجع أصلها إلى العصر الجوراسى والعصر الكريتاوى السفلى مكونة ما يعرف بأسم صخور النوبة التي تغطيها طبقات العصر الكريتاوى العلوي وتكوينات حقب الحياة الحديثة ومنخفض الجغبوب يمكن أعتباره جزءاً من خليج سرت وقد تكون خلال النشاط التكتونى الهرسينى [2].

ومما سبق يمكن حصر مصادر الموارد المائية في منطقة الدراسة فيما يلي:

أولا المصادر التقليدية:

1- المياه الجوفية:

تعتبر من المصادر المائية بمنطقة الدراسة , وتم الاعتماد عليها منذ القدم وحتى وقتنا الحالي بالرغم من التغير الذي طرأ على خصائصها ويمكن تقسمها إلى قسمين كما يلي :

أ- المياه تحت السطحية (Sub- Surface water) .

تنتشر هذه المياه في تكوينات الحجر الجيري ورواسب السهل الساحلي , ورواسب بطون الأودية . وتعتبر من المصادر المائية الهامة حيث تستخدم في الاستخدامات المنزلية وكذلك مورداً مائياً لتربية الثروة الحيوانية في معظم القرى والتجمعات الساحلية. و يتم خلطها بمياه التحلية لتوفير مياه الشرب في مدينة طبرق والتي تعتبر العاصمة الإقليمية لمنطقة البطنان . وتتراوح أعماق الآبار الجوفية في النطاق الساحلي مابين 30 -225 متر[3], وتتراوح نسبة الأملاح الذائبة بهذه المياه مابين 2750 – 6660 جزء / مليون)[4]. ويمكن للخزان الجوفي الساحلي في حالة توفر مستلزمات الإنتاج من مضخات ووسائل نقل المياه وغيرها أن تصل قدرته الإنتاجية (5010136 متر مكعب / سنة)[5]. أما عن الإنتاج الفعلي من هذا الخزان فهو حوالي (2160000 متر مكعب / سنة) تقريبا, ووفقا لتقارير المختبر المركزي للمياه فأنها غير صالحة للشرب نظرا لارتفاع نسبة الأملاح بها عن الحد المسموح بة لمعايير مياه الشرب بالجماهيرية العظمى (500 – 1500 جزء / مليون) ويعاني الخزان الجوفي الساحلي من خلل واضح حيث تفوق كمية السحب مقدار التغذية مما أدى إلى ارتفاع نسبة الملوحة بالمياه الجوفية بعد حفر أعداد كبيرة من الآبار , ونقص التغذية من مياه الأمطار المتباينة من حيث الموعد والكمية , بالإضافة إلى تجاوز القدرة على التسرب إلى هذا الخزان الجوفي بسبب انخفاض الرطوبة بالتربة أثناء فترات الجفاف , مما يجعلها تمتص كمية كبيرة من مياه الأمطار حتى تتشبع أولا ثم يتسرب قدر ضئيل إلى الخزان الجوفي , وهو لا يتناسب وكميات السحب منه , لذلك تتسرب مياه البحر المالحة إلية , مما يؤدي إلى ارتفاع نسبة الأملاح الذائبة بمياه هذا الخزان .

---

[2]: المصدر: **Master Thesis-University of Technology, Sydney Faculty of Engineering :** ***Abdalla Hamid Saleh Elhabouni***(1)

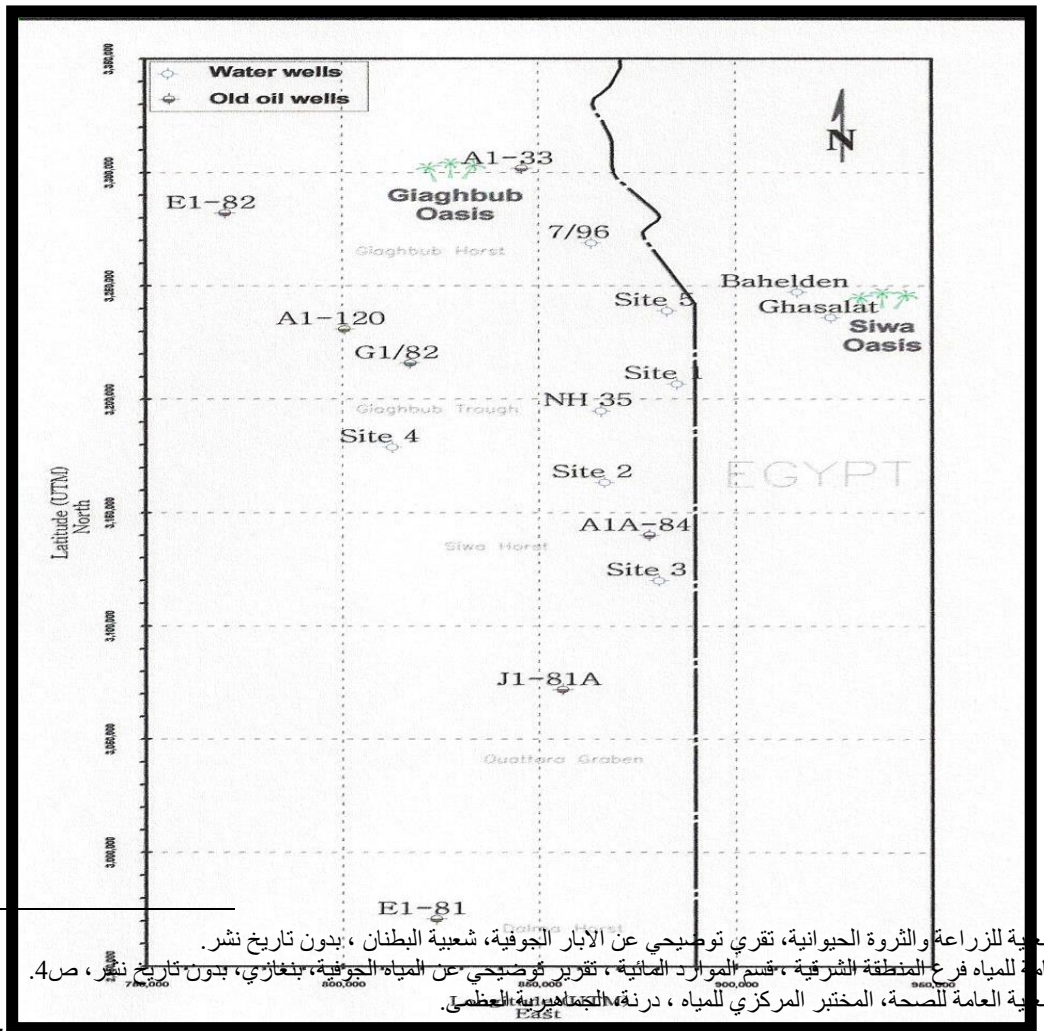
[3] **الشركة العامة للمياه والصرف الصحي , مكتب خدمات طبرق , تقرير توضيحي عن الآبار المنتجة , طبرق , بدون تاريخ نشر , الجماهيرية العظمى .**

[4] -اللجنة الشعبية العامة للصحة,المختبر المركزى للمياه ,درنة ,الجماهيرية العظمى.

[5] **تم تقدير الإنتاج السنوي بناء على الإنتاج في الساعة الواحدة البالغ (1715.8 متر مكعب / ساعة) بمعدل 8 ساعات يومياً × 365 يوم .**

أما في منطقة الشعبة التي تقع جنوب الساحل بحوالي 90 كم تقريباً, فقد تم حفر ثلاثة أبار جوفية من قبل أمانة الزراعة ضمن خطط التنمية وتحقيق الاستقرار بالمناطق الريفية, وتوفير المياه لاستخدامات المختلفة. وتتراوح أعماق هذه الآبار مابين 200 – 230 متر, ويبلغ إنتاجها السنوي حوالي (2168640 متر مكعب / سنة) [6].
والمياه الجوفية بهذه المنطقة توجد في تكوينات الحجر الجيري وتنتمي إلى عصري الايوسين
0والميوسين من الزمن الجيولوجي الثالث [7] . وتتراوح نسبة الأملاح الذائبة بالمياه المستخرجة مابين 3000 – 5000 جزء / مليون [8] وهي غير صالحة للشرب ويتم خلطها بمياه الأمطار التي يتم تجميعها في الخزانات الخرسانية السطحية. ومن خلال المسح الميداني للمنطقة فهذه الآبار لا تعمل حالياً لشدة ملوحة مياهها.

أما فى جنوب منطقة البطنان تراوح عمق الآبار التى تم حفرها فى الجغبوب في طبقات الميوسين الأوسط والبليوسين ما بين (37 إلى 120) مترا تحت سطح الأرض,كما بالشكل (2) بينما العمق إلى مناسيب المياه بهذه الآبار يتراوح من (5 إلى 100) متر تحت سطح الأرض. والتكوينات الصخرية المخترقة بالبئر العميق (NH 35/13/1) الذي يقع على بعد 40 كيلومترا جنوب واحة الجغبوب وأوضحت النتائج أن الخزان المائي السطحي يتكون من طبقات سميكة من الحجر الجيري والحجر الجيري الدولوميتي مع تداخلات من الصلصال والطين والرمل[9].



[6] اللجنة الشعبية للزراعة والثروة الحيوانية، تقري توضيحي عن الآبار الجوفية، شعبية البطنان ، بدون تاريخ نشر.
[7] الهيئة العامة للمياه فرع المنطقة الشرقية ، قسم الموارد المائية ، تقرير توضيحي عن المياه الجوفية، بنغازي، بدون تاريخ نشر ، ص4.
[8] اللجنة الشعبية العامة للصحة، المختبر المركزي للمياه ، درنة، الجماهيرية العظمى.
[9] المصدر *Abdalla Hamid Saleh Elnaboun*i: Master Thesis-University of Technology, Sydney Faculty of Engineering

شكل (2) خريطة موقع الآبار

المصدر : ***Abdalla Hamid Saleh Elhabouni*: Master Thesis-University of Technology, Sydney Faculty of Engineering**

وهناك إمكانية الحصول على مياه قابلة للاستغلال من حيث الكمية والنوعية بطبقات الميوسين الجيرية المتصدعة, وتدل الفوالق الموجودة بالمنطقة أن لها تأثير كبير على اتجاه سريان المياه الجوفية [10]

وفيما يخص الخصائص الهيدرولوجية (نوعية المياه) فى الخزان الجوفي السطحي مالحة وهي غير صالحة للاستخدامات البشرية للارتفاع نسبة الاملاح بها كما يتضح من الجدول رقم (1) للتحليل الكيميائي لعينات المياه التي تم جمعها من أربعة أبار حفرت بمشتل النخيل بواحة الجغبوب حيث تراوحت نسبة الأملاح الذائبة بمياه الخزان الجوفي السطحي ما بين (5033-7856) جزء في المليون ولهذ انجد هذه المياه غير صالحة للشرب أو الاستخدامات الزراعية.

الجدول (1).

نتائج الفحص الكيماوي لعينات الابار الجوفية جنوب الجغبوب

رقم البئر		W-I	W-II	W-III	W-IV
الأس الهيدروجيني		6.85	7.40	7.55	7.50
مجموع الأملاح الذائبة (جزء في المليون)		5584	7856	5033	6573
العسر الكلي (جزء في المليون)		464	216	272	233
SAR		8.11	27.78	8.52	10.10
الأيونات الموجبة (ملي مكافئ/لتر)	صوديوم	38.75	75.00	37.50	52.50
	كالسيوم	17.16	21.32	19.76	22.36
	بوتاسيوم	29.40	31.55	23.55	31.96
الأيونات السالبة (ملي مكافئ/لتر)	بيكربونات	4.70	3.60	4.40	3.60
	كبريتات	43.11	55.52	41.27	51.97
	كلوريدات	37.50	68.75	35.00	51.25

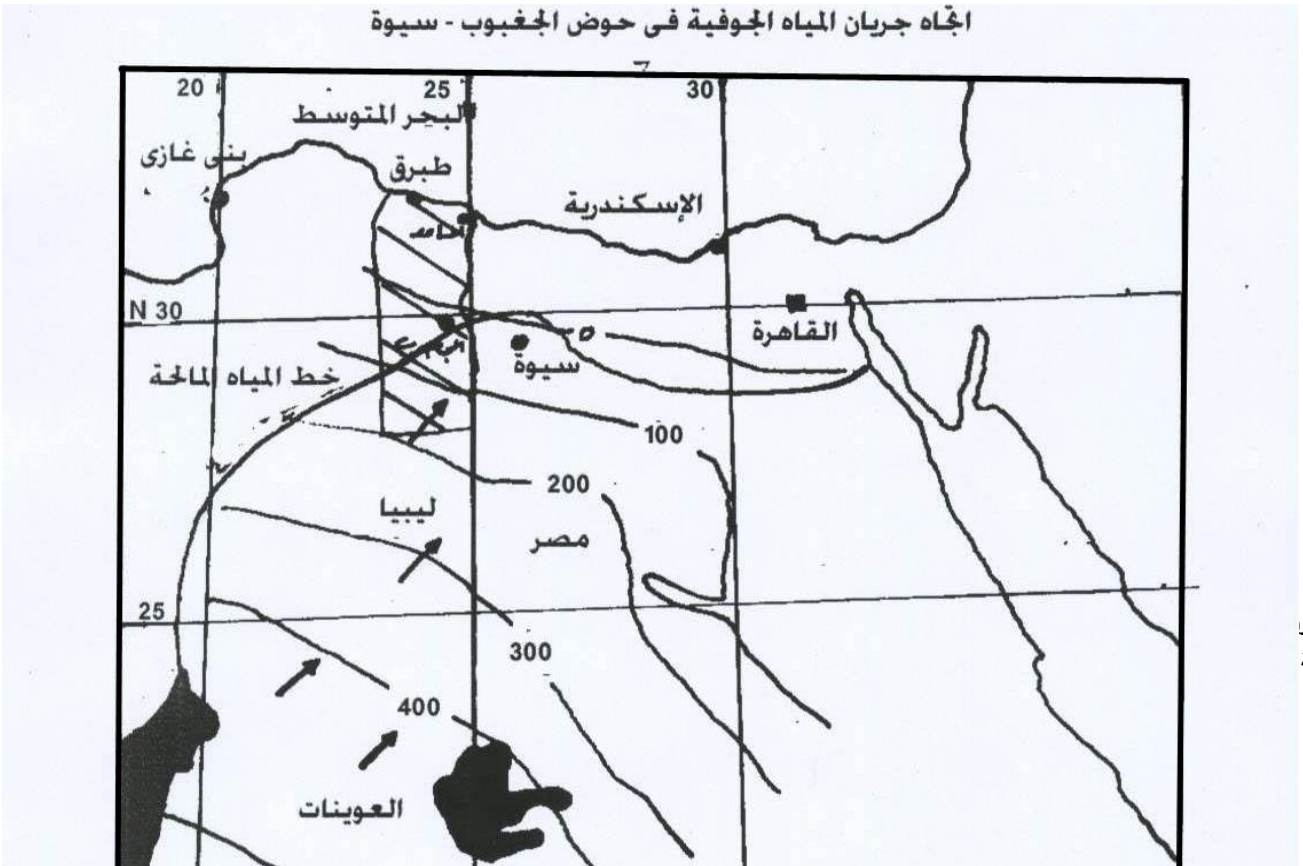
[10] - دراسة الرملي (1983) أثناء حفر البئر (NH 35/13/1).

كما تم إجراء اختبار ضخ للطبقة السطحية بالبئر الاختباري رقم (7/96) عمقه 625 من سطح الأرض ونتائج الاختبار خلال يوم أوضحت أن الطبقة السطحية تحتوي على مياه شديدة الملوحة تصل إلى (11000) جزء في المليون. 11

ب- المياه الجوفية العميقة (تكوينات الحجر الرملي النوبي):

وهي المياه الجوفية العميقة التي ترجع إلى العصر الكريتاسي الأسفل (الزمن الجيولوجي الثاني) وهي تأتي من منطقة العوينات جنوب شرق الجماهيرية [12] . وتمتد خزاناتها حتى خط عرض 29 شمالاً (الحد الجنوبي لمنطقة الدراسة) كما بالخريطة رقم (1) .

الخريطة رقم (1)



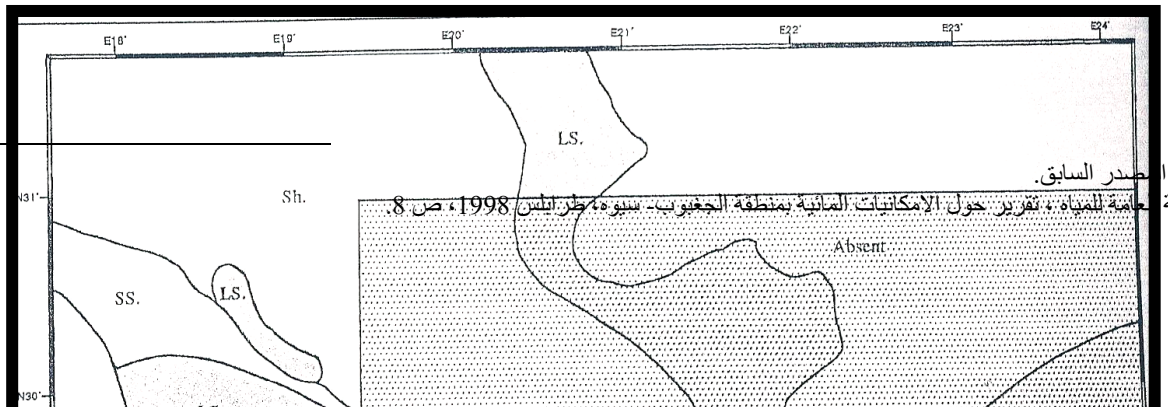
[11] التقر

[12] لهيئة

وتتراوح أعماق المياه بهذا الخزان الجوفي العذب مابين 1200 – 1400 متر [13], وتقل الأعماق بالاتجاه نحو الجنوب, ومن خلال الخريطة السابقة نجد أن اتجاه تدفق المياه يأخذ بالاتجاه الشمالي الشرقي منطلقاً من الأراضي الليبية نحو الأراضي المصرية المجاورة, أي نحو منخفض سيوه. ودلت نتائج الحفر عن وجود المياه العذبة بكميات كبيرة . اما فيما يخص الخصائص الجيولوجية للخزان الجوفى العميق التى تمثل طبقات الميوسين السفلي والأوليجوسين أهم الخزانات المائية تتواجد على أعماق مختلفة, والجزء السفلي يتراوح سمكه من 150 متر إلى 900 متر ويقع في جنوب منطقة البطنان ويتكون من صخور جيرية بحرية مع بعض الطين والمتبخرات, أما الجزء الأوسط يتكون من صخور قارية نهرية المنشأ معظمها من الصخور الفتاتية الرملية مع وجود طبقة من الطين[14]. كما فى الشكل(رقم 3)

شكل رقم (3)

السحنة الصخرية لطبقات الاليجوسين



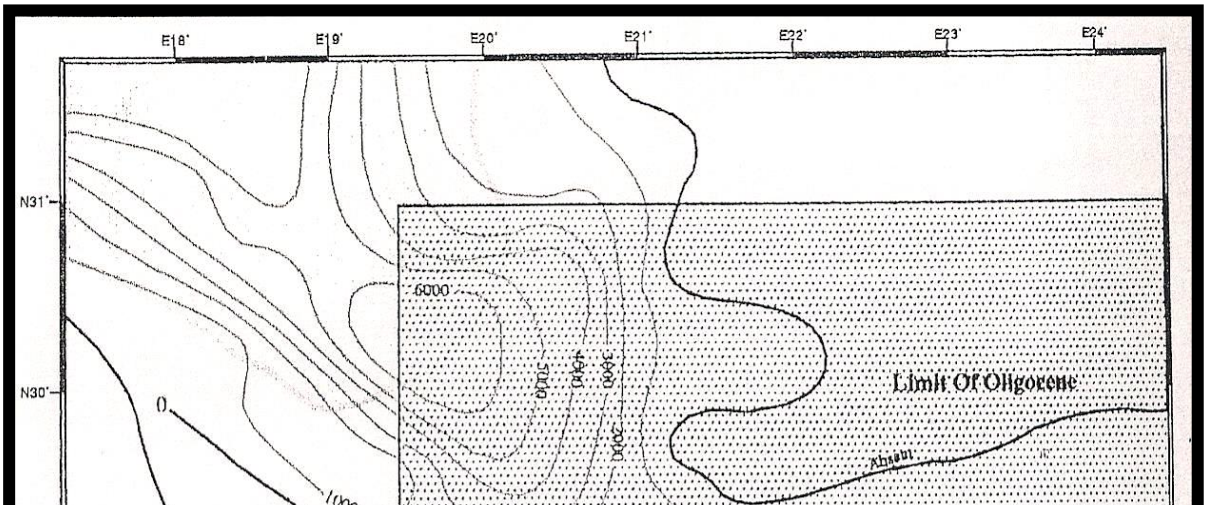
13 نفس المصدر السابق.
14 الهيئة العامة للمياه، تقرير حول الامكانيات المائية بمنطقة الجغبوب- سيوة، طرابلس 1998، ص 8.

المصدر :التقرير النهائي لجهاز تنفيذ وادارة مشروع النهر الصناعي العظيم، بدون تاريخ نشر.

و الجزء العلوي يتكون من صخور رملية تمتاز بحبيبات متوسطة إلى كبيرة الحجم متداخلة مع بعض الطين و تتبع صخور الميوسين السفلي ويبلغ سمكها حوالي 300 متر, شكل (4).

شكل (4)

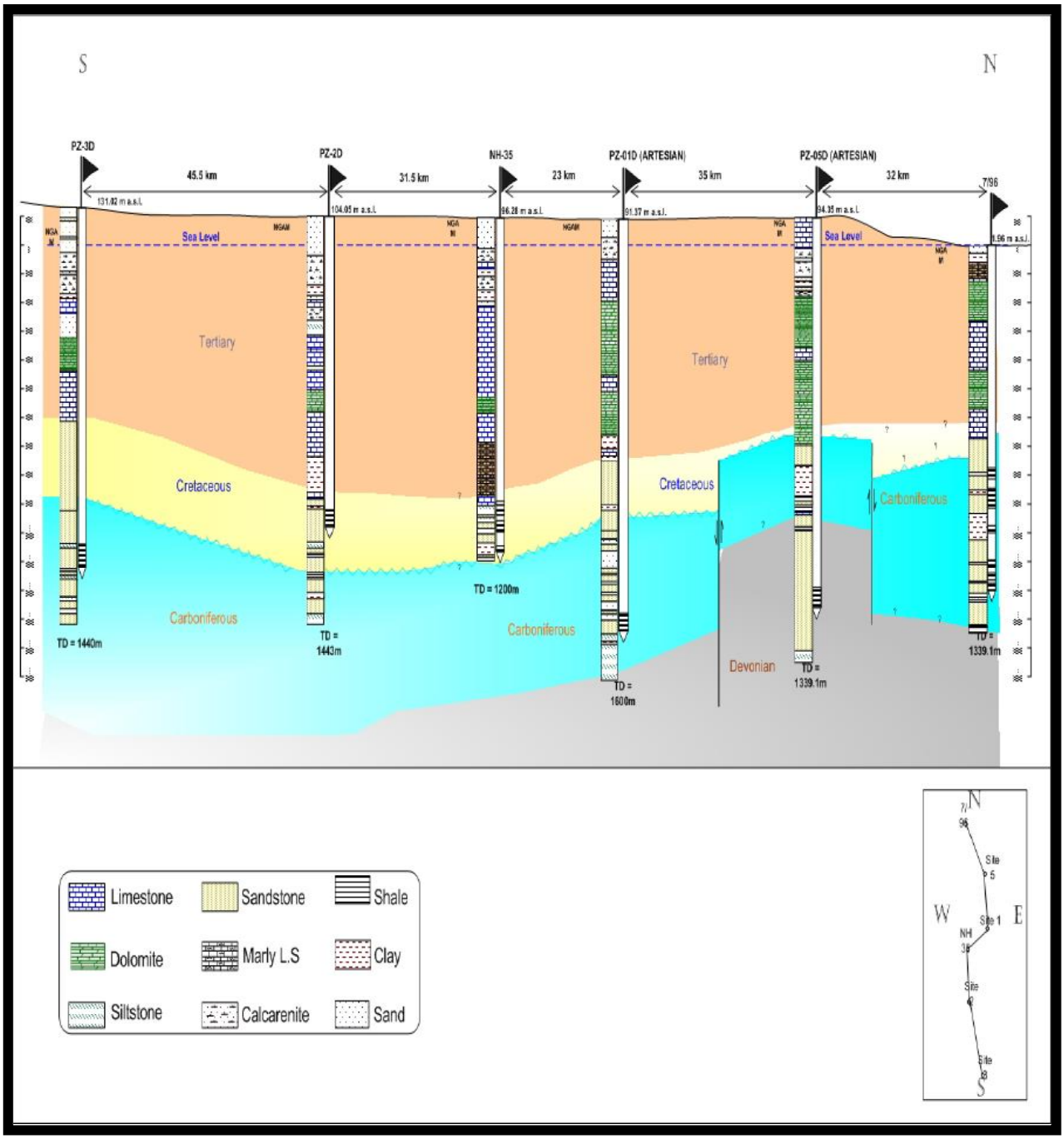
التراكيب الكنتورية لقمة الأليجوسين



المصدر: التقرير النهائي لجهاز تنفيذ وإدارة مشروع النهر الصناعي العظيم. مصدر سبق ذكره.

خزانات صخور الأوليجوسين يتراوح سمكها مابين 300 متر إلى 900 متر وتقع أيضاً في جنوب منطقة الدراسة وتتكون من صخور رملية جيرية مع وجود طبقات من الطين والمتبخرات تتحول كلما اتجهنا جنوبا إلى صخور رملية وطينية وتتواجد على عمق من 150 متر إلى 1500 متر, شكلي (5 & 6).

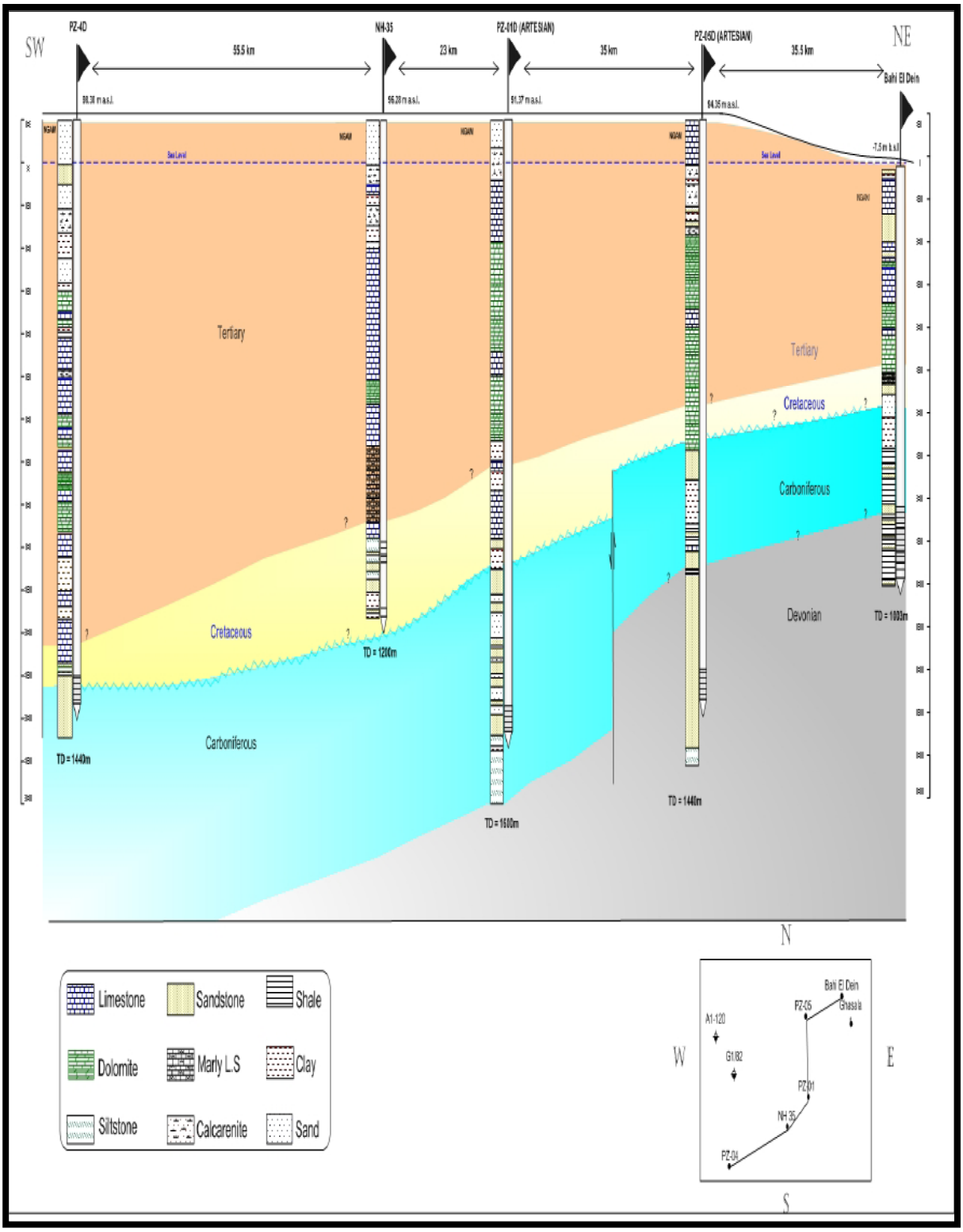
شكل (5)
القطاع الجيولوجي (اتجاه جنوب- شمال) في منطقة الجغبوب



المصدر : ***Abdalla Hamid Saleh Elhabouni*: Master Thesis-University of Technology, Sydney Faculty of Engineering**

شكل (6)

القطاع الجيولوجي (غرب- شمال شرق) في جنوب منطقة الدراسة



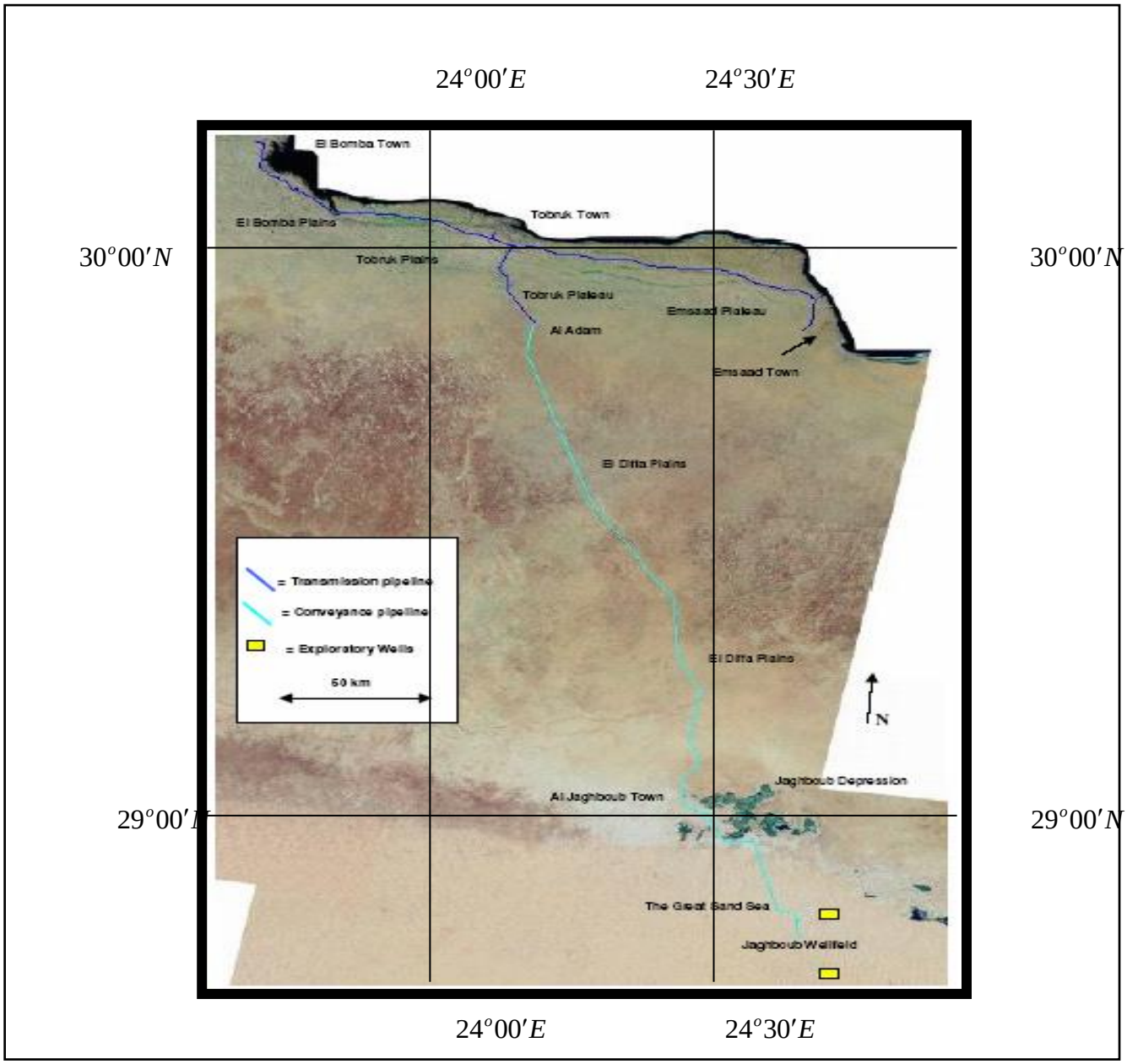
المصدر : ***Abdalla Hamid Saleh Elhabouni*: Master Thesis-University of Technology, Sydney Faculty of Engineering**

والخصائص الهيدرولوجية لهذا الخزان الجوفى العميق (نوعية المياه) (الأوليجوسين – الميوسين السفلي) نجدها أكثر عزوبة كلما اتجهنا جنوبا, وتزداد الملوحة كلما اتجهنا شمالا وهذا سواء كان أفقيا أو عموديا ويعتمد ذلك على نوعية الصخور وطبوغرافية المنطقة كما في الشكل (6). وتتسم منطقة الجغبوب الواقعة جنوب البطنان بالملوحة الشديدة للمياه نتيجة التركيز الشديد لصخور المتبخرات مثل الجبس وغيرها ووجود عدد كبير من السبخات بسبب تداخل مياه البحر وحركات المد والجزر التي كانت سائدة بالمنطقة.

أما جنوب خط عرض $29^{o}00'N$ فالملوحة تعتبر قليلة ونوعية المياه جيدة ويرجع ذلك إلى عدم تقدم البحر منذ عصر الميوسين الأوسط وانتشار بيئة الترسيب القارية بالمنطقة.

شكل (7)

صورة بالقمر الصناعي توضح طبوغرافية منطقة البحث



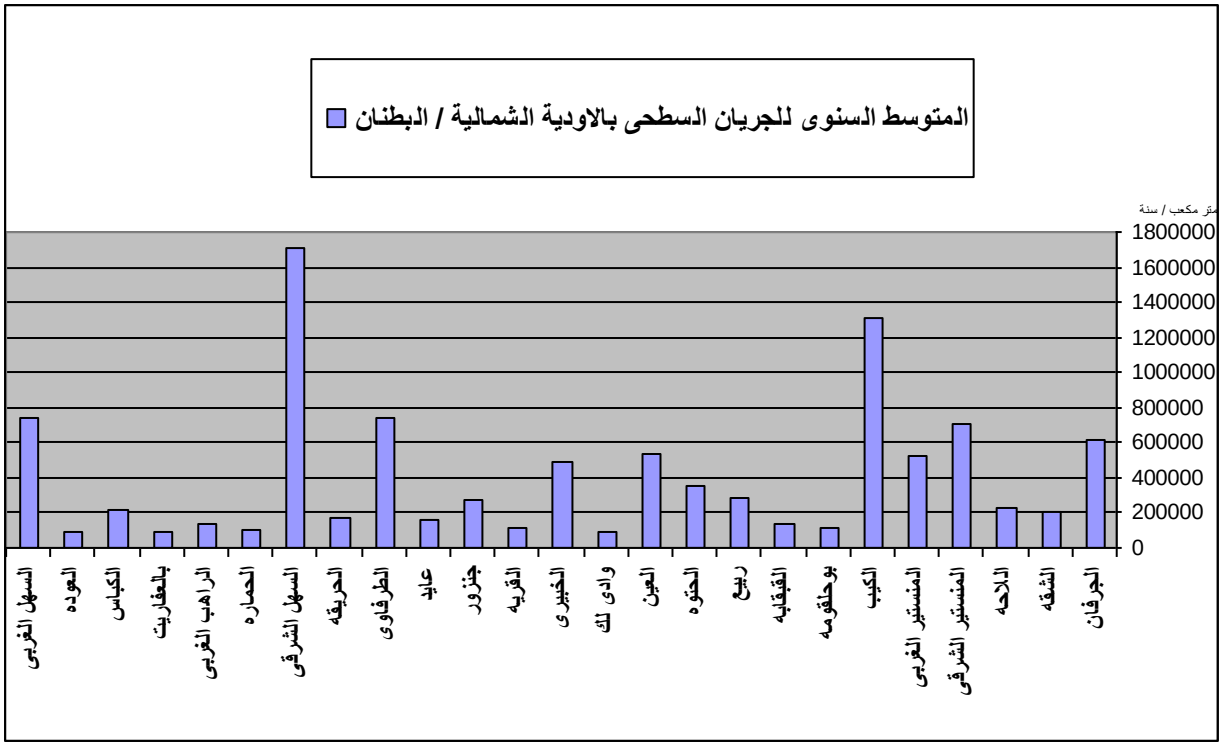
المصدر : *Abdalla Hamid Saleh Elhabouni*: Master Thesis-University of Technology, Sydney Faculty of Engineering

2- المياه السطحية (مياه الأمطار):

وهي المياه السطحية الناتجة عن سقوط الأمطار المتباينة من حيث الموعد والكمية وكذلك من مكان إلى أخر بمنطقة الدراسة , والتي ينعدم بها وجود مجاري مائية دائمة الجريان . والمياه السطحية تجري على السطح عقب سقوط الأمطار وتتجمع في أحواض الصرف الداخلي , وكذلك تجري في الأودية الجافة لتصل إلى البحر شمالاً , وتتوقف كميتها على معدلات سقوط الأمطار , فأحيانا تمر عدة سنوات دون أن يحدث جريان سطحي لانخفاض معدلات الأمطار , وفي بعض الأحيان تحدث سيولاً جارفة بسبب تركز

الأمطار في ساعات محدودة وبكميات كبيرة. وبصفة عامة فأن الجريان السطحي قصير الأجل لا يتجاوز عدة ساعات عقب سقوط الأمطار كما بالجدول رقم (2) ومن الجدول يتضح أن متوسط حجم الصرف السنوي البالغ (10166000 متر مكعب / سنة) يهدر معظمها لعدم وجود السدود الخرسانية ذات السعات التخزينية الكبيرة , ومعظم السدود التي أقيمت على تلك الأودية هي سدود تعويقية حجرية لتباين معدلات الأمطار من سنة إلى أخرى . والمياه السطحية لازال يهدر منها الكثير حيث تفقد عن طريق التبخر أو وصول الجريان السطحي عبر الأودية إلى البحر شمالاً , أو التسرب الضعيف إلى باطن الأرض حيث الخزان الجوفي والشكل رقم (8) يوضح متوسط الصرف السنوي بالأودية .

شكل رقم (8)



الجدول رقم (2)

متوسط الصرف السنوي لأحواض الأودية الشمالية في منطقة البطنان

الرقم	اسم الوادي	متوسط الصرف السنوي (م3)
1	الجرفان	618000
2	الشقة	207000
3	الملاحة	226000
4	المنستير الشرقي	709000
5	المنستير الغربي	525000
6	الكيب	1305000
7	بوحلقومة	116000
8	القبقابة	137000
9	ربيع	287000
10	الحتوة	355000
11	العين	535000
12	وادي لك	96000
13	الخبيري	495000
14	القرية	113000
15	جنزور	278000
16	عايد	164000
17	الطرفاوي	746000
18	الحريقة	168000
19	السهل الشرقي	1710000
20	الحمارة	102000
21	الراهب الغربي	135000
22	بو العفاريت	92000
23	الكباش	213000

24	العودة	91000
25	السهل الغربي	743000
	الإجمالي	**10166000**

- Executive Authority for Jebel- Akhdar, (1974) OP,Cit TAB2-2,2-4

ومن الشكل رقم (8) يتبين مايلى :

1.أن حوالي 12 % من مجموع الأودية متوسط الجريان السنوي بها الأقل من 10^5 متر مكعب / سنة.

2.حوالي 56 % من مجموع الأودية يتراوح متوسط الجريان السنوي بها مابين 10^5 – 5×10^5 متر مكعب / سنة.

3.حوالي 24 % من مجموع الأودية يتراوح بها متوسط الجريان السنوي مابين 5×10^5 – 10^6 متر مكعب / سنة.

4.حوالي 8 % من الأودية متوسط الجريان السنوي بها أكثر من 10^6 متر مكعب / سنة.

والاختلاف في متوسط الجريان السطحي بهذه الأودية يرجع إلى اختلاف مساحة أحواضها وأطوالها إلى جانب تباين معدلات الأمطار الساقطة من منطقة إلى أخرى ونسبة استغلال هذا المورد المائي لا تتجاوز 10 % لارتفاع معدلات التبخر وندرة السدود الخرسانية .

ومن خلال المسح الميداني لمنطقة الدراسة يمكن حصر وسائل تجميع مياه الأمطار فيما يلي:

الآبار السطحية:

هي أبار لتجميع مياه الأمطار, وتنتشر في معظم أرجاء منطقة الدراسة وترتفع أعدادها نسبياً بالأطراف الشمالية حيث الارتفاع النسبي لكميات الأمطار, وكثرة التجمعات الريفية الساحلية.وتنقسم هذه الآبار إلى مايلى :

أ. الآبار الرومانية القديمة

وهذه الآبار موجودة منذ العهد الروماني في شمال أفريقيا . وساهمت الدولة في صيانة بعضها عن طريق منح القروض الزراعية للمواطنين, وبعضها تمت صيانتها من قبل السكان, كما بالصورة رقم (2) **الصورة رقم (2)**

بئر روماني في احدى ضواحي مدينة طبرق

ويبلغ عدد هذه الآبار 276 بئراً وسعتها التخزينية من مياه الأمطار حوالي 104016 متر مكعب [15] . وخلال فصل سقوط الأمطار الجيد يمكن أن تتضاعف هذه الكمية. ويتم استغلالها كمورد مائي عذب للاستخدام المنزلي ومياه الشرب , وكذلك لتربية الثروة الحيوانية بالتجمعات الريفية .

ب. الآبار السطحية الحديثة:

وتم أنشاؤها منذ عهد قريب ضمن مشروعات التنمية , وحصاد مياه الأمطار بمنطقة الدراسة عن طريق منح القروض للمواطنين . والبعض منها أنشاؤها المواطنين بالمجهود الذاتي . ويبلغ عدد تلك الآبار بالمنطقة الساحلية 66 بئراً , وسعتها التخزينية حوالي 21828 متر مكعب[16] . وفي فصل الأمطار الجيد تتضاعف هذه السعة التخزينية عن طريق تعبئتها عدة مرات أثناء فصل سقوط الأمطار . وتستخدم كمورد للمياه الشرب والاستخدام المنزلي , وكذلك لتربة الثروة الحيوانية بالتجمعات الريفية ومناطق المراعي بمنطقة الدراسة .

ج. الخزانات الخرسانية السطحية:

وهي خزانات خراسانية سطحية لتجميع مياه الأمطار , ويطلق عليها محليا اسم (المواجن) , وتختلف السعة التخزينية من خزان إلى أخر , حيث تتراوح مابين 400 -8000 متر مكعب . ولارتفاع تكلفة هذه الخزانات قامت الدولة ضمن مشروعات تنمية الموارد المائية لدعم الاستقرار بالمناطق الريفية بإنشاء معظم تلك الخزانات السطحية عدا عدد قليل منها أقيم بالمجهود الذاتي كما بالصورة رقم (3).

الصورة رقم (3)

خزان سطحي خراساني لحفظ مياه الأمطار

[15] الجنة الشعبية للزراعة والثروة الحيوانية. تقرير توضيحي عن الابار الجوفية، شعبية البطنان ، بدون تاريخ نشر.

[16] المسح الميداني الذي قام به الباحث.

ويبلـــــغ عـدد هـذه الخزانات الخرسانية بمنطقة الدراسة 71 خزان سطحي , بين الحجم المتوسط والكبير (الحجم الكبير سعته أكثر من 1000 متر مكعب , بينما الحجم المتوسط أقل من 1000 متر مكعب) وتبلغ السعة التخزينية الإجمالية لهذه الخزانات حوالي 141636 متر مكعب [17] . وفي فصل الأمطار الجيد يتم استغلال هذه الخزانات أكثر من مرة للاستفادة من المياه العذبة خلال الفصل الممطر. وهذه الخزانات تشكل وسيلة هامة من وسائل تجميع مياه الأمطار لاتساع سعتها التخزينية . وتستغل لكافة الاستخدامات من مياه الشرب واستخدام منزلي, وتعتبر موردا مائيا هاما لتربية الثروة الحيوانية بالتجمعات الريفية.

د. أحواض الصرف الداخلي:

وهي عبارة عن ثنيات مقعرة خفيفة الانحدار . وتمثل مستودعات للمياه السطحية الجارية . ويطلق عليها محليا اسم (البلط) . ونظرا لنعومة رواسب سطحها من الطمي تكون قليلة النفاذية وتتجمع بها المياه الجارية عقب سقوط الأمطار . وتنتشر هذه الأحواض إلى الجنوب من خط تقسيم المياه من منطقة الدراسة, ويتكون سطحها من التربة الرسوبية المتكونة من الطمي الدقيق الناتج عن الإرساب المائي . وتشكل هذه الأحواض بؤراً لتجمع مياه الأمطار التي تظل بها لبضعة أشهر محدودة لارتفاع الحرارة والتبخر . وتستغل كمورد مائي عذب للثروة الحيوانية وخاصة الإبل كما بالصورة رقم (4).

[17] نفس المصدر السابق

الصورة رقم (4)

أحدى أحواض الصرف الداخلي عقب سقوط الأمطار

ضمن مشروعات حصاد مياه الأمطار وللاستفادة منها تم تنفيذ عدد من القنوات المائية بتلك الأحواض لقليل نسبة التبخر , والاستفادة بأكبر قدر ممكن من المياه السطحية التي تتجمع بها . وبلغ عدد تلك القنوات 18 قناة بسعات تخزينية مختلفة تتراوح مابين 75000 – 84000 متر مكعب[18] , منها 10 قنوات سعة الواحدة 84000 متر مكعب. وثمان قنوات سعة الواحدة 75000 متر مكعب . وبذلك سوف تكون السعة التخزينية لأحواض الصرف الداخلي بعد إنشاء القنوات المائية بها حوالي 1440000 متر مكعب من المياه السطحية العذبة . وخلال فصول الأمطار الجيدة تزداد هذه الكمية

والصورة رقم (5) توضح بعض أحواض الصرف الداخلي عقب سقوط الأمطار بمنطقة الدراسة.

طريق طبرق الجغبوب عند الكيلو 55 ويقع شرق الطريق بحوالي 25 كيلومتر (راجع الخريطة رقم (1)).

الصورة رقم (5)

أحد الأحواض الداخلية (بلطة الطرام) قرب وادي الشعبة

[18] . 6 اللجنة الشعبية للزراعة والثروة الحيوانية والبحرية , تقرير توضيحي عن القنوات المائية غير منشور, البطنان, ص

الصورة رقم (6)

(بلطة جوف عزيزة)

وبالرغم من المجهودات التي تبذل في مجال حصاد مياه الأمطار , فلا تزال تهدر كميات كبيرة من المياه السطحية خاصة بمناطق الأودية , وأحواض الصرف الداخلي عن طريق التبخر بالدرجة الأولى أو التسرب أو وصول الجريان السطحي عبر الأودية إلى البحر . ولا يستفاد منها إلا في حدود ضيقة . ومتوسط ما يتم جمعه من مياه الأمطار بالوسائل المشار إليها سابقا حوالي 1707480 متر مكعب عقب سقوط الأمطار, وأحيانا تتضاعف هذه الكمية خلال فصول الأمطار الجيدة, والعكس خلال السنوات التي يقل بها معدلات الأمطار. ومعظم الأراضي الزراعية بمنطقة الدراسة تعتمد على الأمطار , وأحيانا تتدهور بسبب تباين معدلات الأمطار من سنة إلى أخرى .

ثانيا.المصادر غير التقليدية:

وهي المتمثلة في مياه التحلية التي تعتمد على مياه البحر كما في مدينة طبرق , أو تحليه المياه الجوفية ذات الملوحة المرتفعة كما في منطقة الجغبوب ومطار ناصر . أما المياه المعالجة فتوجد في مدينة طبرق فقط وفيما يلي دراسة هذه المصادر .

أ- مياه التحلية:

تعتبر المورد المائي الرئيسي لمياه الشرب في مدينة طبرق وضواحيها . وتم إنشاء ثلاثة وحدات جديدة لتحلية مياه البحر بدلاً من محطة التحلية القديمة. ويبلغ إنتاج المحطة الجديدة (40000 متر مكعب / يوم) [19], وتعمل بواسطة المبخرات أي فصل الأملاح بواسطة الغلايات لإنتاج المياه العذبة, وقد بدأت في الإنتاج منذ عام 2002 ف.

ويتم تجميع الإنتاج من المياه المحلاة بالخزانات الرئيسية لتوزيع المياه في مدينة طبرق , ثم يتم خلطها بجزء من المياه الجوفية ذات الملوحة المرتفعة , وبعد ذلك يتم توزيعها للاستخدامات المنزلية ومياه الشرب .

أما عن محطة ناصر لتحلية المياه الجوفية والمقامة في تجمع عمر المختار, والتي تقوم بتحلية المياه الجوفية ذات الملوحة العالية عن طريق التحليل الكهربائي ويقدر إنتاجها (720 متر مكعب / يوم)[20]. ويتم توزيعها للاستخدامات المختلفة كمورد لمياه الشرب والاستخدام المنزلي .

ومحطة الجغبوب هي أيضا لتحلية المياه الجوفية ذات الملوحة المرتفعة , وتعمل بطريقة التحليل الكهربائي , وتم إنشاؤها عام 1990 بطاقة إنتاجية يومية 840 متر مكعب , وإنتاجها الفعلي حاليا (500 متر مكعب / يوم) [21] . ويتم تجميع المياه المحلاة في خزان رئيسي بمنطقة الجغبوب , وتنقل بواسطة الأفراد للشرب فقط .أما الاستخدامات المنزلية بالمنطقة تعتمد على المياه الجوفية ذات الملوحة المرتفعة. والخريطة رقم (2) توضح موقع تلك المحطات .

الخريطة رقم (2)

موقع محطات تحلية المياه في منطقة البطنان.

[19] ف . 2003 الشركة العامة للكهرباء , محطة طبرق البخارية , التقرير الفني التوضيحي عن المحطة , الجماهيرية العظمى , عام

[20] الزيارة الميدانية التي قام بها الباحث لموقع المحطة في تجمع عمر المختار.

[21] مقابلة شخصية مع الأخ مدير المحطة في الجغبوب.

المصدر: من إعداد الباحث

وبناء على ما سبق فأن كمية الإنتاج اليومي من المياه المحلاة سواء من البحر أو من المياه الجوفية تبلغ 41220 متر مكعب/ يوم, وهو إجمالي إنتاج المحطات الثلاث, وبناء على الإنتاج اليومي يمكن تقدير الإنتاج السنوي البالغ حوالي 15045300 متر مكعب سنة. وهذه المياه تستغل كمورد لمياه الشرب والاستخدامات المنزلية .

ب- المياه المعالجة:

تعتبر مشكلة مياه الصرف الصحي من اهم المشاكل البيئية التي تعترض خطط التنمية ، وذلك لما تشكله البيئة من اهمية في بناء المجتمع الحضاري وتتجلى اهمية مياه الصرف الصحي للعجز القائم في الموارد المائية وتحقيق الاستفادة القصوى من كل قطرة ماء وذلك لتنمية الغطاء النباتي وتطوير الحدائق العامة لمنطقة الدراسة . والمياه المعالجة هي تلك المياه المعاد استخدامها وتحويلها من مياه ملوثة الى مياه صالحة لري نباتات الزينة والاشجار الغير مثمرة وقد تم خلال السنوات الاخيرة تطوير منظومة مياه الصرف الصحي بمدينة طبرق , وقد دخلت مرحلة الانتاج خلال العام الحالي 2009م وقدرتها الانتاجية (18000 متر مكعب / يوم) من المياه المعالجة[22] . أي حوالي (6570000 م^3/سنة) وهذه الكمية لم يتسر بعد الاستفادة منها وتتدفق الى البحر.

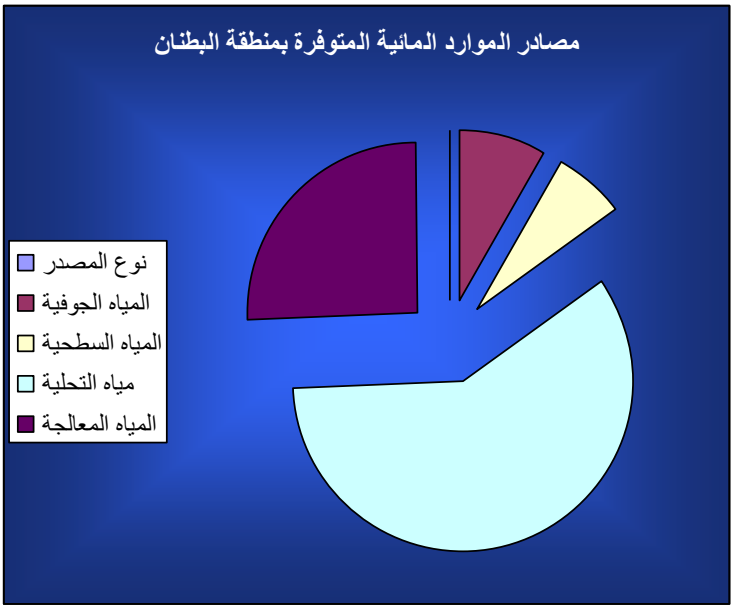
الجدول رقم (3) إجمالي الموارد المائية المتاحة بمنطقة البطنان

نوع المصدر	الكمية السنوية (م3)	النسبة %
المياه الجوفية	2160000	8.47
المياه السطحية	1707480	6.70
مياه التحلية	15045300	59.05
المياه المعالجة	6570000	25.78
الإجمالي	**25482780**	**% 100**

[22] الجنة الشعبية العامة للتخطيط ، مشروع تحديث وصيانة محطة مياه الصرف الصحي طبرق، مكتب العمارة، ص 5 ، بدون تاريخ نشر.

ومن الجدول السابق يتضح إجمالي الموارد المائية ومصادرها, وتأتي مياه التحلية في المقدمة حيث تساهم بالجزء الأكبر ثم تليها المياه الجوفية ثم المياه السطحية. أما عن المياه المعاد استخدامها فمن المتوقع أن تساهم بإنتاجها لزيادة الموارد المائية المتاحة والشكل رقم (9) يوضح نسبة مصادر الموارد المائية المتوفرة بمنطقة الدراسة.

الشكل رقم (9)



ثالثاً-الاحتياجات من الموارد المائية للاستخدامات المختلفة فهي كما يلي:

أ-**مياه الشرب والاستخدام المنزلي والصناعي** وفقا لتقدير عدد السكان عام 2010 ف بمنطقة الدراسة كما بالجدول رقم (4).

الجدول رقم (4)

الاحتياج من الموارد المائية للاستخدام المنزلي والصناعي سنوياً

تقدير عدد السكان عام 2010ف	الاستخدام المنزلي ومياه الشرب	الاستهلاك الصناعي
174532	3م 14843074	3م 4459293

المصدر: تم إعداد الجدول بناء على:

- الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق, نتائج التعداد العام للسكان2006, طرابلس, الجماهيرية العظمى, ص 1.
- تم تقدير عدد السكان وفق معدل النمو بين تعداد 1995, 2006 والبالغ (0.0235)

- متوسط استهلاك الفرد من المياه بشعبية البطنان لأغراض الشرب والاستخدام المنزلي 233 لتر/يوم.
- متوسط استهلاك الفرد من المياه لغرض الصناعة 70 لتر/يوم وفق معايير منطقة البطنان .

ب-الاستهلاك الحيواني وهو كما موضح بالجدول رقم (5) يبين الاحتياج السنوي من الموارد المائية للثروة الحيوانية بمنطقة البطنان:

الجدول رقم (5)

الاحتياج السنوي من الموارد المائية للثروة الحيوانية بمنطقة البطنان.

النوع	عدد الرؤوس	معدل الاستهلاك اليومي للرأس	إجمالي الاحتياج السنوي (م3)
ضأن وماعز	265429	5 لتر/ يوم	484408
أبقار	2516	40 لتر / يوم	36734
أبل	9250	25 لتر/يوم	84406
حيوانات أخرى	548	25 لتر / يوم	5001
دواجن	500000	لتر / يوم	182500
الإجمالي	ـــــ	ـــــ	**793049**

المصدر: تم إعداد الجدول بناء على:

1- الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق , استمارة قطاع الزراعة والثروة الحيوانية , البطنان لعام 2003 ف

2- الهيئة العامة للمعلومات ,النتائج النهائية لتعداد الزراعى لعام 2007,طرابلس,الجماهيرية العظمى,جدول 30/29 ص 65,66.

3- مقابلة شخصية مع مدير وحدة المراعي والثروة الحيوانية, أمانة الزراعة, البطنان,لتقدير احتياج الثروة الحيوانية من المياه يومياً (تشرب الإبل أسبوعيا).

ج-الاستهلاك الزراعي/ يتضح بالجدول رقم (6)

جدول رقم(6)

الموارد المائية المطلوبة سنويا للاستهلاك الزراعي/البطنان

نوع الرى	المساحة بالهكتار	الكمية المطلوبة للهكتار الواحد/سنة	إجمالي الاحتياج السنوي م3 / سنة
مروى	1948	2215 م3	4314820
بعلى	68810	594 م3	40873140
الإجمالي	**70758**	ـــــ	**45187960**

المصدر: تم إعداد الجدول بناء على:

1- الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق, نتائج حصر الحائزين الزراعيين, الجماهيرية العظمى, ,1995 ص 49.

-الهيئة العامة للمعلومات ,النتائج النهائية لتعداد الزراعى لعام 2007,طرابلس,الجماهيرية العظمى,جدول 19,ص 54.

2- مركز البحوث الزراعية , قسم بحوث المقننات المائية والري الحقلي , تقرير توضيحي عن الري الحقلي , القاهرة , 1999 , جدول رقم (26) ص 36 .

3- صبحي قنوص وآخرون , ليبيا الثورة في عشرين عاما , الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان , بنغازي , 1989 , جدول (10 – 6) تم اشتقاق معدل احتياج الهكتار من المياه بالزراعة البعلية.

حصر الاحتياجات من الموارد المائية:

ومما سبق يمكن حصر الاحتياجات من الموارد المائية للاستخدامات المختلفة بمنطقة البطنان كما بالجدول رقم (7):

جدول رقم (7)

الاحتياجات السنوية من الموارد المائية للاستخدامات المختلفة بمنطقة البطنان

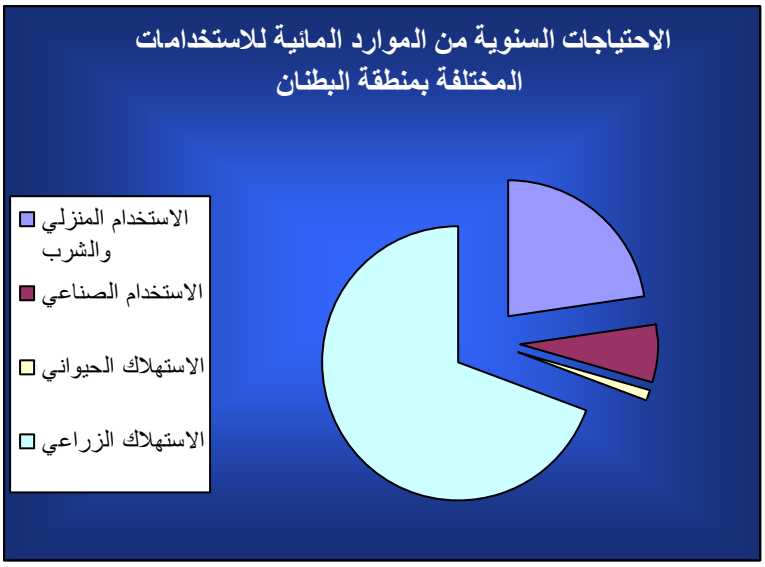
نوعية الاستهلاك	المياه المطلوبة (م3 / سنة)	النسبة %
الاستخدام المنزلي والشرب	14843074	22.74
الاستخدام الصناعي	4459293	6.83
الاستهلاك الحيواني	793049	1.21
الاستهلاك الزراعي	45187960	69.22
الإجمالي	**65283376**	**% 100**

ومن الجدول السابق تتضح الاحتياجات السنوية من الموارد المائية لمنطقة الدراسة, وكذلك حجم كل استخدام من الموارد المائية, فنجد الزراعة تحتاج إلى النصيب الأكبر , ثم يليها الاستخدام المنزلي ومياه الشرب وأخيرا الاستهلاك الحيواني.

المصدر: تم إعداد الجدول بناء على الجداول رقم (4, 5 ،6) السابقة الذكر.

والشكل رقم (10) يوضح مقدار الموارد المائية المطلوبة لكل نوع من هذه الاستخدامات

الشكل رقم (10)

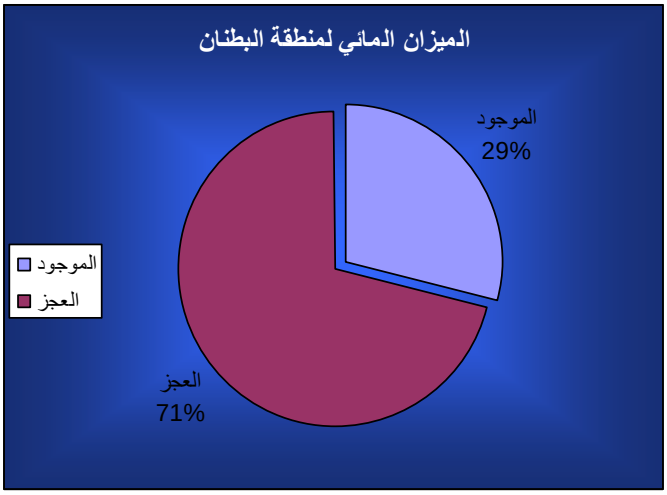


ووفقا للاحتياجات المطلوبة من الموارد المائية سنويا يمكن معرفة نصيب الفرد من تلك الموارد للاستخدامات المختلفة فهي حوالي (374متر مكعب / سنة) [23]. وهذه الكمية لا يتحصل عليها الفرد بمنطقة الدراسة للعجز القائم وعند المقارنة بين ماهو متاح والاحتياج المطلوب نجد هناك عجز كبير حيث أجمالى الموارد المائية المتاحة تقدرتقريباً بنحو (18912780م3 /سنة) وهذه الكمية تشكل مانسبته 28.97% من الموارد المائية

[23] تم استخراج نصيب الفرد السنوي من الموارد المائية بقسمة إجمالي الاحتياجات المائية على عدد السكان

المطلوبة لدفع عجلة التنمية وحماية النظام البيئى. وعند المقارنة يمكن الحصول على نسبة العجز المائي الذي تعاني منه منطقة الدراسة كما بالشكل رقم (11).

الشكل رقم (11)



ومن الشكل السابق يتبين نسبة العجز بالموارد المائية بمنطقة الدراسة وهي 71 %, والتي لم يتيسر بعد دفعها للإسهام وتحقيق مستقبل مائي أفضل.

وبما أن معظم الزراعة تعتمد على مياه الأمطار, فأن الإنتاج كثيرا ما يتعرض للفشل بسبب تباين الأمطار من حيث الموعد والكمية من سنة إلى أخرى. وعدم وجود موارد مائية دائمة أو بديلة بمنطقة الدراسة تعتمد عليها الزراعة . ويترتب على العجز بالموارد المائية مشكلات بيئية عديدة منها الجفاف وتأثيره على انجراف التربة وتذريتها بفعل الرياح . وكذلك اضمحلال الغطاء النباتي والمزروعات وغيرها وأثارها على النظام البيئي السائد . العجز بالموارد المائية يساعد على تدهور التربة والنبات وبذلك يكون تأثيره سلبي على النظام البيئي , ويساعد على سرعة انتشار التدهور واستفحال ظاهرة التصحر ما لم تتخذ التدابير الوقائية اللازمة , عن طريق توفير مصادر مائية دائمة تعتمد عليها الحياة الطبيعية والاقتصادية بمنطقة الدراسة حتى لا تستفحل ظاهرة التصحر .

الخاتمة:

توضح الدراسة النتائج الإيجابية للحفر الاستكشافي بالخزانات الجوفية العميقة التابعة للخزان الجوفي النوبي والمناطق المتاخمة للحدود الليبية المصرية والتي تعطي مؤشرات إيجابية على إمكانية امتداد الخزان الجوفي النوبي العميق بمنطقة الدراسة داخل الأراضي الليبية.

والمنطقة تعاني نقصا حادا في موارد المياه الصالحة للاستعمال البشري نتيجة استنزاف وتلوث المكامن الجوفية المتمثلة في خزانات ما بعد الايوسين مما يحد من النمو الاقتصادي المتمثل في النشاط الزراعي والصناعي في

مناطق تتكامل فيها البنية التحتية والأراضي الزراعية الخصبة, وكذلك العجز في الموارد المائية السطحية بالمنطقة يرجع إلى تغير وتناقص معدلات سقوط الأمطار, وأيضا نتيجة ارتفاع معدلات استهلاك المياه بسبب الزيادة السكانية.

ونوصي بالتوسع في مجال البحث العلمي وإجراء الدراسات الجيولوجية والمائية لتحديد كمية المياه الجوفية ونوعيتها ومدى الاستفادة بالمنطقة, وكذلك الاستفادة من الطاقة النووية لتحلية مياه البحر حيث يمكن الحصول على كميات من المياه العذبة تعادل الكميات التي تنتجها الأنهار الطبيعية الكبيرة في اليوم الواحد وخاصةً أن المنطقة والأراضي الليبية عموما تتمتع بساحل طويل على البحر المتوسط ويمكن اختيار المواقع المناسبة لبناء محطات التحلية النووية.

أ/المصادر والتقارير الرسمية/

1-أمانة الاستصلاح الزراعى وتعمير الاراضى ,مشروع مراعى جنوب البطنان,تقرير توضيحى عن الاعمال المنفذة,1996م,بيانات غير منشورة.

2-أمانة التخطيط ,مصلحة الاحصاء والتعداد ,التعداد الزراعى عام1974م,طرابلس,الجمهوريه العربية الليبيه.

3-أمانة التخطيط ,مصلحة الاحصاء والتعداد , التعداد الزراعى عام 1987,طرابلس,الجماهيرية العظمى,

4-الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق ,نتائج حصر الحائزين الزراعيين,عام 1995م,طرابلس ,الجماهيرية العظمى.

5-الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق ,التعداد الزراعى عام 2001م,طرابلس ,الجماهيرية العظمى.

6-الهيئة العامة للمعلومات ,النتائج النهائية للتعداد الزراعى لعام 2007م,طرابلس ,الجماهيرية العظمى.

7-امانة التخطيط,مصلحة الاحصاء والتعداد,التعداد العام للسكان 1973,طرابلس ,الجمهورية العربية الليبية.

8- امانة التخطيط,مصلحة الاحصاء والتعداد,التعداد العام للسكان 1984,طرابلس ,الجماهيرية العظمى.

9-الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق,التعداد العام للسكان 1995,طرابلس ,الجماهيرية العظمى.

10-الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق,معلومات عامة,www.nida.ly.org,2001.

11-الهيئة العامة للمعلومات ,النتائج الأولية للتعداد العام للسكان عام2006,طرابلس,الجماهيرية.

12-أمانة الزراعة والثروة الحيوانية,تقرير توضيحى عن الآبار الجوفية ,شعبية البطنان,بدون تاريخ نشر.

13-جهاز تنفيذ وإدارة مشروع النهر الصناعى ,حقائق وأرقام,مطابع الثورة ,بنغازى,بدون تاريخ نشر.

14-الشركة العامة للكهرباء,محطة طبرق البخارية,تقرير فنى عن المحطة طبرق للتحلية,الجماهيرية العظمى,2003ف.

15-الشركة العامة للمياه والصرف الصحى,مكتب خدمات طبرق ,تقرير توضيحى عن الآبار الجوفيه,الجماهيرية العظمى,بدون تاريخ نشر.
16- الشركة العامة للمياه والصرف الصحى,مكتب خدمات طبرق ,تقرير توضيحى عن الآبار الجوفيه بمنطقة البطنان ,بيانات غير منشورة,البطنان,2003مسيحى.
17-اللجنة الشعبية للزراعة والثروة الحيوانية والبحرية,مذكرة عن المشاريع الزراعية, بيانات غير منشورة,البطنان, 2002 مسيحى.
18-مصلحة الأرصاد الجوية ,قسم المناخ,إحصائية عناصر المناخ, طرابلس , الجماهيرية العظمى.
19-الهيئة العامة للمياه, تقرير حول الامكانيات المائية بمنطقة الجغبوب سيوه,طرابلس ,الجماهيرية العظمى,1998.
20-الهيئة العامة للمياة ,فرع المنطقة الشرقية ,قسم الموارد المائية,تقرير توضيحى غير منشور ,بنغازى.
21-الهيئة العامة للمياة ,البرنامج الأستكشافى لدراسة منطقة الجغبوب,الجماهيرية العظمى,بدون تاريخ .
22-اللجنة الشعبية العامة للصحة , المختبر المركزى للمياة,درنة ,الجماهيرية العظمى .
23-جهاز تنفيذ وإدارة مشروع النهر الصناعى,التقرير النهائى حول الوضع الجيولوجى والمعطيات المائية الجوفية بواحة الجغبوب والمناطق المجاوره,مركز البيرونى للأستشعار عن بعد,طرابلس,ليبيا,2001 مسيحى.
24-الهيئة العامة للمياة ,مشروع الأشراف على حفر وصيانة آبار النهر الصناعى العظيم بواحة الجغبوب ,تقرير توضيحى ,طرابلس, الجماهيرية العظمى,2005 مسيحى.
25-الجنة الشعبية العامة للتخطيط ,مشروع تحديث وصيانة محطة معالجة المياة لصرف الصحى ومحصات الضخ –وخطوط الصرف ,طبرق ,الجماهيرية العظمى,2005 مسيحى.
26-مركز البحوث الزراعية ,قسم بحوث المقننات المائية والرى الحقلى ,تقرير توضيحى عن الرى الحقلى ,القاهرة ,1999 مسيحى.

2-المراجع العربية /والاجنبية

1-أمين المسلاتى,التطوير الجيولوجى والتكتونى ,الجماهيرية دراسة فى الجغرافيا,تحرير الهادى مصطفى بولقمعة وآخر,الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والاعلان, سرت ,الطبعة الاؤلى,1995.
2-صبحى قنوص وآخر ون ,ليبيا الثورة فى عشرين عاماً, الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والاعلام, بنغازى ,1989.
3- فورون ,الازمة الجيولوجية ,ترجمة فضل الأيوبى ,منشورات جامعة سبها, الجماهيرية العظمى, 1995.
4-محمد سعيد السلاوى ,هيدرولوجية المياة السطحية ,الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والاعلان ,مصراتة ,الطبعة الأولى, 1986.
5-محمد عبدالله لامة, التجربة الليبية فى التنمية وإستغلال المياة الجوفيه, التصحر وهجرة السكان فى الوطن العربى , تحرير محمد عاطف كشك , معهد الدراسات والبحوث العربية , القاهرة, 1995.
6-محمد السلاوى, المياة الجوفية بين النظرية والتطبيق ,الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والاعلان ,مصراتة ,الطبعة الأولى ,1986 مسيحى.
7-مركزالتدريب والدراسات السكانية ,أساسيسات علم السكان طرق وتطبيقات,جامعة صنعاء, الجمهورية اليمنية ,2001مسيحى .
8-Exsutive Authority for Jebel El Akdar,(1974), Investigations And studies of 25 wadis in TOBRUK area, volume(1),jaroslavcerni,Libyan Arab republic.

9-Abdalla.h.s. Elhabouni, master thesis ,university of technology, Sydney faculty of engineering.