University of Benghazi
Faculty of Education Al marj
Global Libyan Journal

جامعة بنغازي
كلية التربية المرج
المجلة الليبية العالمية

العدد الرابع – ديسمبر 2015

استنزاف المياه الجوفية وآثاره البيئية في حوض المرج بليبيا

أ. فتحي عبدالرحمن بوقربه

(عضو هيأة التدريس بقسم الموارد والبيئة - كلية الآداب والعلوم المرج / جامعة بنغازي)

العدد الرابع – ديسمبر 2015

استنزاف المياه الجوفية وآثاره البيئية في حوض المرج بليبيا

الملخص

تهدف هذه الدراسة إلي الوقوف علي الأسباب الرئيسية المؤدية إلي أستنزاف المياه الجوفية بحوض المرج والآثار البيئية المترتبة علية ، حيث تمثل منطقة الدراسة أحدي المناطق السكانية و الزراعية الهامة في ليبيا ، والتي تعتمد أساسا علي المياه الجوفية. ووصولا لهذا الهدف تم تجميع المادة العلمية عن طريق الاستبيان والمقابلات الشخصية والاستعانة بالمصادر والمراجع التقارير المنشورة والغير منشورة .

استنتج أن استنزاف المياه الجوفية في منطقة الدراسة يرجع إلي سببين : الاسباب الطبيعية والأسباب البشرية تتمثل الاسباب الطبيعية في قلة وتذبذب الأمطار فضلا عن نوعية التربة التي تتميز بقلة المسامية وكبر سمكها والذي يصل إلى (90م) ولاسيما في وسط الحوض و تتمثل الأسباب البشرية في زيادة معدلات الاستهلاك للمياه في شتي المجالات (الزراعية ، الصناعية ، الخدمية ...). كما أستنتج أيضا أن لهذا الاستنزاف آثارا زراعية واقتصادية واجتماعية ويوصي البحث بمنع تراخيص حفر الآبار وتقنيين السحب ونشر الوعي لدي المواطنين والبحث عن موارد مائية غير تقليدية للوفاء بمتطلبات المنطقة.

المقدمة :

تمثل منطقة الدراسة جزء من ليبيا والتي يغلب عليها المناخ الصحراوي الذي يتميز بشح المياه وقلة الأمطار وافتقارها للمسطحات المائية مثل الأنهار والبحيرات لذلك تعتمد في متطلباتها علي المياه الجوفية بنسبة قد تصل إلي 95% مقارنة بالمصادر الأخرى كما سبب ضغطا كبيرا علية بزيادة الاستخدام المرتبط بزيادة الحاجة مما أدي إلي استنزاف وعدم وفاءه بالطلب المتزايد علية

وتتواجد المياه الجوفية في ليبيا في مناطق عديدة أهمها سهل الجفارة وجبل نفوسة والجبل الأخضر (منطقة الدراسة جزء منة) في المناطق الشمالية والكفرة والسرير وحوض مرزق في الجنوب)6.

مشكلة الدراسة :

تم اختيار مشكلة الدراسة اعتمادا علي نتائج بعض الدراسات الاجتماعية والتي اثبت وقوع هجرة داخلية من منطقة الدراسة .. وملاحظة الخراب والدمار الذي حل بكثير من المزارع خاصة حقول الفاكهة . الأمر الذي دفع باختيار مشكلة البحث خاصة وأن منطقة الدراسة كانت تعد من أثري المناطق الزراعية في ليبيا والذي أنعكس جليا علي اسمها (المرج) . **منطقة الدراسة :**

تقع منطقة الدراسة ضمن الجزء الشمالي الشرقي من ليبيا فيما بين دائرتي عرض(15، 30) ، (30 ، 32)شمالا وبين خطي طول (00 ، 21) ، (30 ، 21) شرقا ويحدها من جهة الشمال الحافة الأولي للجبل الأخضر والتي تنحدر صوب السهل الساحلي طلميثه ، ومن الناحية الجنوبية الحافة الثانية والمتمثلة في مرتفعات الشليوني ومن جهة الغرب منطقة فرزوغة أما من الجهة الشرقية فتحدها منطقة العويلية . وهي عبارة عن حوض شبة مقفل يتراوح أرتفاعة عن سطح البحر بين 270م إلي 340م وتبلغ مساحته 450م2 ، وتقع في الحوض مدينة المرج وهي تمثل جزءا مهما من إقليم الجبل الأخضر وتمتاز بخصائص إقليمين مناخيين هما)12. إقليم البحر المتوسط ويمتد من خط المطر (400ملم) شمالا إلي خط المطر (200ملم) جنوبا . والإقليم شبة الصحراوي الممتد من الخط المطري (200ملم) شمالا إلي الخط المطري (50ملم) جنوبا . والشكل (1) يوضح موقع منطقة الدراسة .

منهجية الدراسة :

تم أتباع المنهج الوصفي في وصف مظاهر الاستنزاف وإتباع التحليل الإحصائي في دراسة عناصر المناخ ، كما تم اتباع المنهج التحليلي في تفسير جميع النتائج المجدولة بالبحث .

مصادر المياه الجوفية في منطقة الدراسة .

تعتمد منطقة الدراسةفي تغذيتها بالمياه علي استغلال مياه الخزانات الجوفية الايوسينية من حقول الآبار المنفذة بالمنطقة و فيما يلي عرض لأهم المصادر المائية الجوفية المستغلة لأغراض الشرب وهي :-

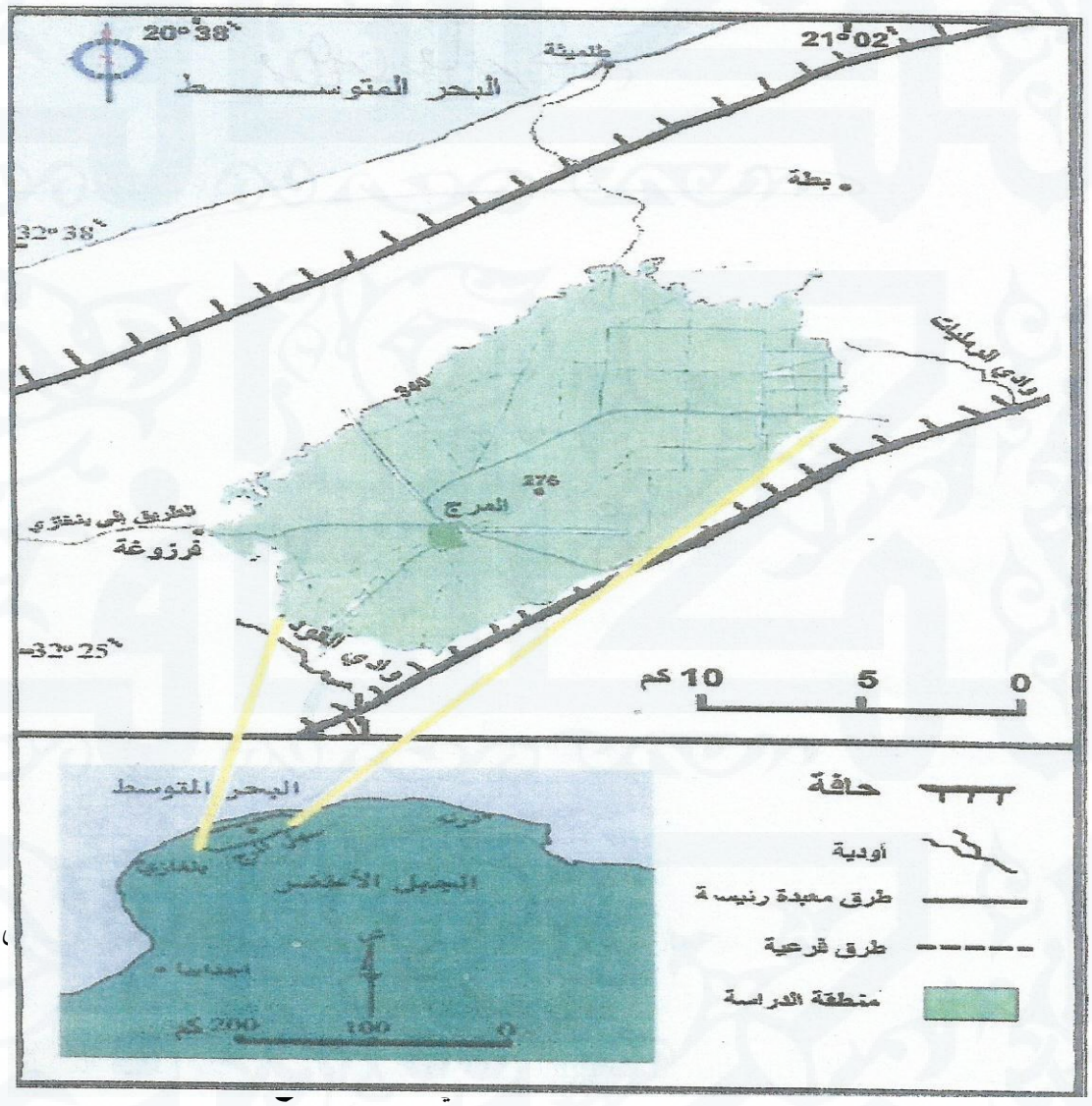
أولا الآبار العامة : حيث تم الشروع في حفر الآبار العميقة التي تخترق الخزان الجوفي الرئيسي الأيوسيني ابتدأ من عام (1959م) 14 ، حيث كانت المنطقة قبل ذلك تعتمد في أمدادها المائي علي

الآبار المحلية المحفورة داخل المزارع الصغيرة وفي المساكن والتي لا يتجاوز عمقها (20م) وتتغذي المنطقة من حقلين هما .

. **حقل سيدي أرحومة :** ويقع وسط حوض المرج فيما بين المرج القديم ومنطقة العويلية علي الطريق الساحلي ويتكون من عدد (10)آبار تم تنفيذها خلال الفترة (1975 - 1979) بناء علي توصية الهيئة العامة للمياه ، وقدرة إنتاجية البئر الواحد عند بدأ التشغيل (1978م) بحوالي 20ل/ث ، إلا إن هذه التقديرات تغيرت تماما مع مرور الوقت حيث جف بعضها وتناقصت إنتاجية البعض الآخر وانخفضت مناسيب المياه نتيجة السحب الجائر وفي عام (1980) تم حفر مجموعة آخري من الآبار في نفس الحقل لزيادة الإنتاجية إلا أن بعضها قد جف ولا يعمل منها إلا عدد (4 آبار) فقط تقدر إنتاجيتها الكلية بحوالي (40 ل/ث)6 . كما هو موضح بالجدول رقم (1) .

مي

شكل (1) موقع منطقة الدراسة



جدول رقم (1) يوضح حالة حقول آبار سيدي أرحومة .

رقم البئر	سنة الحفر	عمق البئر بالمتر	المستوي الساكن للماء	الإنتاجية ل /ث	الحالة
C5-3490	1983	250	----------	---------	جاف
C8-3490	1983	149	95.10	6.5	جاف
C107-3490	1983	252	96.15	1	جاف
C100-3490	1984	167	96.10	10	منتج
-C993490	1984	154	96.00	10	منتج
C101 -3490	19846	170	98.60	---------	جاف
C105 -3490	1994	225	103.80	7	جاف
C102 -3490	1994	220	104.32	10	منتج
C103 -3490	1994	225	128	25	جاف
C104 -3490	1994	225	70.10	-------	جاف
B205 -3490	1995	225	99	10	منتج
C106 -3490	1995	240	99.60	10	جاف
المجموع	---------	2502		89	12

المصدر: يونس العوامي ،تقرير فني مرحلي حول تخطيط وتطوير حقل مياه جنوب شرق المرج الحقل الرديف ، تقرير غير منشور ، 2002م ، ص24

من تحليل بيانات الجدول إحصائيا نستنتج ألأتي :

إجمالي عدد الآبار (12 بئرا) ، إلا أن المنتج منها عدد (4) آبار فقط أي بنسبة 33%

1. إجمالي الطاقة الإنتاجية للحقل 89.5ل/ث إلا أن المتاح منها 40ل/ث وهي تمثل نسبة 44% فقط .

2.مجموع أعماق آبار الحقل الكلي (2502 م) في حين بلغ مجموع أعماق الآبار المنتجة حاليا (766 م) أي ما يمثل نسبة 30.6% من الإجمالي الكلي . ومن ذلك تكون نسبة الآبار التي تم أستنزاف مياهها تمثل 67% تقريبا وهي آبار جفت تماما كما بلغت نسبة كميات المياه التي تم استنزافها حوالي 56% من الطاقة الإنتاجية الأصلية . وترتب علي ذلك آثار اقتصادية متمثلة في

تكلفة حفر 1736 م أي ما يقارب نسبة 70% من التكلفة الإجمالية للمشروع فضلا عن خسارة كل المباني والمعدات المكملة لهذا المشروع مثل المضخات والأنابيب السطحية وتحت السطحية .

2. حقل الخروبة : يقع شرق المدينة ويتكون من عدد (7) آبار كما هو موضح بالجدول رقم (2) . ويتضح من تحليل بياناته الاتي :

1 . إجمالي عدد الآبار (7) آبار المنتج منها عدد (4) آبار فقط أي مناسبته حوالي 57 % من الأجمالي الكلي للآبار .

جدول رقم (2) آبار حقل الخروبة .

رقم البئر	سنة الحفر	عمق البئر متر	المستوي الساكن للماء بالبئر	الإنتاجية ل/ث	الحالة
H.8	1983	318	155.25	6	جاف
H.12	1999	325	149.10	6	جاف
H.145	1999	300	144.25	6	منتج
146	1999	300	144.30	6	منتج
147	1999	300	151	6	منتج
26	1999	260	165.65	6	جاف
148	2003	300	-------	6	منتج
المجموع	---------	2103		42	7

المصدر الدراسة الميدانية ، بيانات غير منشورة شركة المياه شعبية المرج ،2007.

2.إجمالي إنتاجية الحقل الكلية (42 ل/ث) بينما الطاقة الأنتاجيه الحالية تبلغ (24ل/ث) أي ما نسبته 57% من إجمالي الأنتاجيه للحقل .

3ب. بلغ إجمالي عمق آبار الحقل 2103م بينما المنتج منها بلغت أعماقه 1200م ، وهي تمثل نسبة 57% من إجمالي الأعماق الكلية. ويستخلص من ذلك أن نسبة الآبار التي تم أستنزاف مياهها بلغت حوالي (43%) وهي آبار جفت تماما وبذلك يكون حجم كميات المياه التي تم استنزافها وعدم الاستفادة منها تمثل (43%) من الطاقة الأنتاجيه هذا فضلا علي الآثار الاقتصادية والمتمثلة في إهدار تكاليف حفر (903م) أي ما يمثل نسبة (43%) من التكاليف الأجماليه للمشروع إضافة إلي الخسارة الناجمة عن عدم الاستفادة من كافة المباني والمعدات المتمثلة في المضخات والأنابيب السطحية والتحت سطحية.

آبار عامة أخري لا تنتمي إلي الحقلين السابقين وهي:

1. بئر رقم A6-3490 خاص بمنطقة فرزوغة وهو مصدر مياه الشرب للمنطقة
2. البئر رقم 3489- H-150 بالمرج الجديد ويقع وسط المدينة وتبلغ إنتاجيته (10 ل/ث).

استنزاف المياه الجوفية وآثاره البيئية في حوض المرج بليبيا

3. البئر رقم 3489- H141 الخاص بالدفاع المدني وهو ضعيف الأنتاجيه.
4. البئر رقم 3490- B41 ويتبع مركز البحوث الزراعية وتبلغ إنتاجيته (1 ل/ث).
5. بئر مطحن غلال المرج يعمل بإنتاجيه (1.5 ل/ث).
6. عدد أثنين بئر خاصة بمصنع الصوف ويعملان بإنتاجية قدرها(9 ل/ث).
7. حقل العويلية وهو حقل قديم الإنشاء مكون من مجموعة آبار تغذي كل من منطقة العويلية ولسطاطة وبطة وقد جفت معظم آباره ولا يعمل منها سوي عدد أثنين فقط .

والملاحظ علي مجموعة الآبار الأخيرة ضعف الأنتاجيه بصفة عامة وجفاف بعضها تماما مما يدل علي حصول هبوط حاد في مخزونها الجوفي .

ثانيا الآبار الخاصة : وهي الآبار المرخصة التي يتم حفرها من قبل الهيئة العامة للمياه مقابل رسوم مالية داخل المزارع لتزويدها بالمياه، أو التي يحفرها المواطنون بجهودهم الذاتية خلال الدعم الذي يحصلون علية من خلال القروض الزراعية الممنوحة لهم والجدول رقم (3) يبين تطور عدد قروض حفر الآبار الخاصة في منطقة الدراسة بينما يوضح الجدول رقم (4) الآبار الخاصة التي تم حفرها دون الاستعانة بالقروض الزراعية ، كما يوضح الجدول رقم (5) التباين في عدد الآبار فيما بين المزارع.

جدول رقم (3) الآبار الخاصة التي تم حفرها بالمجهود الذاتي .

ر م	1	2	3	4	المجموع
المنطقة	المرج القديم	المرج الجديد	7 أكتوبر	العويلية	-----
عدد الآبار	32	41	80	120	273

المصدر : الهيئة العامة للمياه ، 2007

جدول رقم (4)تطور قروض حفر الآبار الزراعية في منطقة الدراسة

ر.م	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	مج
السنة	1997	1998	1999	2000	2201	2002	2003	2004	2005	2006	--
العدد	8	5	9	6	3	1	9	2	4	2	49

المصدر : تقرير المصرف الزراعي فرع المرج غير مؤرخ .

جدول رقم (5) التباين في عدد الآبار المحفورة في كل مزرعة .

ر . م	التباين	العدد	النسبة
1	مزارع بها عدد بئر واحد	86	%52
2	مزارع بها عدد أثنين بئر	54	%33

3	مزار بها عدد ثلاثة آبار	17	%10
4	مزار يوجد بها أكثر من ثلاثة آبار	8	%5
المجموع	----------	165	%100

جمعت هذه البيانات من خلال الزيارات الميدانية

يستخلص من الجداول السابقة إن مجموع عدد الآبار التي تم حفرها في منطقة الدراسة (342 بئر) وهذا عدد كبير علي المنطقة من شأنه التأثير علي المخزون الجوفي وحدوث هبوط في مستوي المياه ، علما بأن منطقة الدراسة تعتمد في امدادتها المائيةولاسيما المستخدمة للشرب والاستعمالات المنزلية إلي تقسيمها لعدة أحياء ومناطق عدة غير منتظمة الأمر الذي ترتب علية استعمال المضخات المنزلية للحصول علي المياه بسبب نقصها في أنابيب شبكة التغذية بالمدينة مما تسبب في استهلاك كميات كبيرة منها ، فضلا عن وجود تجاوزات علي خطوط الإمداد الرئيسية عن طريق ربطها بخطوط فرعية عشوائية بالشبكة لسحب المياه مما يؤدي إلي ضعف التغذية بالمنظومة)5 .

إما فيما يتعلقبالقطاع الخاص (الزراعة) فقد تم التركيز علي زراعات شرهة للمياه وأتباع طرق ري أكثر استهلاكا للمياه *مثل الري*

ولاستعراض كميات المياه المنتجة من الآبار العامة ونوع استعمالها نعرض الجدول التالي :-

جدول رقم (6) يبين كميات المياه المنتجة من الآبار العامة وأستعمالتها المختلفة

ر.م	المصدر	عدد الآبار	الكمية م3/يوم	البيان
1	حقل المرج الجديد	8	4493	للشرب
2	العويلية	2	864	للشرب
3	وادي العيش	1	690	للشرب
4	7 أكتوبر	1	432	للزراعة
5	سهل المرج الجنوبي	1	486	للزراعة
6	بئر فرزوغة	1	172	للزراعة
7	بئر مطحن الغلال	1	40	للصناعة
8	آبار مصنع الصوف	2	300	للصناعة
المجموع	----------	17	7477	----------

المصدر : تم استخراج هذه البيانات من تقرير الهيئة العامة للمياه .

ويستخلص من الجدول السابق الآتي:

1. إجمالي كميات المياه المستهلكة لإغراض الشرب والاستعمالات المنزلي (6047 م 3/ يوم) وهي تمثل نسبة 80.87 % من الإنتاج العام للآبار وبالتالي تمثل ضغطا كبيرا علي الخزان

الجوفي الأمر الذي ترتب علية جفاف معظم الآبار ، كما نجد أن هذه الكميات لا تكفي احتياجات المنطقة من مياه الشرب والاستعمالات المنزلية مما اضطر معظم السكان إلي شراء المياه ونقلها بواسطة وسائل نقل من المزارع المجاورة وهذا يمثل جزء غير محسوب من الإنتاج .

2. إجمالي كميات المياه المستغلة لإغراض الزراعة يساوي (1090 م3 / يوم) وهي تمثل نسبة 14.58 % من الإنتاج العام للآبار .
3. إجمالي المياه المستغلة لإغراض الصناعة يساوي (340 م3 / يوم) وهي تمثل نسبة 4.55 من الإنتاج العام للآبار وبذلك يكون إجمالي المياه المسحوبة من الخزان الجوفي بواسطة الآبار العامة في منطقة الدراسة يساوي (7477 م3 / يوم) وهي تمثل ضغطا كبيرا علي الخزان الجوفي حيث أن جميع الكمية المنتجة من الآبار يتم استهلاكها فورا ولا يوجد تعويض لهذا الفاقد المنتج والمستهلك من خلال المطر إلا بنسبة قليلة جدا أدى إلي حدوث هبوط في مستوى المياه .

مظاهر استنزاف المياه الجوفية في منطقة الدراسة :

تتمثل مظاهر استنزاف المياه الجوفية في منطقة الدراسة في كل من .

1 . سؤ الري: تؤثر طرق الري المتبعة في استنزاف المياه الجوفية في منطقة الدراسة وتتنوع هذه الطرق لتشمل الري بالغمر، الرش والتنقيط ويبين الجدول رقم (7) طرق الري المتبعة في المنطقة.

جدول رقم (7) يبين طرق الري بمنطقة الدراسة .

ر,م	نوع الري	عددا لمزارع	النسبة
1	الري بالغمر	89	%54
2	الري بالتنقيط	68	%41.2
3	الري بالرش	8	%4.8
المجموع	----------	165	%100

المصدر: الدراسة الميدانية

ويلاحظ من الجدول أن طريقة الري السائدة هي الري بالغمر حيث يشكل نسبة 54% وهذا النوع يؤدي إلي فقد كميات كبيرة من المياه كما أن له آثار سلبية آخري خاصة علي التربة .

ميدانيا تم إحصاء عدد ساعات الري التي يستغرقها المزارعون في أوقات الصيف لما لهذا الموضوع من أثر مباشر علي نمط استنزاف المياه.

جدول رقم (8) أوقات الري أثناء فترة الصيف في منطقة الدراسة

ر.م	الوقت	عدد المزارع	النسبة
1	طوال النهار	72	%43.6
2	طوال اليوم	46	%27.9

3	الفترة الصباحية	20	%12
4	الفترة المسائية	18	%11
5	النهار باستثناء فترة الظهيرة	9	%5.5
المجموع		165	%100

المصدر تم استخلاص هذه البيانات من خلال الدراسة الميدانية .

من الجدول تبين أن 43.6 % من أجمالي المزارعون يروون طوال النهار دوون مراعاة للحاجة الفعلية للمحاصيل وهذا يزيد من استنزاف المياه .

2. التوسع في مساحات الأراضي الزراعية: تشير بيانات التعداد الزراعي لعام 1974م بأن المساحة التي زرعت بالأشجار المثمرة في منطقة الدراسة بلغت 27630.75هكتار، والتي تم زراعتها وفق معايير علمية من حيث اختيار الموقع والأصناف الملائمة ، هذا وقد تطور عدد الأشجار المثمرة من 35000عام 1980 م إلي 290000عام 1990 م ويلاحظ أنة خلال السنوات الأخيرة قل اهتمام المزارعين بزراعة الأشجار المثمرة بسبب قلة المياه مما أدي إلي عدم اهتمام الجهات المختصة إلي إحصاء وتسجيل بيانات عن عدد الأشجار أو المساحات المزروعة)11 إما فيما يتعلق بالمساحات المزروعة بالخضروات فقد بلغت 852هكتار وفق بيانات تعداد عام 1970م كما أفادت تقديرات المهندسين الزراعيين العاملين بهذا القطاع بأن المساحة قد وصلت 8530هكتار عام 1990 .

3. الإفراط في ضخ المياه وزيادة استهلاكها :- تعد منطقة الدراسة أحدي المناطق المتنامية سكانيا حيث وصل تعداد سكانها إلي حوالي (69.073 نسمة) عام 2006م مما شكل ضغطا كبيرا علي مخزون المياه الجوفية وحسب التقديرات للاحتياجات المائية المطلوبة للاستعمال الحضري والتي تتراوح كمياتها من (17000م3 – 1800 م3 / يوم)13، وبما تعانيه المنطقة من وضعا مائيا متدهورا بسبب محدودية مواردها المائية التي تم استنزافها خلال فترة زمنية محدودة مما ترتب علي ذلك من تدني مستمر في مناسيب المياه بفعل السحب الجائر للمياه في مختلف الأغراض الزراعية والصناعية والمنزلية . التي تعتمد جميعها علي الموارد المائية الجوفية ويوضح الجدول (9) عدد الآبار بمنطقة الدراسة حتى عام (2000) . علما بأن الآبار المحفورة قبل عام 1980 كان عددها 197 بئرا)3 .

جدول (9) يبين عدد الآبار بمنطقة الدراسة حتى عام (2000) .

نوع البئر	خاص ذاتي	خاص قروض	حقل أرحومة	حقل الخروبة	عامة آخري	المجموع
	273	49	12	7	8	349

المصدر : استخلصت بياناته من الدراسة الميدانية ، وكل من الجدولين (3 ، 4) .

ومن خلال تحليل بيانات الجدول نجد أن عدد الآبار قد أرتفع من (197 بئر قبل عام 1980 م إلي عدد 349 بئر عام 2000 م) أي بزيادة قدرها 152 بئر خلال فترة زمنية محدودة أي بنسبة

43.5 % مما يشكل تهديدا لهذا المورد ومن خلال المقابلات الشخصية مع بعض المسئولين بأنة قد تم حفر آبار جديدة بعد هذه الفترة غير أن أعدادها غير معروف.

4 . هبوط منسوب المياه الجوفية في الآبار :- البيانات التالية تم تجميعها من آبار الشبكة البيزومترية والتي تتضمن حساب التغيرات في مناسيب المياه الجوفية بين فترتين زمنيتين من القياس الجدول (10).

جدول رقم (10) التغير في منسوب مستوي المياه الساكن لعينة من آبار منطقة الدراسة فيما بين فترتين من القياس .

رقم البئر	المنطقة	العمق	سنة القياس	مستوي الماء الساكن م	سنة القياس	مستوي الماء الساكن م	مستوي الهبوط بالمتر
C26-3490	العويلية	243	1974	83.18	2001	100.60	17.42
C31-3490	العويلية	225	1976	82.50	2001	94.50	12.00
B43-3490	م القديم	260	1975	112.26	2001	121.80	9.54
H96-3489	الحامية	206	1978	75.30	2001	81.10	5.80
H11-3489	م الجديد	250	1975	159.62	2001	161.74	2.12
B214-3490	خوابي	435	1999	100.35	2001	100.55	0.15
3058	أرحومة	---	2002	88.53	2004	95.15	6.62
3057	المشروع	250	2002	40.50	2004	45.20	4.70
3052	الشعبية	350	2002	153.2	2004	153.7	0.50

المصدر الهيئة العامة للمياه ، بنغازي ، مع إضافة العمود الأخير من قبل الباحث .

يلاحظ من الجدول (10) انخفاض منسوب المياه الجوفية مع وجود معدلات مختلفة لهذا الانخفاض بما يتوافق مع معدل السحب ، إذ يتراوح مستوي الهبوط من 17.42 إلي 0.50 م.

5 . الاتجار في المياه الجوفية :-

جدول رقم (11) يبين استعمالات المياه الجوفية في منطقة الدراسة .

ر .م	نوع الاستعمال	العدد	النسبة
1	للزراعة فقط	97	%58.7
2	للتجارة (للبيع)	38	%23.3
3	استعمالات آخري	30	%18

4	المجموع	165	%100

تم استخلاص هذه البيانات من خلال الدراسة الميدانية .

من خلال تحليل بيانات الجدول (11) والدراسة الميدانية لوحظ إن الكثير من أصحاب الآبار الخاصة ولاسيما التي تتمتع آبارهم بإنتاجية جيدة اتجهوا إلي عملية بيع المياه لتغطية احتياجات أصحاب المزارع البعلية لسقاية المواشي وكذلك لإغراض الشرب والاستعمالات المنزلية والصناعية لسكان المنطقة والمناطق المجاورة لها، ويلاحظ أن الحاجة الملحة للمياه الجوفية باعتبارها المصدر الوحيد للمياه في منطقة الدراسة في ضوء انعدام المصادر المائية الأخرى جعلها سلعة خاضعة للعرض والطلب خاصة في ذروة الاحتياجات المائية في الصيف و ارتفاع أسعار بيعها مماشجع بعض المزارعين إلي الاتجاه لبيع المياه بجانب استغلالها في الزراعة في الآونة الأخيرة .

أسباب استنزاف المياه الجوفية في منطقة الدراسة:

ويرجع سبب استنزاف المياه الجوفية في منطقة الدراسة إلي كل من .

1 .التذبذب في سقوط الأمطار :-

جدول رقم (12) يبين متوسط كمية الأمطار السنوية وعدد السنوات فوق ودون المتوسط العام ونسبتها في محطة أرصاد المرج خلال الفترة (1959 – 2002)

المتوسط العام	عدد السنوات فوق المتوسط	النسبة%	عدد السنوات أقل من المتوسط	النسبة%
353.3	21	% 47.7	23	% 53.3

تم استخلاص هذه البيانات من متوسطات الأمطار الشهرية الساقطة في محطة أرصاد المرج .

جدول (13) اتجاه التغير العام في كمية الأمطار السنوية في محطة أرصاد المرج خلال الفترة من (1959 - 2002).

عدد السنوات	الكمية ملم 1959-1980	المتوسط	الكمية ملم 1981-2002	المتوسط	الفرق بين الكميتين	الفرق بين المتوسطين	معدل التغير السنوي
44	6678.7	303.6	8865.2	403	2186.5	99.4	4.58 +

حسبت من بيانات متوسطات الأمطار الشهرية والسنوية الساقطة في محطة أرصاد المرج.

من خلال تحليل بيانات الجدولين (12 ، 13) يلاحظ وجود تفاوت في كميات الأمطار بين الفترتين فنجدها خلال الفترة الأول تنقص عن المتوسط العام بمقدار 49.7 ملم في حين يزيد متوسط الفترة الثانية عن المتوسط العام بمقدار 49,7 ملم وهذا يعطي مؤشر الاتجاه العام للأمطار يتجه نحو الزيادة ووجود تفاوت كبير في كميات الأمطار بين الفترتين إلا أن هذا التفاوت لا يعطي الصورة

الإجمالية لما سوف تكون علية كمية الأمطار في المستقبل إلا خلال فترة قصيرة جدا. وهذا يؤثر بشكل كبير علي تغذية الخزان المائي الجوفي ، والتي تعد الأمطار المصدر الرئيسي لتغذيته بالمياه، بسبب التفاوت والتذبذب في كميات الأمطار الذي يصاحبه تفاوت في كميات ما يستقبله الخزان المائي الجوفي من مياه وعدم تناسبه مع كميات المياه المسحوبة مما تسبب في هبوط منسوب الماء الباطني ..

2 . الاستهلاك المنزلي :- تم تجميع المادة العلمية الخاصة بالتوقعات السكانية والاحتياجات المائية المستقبلية وذلك في الجدول التالي:

جدول (14) التوقعات السكانية والاحتياجات المائية لمنطقة الدراسة من 1985 إلي 2015 م

السنة	عدد السكان باللف نسمة	المياه المتاحة م3/يوم	الاحتياجات ألف م3/ يوم	العجز ألف م3 /يوم
1985	43555	------	10888	-------
1990	45384	------	11346	-------
1999	56359	6000	14090	8090
2000	58725	4320	14681	10361
2005	72139	4320	18035	13715
2010	88615	3086	22153	19067
2015	108845	3086	27213	24127

المصدر : اللجنة الشعبية للإسكان والمرافق والبيئة ، تقرير فني مرحلي حول تخطيط وتطوير حقل مياه جنوب شرق المرج ، أغسطس 2002 ، ص28 .

من الجدول السابق تبين ارتفاع عدد السكان من 43555 ألف نسمة عام 1985 إلي 108845 ألف نسمة عام 2015 علما بأن الإحصائيات لا تشمل العدد الحقيقي حيث يوجد إعداد كبيرة غير مسجلة نظرا لوجود سجلتها بالمناطق المجاورة كذلك عدم وجود إحصائيات تخص الأجانب ، وبالنظر إلي حجم كميات المياه المتاحة من المياه الجوفية لعام 2015 والتي تقدر 3086 م3 / يوم ، بينما يقدر حجم الاحتياجات المائية لنفس العام 27213 م3 / يوم وسجل عجز بمقدار 24127 م3 /يوم وهذا يبين حجم المشكلة بالمنطقة والعجز المستمر سيكون متزايدا مما يسبب ضغطا علي الخزان الجوفي .

3 . الاستهلاك الزراعي: لقد صاحب تطور مساحات الأراضي الزراعية بمنطقة الدراسة استهلاك كميات كبيرة من المياه الجوفية إذ أن أكثر من (75 %) من مساحتها تستغل للزراعة13، وقد تبين من الدراسة الميدانية لعدد(165) مزارع أن عدد (104) منهم أي بنسبة 63.1 % وهي نسبة عالية يعملون تبع القطاع العام للدولة بينما العاملين منهم بالزراعة يبلغ عددهم 62 بنسبة 37.6 % ، واللذين يمتهنون مهن آخر يبلغ عددهم 8 ويشكلون ما نسبته 4.8%وصاحب ذلك استخدام عمالة أجنبية في مجال الزراعة مما أثر ذلك علي نمط استهلاك المياه الجوفية ويعزي

السبب إلي أن معظمهم من دول يسود فيها نظام الري بالغمر مثل مصر وفلسطين ، وزراعة محاصيل ذات ربحية عالية وسريعة ومستهلكة للمياه .

4 . الاستهلاك الحيواني : -

جدول (15) عدد الحيوانات في منطقة الدراسة خلال الفترة 1974 – 2005

ر . م	النوع	1974	1995	2005
1	ضان وماعز	190365	285907	592135
2	أبقار	14687	11753	13314
3	أبل	793	1529	3228
4	دجاج	109312	103564	117571

المصدر : أمانة التخطيط ، مصلحة الإحصاء والتعداد ، نتائج التعداد الزراعي ، شعبية المرج، 2006 .

يلاحظ من الجدول (15) التطور الكبير في عدد الحيوانات ولاسيما في الضان والماعز فضلا عن الأنواع ألآخري كا الأبقار والإبل والدواجن في منطقة الدراسة في الفترة بين عامي 1974 – 2005 ، مع ملاحظة زيادة عدد المربين ما بعد هذه الفترة إلا أنة لا توجد إحصائيات عنها وترتب علي ذلك استهلاك كميات كبيرة من المياه الجوفية .

5 . التطور العمراني والصناعي :- لقد ساهمت عمليات البناء وخاصة في مجال الإسكان في أنشاء العديد من مصانع الطوب الأسمنتي ، وإقامة العديد من المصانع الخاصة بالأعلاف لتلبية احتياجات مربي الحيوانات وغيرها مما ترتب علي ذلك استهلاك كميات كثيرة من المياه .

الآثار البيئية الناتجة عن استنزاف المياه الجوفية بمنطقة الدراسة :-

لاستنزاف المياه الجوفية في منطقة الدراسة آثارا بيئية سلبية متعددة ومركبة ، سوف يتم اجمالها في نوعين من الآثار الاقتصادية والآثار الاجتماعية .

1 . الآثار الاقتصادية. تعتبر الآثار الاقتصاديةمن أهم الآثار البيئية لاستنزاف المياه الجوفية في منطقة الدراسة وقد تسبب هذا الاستنزاف في قلة الإنتاج الزراعي بصفة عامة وتحول معظم الزراعات المروية ذات الإنتاج الوفير والعائد المالي المرتفع إلي زراعات بعلية تعتمد علي كميات ومعدلات سقوط أمطار قليلة ومتذبذبة ، مما اضطر بعض المزارعين إلي عمليات الاقتراض من المصرف لتعميق آبارهم أو حفر آبار جديدة مما زاد من عمليات تكلفة الإنتاج وارتفاع أسعاره . ولم تقتصر هذه الآثار الاقتصادية علي المزارعين فقط بل شملت كل سكان مدينة المرج والمناطق المجاورة لها حيث أصبحوا يعانون من مشكلة نقص المياه للاستخدامات المنزلية مما جعلهم يقومون بشراء المياه وبأسعار مرتفعة ، حيث شكل ذلك عبئا اقتصاديا كبيرا عليهم . واعتمادا علي الدراسة الميدانية لوحظ قلة إنتاج الفواكه بصفة عامة وبنسب متفاوتة في معظم المزارع كما لوحظ جفافها تماما في قليل من المزارع ، كما أوضحت الدراسة الميدانية قلة إنتاج الحبوب بسبب تحول معظم المزارعين إلي زراعة أصناف آخري كالأعلاف في المزارع البعلية لكثرة الطلب عليها من قبل

مربي الحيوانات وأسعارها المرتفعة مقارنة بأسعار الحبوب ، كما أثر أستنزاف المياه علي الثروة الحيوانية وخاصة الأبقار منها بسبب حاجتها إلي كميات كبيرة من المياه و ميول المزارعين إلي تأجير أراضيهم لمربي الأغنام ولاسيما القادمة من خارج المنطقة ، مما ساهم في ظهور نباتات غريبة عن منطقة الدراسة وغير مستساغة لدي الحيوانات وغير مقبولة بيئيا. كما لوحظ في الآونة الأخيرة أن بعض المزارعين أصحاب الملكيات الخاصة بما يعرف لدي العامية (بالطابو) إلي بيعها وتقسيمها إلي مخططات سكنية مما ساهم في تقلص المساحات الزراعية .

2 . الآثار الاجتماعية :- يرتبط هذا النوع من الآثار بالآثار الاقتصادية خاصة تلك المرتبطة بدمار وتحول الزراعات المروية ذات العائد الوفير إلي البعلية ذات العائد المتدني ، فلقد أدي ضعف العلاقة بين المزارع ومزرعته إلي الهجرة إلي المدن مما أدي إلي تفكك وتشتت الأسر هذا فضلا علي امتهان وظائف أخري غير الزراعة . وما زاد الامر سوء أن بعض المزارعين في ظل غياب القانون قاموا بتقسيم مزارعهم وبيعها كأرض بناء للوفاء بمتطلبات أولادهم بالحصول علي سكن في المدن أو أقامة مشروعات غير زراعية .

النتائج والتوصيات :-

توصلت الدراسة إلي العديد من النتائج من أهمها :

1 . من خلال الدراسات الميدانية استنتج وجود عدة مظاهر لاستنزاف المياه الجوفية وهي سؤ الري ، التوسع في مساحات الأراضي الزراعية ، الإفراط في ضخ المياه وزيادة استهلاكها ، هبوط منسوب المياه الجوفية في الآبار ، الاتجار في المياه الجوفية .

2 . من خلال الدراسة الميدانية وكذلك المقابلات الشخصية استنتج أن اسباب استنزاف المياه الجوفية في المنطقة هي التذبذب في سقوط الأمطار ، الاستهلاك المنزلي ، الاستهلاك الزراعي ، الاستهلاك الحيواني ، التطور العمراني والصناعي .

3 . ساهمت الأسباب الطبيعية وخاصة كل من التذبذب وقلة سقوط الأمطار وضعف النفاذية وكبر سمك تربتها ولاسيما في وسط الحوض (90 م) في عدم التوازن فيما بين كميات السحب والتغذية مما فأقم من مشكلة استنزاف المياه .

4 . يعد النمو السكاني وما صاحبه من زيادة في معدلات الاستهلاك في مختلف الأنشطة من أهم العوامل المؤدية إلي استنزاف المياه الجوفية في منطقة الدراسة .

5 . أدي التوسع في منح تراخيص حفر الآبار وعشوايتها والتي وصل عددها 402 بئر عام 2000بسبب عدم وجود سياسات تخطيطية رشيدة إلي سوء استخدام المياه الجوفية وسرعة استنزافها . فضلا عن عدم متابعة عمليات الري وتحديد نوع المحاصيل الزراعية ، والاتجار بالمياه وتأجير الأراضي الزراعية واعتبارها كأراضي مراعي كلها عوامل ساهمت في زيادة الضغط علي المخزون الجوفي وزيادة استنزافه.

6 . أدي استنزاف المياه الجوفية في منطقة الدراسة إلي آثار بيئية أهمها الآثار الاقتصاديةالتي طالت كل أطياف مجتمع منطقة الدراسة ، فضلا عن الآثار الاجتماعية الممثلة في هجرة الكثير من المزارعين إلي المدينة وتحولهم إلي سكان مدن وتأجير مزارعهم كأراضي مرعي وظهور نباتات وأعشاب غريبة غير فيها في منطقة الدراسة مما أدي إلي ظهور آثار بيئية سيئة .

التوصيات : تتمحور أهم التوصيات في .

1 . ضرورة متابعة ومراقبة الآبار باستمرار عن طريق دعم الشبكة البيزومترية وذلك لمعرفة مستوي المياه في جميع الآبار ومعدلات هبوطها لغرض اتخاذ القرار الصحيح .

2 . ضرورة الجد من أو ايقاف منح تراخيص الحفر وتقنين القروض والتشدد في تطبيق القوانين البيئية علي المخالفين .

3 . ضرورة إلزام المزارعين بتحديد أنواع المحاصيل الزراعية ، وتقنين السحب من الآبار وتركيب عدادات عليها ، وتحديد المساحات المزروعة وتقنينها وخاصة المستهلكة للمياه بكميات كبيرة وتحديد فترات السقاية .

4 . الاهتمام بمياه الصرف الصحي ومعالجتها واستغلالها في ري المزروعات وخاصة الأعلاف ومشاتل الغابات ومصدات الرياح ،وإقامة السدود للاستفادة من مياه الجريان السطحي في موسم سقوط الأمطار. لتخفيف الضغط علي الخزان الجوفي بالمنطقة .

المراجع:

1 . اللجنة الشعبية للإسكان والمرافق والبيئة ، تقرير فني مرحلي حول تخطيط وتطوير حقل مياه جنوب شرق المرج ، (أغسطس ، 2002) .

2 . الهيئة العامة للمياه ، بنغازي .

3 . الهيئة العامة للمياه ، بنغازي – فرع المنطقة الشرقية ، تقرير عن الوضع المائي في منطقة المرج ، تقرير غير منشور .

4 . أمانة التخطيط ، مصلحة الإحصاء والتعداد ، نتائج التعداد الزراعي ، شعبية المرج 2006 .

5 . تقرير إعداد مخططات منظومات المياه والصرف الصحي وتصريف مياه الأمطار شعبية المرج ، البرنامج الوطني للمياه والصرف الصحي (2002).

6 . جمعة أحمد أبديوي ، استنزاف المياه الجوفية في منطقة المرج ، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم علوم وهندسة البيئة ، أكاديمية الدراسات العليا – فرع بنغازي ، 2005).

7 . محمد إبراهيم البربثن ، الماء خليجيا ،المجلة الزراعية، السعودية ، العدد1 ، ابريل 2000 .

8 . محمد سعيد السلاوي ، هيدرولوجية المياه السطحية ، مصراته ليبيا ،الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان ن (1989).

9 . محمد عاشور الساعدي ،الموارد المائية في الجماهيرية ، البحوث الصناعية ، طرابلس ، العدد9 ، سبتمبر (2001).

10 . محمد علي بوغزيل ، الوضع المائي في مدينة المرج ، تقرير غير منشور (2001).

11 . مركز البحوث الزراعية والحيوانية ، البيضاء ، غير مؤرخ .

12 . منصف المسماري . أثر الحرارة والرطوبة علي خصائص الترب الفيزيائية والكميميائية في كل من حوض المرج و الخروبة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، قسم الجغرافيا كلية الآداب جامعة قار يونس (2006) .

13 . يونس العوامي ، تقرير فني مرحلي حول تخطيط وتطوير حقل مياه جنوب شرق المرج، تقرير غير منشور (200).

14 . يونس العوامي ، الإمداد المائي لمدينة المرج ، تقرير غير منشور، غير مؤرخ .