سياسات التنمية لتعمير الصحراء المصرية*

أ. د. مغاورى شحاته دياب**

مقدمة

تعتبر مشكلة تقدير المخزون المائى فى خزانات المياه الجوفية أحد أهم الموضوعات المتعلقة بتخطيط وتنمية موارد المياه الجوفية. ولقد مر مفهوم المخزون المائي بالخزانات الجوفية بمراحل عديدة ودراسات متعمقة ومعقدة وتختلف أساليب تقدير المخزون المائى فى الطبقات الحاملة لها تماما عن أساليب تقدير مخزون الخامات الطبيعية السائلة مثل خام البترول. ويرجع السبب إلى أن المياه الجوفية تتواجد فى الغالب فى حالة حركة مستمرة وبناءا عليه فإن هذه الخزانات قد تتلقى إستعواضا وتغذية بشكل ما من مصادر سطحية وخزانات جوفية أخرى بخلاف مصائد البترول التى تكونت تحت ظروف محددة وفى فترات معينة ولايوجد لها غالبا مصادر إستعواض أو تغذية بعد ذلك ويرتبط تقدير مخزون المياه الجوفية بنظام حركتها الأفقية أو الرأسية وكذلك بالتدفق والسحب من الخزان الجوفى. وفى أعقاب إطلاق مشروع الوادى الجديد ومنذ نهاية الخمسينات وبداية الستينات كانت الحاجة ماسة إلى تقديرمخزون المياه الجوفية فى مناطق إستصلاح الأراضى المختلفة بالصحراء الغربية وذلك للإطمئنان على سلامة مشروعات التنمية سواء كان المخزون ثابت أو متغير وذلك بهدف أن يكون إستغلال المياه الجوفية آمنا لقد بدأت أعمال وخطط التنمية منذ عام ١٩٦٢ بهدف زيادة الرقعة الزراعية وخلق مجتمعات وكوادر جديدة بالمنطقة إعتمادا على نتائج دراسات النماذج الرياضية لتنمية إقليم الصحراء الغربية بهدف تحقيق عدم الإضرار بأى تنمية قائمة سواء كانت مقننة أو غير مقننة – إضافة مساحات لأراضى زراعية جديدة لتحقيق غرض إعادة توزيع السكان بجمهورية مصر العربية بأحيزة مهجورة مع التركيز على إقامة سكن منخفض التكاليف يقام بجوار الوحدات الإنتاجية المختلفة (سياحية – آثار– تعدين– صناعة– زراعة – صناعات زراعية – صناعات حرفية .. إلخ) وتوفير فرص عمل وتوفير الطاقة وفيما يلي نستعرض أمكانات التنمية والتعمير بالصحراء الغربية المصرية كواحدة من أهم مناطق التنمية والتعمير بالصحراء المصرية.

إمكانات التنمية والتعمير على مصادر المياه الجوفية بالصحراء الغربية المصرية

تنقسم الصحراء الغربية جغرافيا الى عدة مناطق منها منطقة غرب نهر النيل مباشرة وهي منطقة سهلية مزروعة ومتواجد عليها معظم النشاط العمراني وادي النيل وإلى الغرب من هذه المنطقة تقل إمكانات المياه الجوفية ويتدهور نوع التربة وتعاني هذه المنطقة من إرهاق باستخدام المياه والتربة ويليها الى الغرب الهضبة الجيرية للصحراء الغربية بارتفاع يتفاوت بين ٢٠٠م – ٥٠٠م وهو ارتفاع غير متدرج وتتكون الهضبة في جزئها الشرقي من صخور الحجر الجيري المتشقق والذي لايعلوه تربة مناسبة وتغطيها كثبان رملية والهضبة الجيرية ليست مناسبة للزراعة ولا توجد تحتها مياه جوفية ويمتد على ظهرها طريق الصعيد الغربي الذي يجري تطويره حاليا كما يصل بينها والوادي

* ندوة جمعية المهندسين المصرية – يوم الأحد الموافق ٢٠١١/٥/٢٩

** أستاذ المياه الجوفية ــ رئيس جامعة المنوفية سابقا

طرق عرضية والى الغرب من الهضبة الجيرية توجد الهضبة الرملية بما فيها من منخفضات يطلق عليها اسم الواحات والتي يقترح استثمارها في مشروع تنمية وتعمير متكامل لما تحمله من موارد مياه جوفية ومعادن وصخور وكذلك لوجود شبكات من الطرق والمطارات والتقسيم الاداري ومن مشروعات سابقة يمكن تطويرها فهى مناطق اقتصادية متكاملة ونظرا لأهمية هذه المنطقة من الصحراء الغربية تم القيام بمشروعات في الفترات السابقة منها مشروع الوادي الجديد ومشروع توشكى ثم شرق العوينات وغيرها وفي المرحلة القادمة فإن تنمية هذه المنطقة هو أمل مصر في الخروج من الوادي الضيق والدلتا يشكل علمي مدروس ولذلك فإن هناك محاولات مستمرة من بينها هذه المحاولة لدراسة إمكانات التوسع فى إستغلال المياه الجوفية لتنمية الصحراء الغربية حيث تم مراجعة وتقيم عدد من النماذج التماثلية والرياضية فى مراحل زمنية قامت بها هيئات ومؤسسات وباحثون وكان لبعض هذه النماذج طبيعة إقليمية وبعضها ذو طبيعة محلية تفصيلية كما سبق أن أوضحنا ويمكن تلخيص الملاحظات الآتية على هذه النتائج

أولا: مناطق جنوب باريس (منخفض توشكى)

تم تغطية هذه المنطقة بنموذج رياضية وقد تم حديثا حفر ٧٣ بئرا إنتاجيا بمعرفة شركة ريجوا بمنطقة أبو سمبل كما تم إستكمال ٩ مجموعات من الآبار إمتداد درب الأربعين وتم حفر هذه الآبار لتصل إلى ٨٥ بئراً وينصح بدراسة البيانات المستمدة من الآبار التى تم حفرها وذلك لبناء نموذج رياضى جديد لتحديد الإمكانات المائية بالمنطقة بدقة وإن كان الاعتماد الرئيسي على المياه السطحية عبر ترعة الشيخ زايد وفروعها هو الاساس في التنمية الزراعية لمشروع توشكى لزراعة٤٠٠ ألف فدان ومن الجدير بالذكر ان المشروع لم تحقق المستهدف منه لأسباب فنية وسياسية.

ثانيا: منطقة شرق العوينات

بناءً على النموذج الرياضى الذى تم إنشائه بمعرفة مركز التنمية والتخطيط التكنولوجى بجامعة القاهرة لمنطقة شرق العوينات تم وضع ثلاث خطط لإستغلال المياه الجوفية كانت الخطة المقترحة الأولى تستهدف ري جميع المساحات ذات الأولوية الأولى ومساحتها ١.٢٦مليون فدان وذلك لفترات إمتدت من ١٠ سنوات حتى ١٠٠ سنة وكانت الفروض التى وضعت لتحديد الإنتاج كما يلى:

أ- عدم السماح بالجفاف الكامل لطبقة المياه الجوفية فى مساحة من المساحات التى يشملها النموذج.

ب- عدم هبوط مستوى المياه إلى عمق أكثر من١٠٠ متر.

وبناءً على ذلك فقد تطلبت الخطة المفترضة الأولى ضخ مياه قدرها ٣١.٥ مليون م^3/ سنه غير أن هذه الخطة فشلت فى التوافق مع الفروض المذكورة ولذا فقد تم اللجوء إلى الخطة المفترضة الثانية التى تتطلب ضخ كمية مياه قدرها ١٨.٩٥ مليون م^3/ يوم كافية لرى مساحة قدرها ٧٥٨١٧٧ فدان غيرأن هذه الخطة فشلت أيضا فى التوافق مع الفروض المذكورة أعلاه، لذا فقد تم اللجوء إلى الخطة المفترضة الثالثة والتى تتلخص فى وضع ثلاث مخططات إستغلال هى كما يلى:

١- مخطط الاستغلال الأول:

استغلال كمية قدرها ٧٥% من كمية المياه المقدرة فى الخطة الثانية أي ١٤.١٢ مليون م^3/ يوم.

٢- مخطط الاستغلال الثانى:

استغلال كمية قدرها ٥٠% من كمية المياه المقدرة بالخطة الثانية أي ٩.٤٧ مليون م^3/ سنه.

٣- مخطط الاستغلال الثالث:

استغلال كمية قدرها ٢٥% من كمية المياه المقدرة بالخطة الثانية وقدرها ٤.٧٧ مليون م^3/سنه.

هذا وقد تبين أن تنفيذ المخطط الأول والثانى سوف يتسبب فى هبوط سريع فى مستويات المياه الجوفية حيث تصل إلى عمق يصل إلى٢٠٠ متر من سطح الأرض بعد ١٠٠ عام.

هذا وقد تمت التوصية بإتباع المخطط الثالث وهو سحب

كمية مياه قدرها ٤.٧٤ مليون م^3/ يوم لمدة ٣٠٠ يوم/ سنة أي حوالي ١.٥ مليار م^3/سنه وهي كمية كافية لرى مساحة قدرها ٢٠٠ ألف فدان لمدة مائة عام جدول رقم (١).

ونرى مراجعة نتائج هذا النموذج لعدم مطابقتها للواقع الحالى بمنطقة شرق العوينات حيث تم حفر أكثر من مائتي بئر والمستهدف حفر ١٢٠٠بئر لوحظ أنها لها نفس التصميم تقريبا وتم توزيعها دون دراسة كافية مما يعرض المياه الجوفية لخطر النضوب وتدهور نوعها ومن ثم فإن المراجعة والتقيم المستمرين لسياسات إدارة المياه الجوفية واجبة لضمان نجاح المشروع.

جدول ١- كميات الإستخدام الأمنة لمنطقة شرق العوينات

سيناريوهات الإستخدام	المساحة المستخدمة للزراعة فدان	الوقت بالسنة	كميات الضخ المستخدمة متر مكعب / يوم										المساحة المنزرعة باستخدام ٧٥٠٠م/ فدان/ سنة
			٧٥% تشغيل			٥٠% تشغيل			٢٥% تشغيل				
			نقطة	أفقى هبوط	كميات الضخ	نقطة	أفقى هبوط	كميات الضخ	نقطة	أفقى هبوط	كميات الضخ		
١	١٩٦.٧١٨	١٠٠	٢٤١	١٧٤	٣٥٨٢٠٠٠	٢٤٠	١٢٢.٥	٢٣٨٨٠٠٠	٢٤٠	٥٦.٦	١١٩٤٠٠٠		٤٧٧٦٧
٢	١٦٦٦٠٥٤	١٠٠	٢٦٢	٢٣٤	٣٣٢٣٠٠٠	٢٤١	١٥٩	٣٥٤٨٨٠٠	٢٤١	٧٢.٤	١٧٧٤٠٠٠		٧٠٩٧٦
٣	٦٢٩١٣٦	١٠٠	٢٦٢	٢٧٦	١١٠٧٥٩٠٠	٢٠٠	٢١٥.٦	٧٣٨٣٠٠٠	٢٠٠	٩٨.٨	٣٦٩١٠٠٠		١٤٧٦٧٩
٤	٧٩٦٨٧٨	١٠٠	٢٦٢	٢٨٢.٤	١٤٢٠٩٠٠٠	٢٠٠	٢٢٢.٩	٩٤٧٢٠٠٠	٢٠٠	١٠٧.٥	٤.٧٣٦٣٥٧		١٨٩٤٥٩

ثالثا: مناطق الواحات الخارجة

يقدر السحب الحالى بحوالي ١١٠.٣مليون متر مكعب/ سنة وينصح تقرير جامعة برلين بعدم تجاوز هذه الكمية بينما تشير تقارير وزارة الرى إلى إمكانية مضاعفة القيمة بشروط يصعب تحقيقها منها إعادة حفر آبار جديدة تضخ من مستويات متفاوته فى حين ترى اللجنة عدم تجاوز الكمية المسحوبة حاليا من الواحات الخارجة والإكتفاء بحفر آبار إستعاضية فقط .

رابعا: مناطق الواحات الداخلة وغرب الموهوب

يبلغ السحب الحالى حوالى ١٨٥ مليون متر مكعب وأوضح تقرير جامعة برلين أنه يمكن زيادة كمية المياه والتى يمكن ضخها لتصل إلى ٢١٧ مليون متر مكعب/سنة بينما تشير تقارير وزارة الأشعال العامة والموارد المائية أنه يمكن زيادة كميات المياه الجوفية بمقدار لتصل إلى ٧٦٠ مليون متر مكعب/سنه ويؤدى هذا التفاوت إلى ضرورة التحديد الدقيق فى هذه النتائج.

خامسا: فى مناطق واحة الفرافرة

وصل معدل السحب عام ١٩٩٦إلى ١٣١ مليون متر مكعب وقد أوضح تقرير جامعة برلين أنه يمكن زيادة كميات المياه التى يمكن ضخها بمقدار ٤٦٩ مليون متر مكعب سنويا، وأقترح إمكانية الزيادة فى حدود ثلاثمائة وخمسون مليون متر مكعب سحب سنوي واستخدامها في أغراض زراعية وغيرها في هذه الواحه.

سادسا: فى مناطق الواحات البحرية

كانت كمية المياه الجوفية التى تم ضخها فى حدود٣٠ مليون متر مكعب/سنة عام ١٩٩٠ وقد أوضح تقرير جامعة برلين أنه يمكن زيادة كميات المياه التى يمكن ضخها بمقدار ١٤٣ مليون متر مكعب سنويا وهى كمية مقبولة فى ظروف الواحة ونتفق مع هذا التقرير في إمكان زيادة مساحة الاستثمار بشتى أنواعه في الواحات البحرية.

سابعا: إجمالي منخفضات الوادي الجديد

لقد أوضحت دراسة الإستغلال الإقتصادى الأمثل للمياه الجوفية طبقا لمخطط التنمية بمشروع الوادى الجديد الذى أنشأته شركة بيس- أيروكوسلت١٩٨٣ لحساب جهاز تعمير الوادى الجديد لدراسة إمكانيات إستغلال المياه الجوفية فى المنخفضات الرئيسية بالصحراء الغربية (الخارجة والداخلة والفرافرة والبحرية) وقد كانت أهم النتائج كالآتى:

ـ تحديد مخطط الإستصلاح بالمناطق المختلفة حتى عام ٢٠١٠م ويجب تحديثه حتى عام ٢٠٢٥.

ـ تحديد كميات السحب من الطبقات السطحية اللأزمة والتنمية بالمناطق المختلفة.

ويتضح من الدراسة أن المساحات المنزرعة عام ١٩٨٢ كانت حوالى ٤٢٠٠٠ فدان كما أنه يمكن إستخراج مياه جوفية تقدر بحوالى ١٠٤٢ مليون م^3 سنويا تكفى لزراعة ١٤٢٠٠٠ فدان حتى عام ٢٠١٠م وعليه يمكن إضافة ١٠٠٠٠٠ فدان بأمان وبظروف إقتصادية حتى هذا العام بهبوط فى مناسيب المياه الجوفية تتفاوت قيمته من منخفض إلى آخر جدول رقم (٢).

جدول ٢- المساحات الصالحة للزراعة باستخدام المياه الجوفية بالوادى الجديد (بيسر إيروكونسلت - ١٩٨٣)

	الدرجة الأولى فدان	الدرجة الثانية فدان	الإجمالى فدان
الخارجة	٢٤٠٠٠	١٩٠٠٠	٤٣٠٠٠
الزيات	٢٥٠٠	٣٠٠٠	٥٥٠٠
الداخلة	٢٠٠٠٠	٩٠٠٠	٢٩٠٠٠
غرب الموهوب	٢٠٠٠		٢٠٠٠
أبو منقار	٥٠٠	٤٠٠٠	٤٥٠٠
الفرافرة	٦٥٠٠	٦٠٠٠	١٢٥٠٠
قراوين		٣٠٠٠٠	٣٠٠٠٠
البحرية	٧٥٠٠	١٣٥٠٠	٢٠٥٠٠
الإجمالى	٢٦٥٠٠	٨٤٥٠٠	١٤٧٠٠٠

ثامنا: الحواف الغربية لبحيرة السد العالى

كما يوضح الجدول رقم (٣) التصرف الآمن والمساحات القابلة للزراعة والهبوط المتوقع نتيجة التشغيل بعد مائة عام حول بحيرة السد العالى وذلك فى ضوء نتائج حفر٧٣ بئرا إنتاجيا بالمنطقة.

جدول ٣- التصرفات الآمنة والمساحات القابلة للزراعة المقدرة حول البحيرة بعد تشغيل النموذج لمدة ١٠٠ عام

المنطقة	الصرف الآمن مليون متر مكعب/ السنة	المساحة المنزرعة كيلو متر مربع	الهبوط المتوقع فى المناسيب بعد ١٠٠ سنة (متر)
وادى العلاقى	٤٧.٥	٥٩.٤	٦٠
عافية	٨٤.٥	١٠٥.٦	٧٠
توشكى	٦٢.٥	٧٨.١	٧٠
أبو سمبل	٦٢.٥	٧٨.١	٧٠
الإجمالى	٢٥٧.٠٠	٣٢١.٢٧	

ضوابط نجاح مخططات الاستثمار بالصحراء الغربية

تتسم الموارد المائية المتاحة لمصر حاليا بالمحدودية مقارنة بتعداد ومعدل نمو السكان ورغم أن المساحة الكلية للأراضى المصرية تبلغ حوالى ٢٣٨ مليون فدان إلا أن المستغل منها فقط حوالى ٨.٥ مليون فدان وهى تمثل نسبة لاتتعدى ٥% من مساحة مصر الكلية ولذا كان على صناع القرار أن يتجهوا بفكرهم نحو تغير الصورة التقليدية للرقعة المأهولة بالسكان وإعادة توزيع الخريطة السكانية وإنطلاق التنمية بالمناطق المختلفة وما يلزم ذلك من إعادة تخطيط وتنمية الموارد المائية المتاحة بالصحارى المصرية.

وتتركز أعمال التنمية بالصحراء الغربية على مناطق الوادى الجديد وواحاته الأربعة (الخارجة - الداخلة - البحرية - الفرافرة) ومنخفض سيوة وقطاع النطرون بغرب الدلتا وهذه فى مجموعها لا تمثل سوى١٠% من مساحة الصحراء الغربية بإستثناء المساحات الكبيرة والتى دخلت ضمن قطاع البحث عن البترول (العوينات - درب الأربعين) وكذا إستكمال مشروع مفيض توشكا حيث بدأت أعمال التنمية لمساحة ٤٥٠ ألف فدان بمنطقة توشكا عن طريق ري المنطقة من ترعة الشيخ زايد وفروعها الأربعة وهذا بالإضافة إلى إدخال مياه النيل لرى مساحات من الأراضى الصحراوية المتاخمة لدلتا نهر النيل ومشروع توليد الكهرباء بمنخفض القطارة وتعتمد هذه المشروعات بصورة رئيسية على المياه الجوفية ولذلك فإن تنمية مصادر المياه الجوفية بالصحراء الغربية هدف أساسى حيث أن المياه تمثل شريان الحياه بالصحراء ومع تزايد الإحتياجات المائية كان لابد من إجراء الدراسات اللازمة من أجل توقع التأثير المستقبلى للخزان الجوفى لتطبيق سياسات التنمية المقترحة وذلك بإستخدام طرق مختلفة منها الطرق الحسابية ونماذج التمثيل الطبيعى والنماذج الرياضية ومن أهم النماذج التى طبقت فى الصحراء الغربية النماذج التماثلية وعددها ٤ نماذج والنماذج الرياضية وعددها ١٩ نموذج والتى أعتمدت نتائج أغلبها على دراسات إمكانية زيادة الرقعة الزراعية بالصحراء الغربية حيث تم تطبيق النماذج الرياضية على الوضعية الهيدروجيولوجية للطبقات الحاملة

وحتى عمق متوسط ٥٠٠ متر وهى لا تمثل الطبقات العميقة من الخزان الذى يصل سمكة إلى حوالى٣٥٠٠ متر بالمنطقة ويمتد حوالى٢ مليون كيلو متر مربع فى كل من مصر وليبيا والسودان وتشاد والذى أعتمدت الحياة فيه على المياه المتدفقة من الآبار والعيون من خلال الشقوق الموجودة بالصخور. وقد بدأت أعمال وخطط التنمية منذ عام ١٩٦٢ بهدف زيادة الرقعة الزراعية وخلق مجتمعات وكوادر جديدة بالمنطقة إعتمادا على نتائج دراسات النماذج الرياضية لتنمية إقليم الصحراء الغربية بهدف تحقيق:

– عدم الإضرار بأى تنمية قائمة سواء كانت مقننة أو غير مقننة.

– إضافة مساحات لأراضى زراعية جديدة لتحقيق غرض إعادة توزيع السكان بجمهورية مصر العربية بأحيزة مهجورة مع التركيز على إقامة سكن منخفض التكاليف يقام بجوار الوحدات الإنتاجية المختلفة (سياحية – آثار– تعدين – صناعة – زراعة – صناعات زراعية – صناعات حرفية.... إلخ).

– توفير فرص عمل.

– توفير الطاقة.

– توفير وسائل الإنتقال المناسبة.

البحث وضع عدد من القواعد التى تم على أساسها تحديد كميات المياه التى يمكن سحبها بآمان ومساحات الأراضى التى يمكن إستصلاحها بالإضافة إلى المشروعات التى سبق إنشاءها ومنها مشروع توشكى وتتلخص القواعد التى إتبعتها اللجنة فى الآتى:

١– الخزان الجوفى النوبى يرقد تحت الصحراء الغربية كلها ويمتد إلى خارجها جنوبا وغربا من كل من السودان وليبيا وتشاد.

٢– فيما عدا الجزء الشمالى منه فأن المحتوى المائى لكل نطاقات الرملى النوبى تحت الصحراء الغربية يتميز بصلاحيته للإستخدام للأغراض الزراعية أفقيا ومع العمق.

٣– نتائج النماذج الرياضية التى سبق تطبيقها بالصحراء الغربية خاصة التى تتماشى نتائجها مع الواقع الفعلى فى ظروف الخزان الجوفى فى المناطق المختلفة مع ملاحظة أنه كلما زادت المعلومات تزداد جودة ودقة النتائج لذلك يجب تريث ومتابعة ومراجعة مستمرة للنماذج ربما تؤدي إلى تعديل المخططات.

٤– مراعاة خط التماس بين المياه المالحة والمياه العذبة الذي يقع شمال واحة سيوة وأن منخفض القطارة يمثل منطقة تصريف للخزان النوبى بالصحراء الغربية.

٥– ترتفع المناسيب الطوبغرافية للصحراء الغربية عموما عن منخفضاتها التى تشغلها الواحات فى حدود ٢٠ ــ ٣٠٠مترا فى حين أن الرفع الإقتصادى الذى أتفق عليه فى هذه الدراسة فى حدود ١٢٥ مترا الأمر الذى يتضح منه أن محاولة رفع مياه الحجرالرملى من آبار تحفر خارج المنخفضات سيجعل الضخ منها يتعدى الضخ الإقتصادى لذلك نرى أن يكون أقصى هبوط متوقع فى حدود ١٠٠ متر بعد مائة سنة.

٦– حصرالأراضى البور المتخللة أو المجاورة للزراعات الحالية لتوفير مزيد من المياه لإستصلاحها سواء كان التوفير بحفر آبار من نطاقات أخرى بما لايؤثر على إنتاج الآبار الحالية أو بتعديل أنظمة الرى المستخدمة فى الزراعات الحالية لتوفير مياه للتوسع.

٧– المحافظة على نوعية المياه الجوفية وعدم تدهورها نتيجة لكميات السحب فى حالة عدم الإلتزام بقواعد السحب الآمن

٨– أعتبار واحة الخارجة واحة خارج حسابات التنمية المستقبلية لظروفها الخاصة وأن ينصب الهدف على إستمرارها بوضعها الحالى مع تطوير نظم الرى والصرف واللجوء إلى أساليب تنمية ريفية وتكنولوجية أخرى غير الزراعة.

٩– حساب مقنن مائى يعادل ٥٠٠م^{٣}/الفدان/السنة فى جنوب المنطقة ٦٠٠٠ م^{٣}/الفدان/السنة فى المناطق الشمالية.

١٠- مراعاة مشاكل الصرف الزراعى بمناطق الإستصلاح المقترحة بصفة عامة وبالمنخفضات المغلقة بصفة خاصة كواحة سيوة وللبحرية وخلافه.

١١- إستغلال المساحة التى تم إزالة الألغام منها بالساحل الشمالى الغربى تصل إلى ٣٣.٠٠٠ فدان تقريبا.

١٢- فى إطار المناطق المقترحة للتنمية يمكن ترتيب الأولويات للمناطق الواعدة للتنمية بحيث يتحقق أقصى إستفادة من الميزات النسبية وسهولة الوصول والتحرك بين التجمعات ومناطق التسويق مع ملاحظة أن الهدف ليس تنمية زراعية فقط ولكن لابد أن تتنوع الأنشطة لتشمل صناعات زراعية – تعدينية – صناعات غذائية – سياحية والتركيز على المشروعات التى تتطلب معدلات منخفضة من المياه بنوعية ممتازة وأخرى بنوعية أقل.

١٣- تطوير منطقة مناجم فوسفات أبو طرطور وتحويلها إلى منطقة صناعية وتوفير المياه المناسبة لها وحساب التوسع المستقبلى فى هذه الصناعة.

١٤- إنشاء عدد من مصانع إنتاج المياه المعبئة فى كل من الواحات البحرية والفرافرةوالداخلة وشرق العوينات للإمداد بمياه الشرب النقية والإستثماربواقع إنتاج ٥ مليون لتر/شهريا بكل مصنع على الأقل.

١٥- يتم تحديد مناطق باقى الأنشطة بمعرفة الخبراء المتخصصين (تنمية سمكية إنتاج هيدورجين إنشاء موانى إنشاء طرق خطوط أنابيب – توليد طاقة.. إلخ).

١٦- يمكن الأخذ فى الإعتبار أنه بعد مائة عام أوفى خلالها توجد إحتمالات موارد مائية أخرى أو توافر تقنيات جديدة ورخيصة تجعل من تحلية مياه البحر أو المياه الجوفية المالحة ذات جدوى إقتصادية فى حالة نضوب المخزون الجوفى أو زيادة هبوط منسوب المياه الجوفية وتجاوز حد الرفع الإقتصادى أو التغيرات المناخية.

١٧- تم تحديد مبدئى مناطق جديدة تتوفر بها المياه الجوفية لزراعة مساحات من الأراضى يتم تحديد موقعها بقرار مشترك بين المهندسين الزراعيين وأخصائيين المياه الجوفية بقدر المعلومات التى توافرت عن المناطق المقترحة والتوفيق بين وجهات النظر بالنسبة للأولويات جدول رقم (٤).

فى ضوء هذه القواعد يمكن الوصول إلى النتائج الآتية:

١- يتم الإعتماد على مياه الأمطار فقط فى منطقة الساحل الشمالى الغربى وبقدر يمكن إستخدامه منها بنحو ٥٠٠ مليون م^{3} سنويا تكفى لزراعة ٥٠.٠٠٠ فدان جنوب طريق الإسكندرية – السلوم الصحراوى بالإضافة إلى زراعة ٢٢٠٠٠ فدان "إثنان وعشرون ألف فدان" بالمنطقة التى أعلن عن إخلائها من الألغام مع العلم بأن مستودع صخور الحجر الجيرى أو تجمعات المياه بالكثبان الرملية الثابتة تستغل حاليا فى رى مساحات منزرعة بأشجارالتين أو رى الحدائق فى القرى السياحية المنتشره على إمتداد الساحل الشمالى الغربى.

٢- غرب الدلتا ووادى النطرون ووادى الفارغ

تقوم الدولة حاليا بالإعداد لتنفيذ ثلاث ترع لتغذية منطقة غرب الدلتا فى إتجاه الوادى الفارغ لزراعة ٤٥٠.٠٠٠ فدان من الرى السطحى وأن إدخال مصادر مياه سطحية سوف يؤدى إلى تغذية الخزان الجوفى ورفع منسوب المياه بواقع "خمسه عشر متر" وطبقا للتقديرالهيدرولوجى يمكن ضخ مياه من نصف السمك المُشبع والذى يصل إلى ٣٥٠ مليون متر مكعب سنويا يكفى لزراعة ٧٠.٠٠٠ ألف فدان إضافية على مصادر مياه جوفية.

٣- الفيوم وما حولها

يمكن ضخ ٧٠ مليون متر مكعب سنويا تكفى لزراعة ١٤.٠٠٠ فدان إضافية.

٤- مناطق واحة سيوة

الخزان الرئيسى المستغل بمنطقة واحة سيوة منذ آلاف السنين كان خزان صخور الميوسين الأوسط المكون من

أحجار جيرية رملية مع طين حيث تلعب الشقوق والفجوات دورا كبيرا فى تخزين وحركة المياه الجوفية فى تلك المنطقة، وفى هذه الواحة يتم إستغلال المياه الجوفية من عدد كبير مما يسمى بعيون المياه وهى فى حقيقتها مجموعة من الآبار المحفورة يدويا والعيون الطبيعية وغالبا فإن معظم الآبار المحفورة يدويا تمت فى مواقع عيون قديمة كانت متفجرة طبيعيا.

بخلاف خزانات المياه الغير عميقة فإنه قد تم حديثا حفر آبار عميقة لإستغلال خزانات المياه الجوفية العميقة من صخور الحجر الرملى النوبى من أعماق فى حدود ١٠٠٠ متر.

ومياه الحجر الرملى النوبى فى هذه المنطقة عذبة لاتزيد ملوحتها عن ٥٠٠ جزء فى المليون وذات نوعية عالية ومثال ذلك بئر كفار وتواجدات المياه في واحة أم الصغير ومنطقة شرق وجنوب منخفض القطارة.

من الجدير بالذكر أن واحة سيوة هى الواحة الوحيدة بالصحراء الغربية التى يزيد إنتاجها فى المياه عن إحتياجاتها المائية بشكل حاد ويتطلب الأمر إيجاد حلول للتخلص من المياه الزائدة حيث تعاني واحة سيوه من مشاكل الصرف وكمية المياه المنتجة حاليا بواحة سيوة غير معروفة على وجه الدقة ولكنها تقدر تقريبا بحوالى ١٤٠ مليون م^{٣} / سنة كما أن هناك إمكانية لإنتاج حوالى ٣٥٠ مليون م^{٣} / سنة إضافية تكفى لزراعة "خمسة وسبعين ألف فدان" إضافية لزيادتها مع مراعاة مشاكل الصرف وإستغلال مياهه لزراعة "خمسة آلاف فدان آخرى وإنشاء محطات تعبئة مياه بالإضافة إلى "خمسة آلاف فدان" على مياه صرف زراعى.

وكما ذكرنا فإن مياه الحجرالرملى النوبى عذبة ولاتزيد ملوحتها عن ٥٠٠ جزء فى المليون أما مياه خزان الميوسين الأوسط فإن مياهه مالحة نوعا ما وتتراوح الملوحة بها من٢٠٠٠ إلى٤٥٠٠ جزء فى المليون والنوعية الكيميائية السائدة لها هى نوعية المياه الكلوريدية الصودية وهى مياه ثابته النوعية تقريبا طوال مدة الإستغلال تصلح لمزيد من محطات تعبئة مياه الشرب المعالجة.

٥- مناطق الواحات البحرية

جميع الآبار غير العميقة بالواحات البحرية تخترق تكوينات الحجر الرملى النوبى الحامل للمياه. السحب من المياه الجوفية فى الواحات البحرية كان فى حدود ٣٠ مليون متر مكعب/سنة (عام ١٩٩٠) ويمكن زيادتة بمقدار٢٠٠ مليون م^{٣} / سنة تكفى لزراعة "أربعين ألف فدان" إضافية بنوعية مياه ثابتة وإنشاء محطات تعبئة مياه معالجة للشرب مع ملاحظة التخلص من الحديد والمنجنيز لتركيزهما العالي نسبيا.

٦- مناطق واحة الفرافرة

الآبار الغير عميقة بواحة الفرافرة تستغل مياه تكوينات السينونى الأعلى بينما تخترق الآبار العميقة تكوينات الحجر الرملى النوبى الحامل للمياه. السحب الحالى فى واحة الفرافرة فى حدود ١٣١ مليون م^{٣} / سنة عام ١٩٩٦ ويمكن زيادته بحوالى ٤٦٩ مليون م^{٣} / سنة (تقرير جامعة برلين) ونقترح لدواعى الإحتياط أن تكون الزيادة الممكن سحبها هى٤٠٠ مليون م^{٣} / سنة تكفى لزراعة مساحة٨٠ ألف فدان إضافية ومحطات تعبئة مياه معالجة للشرب.

٧- الواحات الداخلة وغرب الموهوب

السحب الحالى بمنطقة الواحات الداخلة وغرب الموهوب ١٨٥ مليون م^{٣}/ سنة ويمكن زيادته بمقدار٣٥٠ مليون م^{٣} /سنة (وهو رقم تقريبي من تقدير جامعة برلين) بينما تشير تقارير وزارة الرى إمكانيات الزيادة بمقدار٧٦٠ مليون م^{٣} /سنة ونرى أنه يمكن سحب كمية٥٠٠ مليون م^{٣}/ سنة تكفى لزراعة ١٠٠ ألف فدان على مصادر مياه جوفية إضافية بهذه المنطقة.

٨- الواحات الخارجة

السحب الحالى للمياه الجوفية من الواحات الخارجة يقدر بحوالى١١٠.٣مليون م^{٣} / سنة وينصح تقرير جامعة برلين بعدم الزيادة ونرى أنه لايتم مزيد من التوسع ويكتفى بحفر

آبار إستعاضة فقط.

٩- منخفضات توشكى - جنوب باريس (درب الأربعين)

إستغلال المياه الجوفية فى درب الأربعين تم حديثا حيث يتم إستغلال المياه الجوفية من طبقات الحجرى الرملى النوبى وجدير بالذكر أنه فى منطقة درب الأربعين تم حفر ٨١ بئر لإستصلاح وزراعة ١٣.٠٠٠ فدان يضاف إليها ٦٠٠٠ فدان على كميات إضافية مقترحة موزعة على ثلاث مناطق تنمية جديدة وهى جنوب باريس والمنطقة الثانية والتى تقع جنوب باريس ب١٠٠ كم يالإضافة إلى إستخدام المياه التى تم تخزينها فى منخفضات توشكى ٦٠مليارم^3 يتم زراعة حوالى ٥٠ ألف فدان لظروف المنطقة كما أن كميات المياه بالمنخفضات غير مضمونة بشكل مستمر.

١٠- توشكى

يمكن إضافة ٣٥ ألف فدان على مياه جوفية قليلة الملوحة بالاضافة لمشروع زراعة ٤٥٠ الف فدان على مياه سطحية.

١١- منطقة شرق العوينات

بناءً على النموذج الرياضى الذى تم إقراره لمنطقة شرق العوينات نوصى بسحب كمية قدرها ٤.٧٤ مليون متر مكعب من المياه فى اليوم وهى كمية كافية لرى مساحة قدرها ١٨٩٦ فدان وهو مشروع جارى حاليا ولم تتضمنه المساحة المقترح إضافتها فى هذه الدراسة.

١٢- منطقة الحواف الغربية لبحيرة السد العالى

يمكن توفير ١٦٥ مليون متر مكعب / سنة تكفى لزراعة نحو " ثلاثين ألف فدان" طبقا للظروف البيئية.

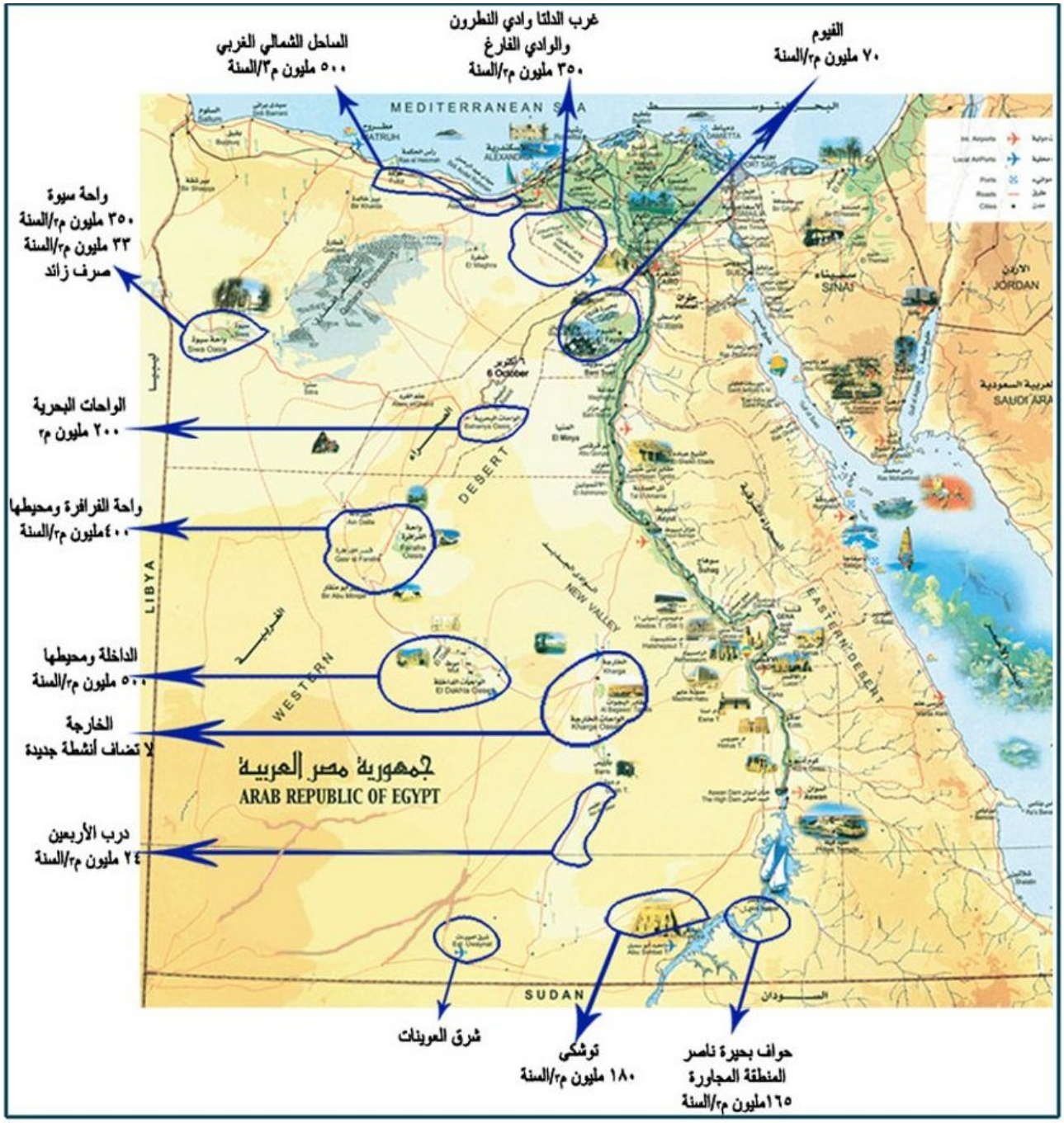
ويوضح الجدول رقم (٤) ما يمكن استخدامه من مساحات مقترح إضافتها للإستثمار الزراعى وغيره من الأنشطة على مصادر مياه جوفية.

جدول رقم(٤) مساحات الأراضى التى يمكن زراعتها وإستثمارها على كميات مياه جوفية إضافية بالصحراء الغربية المصرية

أسم المنطقة	المساحة المنزرعة حاليا بالألف فدان	الكمية الإضافية للمياه التى يمكن ضخها "السحب الآمن" سنويا من خزانات جوفية	المساحة المقترح إضافتهاعلى مياه جوفية بالفدان بواقع إستهلاك ٦٠٠٠م^3 جنوبا، ٥٠٠٠م^3 شمالا للفدان/ السنة	المجموع الكلى للأراضى الزراعية المنزرعةبالفدان	أنشطة مقترحة
الساحل الشمالى الغربى	زراعات موسمية ٢٥	٥٠٠مليون م٣/السنة "كمية حصاد أمطار"	٥٠.٠٠٠	٧٥.٠٠٠	صناعة مواد بناء- منتجعات سياحية - موانى - خدمات طرق - تنمية سمكية - إنتاج هيدورجين - توليد طاقة
غرب الدلتا وادى النطرون الوادى الفارغ	٥٠٠	٣٥٠ مليون م٣/السنة	٧٠.٠٠٠ من تغذية الخزان من فائض الرى السطحى	٤٥٠.٠٠٠ من الرى السطحى	إنتاج زراعى - صناعات غذائية - صناعات ريفية - مصانع مياه معبأة
الفيوم	٤٠٠	٧٠مليون م٣/السنة	١٤.٠٠٠	٤١٤.٠٠٠	زراعة - تصنيع زراعى - سياحة
واحة سيوة	١٢	٣٥٠ مليون م٣/السنة، ٣٣ مليون م٣/السنة (صرف زائد)	٧٥.٠٠٠ ٥.٠٠٠	٩٢٠٠٠	إنتاج زراعى - سياحة - صناعات غذائية- تنمية عمرانية- تعبئة مياه
الواحات البحرية	٤٧	٢٠٠مليون م٣	٤٠.٠٠٠	٨٧	سياحة- صناعات غذائية- تنمية عمرانية- تعبئة مياه
واحة الفرافرة ومحيطها	٤٠	٤٠٠مليون م٣/السنة	٨٠.٠٠٠	١٢٠.٠٠٠	زراعة - صناعات غذائية- تنمية عمرانية- صناعات تقليدية- سياحة- تعبئة مياه
الخارجة		لاتضاف أنشطة جديدة			تصنيع الفوسفات - سياحة - بالإضافة للأنشطة الحالية
الداخله ومحيطه	٣٠	٥٠٠مليون م٣/سنويا	١٠٠.٠٠٠	١٣٠.٠٠٠	زراعة - صناعات غذائية - صناعات ريفية- تعبئة مياه
توشكى	١٢	١٨٠مليون م٣/السنة	٣٥.٠٠٠	٥٤٠.٠٠٠ رى سطحى	زراعة - صناعات تقليدية- مواد بناء - سياحة
منخفضات توشكى وجنوب باريس	مساحات محدودة بحافةالمنخفضات	٢٠٠مليون م٣/السنة	٥٠.٠٠٠		زراعة - تعدين - سياحة -صناعات تقليدية
درب الأربعين	٨.٥	٢٤ مليون م٣/السنة	٦.٠٠٠	١٤.٥٠٠	طريق دولى بين مصر والسودان - تنمية عمرانية
شرق العوينات	٣٢		١٥٧.٠٠٠(مشروع قائم)	١٨٩.٠٠٠	زراعة - صناعات تقليدية - صناعات زراعية- تعبئة مياه
شرق العوينات	٣٢		١٥٧.٠٠٠(مشروع قائم)	١٨٩.٠٠٠	زراعة - صناعات تقليدية - صناعات زراعية- تعبئة مياه
حواف بحيرة ناصر	زراعات شاطئية محدودة	المنطقة المجاورة ١٦٥ مليون م٣/السنة	٣٠.٠٠٠	١٢٠.٠٠٠	سياحة- تعبئة مياه- صناعات غذائية - أسطة صديقة للبيئة
إجمالى المساحة التى يمكن إضافتها		إجمالى المساحة المقترح إضافتها على مصادر مياه جوفية إضافية حوالى ٥٥٥.٠٠٠ فدان تقريبا			

وبذلك يكون إجمالى المساحة المقترح إضافتها على مصادر مياه جوفية إضافية حوالى ٥٥٥.٠٠٠ فدان تقريبا، مع ملاحظة أن هذه الأرقام التى تم ذكرها سيتم تحديدها بشكل نهائى فى ضوء نتائج حفر آبار إختبارية طبقا لمواصفات نموذجية وتجارب ضخ وتحديث بيانات النماذج التى تم الإعتماد عليها وإنشاء نماذج رياضية حديثة لكل منطقة مقترحة فى ضوء الظروف الإقليمية والمحلية للخزان الجوفى قبل وأثناء وطوال مدة المشروع المقدرة بمائة عام.

السحب الآمن سنويا من خزانات جوفية



المساحة المقترح إضافتها على مياه جوفية