الباب الثالث

"الإدارة المائية لشبكتى الرى والصرف"

obeikandl.com

obeikandl.com

جـدول المحتـويات

الموضوع	الصفحة
جدول المحتويات	٣٤٩
قائمة الجداول	٣٥١
قائمة الأشكال	٣٥٢
١- مقدمة	٣٥٣
١-١ تمهيد	٣٥٣
١-٢ المحاور الرئيسية لتوزيع المياه في مصر	٣٥٤
١-٣ شبكة مياه الرى	٣٥٧
١-٤ شبكة الصرف	٣٥٨
٢- شبكة مياه الرى	٣٥٩
٢-١ وصف الشبكة	٣٥٩
٢-٢ التشغيل والصيانة	٣٦٤
٢-٢-١ مركز المراقبة والتنبؤ والمحاكاة لنهر النيل	٣٦٤
٢-٢-٢ تصرفات المياه خلف السد العالى	٣٦٥
٢-٢-٣ نقل المياه	٣٦٧
٢-٢-٤ نظام المناوبات	٣٦٩
٢-٢-٥ السدة الشتوية	٣٦٩
٢-٢-٦ مشروع التليمترى	٣٧١
٢-٢-٧ أعمال الصيانة والتطهير	٣٧٣
٢-٣ خصائص شبكة الرى	٣٧٣
٢-٤ كفاءة تشغيل شبكة الرى	٣٧٥
٢-٥ الظروف البيئية لنهر النيل والترع	٣٧٧
٢-٥-١ نهر النيل	٣٧٧
٢-٥-٢ تلوث الترع	٣٨٩
٢-٦ معوقات إدارة الشبكة	٣٩٠
٢-٦-١ التركيب المحصولى الحر	٣٩١

obeikandl.com

الموضوع	الصفحة
٢-٦-٢ التقويم الزراعى	٣٩١
٢-٦-٣ السعة التخزينية داخل الشبكة	٣٩٢
٢-٦-٤ تعرض الشبكة للنحر الشامل	٣٩٣
٢-٦-٥ تدهور حالة بعض منشآت الرى	٣٩٤
٢-٦-٦ التعديات المائية	٣٩٤
٣- شبكة الصرف الزراعى	**٣٩٥**
٣-١ تمهيد	٣٩٥
٣-٢ مشاريع الصرف المغطى	٣٩٦
٣-٣ شبكة الصرف فى مصر	٣٩٩
٣-٣-١ شبكة المصارف بالوجه القبلى (مصر العليا)	٣٩٩
٣-٣-٢ شبكة المصارف بالوجه القبلى (مصر الوسطى)	٤٠٢
٣-٣-٣ شبكة المصارف بمنطقة شرق الدلتا	٤٠٥
٣-٣-٤ شبكة المصارف بمنطقة وسط الدلتا	٤٠٧
٣-٣-٥ شبكة المصارف بمنطقة غرب الدلتا	٤١٠
٣-٤ محطات خلط مياه الصرف بالترع الرئيسية	٤١٢
٤- المراجع	**٤١٤**

obeikandl.com

قائمــة الجــداول

الجــدول		الصفحة
(١-١)	العلاقة بين الموارد والاحتياجات المائية خلال الفترة من العام المائى ٧٤/١٩٧٥م وحتى عام ٩٦/١٩٩٧م	٣٥٥
(٢-١)	التحليل الكيميائى لعينات من مياه فرع رشيد	٣٨٧
(٢-٢)	التحليل الكيميائى لعينات من مياه فرع دمياط (جزء فى المليون)	٣٨٨
(٢-٣)	مجموع الأملاح الذائبة عند محطة فارسكور (جزء فى المليون)	٣٨٩
(٣-١)	مواقع محطات طلمبات إعادة استخدام مياه الصرف بمنطقة الدلتا	٤١٣

obeikandl.com

قائمــة الأشــكال

الشـــكل		الصفحة
(٢-١)	دياجرام الترع الرئيسية فى الوجه القبلى	٣٦٠
(٢-٢)	دياجرام الترع الرئيسية بمنطقة الدلتا	٣٦١
(٢-٣)	معدلات تغير تركيزات كل من النترات والفسفور فى المسافة بين أسوان والقاهرة	٣٨١
(٢-٤)	معدلات تغير تركيزات كل من المواد الصلبة الذائبة والزيوت والشحوم فى المسافة بين أسوان والقاهرة	٣٨٢
(٢-٥)	مواقع المصانع الرئيسية الواقعة على نهر النيل	٣٨٣
(٢-٦)	معدل تركيزات كل من بكتريا الكوليفورم وبكتريا القولون فى المسافة بين أسوان والقاهرة	٣٨٥
(٣-١)	شبكة المصارف فى مصر العليا	٤٠٠
(٣-٢)	شبكة المصارف فى مصر الوسطى	٤٠٣
(٣-٣)	شبكة المصارف بشرق الدلتا	٤٠٦
(٣-٤)	شبكة المصارف بوسط الدلتا	٤٠٨
(٣-٥)	شبكة المصارف بغرب الدلتا	٤١١

obeikandl.com

١- مقدمة

١-١ تمهيد

يعتبر نهر النيل بحق هبة الله لمصر، إذ يمد البلاد بأكثر من ٩٨٪ من المياه العذبة التى تغطى متطلبات الزراعة والشرب والصناعة والملاحة والقوى الكهرومائية، وقد ارتبطت به حياة السكان الذين يعيشون فى وادى النيل والدلتا، حيث يعيش فى هذه المنطقة التى تمثل فقط ٤٪ من مساحة مصر أكثر من ٩٨٪ من عدد السكان، ولقد عمل المصريون منذ الأزل على إقامة المشروعات التى تمكنهم من التحكم فى نهر النيل وتعمل على زيادة رصيده وتقليل الفاقد منه، وإذا كان المصريون الأوائل قد اهتموا بحفر الترع وإنشاء الجسور إلا أن النهضة الحقيقية فى هذا المجال قد تمت فى عهد محمد على باشا الذى تولى حكم مصر عام ١٨٠٥م، ثم تطورت عملية شق الترع والمصارف وإقامة الجسور، وذلك لتواكب النهضة الزراعية التى تشهدها مصر حتى الآن. ولقد توج الشعب المصرى مجهوداته فى مجالى ترويض النهر وتعظيم الاستفادة من مياهه بإنشاء السد العالى، ذلك المشروع العملاق الذى حقق العديد من المكاسب الهامة لمصر من وقف لإهدار مياه الفيضان إلى البحر، وحماية مصر من سنوات الجفاف، وحمايتها أيضاً من أخطار الفيضانات المدمرة، وتوليد طاقة كهرومائية سنوية تقدر بحوالى ١٠ آلاف جيجاوات/ساعة. وقد حقق السد العالى حصة مائية ثابتة لمصر من إيراد نهر النيل مقدارها ٥٥,٥ مليار متر مكعب سنوياً، كانت ومازالت هى المصدر الرئيسى للمياه الذى يغطى معظم الاحتياجات المائية للبلاد.

١-٢ المحاور الرئيسية لتوزيع المياه فى مصر

عمل القائمون على إدارة المياه فى مصر على تعظيم الاستفادة من مياه نهر النيل ورفع كفاءة استخدام هذه المياه، وذلك للإيفاء بالزيادة السنوية فى الاحتياجات المائية كنتيجة حتمية لزيادة عدد السكان فى مصر بمعدل يزيد على ٢٪ سنوياً، ويوضح الجدول رقم (١-١) الزيادة المضطردة فى الرقعة الزراعية وكميات المياه التى تم صرفها خلف السد العالى وكميات المياه العذبة التى تم إلقاؤها فى البحر سنوياً خلال الفترة من السنة المائية ١٩٧٤م- ١٩٧٥م وحتى السنة المائية ١٩٩٦م-١٩٩٧م.

وقامت إدارة المياه فى مصر على فلسفة التوازن المائى بين الموارد والاحتياجات عن طريق العمل على مجموعة من المحاور، لعل من أهمها:

- التحول من سياسة توزيع المياه التى تعتمد على توصيل المياه إلى جميع نقاط شبكة الرى طبقاً لمناسيب محددة إلى سياسة إدارة المياه التى تعتمد على تحديد الاحتياجات المائية عند كل نقطة من نقاط شبكة الرى لجميع القطاعات المستفيدة بالمياه وتحديد التصرفات المارة فى شبكة الرى عند هذه النقاط، وتحقيق التطابق بين الاحتياجات والتصرفات.
- إعادة استخدام مياه الصرف، حيث تم إنشاء مجموعة كبيرة من محطات الخلط على المصارف الرئيسية خاصة فى الفيوم والدلتا، وتقدر كميات مياه الصرف التى يعاد استخدامها حالياً بأكثر من ٤ مليار متر مكعب سنوياً.
- التوسع فى استخدام المياه الجوفية سواءً فى الوادى أو الدلتا أو على حواف الأراضى الزراعية، ويحقق إعادة استخدام هذه المياه التى تصل إلى الخزان الجوفى، نتيجة لتسرب مياه النيل من شبكتى الترع والمصارف أو الأراضى المروية، هدفين أساسيين هما تعظيم الاستفادة من مياه النهر بالإضافة إلى تحسين حالة الصرف بالأراضى الزراعية التى تعانى من تراكم المياه داخل منطقه الجذور نتيجة لارتفاع الكثافة المحصولية.

جدول (١-١) العلاقة بين الموارد والاحتياجات المائية خلال الفترة من العام المائى ١٩٧٤م-١٩٧٥م وحتى عام ١٩٩٦م-١٩٩٧م

السنة المائية	تصرف أسوان (مليار متر مكعب)	المنصرف للبحر (مليار متر مكعب)	مساحة الأرض المزروعة (فدان)
١٩٧٥/٧٤م	٥٥,٨	٤,١٢٩	٦٦١٣٦٠٦
١٩٧٦/٧٥م	٥٣,٢	٢,٨٨٥	٦٦١٣٦٠٦
١٩٧٧/٧٦م	٥٦,١	٦,٠١٩	٦٦١٣٦٠٦
١٩٧٨/٧٧م	٦١,٨	١١,٥٧٣	٦٦١٣٦٠٦
١٩٧٩/٧٨م	٥٩,٧	٧,٧٠٨	٦٦١٣٦٠٦
١٩٨٠/٧٩م	٥٦,٧	٦,٢٢٧	٦٦٢٨٥٥١
١٩٨١/٨٠م	٥٦,٦	٤,٨٧٠	٦٦٨٧٤٥١
١٩٨٢/٨١م	٥٩,٠	٥,٦٩٠	٦٧٣٠٥١
١٩٨٣/٨٢م	٥٨,٧	٧,٦٦٠	٦٧٧٦٣٥١
١٩٨٤/٨٣م	٥٧,١	٤,٤١١	٦٨٢٧١٥١
١٩٨٥/٨٤م	٥٦,٣	٤,٦٠٨	٦٨٥٧٩٥١
١٩٨٦/٨٥م	٥٥,٥	٣,١٦٧	٦٨٧٧٥٥١
١٩٨٧/٨٦م	٥٥,٣	٣,٦٦٥	٧٠٣١٣٥١
١٩٨٨/٨٧م	٥٢,٩	٢,٦٦٥	٧١٩٣٨٥١
١٩٨٩/٨٨م	٥٣,٣	٢,٧٧٢	٧٣٥١٨٥١
١٩٩٠/٨٩م	٥٤,٠	١,٨٤٩	٧٤٦١٥٥١
١٩٩١/٩٠م	٥٣,٨	١,٥٤١	٧٥٢٦٥٥١
١٩٩٢/٩١م	٥٤,٢	٣,٧٩٨	٧٦٠٠٧١
١٩٩٣/٩٢م	٥٥,٣	٢,٠٨٥	٧٧٠٤٠٠٨
١٩٩٤/٩٣م	٥٥,٥	١,١٥٣	٧٨٠٠٤٤٠
١٩٩٥/٩٤م	٥٥,٥	٠,٩٥٨	٧٨٤٠٤٤٠
١٩٩٦/٩٥م	٥٥,٥	٠,٢٦٥	٧٨٨٠٤٤٠
١٩٩٧/٩٦م	٥٥,٥	٠,١	٧٩٦٦٧٥٥

obeikandi.com

وأحد المحاور الرئيسية الأخرى لإدارة المياه فى مصر كان التخفيض المستمر لكميات المياه العذبة المنصرفة للبحر وقد تم تحقيق ذلك بالعمل على اتباع مجموعة من الإجراءات المائية التالية:

- وقف إطلاق أى مياه إضافية لتوليد الكهرباء تزيد عن الاحتياجات الفعلية لقطاعات الزراعة والشرب والصناعة، والاعتماد على محطات توليد الكهرباء الحرارية والغازية فى تغطية متطلبات البلاد من الطاقة التى تزيد تدريجياً عن الطاقة الكهرومائية المتوفرة.
- إنشاء قناطر إسنا الجديدة وهويس نجع حمادى الجديد بهدف وقف صرف أى مياه إضافية لتسيير الملاحة بنهر النيل، حيث تم توفير الغاطس المطلوب عن طريق خفض منسوب قاع الأهوسة بدلاً من صرف مياه إضافية لرفع منسوب المياه داخل الأهوسة.
- تخفيض كميات المياه العذبة التى تلقى فى النهر خلال فترة السدة الشتوية، وذلك عن طريق تقصير مدة السدة بالإضافة إلى تقسيم الأراضى الزراعية بالبلاد إلى أربع مناطق، يتم المناورة بفترات الرية العامة والقفل الجزئى والقفل الكلى للترع بهذه المناطق، بحيث توجد خلال هذه الفترة منطقتان أو أكثر قادرة على استقبال المياه وعدم إهدارها فى البحر.
- اتباع سياسة المخاطرة المحسوبة فى إدارة المياه خلال فصل الشتاء، بحيث يتم حفظ منسوب المياه أمام جميع قناطر الشبكة على أقل منسوب ممكن، وفى حالة سقوط أمطار على الدلتا أو حدوث سيول على الوادى يتم الاستفادة من المياه الزائدة فى رفع منسوب المياه أمام جميع البرك وتخفيض تصرفات أسوان لاستنفاد المياه المخزونة أمام القناطر لإعادة

obeikandl.com

المناسيب إلى أقل درجة ممكنة للاستفادة من السعة التخزينية أمام القناطر فى حالة حدوث أمطار أو سيول فى فترة لاحقة.

وقد نجحت هذه السياسات فى تخفيض المنصرف إلى البحر من أكثر من ١١ مليار متر مكعب خلال السنة المائية ١٩٧٧م- ١٩٧٨م لتصبح ١٠٠ مليون متر مكعب فقط خلال السنه المائية ١٩٩٦م - ١٩٩٧م. وتعتبر هذه الكمية أقل كمية يمكن إلقاؤها فى البحر فى ظل الاحتفاظ بالظروف البيئية المناسبة فى نهاية الشبكة نظراً لتراكم الملوثات على مدار العام أمام قنطرتى إدفينا وفارسكور، حيث يتم الاستفادة بهذه الكمية فى تغيير المياه فى نهايات الشبكة.

١-٣ شبكة مياه الرى

يقدم هذا الباب وصفاً لشبكة الرى ومكوناتها من نهر النيل وفرعيه دمياط ورشيد والرياحات والترع الرئيسية وأهم المنشآت المائية، ثم يتطرق الباب إلى نظام تشغيل الشبكة لنقل المياه من خلف السد العالى وحتى أماكن الاستخدام ونظام المناوبات المتبع فى الرى فى مصر ونظام السدة الشتوية، ثم يتطرق الباب إلى الأعمال الاعتيادية لصيانة وتطهير الشبكة. ويتطرق إلى الظروف البيئية لنهر النيل والترع ومشاكل التلوث ومدى تفاقمها فى المجارى المائية ثم ينتهى هذا الجزء بتحديد وتوصيف المعوقات الرئيسية لإدارة الشبكة من معوقات نتيجة لتحرير التركيب المحصولى وعدم ثبات مواعيد الزراعة لمعظم المحاصيل مما جعل من الصعب التنبؤ بالاحتياجات المائية الزراعية، ومعوقات فيزيائية فى الشبكة منها السعة التخزينية المحدودة ومشاكل النحر وتدهور حالة بعض المنشآت المائية، وأخيراً مشكلة التعديات على مياه الترع والجسور بدون رادع.

١-٤ شبكة الصرف

ويقدم هذا الباب تطور الاهتمام بمشاكل الصرف الزراعى فى مصر وذلك فى أراضى الدلتا والوادى منذ بداية القرن الماضى وحتى الآن، مع سرد لمشاريع الصرف المغطى التى تم تنفيذها أو ما زالت محل تنفيذ. ويقدم الباب أيضاً وصفاً مختصراً لشبكة الصرف فى مصر، وتم تحديد المصارف الرئيسية فى الوادى والدلتا وتصرفاتها، ومواقع مصباتها سواء على النيل أو الترع أو البحيرات أو البحر مباشرة ومن ناحية أخرى تم عرض قائمة لمحطات خلط مياه الصرف فى مناطق الدلتا المختلفة.

obeikandl.com

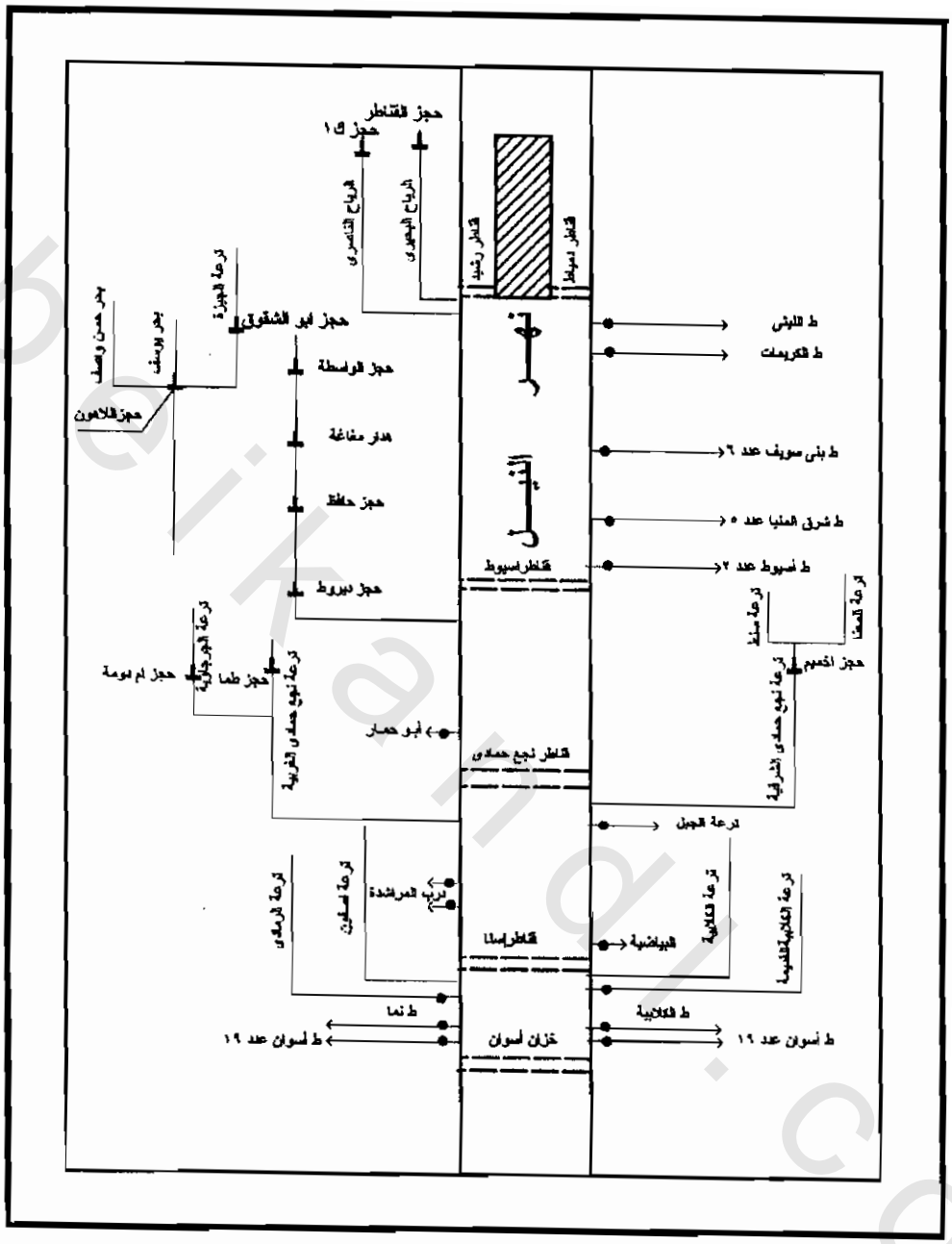
٢- شبكة مياه الرى

٢-١ وصف الشبكة

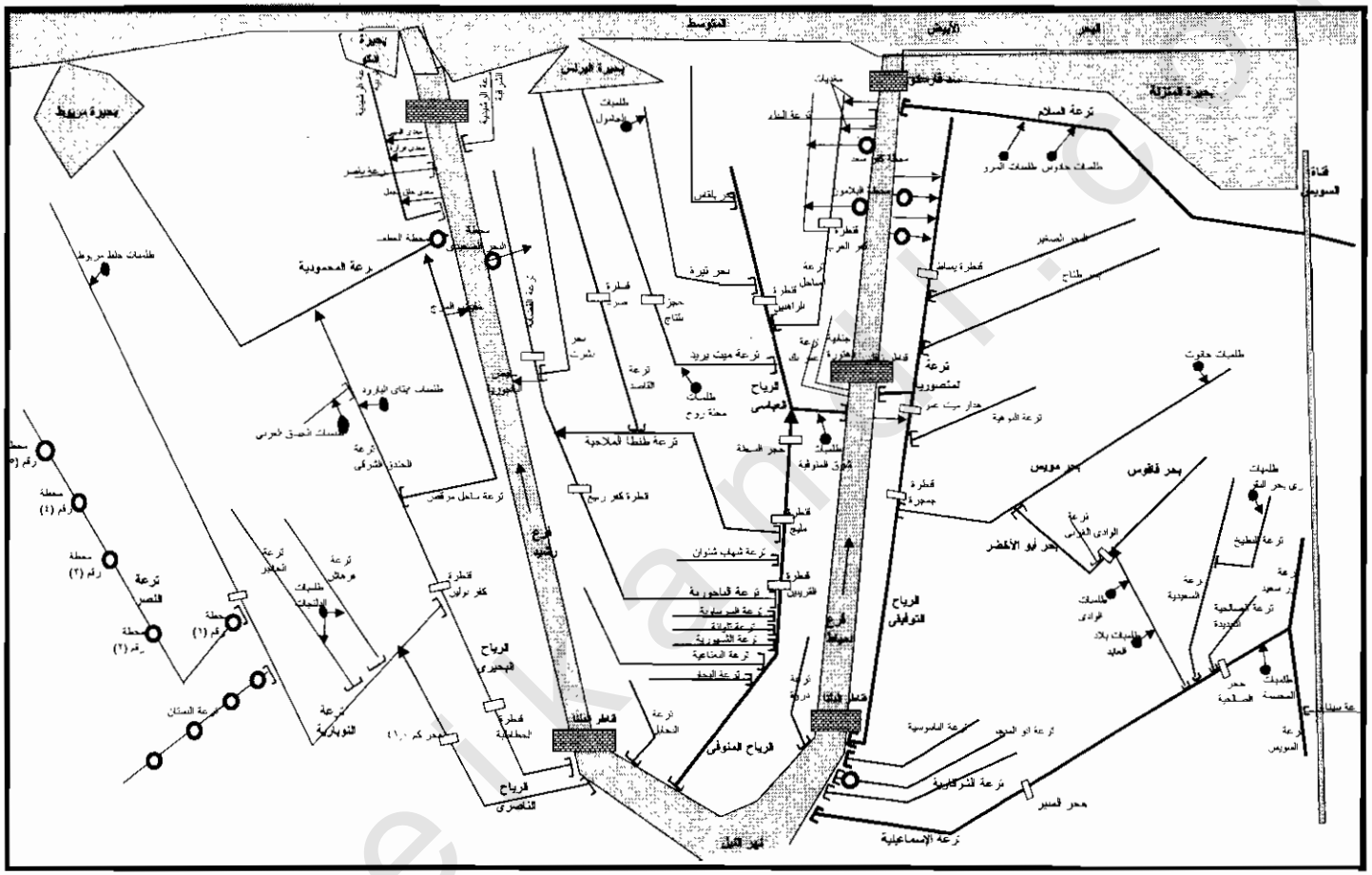
يبلغ طول شبكة الرى ٣١,١٨٢ ألف كيلو متر يّطبق عليها نظام المناوبات، والتى تختلف من حيث نوعها تبعاً لطبيعة الأرض والمزروعات المراد ريها، كما تعتمد على درجات الحرارة والرطوبة للمناطق المختلفة والزمامات المزروعة. ويوجد على شبكة توزيع المياه العديد من الأعمال الصناعية كقناطر الموازنات والمآخذ والهدرات ومصبات الترع والكبارى والسحارات والبدالات. وهناك نقاط توزيع رئيسية تأخذ إدارات الرى عندها كميات المياه المطلوبة وهذه النقاط عبارة عن مجموعة من القناطر والهدرات والطلمبات التى تم معايرتها بدقه لتقدير تصرفاتها شكل (٢-١) وشكل (٢-٢).

ومن أهم القناطر الرئيسية المقامة على النيل، وكذلك الترع والرياحات التى تأخذ من أمامها (نضر ١٩٨٨م)هى كالآتى:

- قناطر إسنا التى تم إنشاؤها عام ١٩٠٩م وتحمل فرق توازن ٢,٥ متراً، وتمت تقويتها عام ١٩٤٧م لتحمل فرق توازن ٥,١٠ متراً، وتأخذ من أمام قناطر إسنا ترعتى الكلابية وأصفون والتى يبلغ زمامهما حوالى ٣٠٠ ألف فدان. ونظراً للحاجة الملحة لرفع مناسيب المياه أمام القناطر لتحسين حالة الرى بمحافظة قنا ولتطوير هويس الملاحة بما يتناسب مع متطلبات الوحدات الملاحية المتنوعة، وكذلك الإستفاده من فرق التوازن بين أمام القناطر وخلفها فى توليد الطاقة الكهربائية، تم إنشاء قناطر إسنا الجديدة، ومحطة الكهرباء خلف القناطر القديمة بمسافة ١٢٠٠ متراً لتحل محلها ولتوفر حوالى ١,٥ مليار متر مكعب من المياه سنوياً كانت تضيع عبر القناطر القديمة وتولد طاقة كهربائية سنوية تقدر بحوالى ٦٣٤ جيجا وات / ساعة.



شكل رقم (٢-١) دياجرام التـــرع الرئيسية في الوجه القبلي



شكل رقم (٢-٢) دياجرام الترع الرئيسية بمنطقة الدلتا

- وفى عام ١٩٣٠م أقيمت قناطر نجع حمادى بالقرب من مدينة نجع حمـــادى عند الكيلو ٣٦٠ من خلف خزان أسوان، وتتغذى ترعتا نجع حمادى الشـرقية والغربية من أمامها، ويبلغ زمام ترعتى نجع حمادى الشرقية والغربية حوالى ٧٥٠ ألف فدان. هذا وسوف يتم إنشاء قناطر نجع حمادى الجديـــدة بحلـول العام ٢٠٠٦م، وذلك لخدمـــة أهداف التنمية بالمنطقة ولتوليد طاقة كهربائية تقدر بحوالى ٤٦٠ جيجا وات/ ساعة فى السنة.

- وفى عام ١٩٠٢م أنشئت قناطر أسيوط على النيل عند الكيلو ٤٣٣ تجاه مدينة أسيوط وذلك لضمان المياه الصيفية لرى مساحة قدرها ١,٠٨ مليون فدان من أراضى مصر الوسطى والفيوم عن طريق ترعة الإبراهيمية، هـذا بخـلاف ١٧٠ ألف فدان حياض اليوسفى، وقد تم تقوية هذه القناطر عام ١٩٣٨م.

- وفى عام ١٨٦٠م أنشئت القناطر الخيرية، وتم تقويتها فى عام ١٨٩٠م، وفى عام ١٩٣٩م تم إنشاء قناطر الدلتا الجديدة لتزداد كفاءة إدارة المياه فى البـلاد وتوزيعها على جميع مناطق الوجه البحرى. وتعتبر قناطر الدلتا مـــن أهـم المنشآت الحيوية المستخدمة فى إدارة المياه فى مصر إذ يتفرع مـن أمامـها أربعة رياحات هى التوفيقى والمنوفى والبحيرى والناصرى، كما يتم تغذيـــة كل من ترعة الإسماعيلية، والشرقاوية، والباسوسية.

- تغذى ترعة الإسماعيلية جزءاً من محافظات القليوبية والشرقية ومحافظـــات الإسماعيلية وبورسعيد والسويس وزمامها ٤٠٠ ألف فدان، وقد تم توســيعها لتخدم زماماً قدره ٧٤٥ ألف فدان، ونقاط التوزيع الهامة عليها هى فم ترعـة الوادى الشرقى، وفم ترعة السعيدية. ومن المعروف أن لهذه الترعة أهميـــة قصوى فى توصيل مياه الشرب إلى مدن القناة ومحافظات سيناء.

- أما ترعة الشرقاوية، فتغذى جزءاً من محافظات القليوبية والشـــرقية ويبلـغ زمامها ١٦٣ ألف فدان.

- وتغذى ترعة الباسوسية جزءاً من محافظة القليوبية ويبلغ زمامـها ٦٧ ألـف فدان، ويغذى الرياح التوفيقى جزءاً مـــن محافظـات القليوبيـة والشـرقية والدقهلية، ويبلغ زمامه ٦٤٣ ألف فدان، ونقاط التوزيع الرئيسية عليه هى فم بحر مويس، وقناطر جمجرة. ويغذى الرياح المنوفـى محافظـات المنوفيـة والغربية وكفر الشيخ وجزءاً من محافظة الدقهلية ويبلغ زمامـه ٨٢٠ ألـف فدان ونقط التوزيع الرئيسية عليه والفروع الآخذة منه هى قنطرة فـم قنـاة طنطا الملاحية وحجز صرد على ترعة القاصد وحجز الراهبين على بحـر شبين وفم بحر تيره. ويغذى الرياح البحيرى محافظتى البحيرة والإسـكندرية ويساعده فى ذلك الرياح الناصرى ويشمل زمام هذين الرياحين إدارتـى رى البحيرة والنوبارية ويبلغ زمام الرياح البحيرى الحـالى حوالـى ١١٢٣٦٥٧ فداناً، أما الرياح الناصرى فيبلغ زمامه حوالى ٧٥٨٢٣ فداناً، وزمام ترعـة المحمودية الحالى حوالى ٢٨٥٧٤٣ فداناً.

- وفى عام ١٩٠٢م أقيمت قناطر زفتى على فرع دمياط وعلى بعد ٨٧ كيلـو متراً من قناطر الدلتا، وذلك لتغذية ترعة المنصورية والرياح العباسى، وهـذه المجارى المائية تمد محافظات الدقهلية والغربية وكفر الشيخ بالمياه وتم تقوية هذه القناطر عام ١٩٥١م لتحمل فرق توازن ٤ أمتار. وفى نهاية فرع دميـاط أقيم سد فارسكور لرفع مناسيب الميـاه أمامـه لتغذيـة طلمبـات البسـاط والرصاص والبلامون وكفر سعد، وكذلك ترعة السلام.

- وفى عام ١٩٥١م أنشئت قناطر إدفينا لتغذية ترعة المحمودية وطلمبات البحر الصعيدى وبعض المآخذ الأخرى التى تغذى محافظتى البحيرة وكفر الشـيخ على فرع رشيد.

٢-٢ التشغيل والصيانة

٢-٢-١ مركز المراقبة والتنبؤ والمحاكاة لنهر النيل

يمثل نظام المراقبة والتنبؤ والمحاكاة للظواهر الهيدرولوجية والميترولوجية التى تحدث فوق منطقة حوض النيل أهمية كبيرة فى تخطيط وتنفيذ السياسات المائية، وذلك للوصول إلى أفضل استخدام للمياه الواصلة للسد العالى، وهو ما دفع وزارة الموارد المائية والرى لإنشاء مركز المراقبة والتنبؤ والمحاكاة لنهر النيل وذلك بقطاع التخطيط بوزارة الموارد المائية والرى. ويمكن تلخيص الأهداف الرئيسية للمركز فيما يلى:

- إعداد وتشغيل وحدات الحاسب الآلى الخاصة باستقبال الصور الجوية من القمر الصناعي (ميتيوسات) والوحدات المشغلة لها.
- تدريب مهندسى الوزارة وفقا لبرنامج محدد وذلك فى كافة المجالات التي من شأنها رفع كفاءتهم ومقدرتهم لتشغيل وصيانة وتطوير النظام المستخدم بكل وحداته.
- تطوير نظام المحاكاة والتنبؤ يشمل منطقتي حوض النيل الأزرق والأبيض بالإضافة إلى نهري السوباط وعطبرة ليكون بذلك قد تم تغطية منطقة حوض نهر النيل بالكامل.
- إنشاء قاعدة بيانات لحفظ واسترجاع البيانات الهيدرولوجية والميترولوجية الخاصة بحوض النيل.
- زيادة فترة التنبؤ عند أسوان وذلك من خلال تطبيق أحدث أساليب التنبؤ الهيدرولوجى.

- إنشاء نظام متكامل ومترابط لمحاكاة منطقة حوض نهر النيل وذلك من خلال إضافة نماذج رياضية خاصة بمحاكاة تشغيل خزان السد العالى ومنطقة البحيرات الاستوائية للمراقبة وعمل التنبؤات المستقبلية لإمداد متخذي القرار بالوزارة بجميع البيانات والمعلومات التى تساعد فى اتخاذ القرار ورسم السياسات المائية لمصر.
- تحديد أقصى موارد مائية يمكن الاعتماد عليها فى منطقة حوض نهر النيل بالكامل، ومن ثم مساعدة مصر وباقى دول حوض النيل فى رسم وتحديد السياسات المائية والزراعية والصناعية بما يحقق المنفعة والرخاء لجميع الدول المطلة على نهر النيل.

٢-٢-٢ تصرفات المياه خلف السد العالى

لم يقتصر دور السد العالى على حماية مصر من غوائل الفيضانات العالية أو قحط الفيضانات المنخفضة، بل تعدى ذلك ليكون البنك المائى الذى يوفر للبلاد حصة مائية سنوية ثابتة يمكن للقائمين على إدارة المياه صرفها خلف السد العالى بتصرفات يومية تتراوح بين ٦٠ مليون متر مكعب و ٢٥٠ مليون متر مكعب، طبقاً للاحتياجات الفعلية للقطاعات المختلفة من مياه النيل. وتصل السعة الكلية لبحيرة السد العالى إلى ١٦٢ مليار متر مكعب، تنقسم إلى ثلاثة أقسام:

أ. جزء مخصص للتخزين الميت والغرض منه تجميع الطمى القادم من مياه الفيضان والذى يترسب أمام السد العالى. وينحصر هذا الجزء بين منسوب (٨٠,٠٠٠) ومنسوب (١٤٧,٠٠) وتصل سعته إلى ٣٠ مليار متر مكعب، وهى كافيه لتجميع الطمى مدة ٤٠٠ سنة.

ب. الجزء المخصص للتخزين الحى ويعتبر هو البنك المائى الذى يستوعب المياه الزائدة فى حالة ورود فيضانات عالية ليتم سحبها فى السنوات العجاف التى يقل فيها الإيراد الطبيعى للنهر، وينحصر هذا الجزء بين منسوب

(١٤٧,٠٠) ومنسوب (١٧٥.٠٠) وتبلغ السعة التخزينية له ٩٠ مليار متر مكعب.

جـ. الجزء المخصص لتخزين الطوارئ ويخصص لمواجهة الفيضانات العالية خاصة فى حالة امتلاء الجزء المخصص للتخزين الحى. وينحصر هذا الجزء بين منسوب (١٧٥,٠٠) ومنسوب (١٨٢,٠٠) ويتم تفريغه من المياه قبل بدء ورود مياه الفيضان التالى.

وتحسباً لورود فيضانات عالية جداً فقد تم إنشاء مفيض توشكى الذى يساعد على التخلص من مياه الفيضانات العالية جداً، لتجنب إمرار تصرفات عالية جداً خلف السد العالى، تؤثر على مجرى النهر والمنشآت المقامة عليه.

وتقوم وزارة الموارد المائية والرى (الرقباوى ١٩٩٤م، علوان ١٩٩٨م) بإعداد برنامج تصرفات المياه من السد العالى بالاستعانة بنموذج حسابى لنهر النيل لحساب الاحتياجات المائية للقطاعات المختلفة على الترع الرئيسية وذلك على النحو التالى:

- استخدام تركيب محصولى تأشيرى على الترع الرئيسية والزمام المزروع، وحساب المقنن المائى لكل محصول فى كل منطقة (مصر العليا ، مصر الوسطى، والدلتا) حسب طريقة الرى المستخدمة (رى بالغمر، طرق رى متطورة) ويتم تحديد احتياجات الزراعة على الترعة كل ١٠ أيام.
- يتم إدخال بيانات احتياجات الشرب والصناعة على الترع الرئيسية لكل شهر.
- يتم إدخال بيانات المياه الجوفية المتاحة وبيانات محطات إعادة استخدام مياه الصرف فى منطقة زمام كل ترعة.
- يتم إدخال بيانات عن أقل تصرفات يجب إمرارها بكل من الترع الرئيسية للوفاء باحتياجات الملاحة أو للحفاظ على فروق التوازن على قنطرة الفم أو القناطر الفاصلة الموجودة على الترعة.

- بعد إدخال البيانات السابقة يقوم النموذج بتحديد الاحتياجات المائية على الترع الرئيسية كل ١٠ أيام، كما يقوم أيضاً بتحديد حصص الإدارات على الـــترع التى تمر فى أكثر من إدارة رى.
- يتم إدخال بيانات فترات الانتقال والفاقد والمكتسب فى أحباس النيل المختلفـــة من أسوان وحتى القاهرة.
- يقوم النموذج بتحديد التصرفات المطلوب إمرارها من أسوان كل ١٠ أيـــام، بحيث يكون إجمالى التصرفات المطلوب إمرارها خلال الســـنة فـــى حـــدود حصة مصر من نهر النيل.

ويتم الاستعانة بهذه البيانات فى عمل برنامج ســـنوى لتصرفـــات أســـوان المطلوب صرفها يومياً فى بداية السنة المائية، ثم يتم بعد ذلك خلال السنة متابعة وتحديث برنامج تصرفات أسوان طبقاً لأى متغيرات تطرأ على حالة الفيضـــان أو مواعيد زراعة المحاصيل الرئيسية أو التغيرات المناخية.

٢-٢-٣ نقل المياه

تنساب المياه فى مجرى النيل خلف السد العالى من خزان أســـوان القديـــم حتى قناطر الدلتا، حيث يتفرع المجرى إلى فرعى دمياط ورشيد حتـــى البحـــر المتوسط، ويكون سريان المياه فى مجرى النيل من الجنوب عند أسوان وحتـــى الشمال عند البحر المتوسط بفعل الجاذبية الأرضية (الانحدار الطبيعى)، حيـــث يرتفع قاع نهر النيل خلف السد العالى ٨٥ متراً عن منسوب البحر المتوســـط. وتستخدم شبكة الترع الممتدة فى طول مصر وعرضها والتى يبلغ إجمالى طولها حوالى ٣١,٢ ألف كيلو متر فى نقل مياه النيل إلى الأراضى الزراعية وداخـــل المحافظات، وذلك لاستخدام المياه فى أغراض الزراعة والصناعـــة والشـــرب والملاحة وخلافه.

وتنقسم شبكة الترع إلى ترع رئيسية ورياحات ثم ترع من الدرجة الثانية ثم ترع من الدرجة الثالثة لتغذى المساقى الخاصة (٧٠ ألف كيلو متر) ومنها إلى الحقول مباشرة. ولإمكان إعطاء الترع الرئيسية والرياحات التصرفات المطلوبة بها بنيت قناطر على النيل لرفع مناسيب المياه لتغذية الأفمام الواقعة أمامها بالقدر الكافى لضمان إدخال التصرفات اللازمة لتغطية الاحتياجات لهذه الترع. وتنتقل المياه من النيل إلى الترع بفعل الجاذبية الأرضية، حيث تنتقل المياه من المنسوب الأعلى إلى المنسوب الأقل ثم تسير فى الترع والتى روعى فى تصميمها أن يميل قاعها بدرجة كافية تسمح بسريان المياه بفعل الجاذبية الأرضية. ويتم رى الأراضى بصفة عامة عن طريق رفع مياه الترع الفرعية إلى المساقى بواسطة الطلمبات، وذلك للحد من الإسراف فى استخدام المياه فى بعض المساحات التى تروى بالراحة نتيجة لارتفاع منسوب المياه عن الأرض الزراعية، كما فى محافظتى أسوان والبحيرة. وتجرى حالياً دراسة تحويل الرى بالراحة فى هذه المناطق إلى نظام الرى بالطلمبات، لتجنب الإسراف فى استخدام مياه الرى، والذى أدى إلى ارتفاع مستوى الماء الأرضى وزيادة الأملاح فى التربة فضلاً عن ازدحام المصارف بالمياه.

وبالنسبة للترع التى تغذى مناطق الاستصلاح والتى يكون منسوب الأرض الزراعية بها مرتفعاً نسبياً، بادرت الدولة منذ بدء القرن الحالى (القرن العشرين) إلى إقامة مجموعة من طلمبات الرى بالوجهين البحرى والقبلى لتغذية هذه الأراضى بالمياه الكافية لها، حيث يتم رفع المياه من نهر النيل والترع الرئيسية والرياحات لرى هذه الأراضى. وقد استمرت البلاد خلال النصف الأول من هذا القرن فى إقامة العديد من طلمبات الرى (٥٦ محطة طلمبات رى) بلغ مجموع قدرتها حوالى ٢١,٦ مليون متر مكعب يومياً، وتخدم زماماً يبلغ حوالى ٤٦٠ ألف فدان وقد أسهمت هذه الطلمبات فى ضمان الرى الصيفى لجميع هذه الأراضى المرتفعة.

٢-٢-٤ نظام المناوبات

نظام المناوبات هو نظام لتوزيع المياه بما يناسب الموسم والموقع ونوعية الزراعة، وقد وضع نظام المناوبات، بحيث يتمشى مع احتياج الزراعات المختلفة لمياه الرى طول العام وطبيعة نوع التربة والظروف المناخية. وقد اصطلح على تسمية المدة التى تجرى فيها المياه بالترعة "بدور العمالة"، والمدة التى تحبس فيها المياه عنها "بدور البطالة"، وهناك عوامل كثيرة تتحكم فى تقرير عدد الأدوار على الترعة الواحدة منها على سبيل المثال طول الترعة، واختلاف مناسيب الأراضى الزراعية الواقعة عليها، ومواقع قناطر الحجز القائمة عليها، وأنواع المحاصيل والتى تتباين حاجتها لكميات المياه وتحت الظروف المناخية الواحدة. والمناوبات إما ثلاثية (خمسة أيام عمالة، وعشرة أيام بطالة)، أو ثنائية (سبعة أيام عمالة، وسبعة أيام بطالة)، وذلك لمتطلبات المحاصيل التقليدية للمياه بسبب زيادة معدل البخر. وتوجد مناوبات خاصة لزراعات الأرز تعرف بمناوبة الأرز، حيث يقتضى الأمر ملء أحواض الأرز بمياه الرى كل ثمانية أيام، كما توجد أيضاً مناوبات أخرى للأراضى الرملية، بسبب زيادة الفاقد بالتسرب والرشح. والغرض من وراء تطبيق نظام المناوبات فى الترع من عدم إطلاق المياه بصفة مستمرة هو إتاحة الفرصة لأعمال الصيانة للمجرى المائى علاوة على تخفيض مناسيب المياه الأرضية أثناء دور البطالة.

٢-٢-٥ السدة الشتوية

المقصود بالسدة الشتوية هى الفترة السنوية التى تحبس فيها المياه عن الرياحات والترع والمجارى المائية، وذلك فى فصل الشتاء حيث تقل درجات الحرارة، ويزيد احتمال سقوط الأمطار، ومن ثَم يكون للتربة القدرة على الاحتفاظ برطوبة فوق حد الذبول لفترة طويلة من الزمن. ويهدف تطبيق نظام السدة الشتوية فى المجارى المائية (علوان ١٩٩٥م) إلى إتاحة الفرصة لإقامة

المنشآت الجديدة وإجراء أعمال الصيانة اللازمة للمنشآت القديمة وترميم وتكسية جسور الترع. وقد بدأ نظام السدة الشتوية مع إدخال نظام الرى الدائم وكانت مدتها أربعين يوماً يسبقها خمسة أيام قفلاً جزئياً ويليها خمسة أيام فتحاً جزئياً، وفى عام ١٩٥٥م تم تقصير مدة السدة الشتوية إلى ١٨ يوماً يسبقها ريه عامة مدتها ستة أيام تسبقها مناوبات ثمانية أيام عمالة وستة عشر يوماً بطالة، ويلى السدة فتح جزئى لمدة ثلاثة أيام ورية لمدة ستة أيام ثم مناوبات (٦ عمالة و١٢ يوماً بطالة). وفى خلال السنة المائية ١٩٧٣/٧٢م تم تطبيق نظام السدة الشتوية فى الوجه القبلى مبكراً (فى العشرين من ديسمبر)، وفى الوجه البحرى فى العاشر من يناير، حتى يتسنى الاستفادة من مخزون برك الوجه القبلى فى الرى بالوجه البحرى، وقد حققت هذه المحاولة وفراً قدره ٦٠٠ مليون متر مكعب عن العام السابق له. ومع زيادة الإحساس بأهمية المياه، ونظراً لما توفره السدة من مياه تم فى سنة ١٩٨٧م إطالة السدة الشتوية إلى ٢٥ يوماً بهدف تقليل تصرفات أسوان، وبالتالى تقليل المنصرف إلى البحر.

وتم تقسيم الجمهورية إلى خمس مناطق فى عام ١٩٩٥م وهى (مصر العليا، مصر الوسطى، شرق الدلتا، وسط الدلتا، وغرب الدلتا)، مع تقصير فترة السدة لتصبح ١٤ يوماً، يسبقها فترة قفل جزئى خمسة أيام، ويليها فترة فتح جزئى لمدة ثلاثة أيام، مع تطبيق نظام السدة الشتوية بجميع مراحله خلال فترة محدودة من فصل الشتاء. وقد روعى فى موعد بدء السدة الشتوية أن تكون فى وقت يكون القمح عنده قد وصل لدرجة من النمو تسمح بمقاومة أى تأثير سلبى لنظام السدة الشتوية، حيث تبدأ السدة الشتوية فى أول منطقة يوم ١٥ ديسمبر، وتنتهى السدة الشتوية فى آخر منطقة يوم ١٦ فبراير، ونظام تناوب أو تداخل فترات السدة الشتوية بالمناطق الخمس المقترحة نظام مرن، ويمكن تطويره من عام لآخر حسب الدروس المستفادة من تطبيقه. وجدير بالذكر أن المزارعين ينادون بإلغاء السدة الشتوية بدعوى أن طول السدة الشتوية مع انخفاض معدلات

سقوط الأمطار يقلل من إنتاجية الأراضى الزراعية بحوالى ١٠ إلى ٢٠٪ خلال فصل الشتاء.

٢-٢-٦ مشروع التليمترى

يعتبر مشروع التليمترى واحداً من المشروعات الكبرى التى تتبناها وزارة الموارد المائية والرى لتحديث وتطوير البيانات الهيدروليكية بشبكة الرى، وكذا لضمان توفير أداة فعالة ودقيقة لتوفير هذه البيانات وصولاً إلى إحكام توزيع المياه فى هذه الشبكة. وتقوم فكرته على إنشاء شبكة اتصالات حديثة وأجهزة رصد أوتوماتيكية على جميع المواقع الهامة على نهر النيل والرياحات والترع الرئيسية والفرعية والمصارف ومحطات طلمبات الرى والصرف وذلك بهدف إتاحة البيانات الدقيقة عن مناسيب المياه وكمياتها ونوعيتها فى هذه المواقع. وباستخدام شبكة الاتصالات سيتم تجميع بيانات مناسيب وتصرفات مياه الرى وإعطاء التعليمات لصرف كميات المياه المطلوبة للأغراض المختلفة مع متابعة تنفيذ هذه التعليمات وخاصة فيما يتعلق بالزراعة والرى. وتشمل البيانات التى تم تجميعها من خلال نظام التليمترى ما يلى:

- مناسيب المياه أمام وخلف منشآت الرى المختلفة
- تحويل المناسيب إلى تصرفات
- نوعية المياه (إجمالى الأملاح المذابة - الأكسجين المذاب - الأس الهيدروجينى)
- العوامل المناخية (كمية الأمطار - درجات الحرارة - الرطوبة النسبية - مقدار الإشعاع الشمسى - سرعة واتجاه الرياح)

وتتكون شبكة الاتصالات لهذا المشروع فى الوقت الحالى مما يلى:

- عدد ٨٤٠ محطة حقلية لقياس المناسيب تغطى النقاط الهامة على طول شبكة الرى بمصر منها عدد ٢١٠ محطة حقلية تعمل بنظام الشهب المحترقة وعدد ٦٣٠ محطة أخرى تعمل بنظام الاتصال اللاسلكى.
- عدد ٢٢ محطة استقبال فرعية بإدارات الرى بالمحافظات لاستقبال البيانات التى توفرها منظومة الاتصالات.
- عدد ٢ محطة رئيسية بالقناطر الخيرية وأسوان تستقبلان كافة بيانات منظومة الشهب المحترقة بالإضافة إلى محطة رئيسية بالقناطر الخيرية أيضاً لاستقبال بيانات منظومة الاتصال اللاسلكى.
- عدد ٢٦٩ جهاز اتصال صوتى مركباً فى جميع الهندسات والتفتيشات التابعة للوزارة، كما تم توريد عدد ٢٨٥ جهاز اتصال صوتى لاسلكى محمولاً. هذا بالإضافة إلى عدد ١٢٨ جهاز اتصال محمولاً لخدمة القائمين على قياس التصرفات بالإدارات، كما تم توريد عدد ٨١ جهاز اتصال لاسلكى لإدارات الرى يركب بالسيارة وجارى الآن تشغيل نظام الاتصال الصوتى اللاسلكى.

من ناحية أخرى يتم حالياً استخدام بيانات التليمترى فى التشغيل والتحكم الآلى لمشروع رائد بالمنيا، حيث تم الانتهاء من التركيبات الخاصة بتجربة التحكم الآلى فى بوابات قناطر ترعة سرى بالمنيا، ويشمل تركيب معدات لعدد ١٣ قنطرة للتحكم الآلى فى بوابات هذه القناطر، كما تم إعداد برامج التشغيل الخاصة بعملية التحكم وتدريب المهندسين بالإدارة على كيفية تشغيلها وذلك تمهيداً لتعميم هذه التجربة فى إدارات الرى.

obeikandi.com

٢-٢-٧ أعمال الصيانة والتطهير

وفى هذا الصدد تضع وزارة الموارد المائية والرى خطة سنوية لعملية إحلال وتجديد المنشآت الصناعية على المجارى المائية مثل الهدارات والحجوزات والقناطر والبرابخ وغيرها، وكذلك خطط دورية لمقاومة الحشائش المائية بأنواعها المختلفة من حشائش عائمة وجرفية وغاطسة.

وتستخدم الآن ثلاث طرق لمقاومة الحشائش المائية إما ميكانيكياً أو بيولوجياً أو يدوياً، وعاده ما تقاوم الحشائش ميكانيكياً أى بالحش أو التجريف بواسطة الكراكات، وتقاوم الحشائش المغمورة والتى لها جذور ناشبة فى قاع المجرى بحشها بالقرب من القاع تاركين الجذور لتثبيت القاع ولتثبيت الجوانب أيضاً. والمقاومة البيولوجية تتم باستعمال الأسماك آكلة الحشائش، وقد حققت هذه الطريقة نجاحاً كبيراً فى مقاومة الحشائش ولكنها قابلة للتطبيق فقط فى الترع التى ليس عليها مناوبات وعمق المياه بها لا يقل عن متر. وتعتبر المقاومة اليدوية من أقدم طرق المقاومة ويتم فيها استخدام المعدات البدائية مثل المنجل والشوك والسلاسل والجنازير، ومن أهم مميزات هذه الطريقة أنها تلائم جميع أنواع الحشائش، ولكن من عيوبها البطء فى الإنجاز.

وجدير بالذكر أنه فى عام ١٩٨٣م أدخلت الوزارة ما يعرف بمشروع الصيانة الوقائية وتم تطبيقه فى عدد محدود من إدارات الرى، وأدى هذا المشروع إلى زيادة الإنتاجية الزراعية نتيجة لزيادة كفاءة أداء الأعمال الصناعية المتحكمة فى توزيع المياه.

٢-٣ خصائص شبكة الرى

شبكة الرى فى مصر فريدة فى نوعها إذ تعتمد هذه الشبكة التى تغذى مساحة تقرب من ثمانية ملايين فدان وتمد أكثر من ستين مليون إنسان بمياه الشرب والصناعة. وتمتد هذه الشبكة من السد العالى جنوباً إلى البحر المتوسط

شمالاً مع التفرع شرقاً وغرباً لمسافة ١٢٠٠ كيلو متر. ونتيجة لطبيعة الشبكة فإن لها مجموعة من الخصائص الإيجابية والسلبية التى تؤثر على كفاءتها (عبد العظيم وعلوان ١٩٩٤م، وعبد العظيم وعبد الرشيد ١٩٩٧م)، لعل من أهمها:

- وجود مجموعة كبيرة من منشآت الرى لإجراء الموازنات اللازمة عند أفمام الترع سواء كانت قناطر أفمام أو قناطر حجز أو هدارات أو محطات طلمبات تساعد على التحكم فى توزيع المياه طبقاً للاحتياجات الفعلية. وتعانى كثير من منشآت الرى من انتهاء عمرها الافتراضى وحاجتها للإحلال، الأمر الذى يؤدى إلى وجود خرير من هذه المنشآت يؤدى إلى فقدان كمية كبيرة من المياه أثناء أدوار البطالة.
- يساعد وجود شبكة الترع فى أعلى مناسيب للأرض الزراعية ووجود المصارف فى أقل مناسيب بالإضافة إلى طبقة حاملة للمياه أسفل الأرض الزراعية على إمكانية تدوير المياه المستخدمة فى الرى سواء عن طريق إعادة استخدام مياه الصرف أو استخدام المياه الجوفية.
- وجود شريط ضيق من الأراضى الزراعية داخل الوادى ينحصر بين سلسلتين من الجبال شرقاً وغرباً، ومرور نهر النيل داخل الوادى فى أقل مناسيب له يساعد على عودة مياه صرف الأراضى الزراعية بالوجه القبلى إلى النهر مرة أخرى.
- يمثل وجود مصدر المياه فى الطرف الجنوبى من الشبكة والامتداد الكبير للشبكة فى اتجاه الشمال عقبة كبيرة فى الاستفادة من أى مياه زائدة عن الحاجة فى نهاية الشبكة نتيجة لسقوط أمطار أو حدوث سيول أو عزوف المنتفعين عن استخدام مياه الرى مما يؤدى إلى إهدار بعض المياه، كما يمثل صعوبة فى حسم مشاكل نقص المياه خاصة فى نهايات الشبكة لأن المياه تحتاج لمده تتراوح بين ١٠ إلى ١٢ يوماً للانتقال من أول الشبكة إلى نهاياتها.

- زيادة معدلات التسرب من الترع التى يتم توسيعها نتيجة لإزالة طبقة الطمى المبطنة لهذه الترع وعدم وجود نسبة كافية من الطمى فى مياه النيل لتعويض هذه الطبقة بسرعة كافية.
- صعوبة تحقيق عدالة توزيع المياه داخل الترع الفرعية نتيجة لعدم توفر الإمكانيات اللازمة لقياس التصرفات الداخلة للمساقى.
- تعتبر مشاكل نمو الحشائش بجميع أنواعها داخل شبكة الرى وإعاقة وصول مياه الرى إلى نهايات الترع من الأسباب الرئيسية التى تؤثر على وصول كميات المياه المناسبة فى نهاية الترع.

٢-٤ كفاءة تشغيل شبكة الرى

يقدر الاستهلاك الفعلى للقطاعات المختلفة من المياه، والتى لا تعود للشبكة أو الخزان الجوفى مرة أخرى، ومن ثَم لا يمكن إعادة استخدامها، والتى تتمثل فى فواقد النتح والبخر، بالإضافة إلى المياه المنصرفة إلى البحر أو الصحراء خارج الشبكة، على النحو التالى:

- المياه المستهلكة فى الزراعة والتى تغطى متطلبات البخر والنتح للمساحة المحصولية، وتقدر هذه الكمية بحوالى ٣٧,٥ مليار متر مكعب.
- مياه الصرف التى تلقى فى البحر بغرض الاحتفاظ بالاتزان الملحى للأراضى الزراعية، ويمكن تقدير كميات الأملاح التى تدخل إلى الشبكه كما يلى:

مياه نهر النيل (٥٥,٥٠٠×٢٠٠ جزء فى المليون) = ١١,١ مليون طن

الأسمدة الكيماوية = ١٠ مليون طن

الأملاح التى تدخل الشبكة نتيجة لغسيل الأراضى المستصلحة = ٢,٩ مليون طن

إجمالى **٢٤ مليون طن**

ويتم حالياً المحافظة على الاتزان المائى عن طريق صرف ١٢ مليار متر مكعب من المياه بملوحة متوسطة قدرها ٢٠٠٠ جزء فى المليون. ومن الممكن الاستفادة بجزء من هذه المياه ليعاد استخدامه ، وأن يرتفع متوسط ملوحة مياه الصرف المنصرفة للبحر لتصل إلى ٣٠٠٠ جزء فى المليون ، وبذلك يمكن المحافظة على الاتزان الملحى عن طريق صرف ٨ مليار متر مكعب فقط إلى البحيرات الشمالية والبحر المتوسط.

- المنصرف إلى منخفض الفيوم بهدف الحفاظ على الاتزان الملحى والبيئى للمياه ببحيرة قارون، حيث تعوض البحيرة مياهها من مياه الصرف بدلاً من التى تفقدها بالبخر، وللحفاظ على الاتزان الملحى والإيكولوجى للمنخفض يتم تعويضه بـ ٥ر٠ مليار متر مكعب من المياه.
- يبلغ البخر من أسطح شبكة الرى التى يبلغ إجمالى طولها ٣١١٨٢ كيلو متراً، ومن أسطح شبكة الصرف التى يبلغ إجمالى طولها ١٧٤٩٧ كيلو متراً، ومن الحشائش المائية ما قدره ٣ مليار متر مكعب.
- يبلغ الفاقد من مياه الشرب والصناعة، والذى لا يعود ثانياً إلى الشبكة حوالى ٢ مليار متر مكعب، وهذا الفاقد نتيجة البخر من أسطح أجسام مستهلكى المياه والبخر من شبكة مياه الشرب، وكذلك مياه الصناعة فإن جزءاً كبيراً منها يفقد بالبخر نتيجة عمليات التبريد.

والكفاءة الكلية للشبكة فى كل من الوادى والدلتا يمكن حسابها باستخدام المعادلة الآتية:

$$\text{الكفاءة الكلية} = \frac{\text{(كميات البخر - نتح)}}{\text{(كميات المياه الداخلة للشبكة)}}$$

وعليه فإن الكفاءة المتوسطة للشبكة فى كل من الوادى والدلتا تقدر بحوالى ٧١٪، وتمتاز كفاءة الشبكة بالوادى بأنها أعلى من كفاءة الشبكة بالدلتا، حيث تصب شبكة الصرف الزراعى بالوجه القبلى مياهها فى نهر النيل بالراحة ليعاد استخدامها فى الوجه البحرى، وتقدر الكمية السنوية لهذه المياه بحوالى ٤,٤٠ مليار متر مكعب.

٢-٥ الظروف البيئية لنهر النيل والترع

٢-٥-١ نهر النيل

عند دراسة الظروف البيئية لنهر النيل داخل مصر فإنه يجب الأخذ فى الاعتبار كيفية تقسيم طول النهر والذى يصل إلى حوالى ١٤٠٠كم من حدود مصر الجنوبية إلى حدودها الشمالية، ويرجع هذا التقسيم إلى الاختلاف الكبير بين القطاعات فى الظروف البيئية وأسباب التلوث، ولذا فإنه يمكن تقسيم نهر النيل داخل مصر إلى أربعة قطاعات، القطاع الأول يشتمل على طول النهر من الحدود الجنوبية وحتى السد العالى، والقطاع الثانى يغطى طول النهر من أسوان إلى قناطر الدلتا، والقطاع الثالث يتضمن فرع رشيد من قناطر الدلتا وحتى البحر الأبيض المتوسط، أما القطاع الرابع فيضم فرع دمياط من قناطر الدلتا حتى مصبه، وفيما يلى نوضح الظروف البيئية ومدى تلوث مياه النهر بالقطاعات المختلفة.

القطاع الأول " الحدود الجنوبية-أسوان "

هذا القطاع يمثل بحيرة ناصر أمام السد العالى، ويبلغ طول البحيرة داخل مصر حوالى٣٤٠ كيلو متراً والجزء الجنوبى حوالى١٦٠ كيلو متراً داخل السودان الشقيق، ومتوسط عرض البحيرة حوالى عشرة كيلو مترات. وقد وصل أعلى منسوب لمياه البحيرة إلى (١٨١ر٦١) متراً فوق سطح البحر فى أكتوبر

١٩٩٩م، ويقدر حجم الرسوبيات الواردة من المنابع الحبشية بحوالى١١٠ مليون طن سنوياً، وتتركز هذه الرسوبيات فى منطقة "بطن الحجر" بين "حمى" و"عكاشة" فى السودان، بينما أصبح النطاق الذى يقع شمال "حلفا" خالياً من الإطماء تقريباً، إلا أنه منذ عام ١٩٧٨م وبعد أن بلغ النهر مرحلة النضوج النسبى فى الجزء الجنوبى للبحيرة أخذ يصرف الإطماء شمالاً نحو جندل "أمكة" عند وادى حلفا – حوالى ٣٧٠ كم جنوب السد العالى (دهب، ١٩٧٨م)، ويتم الإطماء للرواسب الخشنة خلف جندل " دال" وحتى "أكما" شمالاً، ثم إطماء الرسوبيات الأدق عند "كاجنارتى" فالأنعم عند "جمى" كيلو ٣٧٢ جنوب السد، ثم الرسوبيات الدقيقة جداً ما بين "وادى حلفا" جنوبا و "إبريم" شمالا عند الكيلو ٢١٠ جنوب السد العالى داخل الأراضى المصرية. ولقد بلغ إجمالى سمك الإطماء عند "وادى حلفا" حوالى ٤٠ متراً خلال الفترة ١٩٦٤-١٩٩٧م، وعلى الحدود المصرية -السودانية حوالى ٢٥ متراً وعند "أبو سمبل" ١٣ متراً وعند توشكى حوالى سبعة أمتار.

وتمثل البحيرة محطة الوصول للطيور المهاجرة من أوروبا إلى قلب إفريقيا عبر وادى النيل مثل البجع والبشاروش والبط والبلشون والصقور والسمان والنورس وغراب البحر، ونظراً لتوافر الظروف المعيشية المتميزة بالبحيرة من رطوبة وغذاء، فقد أدى هذا إلى بقاء بعض هذه الطيور حول البحيرة، أما الأوز المصرى النيلى فقد زادت أعداده بصورة ملحوظة بعد إنشاء السد العالى بفضل البيئة الهادئة وتوافر الغذاء من الطحالب واليرقات.

كما تتميز البحيرة بثروتها السمكية والتى تتزايد أعدادها عند منطقة التقاء مياه الفيضان الحاملة للرواسب الدقيقة جداً والمعلقة مع مياه البحيرة الغنية بالعوالق النباتية والطحالب، كما أن مياه البحيرة يوجد بها أنواع مختلفة من الزواحف البرمائية مثل التمساح النيلى والورل النيلى والسلحفاة النهرية، ولعل أخطر هذه الزواحف هو التمساح والذى زادت أعداده بصورة ملحوظة مما قد

يهدد الثروة السمكية. ومما سبق يتضح أن هذا القطاع لا يوجد به مصادر لتلوث المياه عدا عملية الإطماء والتى تتم فى الجزء الجنوبى منه، ولذا فإنه لابد من الحفاظ على هذا المستودع المائى الهام واعتباره محمية طبيعية، والتوصية بعدم إقامة أى مشروعات تنموية داخل حرم البحيرة والذى يمتد شرقاً وغرباً إلى حدود الاتصال المائى الجوفى مع البحيرة. وتعد الزراعات الشاطئية على بحيرة ناصر هى المصدر الوحيد حالياً لتلوث البحيرة سواء من خلال الأملاح الذائبة فى مياه الصرف، أو الأسمدة والمبيدات فى حالة استعمالها.

القطاع الثانى "أسوان-القاهرة"

إن التعديات البيئية على هذا القطاع من النهر عديدة نتيجة لمسببات مختلفة بعضها تم التغلب عليه والبعض الآخر مازال قائماً، ومن أهم مصادر التلوث ما يلى:

- مخلفات المصارف الزراعية والسيول.
- مخلفات المصانع غير المعالجة أو شبه المعالجة.
- الصرف الصحي.
- مخلفات الناقلات والمراكب النيلية والبواخر السياحية.

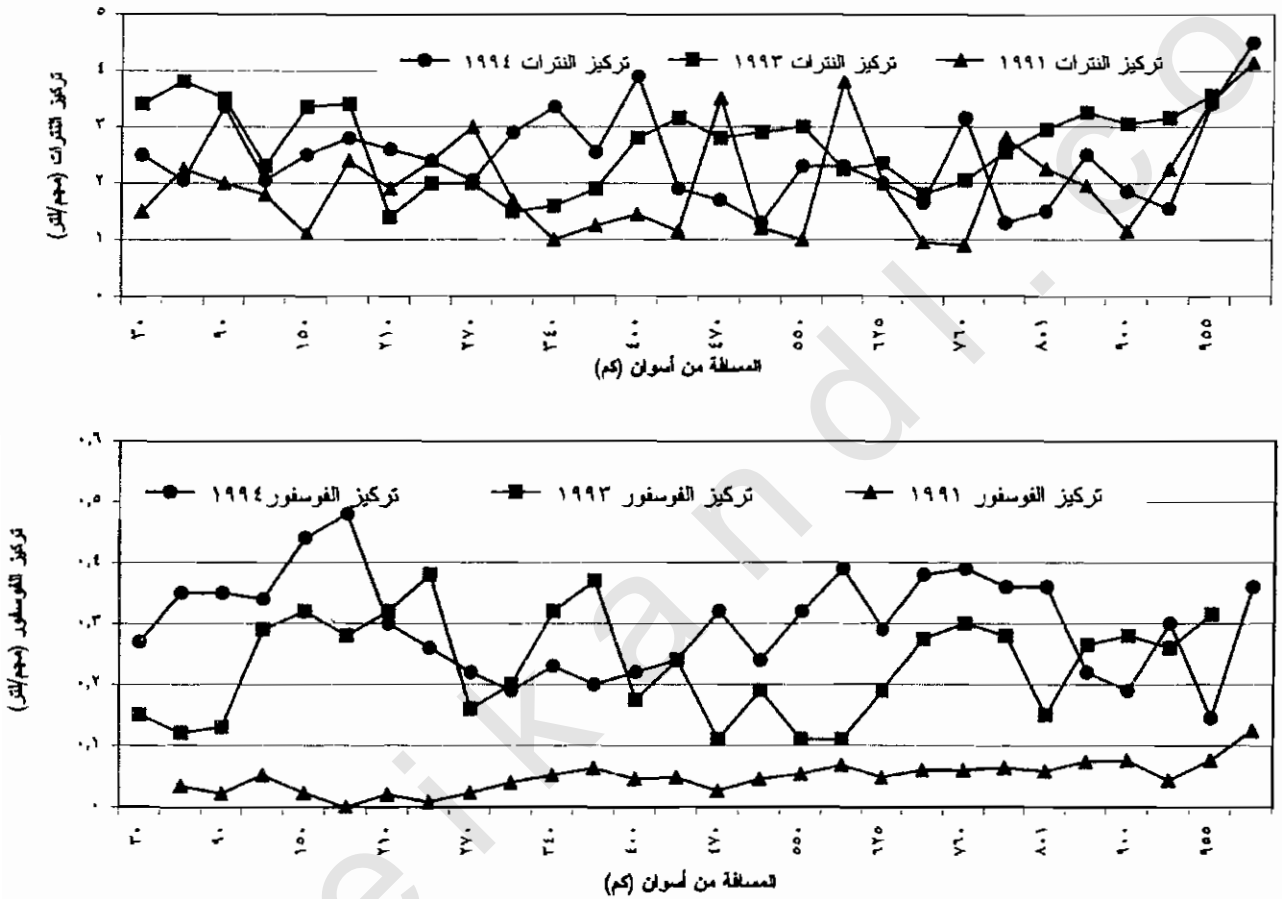
التلوث الزراعى

الفسفور والنترات من العناصر التى تنتج من استخدام الأسمدة وتستخدم كمؤشر للتلوث الزراعى، وقد وجد أن هذين العنصرين فى الحدود المسموح بها (علام، ١٩٩٩م)، يوضح شكل(٢-٣) تغير تركيز هذين العنصرين مع المسافة من أسوان حتى القاهرة، ويلاحظ من الشكل أن الاتجاه العام لهذين العنصرين هو النقصان من أسوان حتى قرب المنيا ثم الزيادة مرة أخرى فى اتجاه القاهرة وهذا قد يكون بسبب تركيز المصارف عند أسوان والقاهرة، وجدير بالذكر أن تماثل الاتجاه العام لهذين العنصرين دلالة على أنهما من نفس مصدر التلوث.

ويوضح شكل رقم (٢-٤) تغير مجموع المواد الصلبة الذائبة فى المسافة ما بين أسوان والقاهرة فى خلال السنوات ١٩٩١م ١٩٩٣م و ١٩٩٤م، ويوضح الشكل أن الاتجاه العام هو الزيادة فى التركيز فى اتجاه القاهرة وذلك غالباً نتيجة تأثير المصارف الزراعية والتى يزيد عددها كلما اتجهنا إلى القاهرة. وقد وجد أن متوسط تركيز المواد الذائبة للثلاث سنوات هو ١٨٨ جزءاً فى المليون، كما أن أعلى تركيز له خلال هذه السنوات ٤٢٠ جزءاً في المليون، وهو فى الحدود المسموح بها للاستخدامات المائية المختلفة.

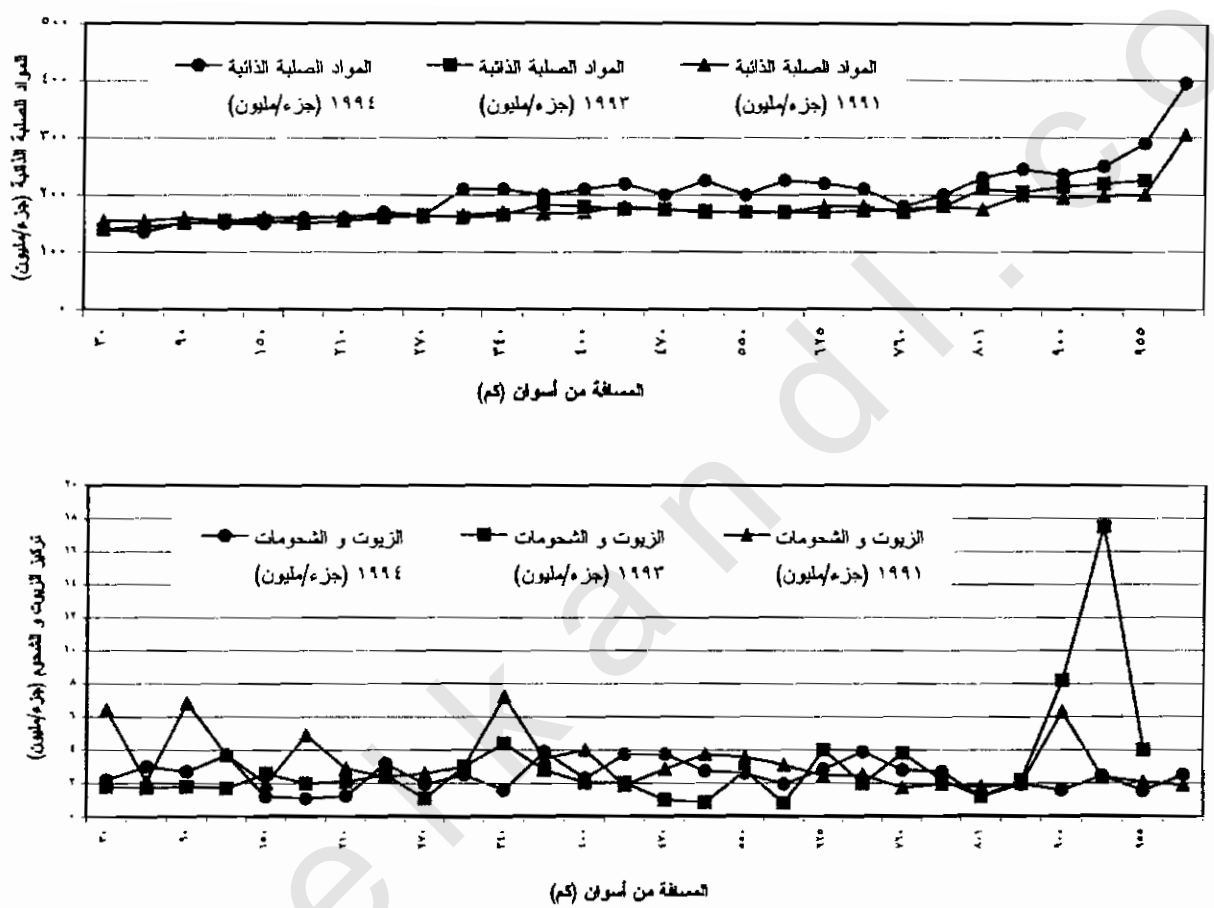
التلوث الصناعى

وفى هذه الدراسة ونتيجة لعدم توافر تحليلات للعناصر الثقيلة، فقد استخدمت الزيوت والشحوم بالإضافة إلى أملاح النترات والفوسفات كمؤشر للتلوث الصناعى (علام، ١٩٩٩م). ومن نتائج تحليلات العينات التى تم أخذها فى أعوام ١٩٩١م، ١٩٩٣م، ١٩٩٤م نجد أن متوسط تركيز الزيوت والشحوم فى هذه الأعوام على التوالى هى ٢ر٤٥، ٣ر٢٨، ٢ر٤٩ جزءاً فى المليون، وهى جميعها أعلى من الحد الأعلى المقرر من قبل وزارة الموارد المائية والرى فى قانون ٤٨ لسنة ١٩٨٢م (٠,١ جزء فى المليون). ويوضح شكل رقم (٢-٣) الاتجاه العام للتغير فى تركيز الزيوت والشحوم فى مسافة من أسوان إلى القاهرة فى أعوام ١٩٩١م، ١٩٩٣م، ١٩٩٤م، ومن الشكل نجد أن الاتجاه العام هو أن التركيز يقل كلما اتجهنا إلى القاهرة فى عام ١٩٩١م فى حين أنه كان أقرب للثبات فى أعوام ١٩٩٣م، ١٩٩٤م على طول المجرى، نتيجة لوجود مصادر وعوامل كثيرة مؤثرة على تركيز الشحوم والزيوت مثل المصانع وخاصة مصانع السكر المتواجدة بكثرة فى الوجه القبلى وموعد أخذ العينات خلال السنة كما أن مواعيد الصرف من المصانع ومعدلاتها والتى قد تتغير من وقت إلى آخر خلال اليوم الواحد ومن عام إلى آخر لها تأثير .لا يمكن إغفاله علي التغير فى التركيز من عينة إلى أخرى. ويوضح الشكل رقم (٢-٥) مواقع أهم المصانع التى تصرف على النيل.



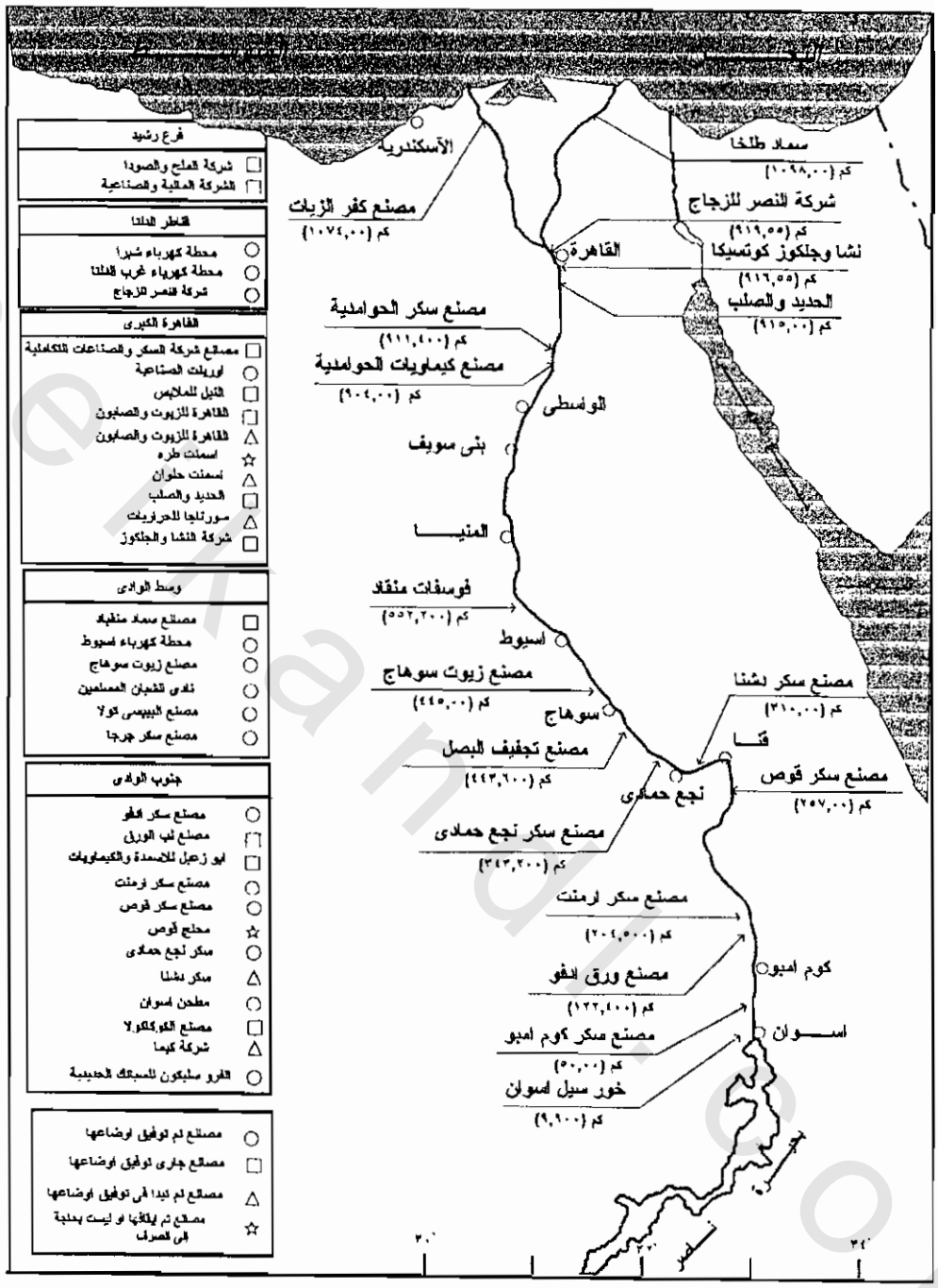
شكل رقم (٢-٣) معدلات تغير تركيزات كل من النترات والفسفور فى المسافة بين أسوان القاهرة

obeikandl.com



(٢-٤) معدلات تغير تركيزات كل من المواد الصلبة الذائبة والزيوت والشحوم فى المسافة بين أسوان والقاهرة

obeikandl.com



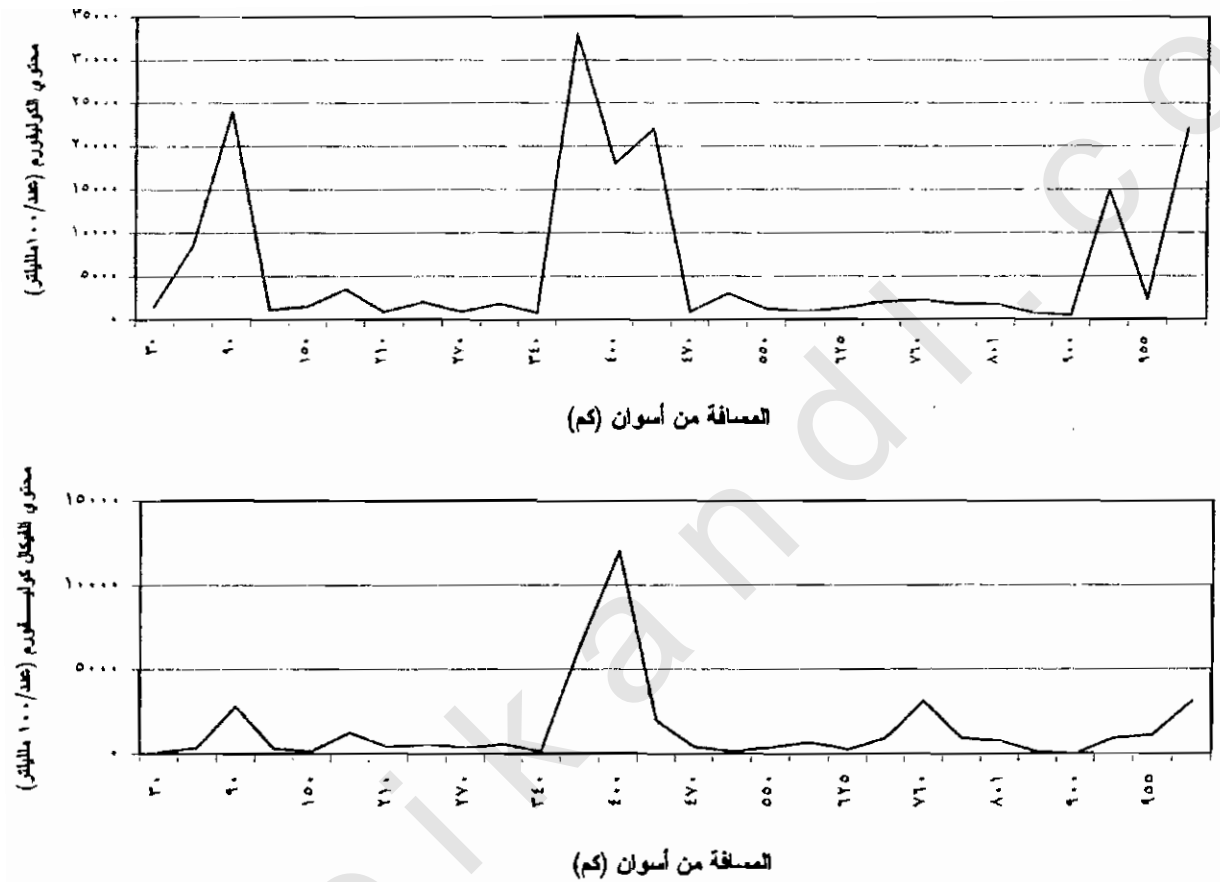
(٢-٥) مواقع المصانع الرئيسية الواقعة على نهر النيل

التلوث الناتج عن الأنشطة المنزلية

يستخدم العدد الكلى لبكتيريا الكوليفورم وعدد بكتيريا القولون كمؤشرين ضمن مؤشرات التلوث الناتج عن الأنشطة المنزلية، حيث أن بكتيريا الكوليفورم مؤشر على وجود صرف صحى فى حين بكتيريا القولون تدل على وجود تلوث آدمى بصفة خاصة. وقد تم دراسة التغير فى المحتوى البكتيري من أسوان إلى القاهرة لعام ١٩٩١م، ووجد أن متوسط العدد الكلى لبكتيريا الكوليفورم كان فى هذا العام ٦٦٠٠ فى كل ١٠٠ ملليمتر فى حين كان ١٧٠٠ فى كل ١٠٠ ملليمتر لبكتيريا القولون. ولا يوجد معايير فى قانون ٤٨ لتحديد الحد الأقصى للمحتوى البكتيري لمياه النيل، ولكن مقارنة بمعايير منظمة الصحة العالمية لمياه الري ومياه الشرب، فإن متوسط أعداد كل من الكوليفورم وبكتيريا القولون أكبر من المسموح به سواء للرى أو للشرب، ويلاحظ من شكل رقم (٢-٦) أن المحتوى البكتيرى للعينات تقريبا ثابت ومقارب للمتوسط فى أغلب الأماكن من أسوان إلى القاهرة فيما عدا بعض النقاط التى يزداد عندها المحتوى البكتيرى بشكل ملحوظ ثم يعود إلى الانخفاض بصورة حادة فى العينات التالية مما قد يكون دلالة على وجود مصادر للصرف الصحى بالقرب من هذه العينات.

القطاع الثالث "فرع رشيد"

هناك العديد من الدراسات وبرامج المراقبة والتى تمت لتحديد مصادر وأسباب ومستوى التلوث بفرع رشيد مثل دراسة المركز القومى لبحوث المياه عام ١٩٩٦م، وكذلك (El-Shanshoury et. al., 1992)، والتى توضح أن أهم مواقع التلوث الرئيسية هى المصارف الزراعية التى تصرف عليه مباشرة، وشركتا المالية والصنايع والملح والصودا. ويتضح من البيانات المتوفرة لنتائج تحليلات العينات القليلة التى تم أخذها من مياه فرع رشيد أن نوعية المياه متردية عند مصبات المصارف الزراعية والشركات الصناعية، ويرجع هذا إلى الأسباب التالية:



(٢-٦) معدل تركيزات كل من بكتريا الكوليفورم وبكتريا القولون فى المسافة بين أسوان والقاهرة

obeikandl.com

أ. معظم المصارف الزراعية تستقبل خليطا من مياه الصرف الزراعى والصناعى، وهذا الخليط من المياه يحتوى على مستويات عالية من المواد الصلبة الذائبة والعالقة، وأيضا على نسب عالية من الزيوت والشحوم والفضلات الغذائية والمواد العضوية والنيتروجينية.

ب. الاستخدام الموسع للمبيدات للقضاء على الآفات الزراعية والذى كان قد زاد بدرجة عالية خلال الفترة من منتصف الثمانينات إلى منتصف التسعينات بالقرن الماضى، ولقد تم ملاحظة وجود بقايا كلورين عضوى بالمياه مما يؤكد هذه المعلومة.

جـ. مصرف الرهاوى يمثل أخطر مصدر لتلوث المياه، وذلك نظرا لتلقيه الجزء الأكبر للصرف المنزلى والصناعى والصحى للقاهرة الكبرى بالإضافة إلى مياه مصرف المحيط قبل مصبه على فرع رشيد.

د. إن مخارج المخلفات الصناعية تصب فى فرع رشيد مباشرة دون معالجة، ذلك سواء من المصانع الكيماوية للمالية والصنايع أو من مصانع شركة الملح والصودا عند كفر الزيات، وهذا الصرف الصناعى يحتوى على نسبة عالية جدا من المخلفات الصلبة والزيوت والشحوم.

وجدير بالذكر أن تأثر مياه فرع رشيد بمصادر التلوث المذكورة يعتبر من أنواع التأثر المحدود بالقرب من مصب مصدر التلوث على الفرع، ثم تتم عملية المزج بين المياه الملوثة والمياه الجارية مما يقلل من تركيز العناصر الملوثة، إلا أنه مع استمرار مصادر التلوث، ومع الزمن قد يتدهور الوضع البيئى ويعرض جدول (٢-١) نتائج التحليل الكيميائى لعينات مياه فرع رشيد.

جدول (٢-١) التحليل الكيميائى لعينات من مياه فرع رشيد

المعامل		عند قناطر الدلتا	عند كفر الزيات ١٩٩١م	عند كفر الزيات ١٩٩٦م	معايير قانون ١٩٨٢/٤٨م
درجة الحرارة	(°C)	٢٥	٢٧	٣٠	----
الأكسجين الذائب DO	(مجم/لتر)	٨,٥٠	١١,٥٠	٧,٠٠	٥,٠٠
PH	(وحدة)	٨,٠٠	٩-٧	٧,٤٠	٩ - ٦
إجمالى القلوية	(مجم/لتر)	١٣٨	٢٧٠	١٦٤	٢٠٠ - ٥٠
أمونيا NH^3	(مجم/لتر)	٠,٦١	٠,١٩	١,٩٤	٠,٥٠
نيترات NO^3	(مجم/لتر)	١,٦١	٥,٠٠	٣,٥٧	٣٠,٠٠
فوسفات	(مجم/لتر)	٠,٠٩	٠,٣٠	٠.٣٩	١,٠٠
مجموع المواد الصلبة الذائبة	(مجم/لتر)	١٣	**	١٨	٣٠
مجموع المواد الصلبة العالقة	(مجم/لتر)	٢٠٢	٥٠٠	٢٨٢	٨٠٠
مكون الأكسجين العضوى	(مجم/لتر)	٣,٧٠	٤,٠٠	٦,٦٠	٢٠
مكون الأكسجين الكيميائى	(مجم/لتر)	١٠	١٤	١٩	١٠
زيوت وشحوم	(مجم/لتر)	١.١٠	**	١,٦	٥,٠٠
نحاس	(مجم/لتر)	٠,١١	**	٠,٠٩	١,٠٠
حديد	(مجم/لتر)	٠,١٣	**	٠,٣٦	١,٠٠
رصاص	(مجم/لتر)	٠,٠٠٣٣	**	٠,٠٠٣٦	٠,٠٥
كادميوم	(مجم/لتر)	٠,٠٠٦	**	٠,٠٧٥	٠,٠١
زنك	(مجم/لتر)	٠,٠٥١	**	٠,٠٤٥	١,٠٠
إجمالى محتوى بكتيريا كوليفورم (عدد/١٠٠٠ ملليمتر)		٢٠٠٠	**	٦٥٠٠	٢٥٠٠
إجمالى محتوى بكتيريا القولون (عدد/١٠٠٠ ملليمتر)		١٥٠٠	**	٤٠٠٠	*١٠٠٠

* طبقاً لمعايير منظمة الصحة العالمية.

** لم يتم قياسه.

القطاع الرابع "فرع دمياط"

إن الدراسات وبرامج المراقبة التى تمت حتى الآن لتحديد مصادر وأسباب ومستوى التلوث بفرع دمياط تعد محدودة، وهناك عدد قليل من الدراسات المنشورة فى هذا المجال. ويمكن وصف نوعية مياه دمياط من التحليل الكيميائى الموضح بالجدول رقم (٢-٢) والذى يوضح الزيادة الكبيرة فى تركيز الأمونيا التى حدثت خلال الفترة ١٩٨٢م – ١٩٩٢م.

وجدول رقم (٢-٣) يوضح قيمة مجموع الأملاح الذائبة فى المياه عند فارسكور لسنوات مختلفة(DRI, 1990-1996) ، والجدول يوضح وجود زيادة فى مجموع الأملاح الذائبة بنسبة ٩% خلال الأربع سنوات ١٩٩٠م-١٩٩٤م ثم حدث نقص حوالى ١٥% من مجموع الأملاح الذائبة بين عامى ٩٤/١٩٩٥م و٩٥/ ١٩٩٦م. ويرجع هذا النقص فى قيمة مجموع الأملاح الذائبة لحدوث الفيضان العالى فى هذه الفترة مما أتاح الفرصة لصرف مياه عذبة أعلى من المعدل فى فرع دمياط.

جدول رقم (٢-٢) التحليل الكيميائى لعينات من مياه فرع دمياط (جزء فى المليون)

موقع العينات	أمونيا	نيترات	إجمالى الكبريتات	تاريخ العينات
المنصورة ك-١٠٨٥	لا يوجد	٠,٠١	٠,١٣٥	١٩٨٢م
طلخا ك - ١٠٨٧	لا يوجد	٠,٠١	٠,١٦٤	
دمياط ك- ١١٤٥	لا يوجد	٠,٠٢	٠,٢٦٠	
فارسكور ك-١١٦٦	لا يوجد	٠,٠١	٠,٢٦٤	
فارسكور ك- ١١٦٦	٠,٧٠	٠,٠٢٩	٠,٢١٠	١٩٩٢م

جدول رقم (٢-٣) مجموع الأملاح الذائبة عند محطة فارسكور (جزء فى المليون)

سنة القياس	مجموع الأملاح الذائبة (جزء فى المليون)
١٩٩٠م	١٣١٦
١٩٩٣/٩٢م	١١٥٦
١٩٩٥/٩٤م	١٤٣٤
١٩٩٦/٩٥م	١٢٢١

٢-٥-٢ تلوث الترع

لم تسلم الترع من خطر التلوث، خاصة التى تمر بالقرى والمدن والتجمعات السكنية المختلفة، وتكمن خطورة تلوث الترع فى أنها المصدر الرئيسى لمياه الرى، ومصدر الشرب لهؤلاء الذين ليس لديهم شبكات مياه الشرب النقية، ومصدر الشرب للحيوان أيضاً. وبالتالى فإن تلوث الترع يعد بمثابة البيئة المناسبة لنقل الميكروبات المرضية بين مستخدمى المياه، وتعتبر توعية المواطنين بضرورة حماية مياه الترع من أهم أسباب الحد من التلوث.

وفى دراسة لبسيونى (١٩٩٧م) لتقدير مستوى وأسباب التلوث بالترع الفرعية بمحافظة القليوبية (ترعتى جنابية كفر منصور وترعة بحر السنيتى)، تبين أن هناك تنوعاً لطبيعة الملوثات فى الترع ما بين مخلفات صلبة (قمامة) ومخلفات صرف زراعى وصرف صناعى للورش والمعامل الصغيرة. وقد تجاوزت معظم دلائل التلوث الحدود المسموح بها بقانون ٤٨ لسنة ١٩٨٢م، ووصلت قيم هذه الدلائل إلى أعلى تقدير لها فى نهايات الترع وفى فترات البطالة حيث ينخفض التصرف المائى، وتجاوزت قيم تركيز أيون الهيدروجين (PH) حدود القانون ٤٨، كما وصل تركيز الأكسجين الذائب إلى أقل من المسموح به فى القانون، فقد وصل الى حوالى ١,٥ ملليجرام/لتر فى نهايات

الترع وكذلك فى الأحباس التى تمر داخل المدن والقرى. وتجاوزت أيضاً قيم الأكسجين الحيوى الممتص حدود القانون ٤٨ فقد وصلت إلى ٢٥ ملليجراماً/نتر فى فترة العمالة، و٣٥ ملليجراماً فى فترة البطالة أى أعلى من حدود القانون ٤٨ بكثير (المسموح به هو ٦ ملليجرامات/لتر). وارتفاع هذه القيم دليل على وجود المواد العضوية كنتيجة لصرف مخلفات الصرف الصحى، ويؤثر ارتفاع قيم الأكسجين الحيوى الممتص على نمو الأحياء المائية والأسماك، وقد وجدت نفس النتائج فى دراسة أجريت على ترعتين بمنطقة حلوان حيث لوحظ انخفاض مستوى الأكسجين الذائب وارتفاع قيم الأكسجين الحيوى الممتص وكذلك الكيميائى مما يؤكد وجود المخلفات الصناعية ومخلفات الصرف الصحى غير المعالجة.

وفى دراسة لترعة المحمودية بالإسكندرية (Fadlemawla et. al., 1997)، تبين أن نوعية المياه بها وفقاً لبعض المؤشرات لا تتطابق مع المواصفات المحلية والدولية، فقد أوضحت هذه الدراسة ارتفاع مؤشر العدد الاحتمالى للبكتريا القولونية، وارتفاع قيم تركيز عنصر الكادميوم، غير أن باقى العناصر الثقيلة وجد أنها أقل من حدود المواصفات المحلية. ويزداد مستوى التلوث كلما تحركنا على امتداد الترعة فى اتجاه التيار المائى حيث يقل التصرف نتيجة السحب المائى للأغراض المختلفة. وذكرت الدراسة أن مصادر التلوث منتشرة على الترعة والتى تشمل الإنشاءات والأنشطة غير المرخصة من قبل الوزارة وتجمعات النفاية الصلبة.

٢-٦ معوقات إدارة الشبكة

إن الهدف الرئيسى للقائمين على إدارة المياه فى مصر هو توصيل المياه بالقدر المناسب وفى الوقت الملائم والمكان المحدد وبما يؤدى إلى وجود توازن دائم بين الاحتياجات والموارد المائية. وبالرغم من أن هذا الهدف يتحقق فى

معظم أجزاء شبكة مياه الرى، إلا أنه توجد عدة معوقات تتسبب فى حدوث عدم توافق بين التصرفات والاحتياجات فى أماكن مختلفة من الشبكة. وفيما يلى عرض سريع لهذه المعوقات، وتوصيات للتغلب عليها (علوان ١٩٩٨م):

٢-٦-١ التركيب المحصولى الحر

إن تحرير الاقتصاد المصرى وسياسة السوق فرضت على القائمين على النشاط الزراعى فى مصر التحول من التركيب المحصولى الملزم إلى التركيب المحصولى الحر، ومما ذكر آنفاً فإن إدارة المياه تتطلب التحديد الدقيق للاحتياجات المائية اليومية خاصة الزراعة التى تمثل احتياجاتها أكثر من ٨٠٪ من إجمالى الاحتياجات المائية، لذا فإنه يحدث فى بعض الأحيان صرف المياه من أسوان وتوزيعها على الترع الرئيسية طبقاً للتركيب المحصولى التأشيرى الذى يصل إلى وزارة الموارد المائية والرى من وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى، وفى حالة وجود اختلاف كبير بين التركيب المحصولى الفعلى والتركيب المحصولى التأشيرى يحدث عدم توافق بين الاحتياجات والتصرفات، الأمر الذى يؤدى إلى وجود مياه زائدة عن الحاجة أو أقل من المطلوب.

٢-٦-٢ التقويم الزراعى

يعتبر التقويم الزراعى بمواعيد زراعة المحاصيل الرئيسية من العوامل الهامة فى نجاح الإدارة المائية ووضع برامج تصرفات أسوان التى تطابق الاحتياجات الفعلية للمياه على مدار العام، ونظراً لظهور عدة عوامل خلال العقد الأخير أثرت على القطاع الزراعى من أهمها تحرير الاقتصاد، وتغير الظروف الجوية وإدخال مجموعة جديدة من المحاصيل مبكرة النضج فإن مواعيد الزراعة للمحاصيل الرئيسية اختلفت اختلافا كبيراً، وأصبحت هناك فترات كبيرة يتم خلالها زراعة كل محصول رئيسى ولا يلتزم المزارعون بتوصيات وزارة

الزراعة بالنسبة لمواعيد زراعة المحاصيل الرئيسية. وعند وضع برامج تصرفات أسوان طبقا لبيانات وزارة الزراعة عن مواعيد زراعة المحاصيل الرئيسية، ومع تقاعس المزارعين عن زراعة هذه المحاصيل خلال التواريخ المحددة، فإن ذلك يؤدى إلى وصول المياه الإضافية التى يتم صرفها لتغطية متطلبات طفى الشراقى للأراضى التى من المفترض أن يتم زراعتها بأحد المحاصيل الرئيسية فى غير الوقت الذى يتم فيه زراعة هذه المحاصيل؛ مما يؤدى إلى زيادة فى التصرفات عن الاحتياجات خلال هذه الفترة. من ناحية أخرى، عند بدء زراعة المحاصيل بالفعل فى تاريخ لاحق يلاحظ وجود عجز فى التصرفات عن الوفاء بالاحتياجات، الأمر الذى يؤدى إلى عدم وجود توافق بين التصرفات والاحتياجات، ويحتاج حسم هذه المشكلة وجود تنسيق تام بين أجهزة الزراعة فى كل محافظة بدءا من مشرف الحوض وحتى رئيس الإدارة المركزية للزراعة بالمحافظة، وجهاز الرى بدءا من مهندس مركز الرى وحتى رئيس الإدارة المركزية للأشغال بالمحافظة لتحديد المواعيد الفعلية لزراعة المحاصيل الرئيسية وإلزام المزارعين بذلك، وتاريخ فطام المحصول السابق، والمواعيد المتوقعة لزراعة المحصول.

٢-٦-٣ السعة التخزينية داخل الشبكة

توجد عوامل كثيرة تؤدى إلى وجود زيادة أو نقصان فى المياه داخل الشبكة عن الاحتياجات الفعلية للقطاعات المختلفة من المياه، فبالإضافة إلى العاملين السابق ذكرهما وهما التركيب المحصولى والتقويم الزراعى فإنه توجد عوامل أخرى من أهمها سقوط الأمطار على الدلتا أو تعرض الوادى إلى سيول. وبالنظر إلى شبكة الرى خلال فصل الشتاء نجد أن الفترة التى تصل فيها المياه من أسوان إلى شمال الدلتا تصل إلى ١٢ يوما باعتبار أن متوسط تصرفات أسوان هو حوالى ١٠٠ مليون، فإن هذا يعنى أن سعة الشبكة تقدر فى هذا

الوقت بحوالى ١,٢مليار متر مكعب، وعند حدوث أمطار أو سيول يضطر القائمون على إدارة الشبكة إلى إهدار المياه الإضافية الموجودة داخل الشبكة لاستيعاب مياه الأمطار نظرا لأن السعة التخزينية داخل الشبكة محدودة وتقدر بأقل من ٢٠٠ مليون متر مكعب. ويتطلب حل هذه المشكلة إحلال قناطر نجع حمادى وأسيوط لزيادة السعة التخزينية أمامهما، كما حدث فى قناطر إسنا بالإضافة إلى دراسة إنشاء قناطر أخرى على النيل بين أسيوط والقاهرة وعلى فرع رشيد.

٢-٦-٤ تعرض الشبكة للنحر الشامل

أحد أهم العوامل التى تؤدى إلى عدم التوافق بين التصرفات والاحتياجات خاصة خلال فترة أقل الاحتياجات، حدوث نحر فى معظم المجارى المائية والذى تسبب فى انخفاض منسوب قاع هذه المجارى عن المنسوب التصميمى. وقد ساهمت أعمال التطهير الجائر للمجارى المائية فى توسيع وتعميق القطاع المائى لهذه المجارى. ونظرا لأن إدارة المياه تتطلب حفظ المياه عند مناسيب محددة عند مآخذ الترع الفرعية فإن تحقيق مناسيب المياه المطلوبة للوفاء بالاحتياجات لهذه الترع يتطلب حاليا صرف مياه إضافية تزيد عن الاحتياجات الفعلية لجميع القطاعات بهدف الوفاء بالمناسيب المطلوبة أمام مآخذ الترع الفرعية، ونظرا لأن هذه المياه تزيد عن الحاجة الفعلية فإنها تذهب فى النهاية إلى شبكة المصارف ثم إلى البحر. ولحسم هذه المشكلة فإن الأمر يتطلب إنشاء مجموعة من قناطر الحجز خلف أفمام هذه الترع، بحيث يمكن التحكم فى مناسيب المياه دون الحاجة لإطلاق كميات إضافية من المياه، وستعمل هذه القناطر بالإضافة إلى التحكم فى المنسوب على زيادة السعة التخزينية لشبكة الرى وزيادة القدرة على التخزين الليلى نظرا لعزوف معظم المزارعين عن الرى فى فترة الليل.

٢-٦-٥ تدهور حالة بعض منشآت الرى

تتطلب إدارة المياه عمل موازنات مستمرة بالاستعانة بمنشآت الرى خاصة قناطر الأفمام وقناطر الحجز، مما يتطلب أن تكون هذه المنشآت بحالة جيدة لإحكام عملية إدارة المياه. ولكن العديد من هذه المنشآت قد انتهى عمرها الافتراضى وتعرضت البوابات والأوناش المستخدمة فى هذه القناطر إلى التآكل والتلف مما يحول دون إحكام إغلاق هذه القناطر خلال أدوار البطالة وإهدار جزء من المياه فى بعض أحباس الترع، وبالتالى عدم وصول المياه بالقدر المناسب فى نهاية الترع الرئيسية، وهذا الوضع يتفاقم يوما بعد يوم ويتطلب وضع برنامج قومى لإحلال هذه القناطر والعمل على إيجاد موارد لتمويله.

٢-٦-٦ التعديات المائية

من المؤكد أن الإدارة الجيدة للمياه تتطلب التزام المنتفعين بقواعد تشغيل شبكة الرى، ونظرا لأن تصميم المجارى المائية وتزويدها بالمياه يتم على أساس زمام محدد وطرق رى مقررة ومساحات محددة من المحاصيل الشرهة للمياه، فإن قيام بعض المنتفعين بمخالفة قواعد التشغيل سواء عن طريق زراعة مساطيح الترع، أو مساحات غير مقررة للرى، أو عمل فتحات بالمخالفة فى الترع، أو ضخ المياه من المصارف، أو إقامة مزارع سمكية غير مرخصة، أو مخالفة طرق الرى المقررة أو زراعة الأرز أو قصب السكر بالمخالفة مما يؤدى إلى استنزاف قدر أكبر من المياه فى الأحباس الأولى من الترع، الأمر الذى ينتهى بعدم وصول المياه إلى نهاية الترع بالقدر الكافى، وحدوث مشاكل رى لا يمكن حسمها خاصة خلال موسم أقصى الاحتياجات (علام، ١٩٩٨م). وبالرغم من أن القوانين المنظمة لهذه القواعد كفيلة بحسم هذه المشكلة إلا أن التهاون فى تنفيذ القوانين سواء لاعتبارات سياسية أو اجتماعيه قد أدى إلى تفاقم هذه المشكلة، ويتطلب حلها تشديد العقوبات الواردة فى القانون على أساس المتغيرات الاقتصادية الراهنة وتنفيذ هذه القوانين بكل حسم.

٣- شبكة الصرف الزراعى

٣-١ تمهيد

ظهرت فى أواخر القرن التاسع عشر مشكلة ارتفاع منسوب المياه الأرضى بالأراضى الزراعية، وتسببت فى ضعف الإنتاجية وتدهور التربة الزراعية، ولذلك اتجهت الدولة إلى التفكير فى حل هذه المشكلة ووضع الخطط للتخلص من المياه الزائدة ونقلها خارج شبكة الرى، وقد استوجب ذلك شق المصارف فى مناطق بالدلتا والفيوم ومصر الوسطى خاصة تلك التى كانت تعانى أراضيها بشدة من ارتفاع المياه الأرضية. ويعمل هذا النظام بصرف المياه بالراحة إلى أن استوجب إنشاء محطات الرفع للأراضى المنخفضة، وقد أنشئت محطة طلمبات المكس عام ١٨٩٨م لصرف زمام قدره ٢١٢ ألف فدان، ومحطة الطابية عام ١٩٢١م لصرف زمام قدره ٤٥ ألف فدان بمنطقة غرب الدلتا، كما أنشئت محطة اطسا بالمنيا (منطقة مصر الوسطى) عام ١٩٠٢م لصرف زمام ١٨٨ ألف فدان.

ويطلق على شبكة المصارف التى أنشأتها الدولة المصارف العمومية والتى تنقل المياه خارج شبكة الرى إلى البحر والبحيرات، أو إلى الترع والرياحات والنيل، وظلت مسئولية الدولة مركزة على صيانة تلك الشبكة والتوسع فيها لتشمل كافة الأراضى المزروعة، أما بالنسبة للصرف الحقلى فقد ظل تحت مسئولية المزارعين وذلك حتى منتصف القرن العشرين، واقتصر تنفيذ المصارف الحقلية على القادرين خاصة الذين تقع أراضيهم بجوار أو بالقرب من شبكة المصارف العامة. ولم تكن تكاليف إنشاء تلك المصارف هى العائق الوحيد، بل إن مشاكل استقطاع جزء من ملكيات المنتفعين لشق المصارف الحقلية كانت سبباً رئيسياً فى تعطيل إنشاء شبكات المصارف الحقلية. وأتبع ذلك ظهور مشكلة ارتفاع مناسيب المياه الأرضية مرة أخرى، الأمر الذى استوجب

تدخل الدولة فى تنظيم وتنفيذ المصارف الحقلية إيماناً منها بأن شبكة المصارف العامة لن تحقق الهدف وحدها بدون مصارف حقلية تحقق الصرف الجيد للأراضى. وبدأت الدولة عام ١٩٣٨م فى تنفيذ المصارف الحقلية فى مساحة ١٢ ألف فدان بمنطقتى ميت غمر وقويسنا، وقد وجد أن المصارف الحقلية المكشوفة التى تم تنفيذها تستقطع حوالى ١٢٪ من الأراضى المزروعة علاوة على تعذر تنفيذها طبقاً للأصول الفنية خاصة فى الملكيات الصغيرة، وظهرت ضرورة النظر فى نظام بديل وهو الصرف المغطى.

٣-٢ مشاريع الصرف المغطى

بالفعل تم تنفيذ نظام الصرف المغطى فى مساحة ١٨٩٠٠ فدان بمنطقة الفرعونية بالمنوفية خلال الفترة من ١٩٤٢م-١٩٤٨م، وقد أعقب ذلك صدور القانون رقم (٣٥) لعام ١٩٤٩م بشأن المصارف الحقلية والذى قضى بأن تتولى الدولة تنفيذ مشروعات الصرف الحقلى فى جميع الأراضى الزراعية على أن تحصل التكاليف من المزارعين على مدى عشرين عاماً بدون فوائد، وتطبيقاً لهذا القانون تم تنفيذ مشروعات الصرف المغطى فى مساحات مختلفة بالجمهورية شملت ٢٧٦٠٠ فدان حتى عام ١٩٥٣م، وظهرت بعض العيوب الفنية مثل تفتت المواسير وعدم تحملها للأوزان التى تتعرض لها لأنها كانت تصنع من الفخار، وقد وجد أن مياه الصرف الحقلى تدخل من بين الوصلات بدلاً من المسام كما كان معتبراً فى التصميم. وفى عام ١٩٥٣م تم تخصيص لجنة لأبحاث الصرف والمياه الجوفية للقيام بدراسات وأبحاث عن التربة المصرية والخزان الجوفى ووضع مواصفات لمواسير الصرف المغطى والمجمعات لتحديد أقطارها وأبعادها وسمك الماسورة، وخلصت هذه الدراسات إلى أن المسافة بين الحقليات (مواسير الصرف المغطى) يجب ألا تزيد عن ٣٠ متراً لتحقيق أعلى معدل صرف ممكن وبالتالى تحقيق أعلى إنتاجية. غير أنه

باعتبار العامل الاقتصادى فقد تم زيادة المسافة إلى ٦٠ متراً. وقد تم فى هـــذه الدراسات أيضاً تحديد عمق المواسير لتكون على عمق ١,٢٥ متراً تحت ســطح الأرض عند بداية الحقليات ثم تسير بانحدار يتراوح بين ١٠ و٢٠ سم كل ١٠٠ متر. وبناء على هذه الدراسات فقد تم وضع سياسة الصرف عام ١٩٥٨م والتى تقرر فيها أن تكون أعماق المصارف العمومية عند المبدأ لا تقل عن ٢,٥ متر، وكذلك توسيع وتعميق المصارف العامة وتعميم الصرف الحقلى بجميع المنــاطق وما يستلزمه من إتمام شبكة المصارف العامة. ومن ذلك الحين، بُدِأ فــى تنفيــذ شبكات المصارف العمومية والحقلية من خلال الخطط الخمسية والمشـــروعات المختلفة، وفى الخطة الخمسية ١٩٦٠م- ١٩٦٥م تم تنفيذ مشروعات الصـــرف الحقلى فى مساحة ٢٤٨٤٧٧ فداناً بدلاً من ٣٣٠٠٠٠ فدان كما كان مقرراً لــها، موزعة على المحافظات المختلفة والتى تم استكمال تعميق مصارفها ومحطـــات الطلمبات اللازمة لها. كما تم عمل دراسات فى الفـــترة ١٩٦٠م-١٩٦٣م مــع منظمة الفاو لتنفيذ الصرف الحقلى باستخدام ماكينـــات حفــر ورص مواســير الصرف آلياً. وفى الخطة الخمسية التالية (١٩٦٥م-١٩٧٠م) تم تنفيـــذ شــبكة الصرف المغطى فى مساحة ٢٦٠٠٠٠ فدان موزعة على المحافظات المختلفــة وليتم تنفيذها بأحدث المعدات.

ونظراً للتكاليف العالية لهذه المشاريع ولحاجة الأراضى للصرف المغطـــى لجأت وزارة الرى إلى البنك الدولى لتمويل مشاريع الصرف المغطى المقترحــة بالوجه البحرى، ووافق البنك الدولى فى عام ١٩٧٠م علـــى تمويــل المكــون الأجنبى للمشروع الأول للصرف بالوجه البحرى، والذى اشتمل على إنشــاء ١١ محطة طلمبات، وتعميق وتوسيع المصارف العامة المكشوفة لتحقيق عمــق ٢,٥ متر بين سطح الأرض الزراعية وأعلى منسوب لمياه الصـــرف بـــالمصرف، وتنفيذ شبكات الصرف الحقلى فى مساحة ٩٥٠ ألف فدان، ثم ظهرت فى أوائــل السبعينات مشكلة الصرف بالوجه القبلى ولذلك اتجهت وزارة الرى إلى إعـــداد

مشروع مماثل لمشروع الوجه البحرى، وتم بالفعل الاتفاق مع البنك الدولى عـلم ١٩٧٣م على تنفيذ مشروعات الصرف فى مساحة ٣٠٠ ألف فدان فى محافظات بنى سويف والمنيا وأسيوط وسوهاج وقنا وأسوان، واستلزم المشروع إنشـــاء ٤ محطات صرف وتوسيع وتقوية المحطات الموجودة، ثم تم الاتفاق مـــع البنـــك الدولى عام ١٩٧٦م لتمويل المكون الأجنبى لتنفيذ مشروع الصرف المغطى فـى مساحة ٥٠٠ ألف فدان بمحافظات الفيوم والجيزة وبنى سويف والمنيا وأســيوط وسوهاج وقنا وأسوان، وقد تم اختيار مساحات المشروع بالمناطق التى تحتـــاج إلى صرف عاجل وهى الأراضى التى تزيد ملوحتها عن ٤ ملليموز وترتفع بها مناسيب المياه الأرضية. واستلزم هذا المشروع إنشاء وتوسيع المصارف العامـة بطول ١٢٢٦ كيلو مترا، وإنشاء محطات صرف لمنطقة منشأة الدهب. وتقـــرر استخدام مواسير البلاستيك للحقليات فى هذا المشروع لأول مرة بدلا من مواسير الأسمنت. وفى عام ١٩٧٧م وافق البنك الدولى على تمويل المكـــون الأجنبـــى لمشروع الصرف المغطى فى مساحة ٤٠٠ ألف فدان بالوجه البحرى، وتوســيع وتعميق المصارف المكشوفة العامة بطول ١٥٦٥ كيلو مـــترا، وإنشـــاء أربـــع محطات صرف هى بلاد العايد والمحلة الكبرى وامتداد الدلنجات وأبوحمـــص. وفى عام ١٩٧٨م وافقت الحكومة الهولندية على تمويل المكون الأجنبى الـــلازم لتنفيذ مشروعات الصرف المغطى لمساحة ٤١ ألف فدان بمحافظـــة الشـــرقية، واشتمل المشروع على إنشاء مصنع لمواسير الصرف المغطى من البلاســـتيك، والاتفاقية الخامسة مع البنك الدولى (١٩٨٥م) كانت تشتمل على تمويل مشـروع استكمال شبكات الصرف المغطى فى مساحة ١,٧ مليون فدان بالوجهين القبلـــى والبحرى فى نطاق خطة وزارة الرى ١٩٨٧/١٩٨٨م - ١٩٩١ / ١٩٩٢م، كما كانت تشتمل أيضاً على إنشاء مصنع إنتاج المواسير البلاستيك بشـــمال الدلتـــا، وتعميق وتوسيع المصارف العامة بطول ٢٩٩٠ كيلومـــتراً، وتحســـين كفـــاءة محطات الطلمبات، والقيام بأعمال الصيانة والغسيل اللازمة لشبكة الصرف المغطى.

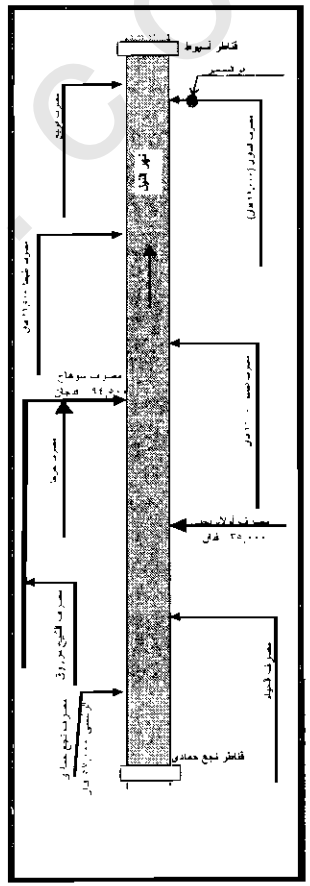
٣-٣ شبكة الصرف فى مصر

أنشئت شبكة مميزة من المصارف مرافقة لنظام الترع فى مصر، وذلك بهدف التخلص من المياه الزائدة عن حاجة الرى، وكذلك للتخلص من الأملاح الضارة بالتربة الزراعية ونقلها خارج نظام الرى إلى البحيرات والبحر. كما تم الاستفادة من بعض المصارف فى نقل مياهها إلى الترع والرياحات بهدف زيادة تصرفاتها المائية لمواجهة التوسعات فى الزراعة. ويمكن تصنيف شبكات الصرف من حيث المصبات إلى ثلاث مناطق رئيسية وهى: أولاً منطقة الوجه القبلى حيث تصب المصارف بالراحة فى نهر النيل، ثانياً منطقة الوجه البحرى حيث تنتهى معظم المصارف بالبحر والبحيرات الشمالية فضلاً عن تلك المصارف التى تصب فى الترع والرياحات وفرعى رشيد ودمياط، وثالثاً منطقة الفيوم حيث يتم التخلص من مياه الصرف الزراعى فى بحيرة قارون ووادى الريان (نضر ١٩٨٨م).

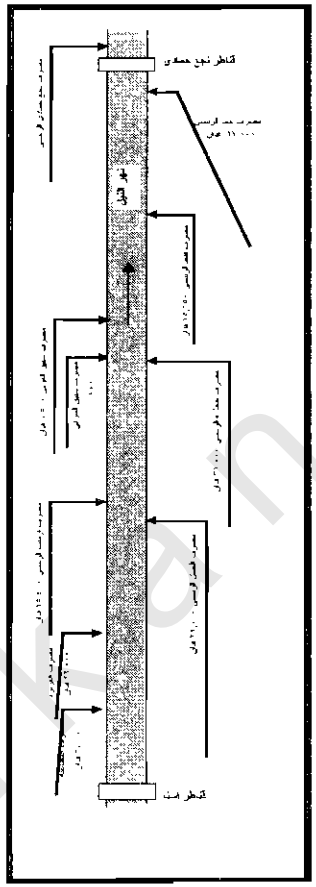
٣-٣-١ شبكة المصارف بالوجه القبلى (مصر العليا)

منطقة مصر العليا من حيث التصنيف الهيدرولوجى لنهر النيل هى المنطقة ما بين السد العالى وحتى أمام قناطر أسيوط. وتشمل هذه المنطقة ثلاثة أحباس من نهر النيل، الحبس الأول من خلف سد أسوان وحتى أمام قناطر إسنا، والحبس الثانى من خلف قناطر إسنا وحتى أمام قناطر نجع حمادى، والحبس الثالث من خلف قناطر نجع حمادى وحتى أمام قناطر أسيوط، وتتميز هذه المنطقة بأن جميع المصارف الرئيسية بها تصب مياهها بالراحة فى نهر النيل من الجانبين، ويصل عدد المصارف فى الحبس الأول الى ١١ مصرفاً فى البر الشرقى للنهر و٤ مصارف فى البر الغربى كما فى شكل رقم (٣-١). ويعتبر مصرف فطيرة (١٠٤٠٠٠ فدان) ومصرف إدفو (١٩٠٠٠ فدان) من أهم

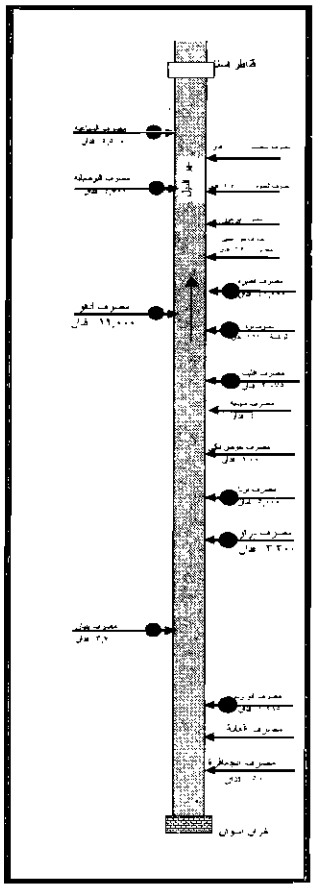
شبكة المصارف فى الحبس نجع حمادى – أسيوط



شبكة المصارف فى الحبس اسنا – نجع حمادى



شبكة المصارف فى الحبس اسنا – نجع حمادى



شكل (٣-١) شبكة المصارف بمنطقة مصر العليا

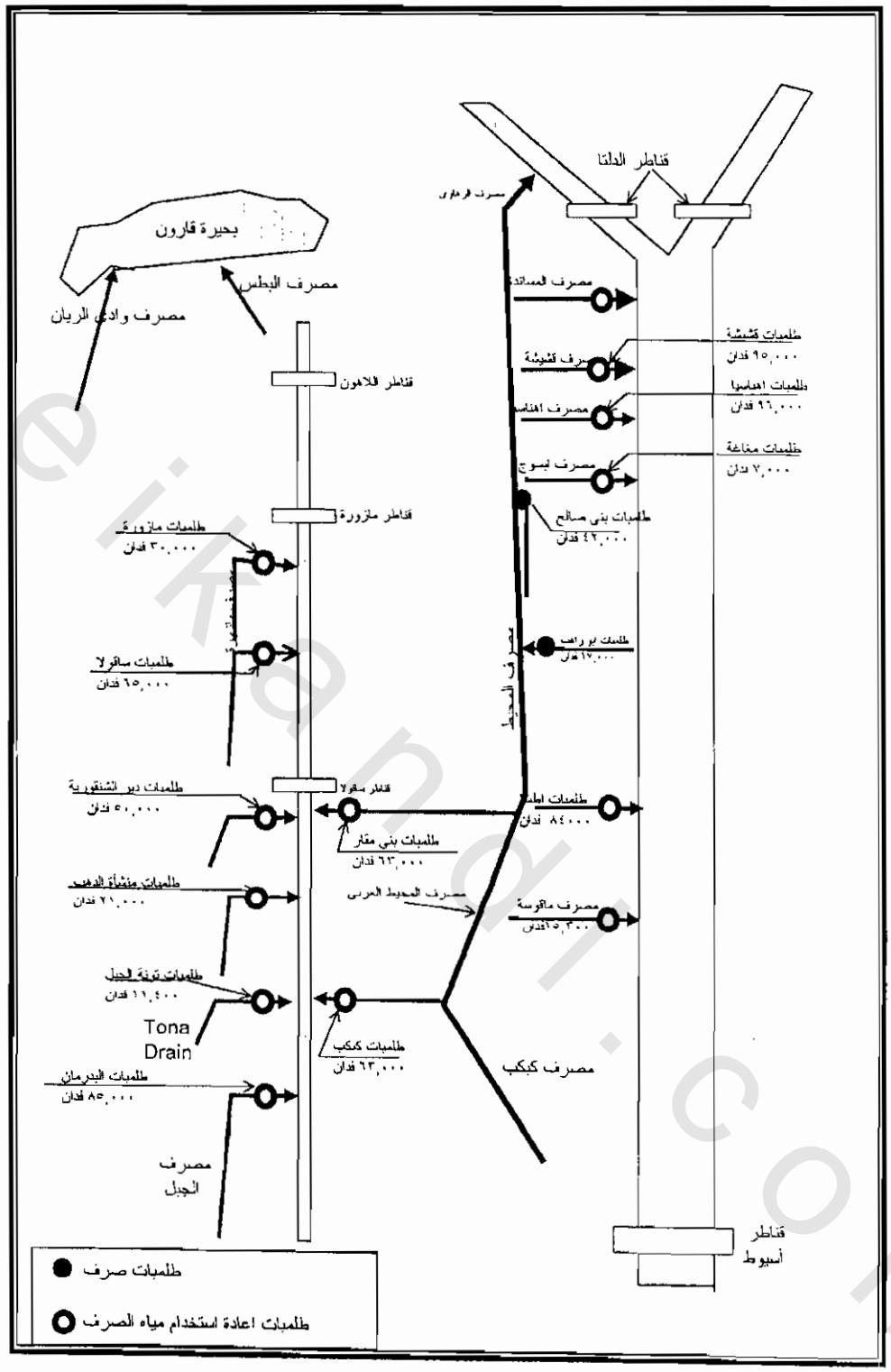
obeikandl.com

المصارف وأكبرها فى هذا الحبس. وتتراوح تصرفات مصرف فطيرة بين ١٢-١٥ م٣/ث. وتتراوح زمامات المصارف الأخرى على الحبس الأول بين ١٠٠٠ و ٦٠٠٠ فدان، كما تتراوح تصرفاتها بين ١,٠ و ٤,٠ م٣/ث. ومن المعروف أن هذه المصارف تحمل، بالإضافة إلى مياه الصرف الزراعى، مياه السيول خاصة بالبر الشرقى لنهر النيل. ويتراوح تركيز الأملاح فى مياه هذه المصارف بين ٣٠٠ و ٦٥٠ جزءاً فى المليون وهى تعتبر ذات نوعية جيدة إذا ما خلت من المخلفات الأخرى مثل الصرف الصحى والصناعى. أما بالنسبة للحبس الثانى للنهر فهناك مصرفان رئيسيان يصبان على النهر، المصرف الأول هو مصرف المطاعنة والذى يصل طوله إلى حوالى ١٣,٨ كم ويخدم مساحة قدرها ٣٤٠٠٠ فدان بالبر الغربى للنهر ويصب مياهه بالنيل عندك ١٩٠,٠٠، وتتراوح تصرفاته المائية بين ٥,٠ م٣/ث (فى الشتاء) و ١٠,٥ م٣/ث (فى الصيف). ويصل تركيز الأملاح به بين ٥٠٠ و ٧٠٠ جزء فى المليون، أما المصرف الرئيسى الثانى فهو مصرف أرمنت بالبر الغربى والذى يخدم مساحة تقدر بحوالى ٢٥٤٠٠ فدان ويصب فى نهر النيل بتصرف يتراوح بين ٤,٠ (فى الشتاء) إلى ٨,٥ م٣/ث (فى الصيف)، ويتراوح تركيز الأملاح بمياهه بين ٥٠٠ و ١٠٠٠ جزء فى المليون. وفى البر الشرقى للنهر يوجد مصرفان رئيسيان هما مصرف حجازة و مصرف حبيل بزمام يتراوح بين ٢٢٠٠٠ و ٣١٠٠٠ فدان، وتتراوح تصرفاتهما المائية بين ٣,٠ و ٤,٠ م٣/ث على الترتيب. ويخدم الحبس الثالث لنهر النيل مصرفين رئيسيين بالبر الشرقى هما اخميم والبدارى، ومصرفين بالبر الغربى هما مصرف نجع حمادى ومصرف سوهاج، ويصل زمام مصرف اخميم بالبر الشرقى إلى حوالى ٢٥٠٠٠ فدان ويصب مياهه فى النهر بتصرف متوسط مقداره ٢,٧م٣/ث، بينما يصب مصرف البدارى على النهر بتصرف متوسط يقدر بحوالى ٤,١ م٣/ث. وفى البر الغربى يصب مصرف نجع

حمادى مياهـــه على نهر النيل بتصرف يصل متوسطه إلـــى حوالـــى ٧,٧م^{٣}/ث من زمام ٥٧٠٠٠ فدان، بينما يصب مصرف سوهاج مياهه على النهر بتصرف مقداره ٤,٥ م^{٣}/ث من زمام يقدر بحوالى ٩٤٠٠٠ فدان. كما توجد فـــى هـــذا الحبس بعض المصارف الصغيرة التى تصب فى النهر وتتراوح تصرفاتها بيـــن ٠,١٥ و ١,٢ م^{٣}/ث. وتتراوح تركيز الأملاح بمياه مصارف الحبس الثالث بيـــن ٣٠٠ و ٦٢٥ جزءاً فى المليون. وبصفة عامة فإن معدل الصرف يـــزداد فـــى الأحباس الأولى للنهر، حيث يصل فى الحبس الأول إلى حوالى ٨ مم/يوم، وفى الحبس الثانى إلى ٥ مم/يوم، ويصل فى الحبـــس الثـــالث إلـــى حوالـــى ٢,٢٥ مم/يوم، وارتفاع معدل الصرف فى الأحباس الأولى يعزى إلى زيادة معـــدلات الرى خاصة فى مناطق زراعة قصب السكر، إلى جانب مياه السيول والتى تزيد من التصرفات المائية بالمصرف.

٣-٣-٢ شبكة المصارف بالوجه القبلى (مصر الوسطى)

منطقة مصر الوسطى كما يتضح من شكل (٣-٢)، هى المساحة المزروعة على ترعة الإبراهيمية والتى تأخذ مياهها من أمام قناطر أسيوط مباشرة. وتخدم هذه الترعة محافظات الجيزة والفيوم وبنى سويف والمنيا وجزءاً من محافظـــة أسيوط، ويقدر زمامها بحوالى ١,٥ مليون فدان. كما توجد بعـــض المســـاحات بمنطقة مصر الوسطى والتى تتغذى بمحطات الرفع مباشرة من نهر النيل خلـف قناطر أسيوط على البر الشرقى، وهى ذات زمام صغير يقدر بحوالـــى ٨٦٠٠٠ فدان فى المنيا وبنى سويف والجيزة (طلمبات الليثـــى والكريمـــات). وتوجـد المصارف بالبر الشرقى للتخلص أساساً من مياه السيول بالإضافة إلى التخلـص من مياه الصرف الزراعى والصناعى وهى مركزة فى محافظة الجـــيزة مثـل مصرف التبين وغمازة والديسمى، وتتراوح تصرفاتها بين ٠,١ و ١,٢١ م^{٣}/ث. ويمكن تقسيم منطقة مصر الوسطى غرب نهر النيـــل إلـــى ثـــلاث منـــاطق



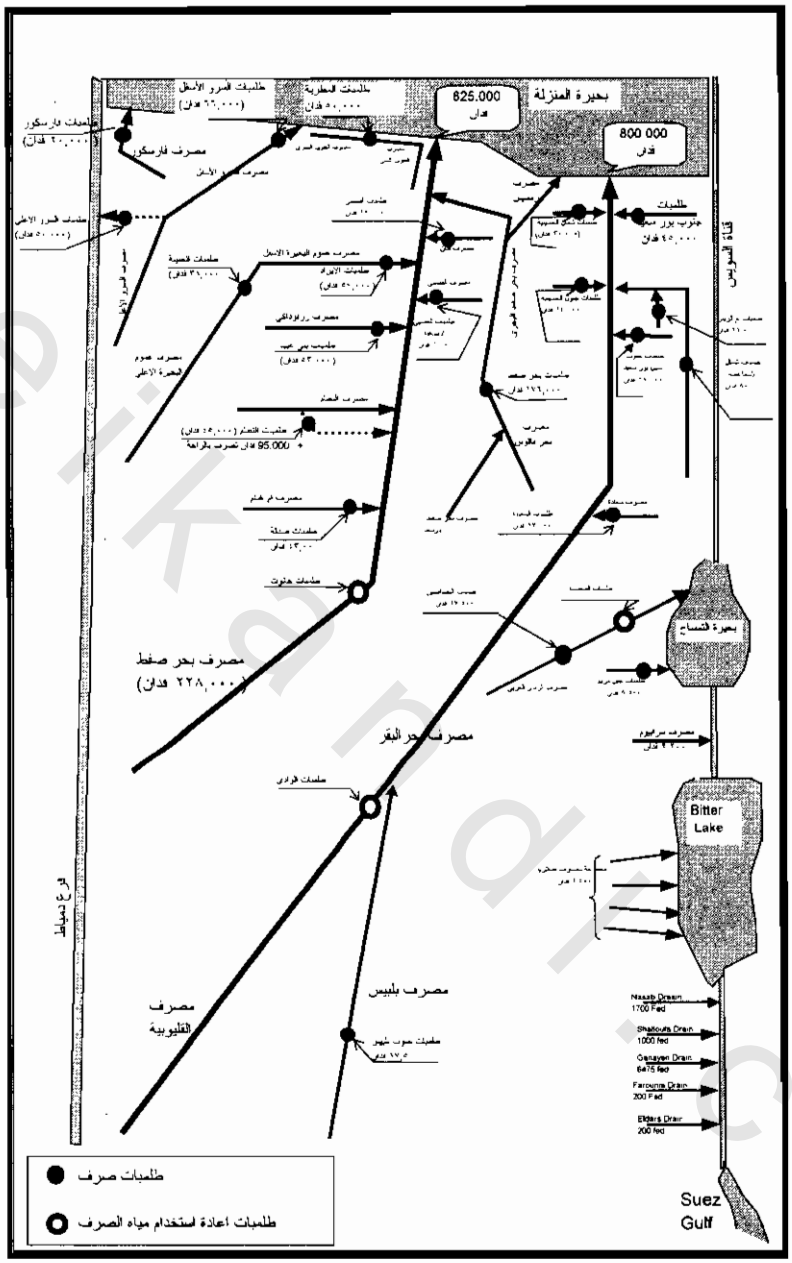
شكل رقم (٣-٢) شبكة المصارف فى مصر الوسطى

هيدرولوجية، المنطقة الأولى هى المنطقة المحصورة بين فرعى ترعة الإبراهيمية (حيث تنفرع ترعة الإبراهيمية بعد ٦٠ كم من الفم عند قناطر ديروط إلى فرعين هما الإبراهيمية والبحر اليوسفى)، والمنطقة الثانية هى منطقة غرب البحر اليوسفى بالمنيا وبنى سويف، والمنطقة الثالثة هى منطقة الفيوم، وتصرف المنطقة الأولى جزءاً من مياهها إلى نهر النيل عن طريق المصارف ماقوسة (١٥٣٠٠ فدان)، مصرف اطسا (٨٤٠٠٠ فدان)، ومصرف ابسوج (٧٠٠٠ فدان) ومصرف اهناسيا (٩٦٠٠٠ فدان) ومصرف قشيشة (٩٥٠٠٠ فدان) ومصرف المساندة بالجيزة. وتصرف مياه هذه المصارف بالرفع إلى النهر. أما باقى زمام المنطقة فهو يصرف إلى مصرف المحيط الغربى حيث تصرف مياه جزء منه إلى ترعة بحر يوسف من خلال محطتى رفع هما كبكب بزمام ٦٣٠٠٠ فدان، ومحطة بنى مزار بزمام ٦٣٠٠٠ فدان. ثم يسير بعد ذلك مصرف المحيط شمالاً ليجمع مياه الصرف بالمنيا وبنى سويف والجيزة، بالإضافة إلى مياه الصرف الصحى بمدن وقرى هذه المحافظات إلى جانب جزء كبير من محطتى الصرف الصحى بزنين وأبو رواش ليصب فى النهاية على البر الغربى لفرع رشيد خلف قناطر الدلتا بحوالى ٧,٠ كيلومتر. وبالنسبة للمنطقة الثانية غرب البحر اليوسفى فإن جميع المصارف ترفع مياهها إلى ترعة بحر يوسف مرة أخرى من خلال ٦ محطات رفع هى البدرمان ومحطة تونة الجبل ومحطة منشأة الدهب، ومحطة دير الشنقورية، ومحطة ساقولا ومحطة مازورة، ويصل إجمالى التصرف الذى يرفع إلى بحر يوسف من محطات الصرف على جانبيه إلى حوالى ٠,٧ مليار متر مكعب سنوياً. والمنطقة الثالثة هى منطقة الفيوم حيث ينتهي المطاف بمياه الصرف الزراعى بها إلى بحيرة قارون ووادى الريان من خلال مصرفين رئيسيين هما مصرف البطس ومصرف وادى الريان، ويصل إجمالى المياه المنصرفة إلى بحيرة قارون إلى حوالى ٠,٥ مليار متر مكعب سنوياً.

٣-٣-٣ شبكة المصارف بمنطقة شرق الدلتا

توجد ثلاثة مصارف رئيسية بمنطقة شرق الدلتا للتخلص من مياه الصرف الزراعى إلى بحيرة المنزلة، وهى مصارف بحر البقر ومصرف حادوس ومصرف السرو كما هو مبين فى شكل (٣-٣)، كما يوجد مصرف المحسمة الذى يصب فى بحيرة التمساح بالإسماعيلية، كما توجد مصارف فرعية أخرى مثل مصرف الطويل (٥٠٠٠٠ فدان) ومصرف فارسكور (٢٠٠٠٠ فدان) تصب بالرفع فى بحيرة المنزلة، كما تصب مجموعة مصارف فى البحيرات المرة وقناة السويس تتراوح زماماتها بين ٢٠٠ و ٢٥٠٠ فدان. ويتكون مصرف بحر البقر، والذى يزيد زمامه عن ٨٠٠ ألف فدان، من مصرفين رئيسيين هما مصرف القليوبية (٢٨٠ ألف فدان) ومصرف بلبيس (٦٦ ألف فدان)، حيث يتقابلان عند ترعة الوادى الشرقى ليشكلا بعد ذلك بداية مصرف بحر البقر الرئيسى ليسير بمسافة ١١٠ كم حتى يصب مياهه بالراحة فى بحيرة المنزلة، حيث يجمع خلال رحلته أيضاً مياه الصرف الزراعى من المصارف الفرعية على جانبيه، ومن المعروف أن مصرف بلبيس يحمل-بالإضافة إلى مياه الصرف الزراعى- مياه الصرف الصحى من محطة الجبل الأصفر التى تخدم منطقة شرق القاهرة والتى تتسبب فى تلوث مياه المصرف. وفى سبتمبر عام ١٩٩٨م تم تشغيل محطة المعالجة لمياه الصرف الصحى بالجبل الأصفر بسعة تقدر بحوالى مليون متر مكعب يومياً، الأمر الذى أدى إلى تحسن نوعية المياه بمصرف بلبيس، غير أن ذلك لم تؤت ثماره بعد، حيث أن التقاء مياهه المعالجة بمياه مصرف القليوبية التى تحمل مياه الصرف الصحى والصناعى من مناطق شبين وشبرا الخيمة والقليوبية والشرقية غير المعالجة يتسبب فى تلوث المياه عموماً فى مصرف بحر البقر. كما يجمع مصرف بحر البقر مياه الصرف الزراعى من المناطق الجديدة المستصلحة على ترعة السلام وترعة الصالحية الجديدة، وذلك من خلال محطات صرف شمال الإسماعيلية وجنوب سهل

شبكة المصارف بشرق الدلتا



شكل رقم (٣-٣) شبكة المصارف بشرق الدلتا

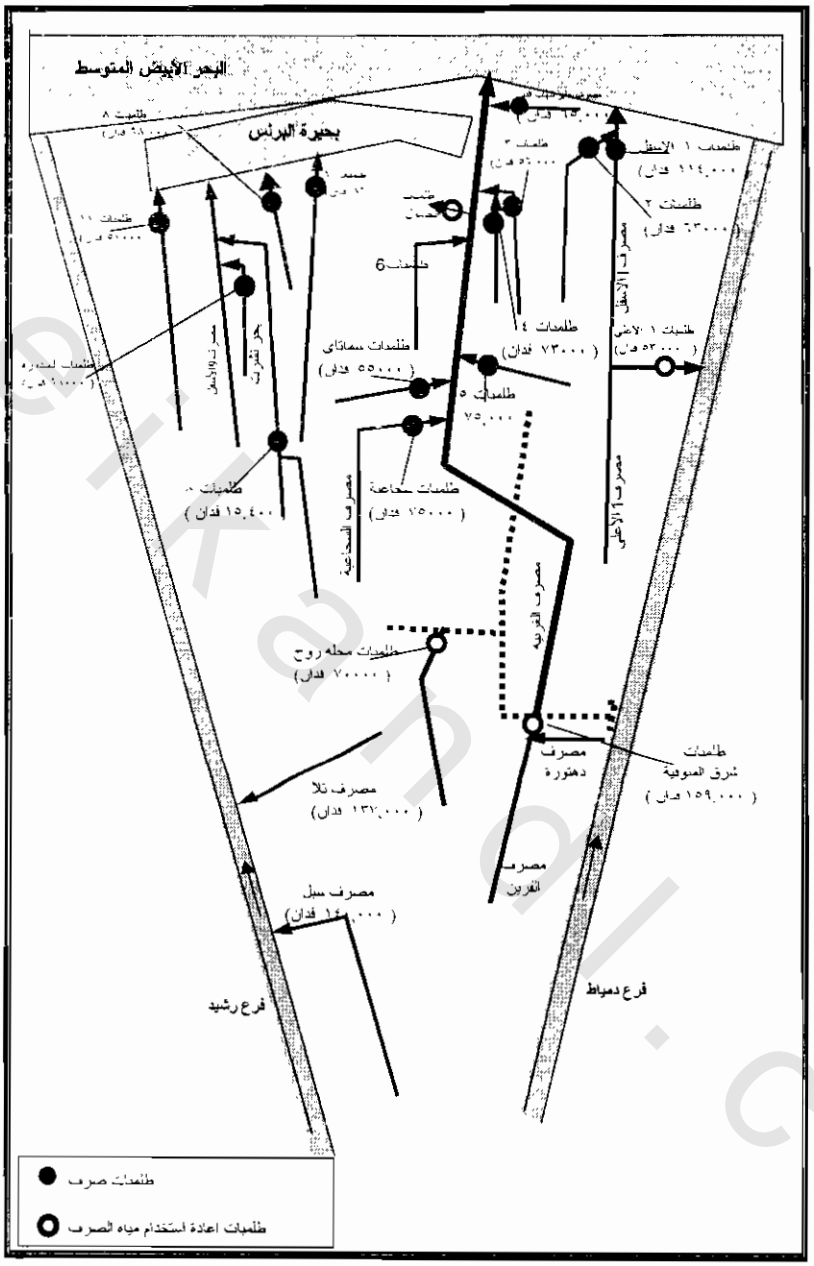
obeikandi.com

الحسينية وشمال الحسينية وجنوب سهل بور سعيد وجنوب بور سعيد. والمصرف الثانى بشرق الدلتا هو مصرف بحر حادوس ويزيد زمامه على ٨٠٠ ألف فدان، وتم إنشاء محطة عليه لرفع الجزء الأكبر من مياهه إلى ترعة السلام، ويجمع هذا المصرف مياه المصارف الفرعية مثل بحر صفط (٢٢٨٠٠٠ فدان) ومصرف النظام (٤٥٠٠٠ فدان بالرفع و ٩٥٠٠٠ فدان بالراحة) ومصرف عموم البحيرة (٥٧٠٠٠ فدان) ومصرف القصبى (٦٠٠٠٠ فدان) بالإضافة إلى مصارف فرعية أخرى، وتوجد على هذه الفروع بعض محطات إعادة استخدام مياه الصرف مثل محطة حانوت لتغذية بحر مويس بمحافظة الشرقية. والمصرف الرئيسى الثالث هو مصرف السرو، حيث يصب مياهه فى البر الشرقى لفرع دمياط (مصرف السرو الأعلى ٥٠٠٠٠ فدان)، ويتدفق مصرف السرو الأسفل إلى بحيرة المنزلة بزمام ٦٦ ألف فدان، وقد تم إنشاء محطة رفع لضخ مياه مصرف السرو الأسفل فى ترعة السلام (حوالى ٠,٤٢٥ مليار متر مكعب). وهناك مصرف الوادى الذى يسير موازياً لترعة الإسماعيلية ليجمع مياه الصرف بالمناطق الزراعية بالبر الأيمن لترعة الإسماعيلية خلف حجز المنير (١٧٥٠٠ فدان) حتى ينتهى عند محطة القصاصين والتى ترفع مياهه فى مصرف المحسمة، ويصل إجمالي زمام مصرف المحسمة والوادى إلى حوالى ٢٠٠ ألف فدان، وتوجد على مصرف المحسمة محطة الخلط مع ترعة الإسماعيلية والتى تم إيقافها مؤخراً بسبب التلوث فى مياه المصرف.

٣-٣-٤ شبكة المصارف بمنطقة وسط الدلتا

توجد ثلاثة مصارف رئيسية بمنطقة وسط الدلتا تجمع الجزء الأكبر من مياه الصرف الزراعى بها (شكل (٣-٤)). المصرف الأول هو مصرف الغربية الرئيسى والذى يتدفق إلى البحر الأبيض المتوسط، حيث قد تم بناء هدار على

شبكة المصارف بوسط الدلتا



شكل رقم (٣-٤) شبكة المصارف بوسط الدلتا

نهايته حتى يمكن استخدام مياهه فى الرى سواءً بالخلط مع مياه الترع أو مباشرة فى الرى. ويمكن القول إن هذا المصرف يبدأ من محافظة المنوفية من المنطقة المحصورة بين فرع دمياط وبحر شبين، حيث يوجد مصرف القرين

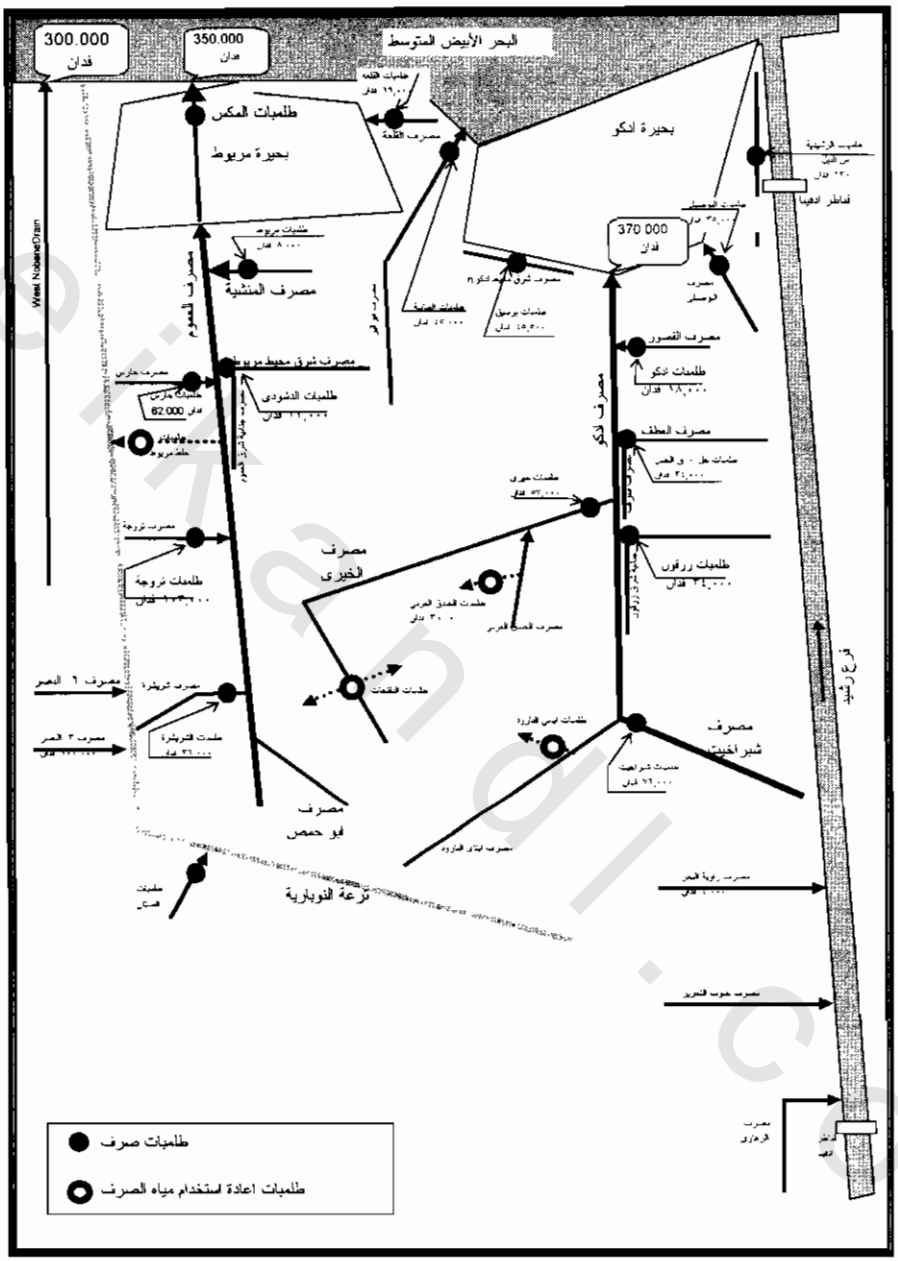
وتتجمع فروع أخرى أمام محطة شرق المنوفية (١٥٩٠٠٠ فدان) والتى ترفع مياه تلك المصارف لتضخها بالرياح العباسى، ويتدفق الجزء الزائد من مياه تلك المصارف تحت الرياح العباسى فى مبدأ مصرف الغربية الرئيسى، ثم يسير المصرف بعد ذلك شمالاً ليجمع مياه الصرف الزراعى من مصارف فرعية أخرى مثل مصرف محلة روح (٧٠٠٠٠ فدان) ومصرف السجاعية (٧٥٠٠٠ فدان) ومصرف سماتاى (٥٥٠٠٠ فدان) ومصرف رقم ٥ (٧٥٠٠٠ فدان) ومصرف رقم ٤ (٧٣٠٠٠ فدان) ومصرف رقم ٣ (٥٦٠٠٠ فدان) ومصرف رقم ٦. وترفع هذه المصارف مياهها عن طريق محطات رفع على نهايتها لتصب فى مصرف الغربية الرئيسى، وتحمل هذه المصارف مياه الصرف الصحى لمدن محافظات الغربية والمنوفية والدقهلية وكفر الشيخ وكذلك الصرف الصناعى للمناطق الصناعية بالمحلة الكبرى وطنطا. ومن المصارف الفرعية التى تصب فى مصرف الغربية الرئيسى مصرف حفير شهاب الدين والمعروف بارتفاع تركيز الأملاح بمياهه، مما جعل الوزارة تحول مجراه ليصب خلف الهدار على نهاية مصرف الغربية إلى البحر دون استخدام مياهه. والمصرف الرئيسى الثانى بمنطقة وسط الدلتا هو مصرف بحر نشرت والذى يجمع مياه المصارف الفرعية مثل مصرف ٨ الأعلى (١٥٤٠٠ فدان) ومصرف مندورة (٦٨٠٠٠ فدان) ومصارف أخرى مثل مصرف ٩ الأسفل ويتدفق شمالاً ليصب فى بحيرة البرلس بالراحة، وتنتشر على هذا المصرف محطات إعادة الاستخدام الصغيرة والتى يطلق عليها محطات الطوارئ والتى يتراوح تصرفها بين ٠,٥ و ١,٠ م^{٣}/ث للمحطة الواحدة. والمصرف الرئيسى الثالث هو مصرف الأعلى (٥٣٠٠٠ فدان) والذى ينتهى به المطاف عند فرع دمياط بالبر الغربى

ليصب من خلال محطة الرفع بالنهر، ثم يستأنف سيره بعد ذلك ويسمى مصرف الأسفل (١١٤٠٠٠ فدان) والذى ينتهى بمحطة رفع لترفع مياهه إلى البحر المتوسط، كما يوجد بالمنطقة مصرف ٢ (٦٣٠٠٠ فدان) والذى يرفع مياهه بمحطة رفع إلى البحر المتوسط. وتتقابل مياه طرد محطتى الرفع رقم ١ الأسفل ورقم ٢ فى مجرى مشترك يسير إلى البحر، حيث قد تم إنشاء هدار على هذا المجرى (هدار جمصة) حتى يتم تحويل معظم مياه هذا المصرف إلى أراضى الاستصلاح بمنطقة قلابشو (٥٥٠٠٠ فدان) شمال محافظة الدقهلية. وتوجد فى منطقة وسط الدلتا مصارف أخرى مثل مصرف تلا (١٣٧٠٠٠ فدان) ومصرف سبل (١٤٠٠٠٠ فدان) ويصبان فى فرع رشيد بالراحة. وترفع مياه مصرف المحلة الكبرى إلى فرع دمياط من خلال محطة رفع على نهاية المصرف، كما ترفع مياه مصرف ٨ الأسفل (٦٨٠٠٠ فدان) ومصرف ٧ (٨٦٠٠٠ فدان) فى بحيرة البرلس.

٣-٣-٥ شبكة المصارف بمنطقة غرب الدلتا

يمكن اعتبار منطقة غرب الدلتا منطقتين من الناحية الهيدرولوجية. المنطقة الأولى وهى تشمل الأراضى القديمة والمحصورة بين فرع رشيد والبر الأيمن لترعة النوبارية، ويوجد بهذه المنطقة مصرفان رئيسيان كما يتضح من شكل (٣-٥)، هما مصرف إدكو ومصرف العموم للتخلص من مياه الصرف الزراعى إلى بحيرة إدكو وبحيرة مريوط على الترتيب، كما توجد فى هذه المنطقة مصارف أخرى والتى ترفع مياهها إلى بحيرة إدكو مثل مصرف برسيق (٣٥٠٠٠ فدان)، ومصرف شرق محيط إدكو (٤٥٥٠٠ فدان)، ومصرف أبوقير الذى ترفع مياهه إلى البحر المتوسط والذى يحمل معظم صرف المصانع بالإسكندرية، كما يصرف مصرف القلعة مياهه بالرفع إلى بحيرة مريوط، ويقدر زمامه بحوالى ١٩٠٠٠ فدان. والمنطقة الثانية تقع غرب ترعة النوبارية وتشمل الأراضى الجديدة والأراضى الجارى استصلاحها

شبكة المصارف بغرب الدلتا



شكل رقم (٣-٥) شبكة المصارف بغرب الدلتا

وتصرف من خلال مصرف غرب النوبارية (٢٠٠ ألف فدان) إلى بحيرة مريوط. وهناك مصارف تصرف إلى مصرف ترعة النوبارية مباشرة، وهذه المصارف هى مصرف البستان ومصرف ٣ النصر، ومصرف ٦ النصر.

ويوجد على مصرفى العموم وإدكو محطات الخلط لتغذية الترع بالمنطقة، كما تم مؤخراً إنشاء محطة خلط مياه مصرف العموم بترعة النوبارية بتصرف حوالى مليار متر مكعب سنوياً ولكنها لم تعمل بعد بسبب التلوث.

٣-٤ محطات خلط مياه الصرف بالترع الرئيسية

تتركز إعادة استخدام مياه الصرف فى منطقة الدلتا حيث تعتبر هى المطاف الأخير لمياه النيل، والفاقد منها يذهب إلى البحر، ولذلك حرصت الدولة على إنشاء محطات الخلط لإعادة ما يفقد من مياه النيل مرة أخرى إلى شبكة الترع من أجل رفع كفاءة استخدام المياه وري مساحات إضافية. وقد وصل عدد مواقع إعادة الاستخدام حالياً إلى ٢٣ موقعاً بمنطقة الدلتا (٨ مواقع بشرق الدلتا، و٩ مواقع بمنطقة وسط الدلتا، و٦ مواقع بمنطقة غرب الدلتا)، وتضخ هذه المواقع حوالى ٤,٥٠ مليار متر مكعب فى شبكة الترع وفرعى النيل بالدلتا، كما توجد ٤ مواقع أخرى حديثة الإنشاء ويجرى تشغيلها لري مناطق الاستصلاح الجديدة وهى مشروع ري ٥٥٠٠٠ فدان بمنطقة قلابشو من خلال تحويل مليار متر مكعب من مياه مصرف الأسفل إلى ترعة النيل بالمنطقة، ومشروع خلط مليار متر مكعب سنوياً من مصرف العموم إلى ترعة النوبارية، ومشروع خلط حوالى ٢ مليار متر مكعب سنوياً من مصرفى بحر حادوس والسرو إلى ترعة السلام، أى أن إجمالى ما سيعاد استخدامه مستقبلاً بالدلتا يقدر بحوالى ٨,٥ مليار متر مكعب. ويوضح الجدول رقم (٣-١) مواقع الخلط الحالية بمنطقة الدلتا.

جدول (٣-١) مواقع محطات طلمبات إعادة استخدام مياه الصرف بمنطقة الدلتا

المنطقة	اسم المحطة	الموقع	الكمية السنوية (مليون متر مكعب)	الأملاح الذائبة (جزء فى المليون)	الترعة المستفيدة	حالة المحطة
شرق الدلتا	السرو الأعلى	مصرف السرو الأعلى	٢٧٧	٩٥١	فرع دمياط	تعمل
	حانوت	مصرف بحر صفط	١٧٥	١٠٨٩	بحر مويس	تعمل
	بلاد العايد	مصرف بلاد العايد	١٠١	٥٦١	ترعة الوادى الشرقى	تعمل
	بحر البقر-رى	مصرف جنابية بحر البقر	١١	١٠١٦	ترعة البطيخ	تعمل
	الجنينة	مصرف عموم البحيرة	٢١٤	٨٩٢	ترعة الجنينة	تعمل
	صفط (٣٥٪)	مصرف بحر صفط البحرى	١٢١	٢٣١٤	ترعة صدقة	تعمل
	الوادى	مصرف القليوبية	١٨٤	١٠٣٩	ترعة الوادى الشرقى	تم إيقافها
	المحمسة	مصرف المحمسة	٣٧	٨٩٤	ترعة الإسماعيلية	تم إيقافها
الإجمالى			١١٢٠	١٠٨٦		
وسط الدلتا	محطة ١ الأعلى	مصرف رقم ١ الأعلى	٢١	٩٣٠		تم إيقافها
	محطة المحلة الكبرى	مصرف المحلة الكبرى	٥٧	١٣٢٤		تعمل
	مصب تلا	مصرف تلا	٩٧	١٠٠٣		تعمل
	مصب سبل	مصرف سبل	٦٨	٩٢٥		تعمل
	محطة شرق المنوفية	مصرف القرين	٥٧	١٠٠٧		تعمل
	محطة محلة الروح	مصرف محلة روح	٥٢	٧١٨		تعمل
	محطة الحامول	مصرف الغربية	٣٦٢	١١٣٠		تعمل
	مصرف رقم ١١	مصرف ١١	١٤٦	٩٧٦		تعمل
	مصب مصرف الغربية	مصرف الغربية	٨٣٢	١٢١٣		تعمل
الإجمالى			١٦٩٢	١١٤٣		
غرب الدلتا	محطة ابتاى البارود	مصرف ابتاى البارود	٦١	٦٦٩	ترعة الخندق الغربى	تعمل
	محطة إدكو	مصرف إدكو	١٨٧	٧٥٨	ترعة المحمودية	تعمل
	محطة الدلنجات	مصرف خيرى	٢٠٤	٦٢٦	ترعة فرهاش والحاجر	تعمل
	محطة الخندق الغربي	مصرف الخندق الغربي	٥٦	٦٧٠	ترعة الخندق الشرقى	تعمل
	محطة البستان	مصرف البستان	٥٤	١٠٢٨	ترعة النوبارية	تعمل
	محطة خلط مربوط	مصرف عموم	٢٦	٢٢٦٤	ترعة النوبارية	تعمل
الإجمالى			٥٨٨	٧٨٥		