اتحاد المهندسين الزراعيين العرب
الأمانة العامة
دمشق - ص.ب : ٣٨٠٠
فاكس : ٣٣٣٩٢٢٧
هاتف : ٣٣٣٥٨٥٢

المؤتمر الفني الدوري الحادي عشر
التكامل العربي
في مجال استخدام التقنيات
الحديثة في الزراعة العربية

واقع الاستخدام التقني في الزراعة العربية
تقنيات تنمية وتطوير استعمالات مياه الصرف الصحي المعالج في دولة الكويت

اعداد
المهندس عبد المحسن القلاف
جمعية المهندسين الزراعيين
دولة الكويت

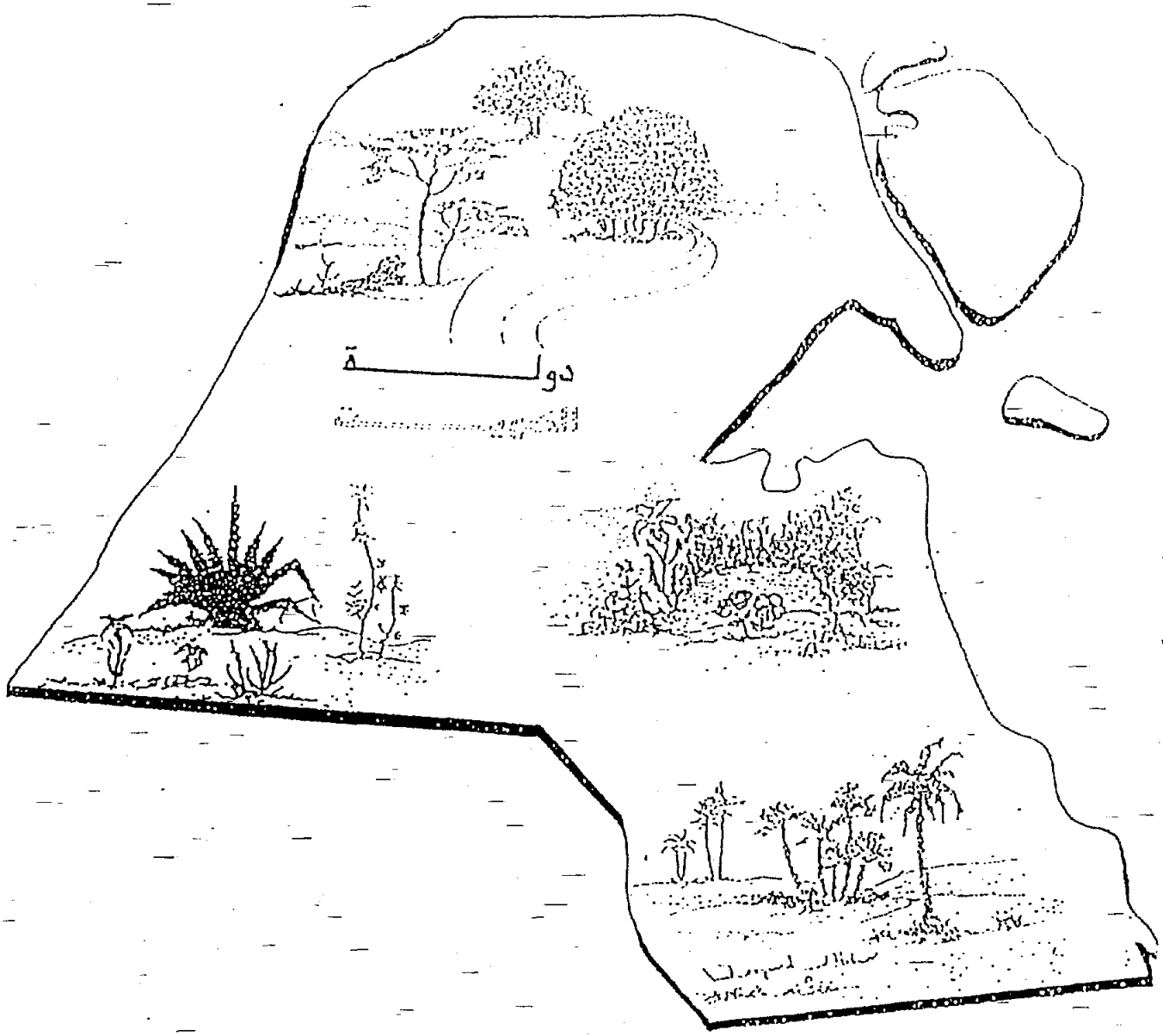
الرباط ١١ - ١٥ / ١٢ / ١٩٩٥

واقع الاستخدام التقنى فى الزراعة العربية

تقنيات تنمية الموارد النادرة

تقنيات تنمية وتطوير واستعمالات مياه الصرف الصحى المعالج

فى دولة الكويت



المهندس / عبد المحسن حسين القلاف

جمعية المهندسين الزراعيين

دولة الكويت

١٩٩٥

الفهرس

صفحه

- تقنيات تنمية الموارد النادرة (موارد المياه) ١
- المقدمه ١
- مصادر المياه المتوفره ٢
- المياه الجوفيه ٢
- مياه الصرف الصحى ٣
- مياه الصرف الصناعيه ٣
- مياه الصرف لمحطات التحليه ٤
- المحافظة على مصادر المياه ٥
- مناطق إنتاج المياه الجوفيه فى الكويت ٦
- إنتاج ونوعيات المياه الجوفيه فى الكويت ٧
- المعدل اليومى لكميات المياه المعالجه لسنة ١٩٨٧ ٨
- تقنيات تنمية وتطوير مياه الصرف الصحى فى دولة الكويت ١٠
- مياه المجارى كمصدر غذائى للمحاصيل ١١
- التأثيرات على الصحه العامه والبيئة ١٢
- المواصفات العامه لمياه المجارى المعالجه ثلاثيا ١٢
- مقترحات لتحسين جودة مياه الصرف الصحى لأغراض الرى الزراعى ١٢
- بخصوص مشروع المعالجه الثلاثيه ١٦
- بخصوص تحسين نوعية مياه المجارى المعالجه ١٧
- تحديد مستوى جودة المياه المنتجه ١٧
- تحسين مستوى التعقيم ١٨
- إنشاء نظام الحوافز ١٨
- المشاكل التى ترتبط بجمع ومعالجة المياه ١٨
- طرق التعامل مع مركبات الأمونيا ١٩
- تعقيم المياه المعالجه ١٩
- نظام الرى ١٩
- أسمدة الحمأه المستخرجه من محطات التنقيه والمعالجه ٢٠

تقنيات تنمية الموارد النادره

(موارد المياه)

مقدمة :

ان التوسع فى استغلال المتوفر من الموارد الطبيعية لأغراض الزراعه يستدعى التعرف على كمياتها ، تواجدها ، وتصنيفها حتى يمكن تحقيق نهضة زراعيه تساهم فى تلبية احتياجات البلاد من الانتاج الزراعى والغطاء الخضرى وفى تطورها الحضارى . ومن هذا المنطلق قامت فرق عمل فنيه بتقييم هذه الموارد الطبيعيه ونتجت عنها تقديرات شبه تفصيليه .

أولا : **مصادر المياه المتوفره :**

شملت مصادر المياه التى تم تقييمها :

(١) المياه الجوفيه قليلة الملوحه .
(٢) مياه الصرف الصحية المعالجه .
(٣) مياه الصرف الصناعى .
(٤) مياه الصرف لوحدات تحلية المياه .
(٥) مياه خطة الطوارئ .
(٦) المياه تحت السطحية .
(٧) مياه مستوردة (أنهار وغيرها) .

وبناء على التقييم الذى تم لمختلف مصادر المياه والوقت الزمنى لتوفيرها ، اتضح أن هناك فقط اربعة انواع من مصادر المياه التى يمكن توفيرها لأغراض التشجير والتخضير خلال المرحلة الآنيه ، وتلك المصادر هى :

(١) المياه الجوفيه .
(٢) مياه الصرف الصحى المعالجه .
(٣) مياه الصرف الصناعى .
(٤) مياه الصرف لمحطات وحدات التحليه .

- لائحة تنظيم أستعمال مياه المجارى للأغراض الزراعية ٢١
- أستعمالات مياه المجارى المعالجه ثلاثيا لرى الزراعات التجميليه فى دولة الكويت ٢٦
- مشروع المخطط الهيكلى لأستعمالات مياه المجارى الصحيه المعالجه ثلاثيا لرى الزراعات التجميليه فى دولة الكويت ٢٨ - ٤٣

(١) **المياه الجوفيه :**

تعتبر المياه الجوفيه المصدر الطبيعى الوحيد للمياه التى يمكن استغلالها واستخدامها بدون معالجة فى دولة الكويت ، ويوضح الشكل رقم (١) مناطق استغلال المياه الجوفيه فى دولة الكويت فى الوقت الحالى ، وتتواجد المياه التى يمكن استثمارها حاليا فى كل من طبقات مجموعات الكويت وطبقات الدمام الجيرية ، هذا ويتم انتاج المياه الجوفيه التى يتراوح محتواها من الاملاح ما بين (٣٠٠٠ - ٧٠٠٠ ملجم/لتر من حقول انتاج المياه الجوفيه قليلة الملوحه فى الصليبيه ، الشقايا ، الوفره ، وأم قدير (جدول رقم (١)).

وتصل الطاقه الانتاجية لهذه الحقول فى الوقت الحاضر الى حوالى ٩٥ مليون جالون امبراطورى/ يوميا ، أما حقل العبدليه فتقدر كميات انتاجيه بحوالى ١٠ مليون جالون امبراطورى ، أما المياه المنتجه فى منطقتى الوفره والعبدلى فتتراوح ملوحتها بين ٣٠٠٠ - ٩٠٠٠ ملجم / لتر وقد تصل الى ١٢٠٠٠ ملجم/لتر فى بعض الآبار فى هذه المناطق.

وتقدر كميات الانتاج من تلك المناطق بحوالى ٦٣ مليون جالون امبراطورى يوميا ، هذا ويتراوح العمر الزمنى لحقول المياه الجوفيه من ٢٥ الى ٥٠ سنة من تاريخ تشغيل تلك الحقول وذلك على ضوء الطاقه الانتاجيه الحاليه.

تستعمل المياه الجوفيه فى اغراض الزراعه التجميليه ، الاستعمال المنزلى ، الزراعه الانتاجيه ، الخلط مع المياه المقطرة ، شرب الماشيه ، ومزارع الالبان .

(٢) **مياه الصرف الصحى المعالجه :**

تتغير كميات المياه المعالجه بصوره مستمره لاعتمادها بصوره مباشره على كمية المياه المستهلكه وعموما فأن معدلات كميات المياه المعالجه فى تزايد مستمر يتراوح معدله بين ٥٪ الى ٢٥ ٪ سنويا ويوضح الجدول رقم (٢) المعدلات اليوميه المختلفه لكميات المياه المعالجه فى محطات التنقيه خلال المرحله الآنيه والتى تتراوح فى جملتها ٣٩ر١ مليون جالون / يوما خلال فصل

الشتاء الى ٤٦ مليون جالون / يوميا خلال فصل الصيف ، هذا وتعتبر المياه المعالجه من أفضل النوعيات المخصصه لأغراض الزراعه نظرا لكون درجة الملوحه بها منخفضه نسبيا بالاضافه الى احتوائها على مواد عضوية وغير عضويه تعتبر سمادا جيدا للنبات .

أما بالنسبه لاستغلال المياه المعالجه ، فيقتصر استعمالها على بعض اغراض الزراعه الانتاجيه (خاصة الاعلاف) وبعض الزراعات التجميليه مثل المشاريع الحرجيه وتشجير الطرق والشوارع والساحات حيث جارى حاليا التوسع فى استخدام مثل هذه المياه فى الزراعات التجميليه فى مختلف المناطق .

ويتراوح معدل المياه الصحيه المعالجه المربوطه لمختلف الاستعمالات لفترة ما بين ١٩٨٧ الى ١٩٨٩ من ٣٣ر٣٥ مليون جالون/يوميا الى ٣٦ر١٧ مليون جالون يوميا على التوالى .

(٣) **مياه الصرف الصناعيه :**

تعتبر مياه الصرف الصناعيه من المصادر التى يمكن استخدامها فى الرى ، بعد تحسين نوعيتها وتنتج معظم هذه المياه من منطقة الشعيبه الصناعيه الموسعه ، وقد قدرت كميات هذه المياه لعام ٩٨٦ بحوالى ٤ر٨ مليون جالون / يوميا ومن المتوقع أن تتزايد كمياتها خلال السنين اللاحقه لتبلغ ٧ر١٦ مليون جالون / يوميا فى عام ٢٠٠٠ .

(٤) **مياه الصرف لمحطات التحليه :**

تستخدم محطات التناضح العكسى والديلزه الكهربائيه لتحليه المياه قليلة الملوحه لانتاج المياه العذبه ، وتنتج من عملية التحليه مياه اكثر تركيزا للملوحه من المياه الجوفيه قليله الملوحه ويمكن استخدام المياه التى لا تزيد ملوحتها من ٦٠٠٠ ملحم / لتر فى الزراعه ، خاصة فى المشاريع الحرجيه .

ثانيا : **المحافظه على مصادر المياه :**

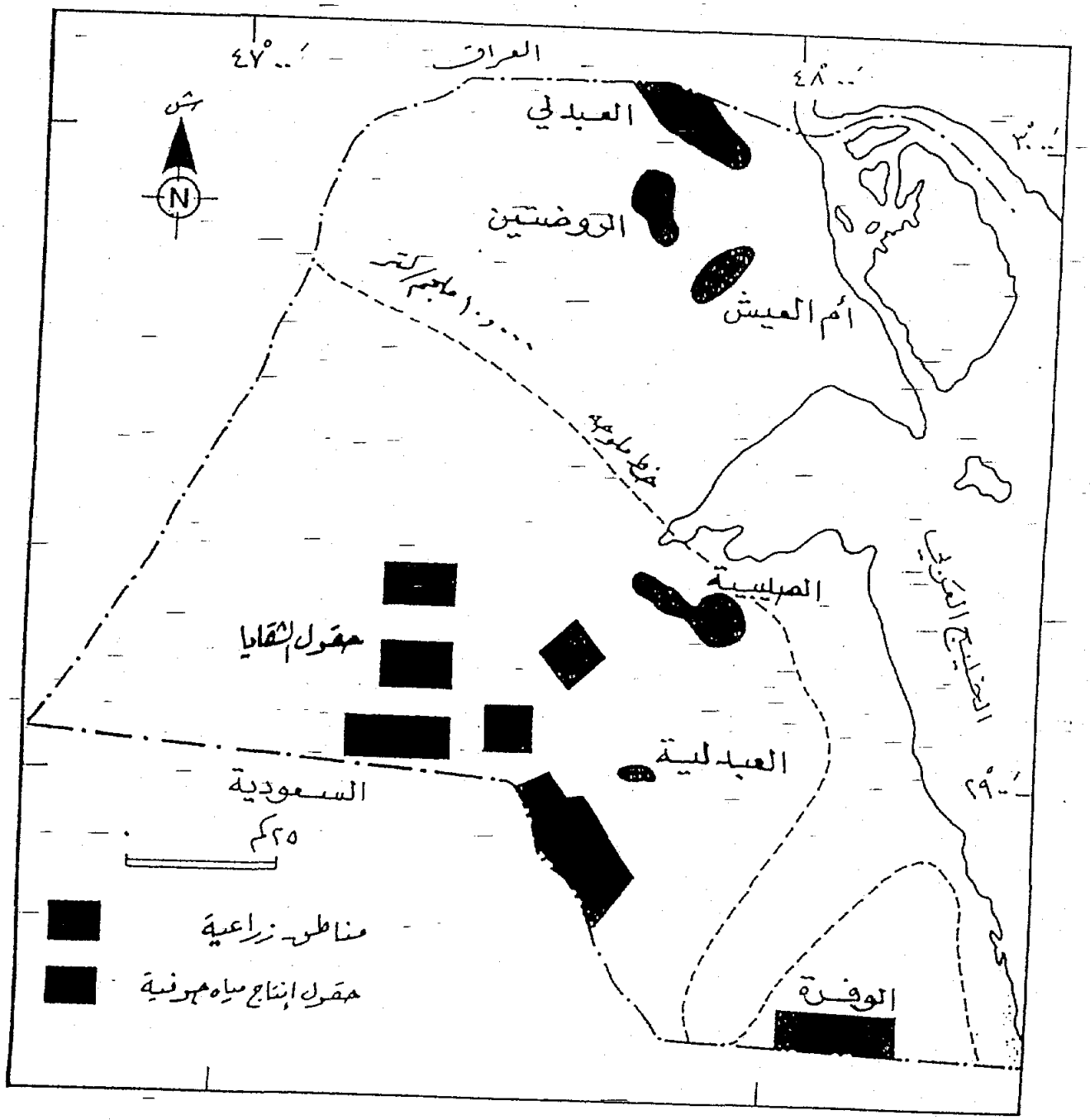
أن المتتبع لاعمال المياه ونشاطاتها فى دولة الكويت منذ بداية عمليات التقطير وانتاج المياه العذبه والمياه الجوفيه ، يرى أن جهودا كبيره قد بذلت فى سبيل توفير المياه لاستعمالات السكان والصناعه والزراعه ، الا انه فى الوقت نفسه لا توجد قوانين أو تشريعات توازى ما يبذل من جهود فى الانتاج للمحافظه على المياه وحسن استغلالها ، فيما عدا الاعلانات فى الصحف اليوميه والاذاعه والتلفزيون من حين لآخر والبيانات التى يتم نشرها عن الزياده المطرده فى الاستهلاك والطلب من المواطنين العمل على حسن استهلاك المياه والمحافظه عليها .

هناك بعض القوانين الصادره فى دولة الكويت فى مجالات اخرى تحمى بطريقه غير مباشرة أعمال المياه وتساعد على المحافظه عليها ، كما أصدرت الاماته العامه لمجلس التعاون لدول الخليج العربى فى يونيو ١٩٨٥ نظام المحافظه على مصادر المياه السطحيه والجوفيه وتنظيم طرق الانتفاع بها.

ومما يجدر ذكره أن وزارة الكهرباء والماء تقوم حاليا باعداد تشريعات للمياه الجوفيه بما يشمل الدراسات الخاصه بها ، وحفر آبارها ، وتجهيزها ، وصيانتها ، وتوفير رخص لمزاولة مهنة الحفر واستخراج المياه ونقلها وحمياتها ، ومن المؤمل أن تصدر بها قوانين نافذه المفعول بعد أخذ رأى الجهات المعنيه فى الدوله .

ومما لا شك فيه أن جميع مصادر المياه التى تم تقييمها تعتبر من الموارد المائيه الضروريه والتى يجب تنميتها والحفاظ عليها لاستخدامها الاستخدام الامثل فى مختلف المجالات الزراعيه أو الاستهلاكيه

هذا وسيتم التركيز فى هذا البحث حول مصدر مهم من مصادر المياه وهو مياه الصرف الصحى حيث سنتطرق الى العديد من العوامل والاسباب التى تجعل استخدام واستغلال هذه النوعيه من المياه أهم مورد مائى يمكن الحصول عليه باستخدام التقنيات الفنيه الحديثه لتنمية مصادر المياه الاضافيه للموارد المائيه كما سنبين فى سياق البحث خواص هذه المياه وكيفيه الحصول عليها وأماكن استغلالها فى دولة الكويت .



شكل «١» مناطق انتاج المياة الجوفية في الكويت ١٩٨٧م.

جدول رقم (١)

انتاج ونوعيات المياه الجوفية في الكويت

الحقل/ المنطقة	تاريخ حفر الآبار	عدد الآبار الانتاجية	الطبقات المنتجة للمياه	الطاقة الانتاجية (مليون جالون/ يوم)	ملوحة المياه (ملجم/ اللتر)
حقول وزارة الكهرباء والماء:					
حقل الصليبية	١٩٥٤	١١٨	تكوين الدمام	١٥	٤٠٠٠ ـ ٧٠٠٠
حقل الشقايا أ	١٩٧٢	١٣	الكويت ، الدمام	٧	٣٠٠٠ ـ ٤٠٠٠
حقل الشقايا ب	١٩٧٥	١٦	تكوين الدمام	٨	٣٠٠٠
حقل الشقايا ج	١٩٧٥	٣٢	تكوين الدمام	١٨	٣٠٠٠
حقل الشقايا د	١٩٨٠	٧٤	تكوين الدمام	١٢	٣٠٠٠ ـ ٤٠٠٠
حقل الشقايا هـ	١٩٨٠	٣٠	الكويت ، الدمام	١٥	٣٥٠٠ ـ ٥٠٠٠
حقل أم قدير	١٩٨٧	٤١	الكويت ، الدمام	٢٥	٣٥٠٠ ـ ٤٠٠٠
توسعة أم قدير	١٩٨٧	٢٦	الكويت ، الدمام	١٥	٤٠٠٠ ـ ٤٥٠٠
جزء من حقل الوفرة	١٩٨٧	٢	تكوين الدمام	٥	٥٠٠٠ ـ ٦٥٠٠
حقول مفحط الكويت:					
حقل العبدلية	١٩٤١	١٠	تكوين الدمام	١٢	٣٥٠٠ ـ ٤٥٠٠
مزارع خاصة:					
مزارع العبدلي وأم النقا	ـ	٣٦٢ بئر فحل	الكويت العليا	٢٧	٣٠٠٠ ـ ٨٠٠٠
مزارع الوفرة	ـ	٤٨٥ بئر فحل	مجموعة الكويت	٣٦	٤٠٠٠ ـ ٩٠٠٠

جدول رقم (٢)

المعدل اليومي لكميات المياه المعالجة لسنة ١٩٨٧

(مليون جالون/ يوم)

	أعلى معدل	أدنى معدل	المعدل خلال فصل الصيف	المعدل خلال فصل الشتاء
العارضية *	٣٧,٤	٢٤,٢	٣١,٩	٢٧,٧
الرقة	١٠,٣	٥,٩	٩,٥	٧,٢
الجهراء	٥,٢	٣,٩	٤,٦	٤,٢
المجموع			٤٦	٣٩,١

* ٢٤٪ من مياه الصرف بالعارضية متوفرة على شكل معالجة أولية.

تقنيات تنمية وتطوير مياه الصرف الصحى
فى دولة الكويت

تعتبر مياه الصرف الصحى أحد المصادر المائيه الاضافيه للموارد المائيه وعلى الاخص فى المناطق الصحراوية والتى يعتمد عليها فى وضع سياسة زراعيه مستقره تخدم خطة التوسع الافقى باضافة مساحات جديده سواء كانت مزارع انتاجية أو حرجيه أو زراعات تجميليه أو بتوفير الاحتياجات المائيه للزراعات المختلفه ، وبجانب استخدامها فى الرى الزراعى فانها تملك قيمة امكانية القيام بدور السماد او المخصب ونظرا لمحتواها من المكونات والمغذيات وانخفاض ملوحتها وارتفاع نسبة المواد العضوية المحموله بها فتعتبر من أفضل نوعيات مياه الرى المستخدمه فى الكويت .

ومما لا شك فيه أن كثيرا من الدول تعمل على ادخال خدمة الصرف الصحى بالمناطق السكنية والعمرانيه بها ليس فقط استكمالا للمظهر الحضارى لتلك الدول بل بما لا شك فيه ما للطرق البدائية للتخلص من مياه المجارى الصحيه من تأثير مباشر على الصحه العامه وانتشار الامراض والأوبئه وتأثير ضار بالبيئه البريه والبحريه بما فى ذلك الثروه السمكيه . ولذلك يتم تنفيذ مشاريع الصرف الصحى لجميع مياه المجارى الصحيه من المساكن والمنشآت العامه خلال شبكات للمجارى حيث يتم معالجتها فى محطات تنقية المجارى للتخلص من تأثيرها الضار قبل التخلص منها أو الاستفادة منها بعد ذلك .

ولقد اعتبر سابقا أن المعالجة الثنائيه التى تعتمد اساسا على المعالجة البيولوجيه والترسيب هى معالجة كافيه وذلك قبل التخلص من مياه المجارى أو استغلالها فى أغراض محدوده بالتشجير بأماكن غير مطروقه من قبل الجمهور .

ومع الزيادة السكانية العالميه وارتفاع مستوى المعيشة وعجز الموارد الطبيعيه للمياه من الوفاء بمتطلباتها فقد كان من الطبيعى البحث عن مصادر اخرى للمياه ولذلك فقد اعتبرت مياه المجارى المنقاه أحد المصادر الهامه التى يمكن استغلالها بدلا من اهدارها ويرجع ذلك لسببين :

(١) لكونها تحتوى على مشتقات مواد عضوية تعتبر عنصر اساسى فى اعمال الزراعه والتشجير .

(٢) للاستفاده من التكاليف التى صرفت على تنقية مياه المجارى

وللتوسع فى الإستفادة من مياه المجارى المنقاه ومع تقدم طرق المعالجة فقد امكن رفع درجة المعالجه لتكون ثلاثيه مع التعقيم بل انه قد امكن فى بعض الدول رفع درجة التنقيه الى مستويات أعلى من ذلك كثيرا باتباع العديد من النظم منها على سبيل المثال التناضح العكسى وبذلك امكن الوصول الى درجه من النقاوه تسمح باعادة استعمالها فى الاغراض الطبيعيه لمياه الشرب.

وان كانت الحاجه تدعو للاستفادة من مياه المجارى المنقاه فى بعض الدول فمما لا شك فيه أن دولة الكويت تعتبر من أول الدول التى تستدعى ظروفها الحاجه الى الاستفادة واستغلال كامل لجميع مياه المجارى المعالجه لا سيما اذا اخذ فى الاعتبار ندرة المياه العذبة الطبيعيه بها ، كما وأن المياه الجوفيه بالكويت كما ذكر سابقا عالية الملوحه ومحدوده فى استعمالاتها فضلا على أنه فى سبيلها الى النضوب من كثرة استنزافها .

واذا القينا نظرة على مشروع مجارى الكويت ، مكوناته وأهدافه فانه يمكن انجاز ذلك فى الآتى :-

بدأ تشغيل أول مشروع مجارى متكامل بالكويت فى أوائل السبعينات ليخدم تقريبا المناطق السكنيه حتى الدائرى الرابع ، حيث كانت تتم معالجة مياه المجارى معالجة ثنائية بمحطة تنقية العارضية وأخذت شبكات المجارى فى الامتداد حتى أصبحت تغطى الآن قرابة ٩٠ ٪ من المناطق السكانية والعمرانية وحيث تتم المعالجة فى ثلاث محطات للمعالجة وذلك بانشاء محطتى الرقة والجهراء بالاضافة الى التوسع فى محطة تنقية العارضية ، كما تم رفع درجة المعالجة منذ أوائل الثمانينات لتكون معالجة ثلاثية مع التعقيم لامكان الاستفادة من تلك المياه فى بعض أغراض الزراعة والتشجير والزراعه التجميلية . اذ

صاحب ذلك تنفيذ مشروع لاستغلال مياه المجارى فى مزرعتين تم انشاؤهما بمنطقة الصليبيه الزراعية مع تشجير بعض المناطق بمحاذاة طريق السفر السريع وبعض المناطق الأخرى مثل محطة التجارب الزراعية وحديقة الحيوان ومنطقة غرب الفنطاس .

وتقدر كميات مياه المجارى التى كان يتم معالجتها قبل العدوان العراقى الغاشم على دولة الكويت قرابة ٢٥٠ ألف متر مكعب / يوم (٥٥ مليون جالون) كان يستغل منها فى ذلك الوقت قرابة ١٤٠ ألف متر مكعب/يوميا (٣١ مليون جالون) فى المناطق السابق ذكرها ولكن بعد التحرير بسبب التخريب الذى حدث بمزرعتى الصليبية ، حيث عطل الانتفاع باحدى هاتين المزرعتين مما أدى الى انخفاض الكميات المستغله الى قرابة ٧٠ ألف متر مكعب فى اليوم (١٥ مليون جالون) ولكن الكميات المذكورة فى زيادة مطردة مع اصلاح ما أفسده العدوان الغاشم .

مياه المجارى كمصدر غذائى للمحاصيل :

بجانب استخدامها فى الرى الزراعى وقيامها بدور السماد فى تخصيب التربة فهى تمد النبات بالعناصر المغذية الاساسية والضرورية N,P,K مع عناصر أخرى مغذية كبرى وصغرى مطلوبة للعديد من المحاصيل .

هذه القيمة الغذائية لمياه المجارى هامة فى مجال الاقتصاد الزراعى وذلك فى الدول النامية حيث أن تكاليف انتاج الاسمدة أو شرائها عالية ويعتبر ذلك معوقا لزيادة انتاجية الزراعات المروية .

المواد المعلقة والغروية والمواد الصلبة الذائبة الموجوده فى مياه المجارى تحوى عناصر كبرى مثل Mg , Ca , K , P , N ، وعناصر مغذية صغرى مثل, Mn , Cu, Fe, Zn هذه المغذيات من خلال الرى المباشر بمياه الصرف الصحى ـ المعالجة تمد النبات وتحمل أسمدة مفيدة ومخصبات للمحاصيل الانتاجية ومشاريع الزراعات الحرجية وقد تزيد تركيزات هذه العناصر عن حاجة هذه النباتات بجانب أنها كمصدر لتلويث المياه الجوفية قد تخلق مشاكل للخضروات ذات النمو الكثيف سواء فى النمو المتأخر أو فى حالة النضج مما يؤثر على درجة الحكم على نوعية المياه المستخدمة فى الرى . وتقدير المغذيات

الموجوده فى المياه المعالجة كجزء من برنامج التسميد للمحاصيل المرورية شىء ضرورى ووجود هذه المغذيات بكمية مهم فى الزراعات الانتاجية والحرجية حيث تحتوى على P و N وأحيانا البوتاسيوم والزنك والبورون والكبريت وأكثر هذه العناصر فائدة وجوده بتركيز عالى هو النيتروجين ووجود المادة العضوية فى مياه المجارى لها تأثير طويل الامد على خصوبة التربه كما أنها تساهم فى تثبيت التربة وثبات البناء الارضى ضد النحر والتذرية .

والاستفادة من مياه المجارى المعالجة من الأمور التى أثبتت جدواها الإقتصادية فى المناطق الصحراوية وهناك الكثير من العوامل التى يجب أن تؤخذ فى الاعتبار فى هذا الشأن منها طبيعة وخواص الاستخدام والأضرار الصحية والبيئية المترتبة عليه .

التأثيرات على الصحة العامة والبيئه :

استخدامات مياه المجارى موضع اهتمام السلطات الصحية منذ فترة طويلة قد تضمن ذلك طريقة التصرف فى المياه ومتابعتها فى صرفها الى الخليج واهتمامها بالتأثيرات الصحية التى قد تنتج عن استخدامات المياه لاغراض الرى مثل التأثيرات على صحة العاملين بالمشروعات الزراعية أو التأثيرات على صحة المواطنين من القاطنين بجوار هذه المزارع واحتمال انتشار الفيروسات فى المناطق المجاورة وما قد تؤدى اليه المياه من تلوث للخضروات أو المنتجات بالميكروبات واحتمالات زيادة مستوى التلوث بالمعادن الثقيلة وعلى الاخص مادة الكادميوم فى التربة ومن ثم احتمال أن تؤثر مستقبلا على قدرة التربة وعلى الانسان أو يتم امتصاصها ووصولها الى المنتجات ومن ثم تدخل الى السلسلة الغذائية نتيجة ارتفاع تركيز هذه المواد فى لحوم الماشية التى تتغذى على هذه المنتجات .

وعند الوصول بمياه المجارى الى المستوى الثالث من المعالجة فلا ينتظر أن يؤدى استخدام مياه المجارى المعالجة ثلاثيا الى أى مشاكل للعاملين فى الزراعة أو العاملين فى المناطق المجاورة للمزارع كما أنها لا تؤدى الى أى مشاكل عند استخدامها فى الزراعات الحرجية أو أغراض الزراعة

عموما حتى ولم تحقق المياه مواصفات الجودة المقررة لها أحيانا ولفترات قصيرة وفى حالة استمرار الالتزام بمواصفات الجوده للمياه المعالجة ثلاثيا ولمدة سنتين متصلتين فى محطات تنقية مياه المجارى يجوز التفكير فى استخدامها فى أغراض تحتاج الى مياه ذات مواصفات جوده أعلى من المقترحه حاليا ولا يجوز بأى حال من الأحوال استخدامها فى الشرب .

المواصفات العامة لمياه المجارى المعالجة ثلاثيا والتى تستخدم فى اغراض الرى :

pH (٧ - ٨) ، Ece (٣ ملليموز/سم)٢٥°م ، TDS (٤٠ ملجم /لتر)، BOD (١٠ ملجم/لتر) ، COD(١٠٠ ملجم/لتر) ، البيكربونات (١٨٠ ppm) الكلوريدات (١٣٠٠ ppm) ،الكبريتات (٦٢٠ ppm)، الكلور المتبقى حتى ٥ .

وقد تم اجراء التحاليل الكيميائية والبيولوجية للمياه المعالجة وتم وضع النتائج فى الجدول رقم (٣).

رغبة فى الاستفادة من التطور العلمى الذى طرأ على مجال استخدامات مياه المجارى ودعوة عدد من الخبراء من منظمة الصحة العالمية WHO ١٣ - ١٩٨٢/٣/١٨ ونتيجة للزيارات الميدانية للمختبرات الكيمياوية والميكروبيولوجية العاملة تقدموا بعدة مقترحات لتحسين جودة مياه الصرف الصحى لأغراض الرى الزراعى :

أولا : **بخصوص مشروع المعالجة الثلاثية :**

(١) اقترح تعديل خطوة اضافة الكلور قبل الترشيح لن يكون له فائدة سوى حماية المرشحات من الطحالب وهذا يمكن باضافة تركيزات أقل كثيرا من المقترح ويشتمل التعديل اضافة الكلور

معايير الجودة لصلاحية إستخدام مياه المجاري المعالجة في الري الزراعي وأغراض التحريج :

جدول (٣)

المعايير الفيزيائية والكيميائية والبكتيريولوجية	الوحدة	القيمة الاسترشادية للمياه المعالجة	المياه المعالجة في محطات تنقية مياه المجاري		
			العارضية	الرقة	الجهراء
الأس الهيدروجيني pH	ملجم/لتر	٦–٩	٧ر٧	٧ر٢	٧ر٣
القلوية الكلية Total alkanity	"		١٩٥	٧٢	١٨٠
العسر الكلي Total hardness	"		٥٨٠	٥٧٤	٦٠٤
الكلوريد المتبقي Residual Chlorine	"	٣ر٥–	٢ر٣	٧ر	٦ر
المواد الصلبة الذاتية الكلية T.D.S.	"	٤٥٠٠	١٨	١ر٥	١١–
درجة التوصيل الكهربائي Ecc/cm	ميكروموز	في حدود ٣٠٠٠	٣٨٠٠	٣٥٥٠	٣٦٠٠
المواد العاقة الكلية T.D.S.	ملجم/لتر	٢٠	٢٤٣٢	٢٢٧٢	١٣٠٤
الامونيا NH_3	""	٤٠		١ر–	٦
الكبريتات T. sulphate	""	–		٢٧٥ر٦	٣٥٦ر٦
النترات No 3	""	٣٠–٥٠		٠٦٤ر	١٩٢ر
الكبريتيد الكلي $T.SH_2$	""	–	٤٢١ر		
الكادميوم Cd	""	٠١ر٠–٠٥ر			
الرصاص Pb	""	٥–١٠			
الكروم Cr	""	–			
الفاناديوم V	""	١ر–١			
الزنك Zn	""	٢–١٠			
الحديد Fe	""	٥–٢٠			
النيكل Ni	""	٢ر–٢			
الالومنيوم Al	""	٥–٢٠			
الزرنيخ As	""	١ر–٢			
برليوم Be	""	١ر–٥ر			
بورون B	""	١–٢			

كوبلت	Co	""	٠٫٠٥-٥			
نحاس	Cu	""	٢٫٠-٥			
فلوريد	F	""	١-١٠	٧٩ر	٥٩ر	٧٠ر
ليثيوم	Li	""	٢٫٥			
سيليتيوم	Se	""	لايمكن-٠٢٫٠			
منجنيز	Mn	""	٢٫٠-١٠			
سليكات	So_3	""	-	٧٫١	٧٫٣	٨٫٣
الفوسفات	Po_4	""	-	٤٫٥	٩٫٦	١٠٫٦
الكلوريد	Cl^-	""	-	٥٩٥٫٩	٦٢٠٫٤	٧٦٩٫٣

البكتيريا القولونية الكلية حراجيات ١٠٠/١٠٠٠ مل

البكتيريا القولونية الكلية انتاجية ١٠٠/١٠٠ مل

البكتيريا القولونية الرازبة صفر

تابع جدول (٣)

Parameters	الحد الاقصى	الحد الادنى
S.A.R.	٨ - ١٨	٨-١٠
الحرارة ٤٥م	١٠ - ٤٥°م	٢٤ - ٤٠ °م الشعيبة
T. Coli Gr.	١٠٠/١٠٠٠ مل	٢٫٢-٢٣/١٠٠ مل الشعيبه
اليوريا urea	٢٠٠ جزء/مليون	مضافات إلى مياه الري
البيوريت	١٫٨ جزء/مليون	" " "
السيانيد	١ر جزء/ مليون	" " "
$No_3 - No_2$	٣٠ - ٥٠ جزء/مليون	

جدول (٤) بعض حدود المواصفات حسب المجموعة الاوربية والدنماركية

Parameter	EC المجموعة الاوربية	DK الدنمارك	الكويت
mg/L BOD	٢٥	١٥	١٠ – ٣٠
mg/L COD	١٢٥	–	٧٥ – ١٥٠
Suspended SS	٣٥	٢٠	٨ – ١٥
mg/L T. metrogen	١٠	–	١٢٠
mg/L T. phosphorus	١	١٫٥ –	
mg/L No_3		winter ٢ summer ٤	١ – ١٠

بعد الترشيح حيث يؤدى تخفيض المواد الصلبة العالقة TDS الى تحسين فرصة الكلور للتعقيم بسرعة وتجانس عملية الخلط والاضافة .

(٢) استبدال عملية اضافة الكلور الأولية بعملية ترسيب على غرار الخطوات التى تستخدم فى معالجة مياه الأنهار لأغراض الشرب ويقترح الخبراء استخدام مادة كلوريد الحديديك فى عملية الترسيب نظرا لكفاءتها حيث يتطلب ذلك فترة انتظار تتراوح بين ساعة أو ساعتين فى أحد خزانات الترسيب سوف يؤدى هذا التعديل الى حماية المرشحات من التعرض لتركيزات مرتفعة من المواد الصلبة العالقة وتزيد من كفاءة التخلص من الفيروسات والحويصلات والبويضات وتعمل فى نفس الوقت على التقليل من متطلبات الكلور فى المياه بازالة بعض المواد العضوية الصلبة .

ثانيا : <u>بخصوص تحسين نوعية مياه المجارى المعالجة</u>:

(١) اقترح الخبراء استخدام قياس الحاجة الكيماوية للأوكسيجين COD بدلا من الحاجة البيولوجية للأوكسجين كمؤشر لجودة المياه المنتجة مع اجراء دراسة مقارنة بين المقياسين لبيان نوع العلاقة بحيث يمكن استخدام احداهما للدلالة على الآخر مستقبلا وأن يتخذ مستوى ١٠٠ ملجم / لتر كمستوى قياس لجودة المياه فى المرحلة الحالية .

(٢) محاولة كشط الشحوم والدهون من سطح مياه المجارى فى خزانات المعالجة.

(٣) تقليل دخول الرمال الى أحواض التهوية لكى لا تحدث اعاقة لعملية مرور الهواء .

(٤) مكافحة الروائح الكهريهة ككل ، ومنع توالد عمليات التحليل اللاهوائى بشكل عام يرجع الى بطء حركة المياه وارتفاع درجة

الحرارة - دراسات معهد الكويت للابحاث العلمية أفادت أن اضافة الكلور قد يكون له فائدة .

(٥) تحسين مستوى قياس سرعة مرور المياه فى محطة المجارى ليتسنى حساب مدة بقاء المياه فىالمراحل المختلفة

(٦) تحسين التهوية بالخزانات ، وأن كان يرى تغيير نوعية النظام المستخدم لهذا الغرض .

(٧) صيانة الاجهزة وفتحات مرور المياه بهذه الاجهزة .

ثالثا : **تحديد مستوى جودة المياه المنتجة :**

(١) سوف يكون استخدام العدد الكلى من البكتيريا القولونية هو الأنسب لبيان صلاحية المياه المعالجة سواء قبل أو بعد اضافة الكلور اليها.

(٢) تقدر نسبة الميكروبات الضارة (السالموئيلا - الشيجيلا) الى اجمالي عدد البكتيريا القولونية لمياه المجارى عادة (١/١٠٠٠٠٠) وأن لم يتوفر بيانات عن مدى صحة هذا الافتراض بدولة الكويت مع طلب دراسة لبيان عدد الميكروبات الضارة من مياه المجارى التى تصل الى المحطة والمياه المعالجة والتوزيع الكلى لهذه الميكروبات بالنسبة للبكتيريا القولونية.

رابعا : **يتطلب تحسين مستوى التعقيم** تحقيق الطلب الحيوى للأكسجين BOD وتقليل نسبة الأمونيا والمواد النيتروجينيه ورفع الأس الهيدروجينى للمياه والتخلص من المواد الصلبة العالقة مع استخدام اجهزة تعمل على ضخ الكلور بسرعة كبيره ليتسنى له التأثير على البكتريا قبل أن يتحد بالمواد العضوية الموجوده بالماء وفى حالة الفيروسات يجب أن تركز على أهمية نسبة المواد الصلبه العالقة كوسيلة لرفع كفاءة التعقيم بالكلور .

خامسا : **انشاء نظام للحوافز يرتبط بمدى جودة المياه المنتجة تبعا لما يتضح من اجراء التحليلات عليها .**

سادسا : **فيما يتعلق بالمشاكل التى ترتبط بجمع ومعالجة المياه** تبلورت مشكلتان رئيسيتان هما مشكلة الروائح الكريهة وتلوث مياه الخليج نتيجة صرف بعض محتويات الشبكه خلال فتحات الطوارئ وتتركز الروائح حول محطات الضخ الرئيسيه حيث ترجع هذه الروائح الى حالة التحليل اللاهوائى التى تعانى منها محتويات المجارى ، وقد اتخذت اجراءات لمكافحة الروائح بعضها يستهدف تحسين التشغيل فى الشبكة والبعض الآخر يعتمد على امتصاص الروائح بعد تولدها ، كذلك كانت المشكله الخاصة بصرف مياه المجارى الصحية الى الخليج مثار اهتمام العديد من الجهات وأن نسبة ٥ - ١٠ ٪ من هذه المياه التى تستقبلها الشبكه يكون مصيرها الى الخليج كما أن ترتيب الخطوط داخل الشبكه يؤدى الى وجود اختناقات تسبب حدوث اعطال لبعض الخطوط مما يؤدى الى ضخ المياه التى تتجمع من بعض المناطق بالخليج .

ويقترح الخبراء التخلص من الروائح التى تنتج من محطات الضخ ، وذلك بتجميعها وضخها من خلال أنابيب الى تربة مسامية مزروعة فوق محطة المعالجة (بالنجيل) وقد تستهلك بكتريا التربة الغازات المتصاعده وقد جربت هذه الطريقه .

يجب اجراء بعض التجارب بدولة الكويت فى هذا المجال أو عن طريق حقن النترات أو الكلور فى بعض المراحل لتقليل تولد غازات الكبريتيد فى المراحل التاليه لمحطة الضخ أو تجميع الغازات من الخزانات الاوليه ودفعها فى الخزانات فى المرحلة الثنائية .

سابعا : **طرق التعامل مع مركبات الامونيا**

يجب أن يؤخذ فى الاعتبار فى عملية المعالجة طريقة التعامل مع مركبات

الآمونيا التى تتواجد بصفة دائمة فى مياه المجارى وما اذا كان الملائم أن يتم تحويلها الى مركبات النترات وما اذا كان من الضرورى الاستمرار فى المعالجة بعد ذلك والتخلص من هذه المواد وذلك يتطلب تحويل النشادر الى نترات زيادة كبيرة فى نفقات التشغيل كما يتطلب زيادة كبيرة فى طاقة الخزانات والمرافق داخل المحطات .

الا أن وزارة الأشغال لم تتمكن من تنفيذ هذه الخطوة نظرا لصغر حجم الخزانات وأن التصميم الحالى لا يسمح بذلك وقد تتحسن الظروف بعد اتمام التوسعة المقترحة من بعض الاختلافات حول قدرة عملية الترشيح على التخلص من بويضات الطفيليات أو غيرها من المواد الضارة ، وكذلك على قدرة الكلور على التخلص من الفيروسات الضارة .

ثامنا : **بشأن تعقيم المياه المعالجة** : يستطيع الأوزون التأثير على الفيروسات بسهولة الا أن ارتفاع تكللفة الاجهزة اللازمة لتوليده وحاجتها المستمره الى مستوى من الصيانة لا يتوفر لدى العاملين بمحطات المجارى كما أن تأثيره القصير المدى يقلل كثيرا من استخدامة فى تعقيم المياه ويدفع الكثيرين الى تفضيل الكلور لهذا الغرض وان كانت كفاءته فى التعامل مع الفيروسات تقل كثيرا عن كفاءة الاوزون مما يدعو الى التفكير فى استخدام الاوزون فى مرحلة تليها المعالجة بالكلور .والمهم هو الوصول بنوعية المياه ومستوى الجودة الى المستوى الثالث من المعالجة .

تاسعا : **نظام الرى** :

يستحسن استخدام نظام رى يعتمد على وصول المياه من تحت السطح هو أسلم الطرق وأكثرها اقتصادا، ويستلزم ذلك تقليل مستويات المواد الصلبه العالقة فى المياه الى المستويات التى اقترحها مشروع التنقية الثلاثية ١٠ ملجم / لتر وسوف يؤدى أى ارتفاع فى هذه القيمة الى مشاكل كبيرة من ناحية نظم الرى المستخدمة .

كما يجب الاقتصار على استخدامها فى رى المزروعات التى لا تؤكل نيئة وذلك لمدة سنتين حتى يتم التوصل الى نوعية مياه على درجة عاليه من الجودة. ورجوعا الى مشكلة التخلص من مياه المجارى بتدفقها الى مياه الخليج والدخول فى مشكلة تلوث الشواطىء نرى أنه من الأفضل دراسة امكانية تخزينها وخاصة انها مياه معالجة بدلا من فقدها وذلك فى اراضى صحراوية تخدمها ظروفها الطبيعية سواء من ناحية قربها من محطات الضخ أو مخارج الطوارىء أو تضاريسها وكذلك المساحات المحظور الدخول فيها كحقول الغام مع ارتباط هذه المستودعات الطبيعية بشبكة نقل وتوزيع مياه المجارة المعالجة وكذلك بشبكة الصرف للظروف الطارئه .

أسمدة الحمأة المستخرجة من محطات التنقية والمعالجة لمياه الصرف الصحى فى الكويت

أسمدة الحمأة باعتبارها نواتج للتنقية والمعالجة لمياه الصرف الصحى ومع الاستفادة منها كسماد عضوى الا أنها لها وقع ضار على البيئة والصحة العامه وذلك اذا لم تراعى الاعتبارات وشروط الاستخدام ومطابقتها للمواصفات القياسية والحدود المسموح بها من العناصر الثقيلة والملوثات البيولوجية من خلال قيم استرشادية سواء ضمن المواصفات القياسية الكويتية للأسمدة العضوية أو من خلال القيم الاسترشادية للمكونات الموجوده من مياه المجارى المعالجة سواء من خلال احتياطات الأمن والسلامة لاستخدام هذه المياه من منطقة الشعيبة الصناعية أو تعليمات مجلس حماية البيئة من خلال التقارير الشهرية للملوثات. الا انه لوحظ من خلال نتائج تحليل مياه المجارى المعالجة أو أسمدة الحمأة أن عنصرى النحاس والزنك بالتربة قد يخفف درجة تركيز هذين العنصرين وتجاوزهما عن الحدود المتاسبة لاستخدام الحمأة كسماد فى القطاع الزراعى وكذلك عنصر الكادميوم بأنه المادة الوحيدة التى قد تسبب بعض المشاكل حيث تشير نتائج التحليل الى ارتفاع تركيزه الذى تراوح بين < ٦٠ - ١٥٠٠ gu/g. وذلك فى حمأة الكويت وأن القيمة الاسترشادية لهذا

العنصر فى المياه المعالجة فى حدود 0. وجزء/مليون وقد لا ينتظر أن يسبب الكاديوم مشاكل خطيرة فى تربة الكويت نظرا لطبيعتها القلوية الا أنه من المطلوب متابعة اجراء التحليلات على المنتجات الزراعية والثروة الحيوانية التى تتغذى على أعلاف ناتجة تحت تأثير الرى بهذه النوعية من المياه وخاصة أنسجة الكليتين .

وفى بداية مشروع انتاج مياه المجارى المعالجة **تم وضع لائحة لتنظيم استعمال مياه المجارى للأغراض الزراعية بمشاركة مجلس حماية البيئة والهيئة العامة لشؤون الزراعه والثروة السمكية والصحة الوقائية .**

أولا : **مياه المجارى غير المعالجة (الخام):**

أ - يمنع منعا باتا استعمال مياه المجارى لأغراض الزراعة سواء كانت المزروعات نباتات علفية أو خضروات أو اشجار فاكهة.

ب - يسمح باستعمال مياه المجارى الغير معالجة فى رى مشاريع التحريج البعيدة عن المناطق السكنية مع الاشتراطات الصحية المقررة بالنسبة للمواقع والعاملين ويتم تحديد هذه المواقع بناء على الاستفادة برأى المختصين فى الهيئة العامه لشئون الزراعه - الصحة الوقائية - ادارة حماية البيئة - الهندسة الصحية بوزارة الاشغال - بلدية الكويت .

ثانيا : **مياه المجارى المعالجة ثنائيا وثلاثيا:**

يسمح باستعمال مياه المجارى المعالجة ثنائيا وثلاثيا لدى المزروعات المذكورة فيما يلى : لأجل زراعة بعض الأشجار المثمرة والخضروات والأعلاف الخضراء لتغذية المواشى والأغنام شريطة عدم استعمال أجهزة الرش بعيدة المدى وأن يكون اتجاه الرش الى اسفل والضغط منخفضا للتقليل من تكوين

الرذاذ مع مراعاة الاشتراطات العامة بهذه المياه الواردة فى البند ثالثا.

فيما يلى بيان هذه المزروعات وطرق الرى المقترحة كما ورد باللائحة المقدمة من وزارة الصحة العامة :

(١) **نباتات الأعلاف** : لانتاج أعلاف خضراء أو جافة لتغذية المواشى والأغنام وتشمل :-

أ - نباتات معمرة (جت (برسيم حجازى) - حشيشة السودان - حشيشة الفيل (نيبرجراس) تمام (البنيكم "Panicum").

ب - نباتات حولية مثل البرسيم - الشعير والشوفان.

(٢) **نباتات المحاصيل العلفية** لانتاج الحبوب الجافة كعلف حيوانى أو أعلاف جافة مثل الذرة الصفراء ،-الذرة البيضاء الشعير الشوفان.

(٣) **مصدات الرياح:**
يسمح باستعمال مياه المجارى المعالجة ثنائيا وثلاثيا لرى الأشجار الغير مثمرة والتى تزرع كمصدات للرياح ويفضل أن تستعمل طريقة الرى بالتنقيط عندما تكون المياه معالجة ثلاثيا بغرض توفير استهلاك المياه.

(٤) **أشجار الفاكهة:**
يسمح باستعمال مياه المجارى المعالجة ثنائيا وثلاثيا لزراعة بعض أشجار الفاكهة ويمنع منعا باتا رى تلك الاشجار بطريقة الرى بالرش كما يجب أن تبعد هذه الأشجار بمسافة لا تقل عن ٥٠ م عن أقرب منطقة مزروعة تروى بطريقةالرى بالرش على ألا تلامس الثمار مياه الرى وأنواع اشجار الفاكهة مثل أشجار النخيل - الزيتون - السدر والحمضيات - العنب ، يشترط أن تكون المياه معالجة ثلاثيا.

(٥) المزروعات التى تطهى قبل الأكل وتشمل :

أ - خضروات يمكن زراعتها وريها بأى طريقة من طرق الرى على أن يوقف ريها لمدة اسبوعين على الأقل قبل حصاد هذه الخضروات بالتحديد هى البطاطس - الثوم - البصل الجاف - القرع الأصفر.

ب - مزروعات يمكن ريها بأى طريقة من طرق الرى ماعدا طريقة الرى بالرش يخصص لها مناطق بعيدة لا يقل عن ٥٠ م عن أقرب منطقة مزروعة تروى بطريقة الرش ويفضل استعمال الرى بالتنقيط بعد مرور المياه على مرشحات مناسبة حيثما أمكن ذلك من هذه المزروعات (الذرة الصفراء - اللوبيا - الباميتة - الباذنجان - الكوسا - القرنبيط - الملوخية - سلق).

أما البطيخ والشمام فيربى على مصاطب مع ملاحظة عدم ملامسة الثمار مياه الرى .

ملحوظة : الشمندر واللفت يجوز زراعتها بأى طريقة من طرق الرى مع تحديد مواقع منفصله لا تتأثر بها المزروعات الاخرى .

ثالثا : اشتراطات عامة :

أ - يمنع منعا باتا زراعة الخضروات التى تؤكل نيئة بدون طهى باستعمال مياه المجارى المعالجة أو غير المعالجة .

ب - فى حالة استخدام طريقة الرى بالغمر أو الأحواض أو القنوات يراعى أن لا تلامس الثمار مياه الرى منعا من تلوثها .

ج - فى حالة استخدام طريقة الرى بالرش أن يكون اتجاه الرى بالرش الى اسفل مع مراعاة اتجاه الريح .

د - يجب وضع علامات مميزة باللون الأحمر تدل على أن هذه الأنابيب والتوصيلات مياه المجارى وكذلك تثبيت لافتات ارشادية على مخارج المياه للتحذير من استعمالها لغير أغراض الزراعة .

هـ- يجب اجراء عمليات صيانة دورية وتطهير وتنظيف الخزانات والتمديدات من الرواسب من قبل الشركة المستغلة لها والمياه تحت اشراف وزارة الاشغال العامة - الهندسة الصحية .

مع مراعاة الحرص من العاملين فى مجال علوم الأراضى وتنفيذ شبكات الرى بالنظم السابقة باتخاذ كافة الاحتياطات للأمن والسلامة من وصول الملوثات الى الفم (الجهاز الهضمى) أو الانف (الجهاز التنفسى) وذلك بارتداء قناع واقى وعازل طبى للايدى أثناء العمل لأخذ العينات : التربه - النبات - المياه من الأراضى المروية بتلك النوعية من المياه .

جدول(٥) محتوى سماد الحمأة المنتجة من محطات المعالجة والتنقية في الكويت سواء في سماد الحمأة أو المياه المعالجة بالجزء/مليون

العنصر	المتوسط	المدى	المياه الخارجة من المحطات			القيم الاسترشادية	
			الجهراء	الرقة	العارضية	الحمأة	المياه المعالجة
الألمونيوم Al	–	–	–	–	–	–	(PH5.5)0 PH>7. 0
الكاديوم Cd	–	١٥٠٠-٦٠>	١ر٣	٢ر٥	٤ر٥	٦>	٠٥ر
البريليوم Be	–	–	–	–	–	–	–
الزرنيخ As	–	–	–	–	–	–	١ و ٥ر-٥)
الكوبلت Co	١٢	٢٦٠-٢	–	–	–	–	٠٥ر
الكروم Cr	٢٥٠	٨٨٠٠-٤٠	٤١	٢٠٨	٤٣	٣٠٠>	-ر١
النحاس Cu	٨٠٠	٨٠٠٠-٢٠٠	١٤٥	٢٥٤	٣٦٨	١٠٠>	–
الحديد Fe	٢١٠٠	٦٢٠٠٠-٦٠٠٠	٣٨٢٩	٤٠٢٧	٤٠٠١	–	٢٠ – ٥
المنجنيز Mn	٤٠٠	٢٥٠٠-١٥٠	٢٢٩	٢٦٧	١٧٨	–	٢ر سام في الاراضي الحامضية
الموليبدينوم Mo	٥	٣٠-٢٠	–	–	–	–	٠١ر
النيكل Ni	٨٠	٥٣٠٠-٢٠	٣٥	٣٩	٥١	٣٠٠>	٢
الرصاص Pb	٧٠٠	٣٠٠٠-١٢٠	١٠٤	٢٣٩	٢٥٩	٣٠٠>	١٠
القصدير Sn	١٢٠	٧٠٠-٤٠	–	–	–	–	–
السيلينيوم Se	–	–	–	–	–	–	٠٢ر
الزنك Zn	٣٠٠٠	٤٩٠٠٠-٧٠٠	٣٣٢	٣٥٦	٣٥٧	٣٠٠>	١٠
الزئبق Hg	–	–	٣ر٥	٣ر٣	٢ر٤	٤>	–
السيانيد CN	–	–	–	–	–	–	–
الفاناديوم V	–	–	٢ر	٩ر	١ر٢	–	١ر – ١
الفلوريد F	–	–	–	–	–	–	-ر١
الليثوم Li	مشان للبورون	–	–	–	–	–	٠٧٥ر-٢ر٥ الفاكهة والمرائح
التيتانيوم Ti	ليس لهم	تركيز مرصود					
التنجستن W	" "	" "					

استعمـــالات
مياه المجارى المعالجة ثلاثيا
لرى الزراعات التجميلية
فى دولة الكويت

بـدأ الاهتمـام باستعمـال ميـاه المجـارى لرى المزروعـات منـذ بدايـة عمليـات تحريـج مناطـق مختلفـه مخصصـة مـن بـر دولة لكويت حيث كانـت تناكـر مصـاص الجـور التابعة لبلديـة الكويـت تقـوم بتفريـغ حمولتهـا فـى مناطـق تحريـج نائيـة تـم الاتفـاق عـلى مواقعهـا آنـذاك بيـن أجهـزة الدولة المختلفـه وكـان الهـدف الواضـح مـن هـذه النوعيـة مـن الاستعمـال الاستفـادة مـن المـواد العضويـة المركـزة والمتوفـرة فـى هـذه النوعية من المياه.

ونظـرا لتوسـع أعمـال الزراعـات التجميليـة وقـلة الميـاه فـى دولة الكويـت تطـور التفكيـر فـى استعمـال ميـاه المجـارى مـع تطـور طـرق المعالجـة التـى وفرتهـا الدولة لهـذه النوعيـة مـن ميـاه المجـارى الصحيـة السائلـة حيـث تـم تزويـد بعـض المشروعـات التـى أنشـأت خـلال العقديـن الماضييـن بميـاه المجـارى المعالجـة لرى الزراعـات التجميليـة فيهـا مثـل مركـز غـرب الفنطـاس وبعـض قطاعـات الطـرق السريعة ومشروع طريق السفر السريع .

ونتيجـة للحاجـة الملحـة للميـاه لتنفيـذ المخطـط الهيكـلى الشامـل للزراعـات التجميليـة فـى دولة الكويـت تبـلورت الحاجـة لاستغـلال ميـاه المجـارى المعالجـة كأحـد المصـادر الرئيسيـة لميـاه الرى فـى الخطـة القوميـة لتخضيـر وتجميـل البـلاد ، لكـون هـذه الميـاه تحتـوى عـلى نسبـة أمـلاح منخفضـة نسبيـا عمـا تحتويـة الميـاه الصليبيـة التـى تستعمـل حاليـا فـى الزراعـات التجميليـة اضافـة الى احتوائهـا عـلى المـواد العضويـة المحفـزة لنمـو النباتـات والمحافظـة عـلى الميـاه الصليبيـة فـى باطـن الارض.

لذا أدرج مشروع المخطط الهيكلى لاستعمالات مياه المجارى الصحية المعالجة ثلاثيا فى الزراعات التجميلية كأحد بنود الخطة القومية لتخضير وتجميل دولة الكويت الذى حال العدوان الغاشم دون تنفيذه .

وعليه فقد تم عقد اجتماع موسع بين وزير الاشغال العامة ووزير الكهرباء والماء ورئيس الهيئة العامة لشئون الزراعة والثروة السمكية تلته عدة اجتماعات تنسيقية توصل فيها الاطراف الثلاث الى مبادىء العمل التالية .

أولا : تقوم وزارة الاشغال العامة بايصال الخطوط الرئيسية لمياه المجارى المعالجة مع جميع ملحقاتها من محطات التنقية التابعة لها الى مواقع الزراعات التجميلية التابعة للهيئة .

ثانيا : تقوم وزارة الكهرباء والماء بانشاء خزانات المياه وملحقاتها وغرف المضخات اللازمة لهذا الموقع بما فى ذلك توصيل التيار الكهربائى لها.

ثالثا : تقوم الهيئة العامة لشئون الزراعة والثروة السمكية بانشاء شبكات الرى الفرعية المطلوبة لمواقع الزراعات التجميلية وجميع ملحقاتها بما فى ذلك جميع الاعمال الميكانيكية والكهربائية داخل غرف المضخات.

ومن هذا المنطلق قامت الجهات الثلاث المبينة أعلاه بدراسة كميات مياه المجارى المعالجة المتوفرة والمرتبط عليها حاليا ومن ثم قدرت الكميات التى يمكن استغلالها للتوسع فى مجالات الزراعات التجميلية والتحريج

مشروع المخطط الهيكلى لاستعمالات
مياه المجارى الصحية المعالجة ثلاثيا
لرى الزراعات التجميلية وبعض المنـاطق
الاخرى فى دولة الكويت
خلال الفترة من عام ١٩٩٢ وحتى عام ٢٠١٠

البرامج المقترحة لتنفيذ مشروعات اعمال التحريج والزراعة والتجميل للطرق السريعة وبعض المناطق الاخرى على مياه المجارى الصحية المعالجة ثلاثيا وهى ثلاث مراحل

اولا : المرحلة الاولى (١٩٩٢ - ١٩٩٥)

الجزء (أ) : لمشروعات اعمال التحريج والزراعة التجميلية القائمة حاليا .

الجزء (ب) : للمشروعات الجديدة التى يمكن طرحها خلال فترة زمنية قصيرة .

الجزء (جـ) : للمشروعات الجديدة التى تحتاج الى اولويات وقرارات .

ثانيا : المرحلة الثانية (١٩٩٥ - ٢٠٠٠)

المشروعات الجديدة على التصرفات المنتظرة خلال الفترة من عام ١٩٩٥ وحتى عام ٢٠٠٠ .

ثالثا : المرحلة الثالثة (٢٠٠٠ - ٢٠١٠)

المشروعات الجديدة على التصرفات المنتظرة خلال الفترة من عام ٢٠٠٠ وحتى عام ٢٠١٠ .

الجـــدول رقـــم (١)

للمناطق المخدومة حاليا ومساحات الاستخدام والاحتياجات المائية للمرحلة الاولى من عام ١٩٩٢ وحتى عام ١٩٩٥

الجزء (أ) الخاص بالمشروعات القائمة

محطات التنقية	المناطق المخدومة	المساحة (هكتار)	التصرفات المستخدمة في اليوم (*)	اجمالى التصرفات في اليوم
الرقه	- تحريج جانبى طريق السفر (المرحلة الاولى)	٢٠٠	١,٧ مليون جالون ٧,٧ الف مترمكعب	٣,٩ مليون جالون ١٧,٧ الف مترمكعب
	- مركز النفطاس	١٥٠	٢,٢ مليون جالون ١٠ الف مترمكعب	
العارضية	- المزرعة رقم (Z1) بالصليبية	٦١٠	١٠ مليون جالون ٤٥,٥ الف مترمكعب	٢٠,٦ مليون جالون ٩٣,٧ الف مترمكعب
	- المزرعة رقم (Z3) بالصليبية	٦١٠	١٠ مليون جالون ٤٥,٥ الف مترمكعب	
	- حديقة الحيوان (الجزء الاول)	١٠٠	٠,٤ مليون جالون ١,٨ الف مترمكعب	
	- محطة تجارب الزراعة بالعارضية	٥	٠,٢ مليون جالون ٠,٩ الف مترمكعب	
الجهراء				

الاجمالى ١٦٧٥ هكتار — ٢٤,٥ مليون جالون فى اليوم

١١١,٤ الف مترمكعب فى اليوم

*) توزيع التصرفات فى المناطق المخدومة طبقا للوارد بالدراسات السابقة تخصيص التصرفات الى كل من (Z1 ، Z3) من ١٣ مليون جالون الى ١٠ مليون جالون للاستفادة من الفرق للتوسع فى اعمال التجميل والتحريج

جـــدول رقـــــم (٢)

للمناطق والمساحات المنتظر استخدامها والاحتياجات المائية

للمرحلة الاولى مـــن عام ١٩٩٢ وحتى عام ١٩٩٥ الجزء (ب)

الخـــاص بالمشروعـــات الجديـــدة

محطات التنقية	المناطق المخدومة	المساحة (مكتار)	التصرفات المستخدمة في اليوم (*)	اجمالى التصرفات فى اليوم
الرقه	- تخريج جانبى طريق السفر (المرحلة الثانية)	٢٠٠	١,٧ مليون جالون ٧,٧ الف مترمكعب	٢,٤ مليون جالون ١٠,٩ الف مترمكعب
	- دوار المسيلة وجانبى الدائرى السادس متقاطعة مع طريق السفر السريع وجزء من طريق الفحاحيل السريع	٥٠	٠,٧ مليون جالون ٣,٢ الف مترمكعب	
العارضية	- مزرعة تجارب النخيل	١٠٠	٢,٥ مليون جالون ١١,٤ الف مترمكعب	٤,٥ مليون جالون ٢٠,٥ الف مترمكعب
	- تجميل جانبى ووسط طريق المطار الدولى بالاضافة الى طريق الملك فيصل السريع من المطار وحتى الدائرى الخامس	٢٨٠	٢ مليون جالون ٩,١ الف مترمكعب	
الجهراء	- زراعة مناطق مخيمات الربيع المرحلة الاولى	٤٠٠	٤,٤ مليون جالون ٢٠ الف مترمكعب	٤,٤ مليون جالون ٢٠ الف مترمكعب
الاجمالى		١٠٣٠ مكتار	١١,٣ مليون جالون فى اليوم ٥١,٤ الف مترمكعب فى اليوم	

(*) توزيع التصرفات فى المناطق المخدومة طبقا للوارد بالدراسات السابقة .

جـــدول رقـــم (٣)

للمناطق ومساحات الاستخدام والاحتياجات المائية

للمرحلة الاولى من عام ١٩٩٢ وحتى عام ١٩٩٥

الجزء (حـ) الخاص بالمشروعات الجديدة

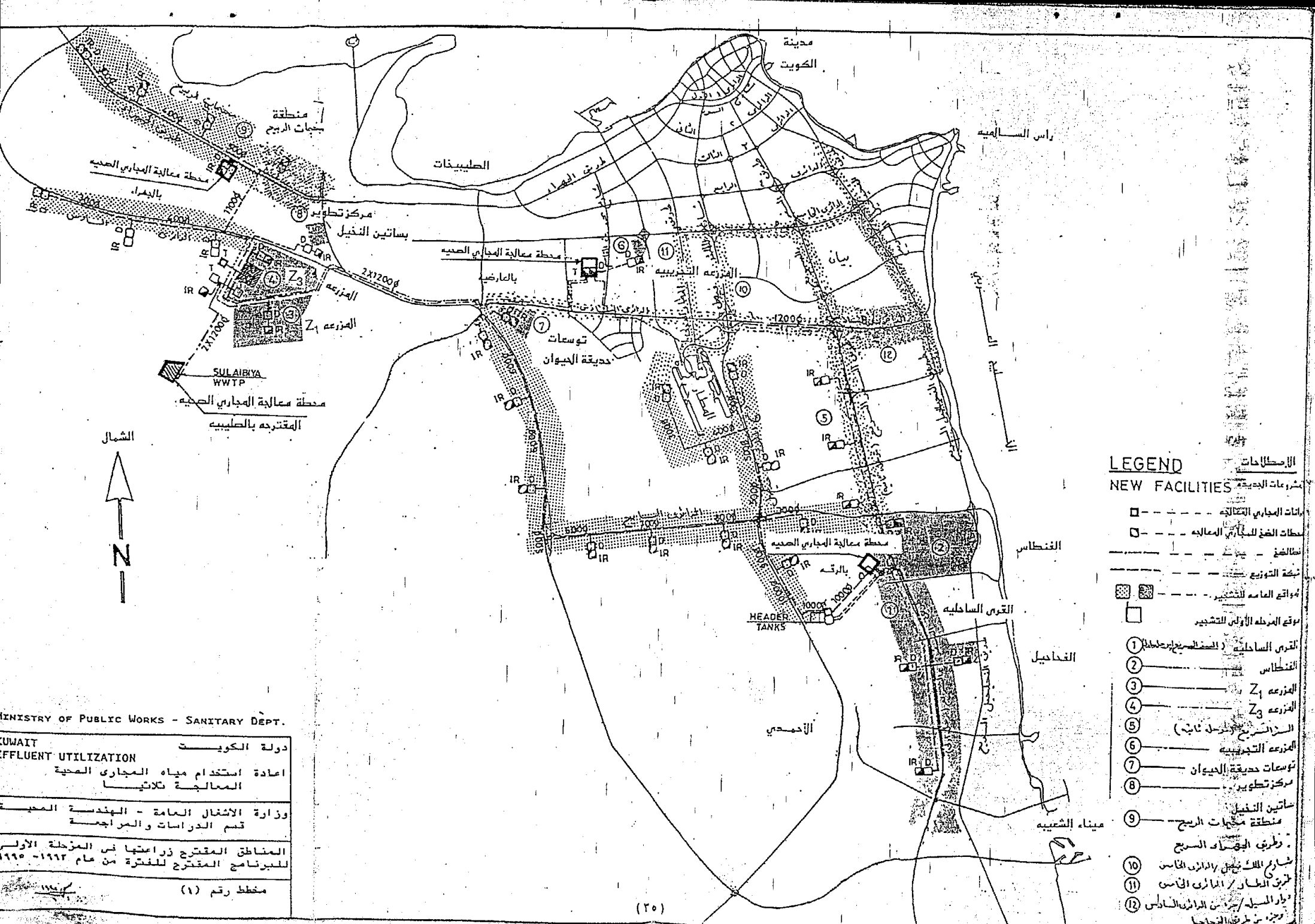
محطات التنقية	المناطق الجديدة المقترح زراعتها	المساحة هكتار	التصرفات المستخدمة فى اليوم
الرقه	تجميل جانبى ووسط طريق الفحاحيل	١٢٠	١,٠ مليون جالون ٤,٥ الف مترمكعب
	تحريج وتجميل جانبى طريق الدائرى السادس مع (المنطقة الاولى)	١٢٠	١,٠ مليون جالون ٤,٥ الف مترمكعب
	تجميل وزراعة منطقة مداخل المطار (المنطقة الاولى)	١٢٠	١,٣ مليون جالون ٦ الف مترمكعب
	زراعة داخلية لمحطة تنقية الرقه	٢٥	٠,٣ مليون جالون ١,٤ الف مترمكعب
	اجمالى التصرفات فى اليوم		٣,٦ مليون جالون ١٦,٤ الف مترمكعب
العارضية	تحريج وتجميل الدائرى السادس (المنطقة الثانية)	٢٨٠	٢,٦ مليون جالون ١١,٨ الف مترمكعب
	حديقة الحيوان (الجزء الثانى)	١٠٠	٠,٤ مليون جالون ١,٨ الف مترمكعب
	زراعة داخلية بمحطة تنقية العارضية	٤٥	٠,٥ مليون جالون ٢,٢ الف مترمكعب
	اجمالى التصرفات فى اليوم		٣,٥ مليون جالون ١٥,٨ الف مترمكعب
الجهراء	زراعة وتجميل طريق الجهراء السريع (مرحلة أولى)	١٠٠	١,١ مليون جالون ٥ الف مترمكعب
	اجمالى التصرفات فى اليوم		١,١ مليون جالون ٥ الف مترمكعب
الاجمالى		٩٢٠ هكتار	٨,٢ مليون جالون فى اليوم ٣٧,٢ الف مترمكعب فى اليوم

(*) - توزيع التصرفات فى المناطق المخدومة طبقا للوارد بالدراسات السابقة

جدول مجمع التصرفات الواردة الى محطات التنقية والمعالجة اثلاثيا والتصرفات المستخدمة والمنتظر استخدام الفائض منها فى مشروعات تحريج وزراعة وتجميل جديدة من عام ١٩٩٢ وحتى عام ١٩٩٥ للمرحلة الأولى الأجزاء (أ) ، (ب) ، (جـ)

جدول مجمع للتصرفات الواردة الى محطات التنقية حاليا وحتى عام ١٩٩٥ والمعالجة ثلاثيا
والتصرفات المستخدمة والمقترح استخدام الفائض منها فى مشروعات تحريج وزراعة وتجميل جديدة

محطات التنقية	التصرفات الواردة والمنتظر ورودها حتى عام ١٩٩٥ ويتم معالجتها ثلاثيا		المرحلة الاولى التصرفات المستخدمة والمقترح استخدامها حتى عام ١٩٩٥			اجمالى التصرفات المعالجة ثلاثيا وتستخدم اوسيتم استخدامها فى الزراعة وكذلك مساحات الاستخدام
	التصرفات الواردة حاليا/عام ١٩٩٥ فى اليوم	التصرفات المعالجة حاليا/ عام ١٩٩٥ فى اليوم	التصرفات المستخدمة حاليا فى الزراعة للمشروعات القائمة (ا)	التصرفات المقدرة لمشروعات مقترح تنفيذها (ب)	التصرفات الفائضة وامكان زراعة مناطق جديدة بها (جـ)	
الرقه	٩,٩/٨,٤ مليون جالون ٤٥/ ٣٨ الف مترمكعب	٩,٩/٨,٤ مليون جالون ٤٥ / ٣٨ الف مترمكعب	٢,٩ مليون جالون/اليوم ١٢,٢ الف مترمكعب/اليوم	٢,٤٠ مليون جالون/اليوم ١٠,٩ الف مترمكعب/اليوم	٢,٦ مليون جالون/اليوم ١٦,٤ الف مترمكعب/اليوم	٩,٩ مليون جالون/اليوم ٤٥ الف مترمكعب/اليوم
البعارضة	٢٨,٦/٢٥,٧ مليون جالون ١٢٠/ ١١٧ الف مترمكعب	٢٨,٦/٢٢ مليون جالون ١٢٠/١٠٠ الف مترمكعب	٢٠,٦ مليون جالون/اليوم ٩٢,٧ الف مترمكعب/اليوم	٤,٥ مليون جالون/اليوم ٢٠,٥ الف مترمكعب/اليوم	٣,٥ مليون جالون/اليوم ١٥,٨ الف مترمكعب/اليوم	٢٧,٦ مليون جالون/اليوم ١٢٠ الف مترمكعب/اليوم
الجهراء	٦,٦/٥,٧ مليون جالون ٣٠/ ٢٦ الف مترمكعب	٥,٥/٤,٨ مليون جالون ٢٥/ ٢٢ الف مترمكعب	— —	٤,٤ مليون جالون/اليوم ٢٠ الف مترمكعب/اليوم	١,١٠ مليون جالون/اليوم ٥,٠٠ الف مترمكعب/اليوم	٥,٥ مليون جالون/اليوم ٢٥ الف مترمكعب/اليوم
اجمالى التصرفات فى اليوم	٤٥,١/٣٩,٨ مليون جالون ٢٠٥/١٨١ الف مترمكعب	٤٤/٣٤,٢ مليون جالون ٢٠٠/١٥٥ الف مترمكعب	٢٤,٥ مليون جالون/اليوم ١١١,٤ الف مترمكعب/اليوم	١١,٣ مليون جالون/اليوم ٥١,٤ الف مترمكعب/اليوم	٨,٢ مليون جالون/اليوم ٣٧,٢ الف مترمكعب/اليوم	٤٤ مليون جالون/اليوم ٢٠٠ الف مترمكعب/اليوم
مساحة الاستخدام (هكتار)			١٦٧٥	٩٩٢	٩٢٠	٢٥٨٧



LEGEND الإصطلاحات

NEW FACILITIES مشروعات الجديدة

- قنوات المجاري المعالجه
- محطات الضخ للمجاري المعالجه
- خطوط الضخ
- شبكة التوزيع
- المواقع العامه للتشجير
- موقع المرحله الأولى للتشجير
- ① القرى الساحليه (المرحله الأولى)
- ② الغنطاس
- ③ المزرعه Z_1
- ④ المزرعه Z_3
- ⑤ الدائري السريع (المرحله الثانيه)
- ⑥ المزرعه التجريبيه
- ⑦ توسعات حديقة الحيوان
- ⑧ مركز تطوير بساتين النخيل
- ⑨ منطقة جنوب الربيع وطريق الجهراء السريع
- ⑩ شارع الملك فيصل / الدائري الخامس
- ⑪ طريق المطار / الدائري الخامس
- ⑫ طريق المسيله / الدائري السادس

وجزء من طريق الفحاحيل

MINISTRY OF PUBLIC WORKS - SANITARY DEPT.

KUWAIT دولة الكويت

EFFLUENT UTILIZATION

اعادة استخدام مياه المجاري الصحية المعالجة ثلاثيا

وزارة الاشغال العامة - الهندسة الصحية
قسم الدراسات والمراجعة

المناطق المقترح زراعتها في المرحلة الأولى للبرنامج المقترح للفترة من عام ١٩٩٢- ١٩٩٥

مخطط رقم (١)

برنامج المرحلة الثانية

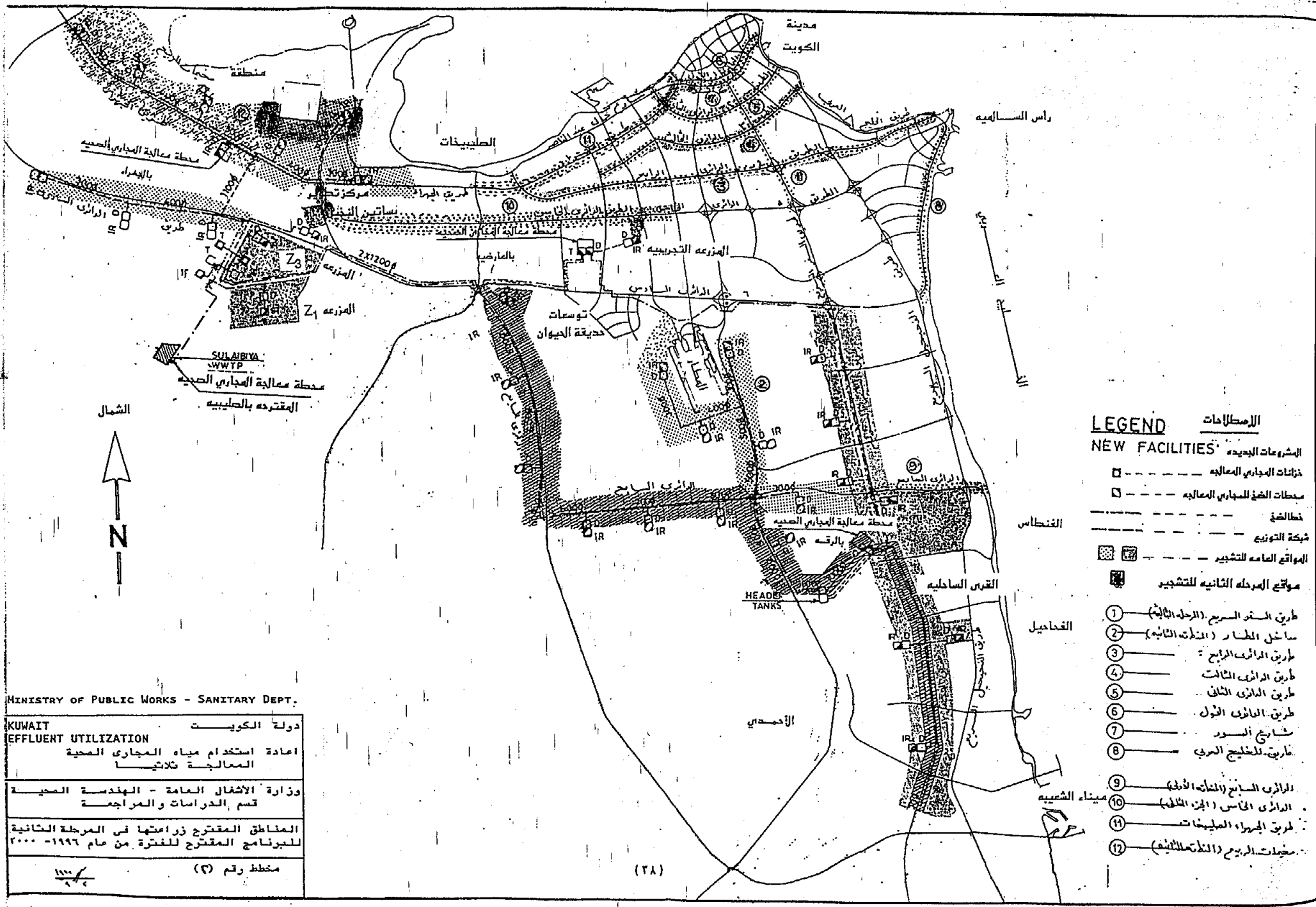
لمشروعات اعمال التحريج والزراعة والتجميل باستخدام مياه المجارى الصحية المعالجة ثلاثيا خلال الفترة من عام ١٩٩٥ حتى عام ٢٠٠٠

جـــــدول رقـــــم (٤)

للمناطق ومساحات الاستخدام والاحتياجات المائية
للمرحلة الثانيه من مشروعات التحريج والزراعة
والتجميل - الجديدة بعد عام ١٩٩٥ وحتى عام ٢٠٠٠

محطة تنقية	المناطق الجديدة المقترح زراعتها	المساحة هكتار	التصرف المنتظر استخدامة فى اليوم
الرقه	تجميل جانبى ووسط طريق السفر السريع (المنطقة الثالثة)	١٢٠	١,- مليون جالون ٤,٥ الف متر مكعب
	تجميل وزراعة منطقة مدخل المطار (المنطقة الثانية)	١٢٠	١,- مليون جالون ٤,٥ الف متر مكعب
	تجميل جانبى الطريق الدائرى الرابع	١٢٠	١,٧ مليون جالون ٧,٧ الف متر مكعب
	تجميل جانبى الطريق الدائرى الثالث	١٠٠	١,٣ مليون جالون ٦ الف متر مكعب
	تجميل جانبى الطريق الدائرى الثانى	٩٥	١,٢ مليون جالون ٥,٥ الف متر مكعب
	تجميل جانبى الطريق الدائرى الأول	٦٥	٠,٧ مليون جالون ٣,٢ الف متر مكعب
	تجميل جانبى شارع السور	٦٥	٠,٧ مليون جالون ٣,٢ الف متر مكعب
	تجميل طريق الخليج العربى	٢٥٠	٣,٥ مليون جالون ١٥,٩ الف متر مكعب
	اجمالى التصرفات المنتظر استخدامها فى اليوم		١١,١ مليون جالون ٥٠,٥ الف متر مكعب
العارضية ثم المليبية	تحريج وتجميل جانبى الدائرى السابع (المنطقة الاولى)	١٤٠	١,٤ مليون جالون ٦,٤ الف متر مكعب
	تحريج وتجميل الدائرى الخامس	٢٠٠	٢ مليون جالون ٩,١ الف متر مكعب
	تجميل طريق الجهراء المليبخات (المنطقة الاولى)	١٠٠	١ مليون جالون ٤,٥ الف متر مكعب
	اجمالى التصرفات المنتظر استخدامها فى اليوم		٤,٤ مليون جالون ٢٠ الف متر مكعب
الجهراء	زراعة مناطق مخيمات الربيع (المنطقة الثانية)	٢٠٠	٢,٢ مليون جالون ١٠ الف متر مكعب
	اجمالى التصرفات المنتظر استخدامها فى اليوم		٢,٢ مليون جالون ١٠ الف متر مكعب
اجمالى	١٥٧٥ هكتار		١٧,٧ مليون جالون فى اليوم ٨٠,٥ الف متر مكعب فى اليوم

*) توزيع التصرفات فى المناطق المخدومة طبقا للوارد بالدراسات السابقة



LEGEND الإصطلاحات

NEW FACILITIES المشروعات الجديده

- خزانات المجاري المعالجه
- محطات الضخ للمجاري المعالجه
- خطالضخ
- شبكة التوزيع
- المواقع العامه للتشجير
- مواقع المرحله الثانيه للتشجير

1. طريق السور السريع (المرحله الثانيه)
2. ساحل المطار (المرحله الثانيه)
3. طريق الدائري الرابع
4. طريق الدائري الثالث
5. طريق الدائري الثاني
6. طريق الدائري الأول
7. شارع السور
8. شارع الخليج العربي
9. الدائري السابع (المرحله الأولى)
10. الدائري الخامس (الجزء الثاني)
11. طريق الجهراء الصليبخات
12. مخيمات الربيع (المرحله الثانيه)

MINISTRY OF PUBLIC WORKS - SANITARY DEPT.

KUWAIT دولة الكويت EFFLUENT UTILIZATION اعادة استخدام مياه المجارى الصحية المعالجة ثلاثيا
وزارة الأشغال العامة - الهندسة الصحية قسم الدراسات والمراجعة
المناطق المقترح زراعتها فى المرحلة الثانية للبرنامج المقترح للفترة من عام ١٩٩٦- ٢٠٠٠
مخطط رقم (٣)

برنامج المرحلة الثالثة

لمشروعات اعمال التحريج والزراعة والتجميل باستخدام مياه المجارى الصحية المعالجة ثلاثيا

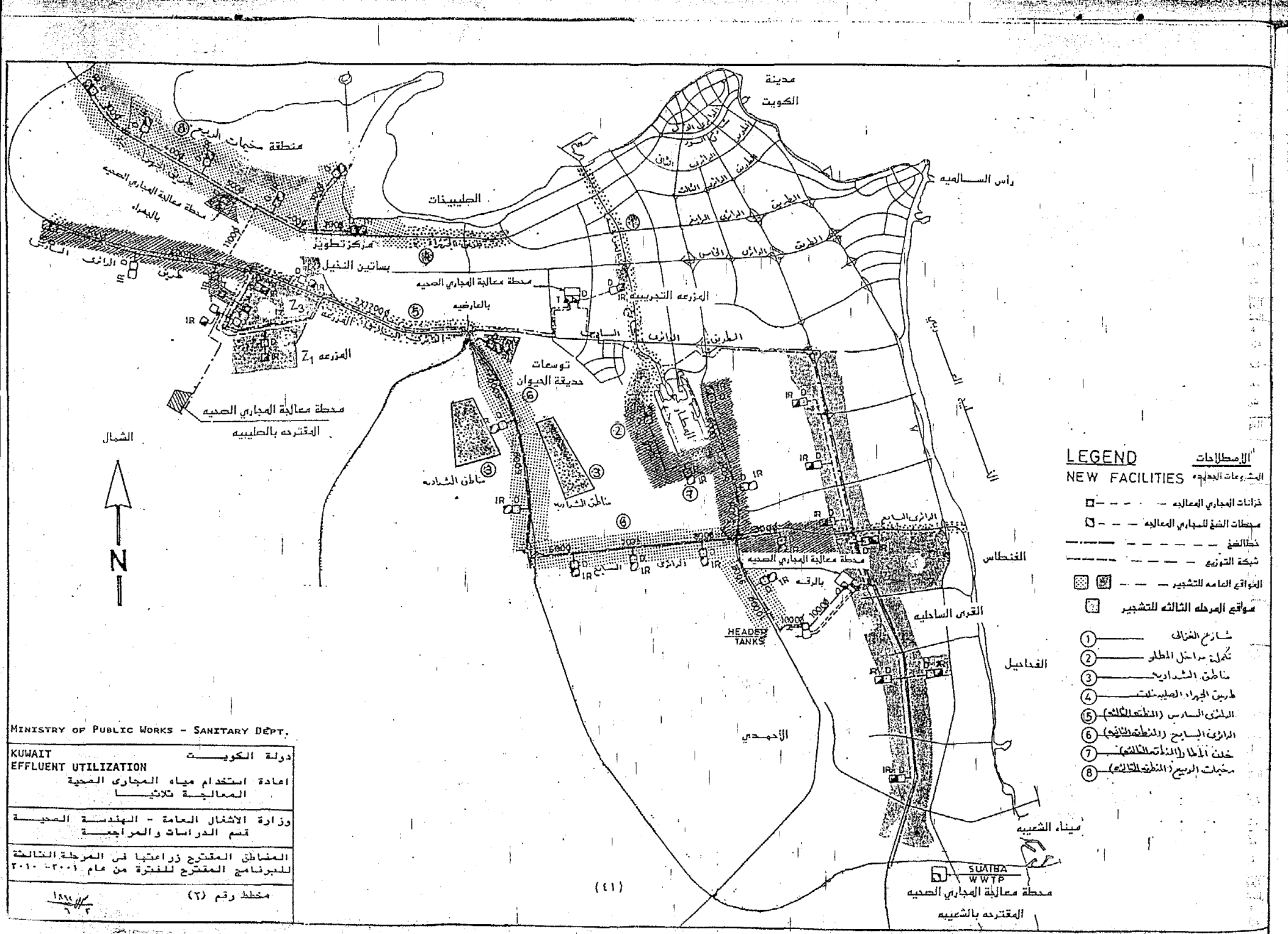
خلال الفترة من عام ٢٠٠٠ حتى عام ٢٠١٠

جدول رقم (٨)

للمناطق ومساحات الاستخدام والاحتياجات المائية للمرحلة الثالثة من مشروعات التحريج والزراعة والتجميل الجديدة بعد عام ٢٠٠٠ وحتى عام ٢٠١٠

محطة التنقية	المناطق الجديدة المقترح زراعتها	المساحة هكتار	التصرفات المنتظر استخدامها في اليوم	اجمالى التصرفات المنتظر استخدامها في اليوم
الرقه / الشعيبة	تجميل شارع السرو الى	٩٠	٠.٧ ٣.٢	
	تجميل الطرق الفرعية الى رأس الارض	٩٠	١.- ٤.٥٠	
	زراعة وتجميل تكملة مناطق مداخل المطار	١٠٠	١.٨٠ ٨.٢	
	زراعة وتحريج مناطق الشدادية	٥٧٠	٧ ٣١.٨	١٠.٥٠ ٤٧.٧٠
الصليبية	تجميل طريق الجهراء والصليبخات (المنطقة الثانية)	١٠٠	١.١	
	تحريج وتجميل جانبى الدائرى السادس (المنطقة الثالثة)	١٠٠	١.٢	
	تحريج وتجميل جانبى الدائرى السابع (المنطقة الثانية)	٤٦٠	٤.٦	
	زراعة منطقة خلف المطار (المنطقة الثالثة)	٢٥٠	٣.٣	١٠.٢ ٤٦.٤
الجهراء / الصليبية	زراعة مناطق مخيمات الربيع (المنطقة الثالثة)	٢٠٠	٢.-	٢.١ ٩.٥
اجمالى	٢٠٦٠ هكتار		٢٢.٨ مليون جالون فى اليوم ١٠٣.٦ الف متر مكعب فى اليوم	

*) توزيع التصرفات فى المناطق المخدومة طبقا للوارد بالدراسات السابقة .



MINISTRY OF PUBLIC WORKS - SANITARY DEPT.

KUWAIT EFFLUENT UTILIZATION	دولة الكويت اعادة استخدام مياه المجارى الصحية المعالجة ثلاثيا
وزارة الاشغال العامة - الهندسة الصحية قسم الدراسات والمراجعة	
المناطق المقترح زراعتها فى المرحلة الثالثة للبرنامج المقترح للفترة من عام ٢٠٠١ - ٢٠١٠	
مخطط رقم (٢)	

جدول مجمع للتصرفات الواردة الى محطات التنقية والمعالجة ثلاثيا ومقترح استخدامها فى مشروعات تحريج وزراعة تجميلية فى مواقع جديدة من عام ١٩٩٦ وحتى عام ٢٠١٠

جدول مجمع للتصرفات الواردة الى محطات التنقية بعد عام ١٩٩٥ وحتى عام ٢٠١٠

والتى سيتم تنقيتها ثلاثيا ومقترح استخدامها فى مشروعات تحريج وزراعة وتجميل فى مواقع جديدة

محطات التنقية	التصرفات المنتظرة ورودها بعد عام ١٩٩٥ وحتى عام ٢٠١٠ وسيتم معالجتها ثلاثيا		التصرفات المنتظرة و المعالجة ثلاثيا و المقترح استخدامها بعد عام ١٩٩٥ وحتى ٢٠١٠		
	التصرفات المنتظرة بعد عام ١٩٩٥/عام ٢٠٠٠ فى اليوم	التصرفات الفائضة بعد عام ٢٠٠٠ /عام ٢٠١٠ فى اليوم	المرحلة الثانية التصرفات المنتظرة استخدامها فى الفترة من عام ١٩٩٥ حتى عام ٢٠٠٠	المرحلة الثالثة التصرفات المنتظرة استخدامها فى الفترة من عام ٢٠٠٠ حتى عام ٢١٠١	اجمالى التصرفات المعالجة ثلاثيا والمنتظر استخدامها فى الزراعة وكذلك المساحات والمنتظر استخدامها
الرقه/ الشعيبة	١٢.١ مليون جالون ٥٥ الف مترمكعب	٢٢ مليون جالون ١٠٠ الف مترمكعب	١١.١ مليون جالون/اليوم ٥٠.٥٠ الف مترمكعب/اليوم	١٠.٥ مليون جالون/اليوم ٤٧.٧ الف مترمكعب/اليوم	٢٢.٦ مليون جالون/اليوم ١٠٢.٧ الف مترمكعب/اليوم
الطيبية	٤.٤ مليون جالون ٢٠ الف مترمكعب	١١ مليون جالون ٥٠ الف مترمكعب	٤.٤ مليون جالون/اليوم ٢٠ الف مترمكعب/اليوم	١٠.٢ مليون جالون/اليوم ٤٦.٤ الف مترمكعب/اليوم	١٤.٦ مليون جالون/اليوم ٦٦.٤ الف مترمكعب/اليوم
الجهراء/ الطيبية	٢.٢ مليون جالون ١٥ الف مترمكعب	٢.٢ مليون جالون ١٠ الف مترمكعب	٢.٢ مليون جالون/اليوم ١٠ الف مترمكعب/اليوم	٢.١ مليون جالون/اليوم ٩.٥ الف مترمكعب/اليوم	٤.٣ مليون جالون/اليوم ١٩.٥ الف مترمكعب/اليوم
اجمالى التصرفات	١٨.٧ مليون جالون ١٠٠ الف مترمكعب	٣٥.٢ مليون جالون ١٦٠ الف مترمكعب	١٧.٧ مليون جالون/اليوم ٨٠.٥ الف مترمكعب/اليوم	٢٢.٨ مليون جالون/اليوم ١٠٣.٦ الف مترمكعب/اليوم	٤٠.٥ مليون جالون/اليوم ١٨٤.١ الف مترمكعب/اليوم
المساحات المنتظر استخدامها (هكتار)			١٥٧٥	٢٠٦٠	٣٦٣٥

المراجـــــع :

(١) الخطة الآنية لتطوير التخضير وتحسين البيئة فى الكويت .

(٢) خـواص الميـاه الصحيـة المعالجـة واستخدامهـا فـى مجـال الزراعـةُ - د. صـلاح المزينـــى .

(٣) استعمـالات ميـاه الصـرف الصحـى المعالجـة فـى الرى الزراعـــى - د. أحمـد حمـــدى القاضى .