وزارة الصحة والسكان
بالتعاون مع الصندوق الإجتماعى للتنمية
مشروع الطوارئ وصحة البيئة

الدليل التدريبى للمعلومات الأساسية
فى الرقابة على المياه

تأليف

د / عزت محمد حلوة
وكيل وزارة الصحة "سابقا"

د / سهام محمد حسين
مدير عام صحة البيئة بوزارة الصحة

المراجعة

د / السعيد على عون
رئيس الإدارة المركزية للشئون الوقائية

د / محمود أبوالنصر رشيد
رئيس قطاع الرعاية الصحية الأساسية والوقائية

أكتوبر ٢...

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

بسم الله الرحمن الرحيم

إهداء

خلال السنوات الماضية واجهت مصر العديد من التحديات كان فى مقدمتها التحديات الإقتصادية . وقد نجحت مصر بجداره فى تحقيق الإصلاح الإقتصادى بما يتناسب مع متطلبات العصر الذى نعيشه وبطبيعة الحال كان من أهم هذه التحديات مسيرة التنمية الإجتماعية وكان الرئيس حسنى مبارك حاسما كعهده دائما فى أن تكون التنمية الشاملة تنمية حقيقية تضع البعد الإجتماعى كمحور أساسى لها كما نجحت وزارة الصحة والسكان فى وضع إستراتيجية متكاملة للصحة والسكان تضمن حصول كل مواطن على الرعاية الصحية وبمستوى عالى من الجودة وكان من الطبيعى أن تكون الأولوية لحماية وخدمة الطبقات الغير قادرة من المواطنين والفئات الأكثر تعرضا للمخاطر مثل النساء والأطفال .... وفى إطار هذه التنمية الشاملة جاء الإصلاح الصحى ترجمة حقيقية لآمال الجماهير وساهم بشكل أساسى فى رفع العبء الإقتصادى للمرضى والعبء الناجم عن الزيادة السكانية .

ويعد رفع كفاءة العاملين بالصحة من أولويات ضمان جودة الخدمة الصحية المقدمة ولذا فقد اهتمت الوزارة ببرامج التدريب لرفع الكفاءة لكافة الفئات العاملة بالقطاع الصحى وعلى رأسها العاملين بالقطاع الوقائى .

وأنه ليسعدنى أن أهدى للعاملين فى الصحة الوقائية والرعاية الصحية الأساسية هذا الدليل (الدليل التدريبى للمعلومات الأساسية فى الرقابة على المياه)

آملين أن يكون عوناً لهم فى آداء مسولياتهم التى تعد بلا شك حجر الزاوية فى العمل الوقائى .

والله الموفق

أ.د. إسماعيل سلام

وزير الصحة والسكان

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

تقديم

لما كانت الخدمات الصحية تعتبر حجر الزاوية فى نجاح خطط التنمية الاقتصادية والاجتماعية ورفاهية المجتمع وحيث أن الاستثمار الذى يتم توظيفه للارتقاء بالإنسان المصرى والاهتمام بسلامته وصحته ورعايته اجتماعيا سيكون له عائد كبير فى زيادة القدرة الإنتاجية للمجتمع والتقدم نحو مستويات أفضل لمعيشته فالإنسان أولاً وأخيراً هو الهدف .

ولقد حدد الرئيس محمد حسنى مبارك أهداف استراتيجية التنمية فى مصر فى خطابه الذى ألقاه أمام مجلس الشعب والشورى يوم ١٩٩٥/١٢/١٧ والتى ركزت بشكل جوهرى على رفع مستوى معيشة المواطن المصرى وتوفير الإمكانيات لتعليمه وتدريبه ورعايته صحياً واجتماعيا وثقافياً وأن وسلتنا فى تحقيق الرعاية الصحية هى تحسين مستوى الخدمات الصحية مع التركيز على الصحة الوقائية وإعطاء أولوية خاصة للمناطق ذات الكثافة السكانية .

ولما كانت التنمية ترتبط بشكل أو بأخر بزيادة الأعباء على البيئة بمكوناتها المختلفة لذلك كان من الضروري أن يتزامن الإسراع فى التنمية مع دعم خدمات صحة البيئة تحقيقاً للهدف العام لوزارة الصحة والسكان نحو تحقيق صحة أفضل لجميع المصريين .

ولعل أصحاح المياه من أهم مكونات صحة البيئة لارتباطها المباشر واللصيق بصحة الإنسان وقدرته على العطاء .

وأنه ليسعدنى أن أقدم للعاملين فى الصحة الوقائية والرعاية الصحية الأساسية ذلك الكتاب (الدليل التدريبى للمعلومات الأساسية فى الرقابة على المياه) ليكون معيناً لهم فى تحقيق خدمة صحية جيدة للمواطنين .

رئيس قطاع

الرعاية الصحية الأساسية والوقائية

د . محمود أبو النصر رشيد

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

مقدمة

تواجه البلاد ذات الكثافة السكانية العالية مثل مصر العديد من المشكلات الصحية التى يسببها عبء التلوث الناتج عن الأنشطة السكانية على مكونات البيئة المختلفة .

ومن موقع المسئولية لوزارة الصحة والسكان عن الصحة العامة وتنفيذاً لسياستها الصحية فى ضمان صحة أفضل لجميع المصريين فقد تبنت الوزارة سياسة متكاملة للرقابة على عناصر البيئة المختلفة وقامت ببناء النظام المؤسس الذى يكفل تطبيق تلك السياسات على كافة المستويات .

وتشمل أعمال صحة البيئة العديد من الأنشطة مثل الرقابة على الإصحاح البيئى من مياه شرب وتصرف صحى فى المخلفات سواء كانت صلبة أو سائلة والرقابة على المرافق المختلفة حتى تضمن سلامة صحة البيئة وكذلك الرصد المستمر لمكونات البيئة المتابعة نوعية الأوساط البيئية التى يعيش فيها الإنسان من هواء ومياه وتربة وغذاء ومؤشرات تلوثها سواء كانت بيئة عامة أوبيئة عمل لضمان تحقيق الصحة للمواطن المصرى .

ودعماً للجهاز الموسسى الوقائى العريض الذى يضمن التشكيل الإدارى لقطاع الرعاية الصحية الإساسية والوقائية فقد جاء مشروع الطوارىء وصحة البيئة كمثال للتعاون الصادق بين وزارة الصحة والسكان الصحة " القطاع الوقائى" والصندوق الإجتماعى للتنمية لتوفير إمكانيات إضافية تساعد على دعم خدمات صحة البيئة وبخاصة فى المناطق التى تعانى من ضعف الإصحاح البيئى وهى من المناطق ذات الكثافة العالية .

ويسعدنى أن أقدم للعاملين فى الرقابة على الإصحاح البيئى هذا الدليل (الدليل التدريبى للمعلومات الأساسية فى الرقابة على المياه) ليعاونهم فى أداء المسئوليات الملقاة على عاتقهم فى هذا المجال الحيوى الهام .

والله الموفق

رئيس الإدارة المركزية للشئون الوقائية

د . السعيد على عون

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

الفهرس

الإهداء

تقديم

مقدمة

مصادر المياه فى مصر

- الأمطار
- نهر النيل
- المياه الجوفية
- خصائص المياه الجوفية
- المياه الجوفية كمصدر لمياه الشرب
- خصائص ونوعية مياه النيل
- خصائص نهر النيل البكتريولوجية

كيفية أختيار موارد مياه الشرب

- المياه السطحية
- الآبار الجوفية
- مياه الشرب
- المياه السطحية
- عمليات تنقية المياه وطرق المعالجة
- المياه الجوفية(الطلمبات الحبشية _ الآبار الجوفية)
- وحدات التنقية (المدمجة)
- خزانات المياه

الرقابة على سلامة مياه الشرب

- موجز عن معايير ومواصفات مياه الشرب
- مرفق المياه المختصة – السلطات الصحية
- الطرق القياسية لأخذ عينات مياه الشرب
- كيفية أخذ العينات (مصورة) وقياس الكلور المتبقى (مصورة)
- ملاحظات على عينات المياه

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

نتائج العينات

- العينات غير المطابقة بكتريولوجيا
- الأسباب
- الإجراءات
- نتائج فحص الخواص الطبيعية والكيميائية

التقصى الوبائى

- القانون
- العينات المعملية
- مجموعة الأمراض المعدية
- مكافحة الأمراض المعدية
- الخريطة
- العوامل البيئية
- نماذج من التقصى الوبائى

المسح البيئى لمصادر المياه

- الملاحق
- قرار وزير الصحة والسكان رقم ١,٨ لسنة ٩٥ فى شأن العايير والمواصفات الخاصة لمياه الشرب
- قرار وزير الصحة والسكان رقم ٣,١ لسنة ٩٥ فى شأن طرق أخذ عينات المياه للفحص
- إستمارات المسح البيئى
- الصرف الصحى
- محطات المياه المرشحة
- تقييم مياه الشرب

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

مصادر المياه فى مصر

أهم مصادر المياه فى مصر هى :-

أ – الأمطار :

الأمطار ليست مصدراً رئيسيا للمياه فى مصر لقلة الكميات التى تسقط شتاءً ولا تتجاوز ١. ملليمترات على الساحل الشمالى ثم تقل إلى ١,٤ ملليمترات فى شهر مايو . ومن أهم المناطق التى تسقط عليها الأمطار الساحل الشمالى – الدلتا – شمال الصعيد – أسوان – قنا وجبال البحر الأحمر وسيناء وينتج عنها السيول . وقد تم إنشاء سد العريش لتخزين مياه الأمطار والاستفادة منها . كما أنشأت الدولة مخرات للسيول ، تنحدر نحو الوادى وتصب فى نهر النيل . ألا أن تعديات الأهالى عليها واستغلالها فى صرف المخلفات الآدمية والصناعية قد أدى إلى عدم الاستفادة منها كمخرات لتصريف مياه السيول وحدوث كوارث فى موسم الأمطار . والسيول مثل غرق القرى والأرض والمزروعات وتدمير الطرق والحوادث ويستفاد بمياه الأمطار فى زراعة بعض المحاصيل مثل الشعير والزيتون ، والفواكه مثل التين وأشجار النخيل فى الساحل الشمالى والصحراء الغربية والواحات وشبه جزيرة سيناء . وتستغل مياه الأمطار فى الساحل الشمالى " الآبار الرومانيه " كمصدر بمياه الشرب عند الضرورة .

ب – نهر النيل :

مصر هبة النيل فبفضل مياه الأمطار التى تسقط على الحبشة ومنابع النيل محملة بالطمى الذى ترسب على مدى السنين وتكونت دلتا النيل والوادى وقامت علية أقدم حضارة عرفها التاريخ . ويبلغ طول النيل من المنبع إلى المصب ٦٧.. كيلو مترا ويخترق عددا من الدول تعرف بدول حوض النيل . أما الجزء المار فى مصر فيبلغ طوله ١٥٤. كيلو مترا من حدود مصر الجنوبية مكونا بحيرة ناصر أعظم بحيرة صناعية فى العالم أمام (جنوب) السد العالى وحتى مصبه فى البحر الأبيض المتوسط شمالاً . ويتفرع النيل عند القناطر الخيرية شمال العاصمة إلى فرعى رشيد ودمياط اللذين يحتضنان دلتا النيل . ونظراً لأن دول حوض النيل تشارك بعضها البعض فى استغلال والاستفادة بمياه النيل العظيم فقد عقدت أتفاقية لتخصيص كميات محدودة من مياه النيل لكل دولة وكان نصيب مصر منها ٥٥,٥ بليون متراً مكعباً فى السنة . وتبلغ جملة الكميات المتاحة لمصر سنوياً ٦١ بليون متراً مكعباً فى السنة وهذه الكميه قد تكفى مصر فى الوقت الحالى ولكن زيادة السكان بمعدلات مرتفعه وزيادة الإستثمارات لدفع عجلة التنمية والزيادة فى معدلات الإستهلاك للمياه فى الأغراض المختلفة تجعل هذه الكميات المتاحة غير كافية لسد

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

الإحتياجات اعتبارا من عام ٢... لذا فأنه من المتوقع أن تتخذ الحكومة الإجراءات اللازمة لتدبير هذا العجز . ومن أهم هذه الإجراءات اللازمة لتدبير هذا العجز . ومن أهم هذه الإجراءات التى تتم :

١ – الحد من الإسراف فى كميات المياه المخصصة للشرب والاستهلاك الآدامى والزراعة (الرى السطحى أو بالغمر) و الصناعة .

٢– الحد من الفاقد من المياه وخاصة فى مجال مياه الشرب حتى يمكن الاستفادة بكل قطرة مياه معالجة فى الغرض المخصصة له وقد بلغ الفاقد من المياه المعالجة فى بعض الأوقات ٥.%من إنتاج المياه بسبب الإهمال فى صيانة الأجهزة الصحية سواء فى المبانة الحكومية أو السكنية الخاصة.

٣– المحافظة على خصائص مياه النيل الطبيعية والكيماوية والبكتريولوجيه حتى يمكن الاستفادة بها فى جميع الأغراض وفى هذا الشأن قررت الحكومة منع صرف مياه المجارى إلى مسطحات المياه العذبه وأباحت صرف المخلفات الصناعية السائلة بعد معالجتها إلى مسطحات المياه العذبه (النيل وفروعه) والى مسطحات المياه غير العذبه (المصارف والبحيرات) بحيث تكون مطابقة للمعايير والمواصفات الواردة باللائحة التنفيذية للقانون رقم ٤٨ لسنة ٨٢ بشأن حماية النيل والمجارى المائية من التلوث .

٤ – ونظرا لأن مياه المصارف لا تستخدم كمصدر لمياه الشرب فقد أباحت الحكومة صرف مياه المجارى وكذا الصرف الصناعى إلى مياه المصارف بشرط مطابقتها للمعايير والمواصفات الواردة باللائحة التنفيذية للقانون رقم ٤٨ لسنة ٨٢ بشأن حماية نهر النيل والمجارى المائية من التلوث .

٥ – كما ألزمت العائمات السياحية المتحركة والثابتة بمعالجة المخلفات السائلة ومياه المجارى قبل صرفها إلى النيل أو فروعه ، وعدم صرف مياه غسيل مرشحات عمليات المياه إلى المجارى المائية قبل معالجتها وتعقيمها حيث أن غسيل المرشحات تحتوى على كميات كبيرة من مسببات الأمراض علاوة على بقايا المواد الكيميائية المستخدمة فى المعالجة .

٦ – وللمحافظة على نوعية مياه المجارى العذبه (النيل وفروعه) وصلاحيتها للاستخدام فى جميع الأغراض حددت نفس اللائحة المعايير الواجب أن تبقى عليها هذه المجارى المائية العذبه بعد الصرف عليها . بمعنى إذا كان صرف المخلفات السائلة إلى المجرى المائى سيؤدى إلى زيادة نسب هذه المعايير فلا يتم الصرف إلى المجرى المائى

٧ – كما حددت اللائحة المعايير و المواصفات الواجب توافرها فى مياه المصارف قبل رفع مياهها إلى مسطحات المياه العذبه . ومن المعلوم أن هناك العديد من الترع تحتاج إلى كميات إضافية لسد احتياجات الزراعة . ويتم توفير هذه الكميات من المياه برفع مياه المصارف إلى هذه الترع والعديد

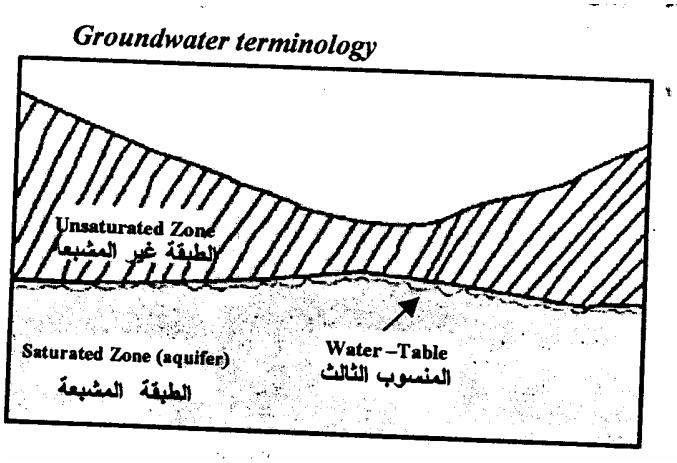
This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

من هذه الترع يقام عليها عمليات صغيرة لتنقية المياه لإغراض الشرب تسمى بالمحطات النقـــالى ولهذا تم وضع هذه المعايير لتوفير مياه صالحة الاستخدام الآدمى و الزراعى .

٨ – كما حددت اللائحة المعايير لبكتريولوجيه لمصايد الأسماك بالبحيرات للحفاظ علـــى الصحة العامـــة ولتكون المياه صالحة لتنمية الثروة السمكية .ونصت على ألا تزيد عدد بكتريا المجموعة القولونيه عن ١/.٧..سم٣ وألا تزيد عن١/.٢٣..سم٣ فى١.%من جملة العينات فى السنة .

ج – المياه الجوفية :

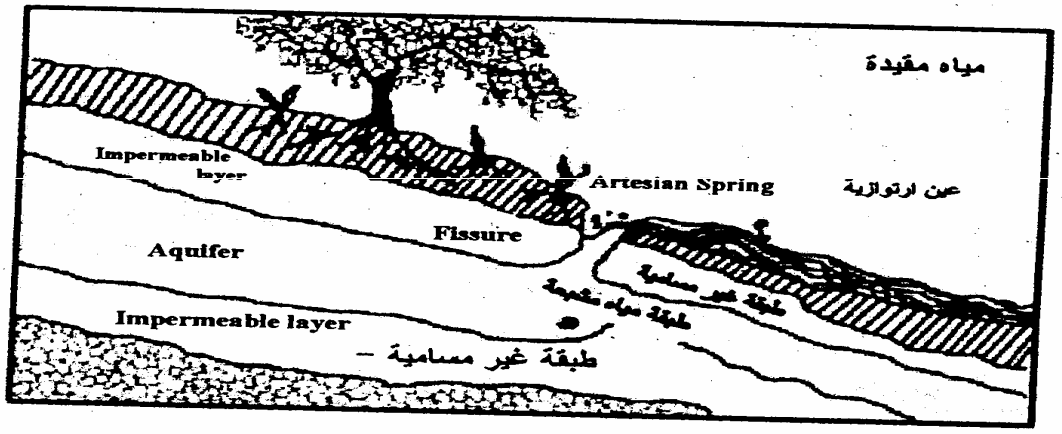
- **المصدر الرئيـــسي :** لها هو مياه الأمطار التى تتسرب من خلال مسام التربة إلى الطبقـــة المـــشبعة بالمياه والمنسوب الأعلى لهذه الطبقة المشبعة يسمى المنسوب الثابت. وينحدر فى إتجاه سريان المياه(فى مصر من الجنوب إلى الشمال)
- **المياه الحرة :** هى المياه الجوفية التى لا يمنع سريانها أيه حواجز أو عقبات جيولوجية .
- **المياه المقيدة :** هى المياه الجوفية التى تنحصر بين طبقتين غير مساميتين تمنع ســـريانها بحريـــه. وينشأ عنها الآبار الإرتوازيه التى تتدفق إلى سطح الأرض تحت تأثير الضغط الواقع عليها . ولـــذا يجب تسمية الآبار الجوفية بالوادى و الدلتا بالآبار العميقة وليس الآبار الإرتوازيه.



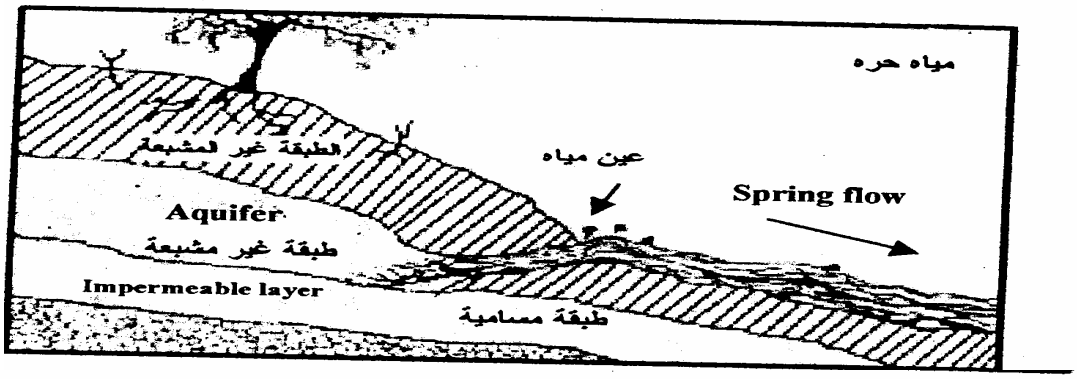
This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

الرسوم والتعليق عليها

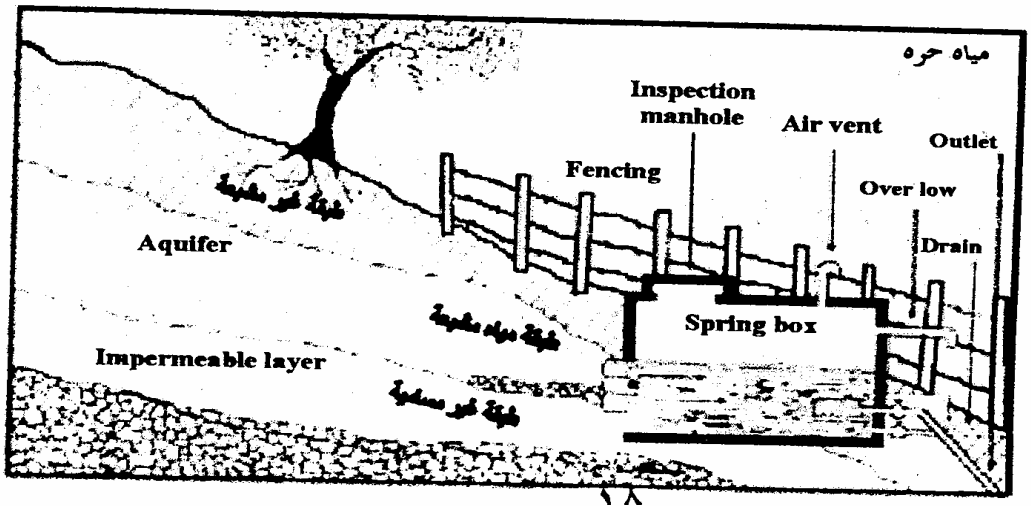
Unprotected artesian spring



6.5 Unprotected gravity spring



Protected gravity spring



This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

وتختلف المياه الجوفية فى مصر من منطقة إلى أخرى كالتالى :

١ – **الوادى و الدلتا :** نتيجة لمرور المياه المحملة بالطمي فى مجرى النيل على مدى الأجيال ترسبت ثلاث طبقات هى .

- **الطبقة العليا :** بعمق ٦–١. أمتار وهى طبقة طينية رملية وهى الطبقة غير المشبعة بالمياه وتتعرض للتلوث المستمر.
- **الطبقة الوسطى :** بعمق ١.– ١٥ متر من الرمل الطينى المشبع بالماء .
- **الطبقة العميقة :** تلى الطبقة الوسطى وهى من الرمل الخشن أو الزلط التى يمكن سحب المياه منها بسهولة عن طريق الآبار و تسمى الطبقة المشبعة بالمياه والآبار الجوفية يصل عمقها إلى أكثر من ٢. متر وهى أقل تعرضا للتلوث لأن مياهها من الطبقة المشبعة .

٢– **الصحراء الغربية :**

تأتى المياه الجوفية من وسط السودان بين طبقتين من الحجر النوبى المشبع بالمياه تحت ضغط فتخرج المياه من العيون أو الآبار الارتوازية " المياه المقيدة " وهى الموارد الرئيسية لمياه الشرب والرى بالواحات والوادى الجديد .

٣– **السهل الساحلى الشمالى :**

تسقط الأمطار على الكثبان الرملية وتكون طبقة من المياه العذبه تطفو فوق مياه البحر المالحة التى تسربت إلى باطن الأرض . ويمكن الحصول هذه المياه العذبه بعمل حفرة ضحلة غير عميقة. يوجد على هذا الشريط الساحلى خنادق عمقها ١,٥ مترا وعرضها مترا واحدا تتجمع فيها المياه بارتفاع نصف متر ويطلق على هذه الخنادق جوزا " الآبار الرومانية "

٤ – **شبه جزيرة سيناء:**

مصدر المياه الجوفية هو الأمطار.وهى تتجمع فى وادى العريش وفيران والطور وعيون المياه بالقسيمة و الجديرات.أما الآبار التى تم حفرها فتصل إلى أعماق بعيدة مثل بئر حبش ٤٩. متر بئر قطيفة ٦٢٥ مترا وبئر نخل ٩٨. مترا . أما منطقة العريش فقد بنى سد العريش لخزن مياه السيول .

٥ – **الفيوم وغرب بنى سويف :**

يصعب دق الآبار بها حيث أن التربة تتكون من طبقات من الصخور الجيرية السميكة يعلوها طبقات من الرمل والطين لا يزيد سمكها عن بضعة أمتار من سطح الأرض وهى تحتوى على مياه الصرف الزراعى المحملة بالأملاح الزائدة .

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

٦ – وادى النطرون :

مصدر المياه الجوفى هى الأمطار التى تسقط على الشاطئ الغربى للدلتا ومن مياه النيل عند تقابل النيل مع الحجر الرملى النوبى بالصحراء الغربية .

خصائص المياه الجوفية :

١ – **الدلتا :** تعتبر المياه الجوفية جنوب مدينة طنطا صالحة للشرب والاستهلاك الآدمي والزراعى وتنمية الثروة الحيوانية حيث أن نسبة الأملح الذائبة لا تزيد عن ١٠٠٠ جزء فى المليون. أما شمال مدينة طنطا فهى غير صالحة للاستهلاك الآدمى أو الزراعى لزيادة نسبة الملوحة لقربها من مياه البحر الأبيض المتوسط الذى تتسرب منه المياه شديدة الملوحة إلى باطن الأرض حيث تصل نسبة الأملاح الذائبة إلى ٥٠٠٠ جزء فى المليون فى كفر الشيخ ٤٠,٠٠٠ جزء فى المناطق القريبة من البحر شمالا . ولهذا تعتمد معظم المحافظات فى شمال الدلتا على مياه الشرب من المياه السطحية عن طريق عمليات كبرى لتنقية مياه الشرب .

٢– **الوادى :** تعتبر نوعية المياه الجوفية جيدة وصالحة للاستخدام الأدمى والزراعى وتنمية الثروة الحيوانية والصناعية إذ تبلغ المواد الذائبة حوالى٥٠٠ جزء فى المليون فى المتوسط وتتراوح تركيز الأملاح ما بين ١٦٠ ~ ١٧٠٠ جزء فى المليون ولكن ٧٥ % من العينات تقل الأملاح الذائبة عن ٥٠٠ جزء فى المليون .

٣ – **الصحراء الغربية:** تقل الأملاح الذائبة عن ١٠٠٠ جزء فى المليون وتعتبر المياه الجوفية من نوعية جيدة من حيث نسبة الملوحة والقلوية وصالحة للاستخدام الآدمي والزراعي الآ أن المياه ذات صفة أكالة للمعدن لوجود غاز ثانى أكسيد الكربون وكبريتيد الأيدروجين وإنخفاض الأس الأيدروجينى . ولذا يجب استخدام معادن مقاومة للتآكل عند دق الأبار .

٤ – **الساحل الشمالى الغرب :** المياه الجوفية فى هذه المنطقة غير صالحة للاستهلاك لزيادة الملوحة وسبق الإشارة إلى وجود طبقة من المياه العذبه تطفو فوق المياه الجوفية الملحة وهى صالحة لاستهلاك الآدمى عند سحبها بمعدلات مناسبة لا تسمح بتسرب المياه المالحة اليها .

٥ – **البحر الأحمر وسيناء :**المياه الجوفية فى هاتين المنتقطين غير جيدة وغير صالحة للاستهلاك الآدمى أو الزراعى حيث تصل الملوحة إلى ٢٠٠٠ ~ ٣٠٠٠ جزء فى المليون فيما عدا بعض المناطق بالصحراء الشرقية والقريبة من خط السكة الحديد من قنا إلى سفاجا فتقل الأملاح الذائبة إلى ٤٠٠ ~٨٠٠ جزء فى المليون.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

المياه الجوفية كمصدر لمياه الشرب:

تحول نظر هيئات مياه الشرب فى مصر إلى إستغلال المياه الجوفية كمصدر لمياه الشرب إلى أقصى حد ممكن أسوة بالدول الغنية التى تبدأ بالاستفادة أو لا بما لديها من مياه جوفية وتكمل النقص بالمياه المرشحة بسب الوفر الكبير فى الاستثمارات والسهولة فى السرعة و التنفيذ ، وخاصة عند تنفيذ خطط عاجلة لسد الاحتياجات المتزايدة من مياه الشرب بسبب زيادة السكان وحركة التعمير وإنتشار المجتمعات الجديدة وزيادة معدلات الاستهلاك الآدمية و الصناعية و للتغلب على أزمات المياه. ويرجع هذا التحول إلى المميزات الأتية:-

١- تكلفة إنتاج محطة مياه جوفية مماثلة لمحطة مياه مرشحة تبلغ حوالى ٢.%.

٢- المدة اللازمة للانشاء لا تزيد عن ٦ شهور بينما عملية المياه المرشحة تستغرق من ٣ إلى ٤ سنوات.

٣- تكلفة إنتاج المتر المكعب من المياه الجوفية يبلغ ٥.% من تكلفة المتر المكعب من المياه المرشحة ويقل كثيرا إذا كانت الآبار داخل إحدى المحطات المرشحة وليست خارجها.

٤- لا تحتاج المياه إلى أى كيماويات مستوردة مثل الشبه "كبريتات الألمنيوم" والمروبات المساعدة الأخرى.

٥- يمكن الاستغناء عن الكلور فى حالة عدم توافره لأن المياه فى معظم الأحيان تخرج خالية من مسببات الأمراض ومطابقة للمعايير البكتريولوجية.

٦- لا تتأثر المياه الجوفية بالطحالب الموجودة بالنيل وأصبحت مشكلة تؤثر على إنتاجية المياه المرشحة وتخفضها فى بعض الأحيان إلى ٣.% بالإضافة إلى الكيماويات الكثيرة التى تستهلك للتخفيف منها.

٧- لا ترتبط محطات المياه الجوفية بموقع معين على النيل أو فروعه بل يمكن اختيار الموقع مباشرتا لتغذية مناطق تشكو من ضعف المياه فى نفس هذه المناطق أو بالقرب منها دون الحاجة إلى إنشاء خطوط مواسير طويلة.

٨- أصبحت المياه الجوفية مصدر بديل للمياه فى حالة الطوارئ فإن كثرة الآبار وانتشارها يجعلها هدفا عسكريا صعب المنال عكس المحطات المرشحة.

٩- خلط المياه الجوفية مع المرشحة بنسبة ١إلى ٣ أدى إلى خفض تكاليف المتر المكعب من المياه.

١٠- الزيادة فى الحديد والمنجنيز بالمياه الجوفية اصبح من السهل إزالتها بالأجهزة المناسبة.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

خصائص ونوعية مياه النيل

نظرا لتعرض مياه النيل للعوامل الطبيعية والتلوث بالمخلفات الصناعية والحيوانية والآدمية فإن هـذه المياه تحتاج إلى معالجتها وتنقيتها قبل استخدامها فى الأغراض المختلفة. والنيل فى حالته الطبيعية يحتوى على مواد طافية مثل أوراق الشجر والنباتات المائية وجثث الحيوانات والزيـوت الناتجـة مـن تـسيير المركبات النهرية بالإضافة إلى المواد العالقة والمواد العضوية والكيميائية ومسببات الأمراض والغازات.

ويتم تبادل الغازات مع الهواء الجوى فيذوب الأوكسجين فى المياه ويتصاعد ثانى أكـسيد الكربـون وكبريتيد الأيدروجين إلى الهواء. ووجود الطحالب بالمجارى المائية يودى إلى زيادة نسب الأوكـسجين بالمياه من خلال عمليات التمثيل الكلوروفيلى فى ضوء أشعة الشمس.

أوصت منظمة الصحة العالمية "WHO " بتقسيم موارد المياه الخام الطبيعية كمصدر لمياه الـشرب إلى أربعة مستويات طبقا للمحتوى البكتريولوجى للمجموعة القولونية وتحديد نوع المعالجة المقترحة لكل مستوى لضمان سلامة مياه الشرب والحد من أنتشار الأمراض التى تنتقل عن طريق المياه على الوجـه التالى:

المستوى	العدد الاحتمالى للمجموعة القولونية(لكل ١٠٠سم^{٣})	نوع المعالجة المطلوبة
الأول	صفر~ ٥٠	إضافة الكلور
الثانى	٥٠ ~ ٥٠٠٠	المعالجة التقليدية(الترسيب والترويب والترشيح والتعقيم)
الثالث	٥٠٠٠ ~ ٥٠,٠٠٠	تلوث شديد للمورد المائى(المأخذ) يحياج إلى أكثر مـن المعالجة التقليدية.
الرابع	أكثر من ٥.....	تلوث شديد جدا. لا يصلح كمصدر لمياه الشرب.

كما أوصت المنظمة أنه إذا زادت النسبة بين العد الآحتمالى لبكتريا القولون النموزجى إلى العد الاحتمالى للمجموعة القولونية عن ٠,٤ فإن مياه المورد تحتاج إلى معالجة طبقا للمستوى الأعلى وعلى سبيل المثال: **المستوى الأول** :وجد أن عدد المجموعة القولونية ٠,٥ وباسيل القولون النموذجى ٢٥ فإن النـسبة بـين باسيل القولون النموذجى إلى المجموعة القولونية هى ٢٥ : ٠,٥ أى ٥ : ٠,١ (٥٠٠)

وفى هذه الحالةلا يكتفى بإضافة الكلور فقط ولكن يجب أن تعالج هذه المياه طبقا للمستوى الثانى أى المعالجة التقليدية (الترسيب و الترويب والترشيح و التعقيم).

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

خصائص نهر النيل البكتريولوجيه:

نعرض موجزا لنتائج عينات المياه خلال عام ١٩٩٢ تتضمن العد الاحتمالى لباسيل القولون النموذجى الذى يؤكد تلوث المياه الطبيعية للنيل وفروعه بالمخلفات الآدمية. وتقدر هذه النتائج بالعد الاحتمالى لكل ١٠٠سم٣ .

أولا: نهر النيل

الموقع	عينات أخذت بالقرب من مصادر التلوث	عينات أخذت بعيدة عن مصادر التلوث
أسوان	٢٩١٠	٣٨٤
قنا	١٢٧١	٢٦٦
سوهاج	٢٠٠٦	٨٥٢
أسيوط	١٦١٣	٢٧٧
المنيا وبنى سويف	٢٢٨٠	١٨٥
الجيزة	٢٩٩٥	٢٠٧
القاهرة الكبرى	٢,٣٢	٧٠٠

من هذا العرض يتبين أنه كلما بعدت مآخذ محطات تنقية المياه عن مصادر التلوث قل الحمل البكتريولوجى فى المياه الداخلة لها لعوامل عدة منها قتل البكتريا بسبب العوامل الطبيعية وأشعة الشمس بالإضافة إلى عامل التخفيف عند أختلاط مياه الصرف بكميات مياه النيل بالمجرى المائى.

وقد بلغت نسبة العد الاحتمالى لبكتريا القولون النموذجى إلى العد الاحتمالى للمجموعة القولونية فى القاهره الكبرى ٠,٥٢ عند مصادر التلوث و ٠,٤١بعيدا عن مصادر التلوث.

ثانيا: فرع رشيد

- عينات بالقرب من مصادر التلوث ٣٣,٠٠٠ /١٠٠سم٣
- عينات بعيدة عن مصادر التلوث ١٢٠٩ /١٠٠سم٣
- نسبة العدد الاحتمالى لبكتريا القولون النموذجى: العد الاحتمالى للمجموعة القولونيه ٠,٦٩

وهذا يعنى انه على عمليات مياه الشرب التى تقع على فرع رشيد إضافة خطوات تنقية للمياه أكثر من المعالجة التقليدية مثل إضافة الكلور المبدئى أو التعقيم بالأوزون مع ثانى أكسيد الكلور.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

ويرجع تلوث فروع رشيد الى المصادر الآتية:

مصدر التلوث	العد الأحتمالى لباسيل القولون النموزجى / ١٠٠سم٣
مصرف الرهاوى	٦٠,٠٠٠
مصرف سبل	٨٠٠٠
مصرف التحرير	١٠٠٠
مصرف تلا	١٠,٠٠٠
شركة المالية (كفر الزيات)	٨٠,٠٠٠

ثالثا : فرع دمياط

كانت نتائج العد الاحتمالى لبكتريا القولون النموذجى فى فرع دمياط أقل من مثيلاتها فى فرع رشيد وهذا يعنى أن فرع رشيد وهذا يعنى أن فرع دمياط أقل تعرضا لمصادر التلوث من فرع رشيد.

١- عينات أخذت بالقرب من مصادر التلوث ٩٠٠/١٠٠سم٣ .

٢- عينات أخذت بعيدة عن مصادر التلوث ٢٦٣/١٠٠سم٣ .

٣- نسبة باسيل القولون النموذجى : المجموعة القولونية ٠,٤٣

أهم مصادر تلوث فرع دمياط:

مصنع الأسمدة بطلخا – مصرف تيره – مصرف السرو.

رابعا: ترعة المحموديه

العد الأحتمالى للمجموعة القولونية/ ١٠٠سم٣:

١ – عند مأخذ الترعة على فرع رشيد ١١٠٠ .

٢ – عند كفر الدوار ١١,٠٠٠ (لوجود مصادر تلوث متعددة)

خامسا : مآخذ محطات مياه الشرب فى محافظتى البحيرة وكفر الزيات .

أسم محطة التنقية	العد الإحتمالى للمجموعة القولونية	نسبة العد الإحتمالى لبكتريا القولون النموذجى : المجموعة القولونية
شبراخيت	١٠٥٠	٠,٦
دسوق	١٥٤٥	٠,٣٦
فوه	١٠٠٣	٠,٢٥

تقع جميع هذه المآخذ علىفرع رشيد وتبلغ متوسط نسبة بكتريا القولون النموذجى إلى المجموعة القولونية ٠,٤٤فى هذا الجزء من فرع رشيد بمعنى أن تنقية المياه فى حاجة إلى أكثر من الطرق التقليدية الحالية.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

إختيار موارد مياه الشرب

يعتمد اختيار مصدر المياه الطبيعى الذى سيكون مورداً لمياه الشرب على عوامل عدة أهمها :-

أولاً : المياه السطحية

١ – الموقع

- ❖ يكون الموقع المختار لإنشاء عملية تنقية المياه فى جنوب المدينة أو الكتلة السكانية التى تنتفع بالمياه المعالجة .
- ❖ تكون المساحة كافية لوحدات التنقية وملحقاتها والتوسعات المستقبلية .
- ❖ أن يكون المكان المختار على امتداد المجرى المائى أو قريباً منه على قد الأمكان .
- ❖ أن يكون الموقع على طريق عام معبد أو مزمع إنشاء هذا الطريق الموصل لعملية التنقية عند تنفيذ المشروع .
- ❖ أن تتوافر للمنشأة المرافق الحيوية مثل التيار الكهربى من مصدر مستمر ويفضل ازدواج المصدر حتى يمكن استخدام المصدر البديل عند انقطاع التيار الكهربى لسبب أو أخر ، وسهولة توصيل الموقع إلى شبكات الصرف الصحى والأتصالات السلكية واللاسلكية .
- ❖ يراعى أن يكون الموقع بعيدا عن مصادر التلوث وخاصة للمصادر التى تقع فوق التيار للمأخذ المقترح مثل مقالب القمامة و السلخانات ومزارع تربية الدواجن و المواشى ومحطات تنقية المجارى والمصانع التى تنبعث منها غازات أو أدخنة أو أتربه .
- ❖ يؤخذ فى الحسبان الخطط المستقبلية للمنطقة المحيطة بالموقع المراد إختياره وإحتمالات التلوث المستقبلية .

٢ – المجرى المائى (المأخذ)

- ❖ أن يكون المجرى المائى من المجارى المياه العذبه ولا يرفع إليه مياه المصارف .
- التأكد أن المأخذ المقترح سيكون مستوفيا للاشتراطات الخاصة بمأخذ المياه والصادر بها قرار وزير الصحة رقم ٣,١ لسنة ١٩٩٥ .
- التأكد من عدم وجود مصادر تلوث فى حرم المأخذ مثل : " صرف مياه المجارى أو المخلفات الآدمية أيآ كان مصدرها – مراسى المراكب والعائمات السياحية المتحركة أو الثابتة – أماكن تربية الحيوانات أو الإسطبلات ونقط الذبيح – أماكن تجمع القمامة أو تشوين المواد الكيمائية – وجود موردة فى حرم المأخذ أو أمامه (فى حالة مجرى مائى فرعى) " .

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

- التأكد أن المأخذ المقترح خاليا من التلوث بالمخلفات الصناعية وأن أقرب ماسورة صرف صناعى تبعد ٣ كيلو مترات جنوب المأخذ وكيلو مترا واحدا شمال المأخذ وأن مياه الصرف الصناعى يتم معالجتها داخل المصنع قبل صرفها إلى المجرى المائى .
- يراعى عدم وجود خطوط مواسير لنقل المواد البترولية أمام حرم المأخذ وعلى امتداد المجرى المائى وخاصة المنطقة التى تقع فوق التيار بالنسبة للمأخذ خوفا من انفجار هذه الخطوط لسبب أو آخر مما يؤدى إلى تلوث مياه المأخذ بالمواد البترولية التى يصعب التخلص منها .
- التأكد من عدم صرف مواد مشعة إلى المجرى المائى أو مبيدات حشرية من مصادر قائمة أو مستقبلية .

٣ – كمية المياه المتاحة فى المجرى المائى (التصرف متر مكعب يوم)

- إجراء الدراسات اللازمة لتحديد أعماق المجرى المائى وعرضة وسرعة التيار وتحديد أعلى وأقل منسوب للمياه ومن ثم حساب كميات المياه المتدفقة فى المجرى المائى عند الموقع المختار لإنشاء عملية تنقية المياه .
- التاكد من أن كمية المياه بالمجرى عند أقل منسوب كافية لسد احتياجات عملية مياه التنقية فى وقت ذروة الاستهلاك وتكفى أيضا لسد الاحتياجات المستقبلية ما لم يكن هناك مصادر أخرى بديلة مثل الآبار الجوفية لتدعيم إنتاج مياه الشرب .
- أن تكون كميات المياه اللازمة اتشغيل عملية التنقية متاحة عند أقل منسوب وطوال العام .
- عدم اختيار المجرى المائى الذى تطبق علية مناوبات الرى حيث تتدفق المياه فى أيام محددة وتحجز عنه فى أيام أخر .

٤ – نوعية المياه الطبيعية بالمجرى المائى .

- معاينة المجرى والتعرف على أية مواد طافية (زيوت – مواد بترولية – مواد كيمائية) وهل هناك رائحة عطنة أو رائحة بترولية وهل هناك تغير فى لون المياه الطبيعى (بعض مصادر التلوث تصرف مواد ملونه إلى المجارى المائية) ونوع النباتات على المجرى المائى (أعشاب مائية ورد النيل وكثافتها) .
- أخذ عينات مركبة لمياه المجرى المائى لتكون ممثله لطبيعة المياه طوال الـ ٢٤ ساعة من أماكن متفرقة أمام الشاطئ وعرضية للمجرى المائى :

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

أ – أمام المأخذ المقترح .

ب – تحت التيار للمأخذ على أبعاد ٢.. مترا ، كيلو مترا .

ج – فوق التيار للمأخذ على أبعاد ٥.. مترا ، ٣ كيلو مترا .

- يراعى أن يستمر أخذ العينات على فترات زمنية موسمية لتحديد نوعية المياه خلال :-

أ – موسم الأمطار .

ب – موسم الفيضان .

ج – وقت التحاريق .

د – الأوقات العادية .

- يتم فحص العينات معمليا لتحديد :

أ – الصفات الطبيعية ودرجة تركيز الأس الأيدرجينى .

ب – الصفات البيولوجية .

ج – الصفات البكتريولوجية (مؤشرات التلوث) .

د – الصفات الكيمائية والغازات الذائبة مثل الأكسجين – ثانى أكسيد الكربون – كبريتيد الأيدروجين .

هـ– المعادن الثقيلة .

و – المواد السامة .

ز – المبيدات الحشرية .

ح – المواد المشعة .

- يستفاد بنتائج العينات لتقييم طبيعة مياه المجرى المائى وتحديد المستوى المطلوب ية هـل هـى خطوات التنقية التقليدية – هل يحتاج إلى تنقية أرقى من التنقية التقليدية – هل يضاف كلـور مبدئى إلى المياه العكرة – هل تعالج المياه الجوفية معالجة خاصة لإزالة الطعم والرائحـة – هل يضاف وحدات لإزالة الأملاح الزائدة أو الحديد أو المنجنيز – هل تضاف مواد كيماوية إضافية للمياه المعالجة للحفاظ على القلوية الكلية ودرجة الأس الأيـدروجينى ومنـع تأكـل مواسير شبكات المياه – هل المياه المعالجة ستكون مطابقة فى النهاية للمعايير والمواصـفات المقررة .

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

- يؤخذ فى الاعتبار أن العد الإحتمالى للمجموعة القولونية من أهم المؤشرات التى تحدد مدى صلاحية مياه المجرى المائى كمورد لمياه الشرب وعلى سبيل المثال أن كان العد الإحتمالى ٥...../ ١.. سم٣ أو أكثر يعتبر المصدر غير صالح كمورد لمياه الشرب .
- يتم أخذ عينات من مصادر التلوث المشتبه فيها والممتدة على المجرى المائى بمسافة ٣ كيلو مترات فوق التيار للمأخذ المقترح وكيلو مترا تحت التيار للتعرف على نوعية هذه الملوثات مقدما والعمل على تلافى الأضرار التى قد تسببها للمياه الطبيعية باتخاذ الإجراء المناسب إما بالإزالة أو المعالجة أو المنع من الصرف إلى المجرى المائى .

٥ – الدراسة والتقرير

يتم دراسة وتقييم نتائج المعاينة الميدانية ونتائج عينات المياه وغيرها على ضوء التصميمات الهندسية المقدمة من مرفق المياه للتأكد من أن وحدات التقنية وطرق المعالجة ستؤدى فى النهاية إلى مياه مطابقة للمعايير والمواصفات المقررة من عدمه . وبعد تقرير بذلك يرفع للجهة الصحية المختصة .

٦ – العرض على اللجنة العليا للمياه بوزارة الصحة

- صدر قرار رئيس الجمهورية رقم ٢٧,٣ لسنة ١٩٦٦ بشأن اللجنة العليا للمياه بوزارة الصحة . ونصت الفقرة " ب " من المادة الثانية على " الموافقة على مشروعات المياه ووسائل معالجتها وأحواض السباحة من الناحية الصحية قبل التصريح بتنفيذها " .
- تقوم الجهة الصحية المختصة برفع التقرير المشار إلية سابقا مدعما بالراى إلى اللجنة العليا للمياه لاتخاذ القرار المناسب ثم إخطار الجهات المعنية (مرفق المياه المختص والجهة الصحية المختصة) بهذا القرار .

ثانيا : الأبار الجوفية :

يتم اختيار مصادر المياه الجوفية التى تستخدم كمورد لمياه الشرب عند استيفائها للاشتراطات الآتية :-

١ – الموقع

- يكون الموقع المقترح جنوب القرية أو الكتلة السكانية أو المدينة .
- ذو مساحة كافية لا يقل نصف قطرها عن مترا من مكان غز مواسير البئر وتسمى هذه المساحة حرم البئر .

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

- أن يكون بعيدا عن الجبانات بمسافة لا تقل عن ١.. مترا من جميع الجهات وعن السلخانات بمسافة لا تقل عن ٥.. مترا
- أن يكون حرم البئر وهى دائرة نصف قطرها ٤٥ مترا – خاليا من جميع مصادر التلوث وأهمها :
  - خزانات التحليل (المجارير) .
  - مواسير الترشيح تحت سطح الأرض .
  - حظائر المواشى .
  - خندق الترشيح تحت سطح الأرض (الترنشات) .
  - المراحيض ذات الحفرة العميقة .
  - المراحيض السطحية .
  - خزانات التحليل الصماء .
  - أماكن الدفن الصحى للقمامة .
  - أماكن الدفن الصحى للنفايات الخطرة .
  - شبكات المجارى / مواسير الصرف الصحى الخاصة .
  - البعد عن مصادر التلوث القائمة والمحتملة مستقبلا .
- ألا يكون الموقع المقترح أصلا به أحد مصادر التلوث السابقة .
- آلا يستغل حرم البئر مستقبلا لإقامة أى منشآت تابعة لأية جهة حكومية أو وحدات الحكم المحلى وعدم تشوين أى مواد به استغلاله لجراج للسيارات أو تخزين المواد القابلة للاشتعال أو البترولية أو إنشاء دورات مياه وغرف تفتيش به .
- أن يقام حول حرم البئر سور بارتفاع مترين وبوابة .
- أن يزود الموقع بالتيار الكهربائى من مصدر رئيسى مستمر بالإضافة إلى وجود مصدر آخر احتياطى (بديل) فى حالة أنقطاع التيار من المصدر الرئيسى .

٢ – البئر

- يجب آلا يقل عمق البئر عن ٦. مترا للحصول على المياه الجوفية من الطبقة المشبعة البعيدة عن التلوث .

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

- سبق الإشارة إلى أن يكون البئر فوق التيار (جنوب) بالنسبة للقرية أو المدينة أو الكتلة السكانية وفى حالة وجود أكثر من بئر فيجب أن تكون ممتدة على خط متجه من الشرق إلى الغرب لا من الجنوب إلى الشمال حتى لا يتأثر البئر الشمالى بالسحب من البئر الجنوبى . حيث أن تيار المياه الجوفية فى مصر يتجة من الجنوب إلى الشمال .
- يجب رفع فوهة البئر فوق سطح الأرض وعمل دكة أسمنتية حول مأسورة البئر بنصف قطر ٥ أمتار بانحدار ضعيف للخارج لمنع تسرب المياه إلى البئر .
- أن يزود البئر بطلمبة ذات تصرف (لتر / ثانية) تتناسب مع معدلات الاستهلاك المتوقعة .
- يجب إنشاء خزان علوى ذو سعة تتناسب مع معدلات الاستهلاك أثناء فترات عدم تشغيل البئر .

٣ – كمية المياه

- التأكد من أن مخزون المياه الجوفية بالطبقة المشبعة يكفى الاستهلاك المتوقع عند تشغيل البئر واستمرار الحصول على هذا الكم من المياه .
- التاكد من عدم وجود أبار جوفية قريبة من البئر الجديد تؤثر على مخروط السحب حتى لا يجف البئر قبل انتهاء عمره الأفتراضى .
- يؤخذ فى الحسبان أن المتوسط استهلاك الفرد فى الريف حوالى ٧٠ لتر/ يوم وفى المدن ١٥٠ – ٢٠٠ لتر/ يوم .

٤ – نوعية المياه

- تؤخذ ثلاث عينات من مياه البئر بواقع عينة كل شهر لفحصها معمليا للتعرف على خصائص هذه المياه ومدى ثبات مكونات الطبيعة والكيماوية والبكتريولوجية والبيولوجية .
- يتم أخذ العينات طبقا لقرار وزير الصحة رقم ٣,١ لسنة ٩٥ فى شان طرق أخذ العينات للفحص .
- عند أخذ عينات الفحص البكتريولوجى للآبار المستجدة يراعى تعقيم الآبار بمسحوق الجير المكلور وعمل محلول منه يحتوى على ٥٠ جزء فى المليون ويضاف إلى ماسورة البئر ٢٠٠ لتر منه لمدة ٢٤ ساعة .
- وبعد هذه الفترة تدار الطلمبة لمدة كافية لتفريغ محتويات المأسورة حتى يزول كل أثر للكلور فى الماء ثم تدار الطلمبة بعد ذلك لمدة ٤ ساعات ثم تؤخذ العينة للفحص البكتريولوجى .

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

٥ – الدراسة والتقرير

يتم دراسة نتائج المعاينة ونتائج عينات المياه من أن المياه الجوفية مطابقة للمعايير الصحية المقررة من الوجهة الطبيعية والكيماوية والبكتريولوجية والبيولوجية . ويرفع تقرير بذلك إلى الجهة الصحية المختصة بالراى .

٦– اللجنة العليا للمياه بوزارة الصحة

تقوم الجهة الصحية المختصة برفع تقرير يشمل موجز عن نتائج المعاينة والفحص المعملى مشفوعا بالراى إلى اللجنة العليا للمياه بالوزارة والتى تقوم باتخاذ القرار المناسب من الوجهة الصحية وتخطر به الجهات المختصة ومرفق المياه .

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

مياه الشرب

مقدمة

صدر القانون رقم ٢٧ لسنة ١٩٧٨ فى شأن تنظيم الموارد العامة للمياه اللازمة للشرب والاستعمال الادمى . وقد نصت المادة الأولى بأن يعتبر موردا عاما للمياه كل مورد ينشأ من أجل الحصول على المياه اللازمة للشرب أو الاستعمال الآدمى لتوزيعها على مجموعة من الأفراد سواء كان ذلك بمقابل أو بغير مقابل أو لأغراض صناعة الأطعمة أو المشروبات التى تباع للجمهور . ويعتبر موردا خاصا كل مورد مائى ينشأ لغير الأغراض المبينة فى الفقرة السابقة .

كما نص القانون أن تحدد بقرار من وزير الصحة بناء على موافقة اللجنة العليا للمياه لوزارة الصحة :

١ – المواصفات الصحية الخاصة بمأخذ عمليات الشرب وحمايتها من التلوث وقد صدر قرار وزير الصحة رقم ٣,١ لسنة ١٩٩٥ فى هذا الشأن .

٢ – المواصفات والمعايير اللازم توافرها لاعتبار المياه صالحة للشرب والاستعمال الآدمى أو لأعراض صناعة الأطعمة والمشروبات . وقد صدر قرار وزير الصحة رقم ١,٨ لسنة فى هذا الشأن .

٣ – طرق أخذ عينات المياه وفحصها . وقد صدر قرار وزير الصحة رقم ٣,١ لسنة ١٩٩٥ فى هذا الشأن.

٤ – كما نص القانون على أن تحديد بقرار من وزير الإسكان و التعمير بناء على موافقة اللجنة العليا للمياه بوزارة الصحة الاشتراطات و المواصفات الواجب توافرها فى هذه الموارد.

أولا : المياه السطحية

عمليات تنقية المياه وطرق المعالجة

<u>عمليات تنقية المياه وطرق المعالجة</u>

- **تهدف معالجة المياه بأنواعها وتنقيتها بصفة عامة إلى :**

١ – أن يكون الماء رائقا خاليا من اللون مستساغاً من حيث الرائحة والطعم .

٢ – أن يكون خاليا من المواد والأملاح الكيمائية التى تقلل من الاستفادة بالمياه فى أغراض الشرب والاستعمالات الآدمية الأخرى مثل أملاح الحديد والمنجنيز والأملاح المسببة لعسر الماء .

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

٣ – القضاء على مسببات الأمراض مثل البكتريا والفيروسات وحويصلات الطفيليات مثل الأميبا وبويضات الإسكارس .

٤ – أن تكون المياه المعلجة صالحة لبعض الأغراض الصناعية مثل صناعة الأغذية والمشروبات .

٥ – وأخيرا وليس أخرا أن تكون المياه التى تمت معالجتها مطابقة للمعايير والمواصفات المقررة لمياه الشرب .

- وطريق تنقية المياه هى صورة مشابهة لما يحدث فى الطبيعة داخل المجرى المائى وأهم هذه الطرق :

١ – التخزين

تقوم بعض الدول بإنشاء خزانات لمياه الأمطار أو السيول أو استغلال بعض الأراضى المنخفضة كخزانات للمياه . وبحيرة ناصر تعتبر من أعظم خزانات المياه فى العالم . ففى هذه الخزانات تتغذى البكتريا على المواد العضوية مما يؤدى إلى استهلاكها . كما أن الحيوانات الحية المائية وحيدة الخلية تتغذى على البكتريا وتخلص المياه منها. فضلا على ترسيب البكتريا والمواد العالقة إلى قاع الخزان . آلا أن هذه الطريقة كثيرة التكاليف ويلزمها مساحات كبيرة من الأرض . كما أنها تساعد على تكاثر الطحالب وتوالد البعوض الناقل للملاريا بأنواعها وخصوصا فى المناطق الحارة .

٢– الترسيب

وهى عملية يتم فيها ترسيب المواد العالقة والبكتريا . وتتوقف سرعة الترسيب على عدة عوامل أهمها :–

أ – **حجم جزيئات المواد العالقة :** كلما زاد الحجم أو الوزن النوعى زاد معدل الترسيب .

ب – **سرعة سريان الماء :** كلما قل سرعة سريان الماء زاد معدل الترسيب .

ج – **درجة الحرارة :** كلما زادت درجة الحرارة زاد معدل الترسيب .

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

والجدول التالى يبين العلاقة بين حجم جزئيات المواد العالقة ومعدل الترسيب :

قطر الجزئيات العالقة وأمثلة لها (ملليمتر)	معدل الترسيب (ملليمتر/ ثانية)	الزمن اللازم للترسيب لمسافة متر
١. ملليمتر مثل حبات الزلط	١... ملليمتر/	ثانية واحدة
١ رمل خشن	ثانية ١..	١. ثوانى
١.. رمل ناعم	٨	١٢٧ ثانية
١.. تراب	١٥٤..	١١. دقيقة
١.... البكتريا	١٥٤....	١٨٣ ساعة
١.... الطمى	١٥٤.....	٧٦٧ يوما
١..... غروية	١٥٤.....	٢١. عاما

من هذا الجدول يتبين أن ترسيب أهم المواد العالقة بالمياه يستغرق زمن طويلا لا يسمح بتوفير كميات المياه اللازمة للمستهلكين . لذا يتم التدخل بإضافة مواد كيميائية (مروبات) للمياه المعالجة لزيادة سرعة معدل الترسيب .

ومن أهم هذه المواد المروبه كبريتات الألومنيوم (الشب) الذى يكون مادة هلامية (أيدروكسيد الألومنيوم) والتى تلتصق بها المواد العالقة مثل جزئيات الأتربة والطمى والبكتريا والمواد الغروية على هيئة ندف تكبر حجما وتترسب إلى القاع فى زمن وجيز بحكم ثقلها النوعى فى الماء .

٣ – الترشيح

وهى عملية يتم فيها إزالة باقى المواد العالقة مثل البكتريا ويستخدم مرشحات مكونه من طبقات من الرمل والزلط .

٤ – التطهير (التعقيم)

يضاف إلى المياه المرشحة مواد كيمائية لها القدرة على قتل البكتريا ومسببات الأمراض الأخرى مثل الفيروسات والطفيليات . وهذه المواد تقوم أيضا بأكسدة المواد العضوية التى لم يتم إزالتها فى عمليتى الترسيب والترشيح . ومن أهم هذه المواد العضوية التى لم يتم إزالتها فى عمليتى الترسيب والترشيح . ومن أهم هذه المواد الكلور ، ثانى أكسيد الكلور والأوزون .

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

خطوات التنقية بعمليات مياه الشرب :

عمليات المياه المرشحة هى موارد المياه العامة التى جاء ذكرها فى القانون ٢٧ لسنة ١٩٧٨ والتى فيها تنقية المياه السطحية العذبه لتكون صالحة للشرب والاستعمال الآدمية والصناعية الأخرى . وتتضمن التنقية الخطوات التالية :

١ – المأخذ .

٢ – الترويب والترسيب .

٣ – الترشيح .

٤ – التعقيم .

٥ – الخزانات العلوية .

٦ – شبكة التوزيع .

٧ – الإشراف الداخلى المعملى .

١ – المأخذ

المأخذ هو المكان المختار على المجرى المائى العذب الذى تسحب منه المياه الخام إلى داخل عملية تنقية المياه حيث يتم معالجتها . ويتم سحب المياه بواسطة طلمبات الضخ المنخفضة إلى أحواض الترويب والترسيب وهى الخطوة التالية للمأخذ .

ويراعى عند إختيار المأخذ أن تكون مياه المصدر مناسبة كما ونوعا لسد الاحتياجات الحالية والمستقبلية ونظيفة أى خالية من مصادر التلوث بقدر الإمكان حتى تقل التكاليف اللازمة للإنشاء والتشغيل وأعمال الصيانة .

كما يجب أن تتوافر فى المآخذ الاشتراطات الصحية الواردة بقرار وزير الصحة السابق الإشارة إلية رقم ٣,١ لسنة ١٩٩٥ وهى :

أولا : المأخذ الممتد

١ – يكون المأخذ أعلى التيار بالنسبة للكتلة السكنية وجميع الأنشطة سواء سياحية أو صناعية .

٢ – تمتد ماسورة السحب إلى مسافة ١/٣ للمجرى المائى مع عدم إعاقة الملاحة ويراعى فى التصميم أن تكون بعيدة عن القاع لتفادى سحب رواسب القاع وبعيدا عن السطح لتفادى سحب النباتات والطحالب والمواد الطافية .

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

٣ – وضع علامات إسترشادية فوق ماسورة السحب لتكون واضحة تماما لمستخدمى المجرى المائى لجميع الأنشطة السياحية والملاحية مع إقامة حماية مناسبة للمأخذ .

٤ – منع إقامة منشآت على الشاطئ نهائيا بعمق ٥. متر من الشاطئ فى حدود حرم المأخذ الذى يحدد بمسافة ٥.. متر أعلى التيار و٢.. متر أسفل التيار .

٥ – الالتزام بالنظافة الدورية لمنطقة حرم المأخذ لمنع تراكم أى نباتات مائية أو مواد طافية حولها والتخلص منها بعيدا عن الشاطئ .

٦ – الالتزام بما جاء بالمادة ١. باللائحة التنفيذية للقانون ٤٨ لسنة ١٩٨٢ بشأن صرف المخلفات السائلة على النيل وهى أن تبعد مأسورة صرف المخلفات الصناعية مسافة لا تقل عن ٣ كيلو مترات أمام مأخذ مياه الشرب . فوق التيار " أو كيلو مترا واحدا خلفها " تحت التيار .

ثانياً : المأخذ الشاطئ

وهو الذى يقام على مجرى المياه الضيق الذى لا يحتمل الامتداد إلى ١/٣ المجرى مثل الترع والرياحات .

١ – يراعى إقامة المآخذ على الترع التى لا تخضع لنظام السدة الشتوية أو ترفع عليها مياه مصارف وذات منسوب مناسب يحافظ على نوعية المياه وطاقة المحطة .

٢ – تكسة جوانب المجرى المائى لمسافة لا تقل عن ٣ متر على جانبى المأخذ .

٣ – تكون فتحة السحب على أقل منسوب لسطح مياه المجرى المائى مع تكسية القاع بالخرسانة المسلحة

٤ – تجهيز المأخذ بحواجز شبكية على مرحلتين أحدهما أمامية واسعة والداخلية ضيقة مع المراعاة فى التصميم بسهولة تنظيفها دوريا بحث لا تتراكم عليها المواد الطافية أو النياتات المائية .

٥ – يتم تنظيف وتطهير حرم المأخذ دوريا وبحد أقصى كل أسبوعين مع مراعاة التخلص الأمن من نواتج التطهير .

٦ – يجهز المأخذ بحاجز للزيوت والمواد الطافية .

٧ – بالنسبة لحرم المأخذ تطبق عليه نفس القواعد المنصوص عليها بالنسبة للمأخذ الممتد وعلى الجانبين

ثالثاً : مراعاة الالتزام الكامل بهذه المعايير والضوابط عند إنشاء محطات مياه جديدة وعلى الهيئات المنتجة للمياه تطوير المأخذ القائمة فعلا للالتزام بما جاء فى هذه المواصفات وتعطى لذلك مهلة قدرها عامان من تاريخ صدور القرار فى ١٩٩٨/٨/١ .

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

رابعاً : إذا دعت الحاجة إلى استثناء أى شرط من الشروط الواردة فى هذا القرار تتقدم الجهة المنتجة للمياه إلى اللجنة العليا للمياه لبحث الاستثناء طبقاً للحالة ويصدر بهذا الاستثناء قرار من وزير الصحة .

٢ – الترويب والترسيب

الهدف :– ترسيب أكبر قدر من المواد العالقة والكائنات الحية الدقيقة والبكتريا والمواد العضوية والملونة باستخدام المروبات . وتصل نسبة ما يترسب من المواد العالقة فى أحواض الترسيب ٩٠ % أو أكثر ويعتمد ذلك على أسس تصميم الأحواض ونوعية المياه وتشغيل وحدات الترويب والترسيب وضبط جرعة المواد المستخدمة فى الترويب .

أ – الترويب :–

الترويب هى عملية يتم فيها إضافة مواد كيمائية (مروبات) إلى المياه المسحوبة (العكرة) من المأخذ التى تحتوى على مواد عالقة كالفرويات والبكتريا وجزئيات الطمى وجميعها تحمل شحنات كهربائية سالبة على سطحها. وعندما تتفاعل المروبات " ندف " تلتصق بها المواد العالقة التى تحمل شحنة سالبة فتزداد حجما ووزنا وبذلك يمكن ترسيبها بسهولة فى أحواض الترسيب وفى وقت وجيز يسمح بتوفير كميات المياه اللازمة للمنتفعين .

المواد المروبه :–

١ – كبريتات الألومنيوم " الشب " :

وتضاف إلى المياه العكرة على هيئة محلول وتتفاعل مع قلوية المياه " بيكربونات الكالسيوم " وينتج من التفاعل أيدروكسيد الألومنيوم الذى يتأين إلى أيدروكسيد سالب الشحنة وأيونات الألومنيوم موجبة الشحنة :

$$\text{لو}(\text{أيد})_3 \rightleftharpoons \text{لو}^{+++} + 3\,(\text{أيد})^-$$

والتى تكون الندف التى تتعادل مع المواد العالقة سالبة الشحنة وتلتصق به فيزداد حجمها ووزنها ويتم ترسيبها بسهولة وأنسب درجة تركيز للألوان الأيدروجينى بهذا التفاعل هو ٨ حتى لا تكون المياه آكلة للمواسير . ويؤدى استعمال الشب إلى خفض الرقم الأيدروجينى للمياه (تميل المياه إلى الحامضية) نتيجة إستهلاك جزء كبير من القلوية وتكوين غاز ثانى أكسيد الكربون ، وبذلك يضاف الجير لتعويض القلوية المستهلكة ورفع الرقم الأيدروجينى إلى حوالى ٨ . وتتوقف جرعة الشب المضافة على درجة

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

العكارة والقلوية والرقم الأيدروجينى والمواد العضوية والتركيب المعدنى للمياه . وتحدد الجرعة باستعمال جهاز تقدير جرعة الشب بواسطة كيمائى المعمل الموجود داخل محطة تنقية المياه .

جهاز تقدير جرعة الشب

يتكون الجهاز من ستة كؤوس من الزجاج سعة كل منها لتر بكل كأس قلاب كهربائى . ويوضع فى كل كأس من المياه العكرة ثم يضاف إلى الكأس على التوالى كميات متزايدة من محلول الشب ١. % أو أى مروب أخر ثم تحرك القلابات بسرعة ١٥. دورة فى الدقيقة لمدة دقيقة لمزج المروب جيدا ثم تخفض السرعة تدريجيا لتصل إلى ٤. دورة فى الدقيقة لمدة ٢. دقيقة . ويلاحظ أثناء ذلك تكوين الندف وحجمها بالكؤوس ثم تترك ٣. دقيقة لترسيب الندف . والكأس الذى تتكون به ندف فى حجم راس الدبوس مع شفافية المياه بعد الترسيب تكون هى أنسب جرعة للترويق .

٢ – كلوريد الحديديك

يجب عمل الاحتياطات اللازمة عند حفظ ونقل وإضافة هذا المروب إذ أنه يسبب تآكل المعادن وأضرار بالعمال . ويتفاعل مع قلوية المياه مكونا أيدروكسيد الحديديك الذى يعمل تكوين الندف .

٣ – كبريتات الحديدوز والجير

عند إضافة كبريتات الحديدوز إلى الماء يتكون أيدوركسيد الحديدوز الذى يتأكسد بواسطة الأكسجين الذائب فى الماء مكونا أيدوركسيد الحديدك وله نفس خواص الشب (أيدروكسيد الألومنيوم) أى يكون مادة هلامية حاملة معها المواد العالقة على شكل ندف ويضاف الجير لزيادة قلوية الماء والتى تساعد على سرعة التفاعل .

أحواض الترويب

تبنى هذه الأحواض عادة من الأسمنت وبها قلابات ميكانيكية لإتمام خلط المروب بالمياه العكرة وتكوين الندف . وتكون حركة القلابات بطيئة حتى لا تتفكك الندف بعد تكوينها . وأحواض الترويب إما أن تكون عند مدخل أحواض الترسيب أو بداخلها إذا كانت أحواض الترسيب من النوع المستدير كما سيجئ بعد .

ب – الترسيب

يتم فى هذه الخطوة من التنقية ترسيب حوالى ٩. % أو أكثر من المواد العالقة فى المياه العكرة المضاف إليها المروب داخل أحواض الترسيب .

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

وتبنى أحواض الترسيب عادة من الأسمنت المسلح ذلت حوائط عمودية وعمقها حـــوالى ٢,٧ متـــرا وينحدر قاع الحوض بنسبة ١ : ٤ أو ١ : ٨ تجاه مواسير صرف الرواسب الموجودة فى منتصف القاع أو فى طرفه الذى يدخل منه المياه العكرة لتجنب إهاجة الرةاسب عند صرفها وتـــزال الرواســـب بقـــوة الانحدار الثقلى أو باستخدام زحافات ميكانيكية لكسح الرواسب باستمرار . وتدخل المياه العكرة المضاف إليها المروب إلى أحواض الترسيب بسرعة بطيئة ومنتظمة ولا تزيد السرعة عن ٦ ســـم/ الدقيقـــة فـــى الطبقة السطحية للمياه حتى لا تحدث تيارات سطحية سريعة ويتم بإنشاء حائط حائل فى أول الحوض عند فتحة الدخول لتمر المياه من تحته وكذا هدار فى آخر الحوض لتمر المياه الرائقة من فوقه .

أنواع أحواض الترسيب

هناك نوعان من هذه الأحواض :

١ – أحواض الترسيب العادية : إما مستطيلة طولها يساوى ثلاثة إضعاف عرضها أو مستديرة ويوجد هذا النوع فى عمليات المياه القديمة .

٢ – أحواض الترسيب الميكانيكية: وهذا النوع به زحافات ميكانيكية لإزالة الرواسب من القاع إلى بالوعة فى وسطها وهو نوعان أيضاً :

أ – أحواض للترسيب فقط : هى إما أن تكون مربعة أو مستديرة .

ب – أحواض للترويب والترسيب : وهو عبارة عن حوض ترسيب فى وسطة حـــوض للترويـــب مـــن المعدن وتخرج المياه من أسفل منتصف حوض الترويب المعدنى إلى حوض الترسيب .

٣ – الترشيح : وهذه الخطوة تلى عملية الترسيب والهدف منها هو :

أ – التخلص من الجزء الأكبر من البكتريا ومسببات الأمراض .

ب – التخلص من المواد العالقة " العضوية والغير العضوية " الباقية فى المياه بعد الترسيب .

ج – التخلص من بعض المواد العضوية الذائبة بالمياه بعد أكسدتها بالأكسجين الذائب فى المياه ويتكـــون المرشح من طبقة عليا من الرمل تليها طبقة من الزلط متدرج فى الحجم من أضغر إلى أكبر .

أنواع المرشحات :

١ – **المرشحات البطيئة** : توجد فى مدن القنال (السويس – الإسماعيلية – بور سعيد) وتتكون من :

- طبقة عليا من الرمل سمكها ٦.–١.. سم والجزء الأعلى من هذه الطبقة يتكون من رمل ناعم يبلغ قطر حبيباته ٣.. سم أما الجزء الأسفل منه فيتكون من رمل جرش.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

- يلى طبقة الرمل طبقة من الزلط سمكها ٣. – ٥. سم . الجزء العلوى منها متوسط الحجم والأسفل كبير الحجم .
- يبلغ ارتفاع الماء المراد ترشيحة فوق الرمل من ٩. – ١٥. سم .
- تتكون الطبقة الهلالية فوق سطح رمل المرشح بعد مضى ٣ –٦ ساعات من بدء تشغيل المرشح وسمكها ١ –٣ سم .
- سرعة الترشيح تبلغ ٢ – ٤ مترا مكعبا لكل متر مربع من سطح المرشح فى اليوم .

تشغيل المرشح

- يجب دخول المياه بسرعة بطيئة وأن يسمح بتوزيع المياه بصفة منتظمة حتى لا تكسر الطبقة الهلامية .
- يجب أن يكون ارتفاع الماء بالمرشح ثابتا وذلك بتركيب صمام له عوامة على مأسورة المدخل . وتصب مأسورة المخرج فى بئر توازن لضبط التصرف حتى يظل معدلة ثابتا .
- إذا انسدت مسام الرمل وقل التصرف عن المعدل تكشط طبقة من سطح الرمل بسمك ٢,٥ سم . وبتكرار العملية تنقص كمية الرمل تدريجيا مما يدعو إلى إعادة ملئ المرشح برمل نظيف عندما يصح سمك الرمل ٣. سم . ويجب فحص الرمل للتأكد أن الحجم مناسب ونظيف وخالى من الطين والجير والموارد العضوية .
- والأصل فى استعمال المرشحات البطيئة هو ترشيح المياه ذات العكارة البسيطة التى لا تحتاج إلى استخدام المروبات .

عيوب المرشح البطئ

١ – يحتاج إلى مساحة كبيرة من الأرض مما يجعل تكاليف الإنشاء أكثر من المرشحات السريعة .

٢ – نمو الطحالب بكثرة لعدم تغطية المرشحات وتعرضها لأشعة الشمس وخاصة فى الدول الحارة .

مزايا المرشح البطئ

ذا كفاءة فى إزالة مسببات الأمراض وخاصة فى زمن الأوبئة التى تنتقل عن طريق مياه الشرب .

٢ – المرشحات السريعة

وهى مستعملة فى معظم عمليات المياه ويتم إنشاؤها داخل مبانى خاصة وذلك للحد من نمو الطحالب لعدم لتعرضها المباشر لأشعة الشمس.والحفاظ على مياه المرشحات من التلوث الخارجى والعوامل الجوية

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

الأخـــرى مثـــل الأمطار والأتربـــة وغيرها . ويوجـــد منـــها نـــوعـــان رئيسيان هما :

١- **مرشح جويل :** وهو مصنوع من الحديد مستدير وقطره من ٥ – ١. مترا .

٢- **مرشح باترسون:**وهومستطيل مبنى من الأسمنت ويوجد منه عدة أنواع وتتكون هذه المرشحات من :

- طبقة عليا من الرمل سمكها ٦. – ٩. سم وقطرها حبيبات ٤.. – ٦.. سم .
- يلى هذه الطبقة الزلط بسمك ٣. – ٥. سم .
- يبلغ عمق المياه فى المرشح ١٢. – ١٥. سم .
- تتكون الطبقة الهلالية فوق سطح الرمل بعد مدة ٥ – ١٥ دقيقة .
- تبلغ سرعة الترشيح ١.. مترا مكعبا للمتر المسطح فى اليوم أى حـــوالى ٢٥ ضـــعفا لـــسرعة الترشيح بالمرشح البطئ .

ويجب الآ تزيد درجة عكارة المياه الداخلة للمرشح عن ٤. وحدة لتكون صالحة للترشيح (وهذه تقابل عمود ماء طوله ٢٥ سم بجهاز السلك البلاتينى أو جاكسون والآ تزيد درجة العكارة فى الميـــاه الخارجة عن ٥ وحدات) .

ويجب غسل المرشح إذا وصل فاقد الضغط إلى ٢,٤ مترا أو كل يومين وتستغرق عملية الغسيل ١. – ١٥ دقيقة بالماء النقى الذى يدخل من أسفل إلى أعلى وبسرعة مناسبة لتـــساعد علـــى غـــسل الرمل. ويسبق عملية الغسيل بالمياه تقليب الرمل بالهواء المضغوط " فى نوع باترسون " أو بالـــذرع الحديدية فى " نوع جويل " .

٣ – مرشحات الضغط

وهى مكونه من أسطوانة مقفلة من الحديد الصلب فى حالة المرشحات الكبيـــرة أو مـــن الزهـــر " المرشحات الصغيرة " بداخلها طبقة من الرمل فوق طبقة من الزلط وهى تستعمل فى العمليات الصغيرة وحمامات السباحة . وتدخل فيها المياه تحت ضغط ونخرج منها محتفظة بهذا الضغط .

الطبقة الهلامية على سطح المرشحات

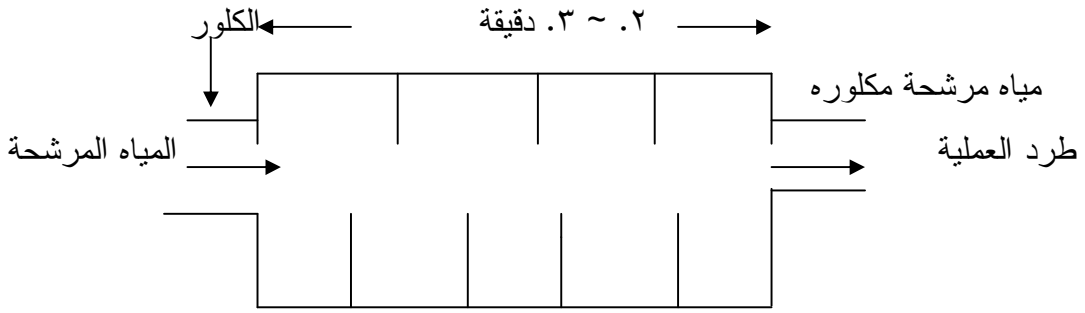
تتكون الطبقة الهلامية على سطح المرشحات من الكائنات الحية الدقيقة الموجودة بالمياه والتى تتكاثر على سطح الرمل وتكون طبقة هلامية متصلة لها مسام دقيقة جدا تسمح بمرور جزئيات الماء ولا تسمح بمرور البكتريا ومسببات الأمراض وباقى المواد العضوية . وهذه الطبقة الهلامية هى المرشـــح الـــذى يفصل المواد غير المرغوب فيها . وإذا تكسرت هذه الطبقة فأن مياه المرشح تمر دون التخلص من مثل

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

هذه المواد ولذا يراعى أن يكون سطح الرمل مستويا وليس به أية تشققات وإذا ظهرت التشققات يتم غسل المرشح وتسوية طبقة الرمل ثم تشغيله .

٤ – التطهير " التعقيم "

تمر المياه المرشحة إلى الخزانات الأرضية (البدروم) حيث يتم إضافة المواد المعقمة أو المطهرة للمياه مثل غاز الكلور . ويجب أن يكون الخزان ذا سعة تسمح بفترة تلامس بين المرشحة والكلور لا تقل عن ٢. – ٣. دقيقة حتى يمكن للكلور قتل مسببات الأمراض . وتزود هذه الخزانات بحواجز متقابلة من الجانبين تقلل من سرعة سريان المياه بحيث أن المياه الداخلة إلى الخزان عندما تمر بين هذه الحـــواجز تصل إلى نهايته فى الزمن الكافى لقتل مسببات الأمراض .



خزان المياه المرشحة

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

المواد المستعملة فى تطهير (تعقيق) المياه

١ – الكلور الغاز

هو غاز سام معبا فى أسطوانات من الصلب سعتها ٤٥ – ١٠٠ كيلو جرام أو ٤/١ – ٢/١ طن تحت ضغط عالى على هيئة سائل . ويتم تحديد وتنظيم جرعة الكلور المضافة إلى المياه المرشحة بواسطة جهاز إضافة الكلور ويخرج الكلور من الأسطوانة إلى جهاز الإضافة على هيئة غاز يذاب فى كمية صغيرة من المياه التى تضاف إلى المياه الداخلة إلى خزان المياه المرشحة المراد تعقيمها . وبحساب كمية المياه المرشحة فى وحدة من الزمن يتم تحديد الجرعة اللازمة من الكلور الغاز اللازمة لتعقيم هذه المياه . وهى عادة من ١ – ٢ جرام / المتر المكعب – حيث تضمن وجود كلور متبقى فى نهايات الشبكات لا يقل عن ٢٠٠ جزء فى المليون (مجم / لتر) . والكلور المتبقى يحافظ على بقاء المياه الخالية من مسببات الأمراض بالإضافة إلى أكسدة أية مواد عضوية بالشبكة .

الكشف عن الكلور فى المياه

يتم الكشف عن الكلور المتبقى فى المياه بأستعمال جهاز مقارنة الألوان أو الكلوروسكوب . وذلك بإضافة محلول الأرثوتوليدين إلى المياه المطلوب فحصها فى الأنبوبة الزجاجية الموجودة بالجهاز ومقارنة اللون الأصفر الناتج بألوان قياسية على أقراص زجاجية بالجهاز .

٢ – الكلورامين

لتحضير الكلورامين يضاف النشادر السائل أو أملاح النشادر قبل الكلور إلى المياه بنسبة ١ جزء نشادر إلى أجزاء كلور لتكون الكلورامين .

مزايا الكلورامين

- يستمر مفعول الكلورامين لمدد أطول .
- يستمل فى حالة وجوج خطوط طويلة من شبكات المياه مثل خط الصحراء الغربية والعمليات المرشحة الكبرى فى شمال الدلتا والفيوم .
- يمنع عودة تكاثر البكتريا فى المياه وخاصة بكتريا الحديد التى تسبب تغييرا فى لون وطعم ورائحة الماء وقد تسبب انسداد مواسير المياه .

عيوب استخدام الكلورامين

- فترة التلامس اللازمة لقتل مسببات الأمراض لا تقل عن ساعتين وبالتالى يحتاج إلى خزانات للمياه المرشحة المراد تعقيمها أكبر حجما .

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

- الكلورامين المتبقى للمياه المرشحة المراد تعقيمها أكبر حجما .
- الكلورامين المتبقى فى نهايات الشبكات يجب آلا تقل عن ٠٫٥ مجم / لتر .
- الكلورامين أقل فاعلية من الكلور فى قتل مسببات الأمراض ولذا يحتاج إلى فترة تلامس أطول .

٣ – الأوزون (أ٣)

يستعمل الأوزون لتعقيم المياه فى العمليات الكبرى والصغرى وحمامات السباحة وخاصة فى الدول الأوربية . وهو قابل للذوبان فى الماء بسهولة لدرجة التشبع وتحدد الجرعة المطلوبة فى حدود ١ –٢ مجم / لتر. ومن عيوب أستعمال الأوزون أنه لاينتج عنه أوزون متبقى بالشبكات ولذا يضاف معه ثانى أكسيد الكلور لضمان وجود كلور متبقى بالشبكة ويستخدم الأوزون حاليا فى مصر لتعقيم المياه المعبأه.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

توزيع المياه المعالجة

- تقوم محطات تنقية المياه بواسطة طلمبات الضخ العالى برفع المياه المعالجة من الخزانات الأرضية داخل المحطة إلى الخزانات العلوية المنشأة لتكون أعلى من مبانى المدينة لتنساب منها بحكم ضغط المياه بها إلى شبكات المياه وتصل إلى الأدوار المرتفعة بنظرية الأوانى المستطرقة. وفى معظم الأحيان تضخ المياه مباشرة إلى الشبكة والفائض منها يذهب إلى الخزانات العلوية عدة أثناء الليل عندما يقل استهلاك المياه . ومياه الخزانات العلوية فى هذه الحالة تعوض الزيادة فى الاستهلاك أثناء النهار.
- أما شبكة المياه التى تنقل المياه المعالجة إلى المنتفعين فتتكون من مواسير الزهر أو الصلب أو الأسمنت أو الأسبتوس أو البلاستيك وتغلف هذه المواسير بمادة البيوماتين لمنع التآكل ويجب تطهير المواسير قبل استعمالها وبعد كل إصلاح لها بملئها بمياه تحتوى على كلور ٥.مجم/ لتر لمدة ٦ ساعات على الأقل ثم تصفى ويعاد ملئها وغسلها بمياه الشرب المعالجة.

ثانيا : المياه الجوفية

المصدر الرئيسى للمياه الجوفية هو مياه الأمطار ويصل جزء منها خلال الطبقات المسامية إلى الطبقة المشبعة بالمياه، والمنسوب الأعلى لهذه الطبقة يسمى بالمنسوب الثابت، وهو ينحدر فى اتجاه سير المياه . تعلوا الطبقة المشبعة طبقة أخرى غير مشبعة وهى تتأثر عادة بمياه الرشح ومنسوبها غير ثابت ويتراوح عمقها بين ٦-١. أمتار تحت سطح الأرض وهى عرضة للتلوث أما الطبقة المشبعة فاحتمال تلوثها ضئيل.

١ – الطلمبات الحبشية

تنشأ هذه الآبار باستعمال بريمة أو بالدق على الماسورة بثقل ، وتركيب وصلة من المواسير حتى يصل عمقها إلى ١. أمتار. والجزء الأسفل من المواسير به ثقوب تسمى الحربة. وهى تلوث من الأبار المكشوفة آلا أنها غير مأمونة حيث أنها تستمد مياهها من الطبقة غير المشبعة.

٢ – الآبار العميقة

تستمد هذه الآبار مياه من الطبقة المشبعة التى يزيد عمقها عن ٢. متر. وتنشأ الآبار العميقة باستخدام مواسير من الصلب تعرف بالقاسون وهى ذات ذات قطر يزيد ١. سم عن القطر الخارجى لماسورة السحب التى تدلى داخل القاسون بعد أن يصل القاسون إلى العمق المناسب. وماسورق السحب مصنعة من حديد مجلفن والجزء السفلى منها به ثقوب مستطيلة بعرض ٤ مليمتر وبارتفاع

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

الطبقة الحاملة للماء وهى عادتا من الرمل الخشن والزلط. ويغطى الجزء المثقوب بمصفاة من السلك لمنع مرور الرمل الرفيع مع الماء أثناء سحبه ، وبعد وضع ماسورة السحب داخل القاسون يملأ الفراغ بينهما وبعمق الطبقة الحاملة للماء بحصى دقيق قطره ٢٠٠- ١ سم ويملأ الفراغ فوق الحصى حتى سطح الأرض بطبقة صماء من الطين الأسوانلى أو الأسمنت مع دكها لمنع وصول المياه السطحية حول جدران الماسورة إلى البئر وتسحب المياه بواسطة مضخة ماصة كابسة. ويبلغ الجزء الأصم من المواسير (غير المثقوب)٢.مترا على الأقل. ويجب غسل جميع المواسير والقاسون بمحلول مركز من الكلور وغسل الحصى أيضا ويجب تطهير الآبار المستجدة قبل استخدامها نظرا لتعرض المواسير والطلمبات للتلوث قبل وأثناء إنشاء البئر.

حرم البئر الجوفى

يطلق أسم حرم البئر على المساحة التى تحيط بموقع البئر وهى دائرة نصف قطرها ٤٥ مترا خاليه تماما من مصادر التلوث أيا كانت وأهمها :

- المراحيض ذات الحفرة السطحية.
- خزانات التحليل الصماء ومواسير المجارى .
- المراحيض ذات الحفرة العميقة (روكفلور) وحظائر المواشى .
- الخزان الرشح أو البيارة .

ثالثا : عمليات المياه النقالى (المدمجة)

وهى محطات صغيرة يتم فيها إتخاذ كافة خطوات التنقية فى الخطوات سريعة وخزانات مغلقة ويجب مراجعة مخزون الكلور والشبه ووجود وصلاحية جهاز ضخ الكلور والتأكد من كفاءة العملية ووجود عمالة مدربة لتشغيل المحطات .

خزنات المياه :

الاشتراطات الصحية لخزنات مياه الشرب

- يجب أن تكون خزانات المياه مخصصة لنقل وحفظ مياه الشرب ولا تستخدم لأى غرض آخر .
- يجب أن تكون الخزانات مصنوعة من مواد لا توثر على خواص المياه (بيولوجيا – طبيعيا – كيميائيا) .

أ – الخزانات العلوية

- تكون مرتفعة عن سطح الأرض بما لا يقل عن ٣ متر ووجود سلم سليم يسهل الوصول إليه .

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

- تكون مصنوعة من أوعية معدنية غير قابلة للصدا ولا يسمح بدهانها من الداخل بمادة تؤثر على خصائص المياه . أو تكون من مبان مبطنة من الداخل بـــالبلاط القيـــشانى أو أن يـــبطن بمـــادة الايبوكسى .
- يزود الخزان بفتحة للملئ وأخرى للتفريغ (تكون مرتفعة عن القاع بارتفاع ١٥ ســـم) وفتحـــة لصرف مياه الغسيل فى مستوى قاع الخزان . ووجود فتحة تهوية عبارة عن ماســـورة ملتويـــة ومنحنية لأسفل مزودة بشبكة سلك لمنع دخول الحشرات وأن يحكم غلق فتحة الخزان وأن يـــزود الخزان بعوامة أو ماسورة عادم .

ب – الخزانات الأرضية

- تكون مبطنة من الداخل بمادة الأبيوكسى بما لا يسمح بتسرب المياه الجوفية إلى داخل الخزان .
- تكون مرتفعة عن سطح الأرض بما لا يقل عن ٢/١ متر بما لا يسمح بتسرب مياه الأمطار إلـــى الداخل .
- أحكام فتحات الخزان .
- وجود فتحات تهوية ملتوية ومنحنية لأسفل بارتفاع نصف متر مزودة بشبكة بلاستيك تمنع دخول الحشرات والقوارض إلى داخل الخزان .
- نظافة سطح الخزان وعدم تشوين أى معدات عليه .
- وجود سلم سليم مصنوع من الصلب الذى يصدأ ولا يتأثر بالكلور .

ج – تطهير الخزانات

- يتم حصر خزانات عمليات المياه الجوفية والاتصال بالوحدة المحلية المختصة لغسلها مـــرة كـــل شهر والإشراف الصحى على غسل وتطهير هذه الخزانات بمركبات الكلور بجرعة ٢. جزء/ فى المليون لمدة ٤ ساعات .
- يتم الغسيل على الوجه الآتى :

١ – تفرغ المياه من الخزان ويستعمل فرش خشنة لإزالة الشوائب العالقة بجدران الخـــزان والقـــاع وذلك باستعمال المنظفات أو الصابون ثم تغسل وتفرغ المياه من ماسورة العادم .

٢ – يتم غسله بالمياه النظيفة عدة مرات وتفرغ المياه منه .

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

٣ – يملا بالمياه ويضاف إليه محلول مركب الكلور بالجرعة ٢. جزء / المليون ويترك لمدة أربع ساعات وخلال هذه المدة يتم فتح المحبس المؤدى إلى الشبكة وبهذا يتم فى الوقت نفسه تفريغ الخزان وغسل الشبكة ثم تغلق بعد ذلك محابس غسيل الشبكة .

٤ – يعاد ملئ الخزان وتستعمل المياه بعد ذلك للشرب .

د – حصر الخزانات

١ – يتم حصر خزانات المياه الموجودة بأعلى المنازل أو المنشآت والتأكد من استيفاء الاشتراطات الصحية ووجود غطاء محكم وأن المياه داخلها نظيفة ولا توجد شوائب أو طحالب أو حشرات أو أى حيوانات أو طيور نافقة .

٢ – عند الشك فى سلامة المياه داخل هذه الخزانات أو عدم استيفائها للاشتراطات الصحية يتم إخطار صاحب الشأن بغسل الخزان على نفقته خلال ٤٨ ساعة أو إجراء صاحب الشأن بغسل الخزان على نفقته خلال ٤٨ ساعة أو إجراء الإصلاح المطلوب فى الفترة التى يحددها الجهاز الصحى ثم يقوم المراقب الصحى بالإشراف على تطهير الصهاريج طبقا للتعليمات . وفى حالة عدم قيام صاحب الشأل بتنفيذ المطلوب يتم ذلك بمعرفة الوحدة المحلية المختصة وتحصل التكاليف بالطريق الإدارى . يستخدم مسحوق هيبوكلوريت الكالسيوم أو كلورينات الجير (كلوريد الكالسيوم) على النحو التالى (أنظر الجدول) :-

- يتم تقدير حجم الخزان المكعب .
- يتم إضافة الكمية اللازمة إلى وعاء بلاستيك به ماء ويتم تقليبة ثم تركه لفترة لترسيب الجزء الذى لم يذب فى المياه .

سعة الخزان	كلورينات الحير " كلوريد الجير ٣٣ % كلور فعال
١ متر مكعب	٦. جرام
١. متر مكعب	٦. جرام
٦. متر مكعب	٣٦.. جرام
١...متر مكعب	٦... جرام

ملاحظة :

يراعى استخدام مركبات الكلور المنتجة حديثا حيث أن التخزين لمدة طويلة يقلل نسبة الكلور الفعال ومن ثم يفقد فعالية المركب .

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

الأجهزة والمواد الداخلة فى صناعة المياه المستعملة للشرب وتوزيعها

أ – المواد الكيماوية المستعملة فى معالجة المياه

يجب أن تكون مطابقة للمواصفات القياسية مثل الكلور – كبريتات الألومنيوم – الشبة السائلة – هيبوكلوريت الصوديوم – هيبوكلوريت الكالسيوم .

ب – الأوعية الخاصة بنقل المياه

- يجب أن تكون ناقلات المياه مخصصة لنقل مياه الشرب فقط ولا يستخدم لاى غرض آخر .
- يجب أن تكون الأوعية مصنوعة من مواد لا تؤثر على خواص المياه (بيولوجيا – طبيعيا – كيمائيا) .
- يجب أن تكون مصنوعة من أوعية معدنية غير قابلة للصدأ ولا يسمح بدهانها من الداخل بمادة تؤثر على خصائص المياه .
- تكون الناقلة مزودة بفتحات مصممة بما لا يسمح بإحتمال تلوث المياه .
- يتم تطهير الناقلة مرة على الأل شهريا بإضافة حرعة من مسحوق الكلور الرائق (هيبوكلوريت الكالسيوم قدرها ٦٠ جرام /م٣ على أن يظل الوعاء مملوءا بهذا المحلول لمدة ساعتين ثم يفرغ من المياه ويعاد غسلها بمياه صالحة للشرب قبل الاستعمال بما يسمح بوجود كلور متبقى فى حدود ٥٠٠ جزء فى المليون .
- يمكن إضافة جرعة من الكلور لمياه الناقلة فى حالة انعدام الكلور المتبقى بالمياه بجرعة قدرها ٢,٣ جرام / م٣ من مسحوق هيبوكلوريت الكالسيوم الرائق أو ١٤ سم٣ / م٣ من سائل هيبوكلوريت الصوديوم وضرورة توفر وقت تلامس لمدة لا تقل عن نصف ساعة قبل توزيع المياه مع مراعاة عدم تدلى خرطوم المياه المخصص للملئ بحيث لا يسمح بتلوثه ولا يكون به وصلات ويفضل الملئ من الغراب مباشرة .
- أخذ عينات مياه من الناقلة بعد الملئ وكذلك من طرد المحطة للتأكد من مطابقة المياه للمعايير الصحية .
- يخضع العاملون على ناقلات المياه للرقابة الصحية وأن يكون لديهم شهادات صحية تثبت خلوهم من الأمراض وأن يتم أخذ مسحات برازية منهم فى حالة ظهور أوئبة .

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

- وضع برنامج للرقابة الصحية على ناقلات المياه للتأكد من نظافتها من الداخل وأخذ عينات ميـــاه منها وقياس الكلور المتبقى بصفة دورية .
- حصر ناقلات المياه بكل منطقة وخضوعها للإشراف الصحى وتسجيل مواعيد ملئها والجهة التى ستغذيها بالمياه .

مراقبة صلاحية المورد المائى

تؤخذ من كل مورد عام للمياه عينات دورية للفحص وإذا ثبت أن مياه المـــورد غيـــر مطابقـــة للمواصفات والمعايير المقررة فيجب إخطار المحافظة والوحدات المحلية التابعة لها للعمل على تلافى أوجه القصور كما تخطر الإدارات الصحية والإدارة العامة لصحة البيئة بالإجراءات التى اتخذت .

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com