

الباب الثامن

التخلص من متخلفات المرافق الصحية

في الجهات التي لا يوجد بها مجارى عمومية

Sewage Disposal For Isolated Buildings

تصرف المياه المستعملة المتخلفة من مباني المدن في المجارى العمومية ، فتجرى فيها إلى نقطة أو أكثر خارج المدينة حيث تجمع لتطهيرها قبل التخلص منها بإلقائها في نهر أو بحيرة أو استعمالها في رى الاراضى الزراعية .

أما في المناطق النعزلة الغير متصلة بالمجارى العمومية فيتم صرف المياه المستعملة إلى خزان تحليل لمعالجتها ابتدائيا كمرحلة أولى ، تليها مرحلة ثانية تحدد حسب نوعيه التربة : ففي حالة التربة المسامية يتم الصرف خلال التربة بالاستعانة إما بالبيارة أو خندق التصريف (الترش) أو مواسير الصرف المنطاة حسب سمة المكان وارتفاع منسوب مياه الرشح .

وفي حالة عدم توافر التربة المسامية يجب اتمام معالجه السوائل الخارجة من خزان التحليل سواء في خنادق الترشيح أو مرشح الرمل المكشوف أو مرشح الرمل المغطى وذلك قبل التخلص النهائي من هذه السوائل بإلقائها في مجرى نهر أو ترعه أو تنشر فوق سطح الارض بما يسمى بالرى السطحي .

ونتناول الآن بالتفصيل كلا من المرحلتين السابقتين :

المرحلة الاولى : ويتم فيها المعالجه الابتدائية للمياه المستعملة وذلك في خزان تحليل Septic Tank يتمصب فيه أكبركميه ممكنه من المواد الصلبه

الموجودة في متخلفات المباني السائلة كما يتم فيه تعريضها لعوامل التحليل .

وتبنى خزانات التحليل من الطوب أو الخرسانة المسلحة مستطيلة الشكل في المسقط الأتقي نسبة طولها تتراوح بين ثلاثة أمثال إلى ضعف العرض كما هو مبين (شكل ١٣٩ - ١) تدخلها المياه من أحد طرفيها وتسير فيها ببطء شديد إلى أن تخرج من الطرف الثاني مما يسمح بترسيب نسبة كبيرة من المواد الصلبة التي تتجمع في القاع حيث تنمو أنواع البكتيريا غير الهوائية فتعمل على تحليل المواد البرازية وتحويل الجزيء الأكبر منها إلى سائل وغاز . أما الجزء الصلب المتبقى فيصبح مع الوقت مادة سوداء تشبه الطينة الرخوة عديمة الرائحة تصلح لأن تكون سبائخاً جيداً للأرص الزراعية .

ويجب أن يتوفر في خزان التحليل الشروط والمواصفات الآتية :

١ - أن يكون الخزان ذو سعة كافية تتناسب مع حجم المصرف من سائل ومتخلفات المجارى المنزلية والتي تحسب بواقع $\frac{1}{4}$ متر مكعب لكل شخص ، بشرط ألا يقل مكعب الخزان عن ٢,٠٠ متر مكعب ولا يزيد عن ٤,٠٠ متر مكعب ، وإلا عمل أكثر من خزان .

٢ - يعمل لكل خزان غرفتان للتفتيش : إحداهما بالمدخل وتعتبر غرفة ترسيب مبدئية ، والاخرى بالمخرج .

٣ - لا يقل عمق السائل بالخزان عند المخرج عن ١,٢٠ متر ولا يزيد عن ٢,٠٠ متر ، مع عمل ميل بأرضية الخزان ١ : ٢٠ نحو المدخل .

٤ - يزود كل من المدخل والمخرج بمشترك فخار حجري مطلي بالطلاء الملحي أو مشترك من الزهر بقطر لا يقل عن ٥ بوصة ، ويجوز الاستعاضة عن المشتركات بمواجز من الخرسانة أو الخشب توضع في مواجهة المدخل والمخرج ومغمورة تحت سطح السائل بمحوالى ٠,٣٠ متر عند ماسورة المدخل ، وحوالى ٠,٤٠ متر عند ماسورة المخرج .

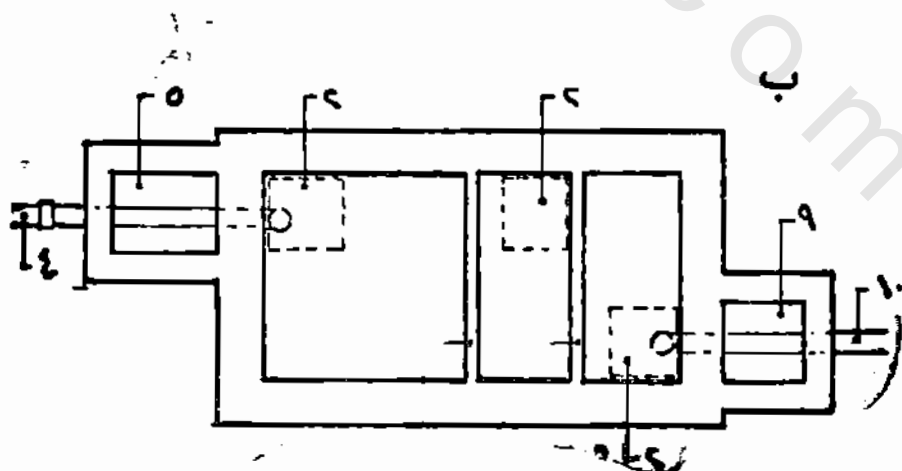
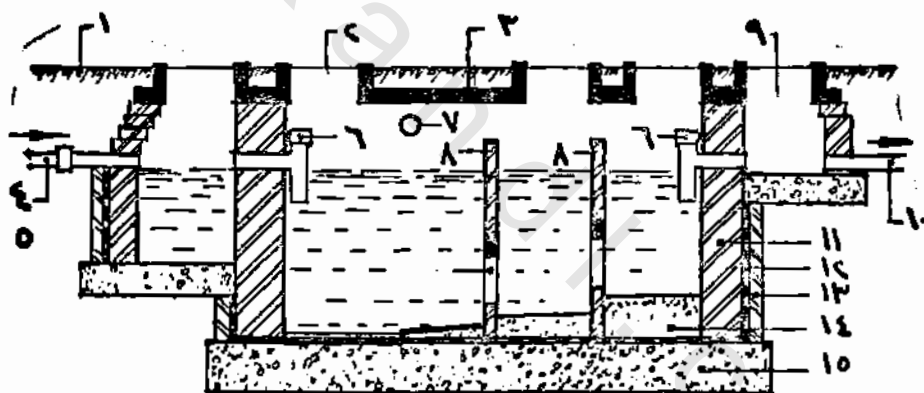
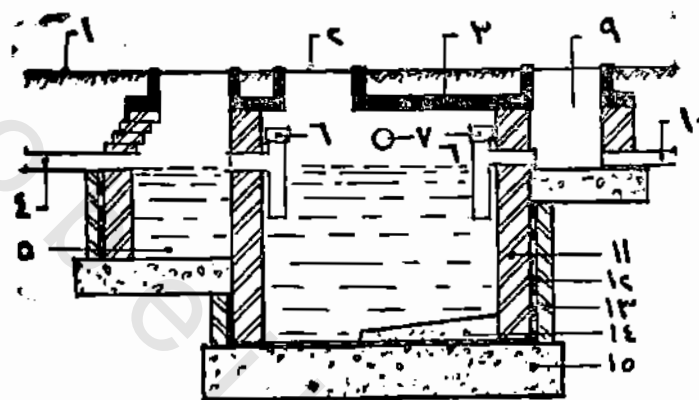
٥ - أن يكون منسوب قاع ماسورة المخرج أوطى من منسوب قاع ماسورة المدخل بمقدار ٥ سم على الأقل .

٦ - يعمل بسقف الخزان فتحات كشف بغطاءات بكاورت مزدوجة من الزهر الثقيل أو من الخرسانة المسلحة .

٧ - يتم الكشف على الخزان دورياً بحيث إذا زاد سمك الرواسب المتحللة (الحماة) عن ١٥٠ متر وجب كسح الخزان .

٨ - يجوز أن يقسم خزان التحليل من الداخل إلى أكثر من شقة واحدة بحيث لا يزيد عدد الشقق عن ثلاثة ، بحيث لا يقل حجم الشقة الأولى عن نصف حجم الخزان الكلى ، وتساوى الشقتان التاليتان . وتنقل السوائل من شقة إلى أخرى عن طريق مشركين متقابلين على شكل حرف H وبقطر لا يقل عن ٦ بوصة مع ملاحظة ألا يقل ستوط مخارج المشتركات عن ٤٠ ، متر تحت سطح السائل بالخزان . ويمكن الاستعاضة عن هذه المشتركات بعمل فتحة طولية بارتفاع ٢٠ ، متر لخروج السائل من شقة إلى أخرى تكون إما بعرض الخزان أو أقل بحيث لا تقل عن ٥٠ ، متر وبحيث تكون الفتحة أسفل سطح السائل بالخزان بمقدار ٤٠ ، متر كما هو مبين بشكل (١٣٩ - ب) .

٩ - ينشأ خزان التحليل فوق قاعدة من الخرسانة العادية لا يقل سمكها عن ٣٠ سم . وأن يكون سقفه من الخرسانة المسلحة بسمك لا يقل عن ١٥ سم . أما جوانبه فتبنى من الطوب الأحمر بسمك يتناسب مع الضغوط الخارجية بحيث لا يقل السمك عن طوبة (٢٥ سم) أن تصب جوانبه من الخرسانة المسلحة بسمك لا يقل عن ١٥ سم ، مع بياض حوائط وسقف الخزان من الداخل بمونة الاسمنت والرمل بنسبة ١ : ٣ على أن يخدم سطح البياض جيداً بالحجارة . كما يجب مراعاة وضع الطبقات العازلة بالقاع والحوائط



شكل (١٣٩)

- ١ - ماسورة سطح الارض
- ٢ - بكابورت زهر ٦٠ X ٦٠ متر مزدوج
- ٣ - سقف خرسانة مسلحة
- ٤ - ماسورة الدخول فخار ٦ بوصة
- ٥ - غرفة ترسيب مبدئية
- ٦ - مشترك فخار ٦ بوصة مطلى بالطلاء الملحي
- ٧ - ماسورة تهوية
- ٨ - قواطع داخلية سبك نصف طوبة
- ٩ - غرفة تنقيش المخرج
- ١٠ - ماسورة المخرج فخار ٦ بوصة
- ١١ - مباني بالطوب الاحمر سبك لا يقل عن ٢٥ سم
- ١٢ - طبقة عازلة مكونة من رقتين خيش مقطرون ولياسة أسفل
- ١٣ - حائط نصف طوبة لحماية وسند الطبقة العازلة الرأسية
- ١٤ - دكة خرسانة أسمنتية لعمل الميول الثلاثة بالارضية
- ١٥ - قاعدة من الخرسانة الا- نة بارتفاع ٤٠ سم

بأجزائه الموجودة تحت منسوب مياه الرشح ، على أن تحدد الطبقات العازلة الرأسية من الخارج بالمباني بسبك نصف طوبة ومونة الاسمنت وارمل بنسبة ٥٠ : ٤٠ كجم أسمنت لكل متر مكعب رمل ، على أن تعلو الطبقة العازلة بمقدار ١٥ سم فوق أعلى منسوب لمياه الرشح . كما يمكن أن تضاف مادة مانعة للرشح لمونه البياض من الداخل .

١٠ - عند اختيار موقع الخزان يجب مراعاة ألا يترتب على كسحه المرور بإحدى غرف المبنى ، وألا يترتب على وجوده أى اضرار .

المرحلة الثانية : يخرج السائل من خزان التحليل السابق الذكر يسكاد لا يمتريه تنير سوى تخلصه من المواد الصلبة التي ترسب ، فيكون عملا بالميكروبات والمواد العضوية الذائبة فيه والمواد الصلبة الدقيقة التي لم ترسب لصغر حجمها . يتبين من هذا أن السائل الخارج من خزانات التحليل يجب عدم القائه في نهر أو ترعه أو حتى استعماله في الري السطحي الا بعد

مرحلة ثانية تحدد حسب نوع التربة وسعة المكان ومنسوب مياه الرش مع حماية موارد المياه الجوفية من التلوث وألا تؤثر على سلامة المباني والاساسات .

ففي الاراضى المسامية يمكن استعمال اما بيارة تصريف أو خندق تصريف (ترنش) ، أو مواير صرف مغطاة . أما في حالة عدم توافر التربة المسامية فلتعمل خنادق ترشيح أو مرشح رمل مكشوف أو مرشح رمل مغطى .
ولتناول كلا منها بالشرح .

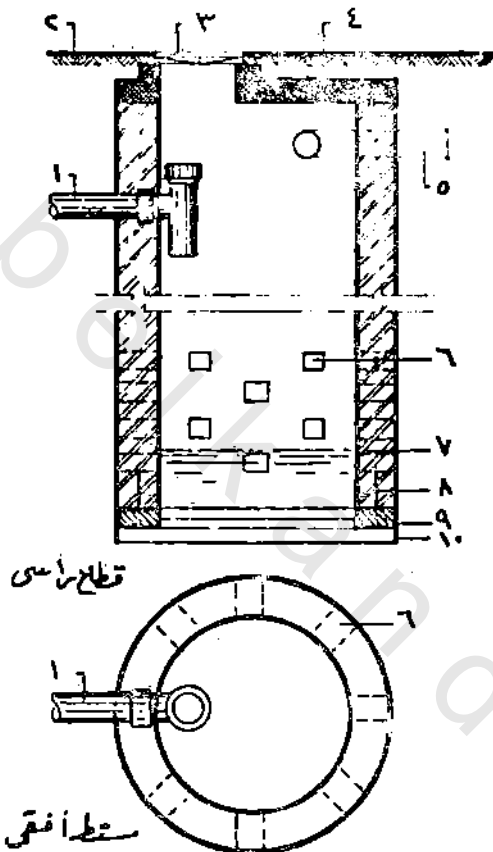
أولاً : الصرف في حالة توافر التربة المسامية

حسب سعة المكان وارتفاع منسوب مياه الرش يمكن استعمال اما :

١ - بيارة التصريف : كما في شكل (١٤٠) وهى عبارة عن بئر مستديرة القطاع يتراوح قطرها بين متر ونصف الى ثلاثة أمتار . تنشأ هذه الآبار بدون قاع بطريقة تنمويض - كما هو الحال في تنمويض آبار مياه الشرب - فبنى جدرانها بالطوب الاحمر ومونة الاسمنت والرمل بنسبة ٥٠ : ٤٠ كجم أسمنت لكل متر مكعب رمل ، ويتم البناء على خنزيرة من خشب اللبخ المقطرون ومحاطة بطوق من الصاج الاسود عرضه ٣٠ سم وسنكه ربع بوصة مقواة بقباقيب من الخشب المقطرون . ويتم الحفر بداخلها أثناء بناء جدرانها التى تنفوس فى باطن الارض تحت تأثير ثقل المباني الى أن يصل قاع البئر الى ما تحت أقل منسوب لمياه الرش بمسافة لا تقل عن واحد متر . وفي حالة انخفاض منسوب مياه الرش عن الطبقة الرملية أو الطبقة القابلة لتشرب الماء فإنه يكتفى بتنمويض البيارة الى العمق الذى يسمح بالصرف مع تخليق الفتحات اللازمة بجوانبها فى الطبقات الصالحة للصرف .

وتغطى البئر قرب منسوب سطح الارض بسقف من الخرسانة المسلحة سمك ١٥ سم ترك فيه فتحة يوضع عليها غطاء بكابورت من الزهر مقاس ٠,٦٠ × ٠,٦٠ متر .

شكل (١٤٠)



- ١ (ماسورة الدخول قطر ٥ بوصة
مركب عليها مشترك
- ٢ (منسوب سطح الارض
- ٣ (بكابورت زهر ٠٦٠ × ٠٦٠ م
- ٤ (سقف خرسانة مسلحة
- ٥ (ماسورة تهوية تمتد أسفل سطح
الارض الى اقرب حائط تثبت عليها
رأسيا الى أهلا الدور بـ سطح
بمحوال واحد متر .
- ٦ (فتحات الشنايش في الطبقة الصالحة
للعرف على مسافات نحو ٥٠ م .
- ٧ (منسوب مياه الرش
- ٨ (أسياخ بقطر ٢٢ مم لتثبيت
الخزيرة في الباني
- ٩ (خزيرة من خشب البلخ المقطرن
سك ٨ سم
- ١٠ (طوق من الصاج الاسود سك
دبح بوصة وبارتفاع ٣٠ سم

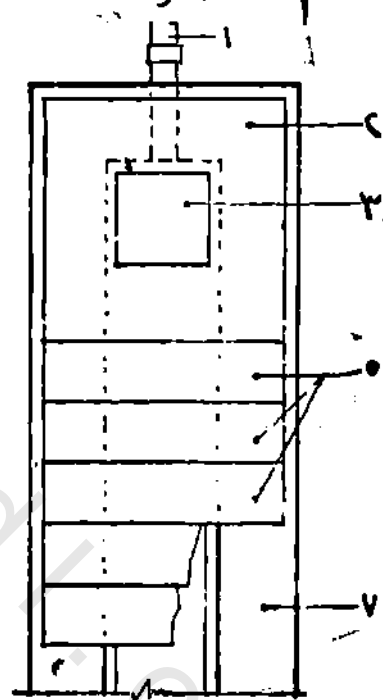
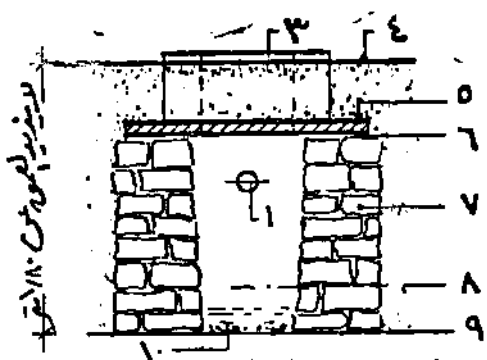
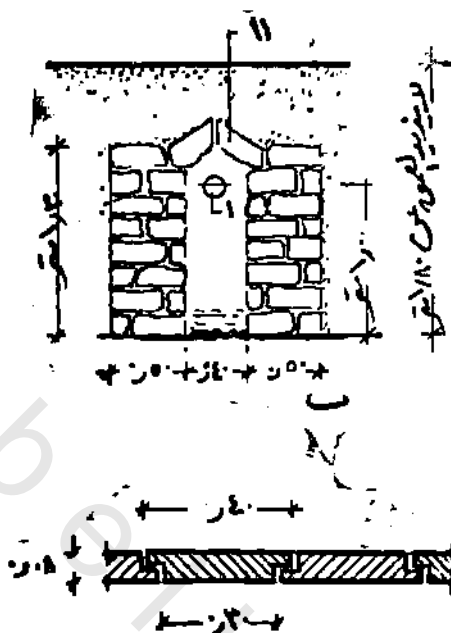
ويجب مراعاة الاتقل المسافة بين البيارة وأساسات المبنى عن ستة أمتار ،
ويجوز تخفيض هذه المسافة الى النصف اذا عزلت حوائط البيارة بماده صماء لا تسمح
بقترب السوائل بين جدرانها حتى منسوب منخفض عن منسوب الاساس لمسافة
٢٠٠ متر .

وتصل المياه الخارجية من خزان التحليل الى هذه البيارة عن طريق ماسورة
من النخار بقطر ٥ بوصة تتصل بالبيارة عند نقطة بجدارها تعلو مستوى
أعلى منسوب لمياه الرش ، وذلك بشرط أن تكون المسافة بين دخول
السوائل الى البيارة وأعلى منسوب لمياه الرش تسمح بصرف الكمية اليومية

للتخلفات السائلة . وبداخل البئارة ترسب المواد الصلبة بقاها نظراً لسكون المياه ، فيتحول الجزء الأكبر من هذه المواد الى سائل وغاز ، ويتصرف الغاز الناتج عن طريق ماسورة تهوية قطر ٤ بوصة تخترق جدار البئر فوق منسوب مياه الرش وتمتد تحت سطح الارض الى حائط قريب فتثبت عليه لتمتد الى أعلى دروة الحائط مع تغطية فوهتها بطبوشة من السلك أو الصاج المجلفن . أما السائل فيتسرب خلال التربة عن طريق قاع البئر وجوانبه - خلال الشنايش التي تكون قد تركت في جدار البئر أثناء تشييده - حيث تختلط بمياه الرش وتحمله معها وتنتشر في مساحات كبيرة وعليه فيجب مراعاة عدم انشاء آبار للشرب داخل مسافة تقل عن ٣٠ متر من مكان البئر . كما يحتوى السائل الخارج من البئارة على كمية من المواد العضوية الصلبة الدقيقة التي تهتز بين مام طبقات الارض أثناء مرور السائل فيها . أما المواد الذائبة فإن مياه الرش كفيلة بتخفيفها ، وتزداد درجة هذا التخفيف بزيادة المسافة التي تقطعها المياه أثناء سيرها خلال طبقات الارض وبذلك يقل خطرها .

هذه الآبار لا تحتاج الى عناية وتنظيف الا بعد فترات متباعدة حيث تنقل محتوياتها لتدفن بعيداً عن المساكن ثم يطهر جدران وقاع البئر بمادة الجير .

٣- خندق التصريف (الترانش) Cess Pool كما في شكل (١٤١) وهو عبارة عن خندق تبني حوائطه بالدبش وبدون مونة بجميع العراميس الرأسية ، أما اللحامات الافقية فتبنى بالمونة بمعدل مدماك لكل ثلاثة مداميك بدون مونة وذلك لتمادى انهار جوانب الخندق . ويشكل القطاع العرضي للخندق بشكل شبه منحرف ، عرضه الداخلي من أسفل ٦٠ سم ومن أعلى ٧٥ سم ،



- ١ - بكا بورت زهر ١٦٠ × ١٦٠ متر
- ٢ - منسوب سطح الارض
- ٣ - بلاطات خرسانة مسلحة متجاورة
- ٤ - ومتر اكية أحرفها لتغطية سقف الترنش (أنظر التفصيلة)
- ٥ - لياحة أسفل بلاطات السقف سمك ٣ سم
- ٦ - تبي الحوائط الخارجية لترنش رأسية وأما الحوائط الداخلية فتكون بميل
- ٧ - أعلا منسوب لمياه الرش
- ٨ - منسوب قاع الخندق
- ٩ - طبقة من ملح الطعام (كيلة ونصف للتر الطولي)
- ١٠ - حجر الثلاثان

- أ - قطاع رأسي عرضي لترنش منطى سقته
- ب - قطاع رأسي عرضي لترنش منطى سقته

بمجر الثلاثان

شكل (١٤١)

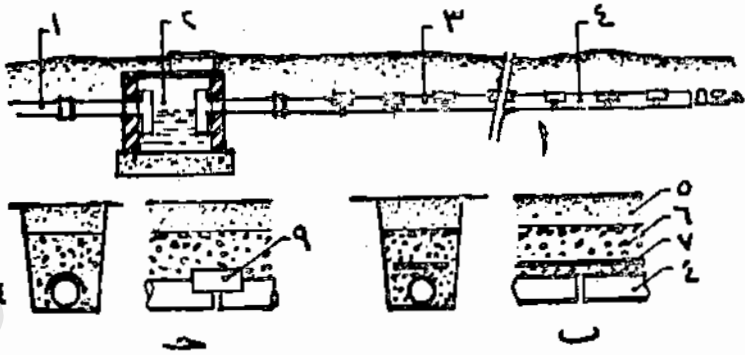
- ١ - ماسورة الدخول قطر ٥ بوصة مركب عليها مشترك
- ٢ - بلاطة خرسانة مسلحة مقاس ١٢٠ × ١٢٠ متر بهافطة
- ٣ - بكا بورت مقاس ١٦٠ × ١٦٠ متر

على ألا يزيد عمق الخندق عن ١٥٨٠ متر وأن يعمل بقاعة الميل المناسب الذى يسمح بالصرف بالانحدار الطبيعى . ويغطى سقفه ببلاطات خرسانية مسلحة متجاورة ومتراكبة أحرفها كما فى (١) ، أو يغطى بالمجاديل الحجر المتجاورة أو يعقد بحجر الثلاثينات كما فى (ب) ليمكن فكها بسهولة ، ثم يغطى بطبقة من الردم لا يقل سمكها عن ٣٠ سم . أما قاعه فيترك بدون دكة مع فرشاة بطبقة من الملح سمكها حوالى ١٠ سم وذلك لتساعد على تحلل المواد المخاطية والدهنية الموجودة بالسائل .

وتدخل المياه الآتية من خزان التحليل إلى خندق الصرف عن طريق ماسورة من الفخار بقطر ٥ بوصة مركب عليها مشترك .

٣ - مواسير الصرف المغطاة : وتعرف هذه الطريقة ، بطريقة الرى تحت سطح الأرض Subsoil Irrigation ، وفيها يصرف السائل الخارج من خزانات التحليل خلال مسام التربة القابلة لامتصاص السوائل وعلى عمق صغير من سطح الأرض يتراوح عادة بين ٣٠ الى ٦٠ سم ، مع ملاحظة أنه لا يجوز استخدام هذه الطريقة فى حالة ارتفاع منسوب مياه الرش لعمق ٥٠ سم من منسوب سطح الأرض ، أو فى مناطق المستنقعات والبرك . كما لا يجوز استعمالها حيث يكون هناك خطر تلوث آبار مياه الشرب .

ويتم الصرف المغطى بواسطة خط أو أكثر من المواسير الفخار ، كما هو مبين بشكل (١٤٢ - ١) حيث نجد السوائل تنقل من خزان التحليل الى غرفة توزيع بواسطة مواسير ملحومة الوصلات . أما مواسير الصرف الخارجة من غرفة التوزيع فهى اما مواسير ذات رأس وذيل متداخلة الذيل فى الرأس وإكسها غير ملحومة ، أو مواسير ليست لها رؤوس تترك بينها مسافة لا تزيد عن ١ سم على أن يغطى الجزء العلوى من هذه الفواصل بطبقة من الحصى

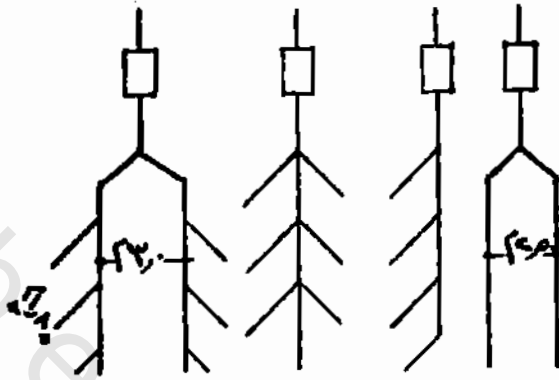


شكل (١٤٢)

- ١ - مواسير فخار مطلية ملحومة الوصلات خارجة من خزان التهليل لتصل إلى غرفة توزيع
- ٢ - غرفة توزيع تبنى بالطوب الأحمر أو الخرسانة المسلحة وتبين من الداخل بتونة الاسمنت والرمل
- ٣ - مواسير فخار مطلية ملحومة الوصلات خارجة من غرفة التوزيع لمسافة ٢ متر
- ٤ - خط أو أكثر من "مواسير فخار غير مطلية" (برابغ زراعية) غير ملحومة الوصلات يترك، ١ - م بين الوحدة والاخرى
- ٥ - طبقة رمل
- ٦ - طبقة زلط
- ٧ - طبقة من الحصى موضوعة فوق طبقة من حطب القطن
- ٨ - منسوب سطح الارض
- ٩ - قطع من أنصاف مواسير لتغطية الوصلة بين كل برابغ وآخر

فوق طبقة من حطب القطن (شكل ب) أو يغطى بقطع من أنصاف مواسير (شكل ج) وذلك لمنع تسرب التربة بداخل المواسير . ويجب أن تحاط المواسير بطبقة من الزلط لزيادة مسامية التربة وأن توضع المواسير يميل يتراوح بين خمسة إلى ثلاثة في الألف .

وبين شكل (١٤٣) تخطيط أفرع مواسير الصرف المغطاة حيث يجب ألا تقل المسافة بين محور الفرع ومحور الفرع الذي يليه عن ٢,٥٠ متر بالنسبة للخطوط الرئيسية و ١,٨٠ متر بالنسبة للأفرع الثانوية ، وعلى ألا يزيد طول أى خط منها عن ٣٠ متراً .



شكل (١٤٣)

ثانيا - الصرف في حالة عدم توافر التربة المسامية قريبة من سطح الأرض .

نظراً لأن التربة في هذه الحالة لا تسمح بامتصاص السوائل الخارجية من خزان التحليل والتخلص منها ، فأتينا نلجأ إلى صرف السوائل في آبار صرف عميقة تعرف بـ آبار الصرف الإرتوازية ، ، أو نلجأ إلى معالجة تالية الغرض منها تطهير هذه السوائل ، مما يسمح بإلقائها في مجرى الانهار أو الترعة أو نشرها فوق سطح الأرض للرى السطى دون أن تسبب أى ضرر من انتشار الأمراض .

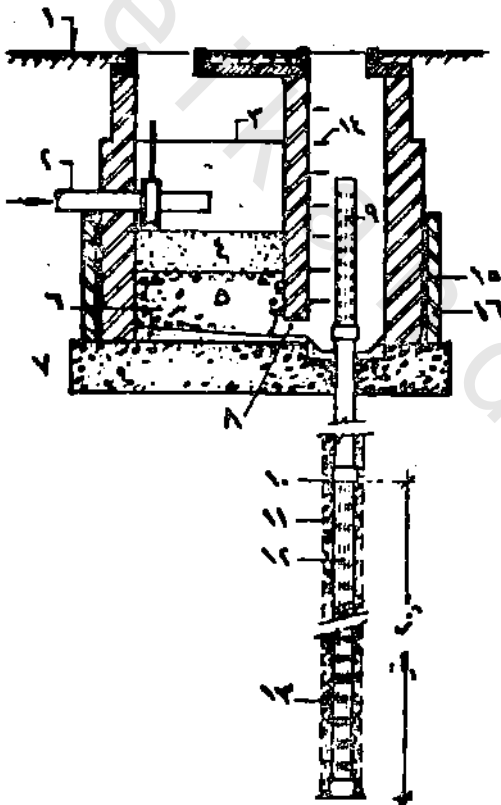
وقبل دراسة أهم طرق معالجة السوائل في حالة عدم توافر التربة المسامية قريبة من سطح الأرض ، نتناول أهم ما يراعى عند إنشاء آبار الصرف العميقة .

تنشأ آبار الصرف العميقة في حالة عدم توافر المكان الكافى لعمل بيارات

أو خنادق أو مواسير الصرف المغطاة كما تنشأ في حالة هدم ظهور طبقات التربة الصالحة للتصريف قريبة من سطح الأرض بمقد أقصى ١٥٠٠ متر .

ولما كان السائل الخارج من خزان التحليل عالقاً به بعض المواد الصلبة فيشترط عمل مرشح بين هذا الخزان وبين البئر العميق كما هو مبين بشكل (١٤٤) وذلك [

شكل (١٤٤)



١ - منسوب سطح الارض

٢ - ماسورة دخول السوائل الخارجة

من خزان التحليل مركب عليها

محبس سكينه للتحكم في تشغيل

المرشح حيث يعمل بالتناوب مع

مرشح آخر ملاق له وذلك

لاجراء أعمال الصيانة .

٣ - نهاية القاطوع الفاصل بين

المرشحين

٤ - طبقة زلط رفيع سمك ٣٠ سم

٥ - طبقة جلبغ سمك ٦٠ سم

٦ - خرسانة لعمل الميل اللازم بأرضية

المرشح

٧ - دكة خرسانة أسمنتية ودقشوم

٨ - فتحة مرور السوائل من المرشح

إلى حجرة التجميع . مركب أمامها

مصفاة من الزهر .

٩ - ماسورة مخزمة

١٠ - ابتداء طبقة الرمل الحرش

الصالح للصرف .

١١ - ماسورة قاسون قطر ١٦ بوصة

١٢ - ماسورة الصرف الارتوازية

ذات ثقب ، قطر ١٠ بوصة

١٣ - زلط رفيع حول ماسورة الصرف

١٤ - سلم حديد

١٥ - طبقة عازلة

١٦ - ميان نصف طوبة لند الطبقة

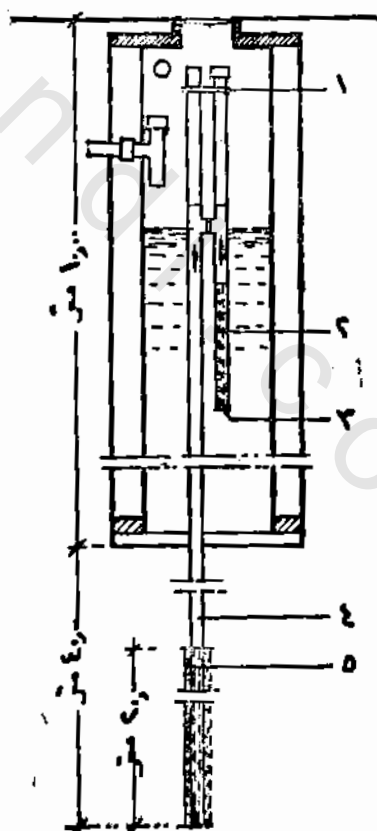
العازلة .

حق يدخل السائل الى البئر خالياً تماماً من أى شوائب خوفاً من انسدادها .

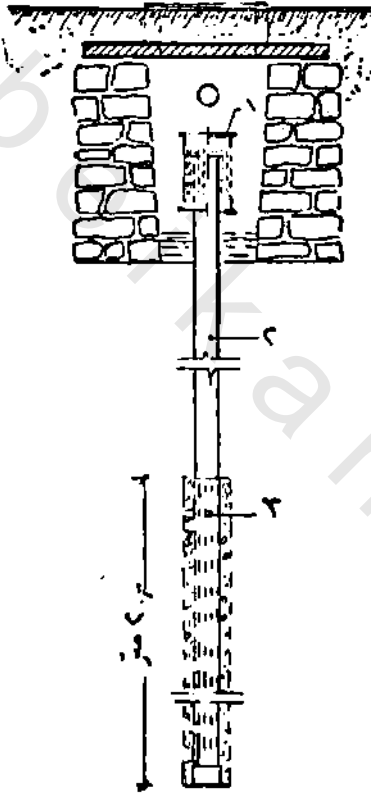
ويتزل بئر الصرف العميق لحوالى --٦.٥ متر من سطح الارض ، ماسورة من الصلب المجلفن قطر ٢٥ سم تفرض بماسورة قاسون قطرها ٤٠ سم الى عمق --٣.٥ متر من سطح الارض ، ثم بقاسون قطر ٣٥ سم لباقي العمق . ويتكون الجزء الاسفل من ماسورة البئر — بطول --٢.٥ متر — من مواسير مخزمة وفي نهاية الماسورة المخزمة جلبة مسنودة من الصلب المجلفن ، على أن يملأ الحيز بين ماسورة القاسون والجزء المخزوم من ماسورة البئر بزلط رفيع لا يزيد حجمه على ١ سم كما يلجأ الى دق آبار الصرف العميقة داخل البيارات كما هو مبين بشكل (١٤٥) وكذا داخل خنادق

شكل (١٤٥)

- ١ — قفيز تثبيت
- ٢ — مواسير مخزمة بطول ٢٠٠ متر
- ٣ — طبة ٨ بوصة
- ٤ — مواسير حديد مجلفن ٨ بوصة
- ٥ — مواسير حديد مجلفن مخزومة
ومانوفة بشبكة من النحاس ،
وحولها طبقة زلط رفيع .



التصريف كما هو مبين بشكل (١٤٦) وذلك في حالة انسداد مسام التربة المحيطة بها ، حتى تتمكن من التصريف . ويلاحظ أنه حتى تضمن عدم دخول أى مواد صلبة داخل ماسورة البئر مما يعمل على انسدادها ، فإنه في حالة البئارة مثلاً يجب



شكل (١٤٦)

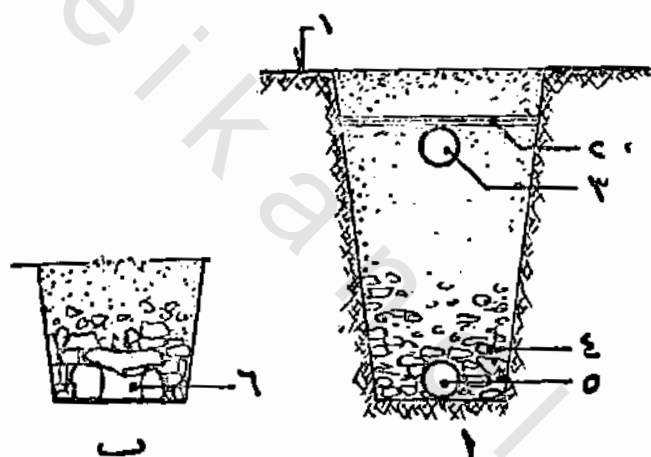
- ١ - الشمعة وهي عبارة عن اسطوانة بارتفاع ٠.٦٠ متر من الصاج المجلفن سمك $\frac{1}{8}$ بوصة بها ثقب ومقواة من طرفها بطوق حديد .
- ٢ - ماسورة حديد مجلفن قطر ٨ بوصة .
- ٣ - ماسورة حديد مجلفن مخزومة وملئونة بشبكة من النحاس ، وحوها طبقة زلط رقيق .

ألا يؤخذ السائل من الطبقات السطحية خوفاً من المواد الصلبة الطافية على السطح ، كما يلاحظ في الرسم وجود ماسورة مجاورة لماسورة البئر ، السائل من ثقبها يمر في مشترك يجوز قبل أن ينزل ببئر التصريف العميق . أما في حالة خضدق التصريف فيلاحظ وضع جهاز الشمعة على طرف الماسورة العلوى الذى يقوم بدور المصفاة للسوائل قبل نزولها في البئر .

وفيما يلي أهم طرق معالجة السوائل في حالة عدم توافر التربة المسامية :

استعمال خنادق الترشيح Sudsurface Sand Trenches

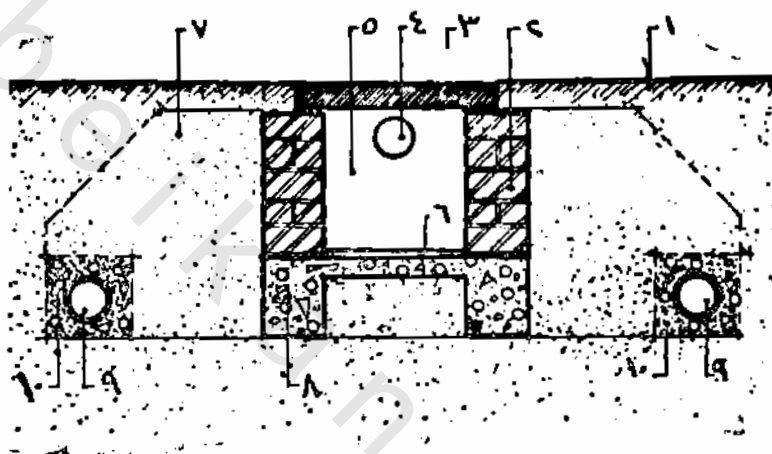
تخرج السوائل من خزان التحليل إلى غرفة توزيع بمواسير ملحومة الوصلات ومن غرفة التوزيع إلى مواسير توزيع غير ملحومة الوصلات — كالساق — ثم رحبها — ممتدة في خنادق مملوءة بالزلط والرمل الذي يعمل كرشح كما في شكل (١٤٧). وفي قاع الخندق تمتد ماسورة تجميع غير ملحومة الوصلات كما في (١)



شكل (١٤٧)

- ١ - منسوب سطح الأرض .
 - ٢ - طبقة من الحصى موضوعة فوق طبقة من حطب القطن .
 - ٣ - ماسورة توزيع (براغيخ زراعية غير ملحومة الوصلات)
 - ٤ - طبقة زلط
 - ٥ - ماسورة تجميع (براغيخ زراعية غير ملحومة الوصلات)
 - ٦ - مجرى تجميع مشكل من الدبش .
- أو مجرى من الدبش كما في (ب) حيث تجمع فيها السوائل بعد ترشيحها وتخلصها من المواد الضارة حتى يتم التخلص منها نهائياً بإلقائها في مجرى نهر أو ترعة أو التخلص منها بطريقة الري السطحي .

ويحوز في حالة التربة الطينية التي لا تسمح بمرور الماء أو في حالة وجود مياه رشح قريبة من سطح الأرض أن تبدل المراسير الخارجية من غرفة التوزيع بخندق من الطوب أو الحجر كما في شكل (١٤٨) مبنى بدون مونة قطاعه لا يقل عن ٤٠ × ٤٠ سم مغطى ببلاطات خرسانة مسلحة أو أحجار ثلاثيات أو مجاديل



شكل (١٤٨)

- | | |
|--|--|
| ١ - منسوب سطح الأرض | ٥ - خندق لا يقل قطاعه عن ٤٠ × ٤٠ سم |
| ٢ - مباني بالطوب الأحمر أو الحجر بدون مونة | ٦ - تبييض الأرضية بمونة أسمنتية . |
| ٣ - سقف من بلاطات خرسانة مسلحة | ٧ - الوسط المرشح (وهو الرمل) |
| ٤ - ماسورة دخول السوائل الآتية من غرفة التوزيع | ٨ - دكة خرسانة غاديه أسفل مباني الطوب |
| | ٩ - مواسير فخار غير ملحومة الوصلات تجمع فيها الماء ومنها إلى مصرف مائي |
| | ١٠ - طبقة من الزلط حول وصلات المواسير. |

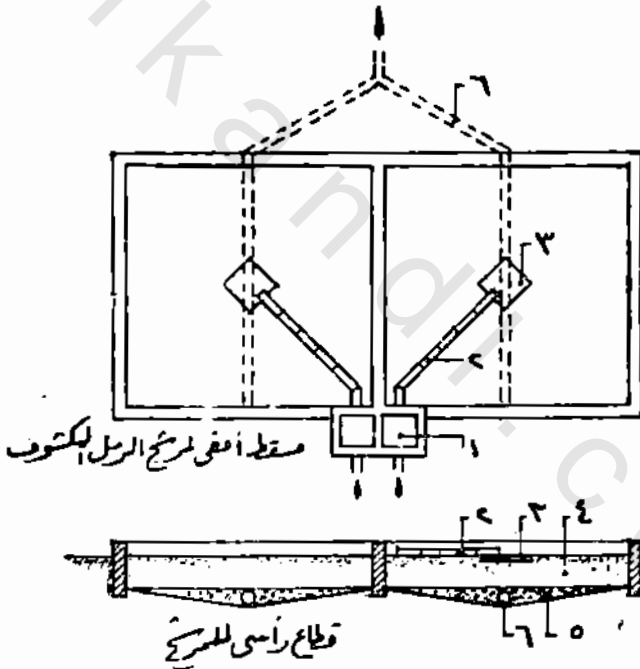
حجرية ، حيث ترشح السوائل في هذا الخندق خلال جدرانها ، ومنها إلى الوسط المرشح حوله قبل إلقائهما في مصرف مائي . ويجب أن يراعى في عملية المعالجة هذه ما يأتي :

(١) ألا يتل عمق طبقة الرمل (الوسط المرشح) عن ٧٥ سم وبعرض لا يقل عن ٥٠ سم لكل ماسورة أو خندق ، وألا يزيد طول الخندق عن ٣٠ متر .

(ب) أن تحاط المواسير الخارجة من حجرة التوزيع ومواسير التجميع بطبقة من الزلط بسلك لا يقل عن ٢٠ سم بالإضافة إلى سمك المادة المرشحة المشار إليها سابقاً .

٣- مرشحات الرمل المكشوفة Open Sand Filters

يجوز معالجة السائل الخارج من خزان التحليل باستخدام مرشحات الرمل



(شكل ١٤٩)

- | | |
|---|----------------------------------|
| (١) غرفة التوزيع | (٥) طبقة من الزلط |
| (٢) مواسير فخار ٦ بوصة | (٦) مواسير جمع الماء بعد الترشيح |
| (٣) بلاطة من الحجر ١٢٠٠ × ١٢٠٠ متر | |
| (٤) طبقة من الرمل سمك من ٢٥ إلى ١٠٠ متر | |

المكشوفة وهي كافي شكل (١٤٩) ، تقسم في العادة إلى قسمين أو أكثر لمهولة تشغيلها وتنظيفها ، فيستعمل كل قسم منها أسبوعاً بالتناوب ، وتوزع المياه في هذه المرشحات بواسطة غرف توزيع . ويجب أن تتوافر بها الاشتراطات الآتية :

(أ) أن يتراوح عمق الرمل بها ما بين ٠.٧٥ إلى ١.٠ متر أسفل طبقة من الزلط .

(ب) أن يتم توصيل السائل إلى المرشح بواسطة موزعات مناسبة لتحقيق توزيع منتظم على سطح المرشح .

(ج) يزود قاع المرشح بمواسير غير ملحومة الوصلات كافية القطاع لضمان صرف السائل بالانحدار الطبيعي .

٣ - مرشحات الرمل المغطاة : Subsurface Sand Filters

ويمكن معالجة السائل الخارج من خزان التحليل بواسطة مرشحات رمل مغطاة ، وهي تشبه مواسير الصرف المغطاة من حيث عمق الرمل والزلط . وهذا المرشح يمكن أن يكون مع خزان التحليل جسماً واحداً ، كافي شكل (١٥٠) ويعمل بنفس الطريقة السابقة .

٤ - مرشحات الزلط المكشوفة :

حيث فيها يستعمل الزلط بدلاً من الرمل كما ذكر بالطريقة السابقة . وفي هذه المرشحات يجب أن تتوافر الاشتراطات الآتية :

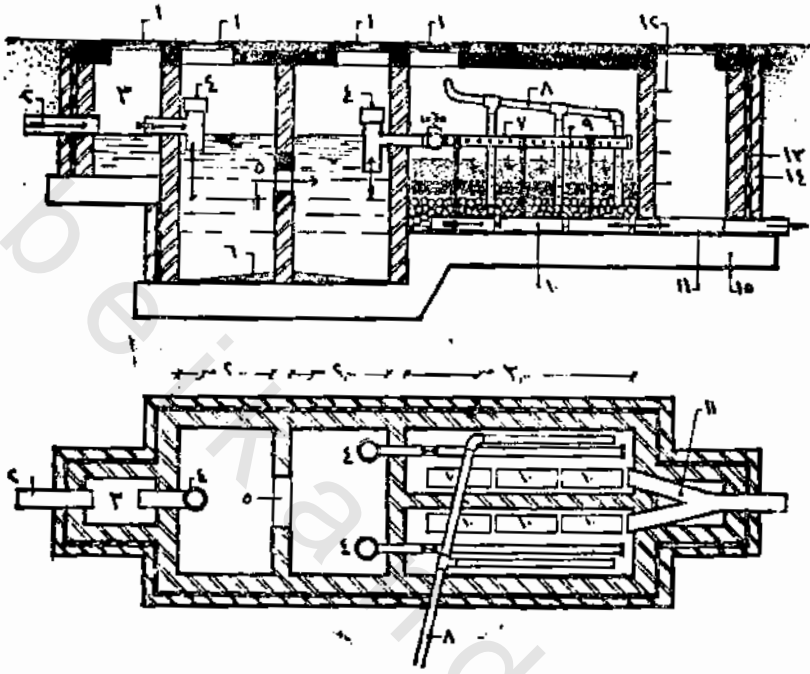
(أ) ألا تقل المسافة بين المرشح المكشوف وأقرب مسكن عن ٤٠ متر .

(ب) أن يتراوح عمق المرشح ما بين ١.٥٠ إلى ٢.٠٠ متر .

(ج) أن يوضع الزلط المستعمل على طبقتين : الطبقة السفلية بسبك من ١٥

إلى ٢٠ سم من الزلط الكبير الحجم (من ٨ إلى ١٠ سم) تعلوها طبقة

من الزلط الأقل حجماً (٢٥ سم) .



شكل (١٥٠)

- | | |
|---|---|
| ١ - غطاء زهر مزدوج ٠٠٦٠ × ٠٠٦٠ متر | ٨ - ماسورة تهوية بوجه تصعد لاعلى البناء |
| ٢ - دخول السوائل الى خزان التحليل | ٩ - زلط متدرج من نصف الى ٧ سم |
| ٣ - غرفة التفتيش | ١٠ - مواسير فخار ٥ بوجه بدون لحامات |
| ٤ - مشترك فخار ٥ بوجه | ١١ - نصف مجرى بقاع حجرة التجميع |
| ٥ - فتحة مرور السوائل من الغرفة الاولى الى الثانية للغزان | ١٢ - سلم حديد |
| ٦ - خرسانة أسمنتية بزلط رفيع لتخليق الميول اللارمة بالارضية | ١٣ - طبقة عازلة |
| ٧ - ماسورة من الصلب ٤ بوجه بها ثقوب | ١٤ - مباني نصف طوبه لسند الطبقة العازلة الرأسية |
| | ١٥ - خرسانة أسمنتية عادة بالدقشوم |

(د) أن توزع السوائل على سطح المرشح بانتظام خلال مواسير من الزهر.

التخلص النهائي من السوائل :

مخرج السوائل من المرشحات السابقة الذكر يكون لا ضرر منها نظراً لإبادة البكتريا الموجودة فيها ، وعليه فيمكن التخلص نهائياً من هذه السوائل بإحدى طريقتين :

١- الري السطحي Surface Irrigation وفيها يتم أكسدة المواد العضوية الموجودة بالسائل عن طريق البكتريا الهوائية التي تمكث في الأراضي الزراعية . ولا تصلح هذه الطريقة إلا في حالة وجود مساحات كبيرة من الأرض الزراعية بعيدة عن السكان . كما أنها تحتاج إلى عناية تامة وخدمة كبيرة حيث أنه بمرور الوقت تسد المواد الصلبة - الموجودة بالسائل - مسام الأرض فتعجز البكتيريا عن تأدية مهمتها . ولتلافى ذلك تقسم الأرض إلى أجزاء تروى بالتناوب ، وبذلك تتمكن البكتيريا من استعادة نشاطها في فترة الراحة لكل جزء بعد أن يتخلل الهواء مسامها أثناء هذه الفترة .

٢- كما يجوز في بعض الأحوالقاء السائل المتخلف من عمليات الترشيع السابقة الذكر في مجارى الترع والأنهار بشرط أن تكون بعيدة عن مأخذ مياه الشرب .