الباب الثامن

التخلص من متخلفات المرافق الصحية

فى الجهات التى لا يوجد بها مجارى عمومية

Sewage Disposal For Isolated Buildings

تصرف المياه المستعملة المتخلفة من مبانى المدن فى المجارى العمومية ، فتجرى فيها إلى نقطة أو أكثر خارج المدينة حيث تجمع لتطهيرها قبل التخلص منها بإلقائها فى نهر أو بحيرة أو استعمالها فى رى الأراضى الزراعيه .

أما فى المناطق المنعزلة الغير متصلة بالمجارى العموميه فيتم صرف المياه المستعملة إلى خزان تحليل لمعالجتها ابتدائيا كمرحلة أولى ، تليها مرحلة ثانيه تحدد حسب نوعيه التربة : فى حالة التربة المسامية يتم الصرف خلال التربة بالاستعانة إما بالبيارة أو خندق التصريف (الترنش) أو مواسير الصرف المغطاة حسب سمة المكان وارتفاع منسوب مياه الرشح .

وفى حالة عدم توافر التربة المسامية يجب اتمام معالجه السوائل الخارجة من خزان التحليل سواء فى خنادق الترشيح أو مرشح الرمل المكشوف أو مرشح الرمل المغطى وذلك قبل التخلص النهائى من هذه السوائل بإلقائها فى مجرى نهر أو ترعه أو تنشر فوق سطح الأرض بما يسمى بالرى السطحى .

ولنتناول الآن بالتفصيل كلا من المرحلتين السابقتين :

المرحلة الاولى : وتتم فيها المعالجه الإبتدائيه للمياه المستعملة وذلك فى خزان تحليل Septic Tank يترسب فيه أكبر كميه ممكنه من المواد الصلبه

الموجودة فى متخلفات المبانى السائلة كما يتم فيه تعريضها لعوامل التحليل .

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

ويجب أن يتوفر فى خزان التحليل الشروط والمواصفات الآتية :

١ — أن يكون الخزان ذو سعة كافية تتناسب مع حجم المنصرف من سوائل ومتخلفات المجارى المنزلية والتى تحسب بواقع ½ متر مكعب لكل شخص ، بشرط ألا يقل مكعب الخزان عن ٢,٠٠ متر مكعب ولا يزيد عن ٤٠,٠٠ متر مكعب ، وإلا عمل أكثر من خزان .

٢ — يعمل لكل خزان غرفتان للتفتيش : إحداهما بالمدخل وتعتبر غرفة ترسيب مبدئية ، والأخرى 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 حجرى مطلى بالطلاء الملحى أو بمشترك من الزهر بقطر لا يقل عن ٥ بوصة ، ويجوز الاستعاضة عن المشتركات بحواجز من الخرسانة أو الخشب توضع فى مواجهة المدخل والمخرج ومغمورة تحت سطح السائل بحوالى ٠,٣٠ متر عند ماسورة المدخل ، وحوالى ٠,٤٠ متر عند ماسورة المخرج .

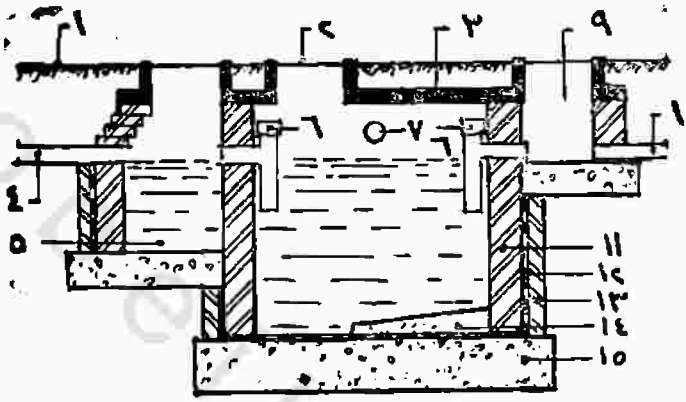
٥ - أن يكون منسوب قاع ماسورة المخرج أوطى من منسوب قاع ماسورة المدخل بمقدار ٥ سم على الأقل .

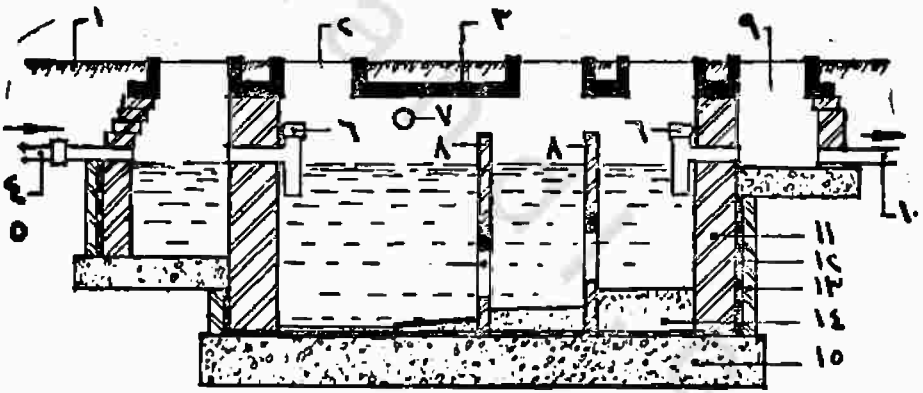
٦ — يعمل بسقف الخزان فتحات كشف بغطاءات بكابورت مزدوجة من الزهر الثقيل أو من الخرسانة المسلحة .

٧ — يتم الكشف على الخزان دورياً بحيث إذا زاد سمك الرواسب المتحللة (الحمأة) عن ٠,٥٠ متر وجب كسح الخزان .

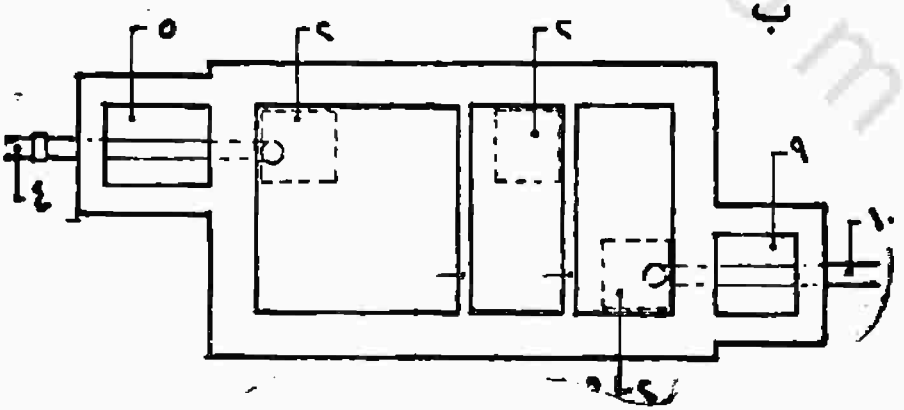
٨ — يجوز أن يقسم خزان التحليل من الداخل إلى أكثر من شقة واحدة بحيث لا يزيد عدد الشقق عن ثلاثة ، بحيث لا يقل حجم الشقة الأولى عن نصف حجم الخزان الكلى ، وتتساوى الشقتان التاليتان . وتنتقل السوائل من شقة إلى أخرى عن طريق مشتركين متقابلين على شكل حرف H وبقطر لا يقل عن ٦ بوصة مع ملاحظة ألا يقل سقوط مخارج المشتركات عن ٠,٤٠ متر تحت سطح السائل بالخزان . ويمكن الاستعاضة عن هذه المشتركات بعمل فتحة طولية بارتفاع ٠,٢٠ متر لخروج السائل من شقة إلى أخرى تكون إما بعرض الخزان أو أقل بحيث لا تقل عن ٠,٥٠ متر وبحيث تكون الفتحة أسفل سطح السائل بالخزان بمقدار ٠,٤٠ متر كما هو مبين بشكل (١٢٩ - ب) .

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


١
٢
٣
٩
١٠
٦
٧
٤
٥
١١
١٢
١٣
١٤
١٥


١
٢
٣
٩
١٠
٦
٧
٨
٨
٦
٤
٥
١١
١٢
١٣
١٤
١٥

ب


٥
٢
٢
٩
١٠
٤
٥

شكل (١٣٩)

٢ ـ منسوب سطح الارض
٣ ـ بكابورت زهر ٠٫٦٠ × ٠٫٦٠ متر مزدوج
٤ ـ سقف خرسانة مسلحة
٥ ـ ماسورة المدخل فخار ٦ بوصة
٦ ـ غرفة ترسيب مبدئية
٧ ـ مشترك فخار ٦ بوصة مطلى بالطلاء الملحى
٨ ـ ماسورة تهوية
٩ ـ قواطع داخلية سمك نصف طوبة
١٠ ـ ماسورة المخرج فخار ٦ بوصة
١١ ـ مبانى بالطوب الاحمر سمك لا يقل عن ٢٥ سم .
١٢ ـ طبقة عازلة مكونة من رقتين خيش مقطرن وليا سة أسفلت
١٣ ـ حائط نصف طوبة لحماية وسند الطبقة العازله الرأسية .
١٤ ـ دكة خرسانة أسمنتية لعمل الميول اللا مة بالارضية .
١٥ ـ قاعدة من الخرسانة الا سة بارتفاع ٤٠ سم .

بأجزائه الموجودة تحت منسوب مياه الرشح ، على أن تسند الطبقات العازلة الرأسية من الخارج بالمبانى بسمك نصف طوبة ومونة الاسمنت والرمل بنسبة ٤٥٠ كجم أسمنت لكل متر مكعب رمل ، على أن تعلو لطبقة 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 يكاد لا يعتريه تغير سوى تخلصه من المواد الصلبة التى ترسب ، فيكون محملا بالميكروبات والمواد العضوية الذائبة فيه والمواد الصلبة الدقيقه التى لم ترسب لصغر حجمها . يتبين من هذا أن السائل الخارج من خزانات التحليل يجب عدم القائه فى نهر أو ترعه أو حتى استعماله فى الرى السطحى الا بعد

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

فى الاراضى المسامية يمكن استعمال اما بيارة تصريف أو خندق تصريف (ترنش) ، أو مواسير صرف مغطاة . أما فى حالة عدم توافر التربة المسامية فتستعمل خنادق ترشيح أو مرشح رمل مكشوف أو مرشح رمل مغطى .

ولنتناول كلا منها بالشرح .

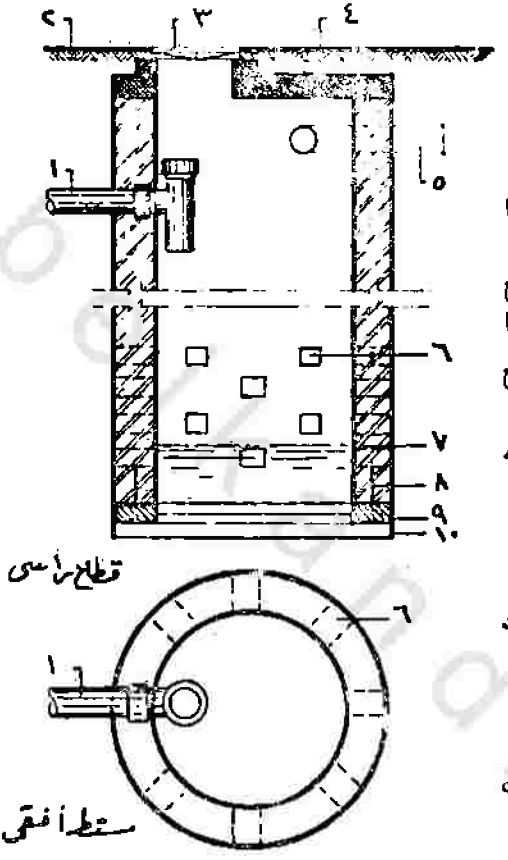
أولا : الصرف فى حالة توافر التربة المسامية

حسب سعة المكان وارتفاع منسوب مياه الرشح يمكن استعمال اما :

١ — بيارة التصريف : كما فى شكل (١٤٠) وهى عبارة عن بئر مستديرة القطاع يتراوح قطرها بين متر ونصف الى ثلاثة أمتار . تنشأ هذه الآبار بدون قاع بطريقة التعويض — كما هو الحال فى تعويض آبار مياه الشرب — فتبنى جدرانها بالطوب الاحمر ومونة الاسمنت والرمل بنسبة ٤٥٠ كجم أسمنت لكل متر مكعب رمل ، ويتم البناء على خنزيرة من خشب اللبخ المقطرن ومحاطة بطوق من الصاج الاسود عرضه ٣٠ سم وسمكه ربع بوصة مقواة بقباقيب من الخشب المقطرن . ويتم الحفر بداخلها أثناء بناء جدرانها التى تغوص فى باطن الارض تحت تأثير ثقل المبانى الى أن يصل قاع البئر الى ما تحت أقل منسوب لمياه الرشح بمسافة لا تقل عن واحد متر . وفى حالة انخفاض منسوب مياه الرشح عن الطبقة الرملية أو الطبقة القابلة لتشرب الماء فإنه يكتفى بتعويض 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 تترك فيه فتحة يوضع عليها غطاء بكابورت من الزهر مقاس ٠,٦٠ × ٠,٦٠ متر .

شكل (١٤٠)



١) ماسورة المدخل قطر ٥ بوصة مركب عليها مشترك
٢) منسوب سطح الارض
٣) بكابورت زهر ٠٫٦٠ × ٠٫٦٠ م
٤) سقف خرسانة مسلحة
٥) ماسورة تهوية تمتد أسفل سطح الارض الى أقرب حائط تثبت عليها رأسيا الى أعلا الدوره بالسطح بحوالى واحد متر .
٦) فتحات الشنايش فى الطبقة الصالحه للصرف على مسافات نحو ٠٫٥٠ متر بين الواحدة والاخرى
٧) منسوب مياه الرشح
٨) أسياخ بقطر ٢٢ مم لتثبيت الخزيرة فى المبانى
٩) خزيرة من خشب البلخ المقطرن سمك ٨ سم
١٠) طوق من الصاج الاسود سمك ربع بوصة وبارتفاع ٣٠ سم

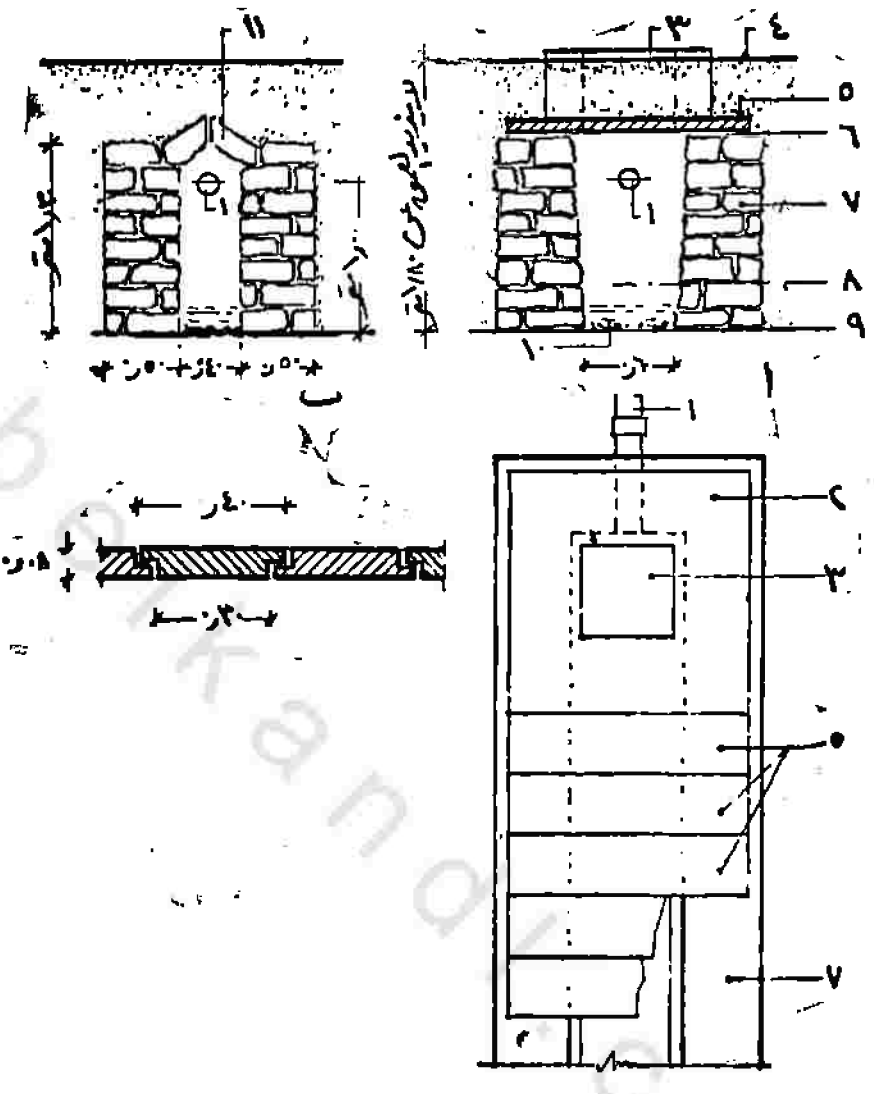
ويجب مراعاة الا تقل المسافه بين البيارة وأساسات المبنى عن ستة أمتار ، ويجوز تخفيض هذه المسافه الى النصف اذا عزلت حوائط البيارة بماده صماء لاتسمح بتسرب السوائل بين جدرانها حتى منسوب منخفض عن منسوب الاساس لمسافة ٣٫٠٠ متر .

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

للتخلفات السائلة . وبداخل البيارة ترسب المواد الصلبة بقاعها 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 الرشح وتمتد تحت سطح الارض الى حائط قريب فتثبت عليه لتمتد الى أعلى دروة الحائط مع تغطية فوهتها بطنبوشة من السلك أو الصاج المجلفن . أما السائل فيتسرب خلال التربة عن طريق قاع البئر وجوانبه ـ خلال الشنايش التى تكون قد تركت فى جدار البئر أثناء تشييده ـ حيث تختلط بمياه الرشح وتحمله معها وتنتشر فى مساحات كبيرة وعليه فيجب مراعاة عدم انشاء آبار للشرب داخل مسافة تقل عن ٣٠ متر من مكان البئر . كما يحتوى السائل الخارج من البيارة على كمية من المواد العضوية الصلبة الدقيقة التى تحتجز بين مسام طبقات الارض أثناء مرور السائل فيها . أما المواد الذائبة فإن مياه الرشح كفيلة بتخفيفها ، وتزداد درجة هذا التخفيف بزيادة المسافة التى تقطعها المياة 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 (الترنش) Cess Pool كما فى شكل (١٤١) وهو عبـــارة عن خندق تبنى حوائطه بالدبش وبدون مونة بجميع العراميس الرأسية ، أما اللحامات الافقية فتبنى بالمونة بمعدل مدماك لـــكل ثلاثة مداميك بدون مونة وذلك لتنادى انهيار جوانب الخندق . ويشكل القطاع العرضى للخندق بشكل شبه منحرف ، عرضه الداخلى من أسفل ٦٠ سم ومن أعلى ٧٥ سم ،



أ — قطاع رأسي عرضي لترنش مغطى سقفه بلاطات خرسانة مسلحة متجاورة ومتراكبة أحرفها

ب — قطاع رأسي عرضي لترنش مغطى سقفه بحجر الثلاثات

شكل (١٤١)

١ — ماسورة المدخل قطر ٥ بوصة مركب عليها مشترك

٢ — بلاطة خرسانة مسلحة مقاس ١٫٣٠ × ١٫٣٠ متر بها فتحة بكابورت مقاس ٠٫٦٠ × ٠٫٦٠ متر

٣ — بكابورت زهر ٠٫٦٠ × ٠٫٦٠ متر

٤ — منسوب سطح الارض

٥ — بلاطات خرسانة مسلحة متجاورة ومتراكبة أحرفها لتغطية سقف الترنش (أنظر التفصيلة) .

٦ — لياسة أسفل بلاطات السقف سمك ٢ سم

٧ — تبنى الحوائط الخارجية للترنش رأسية وأما الحوائط الداخلية فتكون بميل

٨ — أعلا منسوب لمياه الرشح

٩ — منسوب قاع الخندق

١٠ — طبقة من ملح الطعام (كيلة ونصف للمتر الطولى)

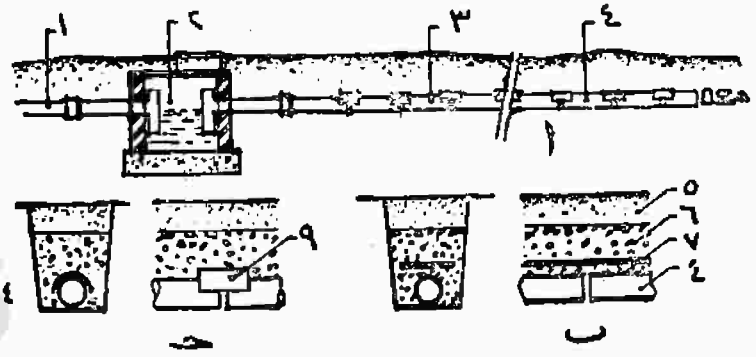
١١ — حجر الثلاثات

على ألا يزيد عمق الخندق عن ١,٨٠ متر وأن يعمل بقاعة الميل المناسب الذى يسمح بالصرف بالانحدار الطبيعى . ويغطى سقفه ببلاطات خرسانية مسلحة متجاورة ومتراكبة أحرفها كما فى (ا) ، أو يغطى بالمجاديل الحجر المتجاورة أو يعقد بحجر الثلاثات كما فى (ب) ليمكن فكها بسهولة ، ثم يغطى بطبقة من الردم لا يقل سمكها عن ٣٠ سم . أما قاعه فيترك بدون دكة مع فرشة 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 الارض يتراوح عادة بين ٣٠ الى ٦٠ سم ، مع ملاحظة أنه لا يجوز استخدام هذه الطريقة فى حالة ارتفاع منسوب مياه الرشح لعمق ٠,٥٠ متر من منسوب سطح الارض ، أو فى مناطق المستنقعات والترك . 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 — ا) حيث تجمع السوائل تنتقل 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 واكنها غير ملحومة ، أو مواسير ليست لها رؤوس تترك بينهـــا مسافة لا تزيد عن ١ سم على أن يغطى الجزء العلوى من هذه الفواصل بطبقه من الحصير



شكل (١٤٢)

١ ـ مواسير فخار مطلى ملحومة الوصلات خارجة من خزان التحليل لتصل إلى غرفة توزيع

٢ ـ غرفة توزيع تبنى بالطوب الاحمر أو الخرسانة المسلحة وتبيض من الداخل بمونة الاسمنت والرمل

٣ ـ مواسير فخار مطلى ملحومة الوصلات خارجة من غرفة التوزيع لمسافة ٢ متر .

٤ ـ خط أو أكثر من مواسير فخار غير مطلى (براميخ زراعية) غير ملحومة الوصلات يترك ١ سم بين الوحدة والاخرى

٥ ـ طبقة رمل

٦ ـ طبقة زلط

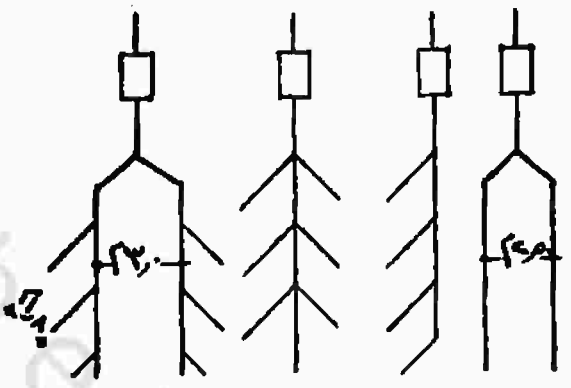
٧ ـ طبقة من الحصير موضوعة فوق طبقة من حطب القطن

٨ ـ منسوب سطح الارض

٩ ـ قطع من أنصاف مواسير لتغطية الوصلة بين كل بربخ وآخر

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

ويبين شكل (١٤٢) تخطيط أفرع مواسير الصرف المغطـــاة حيث يجب ألا تقل المسافة بين محور الفرع ومحور الفرع الذى يليه عن ٢,٥٠ متر بالنسبة للخطوط الرئيسية و ١,٨٠ متر بالنسبة للأفرع الثانوية ، وعلى ألا يزيد طول أى خط منها عن ٣٠٠ متراً .



شكل (١٤٣)

ثانيا ـ الصرف فى حالة عدم توافر التربة المسامية قريبة من سطح الارض .

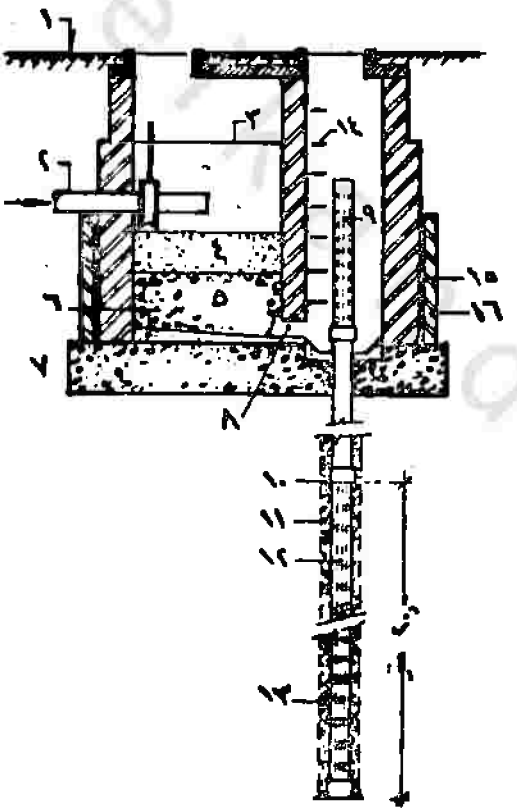
نظراً لان التربة فى هذه الحالة لا تسمح بامتصاص السوائل الخارجة من خزان التحليل والتخلص منها ، فاننا نلجأ إلى صرف السوائل فى آبار صرف عميقة تعرف « بآبار الصرف الإرتوازية » ، أو نلجأ إلى معالجة تالية الغرض منها تطهير هذه السوائل ، مما يسمح بإلقائها فى مجارى الانهار أو الترع أو نشرها فوق سطح الارض للرى السطى دون أن تسبب أى ضرر من انتشار الامراض .

وقبل دراسة أهم طرق معالجة السوائل فى حالة عدم توافر التربة المساميةقريبة من سطح الارض ، نتناول أهم ما يراعى عند إنشاء آبار الصرف العميقة .

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

أو خنادق أو مواسير الصرف المغطاة كما تنشأ فى حالة عدم ظهور طبقات التربة الصالحة للتصريف قريبة من سطح الأرض بحد أقصى ١٥,٠٠ 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 ـ منسوب سطح الارض

٢ ـ ماسورة دخول السوائل الخارجة من خزان التحليل مركب عليها محبس سكينة للتحكم فى تشغيل المرشح حيث يعمل بالتناوب مع مرشح آخر مماثل له وذلك لاجراء أعمال الصيانة .

٣ ـ نهاية القاطوع الفاصل بين المرشحين

٤ ـ طبقة زلط رفيع سمك ٣٠ سم

٥ ـ طبقة جلخ سمك ٦٠ سم

٦ ـ خرسانة لعمل الميل اللازم بأرضية المرشح

٧ ـ دكة خرسانة أسمنتية ودقشوم

٨ ـ فتحة مرور السوائل من المرشح إلى حجرة التجميع . مركب أمامها مصفاة من الزهر .

٩ ـ ماسورة مخرمة

١٠ ـ ابتداء طبقة الرمل الخرش الصالح للصرف .

١١ ـ ماسورة قاسون قطر ١٦ بوصة

١٢ ـ ماسورة الصرف الارتوازية ذات ثقوب ، قطر ١٠ بوصة

١٣ ـ زلط رفيع حول ماسورة الصرف

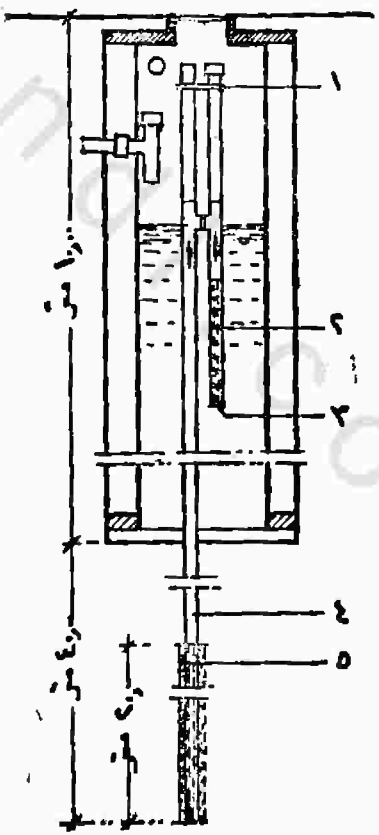
١٤ ـ سلم حديد

١٥ ـ طبقة عازلة

١٦ ـ مبانى نصف طوبة لسند الطبقة العازلة .

حتى يدخل السائل الى البئر خالياً تماماً من أى شوائب خوفاً من انسداده .

ويتزل بئر الصرف العميق لحوالى ٦٠٠ر٠ متر من سطح الارض ، ماسورته من الصلب المجلفن قطر ٢٥ سم تفرض بماسورة قاسون قطرها ٤٠ سم الى عمق ٣٠٠ر٠ متر من سطح الارض ، ثم بقاسون قطر ٣٥ سم لباقى العمق . ويتكون الجزء الاسفل من ماسورة البئر — بطول ٢٠٠ر٠ متر — من مواسير مخرمة وفى نهاية الماسورة المخرمة جلبة مسدودة من الصلب المجلفن ، على أن يملأ الحيز بين ماسورة القاسون والجزء المخرم 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

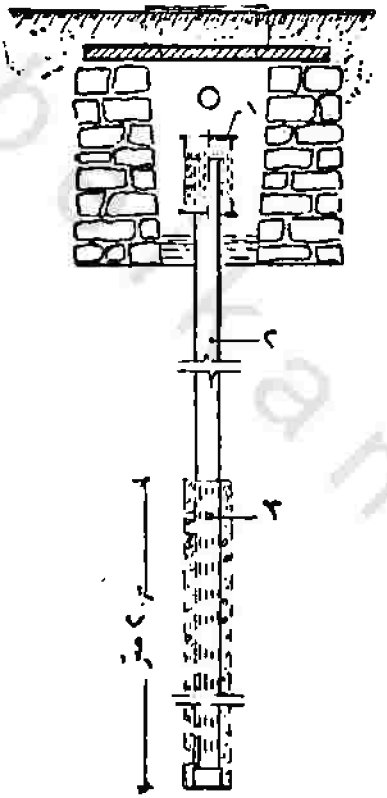
٢ — مواسير مخرمة بطول ٢ر٠٠ متر

٣ — طبة ٨ بوصة

٤ — مواسير حديد مجلفن ٨ بوصة

٥ — مواسير حديد مجلفن مخرمة ومغلفة بشبكة من النحاس ، وحولها طبقة زلط رفيع .

التصريف كما هو مبين بشكل (١٤٦) وذلك فى 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 انسداده ، فإنه فى حالة البيارة مثلا يجب



شكل (١٤٦)

١ ـ الشمعة وهى عبارة عن اسطوانة بارتفاع ٠٫٦٠ متر من الصاج المجلفن سمك $\frac{1}{8}$ بوصة بها ثقوب ومقواة من طرفيها بطوق حديد .

٢ ـ ماسورة حديد مجلفن قطر ٨ بوصة .

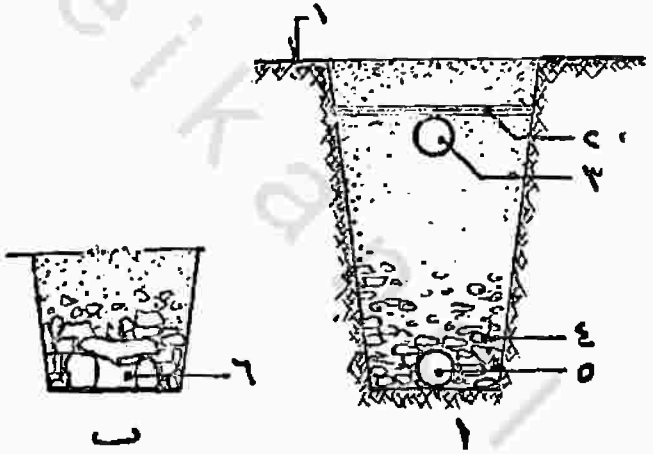
٣ ـ ماسورة حديد مجلفن مخرمة وملفوفة بشبكة من النحاس ، وحولها طبقة زلط رفيع .

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

وفيما يلى أهم طرق معالجة السوائل فى 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 — كالسـاق شرحها — ممتدة فى خنادق مملوءة بالزلط والرمل الذى يعمل كمرشح كما فى شكل (١٤٧) . وفى قاع الخندق تمتد ماسورة تجميع غير ملحومة الوصلات كما فى (ا)



شكل (١٤٧)

١ ـ منسوب سطح الارض .

٢ ـ طبقة من الحصير موضوعة فوق طبقة من حطب القطن .

٣ ـ ماسورة توزيع (برابخ زراعية غير ملحومة الوصلات)

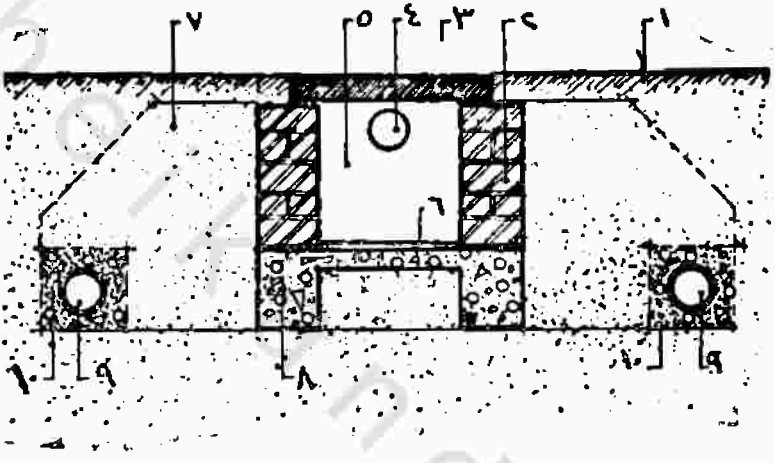
٤ ـ طبقة زلط

٥ ـ ماسورة تجميع (برابخ زراعية غير ملحومة الوصلات)

٦ ـ مجرى تجميع مشكل من الدبش .

أو مجرى من الدبش كما فى (ب) حيث تجمع فيها السوائل بعد ترشيحها وتخلصها من المواد الضـارة حتى يتم التخلص منها نهائياً بإلقائها فى مجرى نهر أو ترعة أو تتخلص منها بطريقة الرى السطحى .

ويجوز فى حالة التربة الطينية التى لا تسمح بمرور الماء أو فى حالة وجود مياه رشح قريبة من سطح الأرض أن تبدل المواسير الخارجة من غرفة التوزيع بخندق من الطوب أو الحجر كما فى شكل (١٤٨) مبنى بدون مونة قطاعه لا يقل عن ٤٠ × ٤٠سم مغطى ببلاطات خرسانة مسلحة أو أحجار ثلاثيات أو بجاديل



شكل (١٤٨)

١ ـ منسوب سطح الارض
٢ ـ مبانى بالطوب الاحمر أو الحجر بدون مونة
٣ ـ سقف من بلاطات خرسانة مسلحه أو أحجار ثلاثيات أو بجاديل
٤ ـ ماسورة دخول السوائل الاتيه من غرفة التوزيع
٥ ـ خندق لا يقل قطاعه عن ٤٠ × ٤٠سم
٦ ـ تبييض الارضيه بمونه أسمنتيه .
٧ ـ الوسط المرشح (وهو الرمل)
٨ ـ دكة خرسانه عاديه أسفل مبانى الطوب
٩ ـ مواسير فخار غير ملحومه الوصلات تجمع فيها الماء ومنها إلى مصرف مائى
١٠ ـ طبقة من الزلط حول وصلات المواسير.

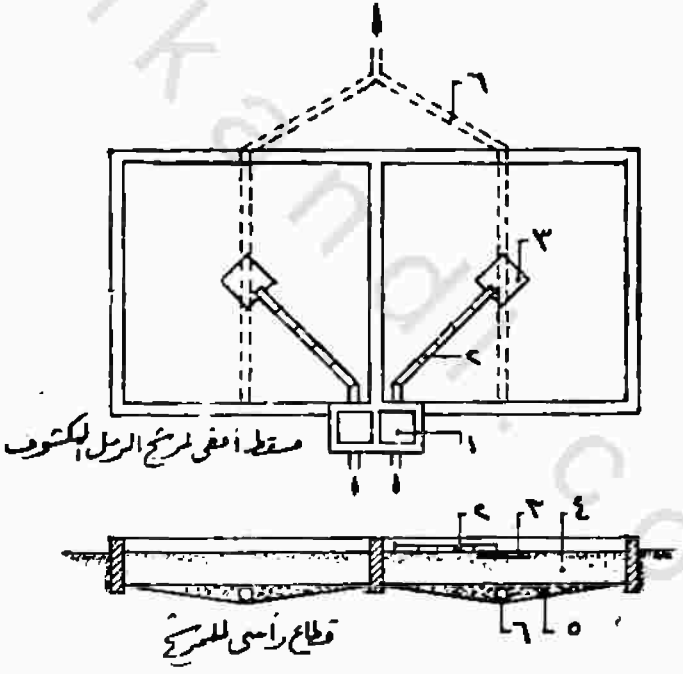
حجرية ، حيث ترشح السوائل فى هذا الخندق خلال جدرانه ، ومنها إلى الوسط المرشح حوله قبل إلقائها فى مصرف مائى . ويجب أن يراعى فى عملية المعالجة هذه ما يأتى:

(ا) ألا يقل عمق طبقة الرمل (الوسط المرشح) عن ٧٥سم وبعرض لا يقل عن ٥٠سم لكل ماسورة أو خندق ، وألا يزيد طول الخندق عن ٣٠,٠٠ متر .

(ب) أن تحاط المواسير الخارجة من حجرة التوزيع ومواسير التجميع بطبقة من الزلط بسمك لا يقل عن ٢٠سم 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
٢) مواسير فخار ٦ بوصه
٣) بلاطه من الحجر ١٫٠٠ × ١٫٠٠متر
٤) طبقه من الرمل سمك من ٠٫٧٥ الى ١٫٠٠ متر
٥) طبقة من الزلط
٦) مواسير جمع الماء بعد الترشيح

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

(ا) أن يتراوح عمق الرمل بها ما بين ٠,٧٥ إلى ١,٠٠ متر أسفله طبقة من الزلط .

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

(جـ) يزود قاع المرشح بمواسير غير ملحومة الوصلات كافية القطاع لتضمن صرف السائل بالانحدار الطبيعى .

٣ - مرشحات الرمل المغطاه : Subsurface Sand Filters

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

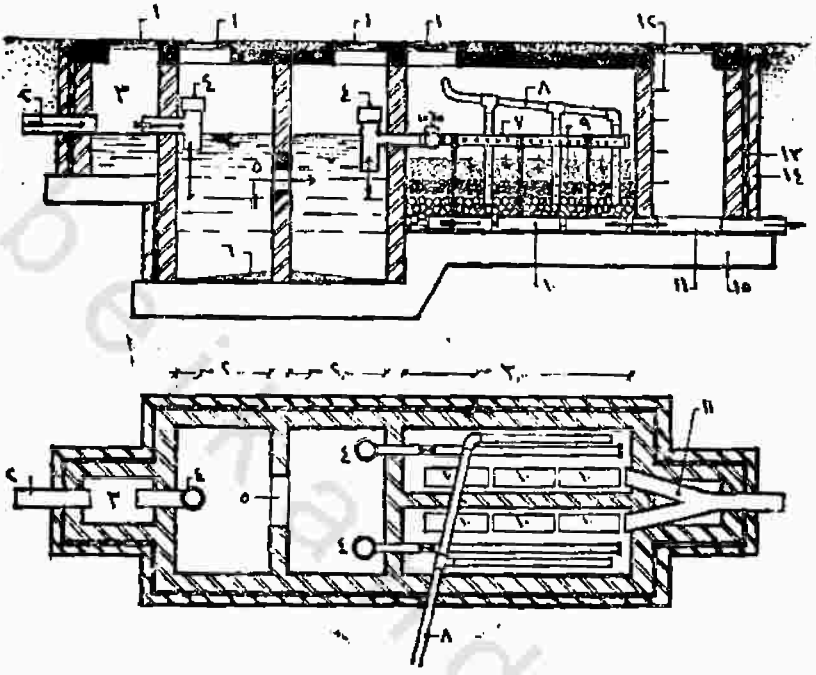
٤ - مرشحات الزلط المكشوفة :

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

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

(ب) أن يتراوح عمق المرشح ما بين ١,٥٠ إلى ٢,٠٠ متر .

(جـ) أن يوضع الزلط المستعمل على طبقتين : الطبقة السفلية بسمك من ١٥ إلى ٢٠سم من الزلط الكبير الحجم (من ٨ إلى ١٠سم) تعلوها طبقة من الزلط الأقل حجماً (٢,٥سم) .



شكل (١٥٠)

١ ـ غطاء زهر مزدوج ٠٫٦٠ × ٠٫٦٠ متر

٢ ـ دخول السوائل الى خزان التحليل

٣ ـ غرفة التفتيش

٤ ـ مشترك فخار ٥ بوصة

٥ ـ فتحة مرور السوائل من الغرفة الاولى الى الثانيه للخزان

٦ ـ خرسانة أسمنتية بزلط رفيع لتخليق الميول اللازمة بالارضية

٧ ـ ماسورة من الصلب ٤ بوصة بها ثقوب

٨ ـ ماسورة تهوية ٤ بوصه تصعد لاعلى البناء

٩ ـ زلط متدرج من نصف الى ٧ سم

١٠ ـ مواسير فخار ٥ بوصه بدون لحامات

١١ ـ نصف مجرى بقاع حجرة التجميع

١٢ ـ سلم حديد

١٣ ـ طبقة عازلة

١٤ ـ مبانى نصف طوبه لسند الطبقة العازلة الرأسيه

١٥ ـ خرسانة أسمنتية عادة بالدقشوم

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

التخلص النهائى من السوائل :

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

١ - **الرى السطحى** Surface Irrigation وفيها يتم أكسدة المواد العضوية الموجودة بالسائل عن طريق البكتريا الهوائية التى تكثر فى الأراضى الزراعية . ولا تصلح هذه الطريقة إلا فى 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 فى فترة الراحة لكل جزء بعد أن يتخلل الهواء مسامها أثناء هذه الفترة .

٢ - كما يجوز فى بعض الأحوال القاء السائل المتخلف من عمليات الترشيح السابقة الذكر فى مجارى الترع والأنهار بشرط أن تكون بعيدة عن مآخذ مياه الشرب .