المصارف المفتوحة والمغطاة

كان الاهتمام إلى وقت قريب موجه إلى توفير مياه الرى وتمكين الزراع من رى أراضيهم رياً سهلاً دون تمتعها بالصرف الجيد فأقيمت الخزانات على النيل والقناطر على الترع الرئيسية فكان ذلك من العوامل المؤدية إلى رفع مستوى الماء الأرضى وتدهور خصب التربة ولقد شغل هذا الموضوع أذهان المهتمين بالثروة العامة لهذا القطر وأصبح الشعور العام أن كثيراً من الأراضى التى لم تكن فى الماضى فى حاجة إلى الصرف — مثل أراضى المنوفية والقليوبية وبعض الجهات فى مصر الوسطى — بعد أن قل انتاجها أصبحت فى حاجة ماسة إلى صرفها صرفاً جيداً لحفظ خصوبتها ومنع تدهورها ولاستعادة استغلالها الأصلى . ولقد أصبحت بعض أراضى المشروعات الجيدة غدقة لكثرة ما تعطى من مياه ، وصارت أخرى لا تؤتى أكلها لكثرة الماء المترشح إليها من أرض مجاورة أعلا منها ، لقد عرفت مثل هذه الحالات وغيرها من قبل ووضحت فائدة الصرف .

وأساس الحاجة إلى الصرف أن يزيل الماء المتراكم من التربة سواء كان سطحيا أو جوفياً وفى حالات كثيرة تحتوى الأراضى على كميات كبيرة من الأملاح الضارة القابلة للذوبان فى الماء الجوفى والمصارف المغطاة هى إحدى وسائل إصلاح مثل هذه الأراضى وإزالة الأملاح منها أو إبعادها عن الحد الذى يؤذى المزروعات لأنها تقى من ارتفاع مستوى الماء الأرضى ، أما إذا تراكمت هذه الأملاح على سطح التربة فيستخدم الماء صناعياً لإزالتها وتشتد الحاجة فى هذه الحالة إلى المصارف المكشوفة .

والمصارف المغطاة كالمصارف المكشوفة تفكك التربة فيتخللها الهواء وبذا تحتاج إلى كمية من الحرارة أقل مما فى حالة امتلاء المسام بالماء ويتسبب عن ذلك دفء الأرض فتعطى للنبات فصلا دافئاً مبكراً ويتحسن مخاوط التربة وتسهل عمليات الخدمة لاتساع مسام التهوية والسماح للمجموع الجذرى بالازدياد والتعمق . ويسبب الصرف ضبط الرى والاقتصاد فى الماء لأنه يمنع الفقد السطحى وهذا بخلاف ما يخشاه البعض وهذه الحقيقة ناشئة من أن النبات يوزع مجموعاً جذرياً أكثر تعمقاً وكثافة وهذا يتصل بمساحة كبيرة من التربة وبنطاق أكبر من غشاء الماء ولنفس هذا السبب

يهيء الصرف كمية أكبر من الغذاء الصالح للنبات ويساعده على تحمل الجفاف بسبب تعمق المجموع الجذرى .

والمصارف المكشوفة هى عبارة عن مجرى مائى صغير يتلقى الماء الجوفى بالرشح من الجانبين أما المصارف المغطاة فهى أنابيب مسامية مجوفة تتلقى الماء الجوفى وتمر بها مياه الصرف وتوضع تحت سطح الأرض بشرط أن تؤدى وظيفتها ، والمصارف المكشوفة تكون أكثر أهمية بالأراضى الحديثة الإصلاح أو عند الحاجة إلى الغسل السطحى أو بالأراضى الغدقة حيث تكون أقدر من المصارف المغطاة ، على خفض مستوى الماء الأرضى وتفضل المصارف المغطاه لأسباب اقتصادية منها أن المصارف تشغل نحو ٢٠٪ من مساحة الأرض الزراعية كما أنها تكون مهداً طيباً للحشائش والحشرات التى تؤذى الزرع والضرع ، وتغنى المصارف المغطاة عن مصاريف الصيانة وعن تجزئة الحقل إلى أقسام صغيرة تعوق فى بعض الأحيان عمل الآلات الزراعية والمواشى ، غير أنها تحتاج إلى مراقبة دقيقة ومعالجة ما يتعطل منها عن أداء غرضه كما أنها تحتاج إلى انحدار شديد قد لا يتيسر معه صرف الأرض بالراحة ويكون ذلك ممكناً فى حالة المصارف المكشوفة .

وللانتفاع بميزات نوعى الصرف فإنه يفضل كثيراً أن تكون مصارف القطع مغطاة وباقى المصارف مكشوفة وبذا يتيسر الغسل السطحى ويسهل التفتيش على أنابيب المصارف المغطاه ومعالجة ما يتعطل منها عند وظيفته ويمكن نقص المنسوب اللازم لإمكان الصرف بالراحة بسبب كثرة انحدار المصارف المغطاة

وهناك ثلاث وسائل للصرف بطريقة المصارف المغطاة الأولى براميل فخار طولها ٣٠ سم وقطرها ١٠ سم أو أقل وتصنع بحيث يكون قطر أحد طرفيها أكبر من قطر الطرف الثانى بقدر يسمح بتداخل أطرافها والثانية أنابيب من الأسمنت والرمل طول كل منها ٣٠ سم وقطرا طرفيها متساويان ومنها أنابيب ديمستر والثالثة الطوب الأحمر إذ يرص الطوب على العمق المطلوب صفين على الضلع الأكبر بحيث تكون المسافة بين الصفين مضافاً إليها سمك الطوب فى الصفين مساوياً طول طوبة توضع فوقها مكونة مجرى محدود بجانبين وسقف .

عند تصميم مشروع للصرف يراعى تعيين العوامل المختلفة التى تتداخل فى نجاح المشروع سواء منها ما كان خاصاً باختبار سطح التربة أو دراسة ظروف تحت التربة بعناية تامة ويجب أن يتولى ذلك خبراء فى الصرف مالم يكن المشروع بسيطاً

وظروف التربة واضحة ولا يخفى أثر الحصول على بيانات شاملة لجميع الظروف فى نجاح المشروع من وجهتيه الاقتصادية والفنية .

والعينات التى تؤخذ على عمق ٢٥ سم من سطح التربة تمثل الطبقة السطحية أما تحت التربة فيختبر بالحفر والمجسات والأولى تعطى فكرة سليمة وعلى الأخص لمعرفة طاقة الأرض على الصرف ويكفى لمعرفة عمق وسمك وكثافة طبقات تحت التربة عمل قطاعات بالبريمة (Earth anqrs) ويمكن معرفة سلوك التربة أثناء شد البريمة وكذلك من طريقة اتحاد أجزاء الطين ببعضها عند إزالتها من البريمة ومن فركها بين الأصابع ومذاقها ولمعرفة سلوك مستوى الماء الأرضى طول مدة معينة تعمل آبار الملاحظة على أن لا يهال بها التراب ويعنى لهذا الغرض أنابيب مختلفة توضع قائمة فى الأرض على أبعاد مناسبة ويظهر جزء منها فوق سطح الأرض يغطى بغطاء خشبى لمنع انسدادها وتنصح بوضع مثل هذه الأنابيب فى جميع أراضى المشروعات ليقف كل مزارع على حقيقة بعد أو قرب مستوى الماء الأرضى فى مزرعته ليتفهم الكثير ويتخذ الحيطة اللازمة .

ويستفاد من التحليل الميكانيكى للتربة فى تحديد مواقع وأعماق أنابيب الصرف فكلما زادت نسبة الطين فى التربة المراد صرفها تحتم قرب المصارف أو مواسير الصرف من بعضها وتتعلق ابعاد المواسير بالعمق الذى توضع اليه كما تتعلق أيضاً بكمية كربونات الكلسيوم والدبال وعوامل الجو وغير ذلك . وقد استفاد Kobecky من طريقته للتحليل الميكانيكى مع مراعاة العوامل الأخرى فى إعطـــاء تعليمات دقيقة عند وضع مواسير الصرف فكلما كانت التربة ثقيلة وغنية فى الغرويات وفقيرة فى كربونات الكلسيوم وكانت مندمجة وجب أن تكون الانابيب قريبة من بعضها البعض وقريبة من سطح الأرض كذلك .

وقد ابتكر الاستاذ محمد عبد الله زغلول جهاز الاستراتومتر Stratometer لاختبار طبقات الأرض ومعرفة درجة تماسكها وهذا الجهاز سهل ويغنى عن حفر الأرض فيتوفر بذلك وقت ومجهود

وجاء بتقرير معالى حسين عنان باشا والأستاذ بطرس باسيلى عن وزارة الزراعة الأمريكية أنه يستعمل فى الامبريال فالى بكاليفورنيا جهاز وضع تصميمه المستر مالك لوجلين رئيس فرع الرى ببركلى لأخـــذ عينات من مختلف طبقات التربة لتعرف

أفضل عمق توضع فيه أنابيب الصرف . وقد طلبت الوزارة نموذج أو تصميم لهذا الجهاز والاذن بصنع نماذج منه

أول ما يتبادر إلى الذهن هو على أى عمق تكون أنابيب المصارف المغطاة ؟ وتعيين عمق الصرف من الأهمية بمكان وقد يكون عمقاً مناسباً لتربة ما لا يصلح لأخرى والقاعدة العامة أن انابيب الصرف فى الأرض الجافة يجب أن تكون أكثر عمقا منها فى الارض الرطبة والاكثر أهمية من هذا هو حالة وجود الأملاح بالطبقة السطحية من التربة نتيجة تبخر المـــاء الجوفى الذى يصل إلى سطح الأرض مشبعاً بالأملاح الضارة ، ومن المحتم فى مثل هذه الأحوال خفض هـذا الماء حتى لا يغذي النبات بأملاح ضارة ، وارتفاع الماء الأرضى بالخاصية الشعرية يختلف بحسب نوع التربة فهو فى التربة الدقيقة الحبيبات الثقيلة أكثر منه فى الكبيرة الحبيبات المفككة وهو فى الطينية ضعف الرملية وإذا كانت حبيبات الرمل دقيقة فإن ارتفاع الماء الأرضى يقرب من الأرض الطينية . وعلى العموم فقد ظهر أنه قلما توضع أنابيب الصرف فى الأراضى الجافة على عمق أقل من ١٨٠ سم أى أن المسافة بين سطح التربة وسطح الماء فى أنابيب الصرف يجب أن لا تقل عن ١٨٠ سم .

ولا تكون التربة التحتية متجانسة مطلقاً ويؤثر اختلاف تكوينها فى عمق الصرف سواء اكان هذا الاختلاف يبدأ من طبقات مندمجة ثم مفككة أم بالعكس وعلى الأخص إذا وجدت طبقات على عمق ٣ متر مثلا من سطح الأرض تختلف نفاذيتها الماء ، فمثلا تربة أتلفها ماء الرشح من أرض أعلا منها وكانت طبقاتها تتكون كالآتى:

١ — طبقة طينية خصبة سمكها ٦٠ سم
٢ — طبقة طينية سمكها ١٢٠ سم
٣ — طبقة رملية سمكها ٣٠ سم
٤ — بعد ذلك طبقة طينية

فاذا وضعت المصارف على عمق ١٨٠ سم من سطح الأرض فيتخلل ماء الرشح المنطقة الرملية ولايتلقاه المصرف علاوة على أن أنابيب الصرف تكون فى منطقة رمليـة غير ثابتة فلا تحتفظ بكيانها أو تملأ بالرمل ويكون مشروع الصرف فاشلا ولذا يجب أن توضع الأنابيب فى المنطقة الطينية أى على عمق لايقل عن ٢١٠ سم فلا يخشى أن تغير المصارف من وضعها

وإذا فرض العكس فى الطبقات أي أن الطبقـة الرملية كانت طينية والطبقات

الأخرى رملية فان ماء الرشح يتجه نحو الطبقة الطينية الغير نفاذة ولذا يجب وضع أنابيب الصرف على عمق ١٨٠ سم فتؤدى وظيفتها وتكون في طبقة صلبة تحفظ كيانها .

وليس من الصحيح أن تأثير المصارف يزداد دائما بازدياد العمق فمثلا فى أرض تتحول طبقاتها من رملية إلى ثقيلة على عمق ١٨٠ سم من الخطأ أن يكون عمق الصرف ٣٠٠ سم ولكنه يكفى عمق ١٨٠ سم ويتوفر الفرق بين تكاليف الحالتين لاسيما وأن هناك احتمال بقلة الفائدة منها فى الحالة الأولى .

والسؤال الثانى الذى يتبادر إلى الذهن ماهو أنسب أبعاد لأنابيب الصرف ؟ والاجابة على ذلك كما فى حالة أنسب عمق للصرف تحتاج إلى دراسة الظروف المختلفة للتربة ، والواقع أن مواقع أنابيب الصرف يجب أن يكون لها الاعتبار الأول عند تعيين الابعاد لأن كل منها يرتبط بالآخر والأصل فى الصرف هو أبعاد مستوى الماء الأرضى أى يرتفع لسبب ما أو منع تسرب ماء الرشح ومصرف واحد فى وضع صحيح خير من عدة مصارف فى أوضاع خاطئة مهما تقاربت الابعاد بينها لاسيما إذا كان الرشح من ترعة مجاورة أو من أرض أعلا منها وفى مثل هذه الحالة يجب أن يكون المصرف موازياً للترعة أو بين العالى والواطى لمنع الرشح وإذا تبين عند فحص طبقات تحت التربة وجود طبقة عميقة نفاذة للماء — رملية مثلا — يوضع المصرف فى الطبقة الرملية المنفذة للماء ليمنع الرشح اليها ويجب أن تكون المصارف فى عكس اتجاه انحدار الأرض لأنها إذا أخذت نفس الاتجاه تكون فى نفس اتجاه سير الماء الجوفى فلا يصرف منه إلا جزء قليل ولا تؤدى وظيفتها تماما .

وفى الأراضى المستوية إذا كان سطح التربة طينى وتوجد طبقة رملية تحت التربة على عمق ٢١٠ سم تكون أبعاد الصرف من ٢٠٠ — ٣٠٠ متر وتقل المسافة فى حالة عدم وجود طبقة رملية وتصير من ١٢٠ — ٢٠٠ متر وتزيد المسافة عن ٣٠٠ متر وتصل إلى نحو ٨٠٠ متر إذا وجد تحت التربة طبقة من الحصى والعمق فى مثل هذه الحالة بين ١٨٠ ، ٢٤٠ سم

يتوقف حجم المصارف على الماء المترشح من التربة وهذا يعطى فكرة عن مسامية التربة ويعرف ذلك بفحت حفرة على عمق متر مثلا فكلما قلت المدة بين الفحت وملء النقرة بمياه الرشح دل ذلك على مسامية أكثر فى التربة ويتوقف رشح الماء على عدة عوامل أهمها حجم الحبيبات ونظام البناء الأرضى ودرجة

الحرارة وعلى درجة الرطوبة فى الأرض فالتربة الرملية ترشح أكثر من التربة الطينية ومياه الصرف تزداد بالأراضى بالنهار وتقل فى الليل كما تزداد فى الصيف وتقل فى الشتاء والأراضى المبتلة أسرع فى الرشح من الاراضى الجافة لاتصال أغشية الماء فى الاولى وعند تصميم المصارف المغطاه يجب مراعاة أن هناك فترات تزداد فيها كميات الماء أى فترات فيضانات ويجب أن تكون طاقة الأنابيب تسمح بالصرف فى جميع الظروف ومن الوجهة النظرية تؤدى برابخ قطرها ٤ إلى ٥ بوصه مهمة الصرف بنجاح ولكن عملياً وجد أنه يجب أن لايقل قطر البرابخ عن ٦ بوصه وتستخدم التى أقطارها ٥ بوصة فى الخطوط القصيرة والجدول الآتى يبين طاقة الصرف لأحجام مختلفة من أنابيب الصرف على فرض أنها وضعت على عمق واحد .

الطاقة النسبية لمصارف ذات أحجام مختلفة

مصرف واحد بالأحجام الآتية	يحمل تصرف مايعادل
٦ بوصة	اثنين خمسة بوصة
٨ بوصة	اثنين سته بوصة
١٠ بوصة	واحد ثمانية بوصه وواحد سته بوصه وواحد خمسة بوصه أو أربعة ٦ بوصه
١٢ بوصة	واحد عشرة بوصه وواحد ثمانية بوصة أو ثلاثه ٨ بوصه أو ستة ٦ بوصات أوعشرة مصارف ٥ بوصه

وكما سبق تكون مصارف القطع خمسة بوصة ومصارف الدرجة الثانية يجب أن تكفى تصرف المصارف الفرعية فإذا كان عددها عشرة أى خمسة مصارف على كل جانب يكون مصرف الدرجة الثانية ١٢ بوصة كما هو معين بالجدول السابق والقاعدة العامة أنه لاتستخدم البرابخ التى يزيد قطرها عن ١٢ بوصة فى مصارف الزراع الخصوصية

وحجم أنابيب الصرف يتعلق بكمية الماء المراد إزالته وكذلك بانحدار المصرف ويصمم انحدار المصرف بقياس بعد المصب عن سطح التربة واختيار حجم أنابيب الصرف ليس أمراً سهلا ولكنه يراعى إلى حد كبير انحدار الأرض ونوع التربة

وكميات من مياه الرى وغيرها وتحديد طاقة المصارف المراد إنشـــاؤها هى الناحية الصعبة فى الموضوع التى يصادفها المهندسون عادية غير متأثرة بعوامل شاذة على اعتبار أن انحدار المصارف ٠،٢،١ قدم كل الف قدم

حجم أنابيب الصرف لمساحات مختلفة التربة وانحدار الأنابيب

مساحة المنطقة بالفدان	طينية بطقبات رملية				رملية			حصى
	الإنحدار بكل ١٠٠٠ قدم							
	١	٢	٥	١	٢	٥	١	٢	٥
	الجسم المطلوب للمصرف بالبوصة								
٣٢٠	١٢	١٠	٨						
١٦٠	٨	٨	٦	١٤	١٢	١٠			
٨٠	٦	٦	٥	١٢	١٠	٨	١٤	١٢	١٠
٤٠	٦	٦	٥	٨	٨	٦	١٢	١٠	٨
٢٠	٦	٥	٥	٦	٦	٥	٨	٨	٦
١٠	٦	٥	٥	٦	٦	٥	٨	٨	٥

والجدول الآتى يعطى فكرة عامة عن علاقة المسافات بأحجام أنابيب الصرف :

الانحدار بالقدم لكل ١٠٠٠ قدم للمصارف				الحد الأقصى للمسافة	
١	٢	٥	١٠	طبقات رملية	حصى
ضم المصرف المطلوب بالبوصة					
١٤	١٢	١٠	٨	٥٣٠٠	١٣٠٠
١٢	١٠	٨	٨	٣٢٠٠	٨٠٠
١٠	٨	٦	٦	١٨٠٠	٥٠٠
٦	٦	٥		٨٠٠	٢٠٠
٦	٥			٥٠٠	١٠٠

قبل البدء فى مشروع للصرف المغطى تروى الأرض حتى يسهل الحفر ويكون منتظما بعكس ما إذا كانت الأرض جافة وتوجد آلات لحفر الأخاديد بطرق خاصة ويكون استعمالها مناسباً فى المساحات الواسعة .

ولا يخفى أثر الإنحدار على جريان المياه فى أنابيب الصرف ومن المحتمل أن

يؤدى عدم العناية بانتظام وكفاية الانحدار إلى جريان المياه فى اتجاه عكس فلا يؤدى المصرف عمله على الوجه الأكمل وفى معظم الأحيان يكون الانحدار اللازم ٢ متر فى كل كيلو متر .

ويراعى استقامة أنابيب الصرف وانتظام الانحدار ولذا تخطط الأرض على حبل مشدود على أحد جوانب المصرف ولضمان انتظام الانحدار يقسم سطح التربة إلى مراحل بواسطة عوارض خشبية تثبت على عارضتين تدقان فى الأرض على ارتفاع ثابت معلوم من مستوى المصرف المراد إنشاؤه وذلك للتسوية وضبط الانحدار ويوصل بين هذه العوارض من منتصفها بحبل تحد به ابعاد البرابخ بين سطح الأرض وقاع المصرف .

يبدأ الحفر من مصب المصارف لصرف ما قد يترشح من ماء عند الحفر ويبعد التراب الناتج عن الحفر تماماً وأن يكون قاع المصرف ممهدا خالياً من الطين (الروبة) وأن يكون قاع الانحدار منتظما ومستويا على الخيط ثم توضع أنابيب الصرف بعناية تامة على استقامة واحدة ومتلاصقة تماما وأغلب ماء الصرف ينفذ من مواضع اتصال الأنابيب ببعضها وما تتلقاه الانابيب من الماء بطريق الترشيح خلال جدرانها نسبته قليلة مهما كانت ساميتها لأن الماء يتبع الطريق الأقل مقاومة ولذا يحكم لحام مواقع اتصال أنابيب الصرف ببعضها بمادة منفذة للماء ويستعمل الرجوع (يجب أن ينفذ) من الغربال الذى به أربعة عيون فى البوصة ولا ينفذ من الذى به عشرة عيون) وإذا لم يتوافر الرجوع يستعمل بنفس الحجم مادة غير قابلة للذوبان ولا للتأكسد مثل الزلط الفينو أو هزز الحمرة

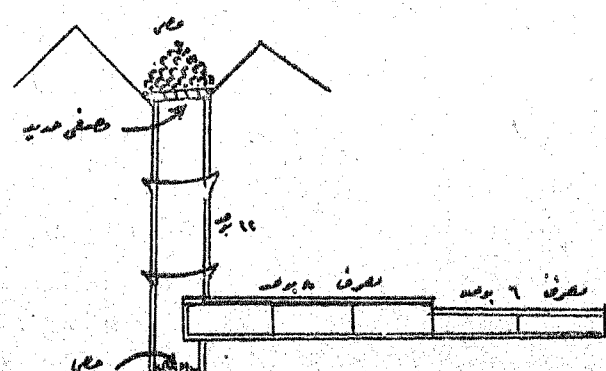
وفى أمريكا وجد أن أفضل ماتعمل منه المصارف المغطاة هو الطين المحروق (الفخار) فتحرق جيدا دون أن تتفككك واحسنها ما كان طوله ٢ قدم باستقامة واستدارة تامة ذات سطح أملس خال من الشقوق وتكون حافتها خالية من التذبذب والشذوذ حيث تفوق هذه البرابخ كل ماعداها

والمعروف فى مصر أن أفضلية الأنابيب المصنوعة من الاسمنت عن المصنوع من الفخار ترجع إلى نظام شكلها ومتانتها وكثرة مسامها وسرعة ترشيحها لأن الطين عند حرقه يتقلص وغالباً ما يتغير شكل البرابخ وعلى كل حال فإن وجود كسر بسيط فى إحدى طرفى البرابخ يكون كثغرة تسمح بنفاذ الطين عند الاستعمال والمشروخ يكون عرضة للكسر والغير منتظم السمك يصعب تسليكه ويجب أن يكون السطح الداخلى أملساً ومستقيما ويفضل أن يكون مستديراً ونسبة امتصاص البرابخ

المصنوعة الأسمنت للماء يجب أن لاتتجاوز ٨ — ١١ ٪ والمصنوع من الفخار من ٨ — ١٦ ٪ ويمكن تقديرها بوضع البريخ جافا فى الماء ثم معرفة النسبة المئوية للزيادة فى الوزن

ويجب تجهيز مشروعات الصرف المغطى بتصميمات خاصة لصيانتها ، فإذا كانت مصارف القطع مغطاة وباقى المصارف مكشوفة وكانت أنابيب الصرف تصب أعلا من سطح الماء بالمصارف المكشوفة توصل مياه الصرف بأنبوب من الحديد إلى وسط المصرف وإذا كانت تصب قريباً من مستوى الماء تعمل رأس من الأسمنت وتغطى فتحة المصرف بشبكة من الأسلاك حتى لا تتسرب الكائنات الصغيرة (الضفادع) وخلافها) فى أنابيب الصرف

لصيانة المصارف المغطاة تجرى عملية الغسيل والغرض منها هو إزالة ما يتراكم بجدران أنابيب الصرف الداخلية من الطمى ولهذا تجهز مصارف القطع من جهة المسقى بأنابيب الكسح Flushing Wells كما هو مبين بالرسم وهى عبارة عن أنابيب من الحديد أو الأسمنت قطرها ١٢ بوصة توضع رأسية عند بداية المصارف الفرعية من جهة المسقى وتتصل بأنابيب الصرف على ارتفاع قليل من قاعها الذى يملأ بالحصى ويكون حجم أنابيب الصرف عند اتصالها بأنابيب الكسح أكبر بقليل منها فى باقى المصرف حتى يندفع الماء بها عند عملية الغسيل . وتجهز فتحة أنابيب الكسح بشبكة بها ثقوب من الحديد تغطى بطبقة من الحصى وتحاط بمتن من الثرى عند الرى أو توضع أنابيب الكسح تحت ريشة المسقى ويحكم غطاؤها ويكشف عنها عند إجراء عملية الغسيل وتستعمل أحياناً أنابيب الكسح لتصفية ما قد يتجمع من ماء زائد على سطح التربة .



إذا كانت مصارف القطع والدرجة الثانية مغطاة تقام أنابيب التفتيش

Observation Wells عند اتصال مصارف القطع بالمصرف المجمع وهى تشبه إلى حد كبير آبار الكسح غير أنه يترك بين قاعها ونقط اتصال أنابيب الصرف فراغ لا يقل طوله عن ٣٠ سم كصيدة يتجمع به الطمي الوارد مع مياه الصرف ويزال من آن لآخر ببريمة من الحديد ، وتعلو فتحتها الأرض الزراعية حيث تغطى بغطاء من الحديد ، وفائدة أنابيب التفتيش مراقبة نظام الصرف من آن لآخر والتخلص من الطمي الذى قد يعوق نجاح المشروع . وتكبر أنابيب التفتيش فى الحجم وتصنع من الحديد أو الفوارض المسلحة إذا احتوت التربة رمل كثير ينحدر مع مياه الصرف أو كان انحدار الأرض غير متدرج وتستخدم فى هذه الحالة عند تسليك المصارف .

يجب تقدير تكاليف مشروعات الصرف المغطى لأنها تختلف تبعاً للظروف وتتأثر بعوامل متعددة أهمها المساحة المزمع إصلاحها وطبيعة التربة ودرجة تشبعها بالماء وطبيعـــة الأرض ونوع أنابيب الصرف المستعملة وأحجامها وأجور الأيدى العاملة وتكاليف النقل وغير ذلك مما له اعتبـــار فى الموضوع ويجب الموازنة بين الظروف المختلفة التى ترجح طريقة الصرف هـذه على سواها . والخبرة عامل هام فى الموضوع .

إذا كانت مصارف القطع مغطاة والمصارف الثانوية مكشوفة تطلق المياه على المصارف الثانوية حتى تغمرها مدة خمسة أيام لحفظها من الانهيار وتكون فى هذه الحالة منافذ أنابيب الصرف من جهة المصرف والمسقى مسدودة ثم تغمر الأرض بالماء وتصفى مياه المصارف الثانوية وتنزع سدادات أنابيب الصرف وبذا تبدأ عملها .

وإذا كانت جميع المصارف مغطاة وتجمع طمى فى أنابيب الصرف أثناء إنشائها يجب إزالته قبل بدء العمل ويجب اتخاذ الحيطة أن لا تتسرب مياه الرى إلى أنابيب الصرف بطريقة مباشرة وأن لا تعترض الأشجار المتعمقة الجذور طريقها ويزال الطمى أو الرمل الذى يتجمع من آن إلى آخر .

تحتاج أنابيب الصرف لعمليتى الغسيل والتسليك والغرض من عملية الغسيل هو إزالة ماقد يتراكم بجدران البرابخ مر الداخل من الطمى وهذه العملية يحسن أن تكون كل شهر أو شهرين على الأقل وذلك بأن تطلق المياه على أبار الكسح فتمر فى الأنابيب وتخرج من الطرف الآخر عكرة محتويه على كمية كبيرة من الرويه ويستمر فى ذلك حتى يصير لون الماء رائقاً وهذا يدل على استكمال الغسيل وتستغرق هذه العملية نحو نصف ساعة عادة .

وعند امتداد أنابيب الصرف تستعمل قضبان خاصة من حديد (سيورز) أو قطع من الخيزران طولها ٩٠ — ١٢٠ سم مجهز طرفاها بحيث يثبت كل منها بالثانية إذا كانت زاوية اتصالها قائمة ويتم اتصالهما إذا كانا على استقامة واحدة . وإذا كان عرض حجرة التفتيش ١٢٠ سم أمكن بسهولة إدخال قطع كثيرة منها فى أنابيب الصرف .

وتركب فى نهاية هذه القضبان الحديدية بريمة أو فرش من السلك ويزداد طول هذه القضبان إلى ٤ متر أو يصنع من السلوك المبرومة قطر ½ بوصة إذا كانت مصارف القطع مغطاة والمصارف الثانوية مكشوفة وتكون عملية التسليك فى هذه الحالة عادة من المصرف المكشوف .

وعملية التسليك هذه تحتاج إلى دقة ومهارة ولذا يجب أن يقوم بها عمال ممتازون ويرى البعض أنها تحدث احتكاكات شديدة فى جدران البرابخ قد يسبب كسر البعض منها إما بالتآكل أو بالتصادم فى أطرافها ، ولمداركة ذلك يمكن أولا أخذ فكرة عن موضع الإنسداد بمراقبة تصرف المياه أثناء عملية الغسيل ، فإذا كان عادياً ولم تنفذ مياه الغسيل فى أنابيب الصرف فان ذلك يدل على إن الإنسداد بقرب المسقة ، وإذا كان التصرف قليلا جداً أو معدوماً تقريباً فإن ذلك يدل على أن الإنسداد بقرب المصرف ، وإذا لم تنفذ مياه الغسيل وكان التصرف متوسطاً فإن ذلك يدل على أن الإنسداد قريب فى الوسط ، وبديهى أنه فى جميع هذه الحالات الثلاث لاتنفذ مياه الغسيل فى أنابيب الصرف إلى المصارف القانونية وفى الحالة الأولى فقط يكون التسليك من ناحية المسقة أما الثانية والثالثة فمن جهة المصرف .

إذا توقفت قضبان التسليك عند نقطة معينة يسهل تحديد مكان الانسداد بعدد القطع النافذة فى المصرف فتكشف أنابيب الصرف بالبحث عليها فى هذا المكان ويستبدل المكسور او يغير وضع المختل منها وفى هذه الحالات يرى بعض منها مملوءة بالطمى فتنظف ويعاد وضعها بنظام وعناية وتغطى فواصلها بالرجوع ثم تمرر قضبان التسليك وتجرى عملية الغسيل .

ويتسبب انسداد أنابيب الصرف عن هبوط أو كسر إحداها أو تسرب حصى من برخ كسرت قطعة من طرفه أو وضع خطأ أو إهمالا ويحتمل فى حالة وجود برخ مكسور أو هابط أن تعمل قضبان التسليك إذا ما أساء العامل استعمالها فتجد

طريقاً لها فى الأرض ويمكن إدراك ذلك أثناء العمل إذ يحتاج الأمر فى هذه الحالة إلى مجهود أكبر من قوتى الدفع والدوران .

ويجب مراقبة نظام الصرف المغطى دائماً وملاحظة تصرف الأنابيب من مخارج المياه ومن آبار التفتيش ، وإذا تعطل جزء منها عن تأدية وظيفته وجبت معالجته فى الحال والشرط الأساسى فى نجاح المشروع أن تؤدى دائماً أنابيب الصرف وظيفتها ويجب أن نذكر دائماً أن الأملاح الضارة لا يسهل التخلص منها بالصرف تماماً وأن تعاقب ارتفاع مستوى الماء الأرضى يتبعه بالتأكيد استمرار تراكم هـذه المواد الضارة بالتربة .

وغالباً يصعب على مالك واحد أن يقوم بمشروع صرف مغطى بأرضه على حده لزيادة تكاليف العمل الذى يقل كلما اتسعت المساحة ومن الناحية الأخرى لأن الصرف المغطي بمساحة محدودة يتأثر بمياه الأراضى المحيطة الغير داخلة فى المشروع ، وإذن يتطلب الأمر تنفيذ مشروعات الصرف على نطاق واسع لأن وحدة تكاليف المواد والعمليات المختلفة تقل فى هـذه الحالة كما وأن قدرة أنابيب الصرف المطلوبة تقل نسبياً مع زيادة المساحة بينما تكاليف وحدة مياه الصرف تكون أقل بكثير فى حالة المصارف الكبيرة الحجم عنها فى حالة الصغيرة .

وتتطلب الاعتبارات الاقتصادية أن الأراضى الواسعة تقسم إلى وحدات مناسبة فإذا كان مالك الأرض عدد من الأفراد فيقتضى الأمر وجود تعاون بينهم ، والتعاون الودى صعب وأحياناً من المستحيل ضمانه وذلك راجع إلى روح عدم التقدم المتفشية بين بعض الملاك . والتعاون تحت نظام حكومى فعال ومجد ، ولقد وضعت جميع الولايات الغربية فى أمريكا قوانين للعمل بنظام تعاونى ...

عبد الفتاح عثمان
قسم التجارب الزراعية
وزارة الزراعة