١٥ ـ ٦ العمق والفواصل Depth and Spacing

هناك علاقة محددة بين عمق وفواصل المبازل الحقلية . فبالنسبة للتربة ذات النفاذية المتجانسة ، كلما كانت المبازل اعمق كانت الفواصل اوسع وبذلك يلزم عدد اقل من المبازل لوحدة المساحة .

١٥ ـ ٦ ـ ١ العمق

عمق المبازل الانبوبية ينبغي ان يهيء عمق ماء جوفي ملائم في وسط المسافة بين مبزلين . ان عمق انبوب البزل يتاثر بنفاذية التربة وعمق المصب وفواصل الحقليات وعمق الطبقة غير النفاذة في التربة التحتية وقدرات مكائن حفر الخنادق (المخندقات) . عمق الانبوب يدل على المسافة العمودية من سطح الارض الى اسفل الانبوب ، وهو يختلف كثيراً باختلاف نوع التربة .

في المناطق الرطبة وفي التربة المعدنية ذات النفاذية المتجانسة يتراوح عمق الحقليات عادة بين ٠,٥ ـ ٢,٠ متر مالم يتحدد العمق بوجود طبقة غير نفاذة . لان التصميم

المستند على اقصى عمق يكون مفضلا لانه يسمح بفواصل اوسع بين المبازل. وعندما تكون الطبقة تحت السطحية غير نفاذة نسبيا فان انابيب البزل يجب ان توضع على او فوق الطبقة غير النفاذة. واذا استدعى وضع الانابيب تحت الطبقة غير النفاذة فينبغي اعادة ملء خندق الحفر بتربة نفاذة.

في المناطق الجافة وشبه الجافة الاروائية يتحدد معيار تصميم البزل باقل عمق لسطح الماء الجوفي الامثل لنمو المحصول.

لقد وجد جاردنر GARDNER و وفايرمان FIREMAN ١٩٥٨ ان معدل التبخر من الماء الجوفي يقل كلما زاد بعد سطح الماء الجوفي عن سطح الارض. وان هذا المعدل يرتفع اذا بلغ عمق الماء الجوفي بين ١٠٠ ـ ٢٠٠ سم. وكذلك وجدا انه اذا زاد عمق الماء الجوفي عن ٢٠٠ سم فان معدل التبخر يقل جدا وبالتالي فان حركة الاملاح الى السطح تكاد تكون معدومة التاثير. لذلك ينصح في المناطق الجافة التي تعتمد على الري بان يخفض سطح الماء الجوفي اذا احتوى على كمية كبيرة من الاملاح الى عمق لايسمح بحركة الماء نحو الاعلى بالخاصية الشعرية قد يؤدي الى تراكم الاملاح في التربة السطحية. والعمق المقترح هو ١٨٠ ـ ٢٠٠ سم من سطح الارض ويفضل ان يكون بين ١٨٠ ـ ٢٤٠ سم.

١٥ ـ ٦ ـ ٢ الفواصل

تتاثر فواصل المبازل كثيرا بنسجة ونفاذية التربة وبعمق المبازل. ففي التربة الطينية ذات النفاذية المنخفضة وعمق المبازل ١.٥ متر تكون الفواصل القريبة ضرورية للبزل الجيد وتكون حوالي ٦٠ مترا. متوسط الفواصل في التربة المزيجية هو ١٢٠ ـ ١٨٠ م بشرط ان توضع الانابيب على عمق ١٨٠ سم او اكثر. وتعد الفواصل ٢٥٠ متر مقبولة في التربة الرملية.

ان اختيار التداخل بين فواصل المبازل مع العمق يكون على اساس اقتصادي. ويمكن زيادة فواصل المبازل الحقلية بزيادة عمق المبزل وبالنتيجة يقل عدد الانابيب والخطوط الكلية. ولكن تكاليف وضع الانابيب يكون اعلى للمبازل العميقة وان مصبات المبازل يجب ان تكون كذلك اعمق. للاراضي المروية في المناطق الجافة وجد أن عمق الانبوب يكون عادة بين ٢.٠ ـ ٢.٥ متر وتبلغ الفواصل في هذه الحالة بين ٥٠ ـ ٢٠٠ م.

١٥ ـ ٧ حجم المبازل الانبوبية

ان حجم المبازل يجب ان يكون كافياً لنقل كمية الماء الجارية بالانحدار التصميمي . ان الجريان التصميمي يستند الى معامل البزل drainage coefficient . وهو عبارة عن اصطلاح شائع للتعبير عن معدل الجريان . ويعرف بانه عمق الماء الواجب ازالته من المنطقة المبزولة في وحدة الزمن . والوحدات المستعملة هي الامتار لفترة ٢٤ ساعة .

في المناطق الاروائية ربما يتوقع ان يبلغ التصريف في خطوط المبازل الانبوبية من ١٠ الى ٥٠ ٪ من كمية الماء المضافة للري . وفي هذه المناطق ربما يختلف معامل البزل باختلاف حجم المساحة التي تجهز الماء للجريان . وبما انه من غير العملي ري جميع المساحة في وقت واحد . فان مساحة البزل التصميمية ليست هي مجموع المساحة المبزولة ولكنها تمثل المنطقة المروية فعلاً فقط . ماء النزيز من القنوات واحتياجات الغسيل والامطار الساقطة خلال موسم الري ينبغي اخذها كذلك بنظر الاعتبار عند اختيار معامل البزل .

لقد طورت جملة من المعايير التصحيحية في الولايات المتحدة لايجاد كمية الماء الواجب بزلها في منطقة مروية بقياس الماء الخارج من المبازل الموجودة وهي كما يلي :

المساحة (دونم)	سعة البزل اللازم (لتر / ثانية)
صفر ـ ٦٤	١٣
٦٤ ـ ١٣٨	٢١
١٣٨ ـ ١٤٦٠	٦ لتر لكل ٦٤ دونم اضافي
١٦٣٠ ـ ٤٨٦٠	٣ لتر لكل ٦٤ دونم اضافي

(عن لوثن LUTHIN ١٩٧٣) .

١٥ ـ ٨ اطوال الانابيب والسرعات المسموح بها

نادرا مايزيد طول المبزل الحقلي الذي قطره ١٠ سم في الاراضي المستوية عن ٤٥٠ متر . وان زاد طول الانبوب عن ذلك فيستحسن استعمال انبوب قطره ١٢,٥ او ١٥ سم في النهاية السفلى من المبزل . اذ المفروض ان يزاد قطر انبوب البزل لكل ٤٥٠ مترا . ولكن يفضل الا يزيد طول المبزل الحقلي في الاراضي المستوية وفي نظام هيكل السمكة عن ٢٠٠ متر وفي النظام المشبك عن ١٥٠ متر .

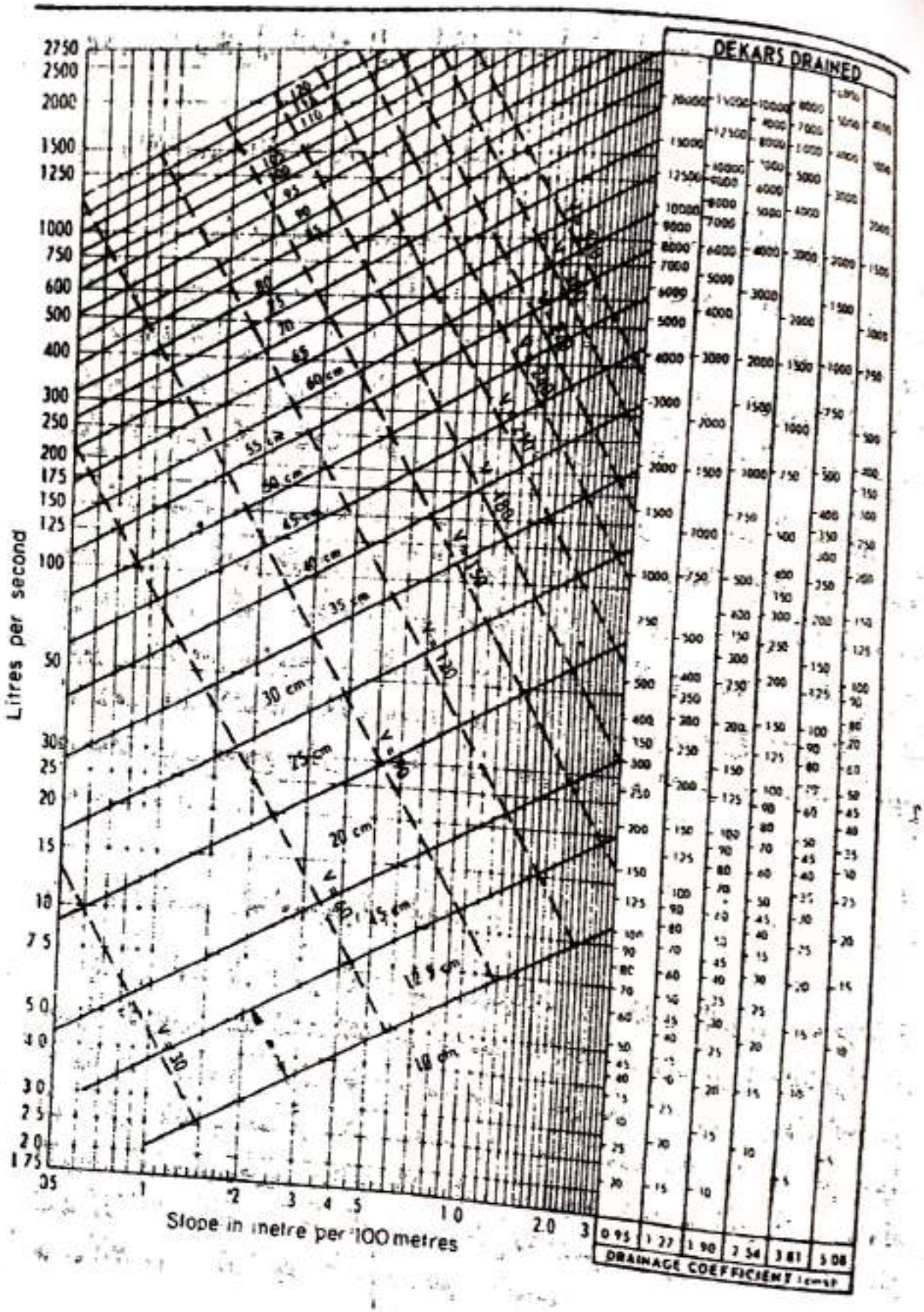
لغرض جعل الانابيب نظيفة من الترسبات يكون من الضروري ان يجري الماء بسرعة كافية لنقل الطمي من الانبوب . ولقد وجد في المصادر الاوربية بأن سرعة الماء التي تتراوح بين ٢٠ ـ ٢٥ سم / ثانية كافية لحمل الرواسب من الانبوب . بينما وجدت التجارب الامريكية بانها تحتاج الى سرعة اعلى (٣٠ ـ ٤٥ سم / ثانية) بشرط ان يكون المبزل مملوء بالماء . المعتاد الا تزيد السرعة في المبازل الحقلية عن ١ ـ ١,٥ م / ثانية بينما اقل سرعة مسموح بها هي ١٥ ـ ٢٠ سم / ثانية .

١٥ ـ ٩ قطر انبوب البزل

يقصد بقطر انبوب البزل القطر الداخلي لهذه الانابيب . واقطار هذه الانابيب تعتمد على معدل التصريف ومعامل الخشونة لسطح الانبوب الداخلي وعلى الانحدار وعلى نوع التربة السطحية والطبقات التي اسفلها . فاذا كانت التربة السطحية نفاذة وعالية المسامية فان الماء سوف يسرع بالدخول الى الانبوب وفي هذه الحالة تستعمل انابيب اوسع قطرا مما لو كانت التربة السطحية والطبقات التي تحتها اقل نفاذية .

من المعتاد ان تستعمل انابيب قطرها ١٠ سم في بداية الحقليات عند وجود غلاف حصوي حول الانابيب ، والا فتستعمل انابيب اقطارها ١٥ سم على الاقل خوفاً من انسداد الانابيب نتيجة للترسيب . ان اقصى قطر يستعمل في المبازل المغطاة هو ٦٠ سم للمبازل المجمعة والا فيستعمل مصبان او مبزل مفتوح .

الشكل ١٥ ـ ٨ يبين مخطط بياني تصميمي يؤخذ منه قطر البزل الادنى عند اي نقطة في النظام ويمكن ايجاده من الانحدار ومساحة المنطقة المبزولة ومعامل البزل .



شكل ١٥ – ٨ مخطط بياني تصميمي للمبازل الانبوبية . المسافة بين الخطوط هو مدى سعة الانبوب للحجم المبين بين الخطوط (عن لوثن ، ١٩٧٢) .

الديكار يعادل ١٠٠٠ م٢ .

١٥ ـ ١٠ دخول الماء الى داخل المبازل المغطاة

(أ) الانابيب الفخارية والاسمنتية

يدخل الماء الى داخل الانابيب الفخارية والاسمنتية من خلال الفراغات الضيقة الموجودة بين الانابيب المتعاقبة . ان عرض الفراغات الموصى بها عموماً في التربة المتماسكة تتراوح بين ٣ ـ ٦ ملم . اما في التربة غير المتماسكة فيجب وضع نهاية القطع بصورة متقاربة قدر الامكان . ان عدم الانتظام irregularity في نهايات قطع الانابيب تكون كافية لتكوين الفراغ الضروري لدخول الماء الى انبوب البزل .

لقد بينت التجارب انه اذا ضعف عرض الفراغ فان الجريان الى داخل المبزل سوف يزيد . تحت ظروف التربة المشبعة . بحوالي ١٠ بالمائة فقط . وبالرغم من ان هذا التأثير يكون قليلاً ولكن من المرغوب فيه عند صف الانابيب ترك فراغات كبيرة بينها قدر ماتسمح به الظروف . اخذين بنظر الاعتبار تماسك مادة التربة . اذا غلف خط الانبوب بغلاف حصوي مدرج فان تاثير ترك فراغ كبير يكون كما في حالة مبزل مفتوح . لان مقاومة الحصى لجريان ماء التخلل الى داخل الانبوب يمكن اهماله .

(ب) الانابيب البلاستيكية (اللدائن)

يدخل الماء الى داخل الانابيب البلاستيكية من خلال الثقوب الموجودة في جدران الانبوب . لقد اثبتت التجارب انه بمضاعفة قطر الثقوب من ٦ ملليمترات الى ١٢ ملليمتر . في انبوب بزل قطره ١٥ سم موضوع على عمق ١٢٠ سم . يزداد الجريان الى داخل الانبوب بمقدار ٦٨ ٪ عند وجود اربعة ثقوب لكل ٣٠ سم من طول الانبوب . ويزداد الجريان بمقدار ٤٦ ٪ في حالة وجود ١٠ ثقوب لكل ٣٠ سم . وقد ثبت كذلك انه كلما زاد عدد الثقوب تقل الزيادة النسبية للجريان خصوصاً اذا كان هناك اكثر من ٣٠ ثقباً لكل ٣٠ سم من طول الانبوب .

(جـ) المسارب

بما ان المسربة غير مبطنة باي مادة واقية . فان الماء يدخل اليها خلال جميع المحيط النفاذ بالاضافة الى الشق الموجود فوقها .

١٥ ـ ١١ مرشحات المحيط Envelope Filters

نتيجة لدخول ماء البزل الى الانابيب , سواء من خلال الثقوب او الفراغات يحدث بعض الضغط مما يؤدي الى اثارة التربة الواقعة حول الثقوب او الفراغات وكثيراً مايؤدي ذلك الى دخول التربة الى داخل الانابيب وترسيبها فيها وبالتالي انسدادها . لذلك يكون من الضروري منع حركة دقائق التربة الى داخل المبازل وذلك باحاطة الانابيب بمواد خشنة . تدعى المرشحات . من جميع الجهات حتى لاتعيق حركة المياه .

لقد استعملت عدة مواد مختلفة توضع حول انابيب البزل لغرض فصل الرمال الناعمة والغرين عن الماء الجاري الى داخل المبزل . منها الحصى او الرمل الخشن او حصران من صوف الزجاج تلف حول الانابيب مع او بدون الرمال المتدرجة .

يصمم المرشح بحيث يسمح لدقائق الطين الناعم من الحركة خلاله ولكنه يمنع الدقائق الاخشن مثل الرمل الناعم والغرين من الحركة مع الطين فاذا كان المرشح ناعماً جداً فان دقائق الطين سوف تتجمع على الجهة الخارجية منه وتجعله غير نفاذ . وهذا ماحدث مع بعض المرشحات التي استعملت سابقاً مثل الياف الزجاج . اما اذا كانت فراغات المرشح واسعة جداً فان الرمل الناعم والغرين سوف يمران من خلال هذه الفراغات مع دقائق الطين . وبذلك يكون المرشح غير فعال في حماية انابيب البزل من الترسبات .

ان المرشح الحصوي هو اكثر المرشحات استعمالا . وبالاضافة الى وظيفته المهمة في منع حركة الرمل الناعم والغرين الى داخل انبوب البزل فانه يزيد القطر المؤثر لخط الانبوب في التربة وبذلك يزيد معدل جريان الماء الى داخل الانبوب . توضع طبقة الحصى عادة بسمك ٧,٥ سم على الاقل تحيط الانبوب من جميع الجهات . وقد تكون المرشحات الحصوية من طبقة واحدة اي ذات اقطار متجانسة او تكون من عدة طبقات متدرجة graded اي باقطار مختلفة . والمادة الاكثر خشونة تكون هي الاقرب الى انبوب البزل .