الشركة القابضة
لمياه الشرب والصرف الصحى

برنامج المسار الوظيفي
للعاملين بقطاع مياه الشرب والصرف الصحي

دليل
المتدرب

برنامج
نظم الرى_جزء _1
اخصائى زراعى- حديث

حقوق الطبع محفوظة
الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحى
الإدارة العامة للمسار الوظيفى - إدارة المشاغل

تم اعداد المادة بواسطة الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي
قطاع تنمية الموارد البشرية - الادارة العامة للمسار الوظيفي

المحتويات

مقدمة.....3
أسباب ندرة المياه.....3
مصادر المياه فى جمهوريه مصر العربيه.....4
الموارد غير التقليدية.....5
تعرف الري.....5
المعايير الواجب اخذها في الاعتبار لاختيار نظام الري المناسب:.....6
انواع انظمه الرى مميزاتها وعيوبها.....7
الرى السطحى Surface Irrigation.....7
ثانيا- الري الضغطي Pressurized Irrigation.....10
2- 1 الري بالرش Sprinkler Irrigation :.....10
2- 2 الري الموضعي.....19
أجهزة التحكم والقياس والحماية لشبكات الرى.....40
1 -المحابس (الصمامات) Valves.....40
2 - أجهزة الحماية Protection Equipment.....41
3 - المنظمات Regulators.....41
4- اجهزة القياس Measuring Devices.....41
5- مجاميع المحابس Valves units.....41
مساعدات ومشتملات المواسير Fittings.....42
موزعات مياه الرى Irrigation Water Distributers.....43
تخطيط نظم الرى.....46
خطوات تصميم شبكه الرى من حيث الخطوات والتتابع.....48
المواصفات الفنية العامة لمكونات شبكه الري الضغطي.....56
المواصفات الفنية للتركيب.....58
صيانة شبكات الري الضغطي.....60

مقدمة

تعتبر قطرة الماء هي الأساس لكل تقدم زراعي أو صناعي ولذلك فان هناك مجهودات تبذل حاليا ومستقبلا ترتكز على تطوير وسائل استخدام الموارد المائية المتاحة بإدخال التقنيات الحديثة في ري المسطحات الزراعية والمسطحات والحدائق والمتنزهات، تلك الأساليب التي من شأنها توفير المياه اللازمة لري مساحات جديدة تتطلبها الضرورات الملحة للتوسع الأفقي، كما أن استخدام طرق الري الحديثة المتحكمة في كميات مياه الري اللازمة كالري بالرش والري الموضعي والري السطحي المطور يقلل من مشاكل الصرف وخفض منسوب الماء الأرضي. مما يزيد الإنتاج المحاصيل

أسباب ندرة المياه

يرجع العلماء هذه المشكلة إلى عدة أسباب من بينها:

1 – الارتفاع المتزايد لسكان العالم – يسجل عام 2001 زيادة 3% عن عام 2000

2 – التلوث.

3 – سوء استخدام المياه خاصة في نظم الري، والتي تهدر من 30 إلى 70 % من المياه.

4 – درجة حرارة الأرض الآخذة في الارتفاع، وهو ما يسمى بظاهرة الاحتباس الحراري

Global Warming ، والتي تزيد من مساحات الجفاف والتصحر.

* الحل.. حافظ على قطرة المياه *

يظن العلماء أن الحلول تكمن في عدة نقاط:

1 – إدخال التكنولوجيا الحديثة التي قد تنقذ المهدر من المياه، وتحسين أنظمة

الري وإبقاء فائض من المياه.

2 – الاتفاقيات السياسية بين الدولة لا مفر منها لحل مشكلة توزيع المياه.

3 – توعية الناس توعية سليمة بطرق الاستخدام الصحيحة للمياه، من خلال

إنشاء جمعيات ومؤسسات ترفع هذا الشعار.. هذا فضلاً عن الدور الإعلامي للدولة.

4 – ارتفاع استثمارات المياه من القطاع الخاص من 70 - 80 مليون دولار سنويًا

إلى ما يقرب من 180 مليون دولار سنويًا.

ونظرا لمحدودية الموارد المائية وندرتها فقد أصبح ضرورياً العمل على ترشيد استخدام

المياه باختيار طرق الري الحديثة والمطورة، والتي من أهم مميزاتها ما يلى :

- ترشيد استخدامات مياه الري.
- إمداد النبات بالكميات المناسبة والمطلوبة من الماء دون زيادة للحد من ارتفاع منسوب الماء الأرضي.
- توفير مساحة كبيرة من الأرضي المستخدمة فى إقامة الترع والمصارف و التي تقدر بحوالي 8 - 10 -%.
- توفير التكاليف الباهظة لتسوية الأرض وذلك لإمكانية ز ا رعتها على طبيعتها الكنتورية وفق مناسيبها المختلفة تحت ظروف استخدام طرق الري الضغطي.
- انتظامية توزيع الكيماويات مع مياه الري (الأسمدة والمبيدات) وبدرجة كفاءة عالية للاستفادة منها.
- سرعة استغلال الأرضي والحصول على إنتاج وعائد سريع ومناسب فى السنوات الأولى لبدء الاستزراع لسهولة وعدم اعاقة استخدام الآلات الزراعية في مختلف عمليات الخدمة

مصادر المياه فى جمهوريه مصر العربيه

في عام 2015، بلغ الاستهلاك السنوي للمياه العذبة المتجددة للفرد الواحد 650 متر مكعب، وهو أقل بكثير من خط الفقر المائي البالغ 1000 متر مكعب للفرد في السنة .تنشأ حوالي 98% من موارد المياه العذبة في مصر خارج حدودها، مثل نهر النيل وأحواض المياه الجوفية.وفي الحقيقة، فإن نهر النيل يزوّد البلاد بحوالي 93% من احتياجاتها المائية .ويعتبر هذا أحد التحديات الرئيسية لسياسات المياه وصناع القرار. الموارد المائية الحالية

الحجم (مليار متر مكعب/ السنة(	الموارد المائية
55.50	نهر النيل
2.1	المياه الجوفية العميقة

1.30	المياه الجوفية الضحلة (الدلتا)
0.35	الهطول المطري/ الفيضانات المفاجئة
7.5	مياه البحر المحلاة
13.5	إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي
80.25	المجموع

جدول يوضح المصادر المائيه فى مصر

الموارد غير التقليدية

تشتمل موارد المياه غير التقليدية على مياه الصرف الزراعي، والمياه الجوفية قليلة الملوحة المحلاة و/أو مياه البحر المحلاة، ومعالجة مياه الصرف الصحي للبلديات. وتمثل هذه الموارد 22,2% من إجمالي الموارد المائية المتاحة، وتستخدم عادةً للزراعة، وري مسطحات المناظر الطبيعية وفي الصناعة من خلال عمليات متخصصة و تُمارس تحلية المياه على نطاق ضيق في الوقت الحاضر، وذلك بشكلٍ أساسي على طول ساحل البحر الأحمر

على الرغم من أن مصر تحتل المرتبة الثانية في المنطقة العربية بالنسبة لحجم المياه العادمة التي يتم إعادة استخدامها مباشرةً، إلا أن هذا لا يمثل سوى 10% من المياه العادمة المنتجة فيما يتعلق بالصرف الصحي ومعالجة مياه الصرف الصحي، فقد قامت مصر مؤخراً بوضع أصحاب المصلحة تحت مظلة إدارة وزارة مرافق مياه الشرب والصرف الصحي، وذلك لتحسين تنسيق وتخطيط ووضع ميزانيات وتمويل المشروعات الجديدة وأنشطة التشغيل والصيانة.

,يتم تصريف معظم المياه الناتجة عن الاستخدام المنزلي والصناعي والبلديات في شبكة المياه كفضلاتٍ سائلة. ومن إجمالي مياه الصرف الصحي التي يتم تصريفها – حوالي 9 مليون متر مكعب في اليوم – تتم معالجة 50% فقط، في حين يتم تصريف 80% من كمية المياه الصناعية مرة أخرى في نظام المياه على شكل تدفق (ملوث) عائد .

تعرف الرى

هو أسلوب إمداد الأرض بالمياه، فما يكون غمراً يعتمد على حركة المياه بالجاذبية الأرضية

وإما يكون على هيئة تساقط لقطرات المياه على سطح الارض كما في الري بالرش

أو بتوصيله إلى موضع الري (بجوار النبات) كما في الري الموضعي

أو من أسفل منطقة الجذور كما في الري تحت السطحي.

المعايير الواجب اخذها في الاعتبار لاختيار نظام الري المناسب:

من اهم العوامل التي يجب اخذا في هذه العوامل

1- طوبوغرافيه الارض
2- نوع التربة ومدى احتياج الارض الى الغسيل PH
3- بعد او قرب المياه الجوفية من مستوى الأرض
4- المناخ ونوع المحصول
5- نوعية المياه ومدى توافرها
6- تكلفة توصيل المياه الى الاراضي بالكميات المطلوبة وتكاليف صرف الأراضي

وسيتم التطرق الى هذه المعاير في الجزء الخاص بتخطي نظم الري

انواع انظمه الرى مميزاتها وعيوبها

اولا :الري السطحي

ثانيا :الري الضغطي

اولا :الري السطحي :

الرى السطحى Surface Irrigation

هو من الطرق الشائعة الاستخدام لقلة تكاليف إنشائه مقارنا بالطرق الأخرى بالإضافة إلى

اعتبارات أخرى مثل تكاليف التشغيل المنخفض وعدم إعاقة العوامل الجوية كالرياح الشديدة لإتمام عملية الري وتناسب هذه الطريقة مجموعة كبيرة من المحاصيل الحقلية والبستانية وتطلق مياه الري في هذه النظم مباشرة لتغمر سطح الحقل اما غم ا ر كاملا كما فى نظم الري بالغمر والشرائح والاحواض او غمراً جزئيا للسطح كما فى نظام الخطوط والتعرجات

مزايا الري السطحي

- إمكانية ري مساحات كبيرة من الأرضي الزراعية لانخفاض تكاليف الري والطاقة
- القابلية للتعديل والتحسين.
- سهولة إدارة وتوزيع مياه الري بالحقل مع إمكانية إضافة كمية من الماء لتغطي احتياجات النبات والاحتياجات الغسيلية.
- لا يحتاج إلى تقنيات أو تعقيدات في اضافة المياه
- يصلح ويناسب مجموعة كبيرة من المحاصيل الحقلية والبستانية بما في ذلك المحاصيل الشجرية (بستانية وغابية)

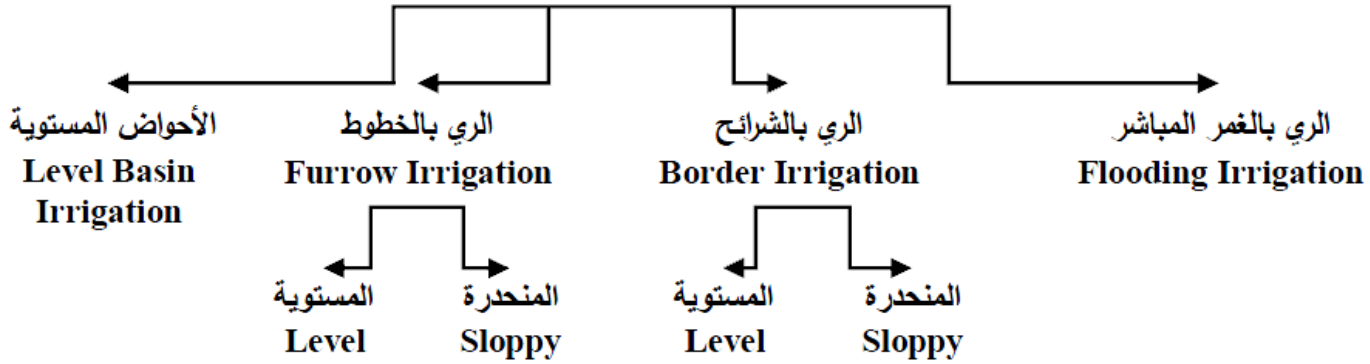
عيوب الري السطحي

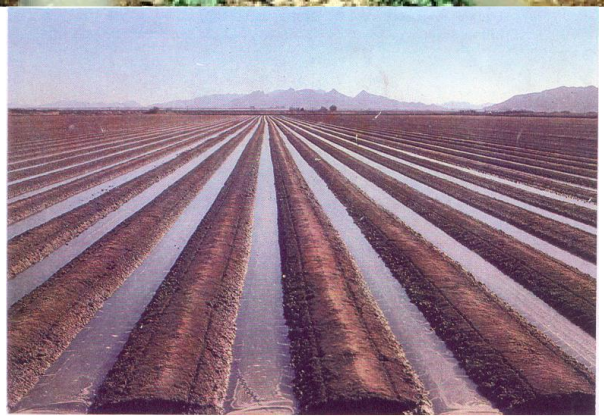
- انخفاض كفاءته (40 - 60 %) مما يعتبر هدراً لمياه الري.
- إهدار مساحة من الأرض تستقطع للقنوات و البتون (حوالي 10 % من المساحة)
- الاحتياج إلى درجة عالية من التسوية مما يزيد التكاليف.
- صعوبة أداء العمليات الز ا رعية أثناء وبعد عملية الري مباشرة واعاقة حركة الآلات وعمليات الميكنه الزراعية.

- فقد في مياه الري والأسمدة مع زيادة مشاكل الصرف ومشاكل ملوحة وارتفاع مستوى الماء الأرضي وانتشار الحشائش وخلق بيئة غير صحية وتعرض المزارعين للأمراض الطفيلية مع انخفاض كفاءة الري وانتظامية توزيع المياه والأسمدة.

نظم الري السطحي

Surface Irrigation Systems





تطوير وتحسين أداء نظم الري السطحي ورفع كفاءتها

1 -التصميم السليم لنظام الري.

2 -التسوية الدقيقة باستخدام أشعة الليزر.

3 - استخدام تكنولوجيا الري النبضي Surge Flow .

4- الإدارة الجيدة للمياه واتباع بيانات الأرصاد الجوية في تحديد المقننات المائية وجدولة الري

طبقا لنوع التربة وخواصها.

5- استبدال المساقي والمراوى بخطوط انابيب مدفونة او تبطينها

6- استخدام الوسائل الحديثة لتوزيع المياه (الأنابيب المبوبة)

7- استخدام الخطوط والشرائح الطويلة

وتعتبر التسوية بالليزر مع استخدام الأنابيب المبوبة Gated pipes بعد استبدال قنوات الري

الحقلية بمواسير PVC مدفونة تحت سطح الارض من أهم الاساليب لتطوير لنظم الري السطحي- والأنابيب المبوبة هي نظام تستبدل فيه قناة الري الخاصة بكل حقل بأنابيب من الألمنيوم تتراوح أقطارها من 6" حتى 12 " مركب عليها بوابات منزلقة تفتح وتقفل بسهولة وعلى مسافات تناسب نظام الري السطحي (شرائح أو أحواض أو خطوط) ويعتمد التصرف الخارج من البوابات على الضاغط المتوفر عليه والذي لا يتطلب ضاغطا مائيا كبيرا لدرجة انه يمكن الاعتماد على فرق المنسوب بين القناة الرئيسية ومنسوب المواسير المبوبة

اجهزة التسوية بالليزر

الانابيب المبوبة

ثانيا- الرى الضغطي Pressurized Irrigation

هو طريقة الري الذى يخضع نقل وحركة المياه داخل شبكته ومكوناته من المواسير ومشتملاتها

وكذلك تصرفات المياه من الفتحات وحسابات فواقد السريان الرئيسية والثانوية نتيجة لضخ (ضغط) مياه الري من مصدره باستخدام وسيلة ضغط (مضخة أو خزان مياه على منسوب مرتفع) الى شبكة من المواسير تتدرج فى أقطارها ولتنتهى بأقل خطوط المواسير قطراً والمثبت عليها موزعات المياه لأسس هيدروليكية .

1 -تشمل طرق الرى الضغطي كلاً من الري بالرش (Sprinkler Irrigation) والري الموضعي (Localized Irrigation)

2 -يسمي ري بالرش إذا كانت الموزعات من الرشاشات .

3 -يسمي ري موضعي إذا كانت الموزعات نقاطات أو رشاشات صغيرة أو نافورات (فوارت) مع توصيل المياه الى موضع الري (بجوار النبات)

4 - -تعتبر شبكة التوزيع هي الجزء الفعال في شبكات نظم الري الضغطي والتي تتكون أساساً

من مجموعة من خطوط المواسير المتدرجة فى أقطارها كما سبق الذكر .

يطلق على هذه النظم أحياناً رى المواسير حيث أنها أكبر مستهلك للمواسير بالمقارنة بنظام الري

السطحي وتعتبر شبكة التوزيع هي الجزء الفعال فى شبكات نظم الري الضغطي والتي تتكون أساساً من مجموعة من خطوط المواسير المتدرجة فى أقطارها كما سبق الذكر ويطلق على هذه النظم أحياناً رى المواسير حيث أنها أكبر مستهلك للمواسير بالمقارنة بنظام الري السطحي.

2- 1 الري بالرش Sprinkler Irrigation :

يعتبر الري بالرش بجميع أنظمته أكثر النظم ملائمة للمحاصيل الحقلية وخاصة الكثيفة منها وللمسطحات الخض ا رء والحدائق والمتنزهات لتعدد مميزات وقلة مشاكله ولا ينصح به لري محاصيل البساتين (فاكهه – خضر) نظراً لمشاكله العديدة مع تلك المحاصيل الأمر الذي يسبب انخفاض في الإنتاج إذا ما قورن بنظم الري السطحي أو الموضعي.

مميزات الري بالرش

1 . يمتاز بكفاءة عالية لاستخدام مياه الري بما يحقق توفير للمياه وتوفير شبكات الصرف.

2 . يمتاز بدرجة عالية من التحكم وسهولة قياس تصرفات مياه الري كما يستخدم فى حالة مصادر المياه المحدودة.

3 . يستخدم في حالة الريات الخفيفة والمتكررة والتي تناسب جميع مراحل نمو النباتات.

4 . الاستخدام الامثل لمساحة الأرض المنزرعة لعدم استخدام المساقى والبتون (8 - 10 %) كما في الري السطحي.

5 . يمكن استخدامه في الأرضي الرملية والعالية النفاذ يه بأقل فقد ممكن بالرشح العميق لتكيفه مع معدلات الرشح المختلفة للأرضي.

6 . يمكن استخدامه تحت ظروف الطبوغرافيه الغير منتظمة ذات الانحدارات الشديدة بدون أحداث أى انهيار لسطح التربة نتيجة عمليات التسوية كما في الري السطحي مع الحد من جرف الأرضي.

7 . سهولة استخدام المخصبات وأضافتها حقنا مع مياه الرى.

8 . لا يعوق عمليات الميكنة الزراعيه مع توفير الأيدي العاملة.

9 . ترطيب وتبريد الجو في المناطق الجافة ومقاومة الصقيع بتدفئة النبات توفير في الأيدي العاملة.

<u>مشاكل الري بالرش</u>

1 - ارتفاع التكاليف الثابتة وتكاليف التشغيل.

2 - يحتاج إلى الخبرة الفنية والعناية في التشغيل والصيانة.

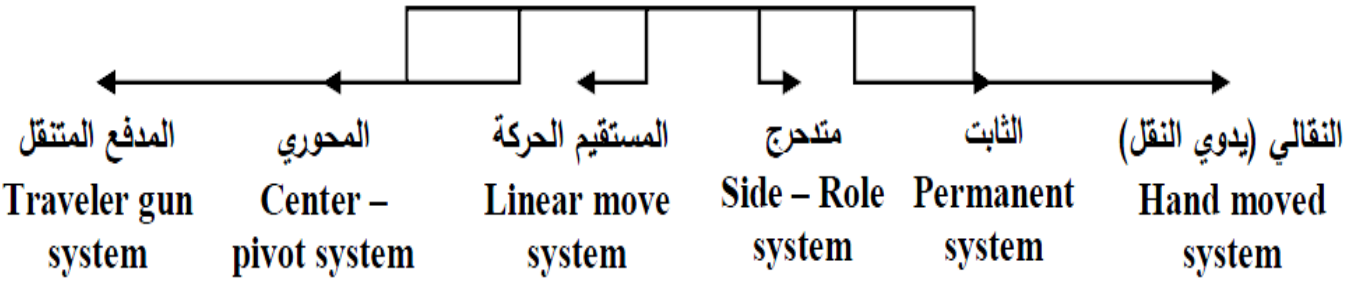
3 – يحدث كبس للتربة نتيجة تساقط قطرات الماء على السطح وخاصة الرشاشات الكبيرة (Gun)

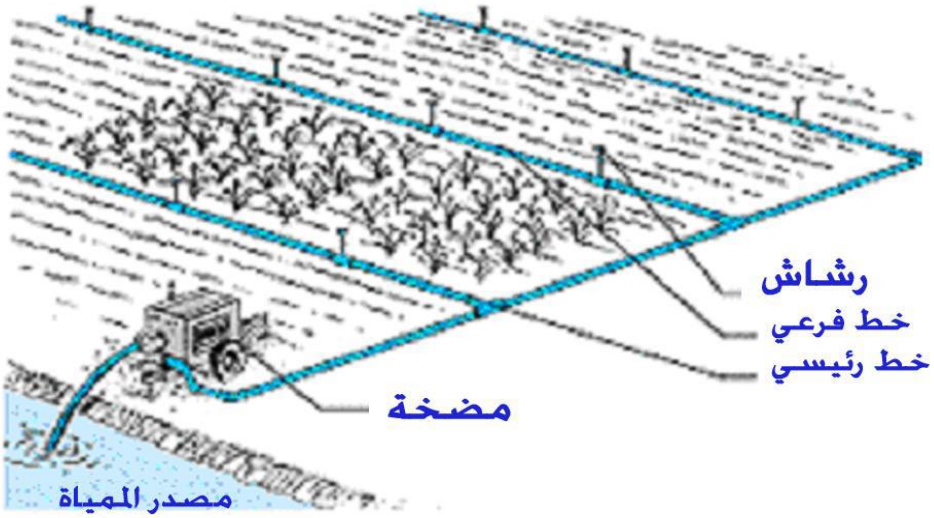
4- إصابة بعض اوراق النباتات بالاراض نتيجة لابتلالها وكذلك احتراق الاوراق نتيجة تراكم الأملاح عليها.

5 - تأثره بالعوامل الجوية وخاصة الرياح ودرجة الحرارة العالية

نظم الري بالرش

Sprinkler Irrigation System





شبكات الري بالرش الثابتة Permanent Sprinkler Network :

تتكون من محطة ضخ وخطوط رئيسية وفرعية ثابتة وعادة تكون المواسير الرئيسية والفرعية من PVCوهى شبكات مرتفعة التكاليف تستخدم عادة في ري المحاصيل الحقلية والمسطحات الخضراء بجميع انواعها وكذلك أشجار الفاكهة حيث يمكن تركيب الرشاش على قائم (riser) أو تركيب رشاشات بزوايا اندفاع منخفضة (5 درجات) للرش تحت الأشجار وتمتاز هذه الشبكات بتوفير الأيدي العاملة الى أدنى حد بالمقارنة بأنواع الري بالرش الأخرى

المكونات الرئيسية لنظام الري بالرش

2- شبكات الري بالرش نصف متنقله semi portable sprinkler network

تتكون من خطوط رئيسية ومحطات مضخات ثابتة فى حين تكون الخطوط الفرعية متنقلة واذا كان هذا النقل موسمى (مرة كل موسم نمو)سمى Solid set system . ويستخدم فيها المواسير الألمنيوم الخفيفة وذات الوصلات السريعة التركيب.

3 - شبكات الري بالرش المتنقلة Fully Portable Sprinkler Network

وتتكون من مضخات إما ثابتة أو متنقلة وتكون الخطوط الرئيسية والفرعية متنقلة.

ويمكن تقسيم شبكات الرى المتنقلة والنصف متنقلة حسب نوع الحركة والنقل للخطوط الفرعية الى :-

أ ولاً : انظمة الري الثابتة اثناء عملية الري :

1 - نظام النقل اليدوى Hand Moved System

وهو نظام شائع الاستعمال عندما تتوفر الأيدي العاملة لاعتماده على المجهود البشرى فى نقل وتحريك الخطوط الفرعية من مكان لأخر وفيه تحمل المواسير الفرعية يدوياً الى الوضع التالي للخط الفرعي لمسافة تتراوح عادة من 12 الى 24 متر. وعادة تكون المواسير الرئيسية والفرعية من الألومنيوم الخفيف لسهولة حملها وذات وصلات سريعة التركيب لسرعة تركيبها وتحريكها فى حين وتكون أقطار المواسير الرئيسية 4 بوصة والمواسير الفرعية 3 بوصة وكلاهما بأطوال تتراوح من 6 الى 9 متر.

2 - النظام المجرور Pull - Type System

ويتكون من مواسير (خطوط فرعية) محمولة على عجل ليتم سحبها (جرها) بواسطة جرار الى الوضع المراد ريه ثم يتم نقله الى الأوضاع التالية. وتتراوح قطر الخطوط الفرعية من 85 مم الى 108 مم ويبلغ طول النظام (الخط الواحد) 240 م لرى مساحة حوالى 1,5 الى 2 فدان فى كل وضع وتضخ المياه بالضغوط المطلوبة الى نقاط التوزيع المنتشرة فى الحقل ويصلح هذا النوع فى المراعى ومحاصيل العلف وكذلك فى الحقول المستطيلة الشكل وهو نظام غير شائع الاستخدام.

3 - النظام جانبى الحركة (المتدحرج) Side-roll System (للاطلاع)

ويتكون من مواسير (خطوط فرعية)محمولة على عجل كبير القطر أو على ابراج صغيرة وتكون هذه الخطوط الفرعية في بعض الأنظمة هى محور دوران العجل وتتحرك بطول الحقل لمسافات تتراوح من

18 - 24 م حسب التصميم المطلوب ومسافات الخطوط الفرعية المطلوبة. ويستخدم محرك جازولين مركب فى منتصف الخط لتحريكه الى الأمام وتتراوح طول الخط الفرعي من 120 - 400 متر ويصلح فى محاصيل العلف والمراعي الكثيفة والمنخفضة الارتفاع .

وفى هذه الحالة تتراوح ارتفاع المواسير الفرعية عن الأرض من 0.60 - 1.0 متر اما فى حالة المحاصيل المرتفعة مثل الذرة يبلغ ارتفاع المواسير الفرعية حوالى 2,2 متر ويكون قطر

المواسير الفرعية 130 مم. وتزيد تكاليف نظامى المجرور والمتدحرج من 150 - 200 % منه تكاليف النقل اليدوي ولكنه يوفر أكثر من 70 % من الأيدي العاملة.

4 - النظام ذو الفوهات(البرجى) Boom - Type System : (للاطلاع)

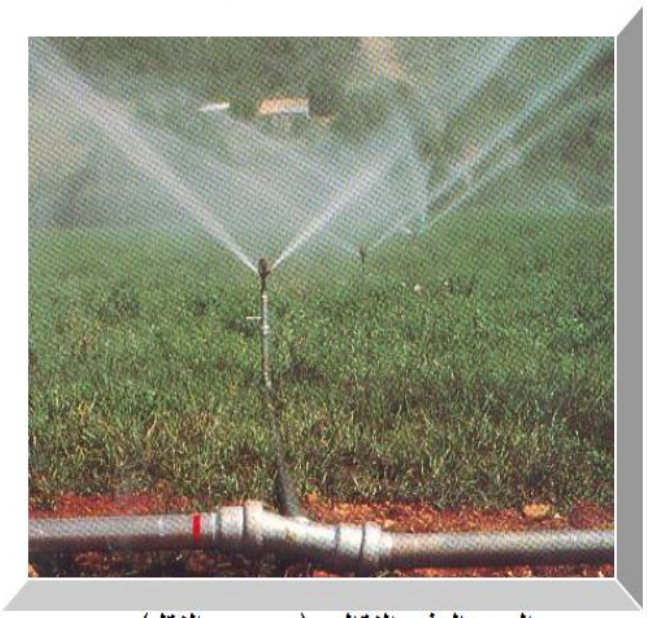
يتكون من خط أنابيب (يشبه أجنحة الطيور)بطئ الدوران ومعلق على برج متحرك وتوجد على هذا الخط عدة فوهات بمثابة الرشاشات وقد يزود برشاشات كبيرة فى نهايته لزيادة المساحة المروية للوضع الواحد.

ويبلغ طول الذراعين معاً من 75 - 100 متر وتكون حركة دورانه نتيجة ضغط الماء. وينقل النظام إما بواسطة جرار يسحبه الى الوضع الجديد أو باستخدام جرار خاص به عند مركزه ونقطة التعلق.

ويبلغ أقصى ارتفاع للأجنحة حوالى 6 متر ويصلح للمحاصيل العالية مثل الذرة. وتبلغ المساحة المروية فى الوضع الواحد 1.5 - 2 فدان.

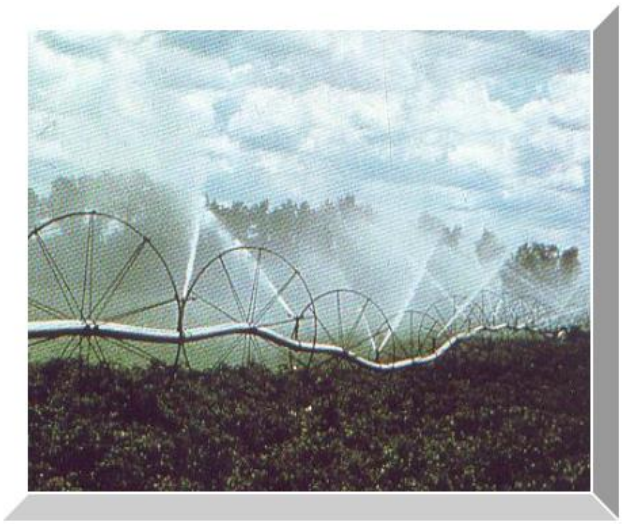
5 - نظام الري المدفعي Gun System

يلائم هذا النوع مساحات المراعى الشاسعة وملاعب كرة القدم حيث تركب الرشاشات على مسافات من 35 الى50 متر وبتصرف من 20 - 40 م 3 / س وتعمل على ضغوط عالية من 3 - 7 بار وبمعدل اضافة (التساقط) عالى طبقاً لمواصفات الرشاش نفسه وطاقة تساقط قطرات هذا النظام عالية مما يسبب انضغاطاً لسطح التربة لكبر حجم قطراته مسبباً انخفاضاً لمعدل تشرب التربة للمياه Intake rate وزيادة فرص فقد المياه بالجريان السطحي ويعتبر هذا النظام من الأنظمة الثابتة الا أنه يتم نقل الرشاش من وضع لآخر (حامل رشاشات لآخر) نظراً لتصرفه العالي وسعره المرتفع.

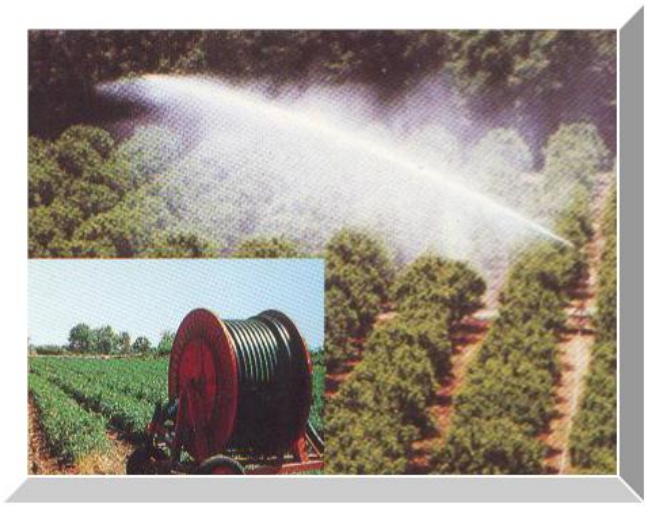


الري بالرش النقالي (يدوي – النقل)

الري بالرش الثابت



النظام جانبى الحركة (المتدحرج)



نظام الرى المدفعى

ثانياً: انظمة الري بالرش المتحركة اثناء عملية الر ى

(ذاتية الحركة Self-Propelled)

نظام الري المحوري Center Pivot System

وهو الاكثر استخداما في الاراضى الستصلحة .ويناسب العديد من المحاصيل الحقلية والخضر وخاصة محصول البطاطس ويتكون من خط مواسير نصف قطرى من الصلب المجلفن بالغمس الساخن أو مبطنة

بمواد بلاستيكية ومثبت على ابراج محمولة على عجلات ذات إطارات عريضة عالية الطفو علي جنوط من الصلب المجلفن بالغمس الساخن.

والابراج علي ارتفاع من 1.8 - 2.4 متر(حسب ارتفاع المحصول) وعلى مسافات 40 - 60 متر.

ويدور هذا الخط حول نقطة فى مركز الحركة (مركز ضخ المياه)ويركب عند كل برج محرك كهربائى أو هيدروليكى وذات سرعات مختلفة (صندوق تروس امامي وخلفي)تزداد كلما ابتعد البرج عن المركز ليدور الجهاز كله بسرعات بطيئة حول المركز ويتحكم فى سرعات هذه الابراج لوحة تحكم الكترونية ترسل اشارات لكل المحركات المركبة على طول الخط لضبط سرعاتها كما يعمل على إيقاف جميع هذه المحركات عند توقف أحدها للحفاظ على عدم كسر الجهاز وتركب بلوحة التشغيل مجموعة من مفاتيح التحكم والعدادات ولمبات البيان التالية :

الإيقاف والتشغيل.-الحركة الدورانيه للأمام والعكس.-مؤقت زمني للتحكم في زمن دورة الجهاز.- إمكانية التحكم في مكان الوقوف -عداد لقياس فرق الجهد الكهربي.-لمبات بيان أوضاع تشغيل الجهاز.-مزودة بمفتاح أمان

يستخدم عند اجراء أعمال الصيانة.-جهاز حمياة من الصواعق.-جهاز حماية عند إنخفاض ضغط المياه.-جهاز حماية عند إنخفاض الجهد الكهربي. ويروى الجهاز كله مساحة دائرة نصف قطرها (م) هو طول الجهاز وتتراوح المساحة المروية من 24 - 260 فدان .كما انه مزود مزودة بعداد لقياس ضغط المياه الداخلة للجهاز واخرد لقياس معدل سريان المياه للجهاز.

. ويتوقف معدل التساقط فى هذا النوع على نوع الرشاش -ضغط التشغيل والمسافة بينهما على المحور-طول الجهاز - سرعة دو ا رن المحور-سرعته الخطية حيث تزداد بالقرب من النهاية لكبر طول المحيط مزود بطلمبة حقن كيماويات بمعدل تصرف 350 – 500 لتر/س مصنوعة من الصلب المقاوم للصدأ.

ولضمان توزيع المياه على طول الجهاز فأنه يمكن ترتيب واختيار الرشاشات كما يلى:

- توضع الرشاشات ذات التصرفات المختلفة على مسافة ثابتة حيث توضع الرشاشات المنخفضة التصرف بالقرب من المركز والمتوسطة فى المنتصف والاعلى فى نهاية المحور .
- استخدام رشاشات متوسطة الحجم مع تغير المسافات بينهما فتكون المسافة اكبر فى بداية المحور بالقرب من المركز وتقل المسافة بالقرب من النهاية .

- استخدام الرشاشات الرزازيه Spray jet حيث تركب المنخفضة التصرف بالقرب من المركز والعالية بالقرب من النهاية وتزود الرشاشات بمنظم ضغط للحفاض على ضغط ثابت للمياه (0.4 : 0.7 بار).

وهذا النوع يعطى احسن كفاءة توزيع للمياه ا بالمقارنة بالنوعين الآخرين ومن اهم مميزات استخدام ضغوط منخفضة لتشغيل الرشاش الرزازي مع تقليل فاقد البخر لقرب الرشاشات من سطح النبات

- يتوقف معدل التساقط فى هذا النوع على نوع الرشاش -ضغط التشغيل والمسافة بينهما على المحور - طول الجهاز- سرعة دو ا رن المحور-سرعته الخطية حيث تزداد بالقرب من النهاية لكبر طول المحيط.

نظام الري بالرش المستقيم الحركة البرجي الخطي Linear – move :

يشبه نظام الري المحوري في تركيبه فيما عدا أن كلا الطرفين غير مثبتين، والجهاز بالكامل يتحرك في اتجاه عمودي على مصدر المياه . يتم توصيل المياه من المصدر)قد يكون خط أنابيب مدفون أو قناة ري مكشوفة(بواسطة خرطوم مرن الي الجهاز. النظام يروى الحقول المستطيلة أو المربعة الخالية من العوائق. يصل طول خط الرشاشات إلى 900 - 1000 متر، يروي حقل بطول يصل إلى 2500 متر أي أن المساحة المروية تصل إلى 500 فدان ، توضع وحدة التحكم الخاصة بالجهاز على عربة تسير بجانب قناة الري ، معدل الإضافة يتراوح من) 5 - 100 مم/يوم(ويصلح في حالة الانحدارات حتى15 % إنما في اتجاه خط السير يكون أقصى ميل 1% ويغطى الجهاز حوالي 98 % من المساحة الكلية للحقل، ويلائم المحاصيل سواء القصيرة أو الطويلة، ويماثل نظام التحكم به نظام الري المحوري، هذا

بالإضافة إلى وجود سلك معدني ممتد على طول الأرض كدليل يقود حركة أنبوب الرش في الاتجاه

الصحيح، ويبدأ السلك من الجهاز والطرف الأخر عند الجانب المقابل من الحقل، ويتم لف السلك بصورة تدريجية أثناء حركة الجهاز على ذراع ساحب يدار بمحرك مائي.

منظر عام لنظام الرى بالرش المحورى

نظام ري محوري منخفض الطاقة

الخط الفرعي مجهز بفوهات رذاذية تعمل بضغط منخفض

نظام الري بالرش المستقيم الحركة

تحسين أداء الري بالرش لترشيد استخدام المياه:

كما هو معروف بأن للري بالرش مميزات كثيرة وله أيضاً بعض المشاكل والتي يمكن تجنبها تماماً وفيما يلي بعض الإرشادات اللازمة لرفع كفاءة أنظمة الري بالرش:

- التصميم الجيد والمناسب لطبيعة التربة والتركيب المحصولي.

- اختبار الرشاش المناسب من حيث معدلات التساقط والتي يجب أن تتساوى أو تقل عن معدلات الترشيح للتربة Intake Rate حتى لا يسبب تراكم المياه على السطح وفقدانها سواء بالجريان

السطحي والذي تبلغ خطورته في الأراضي المنحدرة مسبباً نحرا لها وخاصة الطبقة السطحية تالفا

للنباتات الصغيرة وأما بالبخر من سطح المياه المتجمعة.

- تجنب الري بالرش أثناء ساعات النهار (10 صباحا حتى الرابعة عصرا) فهي أكثر الفترات تأثيرا على فواقد وخصوصاً صيفاً مع تفضيل الري الليلي.
- مراعاة إضافة كميات من المياه بما يتناسب مع قدرة التربة على حفظ المياه وعمق منطقة الجذور وعمق الطبقات الأقل نفاذية.
- خفض ما أمكن ذلك من ارتفاع حوامل الرشاشات (ارتفاع الرشاش من سطح النبات) تجنباً

لحدوث بخر لقطرات المياه وانجراف لها مما يزيد من الفواقد.

- اجراء اعمال الصيانة الدورية للتاكد من عدم وجود أي تسريب في الخطوط الرئيسية والفرعية والتي تسبب فقداً في المياه وانخفاض في الضغط.
- اختيار فترات الري وزمن الري المناسبة لكل من التربة والمحصول وطبقا للظروف المناخية

2- 2 الري الموضعي

Localized Irrigation (Micro – Irrigation)

أكثر طرق الري ملائمة للمحاصيل البستانية (فاكهه – خضار – زينه). ويحقق الري الموضعي

فائدة بعيدة المدى في الاقتصاد في الموارد النادرة للمياه وكذلك الاقتصاد في عمليات استصلاح

الأراضي فهو يستخدم مع الأراضي المنحدرة أو المتموجة وحيث تكون العمالة نادرة ومكلفة والمياه ذات نوعية غير مناسبة للري بالطرق التقليدية.

مميزات الري الموضعي

- التوفير في كميات مياه الري المستخدمة ورفع كفاءة الاستفادة من وحدة مياه الري.
- الزيادة في الإنتاج وتحسين نوعية المحاصيل المختلفة.
- لتوفير في العمالة والطاقة وتكاليف التشغيل.
- وفير في استخدام الأسمدة ورفع كفاءة الاستفادة منها.

- مقاومة الحشائش والأم ا رض.
- استخدام المياه ذات الملوحة العالية والجودة المنخفضة (مياه المصارف والصرف الصحي المعالج).
- حل مشاكل الأراضي الثقيلة والخفيفة.
- الحد من مشاكل الصرف وخاصة في الأراضي الثقيلة.

مشاكل الري الموضعي

1- إنسداد الموزعات (نقاطات – فورات و خلافه)

وتعنى إنسداد المجارى المائية الدقيقة للمنقطات وأهم أسبابها هى تراكم حبيبات الرمل والطمى والمواد العضوية والطحالب والغرويات البكتيرية وكذلك الأسمدة وكربونات الكالسيوم عند درجات الحرارة العالية ويصنف أسباب الإنسداد الى:-

أسباب بيولوجية 37 % أسباب كيمائية 22 %

أسباب فيزيائية 31 % أسباب أخرى 10 %

ويمكن الوقاية من تلك المشكلة كما يلي:

- إستخدام المرشحات الجيدة السليمة المناسبة لنوع وطبيعة عمل الموزع (نقاطات –فورات وخلافه)
- المعالجة المائية للوقاية من ترسب المواد الكيميائية أو نمو البكتريا الحديدية باستخدام الكيماويات المختلفة

2 - تراكم الأملاح

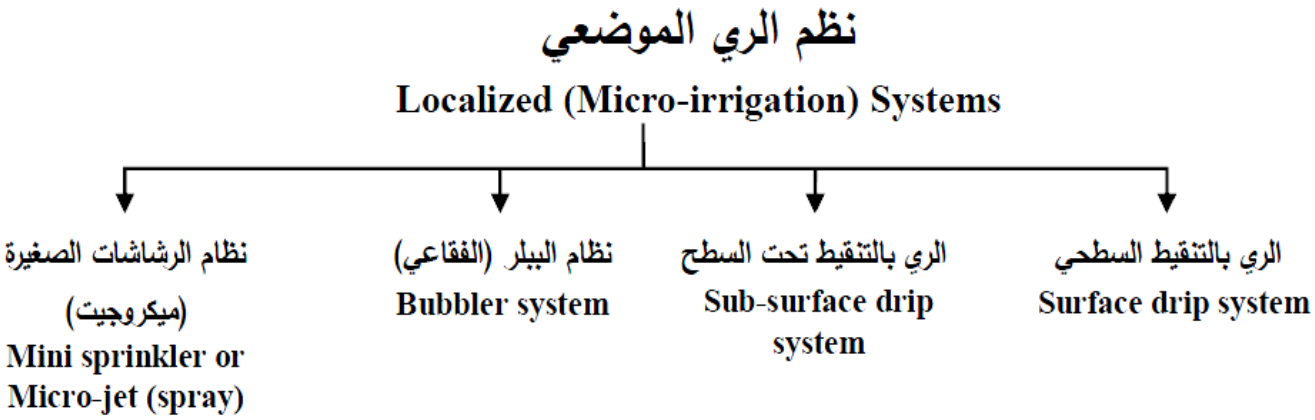
تنشأ مناطق تراكم الأملاح عند الأحرف الخارجية للمنطقة المبتله لكتلة التربة ويمكن الوقاية من ذلك باختيار تصرفات مناسبة لنوع التربة لضمان تداخل دوائر مخروط الابتلال كما فى حيث يتم اختيار التصرفات العالية للاراضى الرملية والمنخفضة للاراضى الثقيلة .وفى حالة سقوط أمطار يجب تشغيل النظام حتى لا تندفع الأملاح الى داخل الدوائر المبتلة والى أسفل منطقة الجذور غير العميقة فتلحق بها ضرراً بالغاً .

3 - سطحية نمو الجذور

تتركز الجذور تحت هذا النظام فى المناطق المبللة فقط فيكون هناك تناسب بين المساحة المبللة

وانتشار الجذور مما يؤدى الى سقوط الأشجار اذا ما تعرضت للرياح . ولذلك يجب أن يكون هناك حد أدنى من المناطق المبللة للنمو الأمثل للنباتات ويتوقف مدى إبتلال قطاع التربة على حجم المياه الموزعة عليها فى كل ريه.

ويمكن علاج سطحية الجذور بزيادة الفترة بين بعض الريات وتعطيش النباتات بعض الوقت .ويتم تركيب خط واحد بجوار صف الأشجار عند زراعه الشتلات وحتى عمر 3 سنوات يتم بعدها تركيب خط آخر أو تستخدم النقاطات متعددة المخارج أو بالالتفاف حول الشجرة وذلك لزيادة المساحة المبتله مع زيادة توزيع المجموع الجذرى للأشجار وخاصة عند تغير نظام الرى من سطحى الى موضعى لبعض المزارع القديمة وفى حالة زراعه الموز فيفضل البدء بخطين على يمين ويسار صف الأشجار ويمكن تطبيق ذلك مع محصول العنب . ويجب مراعات وضع المنقطات علي الجانب الأعلى بجوار الاشجار عند الزراعة علي اراضى منحدرة



نظم الري الموضعي:

Localized Irrigation Systems

تشترك جميع شبكات أنظمة الرى الموضعى فى مكوناتها الرئيسية وهى مصدر الطاقة (وحدة الضخ).

وحدة التحكم (أجهزة الترشيح والتسميد والتحكم) وخط رئيسى وخطوط تحت رئيسية يختلف عددها طبقاً للمساحة الكلية ثم خطوط التغذية ولكنها تختلف فيما بينها فى خطوط توزيع المياه وأنواع الموزعات وطريقة تركيبها وأهم هذه الأنظمة ما يلى:-

1 . الرى بالتنقيط السطحى Surface Drip System

ويتم فيه وضع وتركيب الخراطيم بالنقاطات والمصنعة من مادة البولى ايثلين المعامل ضد الأشعة فوق النفسجية (أشعة الشمس)بجوار النباتات أو الأشجار مكشوف فوق سطح الأرض ويتراوح التصرف فى مثل هذا النوع من 2 - 24 لتر/ ساعة وقد يصل الى 12 لتر/ ساعة لكل متر طولى وهذا النوع سهل التركيب ويستخدم مع محاصيل الخضر والفاكهة وفى حالة أشجار الفاكهة قد يتم تركيب النقاطات حول الأشجار بعدد كافى لمقابلة الاحتياجات المائية القصوى مع مراعاة أن توضع النقاطات على مسافات متساوية (1 متر) بصرف النظر عن مكان الشجرة وهذا يساعد على زيادة المساحة المبتله. فى حين يمكن وضع النقاطات حول الشجرة فى أول مراحل نموها وعلى بعد 30 سم من ساق الشجرة ويفضل وضع نقاطين على جانبى الشجرة وقد يتم تركيب خطين على جانبى الاشجار لزيادة المساحة المبتلة حولها.

2. الرى بالتنقيط تحت السطحى Sub-Surface Drip System

وهو لا يختلف عن النظام السابق الا أن خراطيم التنقيط توضح على أعماق مختلفة تصل الى 40 سم طبقاً لنوع الأرض ويمتاز هذا النوع بزيادة عمر الخراطيم وفترة استهلاكها مما يقلل من التكاليف مع تسهيل فى عمليات الخدمة بين الأشجار دون الحاجة لرفع الخراطيم ثم إعادة وضعها مره أخرى كما أن من مميزاته أيضاً تقليل الفاقد بالبخر مع إنخفاض فى التكلفة ويستخدم لهذا النوع خراطيم خاصة ذاتية Built-in drip lines ويتم وضع الخراطيم تحت سطح الأرض أم يدوياً أو ميكانيكاً باستخدام آلة مصممة لذلك ولكن يحتاج هذا النظام إدارة وصيانة خاصة سوف ويصلح هذا النوع للمسطحات الخضراء والملاعب الرياضية.

3 . البلر (الرى النافورى) Bubbler System

ويختلف هذا النظام عن نظام التنقيط بالتصرفات العالية جداً تصل الى 300 لتر / ساعة ويعتبر من أنظمة الرى السطحى المحكم والمقنن وقد يطلق عليه بالرى الفوار ويستخدم فى رى الأشجار القديمة (المعمره) والمروية بنظام الغمر ويراد تحويلها الى نظام حديث ويخشى من انهيار المجموع الجذرى المنتشر والمتأقلم على الرى السطحى وكذلك في احواض الزهور والشجيرات الصغيرة واشجار النجيل وفي جزر الطرق . ويمتاز هذا النوع بإنخاض الضغوط المطلوبة لتشغيله مع الاحتياج الى أقل درجات ترشيح مما يقلل من مشاكل الانسداد كما أنه مناسب مع الرى تحت ظروف ارتفاع ملوحة الأرض والمياه لكفاءته فى عمليات الغسيل – وقد نجح هذا النظام فى مصر وخاصة فى محافظة الفيوم وهناك نظام البلر منخفض الضغط Low-head bubble والذى يعمل بالضغط الاستاتيكى.

4 - الرى بالرشاشات الصغيرة Mini - sprinklers أو Micro-jet,

يستخدم فى رى الأشجار وخاصة ذات المسافات الواسعة ويمتاز هذا النظام بزيادة المساحة المبتلة والانتشار العرضى للرطوبة وخاصة فى الاراضى الرملية حيث يتم توزيع المياه على هيئة رذاذ تحت الأشجار ويعتبر هذا النوع بديل للرى بالرش العادى - بالنسبة للأشجار ويتراوح تصرف الرشاشات من 30 - 120 لتر / ساعة ويغطى دوائر تصل فى أقطارها الى سبعة أمتار ويعمل على ضغوط تتراوح من 0.5 - 2.5 بار (5 - 25 متر) ويمكن أن تكون الدوائر كاملة أو جزئية (قطاع لتجنب إبتلال ساق الأشجار) ويصلح مع الأشجار القديمة (المعمرة) واحواض الزهور والشجيرات الصغرى مثل النوع الرى النافورى كما يستخدم فى المشاتل والبيوت المحمية. ويقتصر الآن استخدام الري بالتنقيط (السطحي و تحت السطحي) مع محاصيل الخضر والمسطحات الخضراء والملاعب الرياضية والاسوار واستخدام الري بالبلر والري بالميكروجيت (الري بالرش متناهي القلة) مع أشجار الفاكهة عند تطوير نظام الري السطحي إلى أحد أنظمة الري الموضعي وكذلك احواض الزهور والشجيرات الصغيرة.

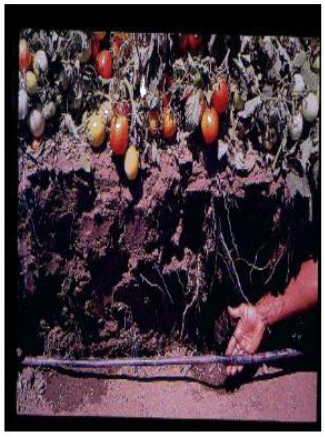
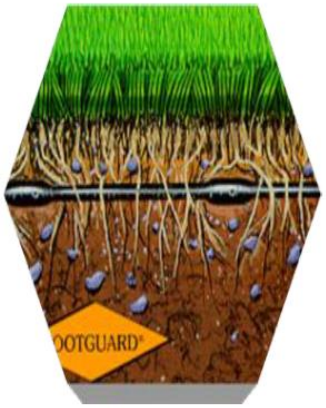
تحسين أداء نظم الري الموضعي لترشيد استخدام المياه:

- التصميم الجيد والمناسب لضمان التوزيع للمياه لكل النباتات. اختبار أنواع المنقطات والموزعات ذات التصرفات التي يتناسب طبيعة التربة لتجب كلا من الجريان السطحي أو الشرح العميق تحت منطقة الجذور ويتم اختبار التصرفات العالية اكبر من8 لتر/ساعة للاراضى الرملية والمنقطات ذات المتصرفات المنخفضة أقل من 8 لتر/ساعة للأرض الطينية والثقيلة
- استخدام نظام الري بالتنقيط تحت السطحي (Sub-surface) لري محاصيل الخضر توفيرا للمياه وتقليلاً لنمو الحشائش.
- اجراء عمليات الصيانة الدورية من غسيل للمرشحات وغسيل للخطوط لتجنب أي انسداد الشبكة يؤدي إلى عدم انتظامية توزيع المياه وبالتالي الأسمدة.

نظم الري الموضعي

التنقيط السطحي

اختبار زمن الري وفترات الري المناسبة لظروف النبات وعمق منطقة جذوره وعمق الطبقات الأقل نفاذية.

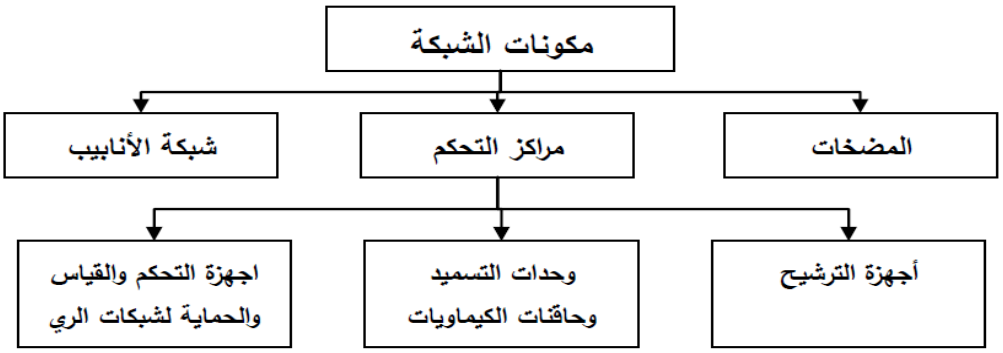
التنقيط تحت السطح

نظام الرشاشات الصغيرة
(ميكروجيت)

البلر (الفقاعى) منخفض الطاقة

مكونات شبكات الري الضغطي ومواصفاتها الفنية

تتكون شبكات الري الضغطي أساساً من مركز الضخ ومركز للتحكم وخطوط رئيسية وتحت رئيسية وخطوط فرعية وخطوط موزعات تنتهى بالموزعات نفسها



وفيما يلى أهم هذه المكونات ومواصفاتها الفنية:

مركز الضخ Pumping Center

يشمل المركز المضخات اللازمة لإمداد النظام بالمياه بالضغوط المطلوبة لتشغيله بالإضافة الى الملحقات الضرورية مثل المحركات والقاعدة والحواجز والصمامات بأنواعها المختلفة وتعتبر المضخات مصدر للطاقة فى شبكات الرى الضغطى و تعمل على رفع المياه من مستوى منخفض الى مستوى أعلى أو لزيادة الضغط فى خطوط الأنابيب وأهم الأنواع المستخدمة فى شبكات الرى المضخات الطاردة المركزية للمياه السطحية والضحلة والتربينيه والغاطسة المستخدمة فى رفع المياه من الآبار والأعماق الكبيرة ويتم اختيار نوع المضخات المناسبة والطاقة المحركة لها لتلائم التصميم واحتياجاته من تصرف

وضاغط ديناميكى كلى ولذلك يجب فهم نظرية أداء المضخات وتقدير تصرفاتها وتحديد القدره المطلوبة للتشغيل لتقدير تكاليف الكلية.

أنواع المضخات (الطلمبات) Types of Pumps :

1 - المضخات الطاردة المركزية Centrifugal Pump

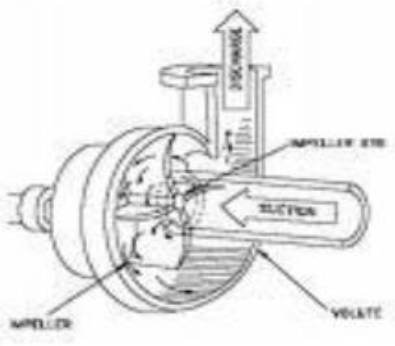
بسيطة التصميم وذات كفاءة عالية وتصرف عالى مع رفع محدود نسبياً وأقصى منسوب للسحب 6متر (المسافة بين مركز الطلمبة وسطح المياه) بينما يصل ضاغط الطرد الى 60 متر (6 ضغط جوى- بار) ويمكن زيادة ضاغط الطرد بزيادة عدد المراحل للطلمبة الواحدة. ويستخدم هذا النوع مع مصادر المياه السطحية (الترع - البحيرات - الخزانات السطحية)ولا تتمكن المضخات الطارده المركزية من سحب الماء الا اذا كان فراغ جسمها وماسورة السحب ممتلئ بالماء وتسمى عملية الملئ هذة بعملية التحضير Priming

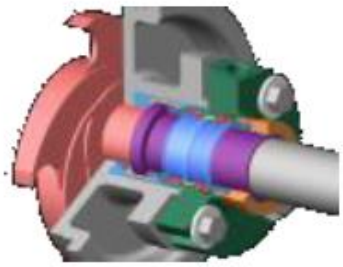
2 - المضخات الغاطسة Submersible Pump

هى طلمبات ذات المحرك الغاطس وقريب من الدفاعات (المراوح) وتستخدم فى الآبار العميقة جداً التى قد تصل الى أكثر من 400 متر عمق كما أنها تستخدم فى حالة الآبار الغير رأسية تماماً ويخشى من استخدام الطلمبات التوربينيه فيه وهذا النوع يتم تبريده مباشرة لكونه غاطس فى المياه

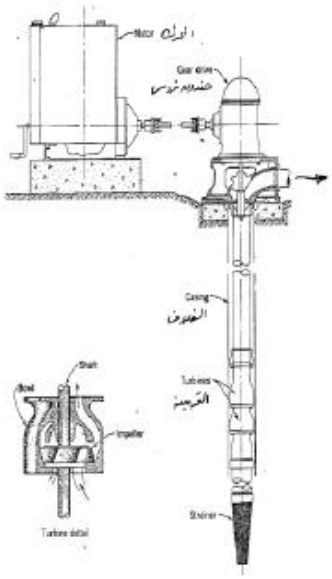
3- المضخات التوربينية Turbine Pump

تعتمد هذه المضخات أيضاً على قوة الطرد المركزية وتختلف عن المضخات الطاردة المركزية فى أن ضاغط السرعة يتحول الى عمود ضغط وتستعمل هذه المضخات فى استخراج الماء من الأعماق الكبيرة . كما تتميز هذه المضخات بالتصرف العالى مثل الطاردة المركزية ولكنها أغلى ثمناً وأغلى فى تكاليف الصيانة ويتناسب عمود رفع المضخة التوربينية طردياً مع عدد المراحل حيث يتراوح رفع كل مرحلة بين 9 - 28 م ويتأثر هذا النوع من الطلمبات بالرمال الموجودة فى المياه الجوفية مع صعوبة

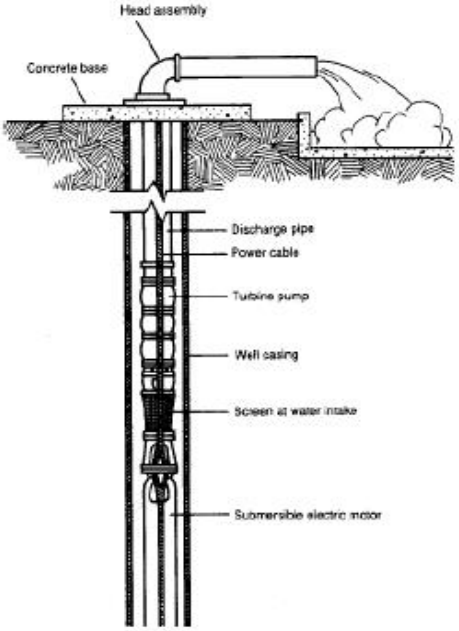




المضخات الطاردة المركزية



المضخات التوربينية

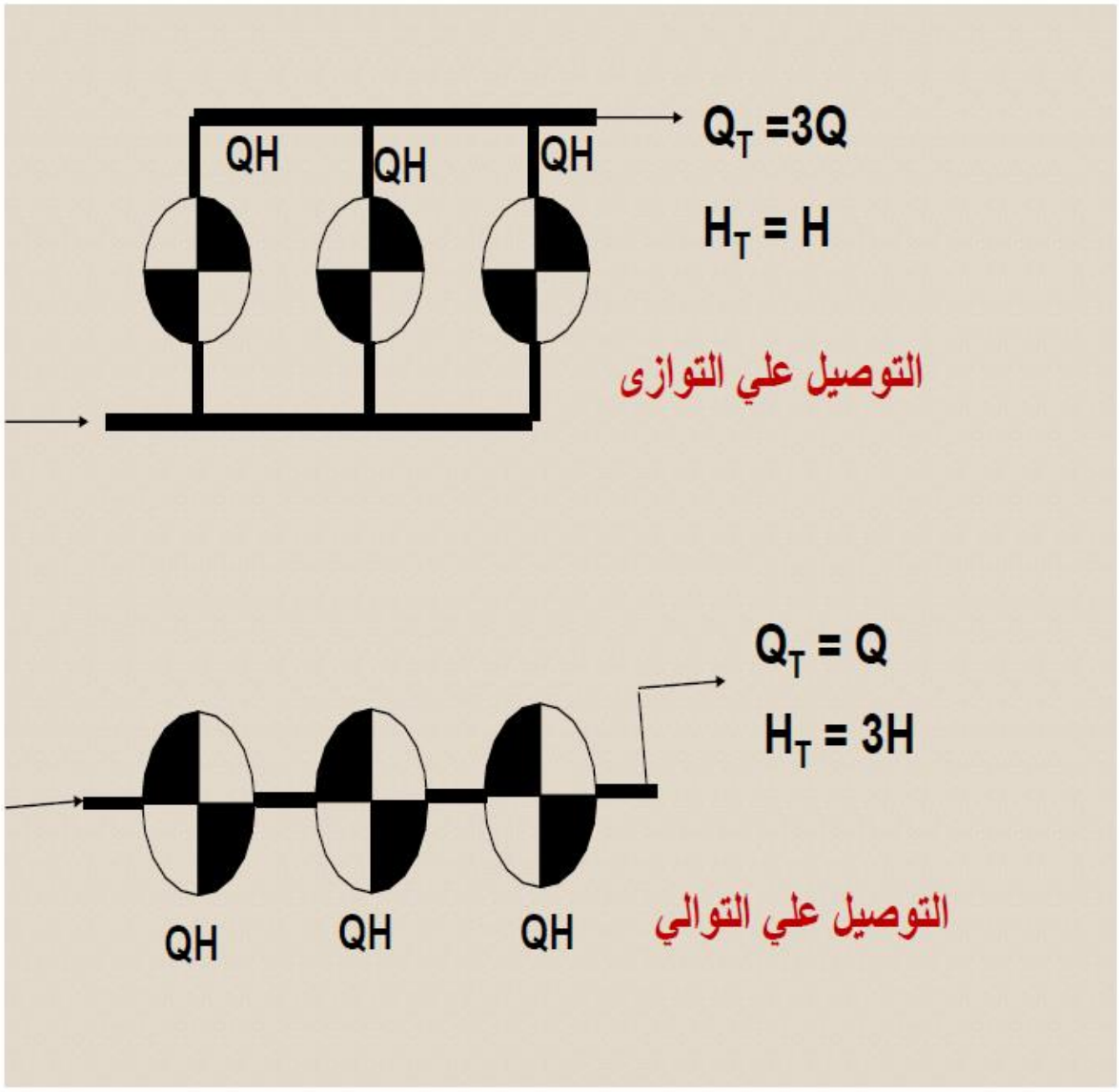


المضخة الغاطسة

أساسيات اختيار المضخة: عند اختيار الطلمبة المناسبة لأى مزرعة يجب دراسة العوامل الآتية:

1 . كمية المياه المتوفرة عند مصدر المياه.

2 . مستوى السحب ومقدار الانخفاض في المنسوب بعد التشغيل



توصيل المضخات في محطات الضخ

مركز التحكم Control Head

وتشتمل علي المكونات التالية:

أجهزة الترشيح

ومن اهم مواصفات هذه الاجهزة ما يلي:

- أن تكون قادرة على ترشيح كميات كبيرة من المياه تتناسب مع معدلات الرى وتصرفات المضخات.
- لا تسبب فقداً كبيراً فى الضاغط أثناء عملية الترشيح.

- تحتاج الى صيانة بسيطة غير معقده وعلى فترات كبيرة من العمل.
- ذات أسعار مناسبة.

ويتوقف اختيار درجة الترشيح على نوع الموزع المستخدم وعلى حجم ونوع المواد العالقة المطلوب ترشيحها ويجب تحديد نوعية وأقطار الشوائب الموجودة فى مياه الرى حتى يمكن اختيار درجة الترشيح المطلوبة لها بعد تحليل عينة المياه وتحديد قطر فتحات الترشيح.

أنواع المرشحات Types of filters

تقسم المرشحات طبقاً لطريقة فصل الشوائب كما يلى:

- مرشحات الضغط (حاجز للمواد ومرشحات الطرد المركزى)
- مرشحات الوزن النوعى (أحواض الترسيب والترويق)

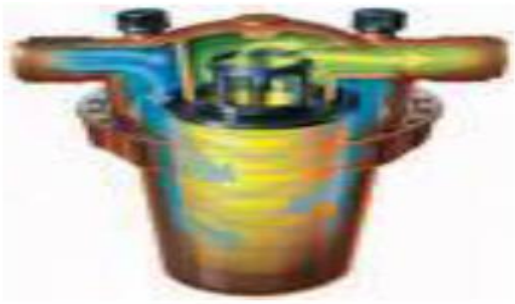
مرشحات الضغط Pressured Filters

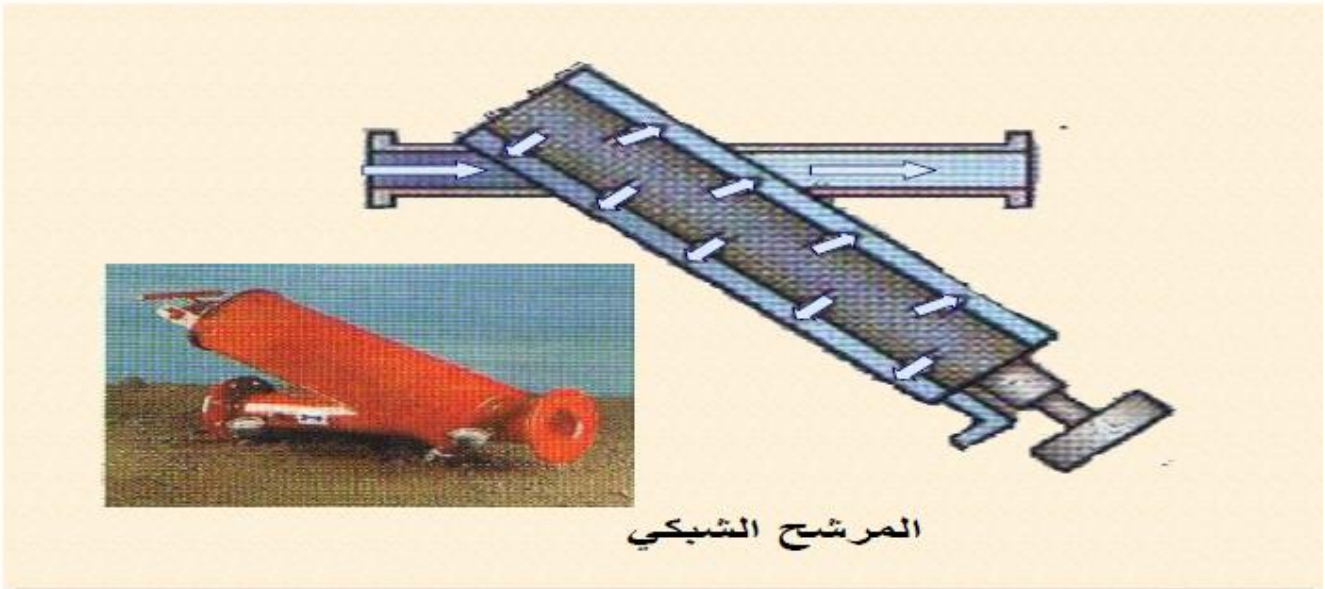
ا- المرشح الشبكى Screen Filter

يصنع الجسم الخارجى للمرشح من المعدن والمعامل من الداخل بمادة الايبوكسي Epoxy Coated (صلب كربونى - صلب غير قابل للصدأ Stainless steel) أو من المواد البلاستيكية مثل P.V.C. أو من البولى ايثلين PE أو الألياف الصناعية أما الحاجز عبارة عن شبكة تمنع دخول الحبيبات خلالها كما وهى على شكل اسطوانة مثقبة مغلفة بالمصافى ويوصى أن يكون عدد فتحاتها (ثقوبها) من 100 - 200 ثقب / البوصة الطولية) ويستخدم هذا النوع مع مياه الآبار المحملة بالرمال كما يركب أيضاً بعد حاقنات الكيماويات ولا يكون مؤثراً اذا كانت المياه محمله بحبيبات دقيقة أو حبيبات الطين (مياه الترع والأنهار).

ب - المرشح القرصى Disc Filter

وهو مماثل للمرشح الشبكى عدا أن الحاجز الداخلى (المصافى) عبارة عن حلقات من البلاستيك مركبة على عمود داخلى وعند تجميعها على هذا العمود تكون المسا ا رت بين الحلقات ملائمة لحجز الشوائب حيث أن أسطح هذه الحلقات ليست ملساء بل تحتوى على مجارى ومسارات ضيقة جداً طبقاً لدرجة الترشيح المطلوبة وقد يصلح هذا المرشح مع مياه الترع ولكن فى حالات خاصة. ويرى البعض بعدم صلاحيته مع مياه الآبار المحملة بالرمال. ويتم غسيل المرشح يدوياً بإستخدام مصدر ماء خارجى وبضغط مرتفع بعد أن يتم فك الحلقات لتكون حره حول العمود المجمع لها ليسهل غسيل الحلقات كما أنه يمكن استخدام الطرق الأتوماتيكية للغسيل





شكل (3-5) المرشحات الشبكية والقرصية

ج - المرشحات الوسطية / الرملية Media\ Sandy filters

تستخدم هذه الأنواع لترشيح المياه المكشوفة والمحملة بحبيبات دقيقة والطحالب والكائنات الدقيقة مثل }المياه السطحية (الأنهار – الترع) مياه الصرف الصحي المعالج{ وأكثر الأنواع شيوعاً هى (وتتكون مواد الترشيح - شكل) Sand - Gravel filters المرشح الرملى - المرشح الزلطى من الحصى الدقيق أو الرمل بأحجام مختارة موضوعة فى أوعية مختبره الضغط من الصاج أو الصلب الكربونى أو الغير قابل للصدأ (استانلس استيل) وكلها مطليه من الداخل بمادة الايبوكس وقد تم تصنيع هذه المرشحات حديثاً من مادة الفيبر جلاس لاستخدامها مع المياه منخفضة الجودة مثل مياه الصرف الصحى المعالج. ويسرى الماء خلال المرشح من أعلى الى أسفل تاركاً الشوائب عالقة ويتم تنظيف المرشح عندما تمتلئ الفراغات بين حبيبات المرشح بهذه الشوائب بدفع تيار من الماء فى إتجاه عكسى أى من أسفل لأعلى ويراعى تركيب مصافى عند مخارج المرشح للأسباب التالية:

1 . زيادة ضمان مرور ماء مرشح من مخارج المرشحات.

2 . عدم خروج حبيبات الوسط الترشيحى مع مياه الرى.

3 . توزيع ماء الغسيل العكسى جيداً وبطريقة هادئة لا تسبب اضطراباً فى التدفق.

شكل (3-6): المرشحات الوسطية

الغسيل العكسى للمرشحات Filters Back flushing Process :

يتم غسيل وتنظيف المرشح عن طريق مرور الماء فى الاتجاه العكسي لاتجاه دخول المياه إما يدوياً أو بالنظام الأتوماتيكى وأثناء عملية الترشيح تمر كل التدفقات من خلال مجموعة المرشحات للوحدة الواحدة ولكنه عند إجراء عمليات الغسيل يقفل محبس دخول المياه الى المرشح المطلوب غسيله ويفتح محبس

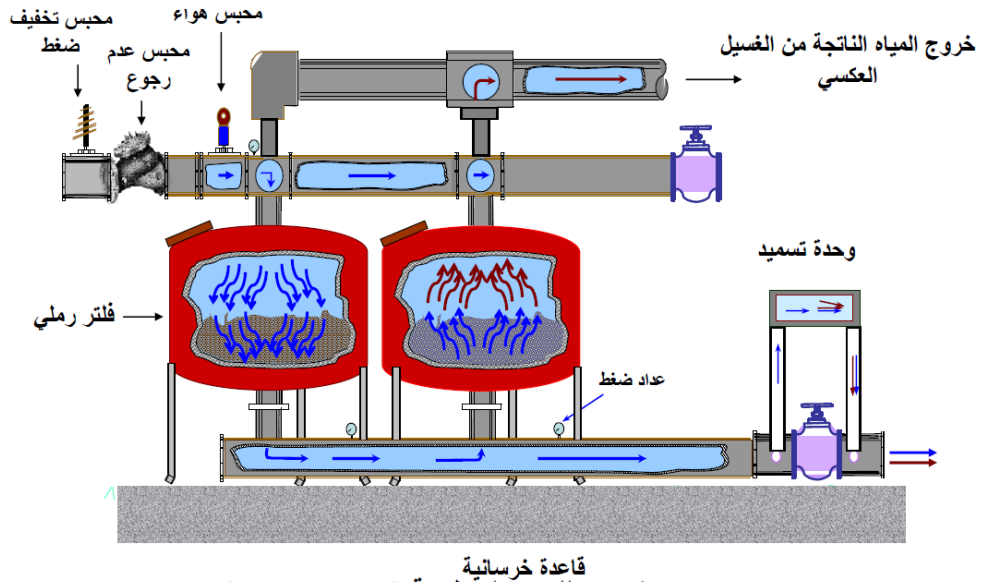
غسيله فتمر المياه فى المرشحات الأخرى الى الشبكة ويمر جزءاً منها من أسفل المرشح ليقوم بعملية الغسيل بطرد الحبيبات المترسبة بطبقات الرمل والحصى داخل المرشح فى طريقها

للخروج من أعلى الى خط الغسيل. يتكرر نفس النظام لغسيل الخزان

وتتراوح الفترة بين عمليات الغسيل من عدة ساعات الى يوم أو عدة أيام ، متوقفة على :-

- نوعية مياه الرى المطلوبة ترشيحها .
- نوعية الرمل والحصى المكونة للوسط المسامى للمرشح .
- التصرف المار داخل المرشح لوحدة المساحة السطحية للمرشح .
- سعة خزان المرشح .

ويتم المفاضلة بين الغسيل اليدوى أو الأتوماتيكى طبقاً لمدى توفر الإمكانيات المادية لشراء جهاز الغسيل الأتوماتيكى أو توفر عامل مدرب ليقوم بهذه المهمة يدوياً يتطلب منه مراقبة مانومترات الضغط على جانبى المرشح بين فترة وأخرى بحيث لا يزيد فاقد الضغط عن واحد بار وعندها يفتح محابس الغسيل تدريجياً ويستخدم لعمليات الغسيل محابس ثلاثية الاتجاه فى حين يعتمد التشغيل فى حالة الغسيل العكسى الأتوماتيكى على فترات زمنية ثابتة أو على فرق الضغط بين دخول وخروج المياه من المرشح ويمكن استخدام النظامين معاً لضمان عدم توقف عملية الغسيل . وفى جميع الأحوال يجب استعمال ميديا مغسولة جيداً قبل وضعها داخل



وحدة مرشحات للمياه السطحية (ترع – خزانات)

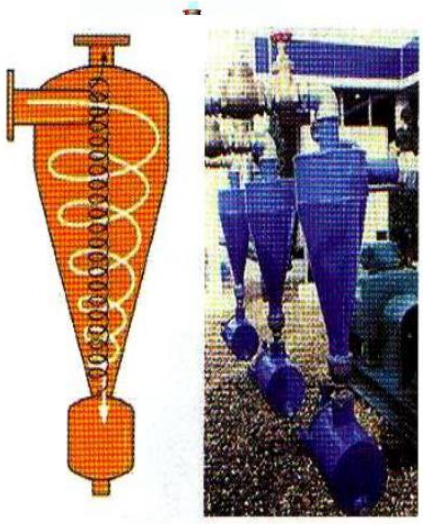
الغسيل العكسى

D:\Local Disk (D)\Sample Pictures\img015.jpg

مرشحات الطرد المركزى أو فاصل الرمال

Centrifugal Filter or Sand Separators

ويستخدم كمرشح ابتدائي عندما تكون مياه الابار محمله بكمية رمال عاليه. مرشحات الطرد المركزي أو المرشح الدوامي: Centrifugal filters يتم الترشيح بواسطة الطرد المركزي أو الدوامات المائية لإزالة 70 - 95 % من المواد الصلبة العالقة بمياه الري وذات الوزن النوعي الأكبر من الماء وحتى قطر أكبر من 75 مبكرون (200 مش)، ويمتاز بفاعليته وبساطة التركيب) ،وعدم احتياجه للغسيل العكسي ،انما يتطلب تنظيف منتظم يدويا أو آليا على حسب سعة خزان تجميع الرواسب، والفقد في الطاقة يكون أقل ولكنة غير فعال في حجز المواد العضوية . وهذا النوع عبارة عن مخروط مقلوب تدخل المياه من احد جوانبة لتخرج من طرفه العلوي، ونتيجة لدفع المياه داخله بشدة يأخذ مسار دائريا يتباعد عن مركز الترشيح إلي الجوانب بقوة الطرد المار من خلاله.



مرشحات الطرد المركزي

مرشحات الوزن النوعى:

خزانات و احواض الترسيب Setting Reservoirs and Ponds

وتستخدم الخزانات أحيانا كمرشح أولى فى شبكات الرى الموضعى بالاضافة الى الاستخدامات الاخرى مثل تنظيم التصرف الى شبكة الرى وثباتها حيث تتغير احياناً تصرفات الطلمبات وخاصة طلمبات

الاعماق نتيجة لتغير مستوى السحب بالاضافة الى عدم ثبات التصرف المطلوب لشبكة نظرا لاختلاف مساحات القطع وكذلك اثناء عمليات الغسيل العكسى للمرشحات.

- رغبة بعض المزارعين فى تخزين المياه وضخها فى أوقات محددة آخرى او لاجراء بعض أعمال

الصيانة لمضخات المصدر الرئيسى.

- اجراء عمليات الأكسدة بالهواء للمنجنيز والحديد لترسيبها قبل مرورها الى الشبكة.
- طرد الهواء من الماء الخارج من الطلمبات لانخفاض منسوب السحب فى بعض الاحيان.
- التخلص من زيوت الطلمبات فى الأحواض قبل ضخها الى الشبكة والتى تؤدى الى حدوث عمليات

انسداد يصعب تجنبها باى نوع من المرشحات المعروفة.

ويستخدم مثل هذا النوع من أحواض الترسيب حينما تكون الرواسب فى مياه الرى أكثر من 200 جزء

فى المليون ويراعى عند تصميم الخزانات مايلى:-

- ان يكون مخرج المياه الى الشبكة بعيدا عن مدخل المياه الى الخزانات وعن مخارج عمليات الغسيل العكسى للمرشحات.
- يسهل تنظيفه ومزود بمصافى فى قاع الحوض.
- تكون مخارج المياه بشبكة الرى بعيدة عن قاع الحوض.

تكون الخزانات المستطيلة أكثر فاعلية لإزالة الرواسب من الخزا نات المربعة الشكل

<u>اماكن تركيب المرشحات فى وحدة التحكم:</u>

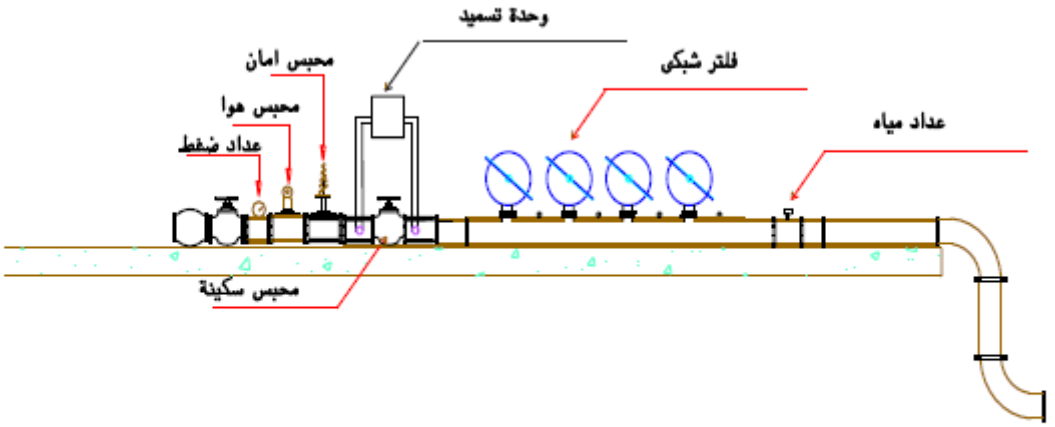
<u>ا- فى حالة مياه الابار</u>

مضخة (طلمبة) - مرشح طرد مركزى (اذا لزم الامر لزيادة درجة الترشيح والتخفيف على المرشحات التالية) - حاقن الكيماويات مرشح شبكى أو دسك

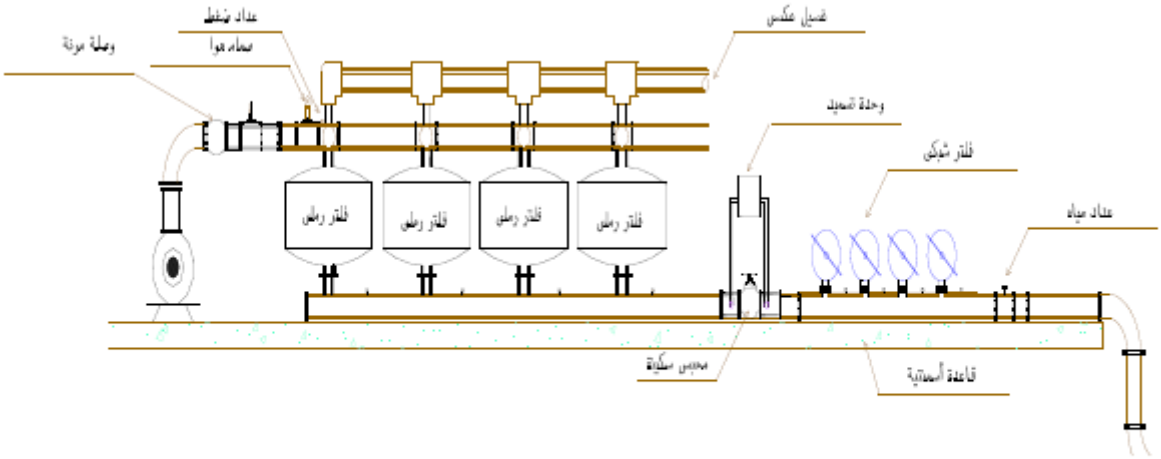
ب - فى حالة المياه المكشوفة (انهار - ترع - بحيرات - خزانات مكشوفة)

1- مضخة (طلمبة) ← مرشح ميديا ← حاقن الكيماويات ← مرشح شبكى

2- مضخة (طلمبة) ← حاقن الكيماويات ← مرشح ميديا ← مرشح شبكى



شكل (3-8).تركيب المرشحات في وحدة التحكم في حالة مياه أبار



شكل (3-9). تركيب المرشحات في وحدة التحكم في حالة المياه المكشوفة
(انهار – ترع – بحيرات – خزانات مكشوفة)

وحدات التسميد وحاقنات الكيماويات

Fertilizers Units and Chemicals Injectors (Chemigation Systems)

مما لاشك فيه ان إضافة الكيماويات (أسمدة أو كيماويات أو مبيدات إبادة الحشائش أو أحماض) باستخدام الحاقنات خلال شبكة الري الضغطي (الموضعي والرش)يقلل من الفقد فيها من ناحية ومن ناحية اخرى الاستفادة الكاملة منها نظرا لانتشارها فى منطقة الجذور الفعالة.

ويتوقف اختيار الطريقة المناسبة على عديد من العوامل الخاصة بنوع النبات ونوع التربة ونوع السماد والعوامل الجوية السائدة أثناء الإضافة ونوعية مياه الري . وتعتبر طرق اضافة الاسمدة والكيماويات خلال الرى اكثر الطرق استخداماً تحت نظم الزراعة الحديثة لتميزها بإمكانية اضافة الاسمدة بالكمية الملائمة وفى الوقت المناسب لاحتياجات النبات مما يساعد على توفير جزء كبير من الاسمدة والكيماويات والتي قد تفقد بالغسيل بعيداً عن منطقة انتشار الجذور كما ان تكلفة اضافة الاسمدة والكيماويات خلال مياه الري يكون اقل من الطرق العادية. ويتوقف حقن الكيماويات في مياه الري على:

- درجة ذوبان المواد الكيماوية والأسمدة فى الماء.
- التصرف المار خلال الشبكة.
- نوعية مياه الرى.
- التأثيرات المتبادلة بين الأسمدة والكيماويات المختلفة وبين معدات شبكة الرى أيضاً.

أنظمة فوارق الضغط Differential Pressure Systems

توليد فرق فى الضغط بين دخول الماء الى الجهاز وبين خروج مخلوط الماء والكيماويات. وذلك

بواسطة صمام لتخفيض الضغط يوضع بالتوازي بين خط التدفق الداخلي وخط التدفق الخارجي مما يؤدى الى تدفق المياه خلال الجهاز وتعد الأجهزة المستخدمة فى نظام فوارق الضغط من النوع البسيط ولا تشمل على أي اجزاء متحركة وكثيرا ما تكون هذه هى الطريقة الوحيدة لحقن الكيماويات عندما لا تتوافر محركات الكهربائية.

خزانات الضغط Pressure Tank

1 . يصنع الخزانات من مادة تتحمل الضغط الذى يتولد فى هذا النظام

2 . ينبغى حمايته من التآكل المحتمل بفعل المواد الكيمائية الموجودة فى الاسمدة.

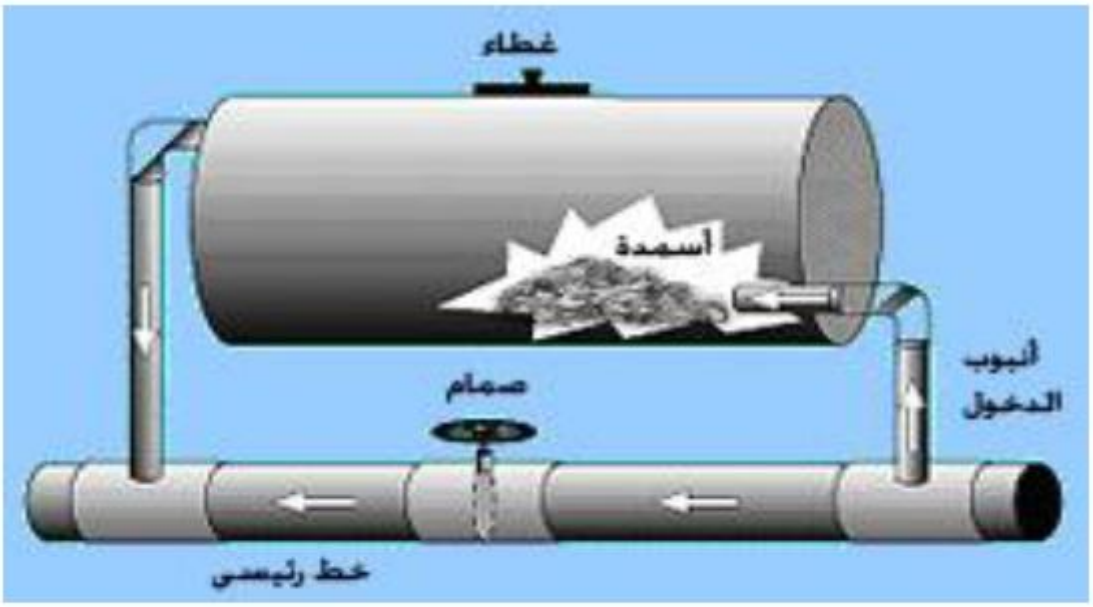
3 . وضع صمام يعمل فى اتجاه واحد ليمنع السائل من التدفق العكسى والرجوع الى نقطة التزويد.

4 . يتوقف حجم الخزان على درجة تركيز محلول الاسمدة المطلوبة والكمية الاجمالية للمواد

الكيمائية المراد استخدامها .

5 . من العيوب الأساسية لهذا النظام عدم ثبات معدل الحقن على طول فترة الإضافة مما يسبب

تغير تركيز المواد الكيمائية التى تحقن فى الخط الرئيسى بواسطة اجهزة فوارق الضغط بصفة مستمرة مع مرور الوقت ومن ثم فقد تطرا مشكلة انتظام التوزيع . و ويراعى فى خزان الكيماويات مايلي:



شكل (3-10)خزان التسميد

ويراعى فى خزان الكيماويات مايلي:

1 . استخدام وصلات ومحابس مصنعة من المواد البلاستيكية P.V.C أو P.E لتجنب تآكلها وتأثرها بالمواد الكيماوية

2 . حقن الكيماويات فى الشبكة قبل المرشحات حتى يمكن ترشيح تيار الماء من الشوائب والمواد المترسبة

3 . تقليب الكيماويات باسمرار فى ماء الخزان لضمان عدم اختلاف معدل خلط وذوبان الكيماويات المستعملة فى الرى بالرش والرى الموضعى لاعتمادها على كثافتها ودرجة ذوبانها. ويتم التقليب إما يدويا أو باستعمال خلاط وهذا هو المفضل عندما تمثل عملية الخلط مشكلة فعلا .

4 . يحظر تماما خلط الحامض مع الكلورين فى خزان واحد لزيادة فاعلية الكلورين فى التخلص من الطحالب وافرازاتها اللزجة بالشبكة ولذلك يستعمل خزان منفصل لكل منهما مع حقن الحامض من فتحة تسبق فتحة الكلورين، أى تكون فتحة الحامض أعلى التيار (upstream) .

5 . توضع فتحة سحب الكيماويات من الخزان أعلى من القاع قليلا لتجنب سحب الكيماويات المترسبة على القاع (فى الضخ الإيجابي)

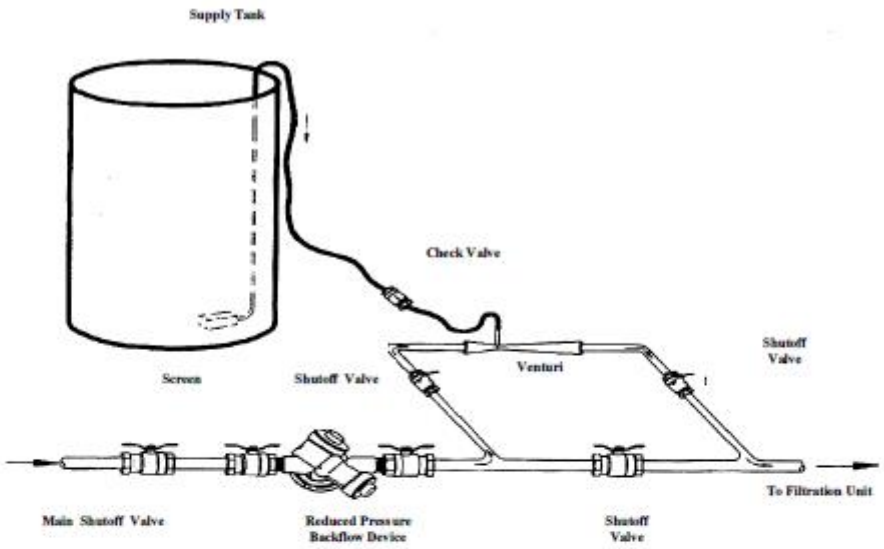
6 . تثبت فوهة ماسورة الحقن بداخل ماسورة المياه الرئيسية قليلا حيث يكون التيار أشد من التيار الملاصق لجدار لأنبوبة ولضمان فاعلية خلط الكيماويات مع الماء .

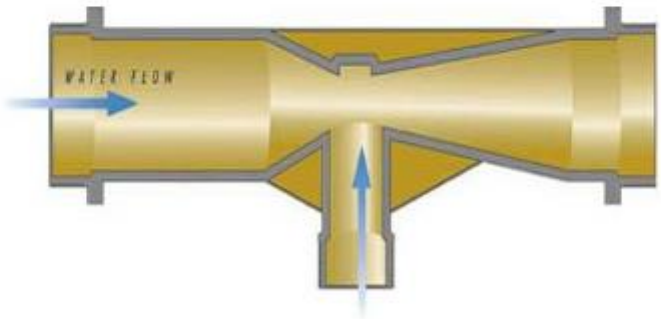
7 . تعتمد كفاءة الخلط على معدل ذوبان الاسمدة – شكل وحجم خزان التسميد – الكثافة النوعية للسماد المستخدم – معدل سريان مياه الرى خلال الخزان علاوة على درجة الحرارة .

جهاز الفنشوري Venturi devices

يعتبر جهاز الفنشوري من الحاقنات السلبية وهي التي تعتمد على الطاقة المستمدة من نظام الرى لحقن الكيماويات) مثل أنبوبة بيتوت ، باستعمال أنبوب السحب لمضخة الرى، واستعمال فرق الضغط ما بين نقطتين مع خزانات تتراوح سعتها من 90 - 120 لتر

يحذر استخدام نظام الحقن على جانب السحب لمضخة الرى لانة محفوف بالمخاطر وخطر ، حيث اى مادة كيماوية يمكن أن تتسرب إلى مصدر المياه وذلك عند إيقاف المضخة أو انقطاع مصدر الطاقة هذه الطريقة لا يوصى بها لحقن اى مادة كيماوية. هذا بالاضافة الي أن اى هواء يدخل من الوصلات إلى انبوب السحب يمكن إن يسبب تعطيل أو تلف المضخة. وربما يكون أيضا من المطلوب صيانة إضافية للمضخة نتيجة تعرض اجزاءها الي الكيماويات





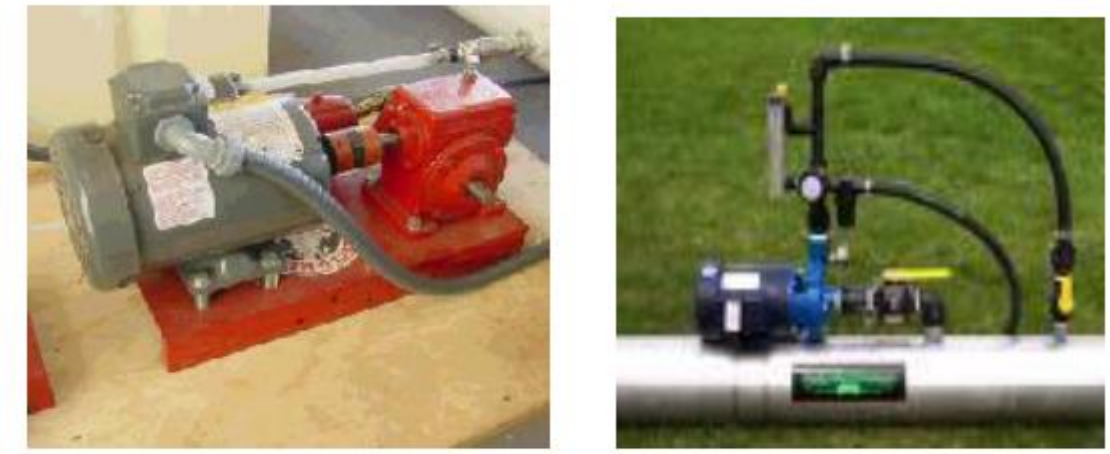
شكل (3-11) لفينشوري لحقن الكيماويات.

مضخات الحقن Injection Pumps

يقوم بحقن الأسمدة خلال أنظمة الرى بتوليد ضغط عالى يكفى لحقن الكيماويات فى الخط الرئيسى ومن اهم الانواع هي:-

المضخات الهيدروليكية والكهربائية ذات المكبس الواحد أو عديد المكابس – او المضخات الترسية أو الدورانية أو ذات الغشاء Diaphragm ولو انه يفضل استخدام طلمبات الضخ المتعددة المكابس لتجنب مشاكل الترسيب وعندما يتطلب الأمر حقن اكثر من نوع من الأسمدة. ويتم ضبط جميع المضخات عن طريق طول مشوار الكبس للوصول الى معدلات الحقن المطلوبة وكذلك باستخدام اقطار مناسبة للسحب وتغير سرعة الطلمبة.. وفى حالة الرغبة فى حقن تركيز معين يلزم معرفة معدل تدفق مياه الرى لضبط

تركيز السماد المضاف لحقن تركيز معين. كما يتطلب تركيب أجهزة حماية لتلوث مصادر المياه مع جميع اجهزة حقن الكيماويات وابسط هذه الاجهزة صمام عدم جوع Back flow safety valve



شكل (3-12) مضخات حقن الكيماويات

أجهزة التحكم والقياس والحماية لشبكات الرى

Control, measurement and protection Devices of Irrigation Network

وتشمل الأجهزة المركبة على خطوط طرد المضخات ومراكز التحكم للتشغيل والتحكم والقياس والحماية وكذلك الاجهزة والمعدات اللازمة للتشغيل والحماية لشبكة الأنابيب الرئيسية والفرعية وتشمل.

1 -المحابس (الصمامات) Valves

وتشمل محابس القفل والفتح ومحابس تخفيف الضغط والتفريغ ومحابس عدم الرجوع (اتجاه واحد).

- محابس القفل والفتح ومنها On-off valves – محابس السكينة Gate valves وهى اكثر الأنواع استخداماً فى شبكات الرى لعدم احداثها لاى خبط مائى Water hammer .
- محابس الكورة Ball Valves وهى محابس للقفل والفتح لخطوط الرشاشات وخطوط التغذية (الوصلات).
- محابس الفراشه Butterfly valves وتستخدم مع شبكات الضغط المنخفض والعالى.
- المحابس الاتوماتيكية Automatic valve وتستخدم مع شبكات الرى التى تعمل اتوماتيكيا.
- صمام عدم الرجوع Check Valve ويركب على جانب طرد المضخة للحفاظ على المياه فى مستوى أعلى من مستوى الطلمبة.
- صمام القدمة Foot Valve ويركب فى نهاية خرطوم وانابيب سحب.

- المحابس الكهربائية او الاوتوماتيكية Electrical and Solenoid valve

2 - أجهزة الحماية Protection Equipment

ومن أهم أجهزة الحماية:

- صمام (محبس)تخفيف الضغط Pressure Relief Valve

أ-محبس تخفيف الضغط بقوة الياى Spring Loaded Pressure Relief Valve

ب-محبس تخفيف الضغط الهيدروليكى Hydraulically Actuated Diaphragm Pressure Relief Valve.

- محابس الهواء Air Vent(AV)

أ-محبس التفريغ واخراج الهواء الغير المستمر وذو قطر خروج كبير

ب-محبس اخراج الهواء المستمر Continuous acting air release Valve(CAV)

ج- محبس طرد واحلال الهواء المستمر

د-محبس تفريغ الهواء Vacuum Relief Valve (VRV)

3 - المنظمات Regulators

- منظمات الضغط Pressure Regulators
- منظمات التصرف Flow Regulators

4- اجهزة القياس Measuring Devices

5- مجاميع المحابس Valves units

محابس الفراشة Butterfly valves

محابس القفل والفتح ومنه
On-off valves

شكل (3-13) المحابس (الصمامات)

(شكل3-14)أجهزة الحماية Protection Equipment

مساعدات ومشتملات المواسير Fittings

1 . تصنع المشتملات من نفس المواد المصنعة منها المواسير وبأحجام ومقاسات مختلفة .

2 . تستخدم فى وصل المواسير عندما يراد زيادة أو نقص قطر خط المواسير أو تفرعه الى غير ذلك.

3 . تتحمل ضغط تشغيل يزيد عن ضغط تشغيل المواسير فمثلا مواسير PVC 6 بار يجب ان يستخدم عند تركيبها مشتملات (كيعان – بلوف – Sockete – Tees ..الخ) تتحمل على الأقل 12 بار ولذلك يجب ان تكون مصنعة بطرق الحقن وطبقاً ل DIN 8063

شكل (3-15) الوصلات والمستلزمات المختلفة

موزعات مياه الرى Irrigation Water Distributers

1- موزعات شبكات الرى بالرش (الرشاشات) Sprinkler Irrigation Systems

Distributers (Sprinklers Head)

أنواع الرشاشات Sprinkler Heads Types الرشاشات الدواره (اللفافة) Rotating Impact Heads واكثر الرشاشات الدواره شيوعاً هى :-

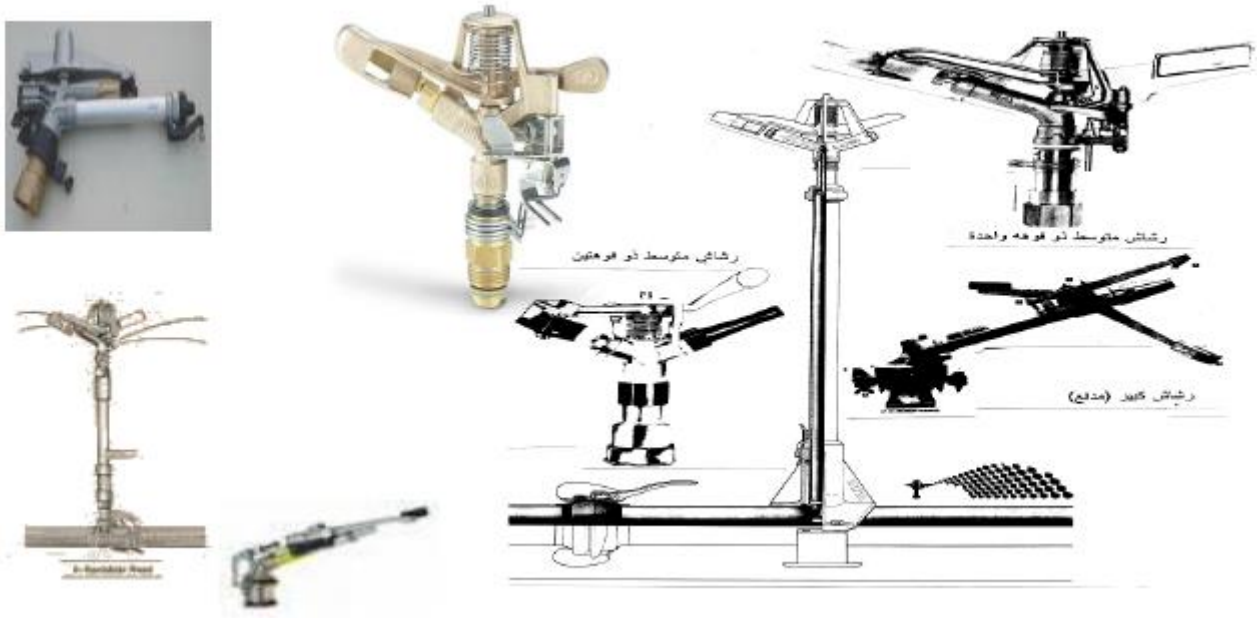
أ - الر شاشات الصغيرة والمتوسطة Small and Medium Size Sprinklers

ب- الرشاشات المدفعية Gun Sprinkler

ج- الرشاشات الثابتة Fixed Heads

د- الانابيب المثقبة Perforated Pipes

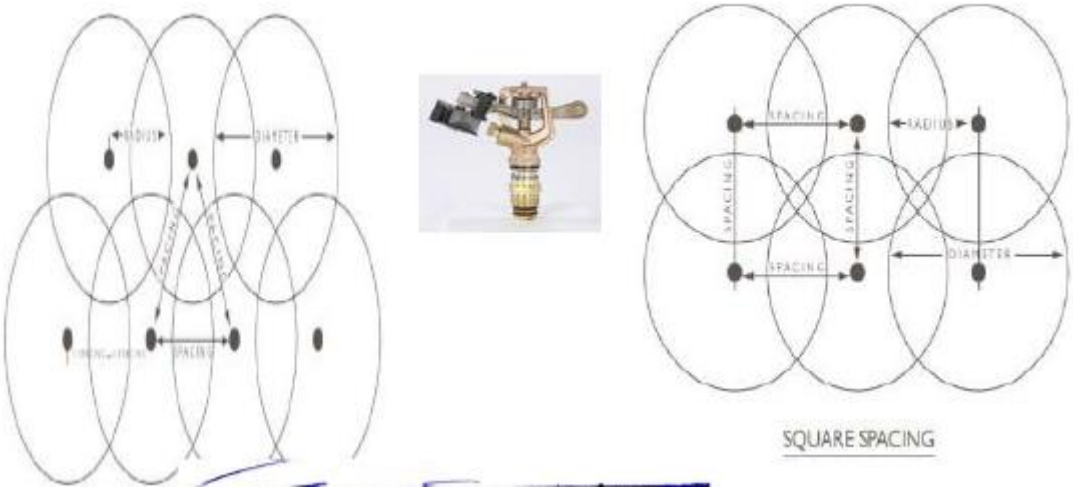
ه - الرشاشات الغاطسة Pop-up Sprinkler



ويتم توزيع الرشاشات كما يلي:-

1. تو زيعا علي رؤس مربعات (المسافة بين الرشاشات على الخط الواحد مساوية للمسافة بين خطوط الرشاشات)

2. على رؤس مستطيلات على رؤس مثلثات (الرشاشات على رؤس متساوية الاضلاع) .



<u>موزعات شبكة مظام الرى الموضعى</u>

<u>Localized Irrigation Systems Distributers (Emission Devices)</u>

من أهم أنواع هذه الموزعات

- المنقطات Emitters (Drippers) – الفوارات (البلر) Bubblers - الخراطيم ذاتية التنقيط Built-in drip lin - الانابيب مسامية الجد ا رن porous Tube - الرشاشات الدقيقة)رذازية(Micro-Spray (Mist)

تخطيط نظم الرى

لنجاح اى نوع من انظمه الرى يجب الاخذ فى الاعتبار عوامل طبيعيه واداريه وهى كالتالى :

اولا العوامل الطبيعيه :

1- ابعاد وشكل المساحات المطلوب ريها
2- طبوغرافيه المنطقه
3- التربه

لابد من توافر معلومات عن خواص التربه فى المنطقه ومنها

- سطح التربه :فبناء وقوام سطح التربه يحدد معدل تسرب المياه
- قطاع التربه :عمق وسعه التربه تحدد مدى الاحتفاظ بالرطوبه
- وجود طبقات صماء فى قطاع التربه تعوق تعمق الجوزر وحركه المياه
- كمياء التربه :فوجود زياده فى الاملاح الذائبه يسبب انخفاض فى انتاجيه المحصول

4- مصادر المياه :

لابد من معرفه اين يوجد المياه وكميتها المتاحه للاستخدام وايضا يجب الاخذ فى الاعتبار النقاط التاليه :

- توافر الكميه مع الزمن
- نوع المياه
- تكلفه المياه من ناحيه التكلفه المطلوبه للرفع او لضخ المياه
- النواحى القانونيه كأن يكون من غير المصرح به استخدام المياه فى الرى السطحى مثلا

5- الظروف الجويه

- طول موسم الزراعه
- درجه الحراره والرطوبه والرطوبه النسبه وسرعه الرياح وبيانات الارصاد المطلوبه لحساب اقصى استهلاك مائى للمحصول
- اتجاه الرياح السائدة فى المنطقه لامكان تخطيط اتجاهات خطوط الرى فى حاله استخدام الرش

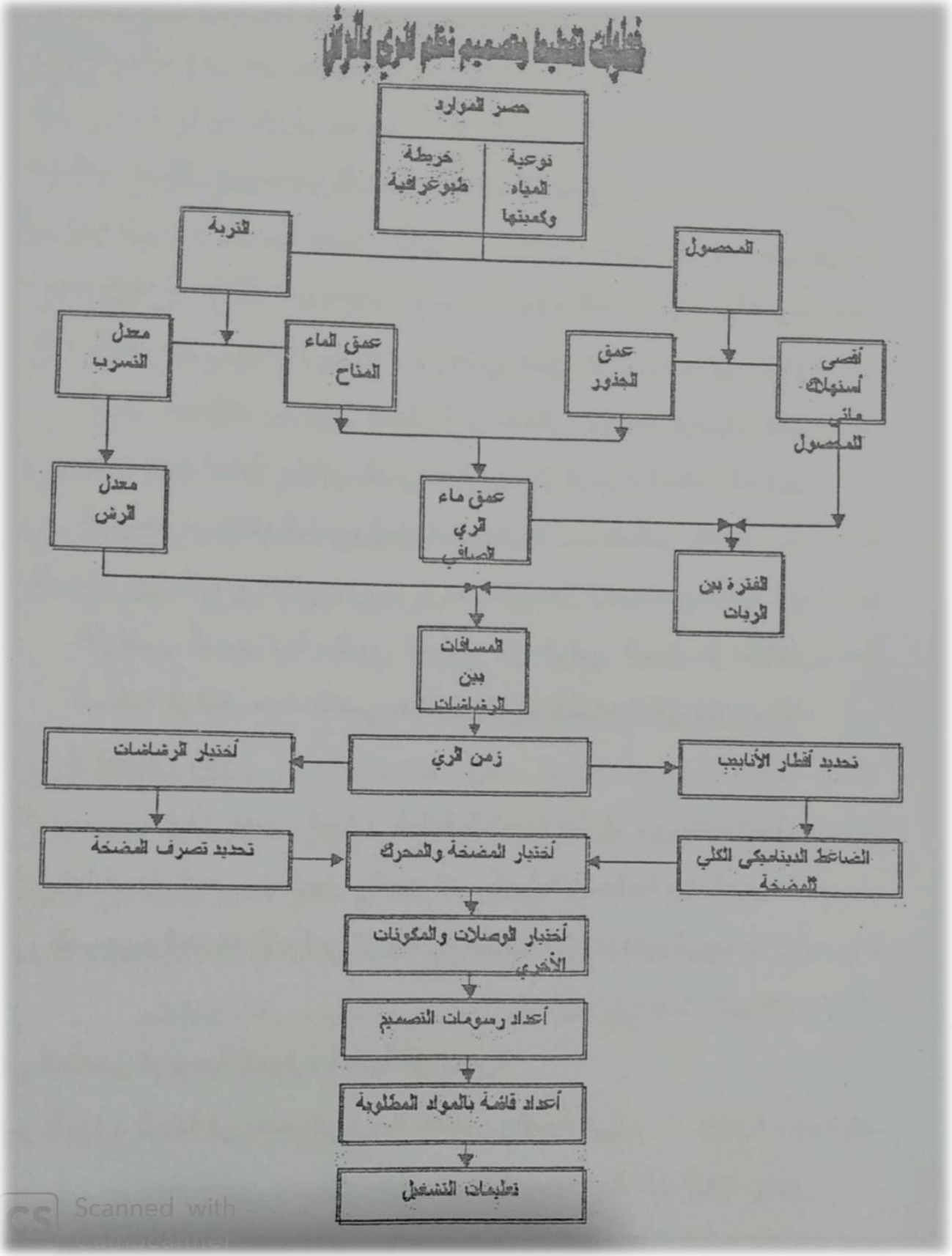
ثانيا : العوامل الاداريه

1- المحاصيل والدورات الزراعيه المتبعه فى المنطقه الحاليه والمستقبليه

2- عمق الجزور للمحاصيل المختلفه واقصى احتياج مائى يومى لها
3- يصمم نظام الرى بحيث يستوعب الدورات الزراعيه المختلفه والمساحات المختلفه للمحاصيل واحتياجتها المائيه
4- عمليات الزراعه والخدمه والحصاد
5- العماله

- تكاليف العماله المتاحه فى المنطقه
- توافر العماله خلال موسم النمو
- تختلف العماله المطلوبه من حيث المهاره والمقدار حسب نظام الرى

خطوات تصميم شبكه الرى من حيث الخطوات والتتابع



فاقد الاحتكاك فى الانابيب

التصرفات المارة في المواسير

ضغط الانفجار

أو لاً:-فواقد الاحتكاك في الأنابيب Friction Loss

لحساب فاقد الاحتكاك يجب معرفة الاتى :

1 - التصرف المار

2 - القطر الداخلي للأنبوب

3- طول الانبوب

4- نوع مادة الانبوب

5 - عدد المخارج علي الانبوب

اكثر المعادلات الرياضية شيوعا هي معادلة هازن وليام

$$J = 1.21 * 10^{12} * \left(\frac{Q}{C}\right)^{1.852} * D^{-4.87} \qquad (1)$$

$$h_f = J * \frac{L}{100} * F \qquad (1\text{-A})$$

حيث :

J فاقد الاحتكاك (نسبة مئوية) متر / 100 متر

C معامل هازن . وليام 150 لمواسير P.V.C وخراطيم PE ، 120 للمواسير الالومنيوم

Q التصرف المطلوب (ل/ث)

D القطر الداخلي للانبوب (مم)

h_f فاقد الاحتكاك الكلي (متر)

L طول الانبوب **F** معامل يتوقف علي عدد المخارج

قيم J / 100 m

Q (m^3/hr)	D (mm) القطر									
	50	63	75	90	110	125	160	200	250	315
5	1.88	0.61	-	-	-	-	-	-	-	-
10	6.8	2.2	0.88	-	-	-	-	-	-	-
15	1.44	4.66	1.83	0.77	-	-	-	-	-	-
20	24.5	7.93	3.2	1.3	0.56	-	-	-	-	-
30	-	16.8	6.73	2.77	1.18	0.6	-	-	-	-
40	-	-	11.5	4.7	2.02	1.02	0.34	-	-	-
50	-	-	17.3	7.13	3.05	1.54	0.52	0.17	-	-
60	-	-	-	10.6	4.3	2.2	0.72	0.24	-	-
70	-	-	-	13.3	5.7	2.9	0.96	0.32	-	-
80	-	-	-	16.96	7.3	3.7	1.22	0.42	-	-
100	-	-	-	25.7	11.0	5.6	1.9	0.60	-	-
120	-	-	-	36.1	15.5	7.9	2.6	0.87	-	-
140	-	-	-	-	20.6	10.5	3.5	1.16	-	-
160	-	-	-	-	-	13.4	4.4	1.52	-	-
200	-	-	-	-	-	20.22	6.86	2.2	0.7	-
300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ثانياً :- التصرفات المارة في المواسير Discharge

يتم حساب التصرفات المارة في المواسير عند سرعة مياه 1.5 : 2 م/ث من خلال المعادلة

$$Q = A * V \qquad (2)$$

حيث :

Q التصرفات المارة (م^3/ساعة)

A مساحة مقطع الماسورة

V سرعة المياه

ويحسب القطر الداخلي للماسورة بعد حساب الثوابت من المعادلة السابقة كالتالي-

(مع عمل التحويلات الحسابية اللازمة)

$$I.D = \sqrt{235Q} \qquad (2\text{-}A)$$

حيث :

I.D القطر الداخلي للانبوب (mm)

Q التصرفات المارة (م^3/ساعة)

التصرفات المارة في المواسير تحت سرعات سريان مختلفة

Pressure الضغط ATM (bar)	Size (mm) القطر		Discharge (m^3/hr) التصرف	
	الخارجي O.D	I.D الداخلي	V = 1.5 m/s	V = 2.0 m/s
10	50	45.2	8.7	11.6
6	50	46.4	9.1	12.2
10	63	57.0	13.8	18.4
6	63	59.2	14.9	19.9
10	75	67.8	19.5	26.0
6	75	70.6	21.1	28.2
10	90	81.4	28.1	37.5
6	90	84.6	30.4	40.5
10	110	99.6	42.1	56.1
6	110	103.6	45.5	60.7
10	125	113.0	54.2	72.2
6	125	117.6	58.7	78.2
10	160	144.6	88.7	118.2
6	160	150.6	98.2	128.3
10	200	180.6	138.6	148.9
6	200	188.2	150.2	200.3
10	250	226.2	217.0	289.3
6	250	235.4	235.1	313.4
10	315	285.0	344.5	459.3
6	315	296.6	373.1	497.5

ثالثاً :- ضغط الانفجار Explosion Pressure

عند اختبار المواسير P.V.C لمعرفة مطابقتها للمواصفات القياسية لمواسير الري DIN8062,8061 . تستخدم المعادلة التالية لبيان صلاحيتها من حيث المكونات الداخلة في تصنيعها ودرجات الحرارة اللازمة للتصنيع :.

$$P_E = (2 \times S \times \varphi) / (d - s)$$

حيث :

P_E ضغط الانفجار (بار)

S سمك جدار الماسورة (مم)

φ (ايتا) الاجهاد = 420 عند درجة حرارة المياه 20°م

= 600 عند درجة حرارة المياه 60°م

d قطر الماسورة الخارجي (مم)

Typical *C* factors used in design, which take into account some increase in roughness as pipe ages are as follows:

Material	C Factor low	C Factor high
Asbestos-cement	140	140
Cast iron new	130	130
Cast iron 10 years	107	113
Cast iron 20 years	89	100
Cast iron 30 years	75	90
Cast iron 40 years	64	83
Cement-Mortar Lined Ductile Iron Pipe	140	140
Concrete	100	140
Copper	130	140
Steel	90	110
Galvanized iron	120	120
Polyethylene	140	140
Polyvinyl chloride (PVC)	150	150
Fiber-reinforced plastic (FRP)	150	150

DIMENSIONS OF GM UPVC PIPES ACC. TO DIN 8062

Nominal Outside Diameter (mm)	Series 1 2.5 Bar		Series 2 4 Bar		Series 3 6 Bar		Series 4 10 Bar		Series 5 16 Bar	
	Wall thickness (mm)	Mass (Kg/m)	Wall thickness (mm)	Mass (Kg/m)	Wall thickness (mm)	Mass (Kg/m)	Wall thickness (mm)	Mass (Kg/m)	Wall thickness (mm)	Mass (Kg/m)
16	---	---	---	---	---	---	---	---	1.2	0.09
20	---	---	---	---	---	---	---	---	1.5	0.137
25	---	---	---	---	---	---	1.5	0.174	1.9	0.212
32	---	---	---	---	---	---	1.8	0.264	2.4	0.342
40	---	---	---	---	1.8	0.334	1.9	0.35	3.0	0.525
50	---	---	---	---	1.8	0.422	2.4	0.552	3.7	0.809
63	---	---	---	---	1.9	0.562	3.0	0.854	4.7	1.29
75	---	---	1.8	0.642	2.2	0.782	3.6	1.22	5.6	1.82
90	---	---	1.8	0.774	2.7	1.13	4.3	1.75	6.7	2.61
110	1.8	0.95	2.2	1.16	3.2	1.64	5.3	2.61	8.2	3.90
125	1.8	1.08	2.5	1.48	3.7	2.13	6.0	3.34	9.3	5.01
140	1.8	1.21	2.8	1.84	4.1	2.65	6.7	4.18	10.4	6.27
160	1.8	1.39	3.2	2.41	4.7	3.44	7.7	5.47	11.9	8.17
180	1.8	1.57	3.6	3.02	5.3	4.37	8.6	6.88	13.4	10.40
200	1.8	1.74	4.0	3.70	5.9	5.37	9.6	8.51	14.9	12.80
225	1.8	1.96	4.5	4.70	6.6	7.76	10.8	10.80	16.7	16.10
250	2.0	2.40	4.9	5.65	7.3	8.31	11.9	13.20	18.6	19.90
280	2.3	3.11	5.5	7.11	8.2	10.40	13.4	16.60	20.8	24.90
315	2.5	3.78	6.2	9.02	9.2	13.20	15.0	20.90	23.4	31.50
355	2.9	4.88	7.0	11.40	10.4	16.70	16.9	26.50	26.3	39.90
400	3.2	6.10	7.9	14.50	11.7	21.10	19.1	33.70	29.7	50.80
450	3.6	7.65	8.9	18.30	13.2	26.80	21.5	42.70	---	---
500	4.0	9.38	9.8	22.40	14.6	32.90	23.9	52.60	---	---
560	4.5	11.80	11.0	28.10	16.4	41.40	26.7	65.80	---	---
630	5.0	14.70	12.4	35.70	18.4	52.50	30.0	83.20	---	---
710	5.7	18.90	14.0	45.30	20.7	66.10	---	---	---	---
800	6.4	23.90	15.7	57.20	23.3	83.90	---	---	---	---
900	7.2	30.20	17.7	72.50	26.3	106.00	---	---	---	---
1000	8.0	37.10	19.7	89.60	29.2	131.00	---	---	---	---

اقل مقنن مائي للشجرة 30 لتر / يوم

اعلى مقنن مائي للشجرة 100 لتر / يوم

المواصفات الفنية العامة لمكونات شبكه الرى الضغطى المستخدمة فى عمليات الانشاءات الجديدة و الصيانة والاحلال والتجديد

1 – المواسير البلاستيك U.P.V.C Pipes :-

من الإنتاج المحلي المصنعة طبقا للمواصفات الألمانية DIN 8061 / 8062 والمصرية [848] لسنة 1978 م – تتحمل ضغوط تشغيل (10,6 جوي) ويتم تركيبها بواسطة المادة اللاصقة أو الجوانات بأقطارها المختلفة ويكون طول الماسورة 6 م شاملة الرأس والذيل – مقاومة للتآكل المتسبب عن أملاح التربة والمياه الجوفية والمياه العكرة – ذو نعومة فائقة للسطح الداخلي والخارجي لمنع أي التصاق بالمواسير لضمان أعلى معدلات التدفق بالمواسير للسوائل – ذات قوة تحمل ميكانيكية عالية ومرونة في تحمل الصدمات – عازلة للكهرباء والحرارة ومقاومة للنار ولا تشتعل ولا ينتشر اللهب بها.

2- الخراطيم البولى ايثلين P.E. Tubes :-

مصنعة طبقا للمواصفات الألمانية القياسية DIN 80748 ISO4427 أو ASTM الأمريكية من الإنتاج المحلي أو المستورد بها نسبة الكربون الأسود لا تقل عن {2 % } منخفضة الكثافة (L.D) تتحمل ضغوط تشغيل 4 جوي. خراطيم PE ذات المنقطات الداخلية - تمنع تسرب المياه بعد انتهاء الري – صالحه لوضعها تحت سطح التربة (Sub-Surface (Root guard مقاومة للكيماويات والفطريات وجذور النباتات ذات منقطات من النوع P.C على مسافات 30 - 50 سم(2:3 منقط / م.ط) بتصرف من 2 : 4 لتر/ساعة/منقط(4 : 12 لتر/ م.ط). (يتم تجميع خراطيم PE لكل محبس في نهايتها في خرطوم PE ذو قطر مناسب بنهايتي غسيل/ً1 من كل جانب).

3- قطع الاتصال البلاستك P.V.C. Fittings :-

مصنعة من النوع الحقن (Injection) و ليست اللحام من أجود الأنواع المتوافرة بالسوق وتتحمل ضغوط تشغيل 16 جوي.

4- قطع الاتصال البولى اثيلين P.E. Fittings :-

تتناسب مع خراطيم البولي ايثيلين المستخدمة من حيث السمك الخارجي لعدم وجود أي خلوص بينها وبين الخرطوم وتتحمل ضغوط تشغيل حتى 10 جوي.

5- المحابس الرئيسية والفرعية Valves :-

يتم استخدام المحابس من النوع الفراشة Butterfly (معدن أ، P.V.C)للأقطار من 3" فأكثر

ومن نوع الكورة Ball Valve للأقطار من 2" فأقل (معدن أ، بولي بروبلين . P.P)

6- المادة اللاصقه للمواسير Adhesive Material :-

سريعة الالتحام يمكن استخدام المياه بعد استعمالها بساعتين ومطابقة للمواصفات الفنية لاختبار انفجار المواسير.

7- صمامات تحرير الهواء والامتصاص Air Vent :-

تكون من النوع المدمج لتحرير الهواء (ملء وتصريف خطوط الأنابيب وتحرير جيوب الهواء عند تشغيل الشبكة) وبها سدادة ميكانيكية خاصة للسد المحكم في ضغط منخفض حتى 1 ضغط جوي – يتحمل ضغوط تشغيل لا تقل عن 10 جوي ودرجات حرارة مياه حتى 80° م.

8- صمامات تفريغ الضغط (محبس امان) Pressure Relief Valve :-

من النوع الصلب يمكن تركيبه في كل وضع ذو سرعة إغلاق منظمة – يعمل حتى ضغط

25 كجم/سم 2 – يتم تركيبه عند وحدات الضخ ومحطات الفلاتر وبالمناطق ذو الانحناءات الحادة للخطوط الرئيسية.

9- عدادات الضغط Pressure Gages :-

يتم تركيبها على وحدات الضخ ومحطات الفلاتر والتسميد وعلى الخطوط الرئيسية بقراءة حتى 10 ضغط جوي وعلى الخطوط الفرعية و مجا ميع المحابس بقراءة حتى 6 ضغط جوي وتكون من نوع الجليسرين.

10 – وحدات الفلاتر Filtration and Fertilizer Unit :-

يتم تركيب وحدة فلاتر ذات تصرف يعادل (1.25 %) من التصرف المطلوب ويتم تركيبها كوحدة واحدة أو عدة وحدات مجمعة ذات سعة ترشيحية لا تقل عن (120 مش) حوالي 130 ميكرون بحيث يكون تصرف الفلتر الواحد محسوبا لأقل سعة له عند استخدام المياه العكرة – ويتم تركيب المحطة كاملة بجميع لوازمها من محابس رئيسية من النوع الفراشة ومحابس عدم رجوع ومحابس أمان للضغط وعداد مياه تراكمي بالإضافة إلى وحدة تسميد كاملة بنظام الفنشوري أو الحقن ذات تصرف لا يقل عن200 لتر/ساعة مع تنك تسميد 500 لتر من البولي ايثلين أو الفيبر جلاس معالج ضد الكيماويات - المانيفولد Manifolds مقاومة للتآكل والأملاح ويفضل من الصلب مدهون بالايبوكس.

11 – مخارج المياه "Water Orifices "Outlets :-

أ - الرشاشات Sprinklers : تعمل على ضغوط وتصرفات منخفضة – يمكن ضبط زواياها

ب- المنقطات Drippers : من الأنواع منتظمة التصرف والضغط تتحمل درجات الانسداد للمياه المعالجة والعوامل الجوية المختلفة.

ج – الرشاشات المدفع GUN : ذو قطر 2 بوصة بالمواصفات التالية:

* Pressure: 3.5 – 7.5 (kg/cm²) . * Part Circle – Trajectory.

* * Radius: 35–55 m.(with taper/ring nozzles). * Flow: 18 – 62 (m³/h).

. Riser Height: 1 m. from surface soil

المواصفات الفنية للتركيب

* أولا : المعدات والآلات:-

- يجب أن تكون المعدة أو الآلة حديثة الصنع (تاريخ سنة التركيب)

- يتم التركيب والاختبار (قبل التسليم الابتدائي) من خلال الشركة المصنعة أو الوكيل المحلي لها.

- ضمان المعدات والآلات من الشركة المصنعة أو الوكيل المحلي لها يبدأ لمدة عام من التسليم الابتدائي.

* ثانياً: شبكات الري:-

1 - يتم تركيب وصله بفتحه نصف بوصة لتركيب عداد ضغط عند المحابس الرئيسية لقياس الضغوط على طول الشبكة مع تركيب محابس كوره نصف بوصة قبل كل عداد ضغط بالشبكة للمحافظة على مؤشر قياس الضغط.

2 - يتم تركيب محبس عدم رجوع على الخطوط الرئيسية (بنفس قطرها) في الأماكن المنخفضة حسب طبوغرافية ومناسيب الطريق لضمان عدم ارتداد المياه والمحافظة على الضغوط داخل الشبكة من النوع P.V.C أو المعدن Split Disc

3 - يتم وضع محابس هواء Air Vent 1" أو 2" على الخطوط الرئيسية والفرعية في جميع النقاط ذات المناسيب

المرتفعة وفى نهاية الخطوط الرئيسية وكل 500 م في حاله استواء الأرض لتلافى أضرار عدم انتظام طبوغرافيا الأرض .

4 - جميع وصلات الحديد من النوع سيملس بدون لحامات ومدهونة بالبرايمر والدوكو سواء لمجاميع المحابس أو مانيفولد محطة الفلاتر – الجوانات المستخدمة من النوع الجيد الغير قابل للتشقق - المسامير بكامل عددها بالفلنشات ومن النوع المجلفن .

5 - الحفر والتركيب حسب الأصول الفنية وطبيعة التربة وظروف مكان التركيب.

- يتم تركيب فاروغ (عداية) للمواسير خارج المسطحات (Sleeve) بقطر يسمح بدخول وخروج الماسورة الحاملة للمياه بسهولة(في حالة تركيب مواسير جديدة أو نقل خطوط قديمة).القطر الثالث بعد القطر الحامل للمياه / 16 ض.جوي

* صيانة شبكات الري الضغطي *

اولا: محطات الفلاتر Filteration units

– يتم غسيل وحدة الفلاتر بوجه عام قبل التشغيل اليومي أو بعد انتهاء التشغيل اليومي لضمان نظافتها والمحافظة علي شبكة الري وانتظام الضغوط بها .

ثانيا : شبكة الري Irrigation network

أ – الخطوط الرئيسية : Main lines

عند حدوث انسداد في الخطوط الرئيسية فانه يتم قفل المحابس الفرعية جميعا" وضخ المياه تحت ضغط التشغيل المسموح له في الخطوط الرئيسية مع فتح نهايات الغسيل ذات القطر المناسب لتصرف الخط الرئيسي " يجب عمل نهاية غسيل لكل خط رئيسي أو فرعي بالشبكة " .

ب – الخطوط الفرعية Sub-main lines

وعندها يتم غلق جميع الخطوط الفرعية الأخرى وتشغيل خط فرعي واحد أو عدة خطوط تستوعب تصرفات وحدة الضخ تحت الضغط التشغيلي للشبكة مع غلق جميع محابس مغذيات خطوط الري.

بوجه عام فانه عند حدوث أي كسر سواء في الخطوط المغذية أو الفرعية أو الرئيسية يتم غسيل

الشبكة كليا" أو جزئيا" في مكان الكسر مع غلق باقي المحابس . وفي حاله عدم حدوث أي كسور يتم غسيل الشبكة بجميع خطوطها مره كل ثلاث أشهر علي الأقل ويفضل مره شهريا" في حاله إمكانية ذلك لضمان انتظام سريان المياه تحت الضغوط التصميمية لشبكة الري .

للاقتراحات والشكاوى قم بمسح الصورة (QR)

حقوق الطبع محفوظة • الإدارة العامة للمسار الوظيفي - الإدارة العامة

المراجع

شبكات الري والصرف التخطيط والتصميم الهندسى ا.د . فاروق عبد الله الفتيانى

تصميم واداره نظم الري الحقلي ا.د. سمير اسماعيل

ورشه العمل الخاصة بإدارة نظم الري الزراعي الضغطي ا.د. مصطفى محمود مصطفى

قام بإعداد الإصدار الثانى من هذا البرنامج:

م/ أحمد محمد طه	شركة مرسى مطروح
م/ أسامة على البربرى	شركة قنا
م/ إسماعيل كامل أحمد	شركة صرف القاهرة
م/ أشرف عطية فراج	شركة سوهاج
م/ مجدى الجيار	شركة الدقهلية