KURDISTAN ENGINEERS UNION

The Research Project Name: إسم مشروع البحث:

المُنشآت المختلفة في مشاريع الري و الصرف

The Various Structures in Irrigation and Drainage Projects

مِن إعداد :

- المُهندس (جمال إبراهيم فتاح)

ألإهـــــــــداء

يدعونني واجب الوفاء والعرفان بالجميل أن أتقدم بجزيـــل الشـــكر و خالص الإمتنان إلى إقليمنا (إقليم كُردستان العراق العظيم) الـــذي أتـــاح الفرصة العظيمة لي لنيل شهادة الهندسة خدمة له .

السلام عليكم و رحمة الله و بركاته

إخواني و أخواتي الأعزاء

أعضاء و زوار أتحاد مـــُهندسي كوردستان

أسعدتُ كثيراً بتواجدي معكم في هذا الطرح المتواضع

و الذي أتشرّف بإهدائه إلى

إخوة وأخوات أعزاء في الإتحاد.

كما وأتشرّف بإهدائه إلى

كُل من علّمونا حروفا من ذهب وكلمات من دُرر وعبارات من أسمى وأجلى عبارات العلم إلى من صاغوا لنا من علمهم حروفا ومن فكرهم منارة تنير لنا مسيرة العلم و النجاح...

إلى أساتذتنا الكرام الذين تعلّمنا على أيديهم مبادئ العلم , أطالّ الله في عُمرهم وألبسهم ثوب الصحة والعافية فجزآهم الله خير الجزاء .....

المُهندس (جمال إبراهيم فتاح)

المحتويـــات

١-المقدمة

٢- تعريف الري ، أنواع الري , الطرق الشائعة للري

٣-فوائد ماء الري

٤- المنشآت المختلفة في مشاريع الري والصرف

٥-السدود , أهداف السدود , إستعمالات المياه

٦-شروط بناء السدود, أنواع السدود, أنهيار السدود

٧-الأخطاء التصميمية في بناء السدود

٨-الجسر , التأريخ , الإستخدامات , الأنواع , المواد المستخدمة في الإنشاء

٩-هويس

١٠-المساقط المائية (الشلالات)

١١-تصنيف التضاريس النهرية

١٢-النهر , أنواع الري ,

١٣-مميزات الري بالتنقيط , مميزات الري بالرش

المـقدمة

هندسة الري والصرف الزراعي -وتسمى اختصارا بهندسة الري- هـي العلـم الذي يهتم بتزويد المسـاحات الزراعيـة بالميـاه اللازمـة للإسـتخدامات الزراعيـة بطريقة محسوبة بدقة على أساس المنـاخ والطبوغرافيـا وطبيعـة التربـة (درجـة الحامضية، تدرج الحبيبـات، ...)، و إمـداد التربـة بالمـاء يحـافظ علـي محتـوى الرطوبة اللازم لنمو النبات، ويغسل التربـة مـن الاملاح الزائـدة، للحفـاظ علـي تركيز ملوحـة مقبـول في منطقـة جـذور النبـات. يمكـن زراعـة الأراضـي المالحـة بالمحاصيل التي تحتاج لكميات مياه كبيرة فيتم في نفس الوقت غسل التربـة مـن الأملاح).

شكل يوضح قناة للري

تعريف الري

الري هو عملية إمداد التربة بالمياه تحت عدة ضوابط وهي:

١-أن تكون التربة مزروعة بالنبات في أي مرحلة عمرية من البذور إلى الحصاد.

٢- أن تتم عملية إضافة المياه بتدخل بشري سواء بتركيب أجهزة مثل المنقطات والرشاشات، أو بحفر قنوات لحركة المياه. أما ارتواء الأرض طبيعيا بالمطر أو الفيضانات فلا يسمى ريا ولذلك تنقسم الزراعات عالميا إلى زراعات مروية.

أنواع الري

١- الري الطبيعي : وهو وصول المياه بطريقه طبيعية للنبات دون تدخل بشري.

٢- الري الصناعي : تدخل الإنسان واعادة توزيعه للمياه باستخدام الطرق المختلفة.

الطرق الشائعة للري

١- الري السطحي ويقسم إلى الري بالديم و الري بالواسطة.

٢-الري بالرش.

٣-الري بالتنقيط.

و هناك طرق أخرى جديدة ولكنها ليست منتشرة بصورة كبيرة.

ينقسم الماء المستخدم في عملية الري الي أجزاء كالآتي:-

١-جزء يمتص بواسطة جذور النبات.

٢-جزء يتبخر من سطح الأرض.

٣-جزء تحتفظ به التربة حسب قوامها.

٤-جزء يتسرب من خلال حبيبات التربة الي المياه الجوفية.

فوائد ماء الري

١- يقوم الماء بدور العامل المذيب للمواد الغذائية التي تحتويها التربة وحملها لجذور النبات.

٢- يساعد على نشاط بكتريا التربة التي تعمل علي تحليل المواد العضوية الموجودة في التربة فيمكن للجذر امتصاصه.

٣- يساعد على حفظ درجة حرارة التربة المناسبة لنمو النبات.

٤- يحمل الأملاح الزائدة والمواد الضارة بالنبات إلى باطن الأرض وإلى المصارف.

المنشآت المختلفة في مشاريع الري والصرف

تنقسم المنشآت المختلفة التى تندرج ضمن مشاريع الري والصرف إلى الأقسام التالية وسأتطرق الى أهمها في بحثي هذا :-

١- السدود Dams

٢- الأعمال الترابية Earth Works

٣- الأعمال الصناعية Industrial Works

٤- القناطر Regulators

٥- الهدار weir

٦- الجسر Bridge

٧- البربخ Culvert

٨- السحارة Siphon

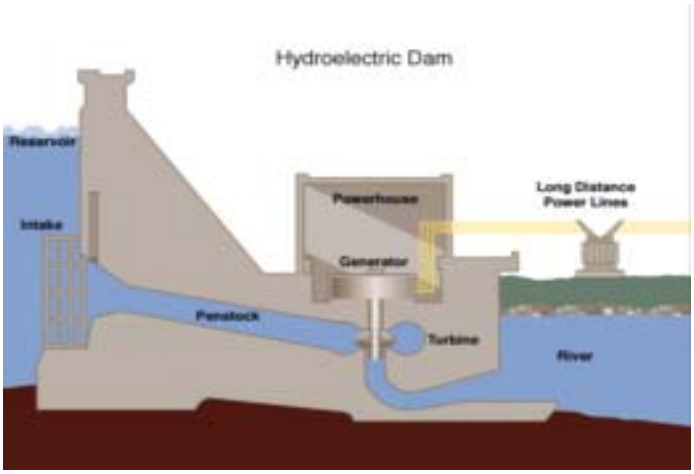
٩- البدالات Aqueduct

١٠- هويس Lock

١١- المساقط المائيه Water Falls

السدود Dams

رسم لسد هوفر بالولايات المتحدة الأمريكية



آلية عمل السدود الهيدروليكية

السد : هو إنشاء هندسي يقام فوق واد أو منخفض بهدف حجز المياه والسدود عمومًا تخدم الغرض الأساسي وهو الاحتفاظ بالمياه ، في حين أن الهياكل الأخرى مثل الخنادق تستخدم لمنع تدفق المياه إلى مناطق محددة في الأرض . أطول سد في العالم هو سد نورك بارتفاع ٣٠٠ متر في طاجيكستان.

تضافرت الجهود للإرتقاء بمستوى الموارد المائية، وتوفير ما من شأنه ضمان الحياة على سطح الأرض وذلك من خلال إقامة مشاريع السدود و تحقيق الاستفادة القصوى منها.

أهداف السدود

الهدف الرئيسي من السدود هو الحفاظ على المياه من أجل الاستعمال القريب أو البعيد بمعنى الحفاظ عليها من أجل المستقبل مع إمكانية استخدامها في توليد الكهرباء.

إستعمالات المياه

٤٠ ٪ : الطاقة.

١٧ ٪ : التغذية بالماء.

٧ ٪ : مراقبة الفيضانات.

١١ ٪ : السياحة.

١٦ ٪ : السقي.

٠٩ ٪ : الملاحة.

شروط بناء السدود

تكمن خطورة بناء السد إذا لم يبني وفق أسس هندسية وجيولوجية معينة حيث أنه عند تهدمه يؤدي إلى تدمير هائل و لذلك يجب القيام بالدراسات التالية :-

أ-دراسات جيولوجية

تشمل دراسات لطبقات المنطقة، دراسات لطبيعة المنطقة التكتونية ونشاطها الزلزالي.

ب-دراسات هيدرولوجية المنطقة

كمية الأمطار الساقطة والمياه السطحية. هي القيام بجمع كافة الهطولات المطرية في عدة مواقع تابعة للمنطقة المدروسة وللعديد من السنوات السابقة بغية تحليلها إحصائيا لمعرفة أمور عديدة مثلاً حجم الجريان السطحي فوق الحوض الصباب تدفق وادي معين.... الخ.

ج-دراسات طبوغرافية

و ذلك لتمثيل كل التفاصيل والظواهر الطبيعية أو الاصطناعية لمنطقَة السد الموجودة على سطح الأرض وهذا بأشكال ورسوماتَ مميزة.. تهدف الدراسة الطبوغرافية إلى استغلال إمكانات مظهر السطح في كل التحليلات والاستنتاجات المتعلقة بالسد.

د-دراسات جيوتكتونية

- قياس نفاذية التربة، قياس خواص الصخور.
- حساب سعة السد التخزينية.
- حساب قوة تحمل السد للمياه.
- مراعاة تصميمها الهندسي ومواصفات مواد البناء.
- القوى المختلفة المؤثرة على منشآت السدود :الوزن الذاتي للمنشآت.
- ضغط الماء الهيدروستاتيكي، ضغط الأمواج الريحي، ضغط الرواسب النهرية المتوضعة أمام السد...الخ
- الانهيار القاعدي الهيدروليكي.

أنــواع الســدود : تنقسم السدود إلى قسمين:

١- السدود الخراسانية الأسمنتية.

و تنقسم إلى ثلاثة أنواع:-

٢- السدود الخراسانية الثقلية

هي سدود ضخمة تقوم بمقاومة القوى الجبارة بشكل كلي من خلال أوزانها (قوة الجاذبية الأرضية) وجدارها (المانع الأسمنتي) المصمم بطريقة هندسية ذات قواعد ضخمة ومتوازنة بالإضافة لمقاومتها للهزات الأرضية لأنها تتطلب كثير من الاسمنت ولهذا تعتبر من أكثر السدود تكلفة.

مختلف القوى المؤثرة على السد الثقلي هي:

- **قوى نا تجة عن ضغط وزن المواد المستخدمة في بناء السد.**
- **قوى نا تجة عن ضغط مياه الخزان.**
- **قوى نا تجة عن ضغط المياه في الفراغ.**

مراقبة إستقرار السد الثقلي : لبناء سد ثقلي لابد من إجراء عدة مراقبات لتفادي وقوع أي حادث إنهيار.

السدود المقوسة: يرتبط تصميم السدود دائما وكأي إنشاء هندسي بجيولوجية المنطقة أو بطبيعة التربة والتضاريس. يعتبر من أبسط أشكال السدود وأقلها تكلفة من حيث المواد والتصميم من أي نمط من أنماط السدود الأخرى. يستخدم هذا النوع من تصميم السدود في الأماكن الضيقة والصخرية، حيث يكون السد على شكل قوس منحني يحجز خلفه الكميات الهائلة من مياه الأنهار.

ويقوم الشكل الهندسي المقوس للقوس خلال عملية ضغط المياه المحجوزة خلف السد، حيث تقوم المياه بتطبيق ضغوط كبيرة على السطح الخلفي المحدب للجدار، مما يسبب انضغاط القوس الجداري با تجاه التماسك والتقارب للمادة الجدارية من بعضها البعض بسبب شكلها الهندسي الواضح أما وزن السد فيضغط أيضا على القاعدة المصممة أساسا لهذا العمل الإنشائي الضخم.

السدود المدعمة: قد تكون هذه السدود منبسطة قليلا أو كثيرا أو مقوسة، لكن هناك دائما أساسيات تصميمية تميزها عن غيرها وهي سلسلة من الدعائم أو التعزيزات تستخدم لنقل القوى المؤثرة على الجدار إلى المنطقة الأخرى الأكثر تحملاً كالأرض أو أساسات داعمة أخرى. حيث تقوم هذه الدعائم الإنشائية بتقوية ودعم بناء السد من الجهة الخارجية في اتجاه مجري النهر.

توزيع القوى: بحسب التصميم الهندسي لهذه الأنماط من السدود، تقوم المياه بتوليد قوى ضغط كبيرة ناتجة عن وزنها باتجاه جدار السد مسببة دفعه أو انقلابه بينما تقوم الدعائم في الجهة المقابلة برد فعل معاكس تماما في محاولة تثبيت البناء في مكانه تماما، ويكون وزن كامل الدعائم مطبقا بالكامل إلى الأرض.

السدود الإملائية الترابية أو الصخرية: وهي سدود ضخمة مكونة من صخور وأتربة حيث تعتمد هذه السدود على أوزانها الهائلة في مقاومة القوى الهائلة الناتجة عن المياه المحجوزة، وما يميز هذه السدود هو كثافة المادة داخلها، فالعازل الداخلي يمنع ترشح أو تسرب المياه عبر بناء السد.

توزع القوى تدفع قوى ضغط المياه على طول الجدار باتجاه دفعه للانقلاب، في حين يعمل الوزن الهائل لمادة السد أو الجدار على تثبيت الجدار في مكانه بسبب الجاذبية التي تدفعه بإتجاه الأرض بشكل دائم وعلى طول حائط السد.

إنهيار السدود إن كل السدود بمختلف أنواعها يجب أن تستمر كلما تقدمت في السن وبدون صيانة صحيحة، إذ تؤدي إلى ظاهرة الانهيار التي يتوجب الوقوف على أسبابها ونتائجها لأنها سوف تؤدي إلى كوارث طبيعية.

الأخطاء التصميمية في بناء السدود:

١-أخطاء في تصميم التسليح وحساب الإجهادات.

٢- أخطاء في دراسات التربة لموقع السد.

٣- أخطاء تنفيذية في عملية صب الخرسانة والوصلات الاستنادية.

٤- أخطاء في حساب منسوب الفيضان.

٥- أخطاء في حساب تحمل جسم السد للزلزال الأرضية.

٦-أخطاء في تنفيذ الكتلة البيتونية، عوامل الإماهة، درجة الحرارة، والخلطة الوزنية المناسبة للمواد الأولية للكتلة البيتونية، ونوعية مادة الاسمنت.

الجسر Bridge **الجسر هو عبارة عن منشأ يستخدم للعبور من مكان إلى آخر بينهما عائق. قد يكون هذا العائق مائيا أو أرضا وعرة أو منطقة شديدة الا نخفاض. يتم إنشاء الجسور من الخرسانة المسلحة أو الصلب أو من مواد أخرى كالخشب أو الحبال.للجسور أهميتها في ربط الأجزاء المنعزلة، مثل ضفاف الأنهار والجزر المنعزلة، كما أن للجسور أهمية خاصة في الحروب، حيث أن الجسر هو هدف استراتيجي يجب حمايته مهما كلف الأمر، وأحياناً يتطلب الأمر تفجير الجسور حتى لا تمر عليها القوات الغازية، أو لمنع وصول الإمدادات للعدو.**

جسر في الولايات المتحدة الأمريكية

جسر مبني من جذوع الأشجار

جسر روماني يعود إلى عصر أسرة فيليب ١٥٨٠-١٦٤٠

التاريخ: بدأ البشر في إنشاء الجسور منذ القدم، وبدأت بالجسور الخشبية التي تتكون من جذع شجرة، ثم تدرج الأمر لاستخدام الأحجار كما في أيام الرومان. في البداية استغلت كما يبدو فرص طبيعية، كجذع شجرة سقط فوق واد، أو حجارة كبيرة استقرت فيه. في المرحلة الثانية، وضع القدامى قاصدين كتل خشبية للمرور فوقها. علمت تجربة بناء الجسور الأوائل أنه لكي يبنى جسر (رابطة) على سطح وادٍ واسع يمكن استعمال عارضات كثيرة مربوطة بعضها ببعض.

الإستخدامات: تستخدم الجسور في عبور المجاري المائية بشكل عام، وبذلك تسخدم الجسور لوصل الجزر المنعزلة ببعضها البعض، كما تستخدم في مد السكك الحديدية في المناطق التي تعوقها المجاري المائية أو المناطق الجبلية الوعرة , كما أن الجسور تستخدم في نفس الوقت في حمل و تمرير كابلات الكهرباء وأنابيب المياه العذبة وخطوط النفط والغاز.

الأنواع: يمكن تقسيم الجسور حسب الإستخدام أو حسب مواد البناء أو حسب الشكل وحتى التصميم.

١- تقسيم الجسور من حيث الاستخدام

١. جسور سيارات ومشاة.
٢. جسور سكك حديدية.
٣. جسور مشاة.
٤. جسور خطوط الأنابيب (خطوط أنابيب بترول – مياه – صرف صحي).
٥. جسور مؤقتة.

٢- تقسيم الجسور من حيث مواد البناء

١. جسور خشبية.
٢. جسور خشبية معدنية.
٣. جسور حجرية : الجسور الرومانية هي المثال الأبرز عليها، وتتميز بالأقواس التي تشكل الأساس الذي يحمل متن الجسر.
٤. جسور خرسانية.
٥. جسور خرسانية مصبوبة بالموقع.
٦. جسور خرسانية سابقة الصب.
٧. جسور خرسانية مصبوبة بالموقع سابقة الإجهاد.
٨. جسور خرسانية سابقة الصب سابقة الإجهاد.
٩. جسور معدنية.
١٠. جسور الجمالونات المعدنية.
١١. جسور الكمرات المعدنية.

١. جسور معدنية معلقة.
٢. جسور خرسانية ومعدنية.
٣. جسور خرسانية معلقة.

٣-تقسيم الجسور من حيث الشكل

a. **جسور مستقيمة ظهرية** DECK – Straight Bridge
b. **جسور منحنية ظهرية** Bridge DECK – Skew
c. **جسور مستقيمة نفقية** THROUGH – Straight Bridge
d. **جسور منحنية نفقية** Bridge THROUGH – Skew

٤-تقسيم الجسور من حيث التصميم:

١. **جسور عائمة: توضع على المجاري المائية الضيقة مثل الترع والبحيرات والنهيرات الهادئة، وتتميز ببنيتها البسيطة، حيث يقام هيكل الجسر على عوامات مثل البراميل الفارغة وخلافه والتي تعالج ضد الصدأ.**
٢. **جسور معلقة: تعتبر الجسور المعلقة من منجزات العصر الحديث، ويعتبر إنشاء جسر معلق من المنجزات الهندسية والانشائية المتقدمة، وفي الغالب تكون الجسور المعلقة فوق المجاري المائية الواسعة كما هو الحال في جسر جولدن جيت في سان فرانسيسكو أو فوق المناطق السكنية المزدحمة كما في كوبري ٦ أكتوبر بالقاهرة والذي يمر في أشد مناطقها ازدحاماً.**
٣. **الجسور المغطاة.**
٤. **جسر العارضات.**
٥. **الجسور الصندوقة: كالجسر ذو الطابقين في بغداد.**

المواد المستخدمة في الإنشاء

الخرسانة المسلحة المصبوبة في الموقع

وفيها يتم عمل الشدة بالأبعاد المطلوبة، ويتم رص حديد التسليح طبقاً للتصميم وصب الخرسانة، ويراعى في الخرسانة المصبوبة بالموقع اتباع جميع المواصفات الفنية بدءاً من اختيار المواد المصنعة منها الخرسانة، ومروراً بمراحل الخلط والنقل والصب والدمك ثم المعالجة، ويجب اتخاذ جميع الاحتياطات للظروف الطارئة مثل سقوط الأمطار – تأخر وصول الخرسانة – حدوث خلل في الشدة، ويجب عمل اختبار قوام الخرسانة الطازجة(Slump Test) على كل خلطة خرسانية واستبعاد أي خلطة غير مطابقة للمواصفات خارج الموقع فوراً.

الخرسانة سابقة الإجهاد المصبوبة في الموقع

وفيها يتم عمل الشدة بالأبعاد المطلوبة ورص حديد التسليح ومجاري الكابلات الحديدية (Cable Tandem) **عادة ما يتم تصميم العناصر الإنشائية في هذه الحالة على أنها مزيج من الخرسانة المسلحة والخرسانة سابقة الإجهاد، وتراعى جميع المواصفات الفنية المذكورة في البند السابق بالنسبة لتوكيد جودة الخرسانة المصبوبة، وبعد مرور حوالي أسبوع من صب الخرسانة يتم تمرير الكابلات الحديدية داخل مجاري الكابلات وتطبيق قوة سبق الإجهاد وحقن المجاري بالإيبوكسي. ويتم تحديد الحد الأدنى لمقاومة الخرسانة قبل تطبيق سبق الاجهاد بواسطة المهندس المصمم، ويجب التأكد من قيمة المقاومة المذكورة عن طريق اختبار العينات بالمعمل.**

الخرسانة المسلحة سابقة الصب

تعتمد هذه الطريقة على صب العناصر الخرسانية المسلحة في المصنع ومعالجتها حتى الوصول إلى المقاومة المطلوبة ثم نقلها وتركيبها في الموقع. يتميز هذا النوع من الإنشاء بسهولة تأكيد جودة الخرسانة داخل المصنع، ولكن يعيبه أنه يجب تنفيذ الوصلات بدقة متناهية لضمان تركيبها في الموقع بطريقة سليمة.

يجب على المصمم الإنشائي للخرسانة المسلحة سابقة الصب أن يأخذ في اعتباره العاملين الآتيين أثناء تصميم الجسر:

١-حساب الإجهادات على العناصر الإنشائية المختلفة أثناء نقلها ورفعها بالونش وتركيبها، وغالباً ما تؤدي هذه الحسابات إلى زيادة التسليح العلوي بالعناصر الإنشائية المختلفة مع تحديد نقاط التعليق بالنسبة لكل عنصر إنشائي.

٢-حساب الإجهادات الثانوية الناتجة من خطأ التصنيع في حدود ± ٥ مم، وغالباً ما ينتج هذا الخطأ من انكماش الخرسانة، ويراعى في الموقع استبعاد أي عنصر إنشائي يزيد الخطأ في تصنيعه عن ± ٢ مم.

ويعيب المنشآت سابقة الصب عامة ضعف الوصلات عنها في حالة الخرسانة المصبوبة في الموقع، ولذا يجب حساب تأثير القوى الجانبية والقوى الثانوية الناتجة من التمدد والانكماش والهبوط التفاضلي للقواعد وخطأ التصنيع في حدود ± ٥ مم على الوصلات.

الخرسانة سابقة الإجهاد سابقة الصب

تعتمد هذه الطريقة على صب الخرسانة في الشدات داخل المصنع مع تثبيت مجاري الكابلات الحديدية داخل الفرم. يتم تطبيق سبق الإجهاد بعد صب الخرسانة ووصولها إلى مقاومة معينة طبقاً لما يتم تحديده بواسطة المهندس المصمم، وغالباً ما يتم استبدال حديد التسليح بالكامل بكابلات سبق الإجهاد في هذا النوع من الإنشاء. ويراعى جميع الاحتياطات الواردة في البند السابق.

الجسور المعدنية الملحومة

وتتميز الجسور المعدنية الملحومة بأنها لا تتعرض لأية إجهادات مسبقة نتيجة خطأ التصنيع، ويراعى اختبار جميع اللحامات باستخدام أشعة إكس للتأكد من عدم وجود أية فراغات في اللحام. وفي حالة وجود أية عيوب باللحام يتم إزالته وإعادة اللحام مرة أخرى. ويتميز هذا النوع أيضاً بعدم الحاجة لتأكيد جودة تصنيع العناصر الإنشائية حيث يتم عمل الاختبارات اللازمة بالمصنع على كل عنصر إنشائي بطريقة آلية.

هويس Lock

الهويس: هو منشأة ملاحية فائدتها نقل القطع الملاحية (المراكب والسفن وخلافه) من منسوب مياه لمنسوب مياه اخر في المجرى المائي سواء كان ترعه أو نهر أو قناة مائية. والاختلاف في المنسوب هذا خلال المجرى المائي يكون سببه وجود اختناق في المجرى المائي بسبب وجود منشأت في الممر المائي مثل الجسور والهدارات والقناطر، لذلك تكون الأهوسة بجوار هذه المنشأت لتجنب انقلاب المركب بسبب اختلاف مناسيب المياه. والهويس مكون بوابتان خلفية وأمامية للمرور، وبه عدة بوابات جانبية لتفريغ وملئ الحوض حتى يتسنى للقطعة البحرية المرور إلى أعلى أو إلى أسفل بعد أن تفتح البوابات الجانبية لتساوى مستوى المياه الخلفي بالحوض أو الأمامي بالحوض حسب اتجاه السفن.

عملية هويس القناة (من اليسار إلى اليمين)

١- المركب يدخل الهويس المفرغ.

٢- اغلاق البوابة الخلفية، إضافة للبوابة الأمامية المغلقة وفتح مجاذيف المياه.

٣- امتلاء الهويس بالمياه إلى المستوى المطلوب والمساوي للمرحلة التالية.

المساقط المائية Water Falls

المساقط المائية أو الشلال هو عبارة عن سقوط مياه الأنهار من مكان مرتفع على صخور صلبة مثل (الحجر الجيري) وأخرى رخوة مثل (حجر الطفل) فيحدث تآكل للصخور الرخوة بمعدل أكبر من الصخور الصلبة فيتكون جرف شديد الانحدار هو الشلال. وتعد شلالات نياجرا الواقعة على حدود الولايات المتحدة الأمريكية وكندا من أشهر شلالات العالم, وشلالات آنجل في فنزويلا تعد أعلى شلالات في العالم فيبلغ ارتفاعها ٩٧٩ مترا.أما الجنادل فتعنى الكتل الصخرية التي تعيق حركة السفن والقوارب في مجارى الأنهار.

منظر لشلالات نياجرا الواقعة على حدود الولايات المتحدة الأمريكية

شلالات إجوازو

شلالات إجوازو هي شلالات نهر إجوازو الواقعة على الحدود بين الولاية البرازيلية بارانا(٢٠٪) والمحافظة الأرجنتينية مشينز(٨٠٪). الشلالات تُقسّم النهر إلى إجوازو العالي و إجوازو الواطئ. اسم الشلالات مشتق من اللغة الجوارانية أو اللغة التوبية القديمة بمعنى الماء الكثير.

منظر لشلالات إجوازو من جهة البرازيل

التضاريس النهرية وأهميتها في مشاريع الري و الصرف

تصنيف التضاريس النهرية

يمكن تصنيف التضاريس النهرية الى الأقسام التالية :-

- أنهار سطحية
- بحيرة
- بحيرة الصواعد
- بركة
- تلعة
- جدول مائي
- جزيرة
- خط القعر
- دلتا
- سهل فيضي
- شاطئ
- شلال
- غرين
- كهف
- مروحة طمييية
- مستجمع مائي
- مستنقع
- نهر
- نهر (نيسان)
- واحة
- واد

النهر: هو مجرى مائي طبيعي واسع ذو ضفتين يجرى فيه الماء العذب الناتج عن هطول الأمطار أو المياه النابعة من عيون الأرض أو من مسطحات مائية كالبحيرات. يحدث اشكال الأرض الجيولوجية، وتمتد الأنهار مابين المنبع والمصب وهي تعتبر من أهم أقسام التضاريس النهرية و تقوم الأنهار بثلاث عمليات رئيسية متداخلة مع بعضها بعضاً، وهي:

- **- الحت (التعرية).**
- **- النقل**
- **- الترسيب**

تكون الأنهار من أكبر المدخرات للدولة بحيث أنها تساعدهم على توفير كمية المياه حين ما يكون الجفاف و يستفاد منهُ في عمليات الري المختلفة و منشأت الري و الصرف ومن أنواع الري:-

١- الري السطحي هو غمر القطعة الزراعية بالمياه المأخوذة من الترعوينتشر في المناطق التي يكثر بها الماء قرب الأنهار ويسمى أيضا ري بالغمر وتاثر الرياح علي الري السطحي (علي حسب شدة الرياح).

٢- الزراعة البعلية أو الزراعة المطرية هي أحد أنواع الزراعة التي تعتمد على مياه الأمطار لتزويد المحاصيل باحتياجاتها المائية، بعكس الزراعة المروية التي تعتمد على المياه الجوفية أو مياه الأنهار والمسطحات المائية في سقاية المزروعات. يتم الاعتماد على مياه الأمطار في سقي المزروعات عندما يكون معدل الهطولات المطرية أعلى من ٥٠٠ ملم في السنةوكانت الزراعة البعلية سائدة اكثر.

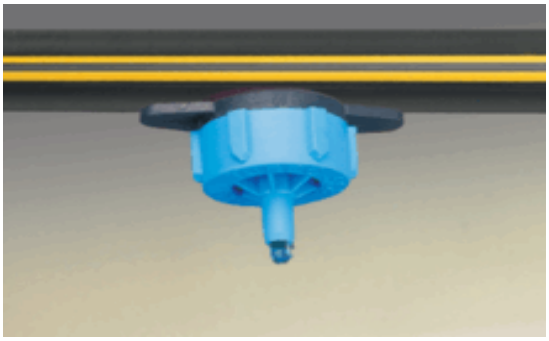
٣- إرواء بالرش : يستخدم هذا النوع من الري لسقي الأراضي الزراعية عن طريق استخدام مرشات ناثرات المياه على شكل مطر اصطناعييمكن تقسيم شبكات الري بالرذاذ أو الرش إلى عدة مجموعات :

أ- حسب طريقة الرش (رذاذ و ضباب).

ب- حسب طريقة العمل : (ثابته، نصف متحركة ومتحركة، نقالة) حسب مدى الرش (بعيده المدى تزيد عن ٢٥ م ،بين ١٢-١٨ م، قصيرة المدى أقل من ٨ م (Mini Sprinkle) .

ج-توجد أيضا شبكات الري العملاقة (المحورية Pivot) وهي متحركة مركبة على هيكل معدني متحرك على طول القطعة المزروعة تكمل دورتها الحركية حسب برنامج مؤقت مسبقاً.

٤-إرواء بالتنقيط: هي إحدى وسائل ري وسقي الأشجار والنباتات من خلال تأمين أقل كمية كافية من الماء للنبات بدون هدر وتشبع المنطقة المحيطة يذهب هدرا , كذلك يمكن استخدام هذه الطريقة من الري في ري الأشجار وبالتالي سيكون حينها الري موضعي (Local) أي نروي (نرطب) جزأ محدداً من المساحة المخصصة لكل شجرة ولعمق محدد بحيث نقلل من عمليات الهدر وبالتالي الحفاظ على المياه لري مساحات أكبر وبشكل مقنن.



أنبوب التنقيط ملتصق بقناة لمياه الري

مميزات نظام الري بالتنقيط :

• تناسب الأراضي الرملية الصحراوية ولا تحتاج إلي تسوية. • توفير مياه الري بسبب نقص الفاقد مما يزيد من كفاءة الري وهي أعلى الأنظمة من حيث الكفاءة. • تؤدى إلي رفع كفاءة الاستفادة من الأسمدة الكيماوية المضافة من خلال مياه الري نتيجة لقلة ماء الصرف. • ينتج عن تنظيم الري ورفع كفاءة الأسمدة المضافة زيادة إنتاجية وحدة المساحة من الأرض مع المحافظة على البيئة بمنع غسيل الأسمدة وتوصيلها إلي المياه الجوفية. • تزداد الإنتاجية أيضا بسبب عدم استقطاع مساحة من الأرض في عمل مساق للري. • توفير العمالة بسبب نقص الحشائش ولكون الري والتسميد يتمان من خلال مياه الري بالشبكة. • تمكن من استخدام مياه ري ذات ملوحة مرتفعة نسبيا. • مياه الصرف فيها محدودة للغاية وقد لا توجد حاجة للصرف. • تناسب جميع الأشجار ومحاصيل الخضر والمحاصيل الحقلية التي تزرع متباعدة.

مميزات الري بالرش:

١-إمكانية تقليل فقد المياه بالجريان السطحي وحت ونحر التربة إلى أقل حد ممكن.

٢- يمكن استخدام مصدر مياه ذو تصاريف مستمرة وصغيرة بكفاءة عالية.

٣- يمكن استخدام هذا النظام في الأراضي التي يوجد بها طبقات صماء قريبة من السطح.

٤- يمكن إضافة المياه بكميات بسيطة وعلى فترات متقاربة بكفاءة عالية.

٥- يمكن ري الأرضي غير المستوية السطح وذات طبوغرافية صعبة.

٦-سهولة استخدام الميكنة الزراعية بكفاءة عالية مما يوفر في الأيدي العاملة.

٧- يمكن تقليل استخدام الأيدي العاملة إلى أقل حد ممكن وأيضاً استخدام أيدي عاملة غير مدربة جيداً وذلك في نظام الري بالرش الثابت.

٨- يمكن استعمالها في الأراضي المتوسطة والعالية النفاذية حيث تزيد معدلات التسرب ويصعب حال اتباع طرق الري السطحي التحكم في توزيع مياه الري مما يتسبب عنه فقد نسبة كبيرة من مياه الري بالتسرب العميق بعيداً عن متناول المجموع الجذري.

٩- يمكن التحكم في توزيع ماء الري توزيعاً متجانساً في قطاع التربة دون التأثر بخواص التربة أو طبوغرافيتها كما يمكن التحكم في كمية المياه المضافة إلى التربة بحيث لا تزيد الماء الأرضي مما يؤدي إلى ارتفاع مستواه في الأراضي الحساسة أو التي تعاني من مشكلة صرف.

١٠-لا يتسبب منها فقد للعناصر الغذائية في قطاع التربة نتيجة للتسرب العميق الذي يصاحب طرق الري السطحي أو نتيجة للجريان السطحي عند الري السطحي على الميول الشديدة وهذا في حالة التصميم والتنفيذ الجيد للنظام.

١١-يعمل الري كملطف لحرارة الجو المرتفعة فتحمي بذلك النباتات التي تتساقط أزهارها أو ثمارها نتيجة لارتفاع درجة الحرارة كما في الحمضيات والعنب.

١٢-نظام الري بالرش يوفر في مساحة الأرض المزروعة حيث تشغل المساقي والمصارف في حال الري السطحي ما يقارب من ١٠-١٢٪ من المساحة الكلية.

١٣- تحت الظروف الباردة حيث تتأثر النباتات بالصقيع فإن الري بالرش يحد من خطورة هذا الأثر حيث تنفرد طاقة حرارة مقدارها (٨٠) سعراً حرارياً تقريباً لكل غرام ماء يتحول من الحالة السائلة إلى الحالة المتجمدة فتعمل هذه الطاقة على موازنة ما يفقده النبات من حرارة الجو المحيط به والأكثر منه برودة.

. . . . . .
. . . . . .
. . . . . .

الـــفـــهـرســـت

الإهداء

المحـتويــات

الـمـقدمـة ١

تعريف الري ، أنواع الري , الطرق الشائعة للري ٢

فوائد ماء الري ٣

المنشآت المختلفة في مشاريع الري والصرف ٣

السدود , أهداف السدود , إستعمالات المياه ٤–٥

شروط بناء السدود,أنواع السدود,أنهيار السدود ٦–٨

الأخطاء التصميمية في بناء السدود ٨

الجســـــر , التـــــأريخ , الإســـــتخدامات , الأنـــــواع , المـــــواد المســـــتخدمة في الإنشاء ٩–١٢

هويس ١٣

المساقط المائية (الشلالات) ١٤

تصنيف التضاريس النهرية ١٥

النهر , أنواع الري ١٥–١٦

مميزات الري بالتنقيط , مميزات الري بالرش ١٨

المصادر و المراجع :-

١- سياحة أمريكا الجنوبية.

٢- إبراهيم الشنطي ٢٠٠٩.