الري العملي / المحاضرة الرابعة: قياسات مياه الري

قياسات مياه الري أن أهمية القياسات المائية ضرورية وخصوصا في هذه الأيام اذ زاد الطلب على المياه بزيادة الاستهلاك المائي وكذلك نتيجة للإسراف الشديد في استخدام المياه وتأتي أهمية اجراء قياسات مياه الري من خلال :

١. حساب كفاءة استعمال المياه وكفاءة الري
٢. تقدّير نسب الضائعات المائية نتيجة التسرب او التبخر
٣- حساب كميات مياه الري وتوزيعها في الحقول الزراعيّة حسب الاحتياجات الفعالة

٤- تكون مهمة في عمليات البزل من خلال حساب كميات المياه المبزولة

وحدات قياس مياه الري

- **القياس من وضع السكون**

فقد نحتاج لُقياس المياه في الخزانات والبحيرات والتربة ويعبر عن ارتفاع المياه التي تغطّي مساحة معينة وتقاس بوحدات

- الحجم / لتر ، م^{٣} ، هكتار .سم ، هكتار .م

- **القياس من وضع الحركة**

كما في حالة التعبير عن جريان الماء في الأنهار والقنوات والأنابيب يعبر عنها بوحدات (حجم / الزمن):

- لتر /ثانية ، لتر / ساعة ، م^{٣}/ ثانية ، م^{٣} /دقيقة او

- هكتار .سم / ساعة ، هكتار .م / يوم .، وغيرها

بعض التحولات :

قدم ^{٣}/ ثانية * 0.02832 = م^{٣}/ ثانية

قدم ^{٣}/ثانية * 28.32= لتر / ثانية

طرق قياس مياه الري

يعتبر قياس تصريف القنوات الفرعية والرئيسة كأساس لوصف كمية الماء التي تجري في القنوات والانابيب وتعتبر هذه الخطوة من اهم خطوات ادارة مياه الري كذلك فان تحديد سرعة جرّيان الماء في انظمة نقل الماء المختلفة هي الخطوة الاساسّية لحساب التصريف

طرق قياس التصريف

١-الطريقة الحجمية: طريقة مباشرة وبسيطة لقياس التصاريف الصغيرة نسبيا كما في حالة المروز وعند استعمال السحارات siphon tube وتتضمن جمع الماء المتدفق في حاوّية معلومة الحجم ولفترة زمنية مقاسة ، حيث ان معدل التصريف يساوي حجم الماء المتجمع على الفترة الزمنية اللازمة

Q=التصريف(لتر\ثانية) V=حجم الماء(لتر) T =الزمن (ثانية) Q =V/ T

حاوية سعتها ٢٠لتر امتلأت بالماء المتدفق من مضخة صغّيرة خلال ٢٠ثانية فان التصرّيف يساوي

التصريف ، لتر\ ثانية = حجم الحاوية \ الزمن اللازم لملئها

= ٢٠\٢٠=١لتر\ ثانية

معادلة الاستمرارية

قنوات الري المفتوحة : ويقصد بها جميع مجاري المّياه التَّي لديها سطح حر (مفتوح) غير معرض للضغط الجوي ويكون الجريان في هذه القنوات تحت تأثّر الجذب الأرضي وتشمل المجاري الطبّيعّية كالأنهار والقنوات الصناعية والأنابيب التي لا تكون مملوءة تماما بالماء .

وقد تكون هذه القنوات اما منتظمة او غير منتظمة

يحسب التصريف في القناة او الأنبوب باستخراج معدل سرعه الجريان ومساحه المقطع العرضي للجريان وان كميه الماء الداخلة الى قناة او الانبوب

من طرف تخرج بنفس الكميه ، ولو تم تغير المقطع العرضي للأنبوب فان التصريف لا يتغير وانما تتغير السرعة

لذلك فان : $Q1= Q2=Q3$ وبما ان $Q =A*V$

$$A1.V1=A2.V2=A3.V3$$

هذه المعادلة تسمى معادله الاستمرارية وتطبق على جريان الماء في القنوات والأنابيب عندما يكون الجريان ثابت. *

يشير الى الحالة التي يكون فيها الجريان عند اي نقطة ثابت لا يتغير مع الزمن (لا يحصل تغير لسرعة الجريان او لعمق الجريان مع الزمن)

حساب التصريف في القنوات المفتوحة

تستخدم معادلة الاستمرارية في حساب التصريف في قنوات الري المنتظمة وغير المنتظمة الا ان الاختلاف يكون في حساب مساحة مقطع الجريان

$Q = VA$ حيث ان Q التصريف (عبارة عن حجم الماء المار خلال مقطع مجرى مائي في وحدة زمنية)

V-.معدل سرعة الجريان($m\ sec^{-1}$) وهناك عدة طرق لحسابها منها -استعمال المعادلات الرياضية تحسب بتطبّيق معادلة تشيزي او ماننك اواي صيغة اخرى

A - مساحة مقطع الجريان : يتم تصمّيم قنوات الري بأشكال هندسية منتظمة وتصنف حسب هذه الأشكال الى قنوات ذات مقاطع شبه منحرف – مثلث – قطع مكافئ ولكل منها معادلات خاصة في احتساب مساحة مقطعها العرضي وابعادها الأخرى

2- طريقة الطوافة: Float method وهي غير مكلفة بسيطة ومن اسهل الطرق المستخدمة في قٌياس تصاريف المياه وتعتمد على قٌياس سرعة الجريان ومساحة المقطع العرضي للجريان $Q= A*V$

التصريف = السرعة المستخرجة * مساحة المقطع العرضي للجريان

حيث يرمى جسم عائم (الطوافة)على سطح المجرى المائي ويحسب الزمن اللازم لقطع مسافة معّينة وتحسب سرعة الجريان (V)بقسمة المسافة على الزمن. تعتبر هذه الطريقة غُير دقُيقة وذلك لان سرعة الطوافة تتأثر بالمواد العائمة على السطح وسرعة واتجاه الرياح.(تستعمل طوافة أنبوبية لتقليل تأثر الرياح) كما انه في هذه الطريقة يتم قُياس السرعة السطحية لجريان الماء التي تزيد عن معدل سرعة الجريان لذا تضرب السرعة فًي معامل تصحُيح مقداره 0.8– 0.9 (كمعدل0.85) لاستخراج معدل سرعة الجريان الذي يضرب فًي مساحة المقطع العرضًي لاستخراج التصرُيف. ويمكن استخدام عبوة بلاستيكية نصف مملوءة بالماء ومحكمة السد كطوافة

وقد تستخدم بعض الصبغات بدل الطوافة مثل برمنغنات البوتاسيوم ويحسب التصريف بنفس الطريُقة.

مثال : وضعت عبوة بلاستكية في مجرى مائي معدل مساحة مقطعه العرضي 1.2 م^{2} فقطعت مسافة مقدارها 60 م في فترة زمنية مقدارها 2 دقيقة احسب تصريف المجرى المائي

السرعة السطحية للجريان (المقاسة) = المسافة\ الزمن

=60 م \ 60*2 = 0.5 م \ ثانية

معدل سرعة الجريُان = معامل التصحيح * السرعة السطحية المقاسة

0.85 * 0.5م= 0. 425 م لكل ثانية

التصريُف = معدل سرعة الجريُان * مساحة المقطع العرضي للجريان

=0.425 * 1.2 = 0.51 م^{3}\ دقيقة

3-عداد التيار:Current meter

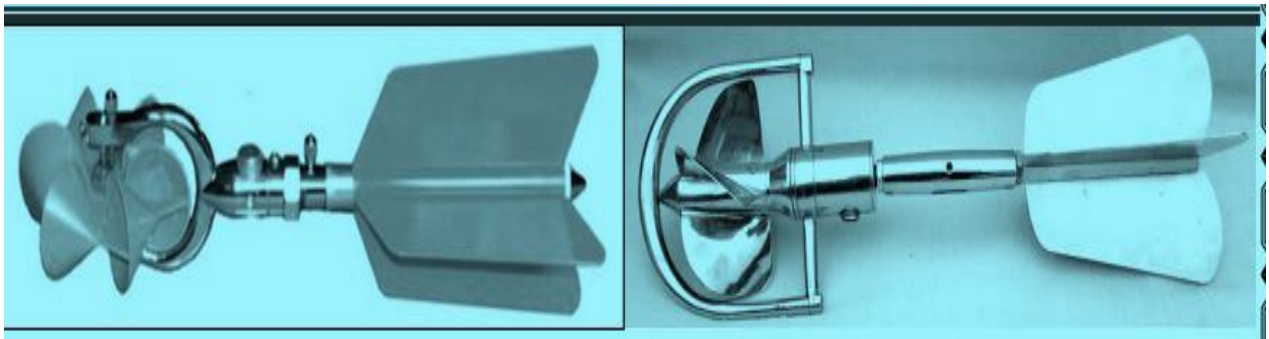
هي طريقة مباشرة لقُياس سرعة جريان الماء في القنوات اوالأنهار يتميز بدقته وصغر حجمه وعادة يحسب التصريف بضرب معدل سرعة الجريان في معدل مساحة المقطع العرضي للجريان تستخرج معدل السرعة من خلال

حساب عدد الدورات في وحدة الزمن (تتناسب عدد الدورات مع سرعة جريان الماء)

وهناك نوعان شائعًي الاستعمال

1-عداد التيار المروحي propeller-type current meter

2- عداد التيار ذو الكؤوس cup-type current meter



عداد التيار المروحي	عداد التيار ذو الكؤوس
يستخدم ضمن حدود السرع العالية 20-30 قدماثا	يستخدم ضمن حدود سرع اقل 10-15 قدماثا
يمكن صنعه بحج صغير (2.5)انج	اصغر حجم بحدود 5 انج
اقل تاثرا بالادغال الطافية والمخلفات الاخرى	اكثر تاثرا من النوع المروحي بالادغال الطافية
اقل متانة من النوع المروحي	اكثر متانة من النوع المروحي ويسهل استخدامه حتى من غير ذوي الاختصاص
اقل تاثرا باضطراب التيار	حساس لاضطراب التيار
اقل مقاومة للجريان من النوع ذو الكؤوس	له مقاومة كبيرة للجريان لذلك يندفع الى وسط النهر

يحتسب سرعة الجريان. يربط الجهاز بسلك يتصل بالعداد الذي يسجل عدد الدورات فًي وحدة الزمن ويقسم مقطع الجريان عادة الى عدة مقاطع تقاس فُيها سرعة الجريان ،ولاستخراج معدل السرعة في القناة او المجرى المائي . ولضمان تحقيق دقة عالية فًي قياس معدل السرعة تحتسب سرعة الجريان على ارتفاع 0.2 من عمق القناة وعند نقطة اخرى على ارتفاع 8.0 من عمق القناة ويؤخذ معدل السرعتين

٤-الهدارات (السدود الغاطسة) weirs

تستخدم لقياس تصريف الماء في القنوات المفتوحة وهي عبارة عن حواجز تعترض عموديا مجرى الماء وبها فتحات منتظمة الشكل

تمتاز الهدارات : دقتها وبساطتها و سهولة بنائها و دائميتها - لا تتأثر قياساتها بوجود المواد العالقة على سطح الماء. محددات الهدارات : احتياجها الى كمّيات كبيرة من المياه وبعمق معين يمكن قياسه، كذلك تراكم الغرين والرمل امام الهدار مما يؤثر على قياساتها

وتقسم الهدارات تبعا لأشكال فتحاتها الى:

1-الهدار المستطيل : ومعادلة حساب التصريف بالنظام المتريكون

$$Q=1.84\ LH^{3/2}$$

حيث ان Q = تصريف الهدار ، م^3\ثانية , L = طول حافة الهدار (متر)

H = ارتفاع الماء فوق حافة الهدار (متر)

مثال : هدار مستطٌل عرض فتحته 100 سم وارتفاع الماء فيه 50 سم ما هو تصريفه ؟ $Q=1.84\ LH^{3/2}$

$Q= 1.84 * 1 * (0.5)\ 3/2$ التصريف = 0.65 م٣\ ثانية

2 - الهدار شبه المنحرف : ومعادلة حساب التصريف بالنظام المتريكون

$Q=1.86\ LH^{3/2}$ حيث ان H = ارتفاع الماء فوق حافة الهدار، متر

Q=تصريف الهدار ، م^3\ثانية = Lطول حافة الهدار ، متر

مثال واجب : هدار شبه منحرف تصريفه ١٠٠ لتر\ثانية وعرض فتحته ١٠٠ سم ما هو ارتفاع الماء فٌيه

3-. الهدار المثلث ومعادلة حساب التصريف بالنظام المتريكون

$Q=1.40\ H^{5/2}$ حيث ان = Q تصريف الهدار ، م^{3} \ثانية

H = ارتفاع الماء فوق حافة الهدار(متر)

مثال واجب /هدار مثلث ارتفاع الماء فُه ٣٠ سم ما هو تصريفه

يستخدم الهدار المثلث للتصاريف المنخفضة ولغاية 0.12 م^{3} \ثا بينما تستخدم الهدارات المستطيلة لغاية 1 م^{3} \ ثا اما الهدار شبه المنحرف فُيعطَي قراءات دقيقة ضمن مدى يتراوح بين 0.3 -2.8 م^{3} \ثا

٥- الفتحات Orifices

هَي فتحة في حاجز تعترض المجرى المائي بصورة عمودية وتكون ذات شكل دائري او مستطٌيل وتستخدم المعادلة التالية في حساب التصريف في الفتحات

$$Q=0.61\ a\ \sqrt{2gh}$$

حيث ان : Q = التصريف م٣/ثا

a = مساحة المقطع العرضي للماء المتدفق (م٢)

g = التعجيل الارضي م/ثا٢

h = طاقة الضغط (ارتفاع الماء فوق مركز الفتحة في حالة الجريان الحر او فوق منسوب الماء بين مقدم ومؤخر الفتحة للفتحات المغمورة (م)

قد تكون الفتحات اما ذات جريان انسيابي حر او تكون الفتحات المغمورة وفي كلاهما تطبق المعادلة السابقة

$$Q=0.61\ a\ \sqrt{2gh}$$