المحاضرة الخامسة : قياسات مياه الري2

مقياس بارشال Parshall flume

وهي طريقة لقياس التصريف تعتمد على امرار الماء في جهاز ذو مقطع قياسي منتظم ومتضيق ويقاس ارتفاع الماء في مقدم الجهاز (Ha) يتميز هذا الجهاز بدقته في القياس مقارنة بالهدارات والفتحات ولا تتأثر دقته حتى في المجالات التي تكون فيها قيمة (Ha) صغيرة وليست هنالك رواسب من الرمل والغرين تؤثر على دقة القياس لان سرعة الماء خلاله اعلى منها في المجرى المائي ، ويتكون جهاز بارشال من الاجزاء الموضحة في الشكل 9 :

a : المقطع الامامي (Upstream section) : وتكون قاعدته مستوية وجدرانه مفتوحة من الامام وتبدأ بالتضيق بالاتجاه نحو عنق الجهاز.

b : العنق (Throat section) يحصل تضييق للجهاز عند هذا المقطع وتكون جدران العنق متوازية وارضيته تنحدر باتجاه المقطع الخلفي.

c : المقطع الخلفي (Dawn stream section) تنفرج جدران الجهاز عند هذا المقطع باتجاه الخلف وترتفع ارضية الجهاز بنفس الاتجاه اي باتجاه المخرج (out let):

لأجل القياس في مقياس بارشال يجب معرفة :

- **ارتفاع الماء عند دخوله الى الجهاز Ha**
- **ارتفاع الماء عند خروجه من الجهاز Hb**

تثبت مقاييس لارتفاع الماء Ha و Hb . ويكتفي باحتساب قيمة Ha عندما يكون الجريان حراً اما في حالة الجريان المغمور فتحتسب قيمة Hb بالإضافة الى قيمة Ha لتحديد التصريف جدول 1.

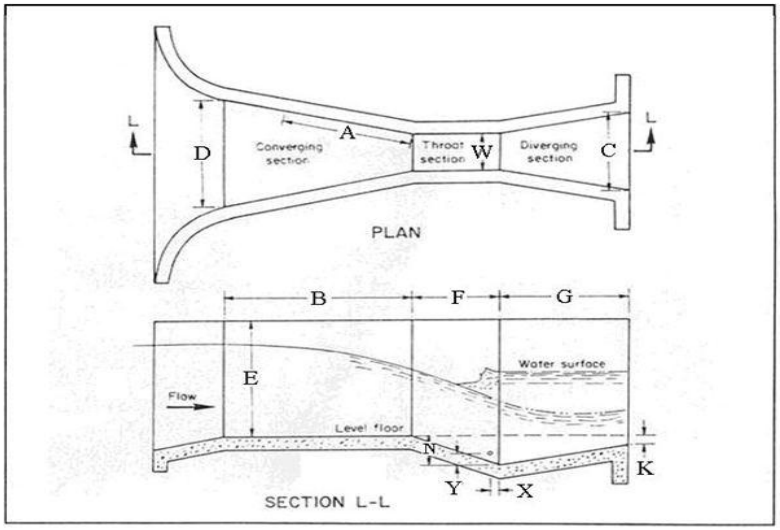
تستعمل مقاييس بارشال للحقول الصغيرة او الكبيرة ، ويرتبط هذا بحجم الجهاز الذي يعبر عنه بعرض العنق الذي يتراوح بين 2.5 سم الى 300 سم . اي ان التصاريف التي يمكن قياسها بمقياس بارشال تكون بين 0.3 لتر/ثا الى 5.5 لتر/ثا او اكثر. يؤثر الجريان المغمور على قياسات المياه مما يوجب تصحيح القراءات . ويتحدد الجريان المغمور عندما تكون قيمة Hb/Ha اكبر من 0.7

بافتراض مقياس بارشال ، عرض عنقه 15 سم وكانت قراءة Ha تساوي 20 سم وقراءة Hb تساوي 11 سم فان تصريف الجهاز يحتسب كمايلي:

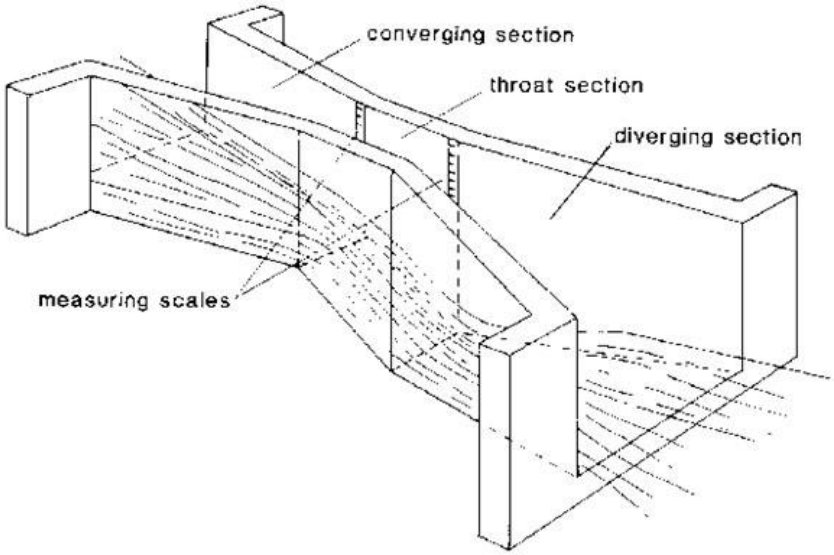
$$Hb / Ha = 11 / 20 = 0.55$$

وهذه القيمة اقل من 0.7 لذلك فان الجريان من الحر. نكتفي اذن بقيمة الـ Ha في حساب التصريف ومن خلال الجدول 1، نجد ان التصريف لجهاز عرض عنقه 15 سم وقيمة Ha تساوي 20 سم يساوي 29 لتر/ثانية.

قد يصنع مقياس بارشال من المعدن او الخشب او الكونكريت ، ومن مساوئ الجهاز ان الماء الذي يخرج من الجهاز يكون بسرعة عالية تؤدي الى تعرية القناة او الجدول لذا يجب حماية قعر القنا عن طريق تبطينها.



Plan and Sectional Views of a Parshall Flume



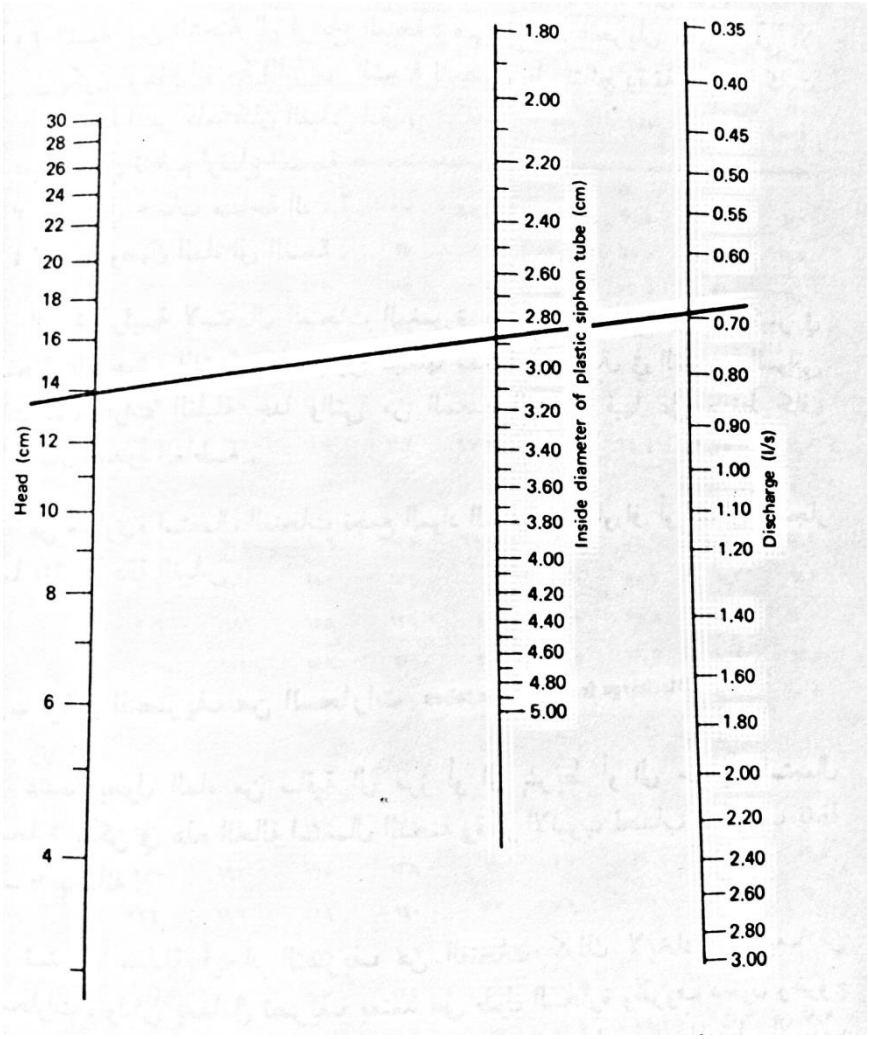
شكل 9 : مقياس بارشال

جدول 1 : الانسياب الحر خلال مقياس بارشال

الشحنة العليا (سم)	عرض العنق بالسنتمترات								
	٧,٥	١٥	٢٣	٣٠	٦١	٩١	١٣٢	١٥٢	١٨٣	٢٤٤
	الانسياب (لتر / ثا)									
٣	٠,٧٨	١,٤	٢,٥							
٤	١,٢	٢,٣	٤,٠							
٥	١,٦	٣,١	٤,٥							
٦	٢,٣	٤,٥	٧,٣	٩,٨	١٨	٢٧	٣٥			
٧	٢,٩	٥,٧	٩,٠	١٢	٢٢	٣٤	٤٥			
٨	٣,٥	٧,١	١١,٠	١٥	٢٨	٤١	٥٤	٦٧	٧٩	
٩	٤,٣	٨,٦	١٣,٠	١٨	٣٥	٥١	٦٧	٨٣	٩٩	١٣٠
١٠	٥,١	١٠,٠	١٥,٠	٢١	٤١	٦٠	٧٩	٩٧	١١٦	١٥٢
١٢	٦,٥	١٣,٠	٢١,٠	٢٧	٥٢	٧٨	١٠٣	١٢٧	١٥٢	٢٠٠
١٤	٨,٥	١٧,٠	٢٧,٠	٣٥	٦٨	١٠١	١٣٣	١٦٥	١٩٠	٢٦٠
١٦	١٠,٣	٢١	٣٢	٤٢	٨٢	١٢٢	١٦٢	٢٠١	٢٤٠	٣١٦
١٨	١٢,٠	٢٥	٣٨	٥١	١٠٠	١٤٩	١٩٧	٢٤٦	٢٩٥	٣٨٨
٢٠	١٤,٠	٢٩	٤٥	٥٩	١١٧	١٧٣	٢٣٠	٢٨٦	٣٤٢	٤٥٤
٢٢	١٧,٠	٣٥	٥٢	٦٩	١٣٦	٢٠٤	٢٧٠	٣٣٦	٤٠٤	٥٣١
٢٤	١٩,٠	٤٠	٦٠	٧٨	١٥٥	٢٣٤	٣١٠	٣٨٣	٤٦٤	٦١٥
٢٦	٢٢,٠	٤٥	٦٨	٨٩	١٧٦	٢٦٤	٣٥٠	٤٤٠	٥٢٥	٦٩٨
٢٨	٢٥,٠	٥١	٧٦	١٠٠	١٩٩	٢٩٨	٣٩٨	٤٩٦	٥٩٥	٧٨٠
٣٠	٢٧,٠	٥٧	٨٤	١١٠	٢٢٠	٣٣٠	٤٤٠	٥٥٠	٦٦٠	٨٨٠
٣٢	٣٠,٠	٦٣	٩٣	١٢٢	٢٤٤	٣٦٨	٤٨٨	٦١٢	٧٣٤	٩٨٠
٣٤		٧٠	١٠٣	١٣٤	٢٧٠	٤٠٠	٥٤٠	٦٨٠	٨١٠	١٠٦٠
٣٦		٧٦	١١٠	١٤٦	٢٩٠	٤٤٠	٥٩٠	٧٤٠	٨٨٠	١١٨٠
٣٨		٨٣	١٢١	١٥٧	٣٢٠	٤٨٠	٦٤٠	٨١٠	٩٧٠	١٣٠٠
٤٠			١٣١	١٧٠	٣٥٠	٥٢٠	٦٩٠	٨٨٠	١٠٥٠	١٤٠٠
٥٠				٢٤٠	٤٩٠	٧٤٠	٩٩٠	١٢٤٠	١٤٩٠	٢٠٠٠
٦٠				٣٢٠	٦٤٠	٩٨٠	١٣٢٠	١٦٦٠	٢٠٠٠	٢٦٩٠
٧٠				٤٠٠	٨٢٠	١٢٥٠	١٦٧٠	٢١٠٠	٢٥٦٠	٣٤٤٠
٧٢				٤٢٠	٨٥٠	١٢٩٠	١٧٤٠	٢١٨٠	٢٦٨٠	٣٥٨٠
٧٤				٤٤٠	٨٩٠	١٣٥٠	١٨٣٠	٢٣٠٠	٢٧٨٠	٣٧٦٠
٧٦				٤٦٠	٩٤٠	١٤٢٠	١٩٢٠	٢٤٢٠	٢٩٢٠	٣٩٤٠

قياس التصريف من السحارات Discharge from siphon tube

عندما يحول الماء من ساقية الى مرز او الى شريط او الى حوض باستعمال السحارة يمكن في هذه الحالة استعمال الشحنة وقطر الانبوب لحساب التصريف ، يبين الشكل 10 كيفية ايجاد التصريف من خلال معرفة قطر الانبوب والشحنة . الضاغط الفعال الذي يسبب الجريان خلال السحارة هو الفرق بين مستوى الماء في الساقية ومستواه في المرز اذا كان مخرج الانبوب غير غاطس فان الضاغط الفعال هو ارتفاع الماء في الساقية فوق مركز نهاية السحارة.



شكل 10 تحديد التصريف بدلالة شحنة الضغط وقطر الانبوب في السحارات البلاستيكية

طريقة الاحداثيات

تستعمل طريقة الاحداثيات لتقدير التصريف من ابار متدفقة تصرف ماءها بصورة عمودية او من اجهزة ضخ صغيرة تصرف الماء بصورة افقية. دقة هذه الطريقة تكون محدودة وذلك لصعوبة اجراء قياسات دقيقة لإحداثيات التيار. لكنها طريقة سهلة ومريحة وغير مكلفة تستعمل عندما لاتتوفر المعدات الضرورية لعمل قياسات اكثر دقة بالطرق الاخرى.

بما ان تقديرات التصريف من الانابيب العمودية لها تطبيقات عملية محدودة جداً في الحقل فان الشرح هنا يركز على قياس التصريف المتدفق من الانابيب الافقية.

في الانابيب التي تصرف الماء افقياً تؤخذ القياسات على الاحداثيين X و Y حيث يقاس X بصورة موازية للانبوب ويقاس Y بصورة عمودية عليه. ويبدأ القياس عادة من مركز نهاية الانبوب الى مركز التيار كما مبين في الشكل 11 .

ويحتسب تصريف الماء المار من خلال الفتحة من المعادلة الاتية :

$$Q = 0.022\, Ca \frac{X}{\sqrt{Y}}$$

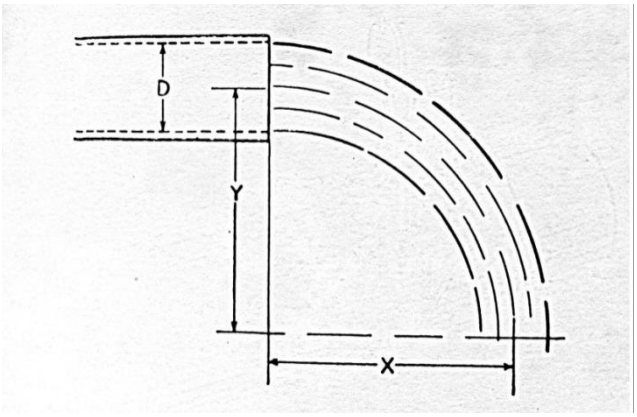
حيث ان : Q = التصريف ، م^3 / ثانية

C = معامل التصريف ، وتتوقف قيمته على نسبة ابعاد كل من X و Y وقطر الانبوب وفيما اذا كان مملوء كلياً او جزئياً.
جدول 2 (عمق الجريان نهاية الانبوب d وقطر الانبوب الداخلي D)

a = مساحة المقطع العرضي المائي عند نهاية الانبوب ، سم^2

X = الاحداثي الافقي ، سم

Y = الاحداثي العمودي ، سم



شكل 11 تحديد الاحداثيات في الانابيب

(آ) الجريان من انبوب مملوء جزئياً عند النهاية

d/D	X / D = ١,٠٠	١,٥٠	٢,٠٠	٢,٥٠	٣,٠٠	٤,٠٠	٥,٠٠	٨,٠٠
٠,٢	١,٠٣	١,٠١	١,٠٠					
٠,٣	١,١١	١,٠٦	١,٠٣	١,٠٢	١,٠١	١,٠٠		
٠,٤	١,١٧	١,١٠	١,٠٦	١,٠٣	١,٠٢	١,٠١	١,٠٠	
٠,٥	١,٢٢	١,١٣	١,٠٧	١,٠٤	١,٠٣	١,٠١	١,٠١	١,٠٠
٠,٦	١,٢٦	١,١٥	١,٠٩	١,٠٥	١,٠٣	١,٠٢	١,٠١	١,٠٠
٠,٧	١,٣٠	١,١٧	١,١٠	١,٠٦	١,٠٤	١,٠٢	١,٠١	١,٠٠
٠,٨	١,٣٣	١,١٨	١,١١	١,٠٧	١,٠٤	١,٠٢	١,٠١	١,٠٠

ب ـ الانبوب مملوء كلياً عند النهاية

Y/D	X/D = ١,٠٠	١,٥	٢,٠٠	٢,٥٠	٣,٠	٤,٠	٥,٠	٨,٠
٠,٥	١,٤٤	١,٢٨	١,١٨	١,١٣	١,١٠	١,٠٦	١,٠٣	١,٠٠
١,٠	١,٣٧	١,٢٤	١,١٧	١,١٢	١,٠٩	١,٠٦	١,٠٣	١,٠٠
٢,٠		١,١١	١,٠٩	١,٠٨	١,٠٧	١,٠٥	١,٠٣	١,٠٠
٣,٠			١,٠٤	١,٠٤	١,٠٤	١,٠٤	١,٠٣	١,٠٠
٤,٠			١,٠١	١,٠١	١,٠٢	١,٠٣	١,٠٢	١,٠٠
٥,٠			٠,٩٧	٠,٩٩	١,٠٠	١,٠١	١,٠١	١,٠٠

جدول 2 : قيمة معامل التصريف C في حالة كون الانبوب مملوء بشكل كلي او جزئي