كليّة الهندسة

السنة الثالثة

الفصل الأول

الدكتور هشام النجار

30/9/2013

المحاضرة

4

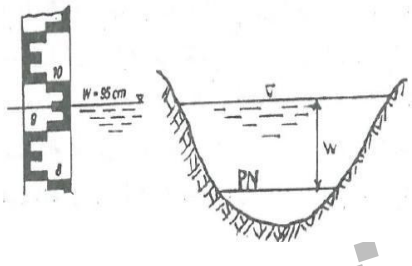
عدد الصفحات

5

✓ قياس المناسيب المائية:

قياس منسوب المياه: هو قياس ارتفاع سطح المياه بالنسبة لمستوي مقارنة معين

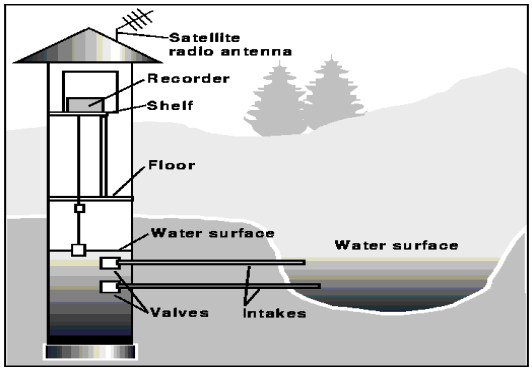
1 - قياس المنسوب المائي بالطريقة اليدويّة :



باستخدام شواخص مدرجة (ميرا) حيث يقرأ المراقب منسوب المياه يومياً.

أما في حال كان المستوي مدرجاً فيوضع عدة شواخص لقياس المنسوب .

2 - قياس المنسوب المائي بالطريقة الآليّة :



تتم بواسطة جهاز يوضع في غرفة في مكان أعلى من سطح المياه ,وفي داخل الغرفة بئر وهناك حبلين من جهة ثقل ومن جهة فواشة ,كما يوجد أنبوب يصل بين المجرى المائي والبئر وعند ارتفاع المنسوب ترتفع الفواشة, حيث الثقل يشد الحبل والبكرة أيضاً وينتقل الدوران إلى ذراع يوجد بنهايتها ريشة تكتب تغيرات المنسوب مع الزمن .

وتم وضع الجهاز في مكان مرتفع عن سطح الماء كي لا يتأثر بتغير المنسوب وذلك بسبب الأمواج المتشكلة.

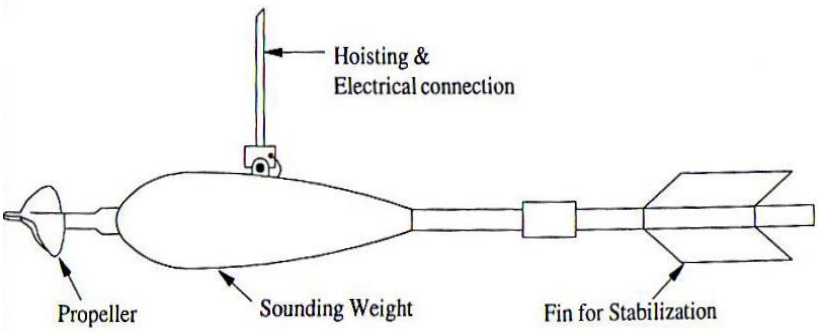
ويُستفاد من قياس المنسوب المائي بـ (حماية الأسماك –الإنذار المبكر -ملاحة نهرية-مفتاح تصاريف - محطات توليد الطاقة الكهربائية).

-في الشكل الجانبي جهاز قياس المنسوب المائي

قياس التصريف في المجاري المائية المكشوفة:

الجريان السطحي هو من أهم عناصر الموازنة المائية لحوض صباب و من أهم القيم اللازمة لتصميم المنشآت المائية و تشغيلها كما أن قياسه يتم بصورة أدق و أسهل من بقية عناصر الدورة الهيدرولوجية... هناك عدة طرق للقياس:

- ❖ - عن طريق قياس السرعات في عدة نقاط.
- ❖ -باستخدام الهدارات (حيث نوه الدكتور بأن الهدارات هي من أساسيات مادة الهيدروليك).
- ❖ -باستخدام المحاليل أو الموارد المشعة.
- ❖ -باستخدام الأجسام الطافية.
- ❖ -و الطريقة الأكثر استخداما هي قياس التصاريف عن طريق الطاحونة المائية



$$Q_i = V.A \quad m^3/sec$$

V: السرعة

$$V = a + b \,.\, N \quad m/sec$$

N: عدد الدورات

a , b: ثوابت الطاحونة حيث a يتعلق بـ حساسية الجهاز (عندما تكون السرعة أكبر من a تبدأ مروحة الجهاز بالدوران)...

بشكل تقريبي $v = 14.28N + 23.8$

من أجل حساب التصريف المار باستخدام جهاز الطاحونة نتبع مايلي:

-نرسم مقطع الجريان بمقياس مناسب.

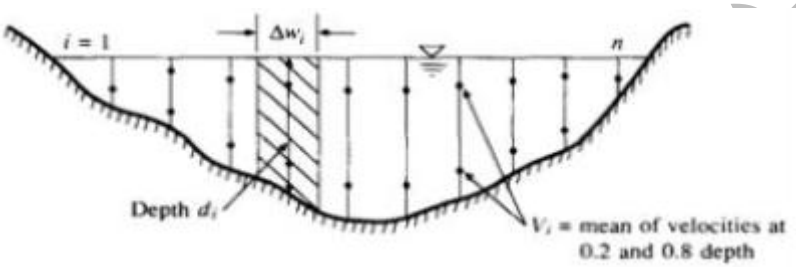
- نقسم مقطع الجريان شاقولياً إلى عدة شرائح متساوية العرض قدر الإمكان بحيث تعكس تغيرات المقطع.

- نحسب مساحة كل شريحة $A_i = h_i \cdot b_i$.

-نحسب السرعة الوسطية في كل شريحة عن طريق قياس السرعة في عدة نقاط على الشاقول المار بمنتصف الشريحة ثم نأخذ المتوسط الحسابي.

- ثم نحسب التصريف المار في كل شريحة $Qi = vi \cdot Ai$.

- وبالنهاية يكون التصريف المطلوب $Q = \sum_{i=1}^{n} Q_i$



❖ **شروط اختيار مكان القياس:**

1 - سهولة القراءة ودقتها و لا يتسبب بخطورة على من يقوم بالقراءة.

2 -ألا يكون مكان القياس قريباً من مصب مجرى مائي آخر أو هدّار أو ... إلخ.

3 -يجب الابتعاد عن مناطق انحناء المجرى المائي أو مناطق تغير ميل المجرى أو مناطق نمو الأعشاب والحشائش.

4 - تفضل المناطق أو المقاطع في المجرى المائي ذات العمق الكبير و الضيقة عوضاً عن السطحية و العريضة (يتيح أخذ نقاط أكثر على نفس الشاقول و سرعة في القياس).

5 - يجب ربط منسوب المقارنة بالشبكة الجيوديزية.

6 -يجب أن يكون المقطع عمودي على اتجاه الجريان مع الأخذ بعين الاعتبار أن تكون أعمال الحت والترسيب في المنطقة ضمن الحدود الدنيا.

7 - ألا يحتوي مقطع الجريان على ضفاف واسعة .

✓ **الطرق البيانية في تقييم قياسات السرعة:**

عدالة هندسة المدنية

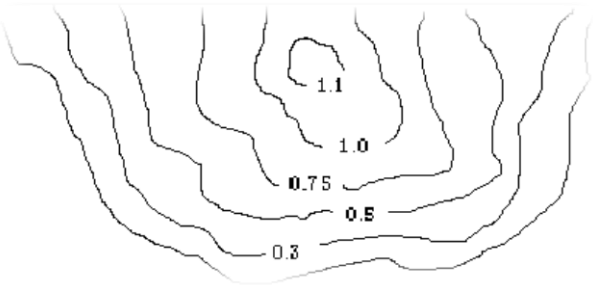
تستخدم للمقاطع غير المنتظمة أو المقاطع التي تنمو فيها النباتات و الأعشاب حيث يمكننا حساب التصريف المار عبر المقطع المدروس من العلاقة الرياضية :

$$Q = \int_{x=0}^{xmax} \int_{z=0}^{zmax} V(x,z)dz.dx$$

- طريقة خطوات تساوي السرعة:

إذا تم قياس السرعات في مقطع مائي في عدد كبير من النقاط يمكن رسم ما يدعى خطوط تساوي سرعة الجريان وهي خطوط تصل بين النقاط متساوية السرعة

ويتم حساب التصريف المار عبر المقطع بالعلاقة :



$$Q = \Sigma v_i.a_i \quad (m^3/s)$$

حيث a_i مساحة الشريحة.

❖ -استخدام الأجسام الطافية في قياس **التصاريف:**

عندما يتعذر استخدام الطاحونة الهوائية بسبب وجود كمية كبيرة من الطمي يمكن استخدام الأجسام الطافية من أجل تحديد قيم التصريف بشكل تقريبي حيث نستخدم أجسام طافية سطحية أو عميقة.

طريقة حل المسألة الثانية والثالثة في الوظيفة:

المسألة الثانية:

1 -في الجدول الأول لدينا عدد اللفات في الدقيقة N و لدينا سرعة العربة cm/sec نعوضها في القانون $v=a+b.N$ و نحسب كل من الثوابت.

2 - من الجدول الثاني العامودين الأخيرين لدينا عدد اللفات و زمن القياس و منه نحسب عدد الدورات مع الانتباه إلى أن عدد الدورات يجب أن يكون بالدقيقة:

مثلاً:

$N=\frac{60*36}{45}=48$ دورة في الدقيقة

3 - أصبح لدينا a و b و N معلومة و نحسب قيمة v .

4 - نعوض قيمة v في القانون $Q=v.A$ وذلك بعد حساب A_i .

بيت العباقرة الهندسة المدنية

- كيفية حساب A :

حيث 1.25 هي بعد منتصف

الشريحة الأولى عن الشاطئ و بالتالي طول

الشريحة يساوي 2.5=1.25x2

ومساحتها $A_1=2.5x0.7=1.75\ m^2$

و بعد منتصف الشريحة الثانية عن الشاطئ هو 3.5 m نطرح منه طول الشريحة التي قبلها فينتج طول نصف الشريحة الثانية و نضربه بـ 2 لنحصل على الطول كامل.

5 - نحسب التدفق لكل شريحة Q_i .

6 - ثم نأخذ مجموع المساحات و مجموع التدفقات ونعوض في القانون العام Q=v . A

و منه نحصل على السرعة الوسطية.

المسألة الثالثة:

1 - نحسب التصريف الكلي ونقسمه على المساحة.

2 -لحساب المساحات يجب أن نأتي بالصورة ونصورها على ورق ميلمتري مع الانتباه أن المقياس الأفقي غير المقياس الشاقولي حيث مثلاً:

2.2سم تعادل 20 متر على المقياس الأفقي

1سم يعادل 2 متر على المقياس الشاقولي

نقوم بعد المربعات على الورق الميلمتري من أجل حساب المساحة.

Join Us On FACEBOO
www.facebook.com/groups/civil.geniuses.2011