كليّة الهندسة

السنة الثالثة

الفصل الأول

الدكتور: وسام نخلة

27/10/2013

المحاضرة

4

عدد الصفحات

6

العمل المشترك لمجموعة آبار متقاربة

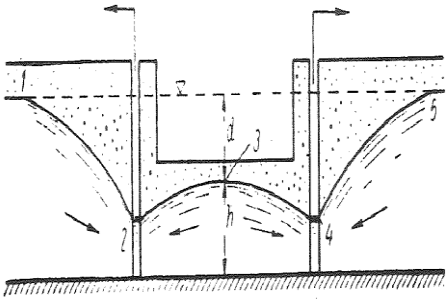
تظهر في مثل هذه الحالات الحاجة لرسم خط الإشباع و قد درس العالم فورغايمر (عالم ألماني) هذه الحالة.

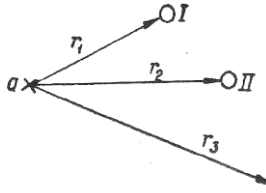
لنفترض أن المطلوب إيجاد منسوب سطح الماء عن النقطة الافتراضية 1

نرسم بخطوط متقطعة خطوط الإشباع لكل بئر

باعتباره بئر مكتمل وحيد والغزارة المضخوخة منه هي الغزارة

الحقيقية في حال شغلت الآبار الثلاثة معا.

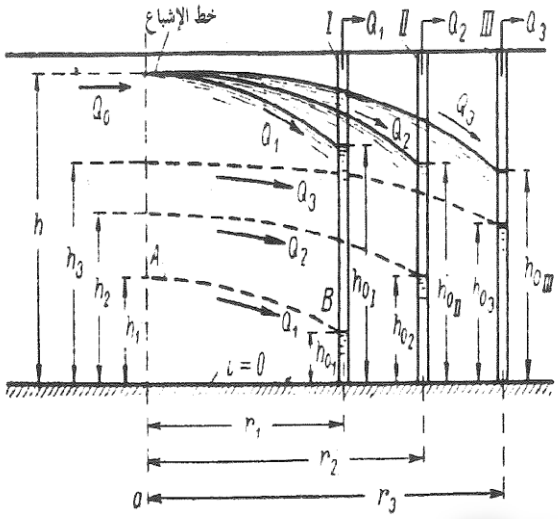




أعطى الباحث فوغايمر علاقة نظرية لتحديد h :

$$h^2 = h_1^2 + h_2^2 \dots\dots h_n^2$$

حيث : n عدد الآبار



وضعت العلاقة السابقة بناء على اعتبارات :

١. اعتبار الطبقة الكتيمة أفقية تماما

٢. إهمال قيمة الهبوطات Δ في الآبار

٣. اعتبار المقاطع الحية للجريان أسطوانية

ولكن :

$$h^2 = \frac{Q}{\pi.k}.\ln r + c$$

9 990000 023189

$$h_1^2 = \frac{Q_1}{\pi.k}.\ln r_1 + c_1$$

$$h_2^2 = \frac{Q_2}{\pi.k}.\ln r_2 + c_2$$

.

.

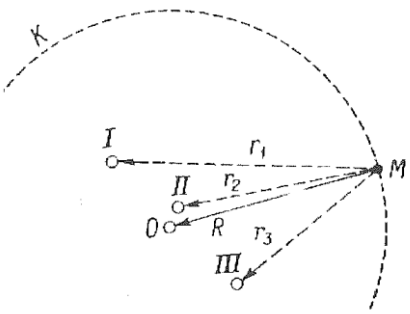
.

$$h_n^2 = \frac{Q_n}{\pi.k}.\ln r_n + c_n$$ بالجمع

$$h^2 = \sum \frac{Q_i}{\pi.k}.\ln r_i . \sum c_i$$

$$Q_1 = Q_2 \ldots = \frac{Q_0}{n}$$ و $$c = \sum c_i$$

$$h^2 = \frac{Q_0}{n.\pi.k}\sum[\ln r_i] + c$$



تحديد الثابت C: تحدد من الشروط الحدية

بالنسبة لنقطة ما M واقعة على محيط دائرة التغذية

يكون مجموع مربعات أعماق التيارات المائية الراشحة مساوية

مربعات عنق الماء الحقيقي في تلك النقطة .

$$r_1 = r_2 = r_3 \ldots r_n = R$$

وبالتعويض في

$$H_0^2 = \frac{Q_0}{n.\pi.k}.\ln(r_1.r_2.r_3 \ldots r_n) + c$$

$$H_o^2 = \frac{Q_0}{n.\pi.k}.n.\ln R + c$$

$$H_0^2 = \frac{Q_0}{\pi.k}.\ln R + c$$

وتصبح العلاقة :

$$h^2 = H_0^2 - \frac{Q_0}{\pi.k}\left[\ln R - \frac{1}{n}.\ln(r_1.r_2.r_3 \ldots r_n)\right]$$

وبأخذ اللوغاريتم العشري :

$$h = \sqrt{H_0^2 - 0.73.\frac{Q_0}{k}\left[\log R - \frac{1}{n}.\log(r_1.r_2 \dots r_n)\right]}$$

$$h = f(Q_0, n)$$

في المسائل التصميمية نفرض قيمة ل n و Q_0 و بالتالي نحسب قيمة h

إذا كانت قيمة h غير مناسبة نقوم بتغيير n(عدد الآبار) والأفضل تغيير قيمة Q_0

ولحساب عمق الماء في أحد الآبار وليكن مثلا h_{01} :

$$h_{01} = \sqrt{H_0^2 - 0.73.\frac{Q}{k}\left[\log R - \frac{1}{n}.\log(r_{01}.r_2 \dots . r_n)\right]}$$

r_{01} : نصف قطر البئر المدروس (m)

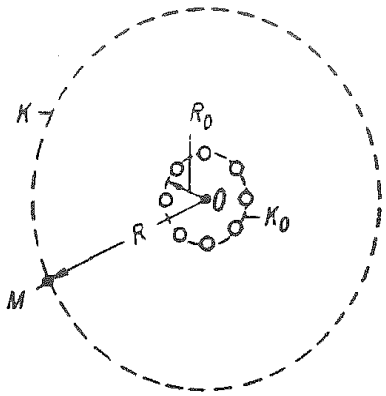
r_2 , r_3: أبعاد مركز الآبار الأخرى عن نقطة جدار البئر المدروس (m)

$$R = 3000 z_0.\sqrt{k}$$

$$R = 575 Z_0 \sqrt{H_o.k}$$

$$z_0 = H_0 - h$$

إذا كان توضع الآبار المفترضة على محيط دائرة k_o نصف قطرها R_0 فإن مركز مجموعة الآبار يصبح على تباعد متساوي من جميع الآبار حيث : $r_1 = r_2 = R_0$



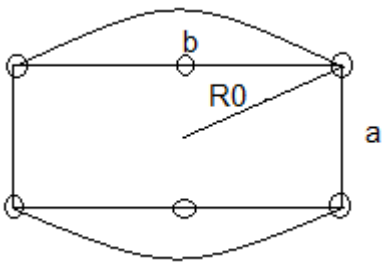
$$Q_0 = Q = 1{,}36.\frac{H_0^2 - h^2}{\log\left(\frac{R}{R_0}\right)}$$

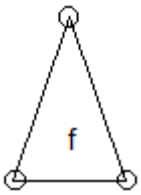
تسمى هذه العلاقة بعلاقة البئر الكبير

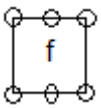
في حالة التوزع على محيط مستطيل :

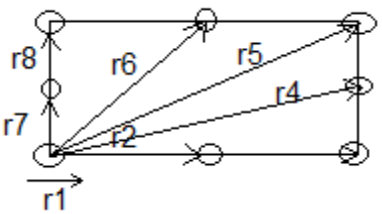
$$f = a.b = \pi.R_0^2 \quad \Rightarrow \quad R_0 = \sqrt{\frac{f}{\pi}}$$

و بعد حساب R_0 نعوض في علاقة البئر الكبير





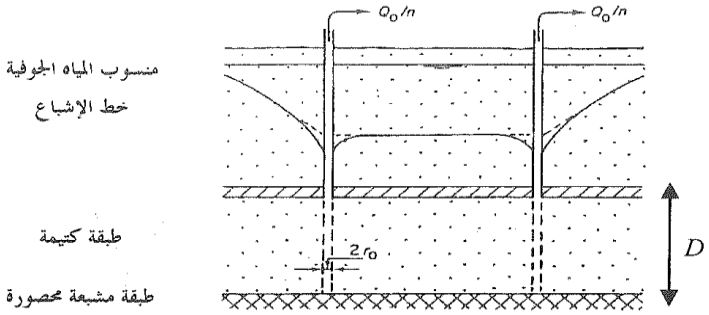




مهما كان توزع الآبار نقوم حساب $R_0 = \sqrt{\frac{f}{\pi}}$ و نعوض في علاقة البئر الكبير حيث f : مساحة الشكل

(وكل ما ذكر هو ضمن طبقة جوفية حرة

أما بالنسبة لطبقة جوفية محصورة :

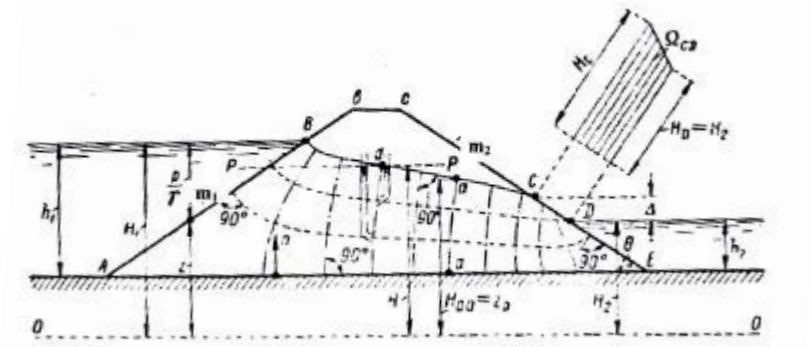


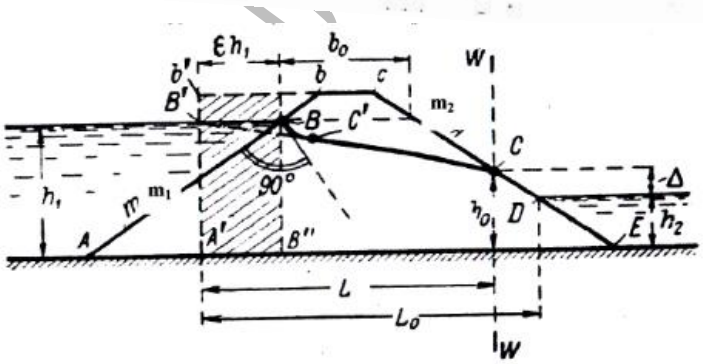
$$h = H_0 . 0.73 . \frac{Q_0}{2 . k . D} \left[\log R - \frac{1}{n} . \log(r_1 . r_2 \dots r_3) \right]$$

الرشح في السدود الترابية:

الرشح في السدود الترابية المتجانسة على طبقة كتيمة :

$$m_2 = \cot \propto_2 \quad , \quad m_1 = \cot \propto_1$$





AB: مقطع حي للجريان

DC:خط جريان

BC:خط جريان

AE: خط جريان

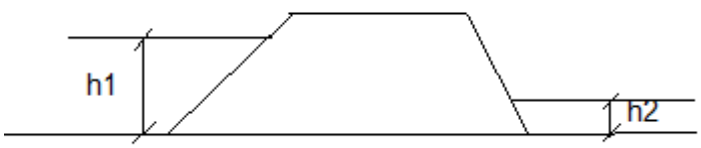
الغاية من دراسة السدود :

١. تحديد الغزارة الراشحة

٢. رسم منحني الإشباع

حساب الرشح:

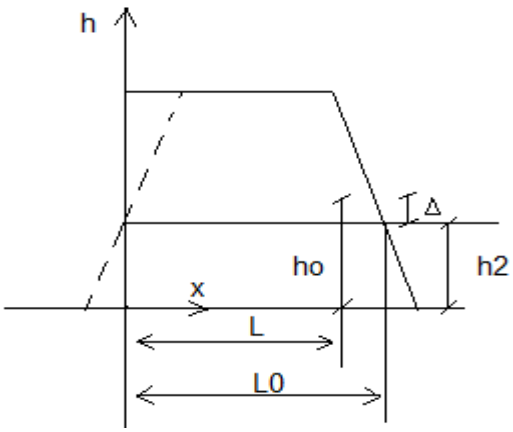
رسم منحني خط الإشباع:



$$h = \sqrt{h_2^2 = (h_1^2 - h_2^2).\frac{x}{l}}$$

يستبدل السطح الأمامي بسطح شاقولي يبعد عن نقطة تقاطع

سطح الماء بمقدار $\sum h_1$ حيث $\partial = 0.4$



$$h = \sqrt{h_0^2 + (h_1^2 - h_0^2).\frac{x}{l}}$$

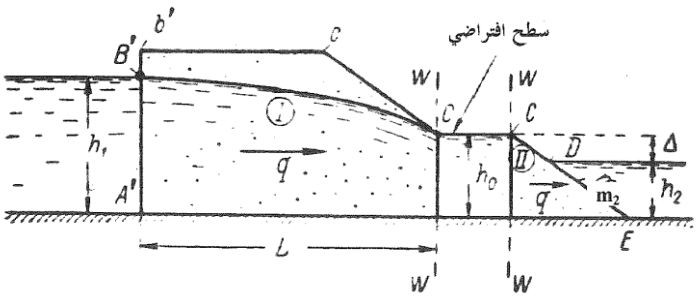
$$l_0 = l + \Delta.m_2$$

$$l = l_0 - \Delta.m_2$$

$$h_0 = h_2 + \Delta$$

نعود لحساب الغزارة باعتبار الجريان ثنائي البعد حيث يمكن الحساب

في كل من المنطقتين (I) و (II)



$$q_1 = \frac{h_1^2 - h_0^2}{2.l}.k$$

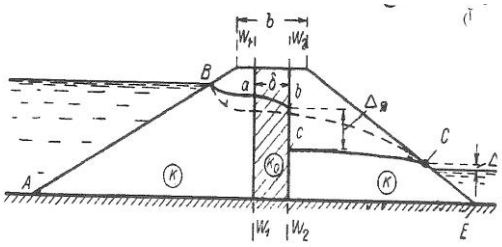
$$q_2 = k.\frac{\Delta}{m_2}.\left(1 + ln\frac{h_0}{\Delta}\right)$$

تحتوي هاتين المعادلتين على مجهولين Δ و q ⟸ بالحل المشترك نحصل على قيمتين للمجهولين المطلوبين .

عندما يكون $h_2 = 0$

$$\Delta = \frac{l_0}{m_2} - \sqrt{\left(\frac{l_0}{m_2}\right)^2 - h_1^2}$$

الرشح عند السدود الترابية المزودة بنواة مركزية كتيمة و المنفذة فوق طبقة غير نفوذة:



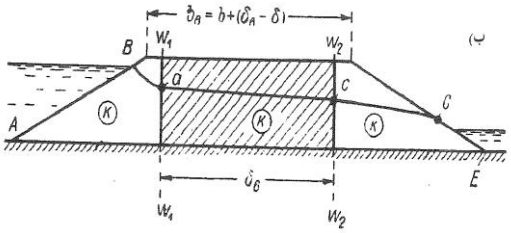
$$\delta_b = \grave{\delta} = \delta . \frac{k}{k_0}$$

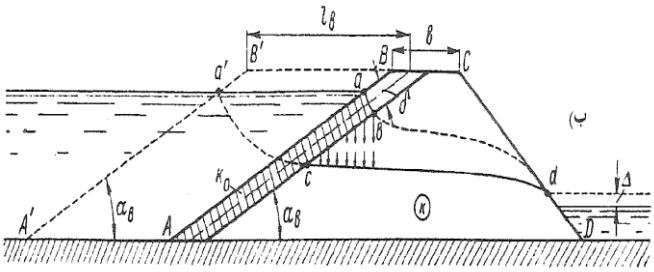
يصبح السد بالشكل التالي (ب):

و إذا كانت الستارة بالشكل:

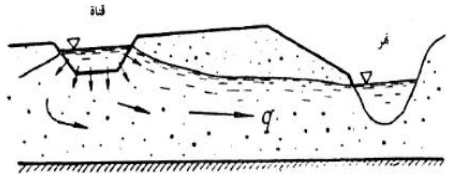
$$l_b = \grave{\delta} = \delta . \frac{k}{k_0}$$

نحصل على الشكل المتجانس للسد ثم نوجد الغزارة و نرسم خط الإشباع.

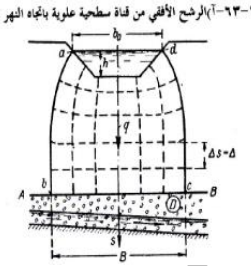




الرشح من الأقنية السطحية:



الشكل (٢-٦٣-أ)الرشح الأفقي من قناة سطحية علوية باتجاه النهر المنخفض.



$$\Delta s = \Delta H$$

$$\frac{\Delta s}{\Delta h} = 1$$

$$v = k . I = k$$

$$q = k . 1 . b . 1$$

$$q = k . B$$

$$Q = q . l$$

l: طول القناة

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