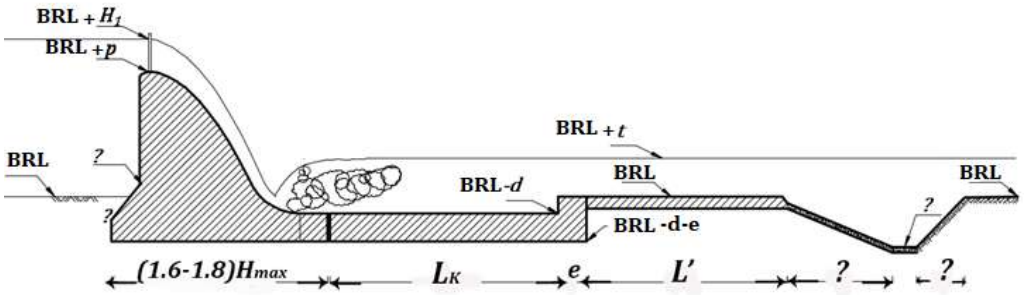
5. – تصميم حوض التهدئة:

يتضمن:

1. تصميم حوض التهدئة:
2. حساب طبقة التكسية خلف الحوض:
3. حساب الرام خلف طبقة التكسية:

كما هو موضّح في الشكل (1):



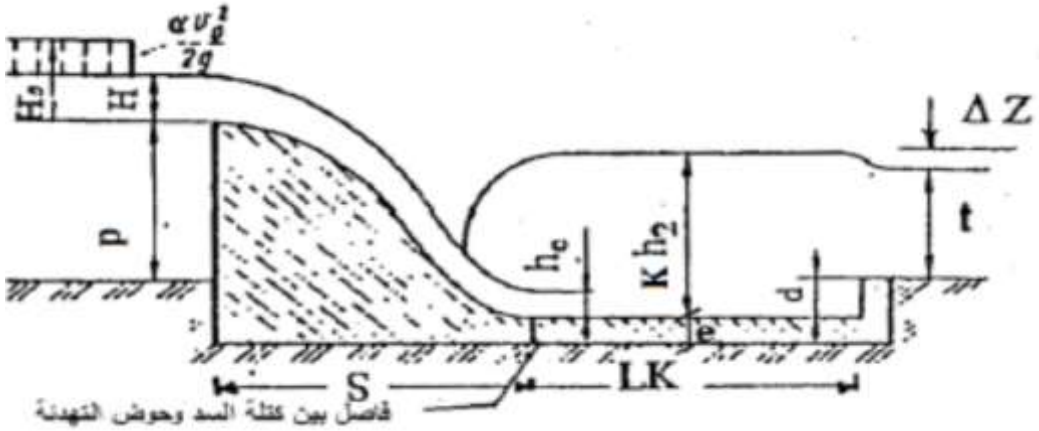
الشكل(1) مقطع طولي لمنشأة الهدّار مع حوض التهدئة والتكسية والرام

1. تصميم حوض التهدئة:

في التصميم الهيدروليكي لحوض التهدئة يلزمنا حساب:

عمق الحوض d **سماكة الحوض e** **طول حوض التهدئة L_k**

كما في الشكل (2)



الشكل(2): أبعاد حوض التهدئة

- **عمق الحوض (d):**

حساب عمق حوض التهدئة من العلاقة التالية كما هو موضّح في الشكل أعلاه:

$$\mathbf{d = K.h_2 - t - \Delta Z} \qquad \mathbf{(1)}$$

K عامل أمان للغمر تُؤخذ قيمته ضمن المجال
$K = (1.05 \longrightarrow 1.1)$

t عمق الماء في سرير المجرى المائي خلف الهدّار

ΔZ مقدار هبوط تيّار الماء عند خروجه من حوض التهدئة ويحسب من العلاقة:

$$\Delta Z = \frac{\alpha * q^2}{2 * g * \varphi^2 * t^2} - \frac{\alpha * q^2}{2 * g * \acute{t}^2} \qquad (2)$$

يمكن إهمال قيمة ΔZ لصالح الأمان

حيث:

h_2 العمق المرافق الثاني للقفزة المائية حُسب سابقا

t' عمق الماء في حوض التهدئة $(t' = K.h_2)$

تُحسب d بالتقريب المتتالي بحيث يتم إدخال القيمة المبدئية الناتجة من العلاقة (1) أعلاه

نعوّض في علاقة العمق المضغوط hc:

$$h_c = \frac{q_c}{\varphi * \sqrt{2 * g(E_0 - H_C)}} \qquad (3)$$

يتم حساب قيم h_2، d من جديد ويستمر الحساب
حتى تثبت **قيمة العمق** d **ومن ثم يتم تدويرها.**

- **حساب طول حوض التهدئة:**

يتعلق طول حوض التهدئة بطول القفزة المائية فيه،
ويُحسب طول القفزة من العلاقة:

$$L_j = 2.5 * (1.9h_2 - h_1) \qquad (4)$$

حيث تُعتمد قيم h_1 , h_2 الناتجة من آخر تقريب لـحساب d .
يكون طول الحوض كما يلي:

$$L_k = (1 \rightarrow 1.25)L_j \qquad (5)$$

- **حساب سماكة بلاطة الحوض المبدئية:**

تحسب السماكة من إحدى العلاقتين التقريبيتين:

$$e = \left(\frac{1}{12} \rightarrow \frac{1}{10}\right) * l_k$$

$$e = 0.15 V_c \sqrt{h_c}$$

حيث:

h_c ارتفاع الماء عند المقطع المضغوط

v_c السرعة عند المقطع المضغوط

تُعتمد السماكة الأكبر، ونُحدّد السماكة النهائية للحوض بناءً على حسابات الاستقرار والمتانة، تحت تأثير القوى المؤثرة على بلاطة الحوض.

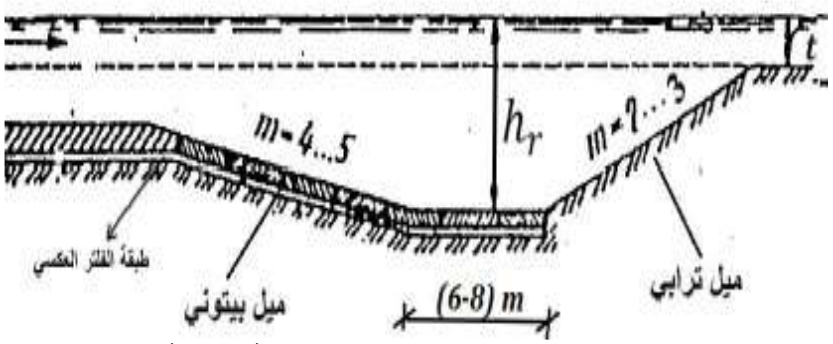
2. حساب طبقة التكسية خلف الحوض:

يوضع خلف حوض التهدئة، طبقة تكسية كما هو موضّح في الشكل (1) وهي عبارة عن حصيرة من الحجارة المرصوفة أو البلاطات البيتونية) بطول L' e'
تحدد الأبعاد من العلاقات التالية:

$$L_k + L' = 6(h_2 - h_1) + 8h_{cr}$$
$$e' = (0.5 \rightarrow 0.7)e$$

3. حساب الرام خلف طبقة التكسية:

لمنع انجراف التكسية، يتم تنفيذ حفرة بميل أمامي بيتوني، وميل خلفي ترابي، تُنفذ على عمق h_r تحت منسوب الماء في المجرى كما هو موضح في الشكل (3):



الشكل(3): حفرة الرام خلف طبقة التكسية

ويُحسب العمق h_r من العلاقة:

$$h_r = \sqrt[1.2]{\frac{q}{v}}$$

حيث:

q الغزارة النوعية في واحدة العرض
v السرعة المسموح بها لتربة المجرى بحيث لايحصل انجراف

يمكن الحصول على السرعة المسموح بها من الجدول التالي:

المادة المصنوعة منها القناة	السرعة العظمى المسموح بها (m/s)	خشونة السطح
رمل ناعم	0.45	0.02
تربة رملية طينية	0.55	0.02
تربة سيلتية طينية	0.6	0.02
طين ثابت	0.75	0.02
غضار صلب	1.15	0.025
حصى ناعم	0.75	0.02
حصى خشن	1.2	0.02
بيتون	تختلف حسب ماركة البيتون وبشكل عام تتراوح بين 5-10 m/s	0.012-0.017