المحاضرة السابعة

الخزنات

*مسألة:

احسب حجم الخزان الذي يغذي بلدة تعداد سكانها 10000 نسمة واستهلاك الفرد الواحد $150L/d.p$ وتغير الاستهلاك الساعي حسب الجدول التالي الضخ مدة 24 ساعة مع العلم أن غزارة الحريق تقدر حوالي $10L/s$ ويستمر لمدة ساعتين

ساعات اليوم	الاستهلاك %	كمية المياه الواردة	كمية المياه المخزنة	الاستهلاك التجميعي
0-1	1.5	4.16	2.66	2.66
1-2	1.5	4.16	2.66	5.32
2-3	1.5	4.16	2.66	7.98
3-4	1.5	4.16	2.66	10.64
4-5	2.6	4.16	1.56	12.2
5-6	3.5	4.16	0.66	12.86
6-7	4.5	4.16	-0.34	12.52
7-8	5.5	4.16	-1.34	11.18
8-9	6.25	4.17	-2.08	9.1
9-10	6.25	4.17	-2.08	7.02
10-11	6.25	4.17	-2.08	4.94
11-12	6.25	4.17	-2.08	2.86
12-13	5	4.17	-0.83	2.03
13-14	5	4.17	-0.83	1.2
14-15	5.5	4.17	-1.33	-0.13
15-16	6	4.17	-1.83	-1.96
16-17	6	4.17	-1.83	-3.79
17-18	5.5	4.17	-1.33	-5.12
18-19	5	4.17	-0.83	-5.95
19-20	4.5	4.17	-0.33	-6.28
20-21	4	4.17	0.17	-6.11
21-22	3	4.17	1.17	-4.94
22-23	2	4.17	2.17	-2.77
23-24	1.4	4.17	2.77	0
المجموع	100	100	0	

- الطريقة الحسابية :

نحسب غزارة الضخ $= \frac{100}{24} =$ 4.17 تقريباً ولكن: $4.17 \times 24 = 100.08$

اذاً هناك زيادة 0.08 نطرحها من القيم مثلاً في حالتنا طرحنا 0.01 من اول 8 قيم بالعمود الثالث.

ثم نحسب كمية المياه المخزنة = كمية المياه الواردة - الاستهلاك

ثم نحسب الاستهلاك التجميعي ،

و نأخذ أكبر قيمة موجبة + أكبر قيمة سالبة بالقيمة المطلقة (12.86 و 6.28)

مجموعهم لا يعطينا قيمة V_1 مباشرة انما تعطينا نسبة مئوية من الاستهلاك اليومي الاعظمي

$$V_1 = (12.86 + 6.28)\% Q_{d,Max}$$

$$m^3/d \leftarrow Q_{d,Max} = u \times Q_{d,av}$$

$$m^3/d \leftarrow Q_{d,av} = \frac{q \times p}{1000}$$

$$Q_{d,av} = \frac{150 \times 10000}{1000} = 1500 m^3/d$$

$$Q_{d,Max} = 1.4 \times 1500 = 2100 m^3/day$$

$$V_1 = (12.86 + 6.28)\% \times 2100 = 401.94 m^3$$

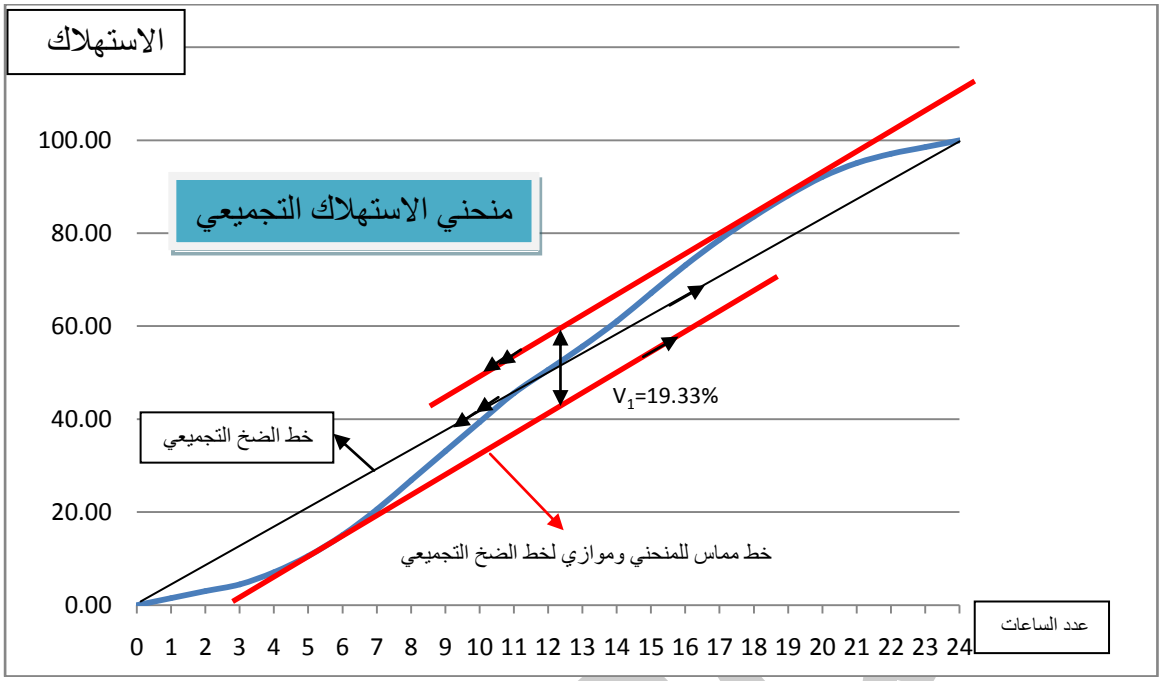
$$V_2 = Q_f \times h = \frac{10}{1000} \times 3600 \times 2 = 72 m^3$$

$$V_3 = 0.15 \times (V_1 + V_2) = 0.15 \times (401.94 + 72) = 71.09 m^3$$

$$V = V_1 + V_2 + V_3 = 401.94 + 72 + 71.09 = 545.94 m^3 \approx 550 m^3$$

- حتى نحسب بالطريقة التخطيطية يجب ان يكون لدينا الاستهلاك التجميعي :

ساعات اليوم	الاستهلاك %	الاستهلاك التجميعي
0-1	1.5	1.5
1-2	1.5	3
2-3	1.5	4.5
3-4	1.5	7.1
4-5	2.6	10.6
5-6	3.5	15.1
6-7	4.5	20.6
7-8	5.5	26.85
8-9	6.25	33.1
9-10	6.25	39.35
10-11	6.25	45.6
11-12	6.25	50.6
12-13	5	55.6
13-14	5	61.1
14-15	5.5	67.1
15-16	6	73.1
16-17	6	78.6
17-18	5.5	83.6
18-19	5	88.1
19-20	4.5	92.1
20-21	4	95.1
21-22	3	97.1
22-23	2	98.5
23-24	1.4	100
المجموع	100	



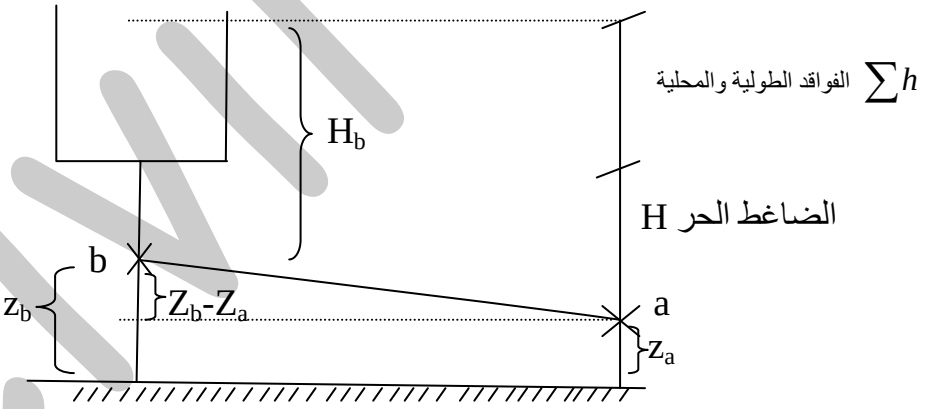
$$V_1 = (19.33)\% \times 2100 = 405.93m^3$$

$$V_2 = Q_f \times h = \frac{10}{1000} \times 3600 \times 2 = 72m^3$$

$$V_3 = 15\%(V_1 + V_2) = 15\%(405.93 + 72) = 71.69m^3$$

$$V = V_1 + V_2 + V_3 = 405.93 + 72 + 71.69 = 549.62m^3 \approx 550m^3$$

حساب ارتفاع الخزان العالي:



القاعدة العامة :

$$H_b = H + \sum h - (Z_b - Z_a)$$

حيث: Z_b : موقع الخزان ، Z_a :موقع النقطة المدروسة

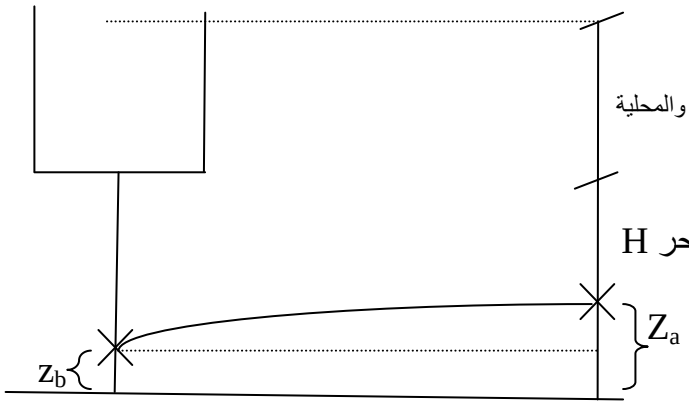
في الحقيقة لايهمنا أن يصل الضاغط إلى a انما إلى أعلى نقطة في a ((أعلى طابق فيها)) ندعو هذا الضاغط بالضاغط الحر وهو يساوي :

للحفظ وهكذا بزيادة 4m لكل طابق .

- H=26m اذا كان طابق اول
- H=30m اذا كان طابقين
- H=34m اذا كان ثلاث طوابق
- H=38m اذا كان اربع طوابق

حالة ثانية :

في حال كانت النقطة a أعلى من النقطة b



في هذه الحالة يحسب H_b من العلاقة :

① $H_b = H + \sum h + (Z_a - Z_b)$

او من العلاقة السابقة: $H_b = H + \sum h - (Z_b - Z_a)$ وذلك لأن منسوب b أخفض اذاً سيكون حاصل $(Z_b - Z_a)$ سالباً مضروباً بالسالب فيصبح مجموع فرق المنسوبين كما في①

نتيجة:

نستطيع استخدام القاعدة العامة $H_b = H + \sum h - (Z_b - Z_a)$ دائماً بدون مناقشة وضع a و b ولكن دوماً يجب أن يكون :

Z_b هو موقع الخزان ، Z_a هو موقع النقطة المدروسة

.....

*مسألة :

خط امداد مياه بطول 750m يغذي أبنية مؤلفة من طابقين ويصل بين الخزان في النقطة b وأبعد نقطة في البلدة عند a والمطلوب حساب ارتفاع الخزان العالي عند النقطة b اذا علمت ان منسوب النقطة a هو 550m ومنسوب النقطة b هو 547 بالنسبة لمستوي مقارنة واحد علماً أن الفواقد الطولية تساوي الفواقد المحلية و أن الفواقد الطولية تحسب كنسبة مئوية من الطول بمقدار 1%.

الحل :

بما ان البناء مؤلف من طابقين $\Leftarrow H = 30m$ ، الفواقد طولية ومحلية $\Leftarrow 2 \times (0.01 \times 750)$ ومنه:

$$H_b = H + \sum h - (Z_b - Z_a) \Rightarrow H_b = 30 + (0.01 \times 750) \times 2 - (547 - 550) = 48m$$

او:

$$H_b = H + \sum h + (Z_a - Z_b) \Rightarrow H_b = 30 + (0.01 \times 750) \times 2 + (550 - 547) = 48m$$

.....

*مسألة :

لدينا مجموعة من النقاط A_1, A_2, A_3, A_4 في شبكة امداد مياه مناسيبها على الشكل التالي :

$ZA_1 = 607m - - - ZA_2 = 588m$

$ZA_3 = 595m - - - ZA_4 = 600m$ ومنسوب موقع الخزان :600m والمطلوب :

1- اكتب معادلة ارتفاع الخزان العالي واشرح حدودها

2- تحديد الخط الحرج الذي على أساسه يتم حساب ارتفاع الخزان العالي اذا علمت ان الخط bA_2 يغذي أبنية مؤلفة من 3 طوابق أما الخطوط الأخرى فتغذي أبنية مؤلفة من طابقين تحسب الفواقد الطولية مساوية للفواقد المحلية وتساوي 1.25% من الطول .

الحل :

نريد أن نبحث عن النقطة الأسوء لتحديد أعلى ارتفاع للخزان وبما أن لكل نقطة 3 متغيرات هي الطول والمنسوب وعدد الطوابق اذاً نحن بحاجة لحساب الارتفاع عند كل من هذه النقاط ثم اختيار الارتفاع الاعلى أي الحالة الاسوء

الطلب الاول: $H_b = H + \sum h - (Z_b - Z_a)$

حيث: Z_b : موقع الخزان ، Z_a :موقع النقطة المدروسة ، H الضاغط الحر ، $\sum h$ الفواقد الطولية والمحلية

الطلب الثاني:

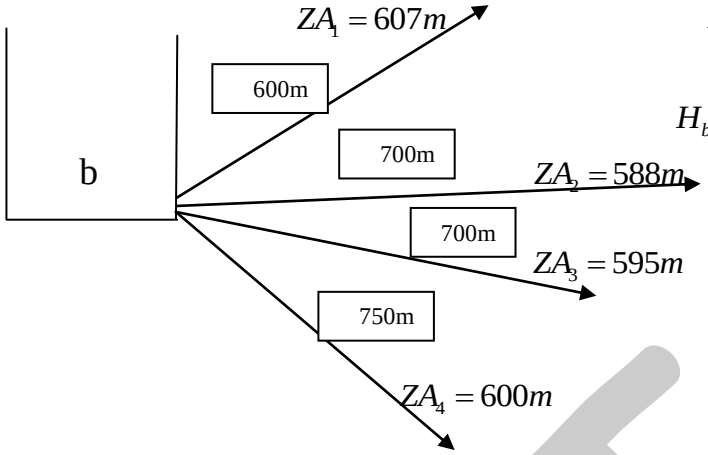
$$H_{bA_1} = 30 + (1.25\% \times 600) \times 2 - (600 - 607) = 52m$$

$$H_{bA2} = 34 + (1.25\% \times 700) \times 2 - (600 - 588) = 39.5m$$

$$H_{bA3} = 30 + (1.25\% \times 700) \times 2 - (600 - 595) = 42.5m$$

$$H_{bA_4} = 30 + (1.25\% \times 750) \times 2 - (600 - 600) = 48.75cm$$

وبالتالي الخط الحرج هو bA_1



ملاحظة:

-عندما تكون اطوال الشبكة متساوية نختار فقط أعلى نقطة ولا نحسب الارتفاع لكل نقطة

- عندما تكون النقاط على نفس الارتفاع نختار فقط أبعد نقطة فقط ونحسب عندها ارتفاع الخزان .

اذا كان لدينا متغير واحد اذاً نحسب الارتفاع عند نقطة واحدة (الأسوء إما الأبعد بحال تساوي الارتفاعات أو الأطول بحال تساوي الارتفاعات) ، متغيرين نحسب عند نقطتين

.....

Written By:Mr.Rap

Civil Team