الخزانات والمضخات

مقدمة :

كنا قد بينا في المحاضرة السابقة حالات استخدام الخزانات في الابنية حيث كان العامل الحاسم في استخدامها هو عدم توفر الضغط الكافي في الشبكة الخارجية لتأمين الضاغط الأدنى عند الجهاز الحرج .الا انه من ناحية أخرى ان عدم وثوقية الشبكة أي ان عدم توفر المياه لاستمرار في الشبكة الخارجية يتطلب أيضا ضرورة تخزين المياه في فترة انقطاع المياه (أي فترة التقنين) في خزانات خاصة ضمن البناء .

- إن حجم التخزين في المبنى يرتبط بوظيفة المبنى ومعدل الاستهلاك وعدد ساعات (او أيام) عدم توفر المياه في الشبكة الخارجية .

يتم بداية حساب الاستهلاك اليومي الاعظمي اللازم للمبنى المدروس من خلال تحديد عدد الأشخاص في الأبنية السكنية او عدد وحدات الاستهلاك في المرافق العامة (.مثل طالب ..سرير ..كرسي ..) وتقدير معدل الاستهلاك اليومي لكل شخص او وحدة استهلاك او من خلال تحديد كمية المياه اللازمة لانتاج وحدة انتاج (1 طن من الالمنيوم ..او متر مكعب من الاسمنت ..) في الأبنية الصناعية .

- يحدد حجم التخزين الكلي من العلاقة :

$$V_{tot} = Q_{d,max} * n \qquad (m^3)$$

حيث n : هو عدد أيام التخزين

$Q_{d,max}$: هو الاستهلاك اليومي الأعظمي ويحسب من القانون

$$Q_{d,max} = Q_{d,avg} * K_d \qquad (m^3 / day)$$

حيث K_d : هو معامل عدم الانتظام اليومي وتكون قيمته بين (1.3 – 1.6) حسب طبيعة ووظيفة المبنى .

$Q_{s,avg}$: هو الاستهلاك اليومي الوسطي ويحسب من القانون

$$Q_{d,max} = \frac{p*q}{1000} \qquad (m^3/day)$$

حيث p : هو عدد الاشخاص في الأبنية السكنية او (عدد الموظفين , الطلاب ,الكراسي في مطعم ...)

q : هو معدل الاستهلاك اليومي للشخص او معدل استهلاك الوحدة (l/day*per) او (l/dayunit r)

- حجم الخزانات السفلية والعلوية في المبنى :
- كما ورد في المحاضرة السابقة تبعا لنظام التغذية المتبع او المختار لمبنى ما يتم تخزين المياه اما بخزان سفلي (في القبو عادة)او خزان علوي او خزان علوي واخر سفلي .

1- في حال استخدام خزان سفلي فقط قان حجم هذا الخزان يساوي حجم الكلي .

2- في حال استخدام خزان علوي فقط سيكون حجم هذا الخزان يساوي حجم التخزين الكلي .يقتصر استخدام هذا الأسلوب على الحالات التي لا يكون فيها تأثير سلبي لحجم الخزان على الجملة الانشائية للمبنى .

3- حالة استخدام خزان سفلي وعلوي :

ان مهمة الخزان العلوي هي تامين المياه المبنى في الأوقات التي تكون فيه المضخات المركبة على الخزان السفلي متوقفة عن العمل .

ان فترة الانقطاع هذه تؤثر على حجم الخزان العلوي, وهي تتبع **وظيفة المبنى واهميته** من حيث ضرورة تامين تغذية مستمرة بالمياه . ففي الأبنية الهامة (مثل المشافي ..الفنادق وغيرها .).والتي عادة تتم فيها عملية صيانة وإصلاح للمضخات (او استبدالها)التي تضخ المياه من الخزان السفلي الى العلوي بشكل سريع إضافة لوجود مصدر كهربائي بديل لتشغيل المضخات في حال انقطاع التيار الكهربائي . ضمن هذه الشروط تكون فترة انقطاع الضخ صغيرة وبالتالي حجم الخزان العالي صغيرا .ان هذا الحجم يكبر كلما زادت فترة انقطاع الضخ .

وبالتالي يمكن القول ان حجم الخزان العلوي يجب ان يكون كاف لتغطية فترة انقطاع الضخ من الخزان السفلي الى العلوي .

يمكن اعتماد قيمة 4 ساعات كفترة انقطاع للضخ وبالتالي في الأبنية السكنية العادية , ويمكن تقليل هذه المدة في المشافي والفنادق وبعض المباني الإدارية الهامة.

يتم حساب حجم التخزين العلوي حسب الغزارة الساعية الأعظمية :

$$V_{\text{علوي}} = Q_{h,max} * m \qquad (m^3)$$

حيث m : هي عدد ساعات التخزين

$Q_{h,max}$: الاستهلاك الساعي الاعظمي ويحسب من القانون

$$Q_{h,max} = Q_{h,avg} * K_h \qquad (m^3 / h)$$

حيث K_h : هو معامل عدم الانتظام الساعي وتكون قيمته بين(1.4-1.6)

$Q_{h,max}$: هو الاستهلاك الساعي الوسطي ويحسب من القانون:

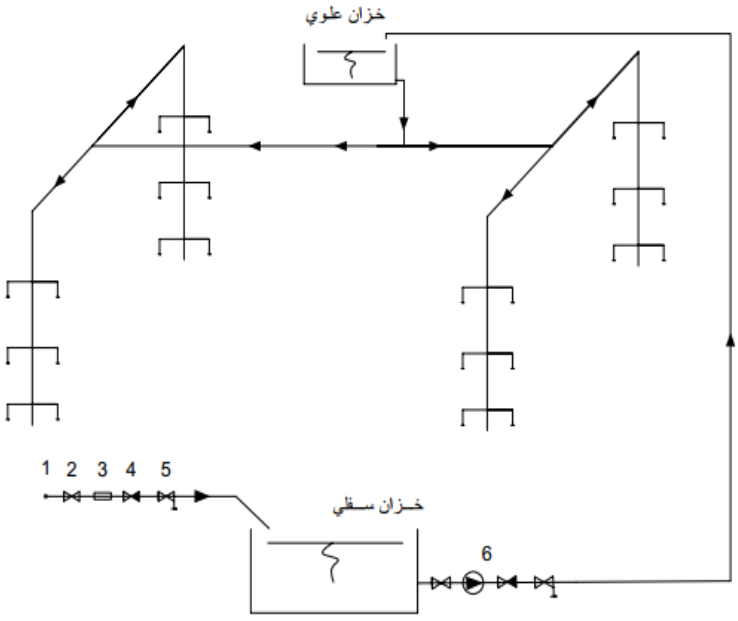
$$Q_{h,max} = \frac{Q_{d,max}}{t} \qquad (m^3/h)$$

حيث t : هو عدد ساعات العمل وتتبع لنوع المبنى (إداري , سكني , تجاري ...).السكني والمباني الإدارية التي تعمل ليل نهار يكون t=24

وبعد حساب حجم الخزان العلوي نحسب حجم الخازن السفلي من القانون

$$V_{\text{سفلي}} = V_{tot} - V_{\text{علوي}}$$

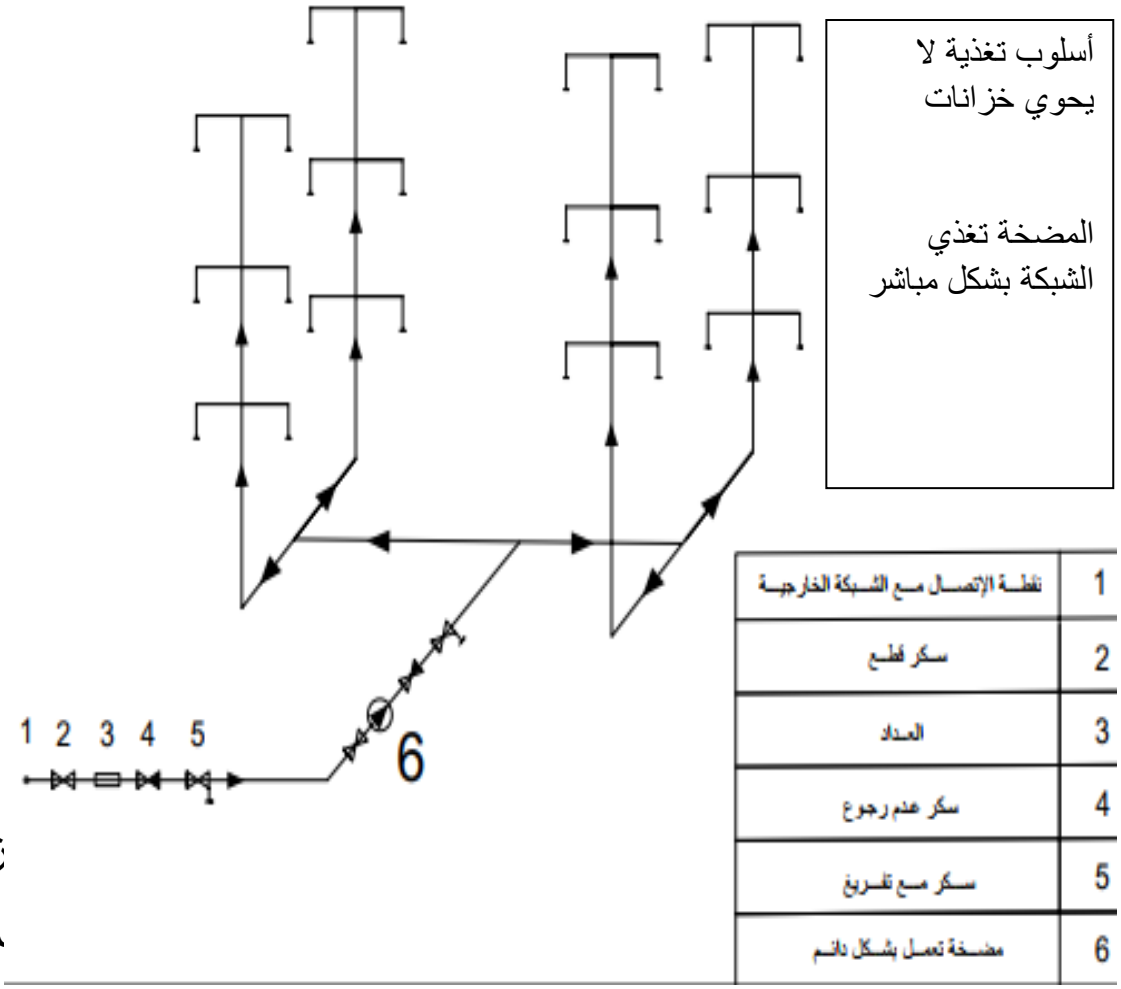
المضخات : في الشكلين التاليين سنعرض حلتين :



أسلوب تغذية يعتمد على خزانين علوي وسفلي

هنا المضخة تضخ من الخزان السفلي

1	نقطة الإتصال مع الشبكة الخارجية
2	سكر قطع
3	العداد
4	سكر عدم رجوع
5	سكر مع تفريغ



زانين

افة

التالى قيمة الضاغط الأدنى الواجب توفره عند مخرج المياه من أنبوب الضخ ونكتب :

$$Hp = h_{geo} + \Sigma h + h_{min}$$

حيث h_{geo}: هو فرق المنسوب بين منسوب المياه الأدنى في الخزان السفلي ومنسوب خروج المياه من خط الضخ قي الخزان العلوي

Σh : هو الفواقد الكلية على طول خط الضخ .

h_{min} : هو الضاغط اللازم توفره عند مخرج المياه في أنبوب الضخ

غزارة المضخة :

في هذه الحالة تحسب غزارتها بالاعتماد على حجم الخزان العلوي وزمن التعبئة االمطلول او المختار .

فكلما كان زمن الضخ المختار أقصر كانت غزارة المضخة أكبر وبالتالي ستزيد كلفتها الاقتصادية .. ولكن يجب ان لا تقل غزارة المضحة عن الاستهلاك الساعي الاعظمي .

-حالة الضخ المباشر الة الشبكة الداخلية :

ضاغط المضخة :هو فرق المنسوب بين المضخة والجهاز الحرج بالإضافة الى الفواقد على طول خط التغذية ونكتب ؛:

$$Hp = \Delta H + \Sigma h + h_{min}$$

حيث :ΔH : هو فرق المنسوب بين المضخة والجهاز الحرج

Σh : هو الفواقد الكلية على طول خط الضخ

h_{min} : هو الضاغط الأدنى للجهاز الحرج.

غزارة المضخة في حال الضخ المباشر الى الشبكة :

ان غزارة المضخة بهذه الحالة تساوي الى الغزارة التصميمية لانبوب الضخ الذي يحسب من قوانين حساب الغزارة التصميمية Qs تبعا لنوع المبنى

للمبنى .في مثل هذه الحالة تؤخذ كامل أجهزة المبتى بالحسبان Q_R (أي يؤخذ مجموع غزارات الأجهزة في العلاقة التي تحسب منها الغزارة التصميمية) ..لان أنبوب الضخ يغذي كامل المبنى .