الخزانات والمضخات

مقدمة :

تم في المحاضرة السابقة ذكر أنظمة التغذية غير المباشرة في الابتية ومن بينها الحالات التي تتطلب استخدام خزانات (أرضية او علوية او خزانات أرضية وعلوية) حيث اشرنا الى ان عدم تأمين الضاغط الأدنى مباشرة عند الجهاز الحرج في الشبكة الداخلية هو السبب االحاسم .الا انه من ناخية أخرى حتى ولو توفؤ الضاغط الكافي في الشبكة الخارجية لتأمين الضافط الأدنى في الجهاز الحرج مباشرة من الشبكة الخارجية فان عدم وثوقية الشبكة أي ان عدم توفر المياه باستمرار من الشبكة الخارجية يتطلب أيضا وجود خزانات المياه في الأبنية لتأمين المياه في فترة انقطاع المياه (أي فترة التقنين).

<u>حساب حجم التخزين :</u>

- إن حجم التخزين في أي مبنى 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 (١ 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

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

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 االاشخاص في الأبنية السكنية او (عدد الموظفين ، الطلاب ،الكراسي في مطعم ...)

q : هو معدل الاستهلاك اليومي للشخص او معددل استهلاك الوحدة (l/ p. d) او (l/d.unit)

- **<u>حجم التحزين الكلي في المبنى :</u>**
- كما ورد في المحاضرة السابقة تبعا نظام التغذية المتبع او المختار يتم تخزين المياه اما بخزان سفلي (في القبوعادة)او بخزان علوي او بخزان علوي واخر سفلي .

١- في حال اعتماد خزان سفلي فقط (مع هيدروفور مركب عايه) قان حجمه يساوي حجم التخزين الكلي .

٢- في حال اعتماد خزان علوي فقط سيكون حجم هذا الخزان أيضا يساوي حجم التخزين الكلي .

<u>٣- حالة استخدام خزان سفلي واخر علوي :</u>

في هذه الحالة يطرح السؤال التالي : كيف يتم تقسيم حجم التخزين بين الخزانين السفلي والعلوي .

- من المعروف ان المضخات المركبة على الخزان السفي تعمل وتتوقف بامر من الفواشة الكهربائية (فواشة المنسوب)المركبة في الحزان العلوي فعند وصول منسوب المياه في الحزان العلوي الى المنسوب الأدنى (تكون الفواشة بهذه الحال متدلية) تقوم بوصل دارة كهربائية تؤدي الى اقلاع المضخة والعكس في حال وصول المياه الى المنسوب الاعظمي المسموح في الخزان تطفو الفواشة على سطح الماء مما يؤدي الى فصل الدارة الكهربائية وبالتالي توقف المضحة عن العمل .

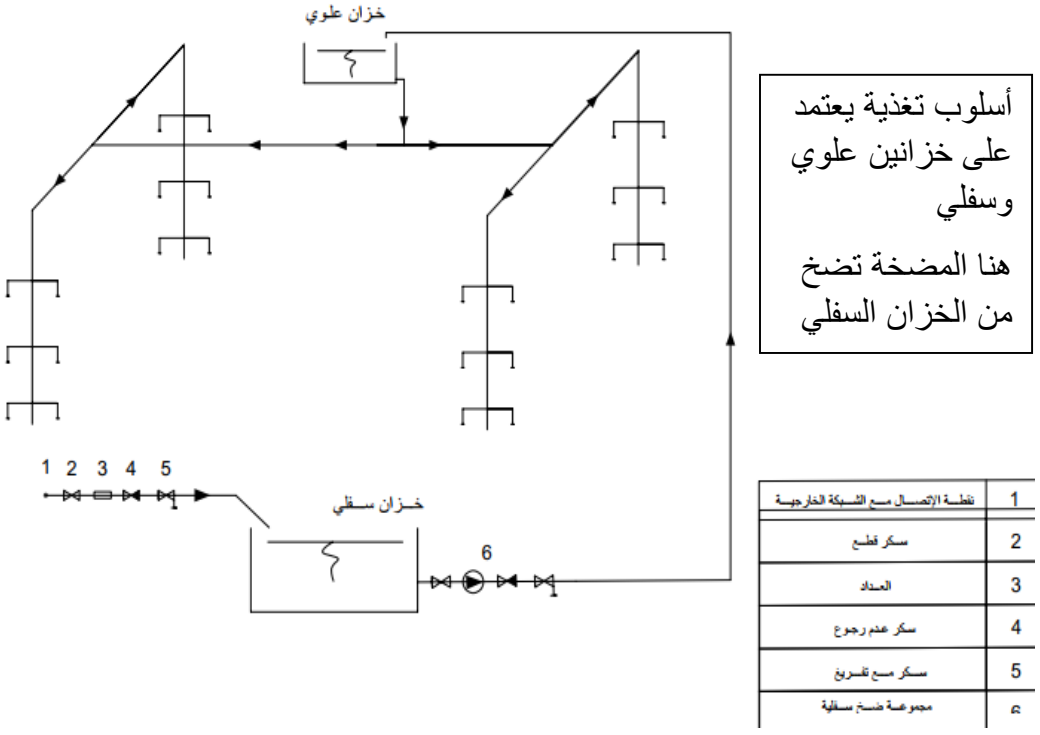
- وفقا لالية العمل هذه فان لمنسوب المياه ضمن الخزان فيمة دنيا وفيمة عطمى .بتعبير اخر ان لارتفاع المياه ضمن الخزان فيمة دنيا وقيمةعظمى أي لحجم المياه في الخزان قيمة دنيا وقيمة عظمى .
- ان فيمة الحجم الاصغري للخزان العلوي يجب ان يكون كافيا لتغغطية الاستهلاك في فترة وجود عطل ما يمنع عمل المضخات (قد يكون عطل ميكانيكي ..كهربائي ..او أي سبب اخر) .
- ان طول هذه الفترة يتبع سرعة فريق الصيانة في تجاوزه (اصلاح العطل أو استبدال المضخات المركبة على الخزان لسفلي او غير ذلك ..) وهذه الفترة مرتبطة بوظيفة المبنى واهميته ...(مثلا مستشفى او فندق او أي مبنى خدمي هام ..) ففي مقل هذه المباني يجب اجراء الإصلاح (او استبدال المضخة) بفترة فصيرة لضمان استمرارية تأمين المياه وهذا ما يقلل الحجم الاصغري للمياه بالخزان العلوي، . يكبر هذا الحجم كلما طالت فترة الإصلاح الممكنة .
- وبالنالي ان الحجم المياه الاصغري V_{min} يساوي الى حاصل جداء الاستهلاك الساعي الاعظمي بفترة اصلاح العطل التي يمكن ان تتراوح ما بين $0.5-2.0\ h$...
- ان الفرق بين الحجم الاعظمي والاصفري للمياه ΔV في الخزان العلوي فيساوي الى حاصل جداء غزارة المضخة (عادة اكبر من الاستهلاك الساعي الاعظمي) بفترة الضخ التي يختارها المهندس المصصم .

وبالتالي حجم المياه الكلي في الحزان العلوي V_{up} يساوي (ΔV + Vmin)ا . بعد تحديد الحجم الكلي للمياه يتم اختيار المساحة الافقية للخزان وارتفاع المياه . يحدد الارتفاع الكلي للخزان بإضافة ارتفاع إضافي (مسافة جافة) بين المنسوب الاعظمي للمياه واسفل سقف الخزان (30–40 cm). ان سماكة جدران الخزان البيتوني وسماكة بلاطة الأرضية والسقف فتحدد انشائيا.

وبعد حساب حجم المياه في الخزان العلوي نحسب حجم بالمياه في الخزان السفلي كما يلي :

$$V_{down} = V_{tot} - V_{up}$$

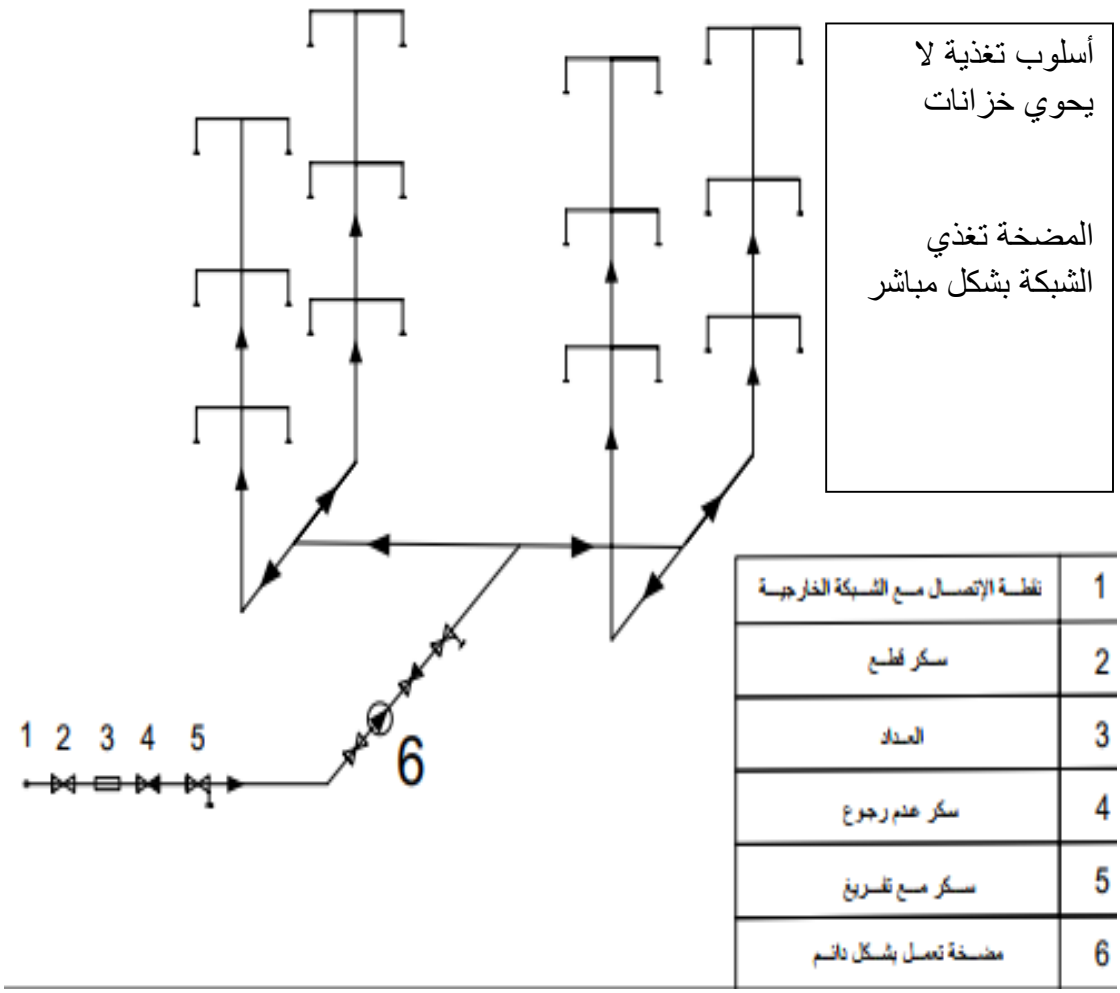
<u>المضخات :</u> في الشكلين التاليين سنعرض حالتين :



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
6	مجموعة ضخ سفلية



في الحالة الأولى يكون ضاغط المضخة هو فرق المنسوب بين الخزانين العلوي والسفلي بالإضافة الى الضياعات الكلية على طول خط الضخ إضافة الى قيمة الضاط 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 حروج المياه من خط الضخ قي الخزان العلوي

Σh : هو الضياعات الكلية على طول خط الضخ .

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

غزارة المضخة :

في هذه الحالة يتم اختيار غزارتها من قبل المصمم بالاعتماد على الاستهلاك الساعي الاعظمي كما ورد اعلاه.

كلما زادت غزارة المضخة كبر قطر أنبوب الصخ وزاد استهلاك الكهرباء وزاد سعرها وقلت عدد ساعات ملى الخزان (ΔV)

-حالة الضخ المباشر الى 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 الكليةعلى طول خط الضخ

h_{min} : هو الضاغط الأدنى للجهاز الحرج.

غزارة المضخة في حال الضخ المباشر الى الشبمة :

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

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