

خزانات التوزيع الرئيسية

الهدف من إنشاء الخزانات:

1- تخزين المياه وذلك بهدف تأمينها في الحالات التالية:

- 1- مقاومة الحريق: حيث لابد من تأمين كمية من المياه من أجل إخماد الحرائق التي قد تنشب فجأة، ولفترة زمنية قد تصل إلى عدة ساعات.
- 2- تأمين احتياجات التغير في الاستهلاك وخاصة عند تشغيل محطة الضخ بمعدل ثابت، أي بغزارة منتظمة طوال اليوم وهنا يتم تخزين الفائض عن احتياجات المدينة في ساعات الليل حيث يتم تخزينها في الخزان.
- 3- التخزين من أجل حالات الطوارئ، والهدف من هذا التخزين تزويد المدينة باحتياجاتها خلال فترة الطوارئ والإصلاح.

2- تأمين الضاغط اللازم:

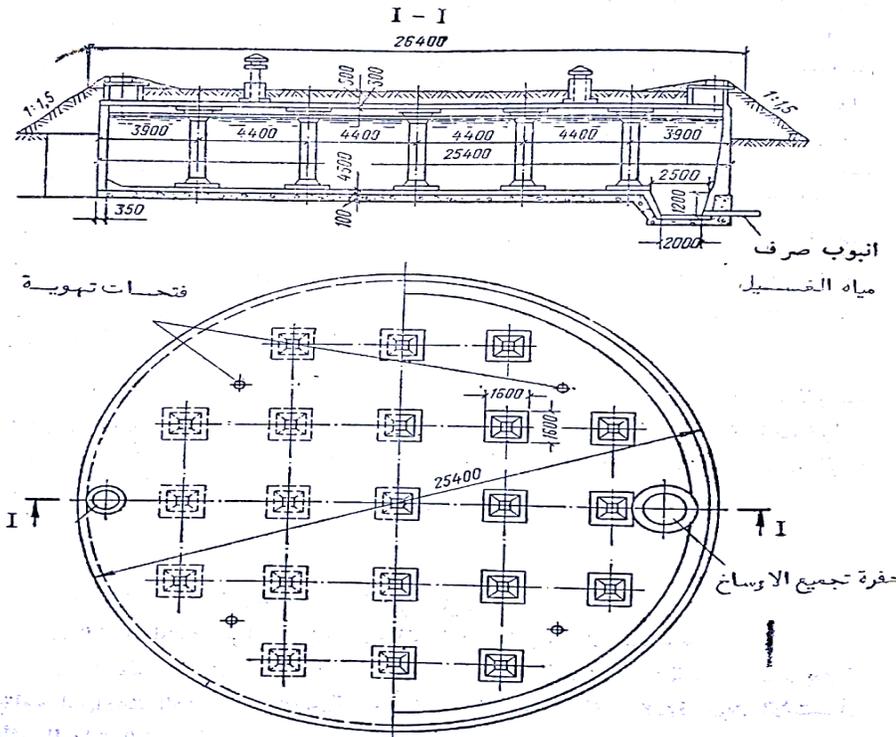
- تعمل الخزانات على تأمين الضاغط من أجل توزيع المياه ضمن الشبكة، وتساعد بذلك على:
- 1- الحد من تغيرات الضاغط في المناطق المختلفة من الشبكة نظراً لتغير معدل الاستهلاك.
 - 2- رفع الضاغط في المناطق البعيدة عن محطة الضخ الرئيسية من خلال دعم الخزانات العالية.
 - 3- مقاومة خطر حدوث المطرقة المائية، حيث يعمل الخزان العالي على امتصاص التغيرات المفاجئة في الضغط والتي قد تؤدي إلى حدوث المطرقة المائية.

أنواع الخزانات:

تقسّم الخزانات إلى نوعين رئيسيين من حيث الشكل:

1- الخزان الأرضي:

- ◀ يُبنى من البيتون العادي أو المسلح في أغلب الأحيان ويطلق من الداخل بمونة اسمنتية ومادة مانعة للرشح.



- ◀ تُصمَّم الخزانات الأرضية بأشكال مختلفة تحقق جميعها شمولية الجريان في الخزان من أجل منع ظهور مناطق مشلولة تؤدي إلى ركود الماء.
- ◀ تُقام هذه الخزانات في مناطق المدينة المختلفة، وذلك لدعم شبكة التوزيع وخزانات التوازن.
- ◀ يوضِّح الشكل المجاور البنية الإنشائية (المسقط + المقطع) للخزان الأرضي، حيث تكون المنشأة إما منشأة عميقة تحت الأرض أو منشأة مطمورة جزئياً.

2- الخزانات العالية:

تسمَّى خزانات توازن التوزيع المرتفعة وتتكون من الأجزاء الرئيسية التالية:

1- الأساسات:

يراعى في تصميمها إجهادات التربة المسموحة.

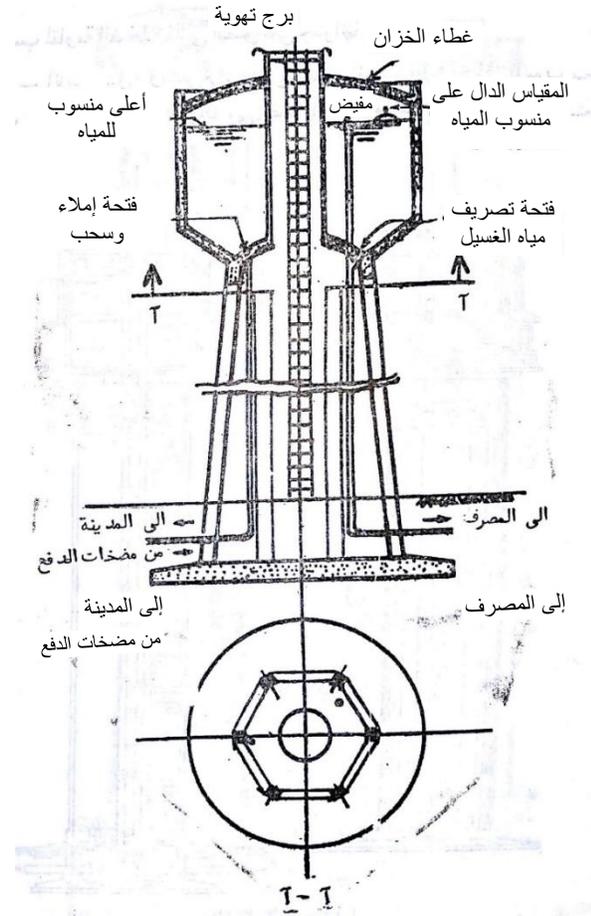
2- الجذع الحامل:

يتألف من أعمدة معدنية أو بيتونية، ويصمَّم على إجهادات الانعطاف الناجمة عن دفع الرياح، كما يُؤخَذ بعين الاعتبار تأثير الهزات الأرضية.

3- الحلة:

هي قطعة معدنية أو بيتونية بسعة معيَّنة ذات شكل أسطواني أو موشوري.

- ◀ الشكل المجاور يوضح البنية الإنشائية للخزانات العالية.



● حساب حجم الخزان العالي:

- يتألف حجم التخزين من:
 - V_1 حجم التخزين اللازم لدعم الاستهلاك المنزلي.
 - V_2 حجم التخزين اللازم لإطفاء الحرائق.
 - V_3 حجم احتياطي من المياه لدعم حالات الطوارئ.

- ب- أيضاً مستقيم الغزارة الواردة يومياً من الخزان في الشكل (2) ناتج عن مكاملة المستقيم الأفقي الممثل للغزارة المنتظمة الواردة إلى الخزان من الشكل (1).
- نقصد بكلمة (مكاملة) أن جمع الغزارة خلال ساعات اليوم بشكل تراكمي، وبتعبير آخر إن ميل مستقيم الغزارة الواردة إلى الخزان يمثل غزارة التصريف المنتظمة الواردة إلى الخزان والممثلة بالخط الأفقي للغزارة المنتظمة بالشكل السابق.
 - إذا جرى الضخ بانتظام لمدة تقل عن 24 ساعة وليكن لـ 12 ساعة مثلاً فإن حجم التخزين يزداد عندئذٍ ويساوي الحجم β في الشكل (2).
 - يبلغ حجم التخزين وسطياً نحو 15% من حجم الماء المسحوب خلال كامل اليوم أما إذا كان الضخ لمدة 12 ساعة فقط يومياً فقد يصل حجم التخزين إلى 50% .
 - يمكن التعبير من خلال الشكل أعلاه أنه:
 - ◀ عندما يكون الضخ 24 ساعة فإن:
$$V_1 = \alpha = \alpha_1 + \alpha_2$$
 - ◀ عندما يكون الضخ أقل من 24 ساعة فإن:
$$V_1 = \beta = \beta_1 + \beta_2$$
- شرح:** يعني نرسم منحنى الاحتياج بشكل تراكمي ونرسم مستقيم الضخ، وتكون المسافة بين ذروات المنحنى ومستقيم الضخ هي الحجم.

- أما حجم التخزين V_2 فيتعلق بعدد سكان المنطقة و نظام الأبنية وعدد ساعات استمرار الحريق حيث يبين الشكل التالي المعطيات المتعلقة بالحريق (الجدول للاطلاع):

التصرف اللازم لاطفاء حريق وحيد ل/نا				عدد الحرائق في آن واحد	عدد السكان (نسمة)
ثلاثة طوابق أو أكثر	إذا كان ربع عدد الأبنية يزيد على طابقين	ارتفاع الأبنية طابقين على الأكثر			
		مؤقتة	دائمة		
٧.٥	٧.٥	٥	٥	١	٥.٠٠٠
١٠	١٠	١٠	١٠	١	١٠.٠٠٠ - ٥.٠٠٠
١٠	١٠	١٠	١٠	٢	٢٥.٠٠٠ - ١٠.٠٠٠
١٥	١٥	١٥	١٠	٢	٥٠.٠٠٠ - ٢٥.٠٠٠
٢٥	٢٠	-	١٥	٢	١٠٠.٠٠٠ - ٥٠.٠٠٠
٢٠	٢٠	-	١٥	٢	٢٠٠.٠٠٠ - ١٠٠.٠٠٠
٢٠	٢٥	-	-	٣	٣٠٠.٠٠٠ - ٢٠٠.٠٠٠
٣٥	٣٠	-	-	٣	٤٠٠.٠٠٠ - ٣٠٠.٠٠٠
٤٠	٣٠	-	-	٣	٥٠٠.٠٠٠ - ٤٠٠.٠٠٠

ومنه يكون حجم ماء التخزين لإخماد الحريق V_2 :

$$V_2 = n * 2 * q_f$$

حيث:

n : عدد الحرائق بالارتباط مع عدد سكان المنطقة (من الجدول).

q_f : تصريف الحريق اللازم ارتباطاً مع نوع نوعية الأبنية وعدد سكان المنطقة (من الجدول).

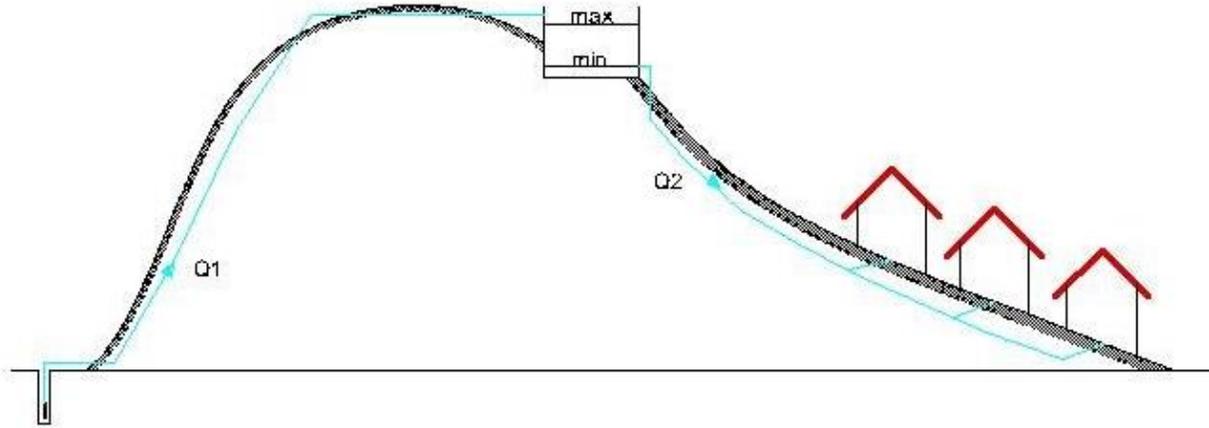
2 : عدد ساعات الحريق المتوقع (2 ساعة).

☉ تقسم الخزانات من حيث الأداء الوظيفي أيضاً إلى نوعين:

1- خزانات العبور:

تستخدم هذه الخزانات في حال كانت سماحية البئر Q_1 أصغر من الاستهلاك اليومي الأعظمي للمنطقة السكنية المراد تغذيتها، لذلك يتم في هذه الحالة الضخ في ساعات الليل لملء الخزان وفي ساعات النهار استجرار الغزارة Q_2 لتغذية مياه المنطقة لمياه الشرب.

◀ يوضح الشكل التالي خزان العبور والمنطقة السكنية التي يغذيه والبئر ومحطة الضخ الرئيسية.



2- خزان التقابل:

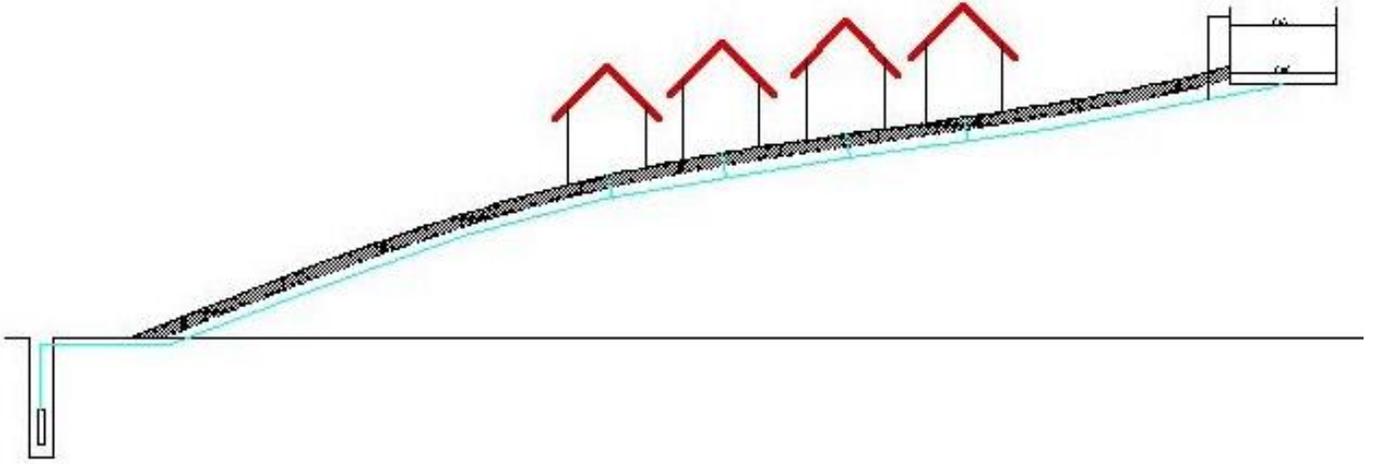
ويُسمى بهذا الاسم لأنه يقع في الجهة المقابلة للمصدر المائي أو محطة الضخ، وهنا نُميّز ثلاث حالات:

1- المضخة تعمل بمفردها لتغذية المنطقة السكنية. (والفائض يذهب للخزان)

2- خزان التقابل يعمل بالموازرة والتعاون مع المضخة الرئيسية لتغذية المنطقة السكنية. (في ذروة الاستهلاك)

3- خزان التقابل يعمل وحيداً على تغذية المنطقة السكنية في حالات الطوارئ (تعطل المضخة).

◀ يوضّح الشكل المجاور خزان تقابل يتغذى من مضخة رئيسية ويتعاونان في الحالات الواردة أعلاه على تغذية المنطقة السكنية المراد تخديمها.



انتهت المحاضرة