جامعة الانبار / كلية الزراعة
قسم علوم الاغذية

المادة : الورش الهندسية
المرحلة :الاولى
المحاضرة الخامسة

المياه مصادرها، مضخاتها والعدد المستخدمة في التوصيلات المائية

الجزء الثاني

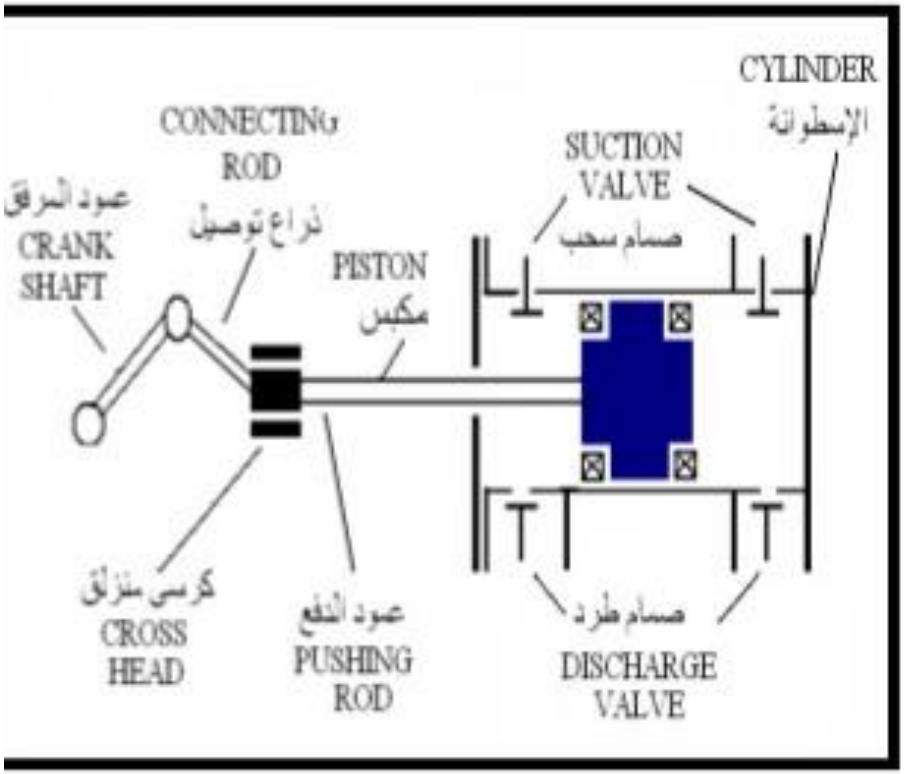
الدكتور سعد ابراهيم يوسف

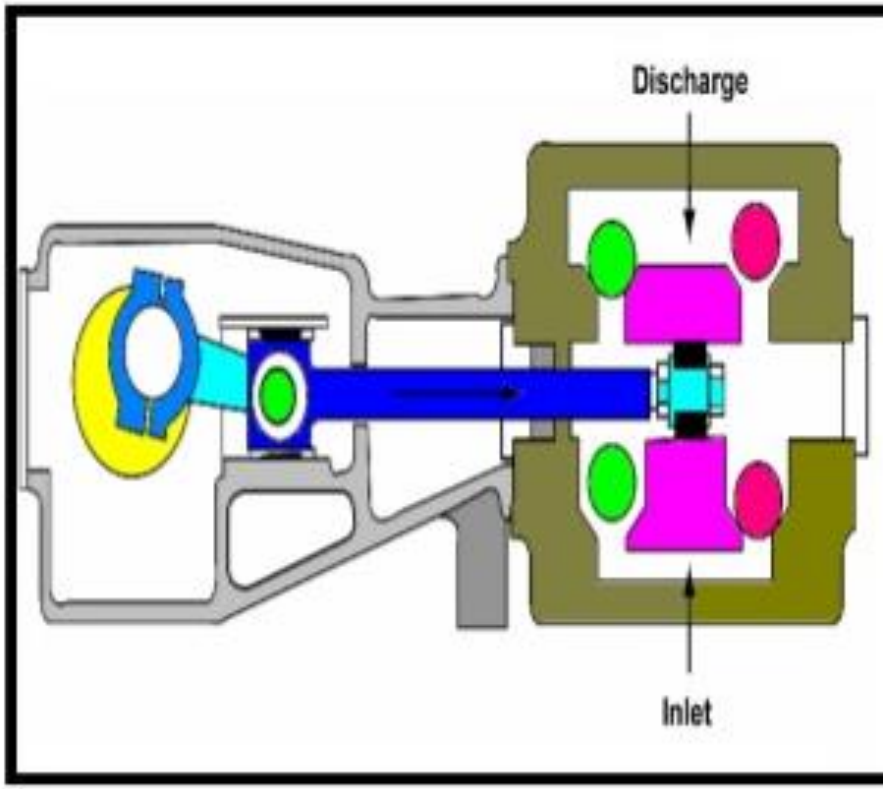
المضخة الترددية

- تستخدم هذه المضخة لرفع المياه من الابار الضحلة التي يصل عمقها لغاية 7م، كما يمكن استخدامها في سحب المياه من الابار العميقة وبعمق يصل الى 200م وذلك لامكانية انزال الجزء الفعال فيها الى ذلك العمق.
- قد تكون المضخة الترددية مفردة او مزدوجة الفعالية ويغلب استعمال النوع الثاني بسبب مضاعفة تصريفها للماء عند تساوي سرعة المحرك ومواصفات المضخة نفسها.
- تتركب المضخة الترددية مزدوجة الفعالية من مكبس داخل بيت اسطواني يحتوي على اربعة صمامات لجهة واحدة.
- عند حركة المكبس لاتجاه معين فانه يعمل على تصريف الماء من ذلك الجانب بينما يتخلخل الضغط في الجانب الثاني ليقوم بسحب الماء من مصدره ويحدث العكس متى ما غير المكبس في اتجاه حركته بين النقطتين الميتتين.

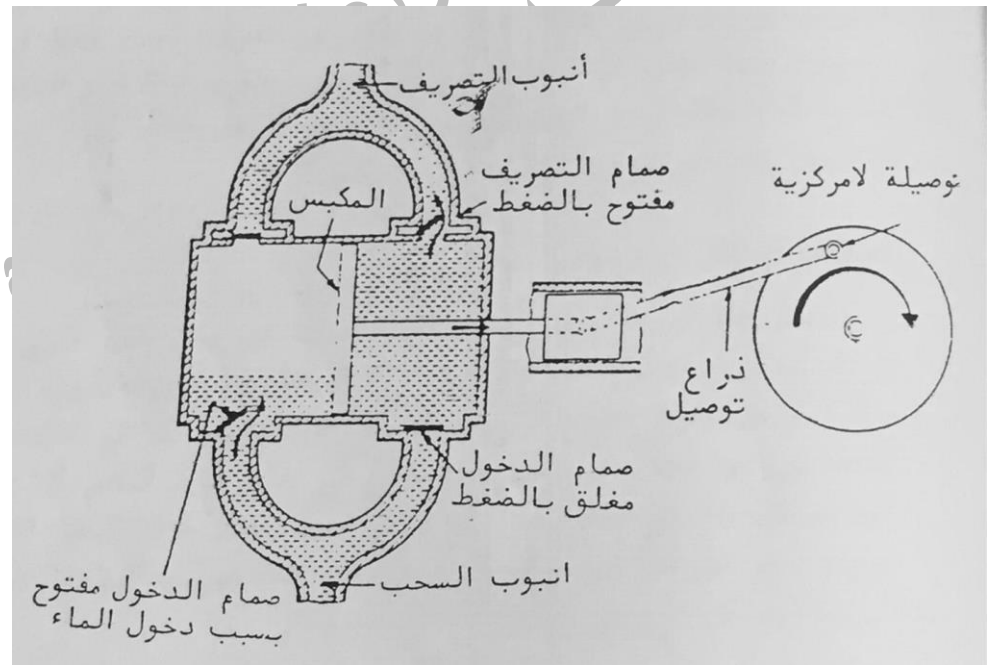
جامعة الانبار / كلية الزراعة / قسم علوم الاغذية
د. سعد ابراهيم يوسف

- وعليه فان تصريف المضخة يعتمد على سرعة تردد المكبس وعلى الحجم الفعال في الاسطوانة والذان بزيادتهما تحتاج المضخة الى قدرة حصانية اكبر من محركها.





- تمتاز هذه المضخة بامكانية تصريف المياه المحتوية على بعض الشوائب كالطين مثلا، وامكانية نصبها على ابار ضيقة القطر واعطاء تصريف بمعدل ثابت ولذا يمكن استخدامها في الوحدات اليدوية.
- اما مساوئها فيتمثل بالتصريف المتقطع الذي يتسبب في كثرة الاهتزاز والضوضاء اضافة لاحتوائها على صمامات تكون عرضة للتلف بسرعة عند زيادة نسبة الشوائب بالماء.

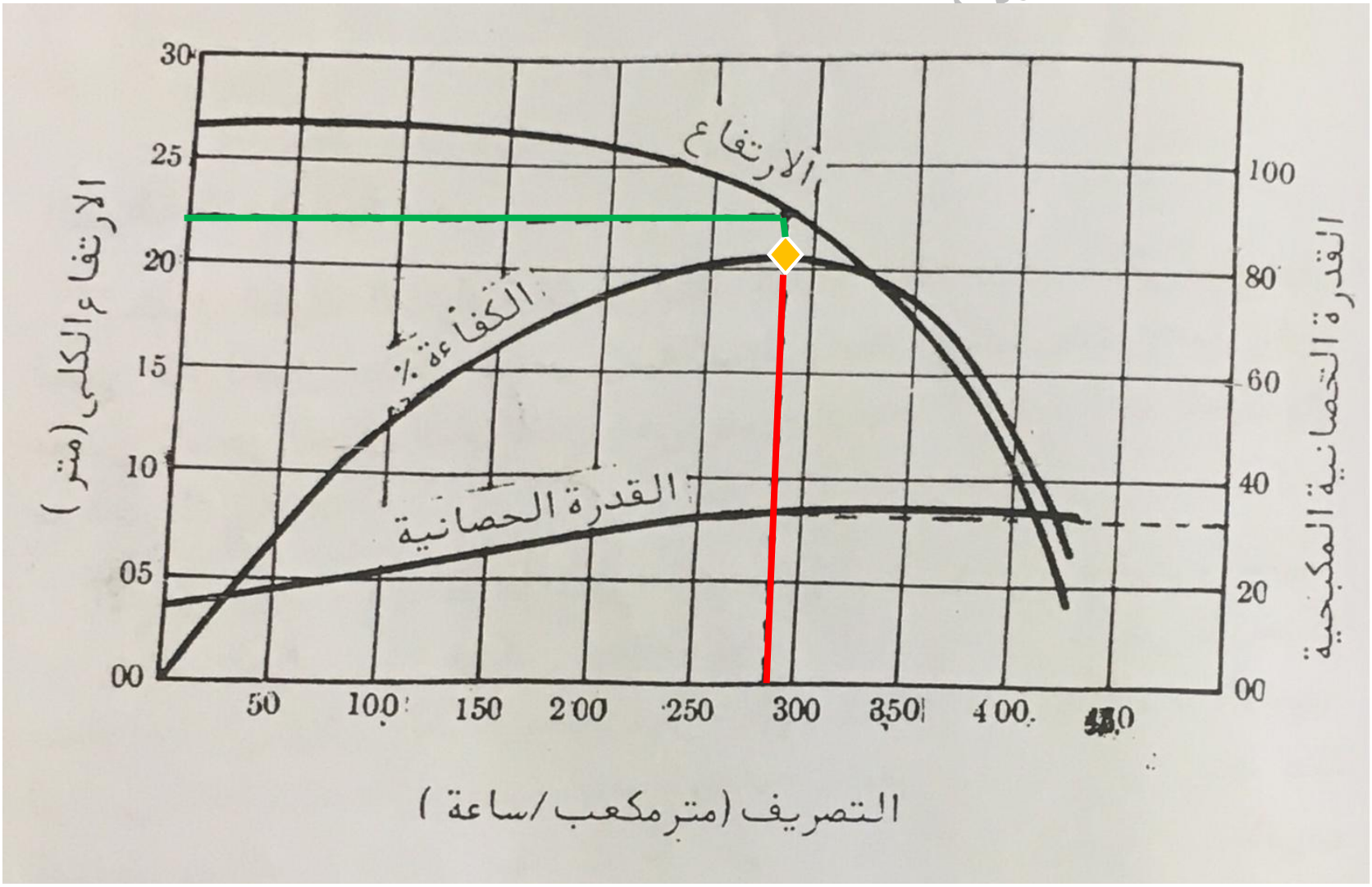


اختيار المضخة المناسبة في دراسة خواص منحنياتها

- لغرض استعمال المضخات بصورة اقتصادية يجب اختيار المضخة المناسبة التي تتلائم مع ظروف التشغيل عند اقصى كفاءة لها، فقد تتوفر في السوق مضخة تعطي التصريف والارتفاع المطلوبين ولكن عند كفاءة منخفضة وعندها يكون هذا التصريف والارتفاع على حساب القدرة الحصانية للمحرك اي بكلفة ابتدائية عالية وكلفة تشغيل عالية.
- لهذا السبب فان جميع الشركات المنتجة للمضخات تزود كل نوع بمنحنيات تبين صفات هذا النوع من المضخات من ناحية العلاقة التي تربط بين التصريف والارتفاع والكفاءة والقدرة الحصانية اللازمة لادارة المضخة.
- يلاحظ من منحنيات اي مضخة انه كلما زاد الارتفاع يقل التصريف والعكس بالعكس.
- ولمعرفة احسن تشغيل للمضخة وهو ان ناخذ اقصى كفاءة وفي الشكل هي 82% من هذه النقطة نرسم عمودا على محور التصريف ليقاطعة عند تصريف مقداره 270 م3/ساعة.

جامعة الانبار / كلية الزراعة / قسم علوم الاغذية
د. سعد ابراهيم يوسف

- ونمده حتى يقطع منحنى الارتفاع من نقطة التقاطع نرسم عمودا على محور الارتفاع فيقطعه عند ارتفاع 22.5متر.



- ان العمود المقام على محور التصريف يقطع منحى القدرة الحصانية المكبحية في نقطة يقام منها عمود محور القدرة الحصانية ليقطعة عند 32 حصان.
- ومن ذلك نستنتج ان احسن تشغيل لهذه المضخة اي اقصى كفاءة هو عند تصريف مقداره 270 م3/ساعة لارتفاع كلي مقداره 22.5 مترا وعندها تحتاج المضخة الى محرك قدرته الحصانية 32 حصان.

جامعة الانبار / كلية الزراعة / قسم علوم الاغذية
د. سعد ابراهيم يوسف

وسائل التحكم بمستوى الماء في الخزان

- تحتاج جميع ورش ومعامل الاغذية الى طريقة او اخرى لخزن الماء بسعة تعتمد على معدل الاستهلاك الاقصى لذلك المشروع بحيث تكون كافية لتزويد الورشة او المعمل بالماء لمدة لا تقل عن ساعتين عند استهلاكه بمعدل الاستهلاك الاقصى.
- كما ان ارتفاعها يجب ان يكون كافيا لخروج الماء من اعلى نقطة تصريف بالجذب الارضي.
- تستعمل عدة طرق مختلفة للتحكم بمستوى الماء في الخزان يعتمد اختيار احدها على مصدر الماء وبعد الخزان عن المضخة او مصدر الماء وعلى رغبة المعمل في اختيار اي منها.
- بشكل عام يمكن استعمال اي وسيلة (الطوافة الاعتيادية، الطوافة بمفتاح كهربائي، اسطوانة الضغط بمفتاح كهربائي ومفتاح التوقيت الكهربائي) حسب الظروف المتوفرة في الورشة او المعمل.

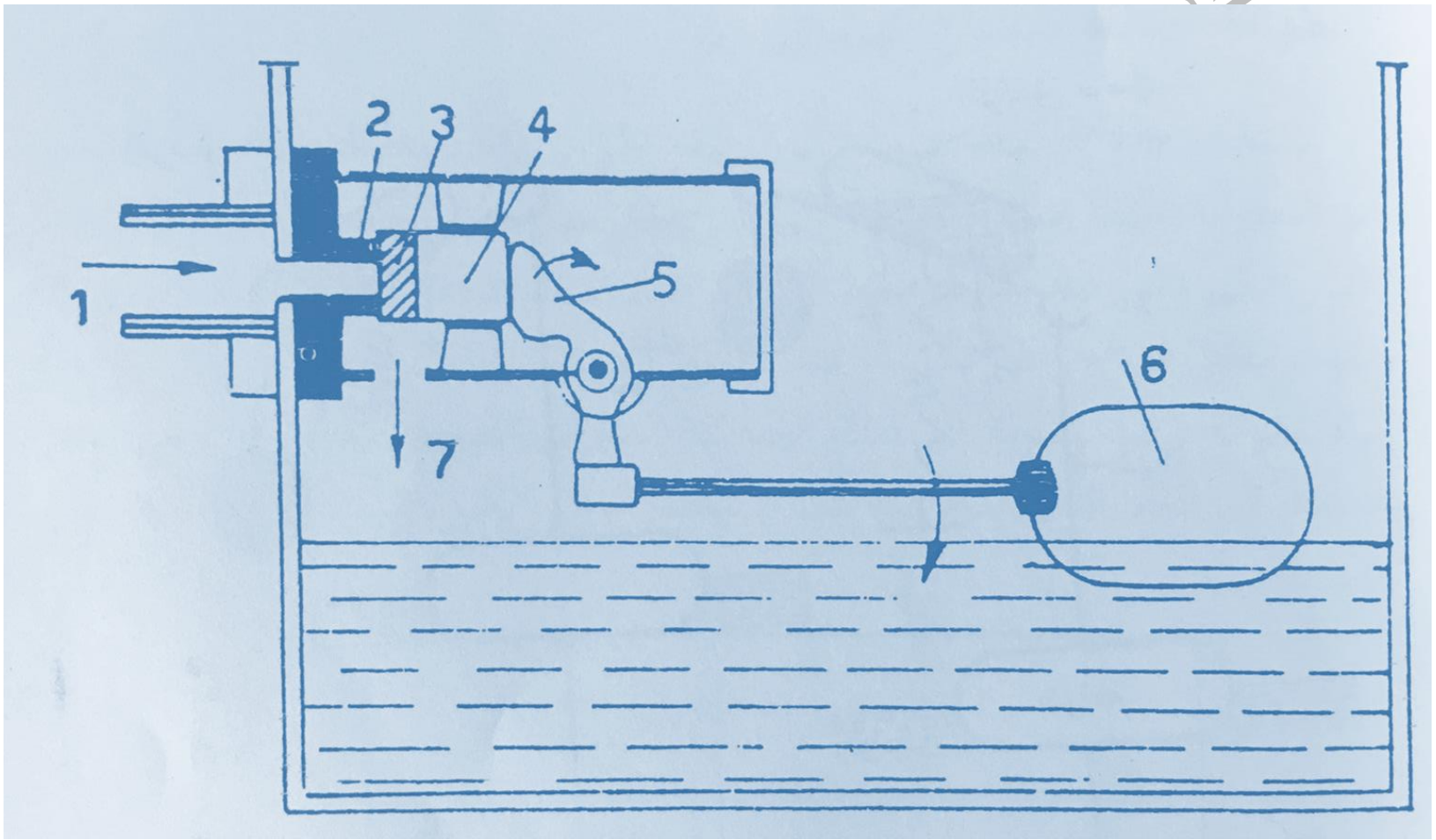
جامعة الانبار / كلية الزراعة / قسم علوم الاغذية
د. سعد ابراهيم يوسف

الطوافة الاعتيادية

- تستعمل لضمان امتلاء الخزان بالماء بشكل تلقائي عند توفر مصدر الماء للخزان بشكل مستمر وعليه تستخدم هذه الطوافة عندما يكون مصدر الماء هو المجرى العام المغذي وهي نفسها المستخدمة في خزانات المنازل ومبردات الماء وغيرها.
- الاساس في عمل هذه الطوافة هو ارتفاعها بارتفاع مستوى الماء لكونها حاوية على الهواء بشكل محكم، ويتصل ذراعها بذراع مفصلي يسيطر على حركة صمام اسطواني ينتهي بحشية مطاطية او جلدية عند فتحة دخول الماء من الانبوب الرئيسي ، فعند انخفاض مستوى الماء بالخزان تنخفض معه الطوافة وتبتعد عتلة التشغيل عن الصمام فيؤدي ضغط الماء الى دفع الحشية والصمام ليخرج من الانبوب الرئيسي نحو الخزان وتستمر العملية لغاية وصول الطوافة لمستوى يجبر الصمام وحشيته لغلق فتحة دخول الماء.

جامعة الانبار / كلية الزراعة / قسم علوم الاغذية
د. سعد ابراهيم يوسف

مكونات الطوافة الاعتيادية



1- دخول الماء 2- مقعد الصمام 3- حشية 4- صمام (مكبس)

5- عتلة التشغيل المفصلية 6- طوافة 7- خروج الماء

الطوافة بمفتاح كهربائي

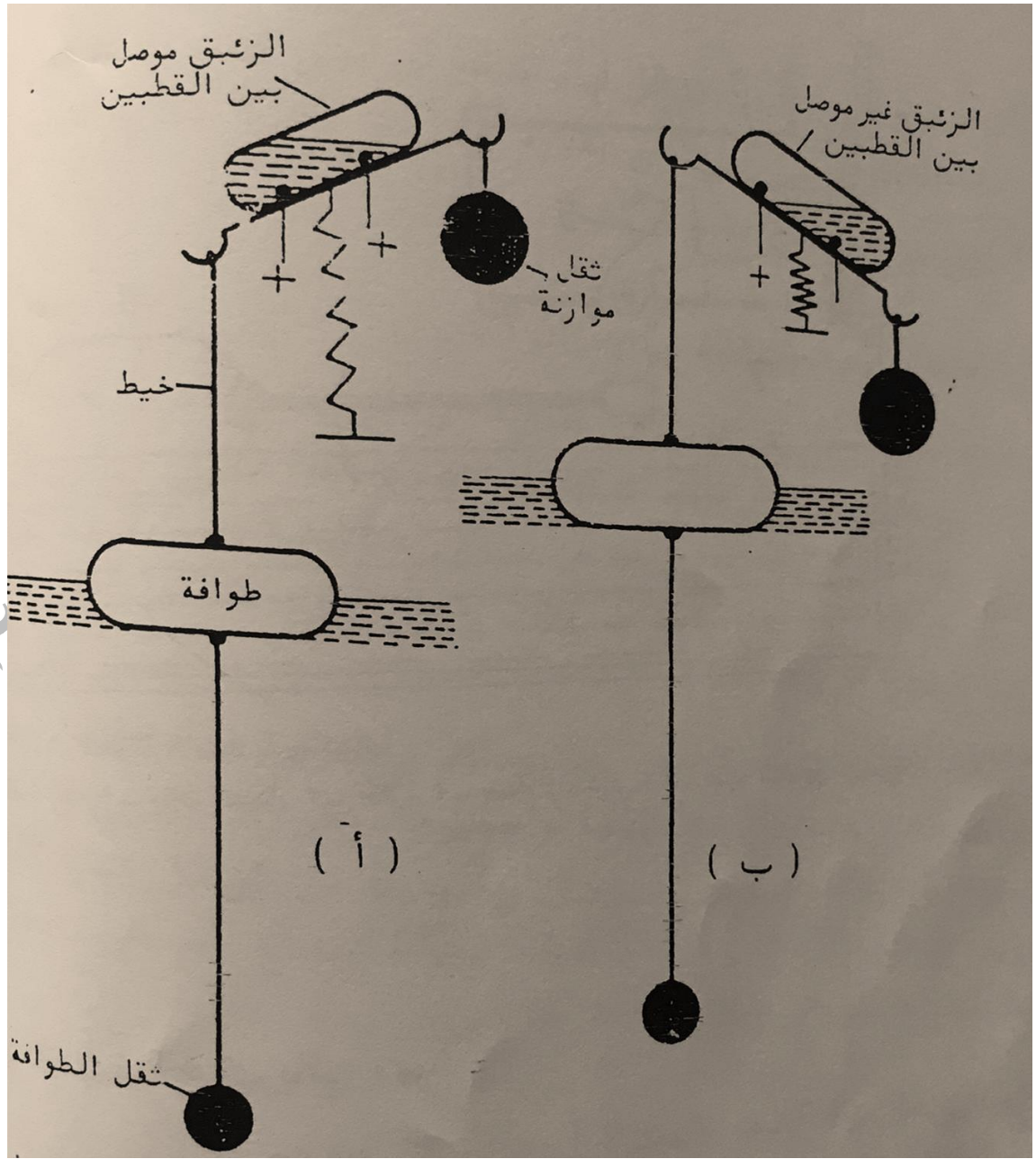
- ان استخدام هذه الطوافة يكون ملازما لاستعمال مضخة لملئ الخزان، وتقوم بالحفاظ على مدى معين من مستوى ماء الخزان اذ تقوم بتشغيل المضخة تلقائيا وعند وصول الماء الى المستوى الادنى المحدد مسبقا وتوقف عمل المضخة عند بلوغ مستوى الماء الى المستوى الاقصى المحدد مسبقا ايضا.
- الاساس في عملها وجود اسطوانة زجاجية صغيرة مغفلة تحوي على كمية من الزئبق وعند سطحها الداخلي السفلي يوجد قطبان كهربائيا يمثلان خطا كهربائيا واحدا.
- يتصل احد القطبين بالسلك القادم من المضخة الرئيسية في حين يتصل القطب الاخر بالسلك الذاهب نحو محرك المضخة الذي بدوره يصله الخط الكهربائي الثاني بشكل مستمر.
- ويثبت خيط عند احد طرفي الاسطوانة الزجاجية، ويخترق هذا الخيط ثقبا في الطوافة بحيث يمكن تحديد موقع الطوافة على الخيط بشكل ثابت.

جامعة الانبار / كلية الزراعة / قسم علوم الاغذية
د. سعد ابراهيم يوسف

- ينتهي هذا الخيط بثقل مغمور في ماء الخزان، اما الطرف الاخر للاسطوانة الزجاجية فاما ان يكون محملا نابضيا او متصلا بثقل الموازنة.
- عند انخفاض مستوى الماء بالخزان، تنخفض الطوافة بفعل الثقل المربوط بخيطها حتى الحد الذي تغير الاسطوانة الزجاجية موضعها.
- وعندها يعمل الزئبق بايصال بين القطبين فيشغل محرك المضخة ويبداء ضخ الماء الى الخزان الى المستوى المحدد لبموقع الطوافة والذي عنده يقوم الماء بدفع الطوافة بقوة اكثر من ثقل الموازنة وعندها تغير الاسطوانة الزجاجية من موضعها وينتقل الزئبق فتنقطع التوصيل الكهربائي بين القطبين فتتوقف المضخة عن الاشتغال.

جامعة الانبار كلية الزراعة / قسم علوم الاغذية
د. سعد ابراهيم يوسف

شكل يبين الطوافة بمفتاح كهربائي للسيطرة على منسوب الماء في الخزان ضمن مستووين تم تحديدها بشكل تلقائي



قسم علوم الاغذية

اسطوانة الضغط بمفتاح كهربائي

- تستخدم هذه الوسيلة عندما يكون موقع الخزان بعيدا عن المضخة.
- تتكون من اسطوانة مغلقة مملؤة جزئيا بالهواء ويلحق بها مقياس ضغط يعمل على ايصال التيار الكهربائي عند هبوط ضغط الماء الى الحد المنظم مسبقا، اي انه يقوم مقام مفتاح كهربائي.
- عند هبوط مستوى الماء بالخزان يقل الضغط بالاسطوانة وعند وصوله الى ذلك الحد يبداء محرك المضخة بالاشتغال حتى يصل الضغط الى الحد الذي يقوم فيه المفتاح بقطع التيار الكهربائي عن المحرك فتتوقف المضخة.

جامعة الانبار / كلية الزراعة / قسم علوم الاغذية
د. سعد ابراهيم يوسف

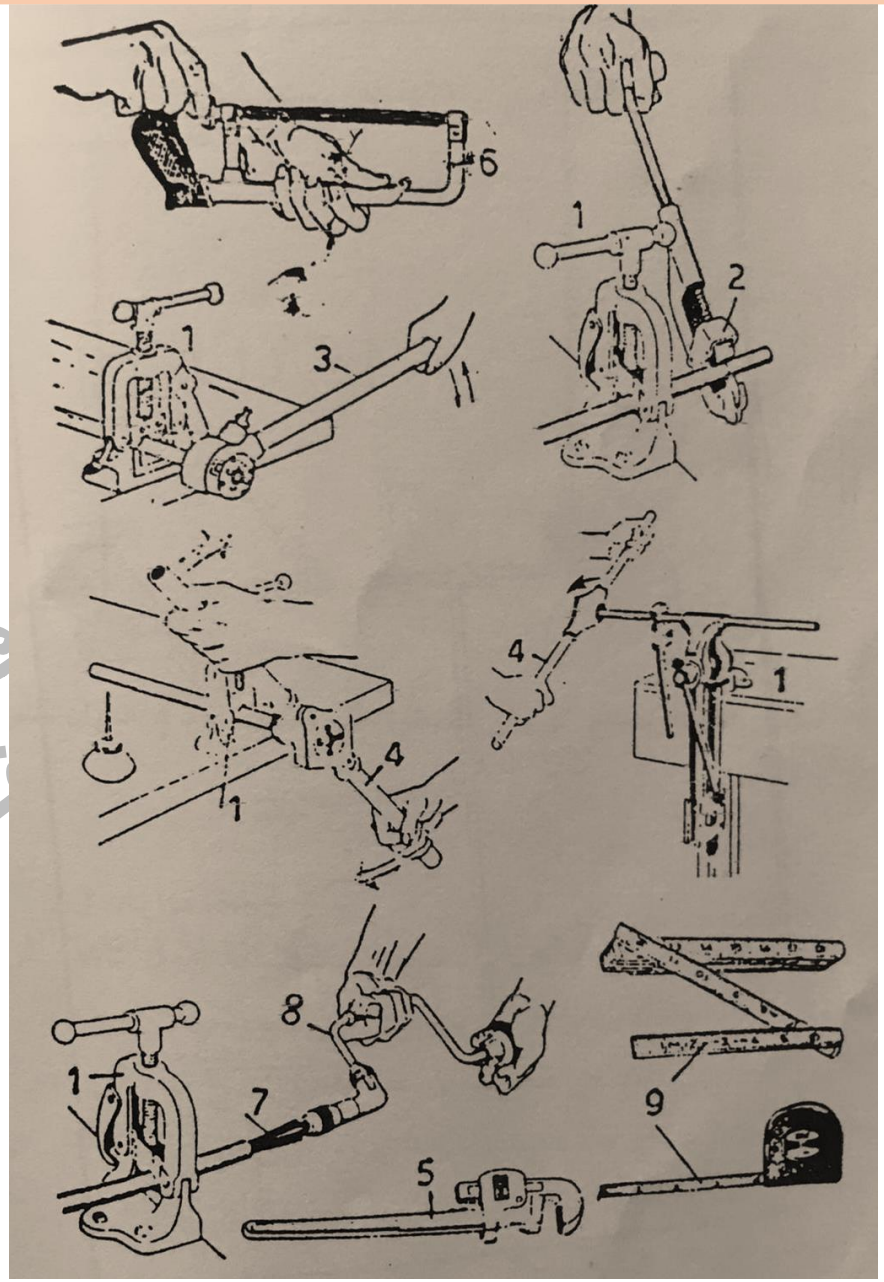
العدد والادوات المستخدمة في التاسيسات المائية

- تستخدم في التاسيسات المختلفة او لغض اصلاح اعطال مجموعة من العدد والمواد التي يجب ان يكون لها موضع في ورشة معمل تصنيع المنتجات الغذائية. وان اهم هذه العدد والمواد المستخدمة في التاسيسات المائية والموضحة بالشكلين ادناه.

جامعة الفرات / كلية الزراعة / قسم علوم الاغذية
د. سعد ابراهيم يوسف

بعض العدد والمواد المستخدمة في التوصيلات المائية

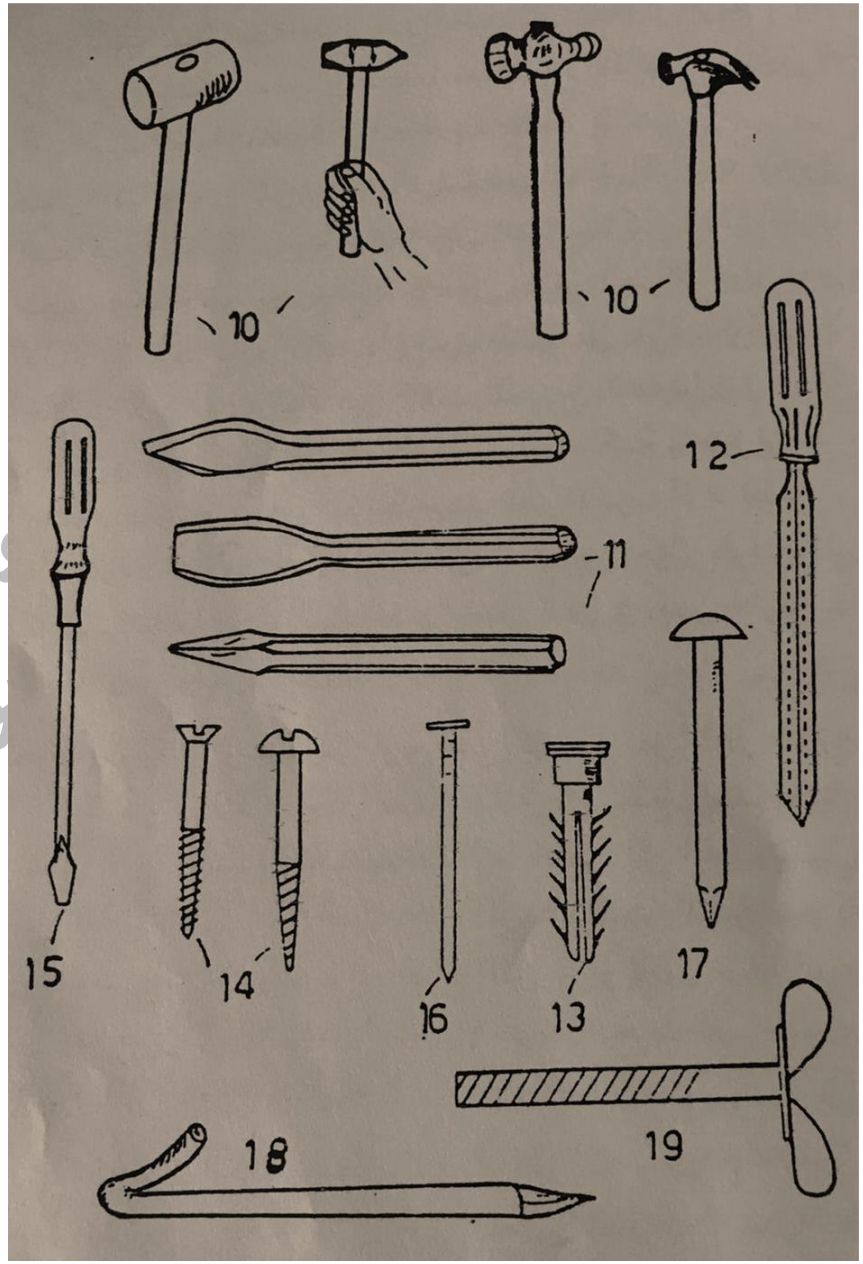
1- قامطة (منكنة)
2- مقص انابيب (كتر)
3- ملولبة (دايس) راجز
4- ملولبة ذات يدتين
5- مفتاح (سكول سبانة)
6- منشار حديد
7- كاشطة تنظيف
8- مثقب يدوي
9- شريط قياس (فيتة)



قسم علوم الأغذية

بعض العدد والمواد المستخدمة في التوصيلات المائية

10- مطارق
11- اقلام حديد
12- ثاقبة (رول بلك)
13- حشية (جوي)
14- براغي خشابية
15- مفك
16- مسمار كونكريت
17- مسمار عصفورة
18- مسمار جنكال
19- مسمار مجنح



ة / قسم علوم الاغذية
وسف

انابيب الماء والتوصيلات المائية المستخدمة معها

- تتوفر انابيب الماء باقطار مختلفة، وهي اما تكون مصنوعة من اللدائن باطوال مختلفة او من الحديد المغلون باطوال قياسية قدرها 6 م للانبوب الواحد.
- اما اقطارها فلا زالت وحدة القياس فيها هي البوصة (انج) رغم تحول نظام القياس من الانكليزي الى الامريكي، وتستعمل غالبا في التاسيسات انابيب بقطر ½ و ¾ انج وهي تتوفر بفرق ربع الانج بين القياس والذي يليه.
- تمتاز الانابيب اللدائنية بخاصية مقاومتها لنخر التربة او مكونات المياه ويعتمد تحملها للضغط على نوع اللدائن المصنع منها الانبوب، كما تتمتع بسهولة عمل التوصيلات والتركيب وانها اقل كلفة من الحديدية.
- اما عيوبها فتتمثل بسهولة تلفهاعند اصتدمها بالاشياء الحادة بها وسهولة انطباقها تحت ضغط خارجي كبير مقارنة بالحديدية، كما ان بعضها لا يصلح لتوصيل المياه الساخنة وبعضها يمتص الغازات والزيت مما يؤثر على طعم الماء وقد تتلفها القوارض.

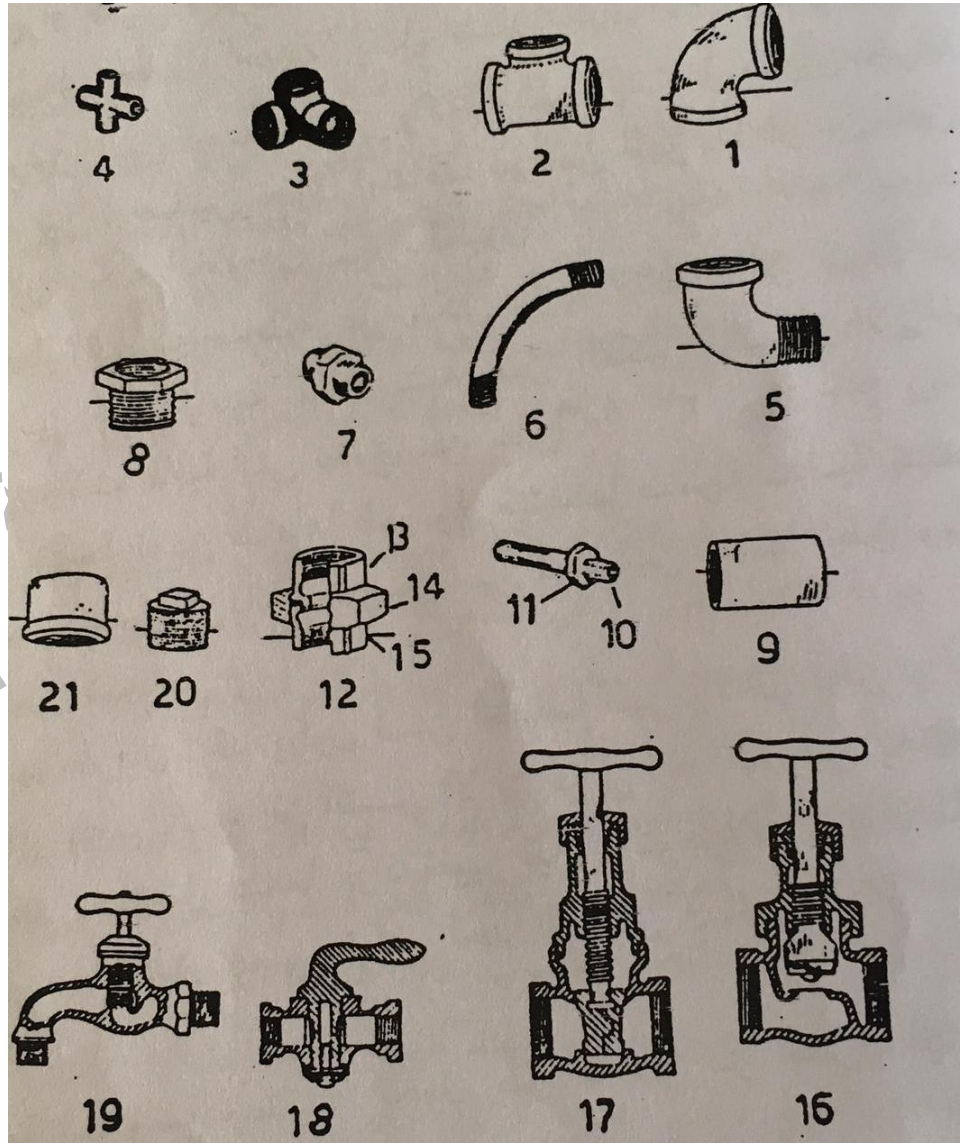
جامعة الفرات / كلية الزراعة / قسم علوم الاغذية
د. سعد ابراهيم يوسف

- اما الانابيب الحديدية المغلونة فتمتاز بمقاومتها لضغط الماء المرتفع وعدم امتصاصها للروائح، الا انها سريعة التلف في الترب الحامضية او القاعدية وتحتاج عند التركيب الى مجهود كبير ووقت طويل ودقة في التنفيذ ورغم ان كلفتها معتدلة الا ان كلفة عملها مرتفع، ومن هذا ينصح بعدم استعمالها اذا كانت تدفن تحت الارض.
- اما التوصيلات المائية المستخدمة في الانابيب فتختلف باختلاف الغرض منها واختلاف ظرف الاستعمال.
- وتحوي اسنانا عند اطرافها وقد تكون خارجية يطلق عليها (ظهر) او داخلية يطلق عليها (بطن) او النوعين (ظهر وبطن)، ونظرا لعدم وجود تسميات عربية لها فانه سوف تدرج باسمائها الدارجة في السوق وحسب تسلسل الارقام الموجودة عليها في الشكل التالي.

جامعة الانبار / كلية الزراعة / قسم علوم الاغذية
د. سعد ابراهيم يوسف

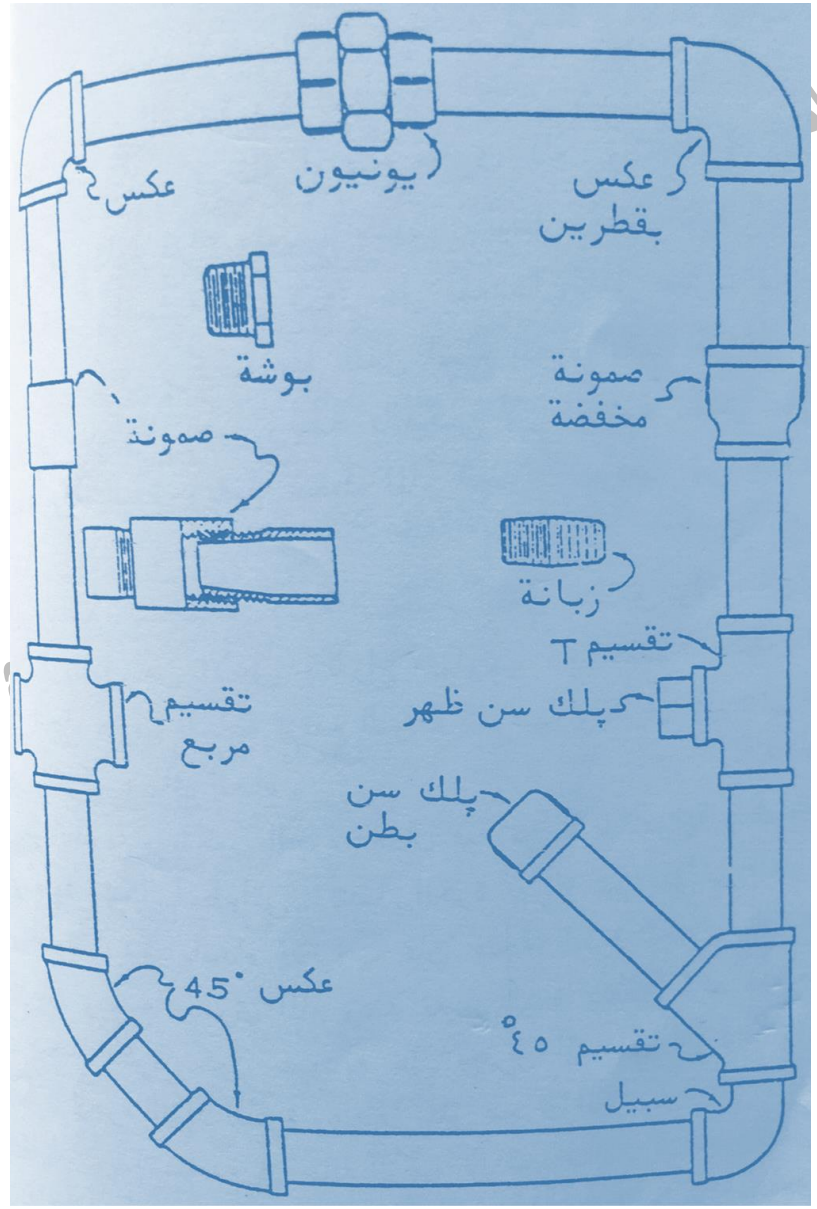
التوصيلات المائية الشائعة الاستعمال باسمائها الدارجة في السوق

1- عكس 2- تقسيم
3- تقسيم زاوية 4- تقسيم مربع
5- سبيل 6-درسك
7- زبانة 8-بوشة
9-صمونة 10- مقاوجة
11- جك نت 12-15 يونيون
16- قفل ابو الواشر
17- قفل ابو الباب
18- قفل ابو الطوبة
19 حنفية



قسم علوم الاغذية

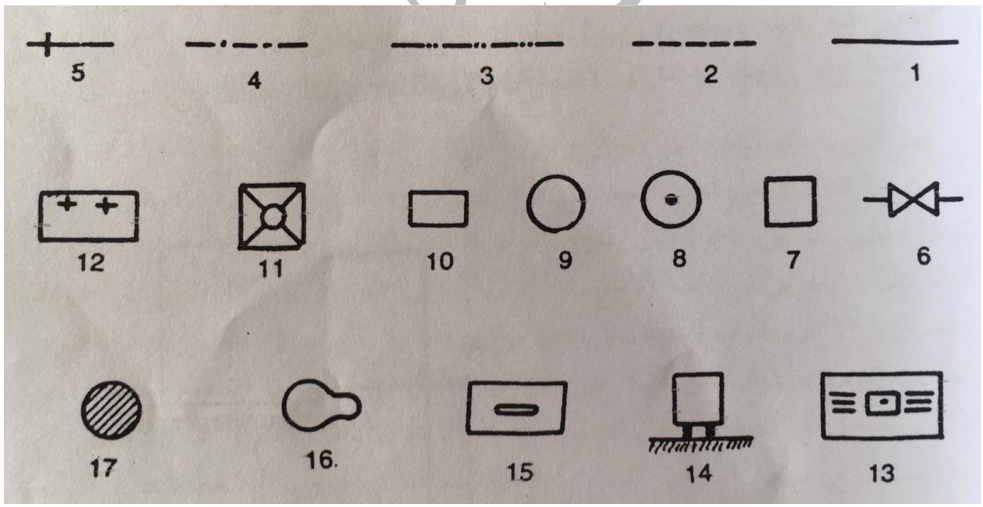
شكل يوضح بعض التوصيلات المائية واستعمالاتها



علوم الاغذية

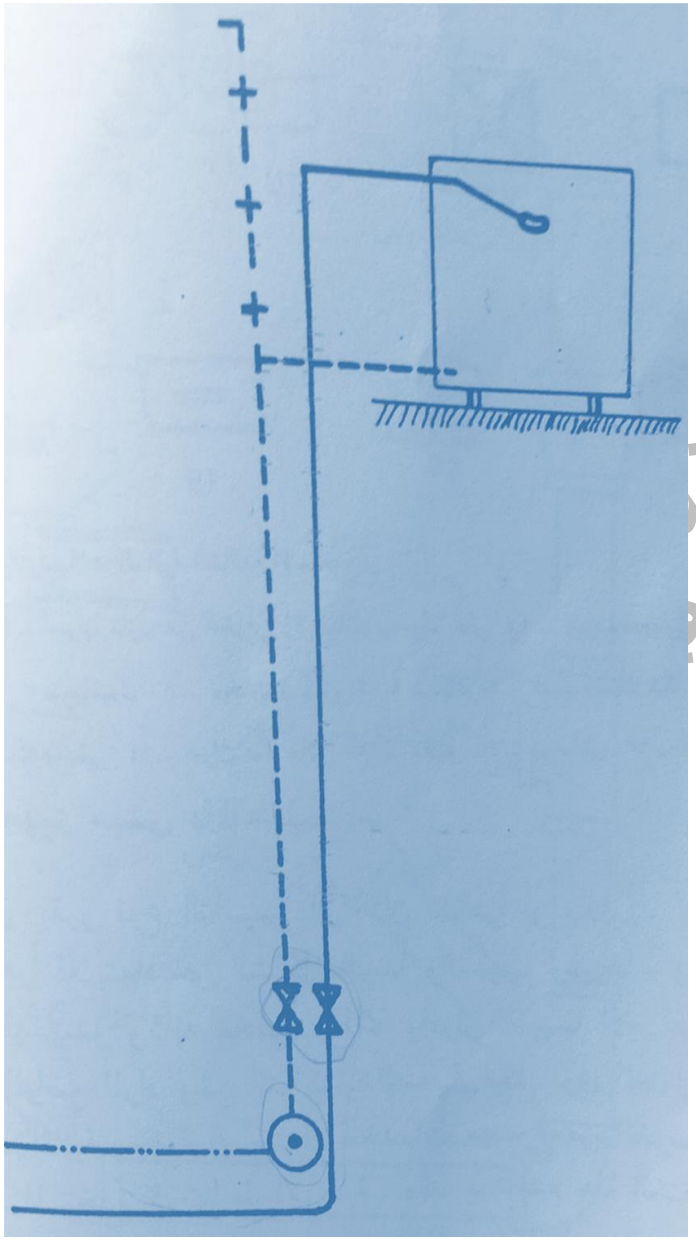
الرموز المستخدمة في التاسيسات المائية

- يمكن رسم التخطيط العام للتاسيسات المائية لاي منشاء فوق المسقط الافقي للرسم الانشائي حيث يوضح الوضع الحقيقي لمواضع التوصيلات المائية والتركيبات الصحية لتحديد افضل مكان لامتدادها ومواقعها اضافة الى سهولة حساب اعدادها وتكاليفها.
- ويتم رسم تلك التوصيلات والتراكيب الصحية على شكل رموز عالمية.



جامعة الانبار كلية الزراعة د. سعد ابراهيم يوسف الاغذية

1- انبوب الماء من المصدر 2- انبوب نازل من الخزان 3- انبوب ماء حار 4- انبوب مجاري 5-حنفية 6-قفل ابو الباب 7- مانهول 8- سخان 9- بالوعة 10- سبتك تانك 11- دوش 12- مغسلة 13- سنك معدني 14-خزان ماء عالي 15- بانيو 16- مرحاض 17- تصريف كلي



نموذج لشبكة مائية بسيطة
مرسومة بالرموز

جامعة الانبار / كلية الزر
د. سعد ابراهيم

المصادر

- علي، لطفي محمد حسين (1990). **الاسس الهندسية لورش معامل الاغذية**. كتاب صادر عن وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة بغداد. دار الحكمة للطباعة النشر. الموصل، العراق.
- موقع الكتروني ، كتاب تكنولوجيا المضخات 01/04/2020، 10:00 AM

https://drive.google.com/file/d/1n1Mk677-6gMh3k-vaiDue45F2gYZJiBG/view

جامعة الانبار / كلية الزراعة / قسم علوم الاغذية
د. سعد ابراهيم يوسف