

نظم التغذية بالمياه الجزء الأول

Prepared by: Eng\Osama Hafez
May/2012
Email: eng_osamaehab@yahoo.com

Our Vision

- We not only give you a course we also support you.
- This is our policy is to give you all the info we have

مكونات الكورس

نظم الصرف الصحي

- 1- مقدمة عن الأدوات الصحية
- 2- اسماء مواسير الصرف الصحي للمباني
- 3- انواع المواسير المستخدمة في الصرف
- 4- أنواع أنظمة الصرف
- 5- اعتبارات تصميمية
- 6- حساب اقطار مواسير الصرف والعمل
- 7- حساب اقطار مواسير التهوية
- 8- صرف المطر
- 9- الصرف على البيرات و خطوط الصرف المضغوطة
- 10- أنظمة الصرف الخاصة
- 11- غرف التفتيش والتهدة و

نظم التغذية بالمياه

- 1- مقدمة عن الأدوات الصحية
- 2- انواع المواسير المستخدمة في التغذية بالمياه
- 3- أنواع أنظمة المياه
- 4- تحديد سعة خزانات المياه للمباني
- 5- احتياجات المبنى من المياه
- 6- حساب اقطار مواسير المياه الباردة و الساخنة
- 7- الطلبات و انواعها وكيفية حساب الطلبات
- 8- المياه الساخنة (السخانات و طلبات التدوير لأنظمة التسخين المركزية)
- 9- حمامات السباحة و انواعها و حساباتها

مقدمة:

ندرك جميعا اهمية اعمال الصحي بالمباني و انه لا غنى عنها في اي نوع من انواع المباني وعليه فهدف هذا الكورس التعريف بالأعمال الصحية و تصميمها و مكونات كل جزء من اجزائها

Hotel



Health



Residential



Commercial



Education



Work



Leisure



Transport



● لمن هذا الكورس:

- لمن هذا الكورس لكل من يعمل او يريد العمل في كمهندس MEP و يريد تطوير نفسه و دفع خبرته المهنية للأمام.
- ماذا تستطيع ان تفعل بعد اخذ الكورس
- تصميم شبكات المياه و الصرف داخل المباني و توصيلها بالشبكات العمومية
- تنفيذ و قراءه اللوح الخاصة بنظم المياه و الصرف و معرفة كيف يتم التعامل معها
- عمل مشروع بيدك لتستطيع تطبيق ما تم اخذه في الكورس
- تاخذ نسخة من كتالوجات كل ما سيتم اخذه لضمان العملية و ليس النظري فقط
- التعرف على الأكواد العالمية و التواصل مع منظمات الأصدار الخاصة بها اونلاين و معرفة اخر و احدث ما يوجد في المجال.
- كيفية التعامل مع اي معلومة قد لا تجدها

خطوات اي مشروع

- Schematic design
- Design development
- Tender
- Construction drawing
- Shop drawing
- Construction & Testing & Commissioning
- As built
- Handing over

Catalogues



Drains



filters
domestic



hangars ,
supports a...



INSULATION



Interceptors



Manholes



pictures



Pipes



Plumb Fixtures



PRESSURE
GAUGES



PUMPS



sauna , spas



Solar heaters



SWIMMING
POOL



Valves



water hammer
arrestor



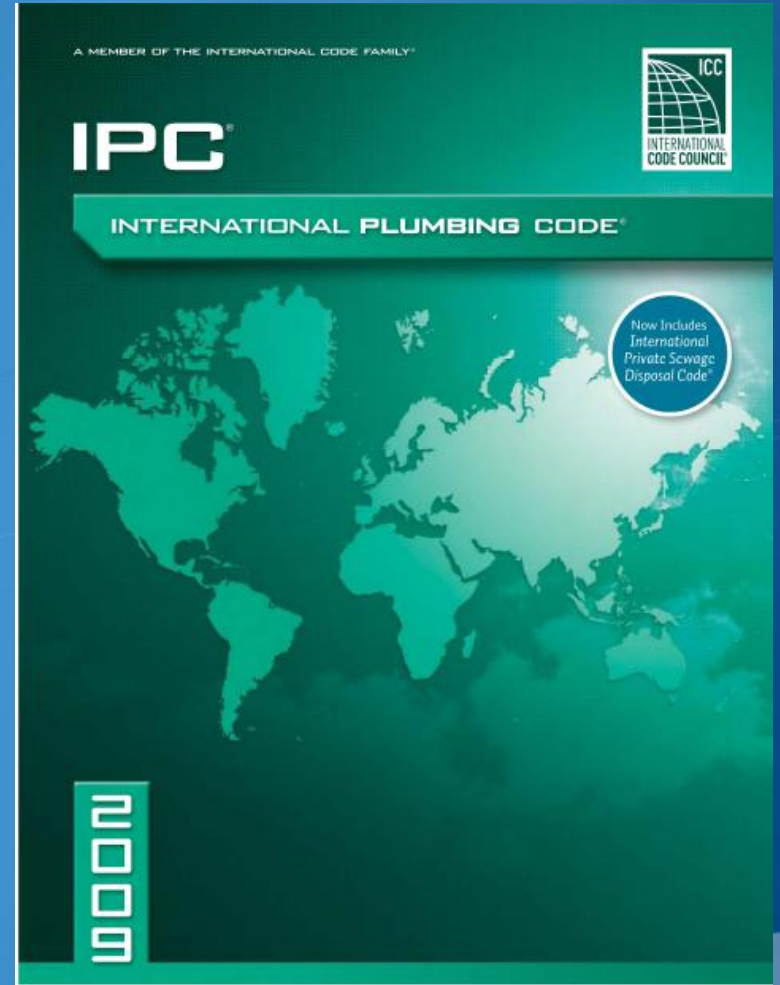
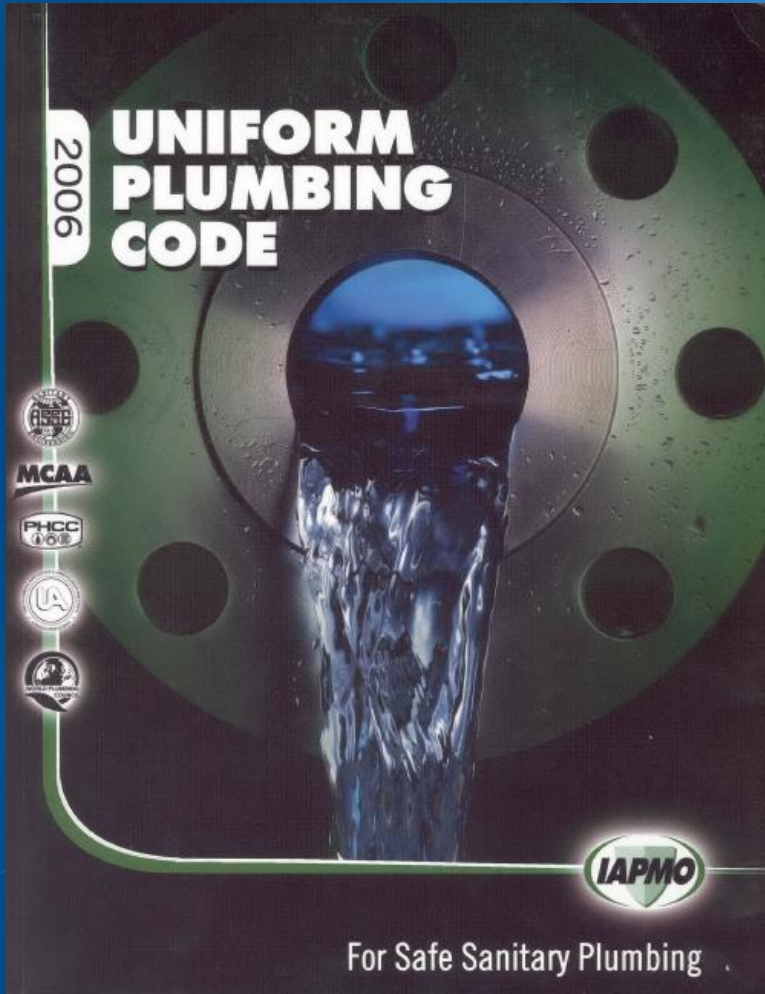
watermeter

Project

تصميم مشروع خطوة بخطوة ●

shop drawing رؤية ●

الأكواد و الكتب المستخدمة في الكورس





جمهورية مصر العربية
وزارة الإسكان والمرافق والتنمية العمرانية
المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء

الكود المصري
لأسس تصميم وشروط التنفيذ لهندسة التركيبات الصحية للمباني
(٣٠١)

الجزء الأول: التركيبات الصحية للمباني
كود رقم (١/٣٠١)
التحديث الأول: اصدار ٢٠٠٢

اللجنة الدائمة
لإعداد أسس تصميم وشروط التنفيذ لهندسة التركيبات الصحية للمباني
طبعة ٢٠٠٩



جمهورية مصر العربية
وزارة الإسكان والمرافق والتنمية العمرانية
المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء

الكود المصري
لأسس التصميم وشروط التنفيذ لخطوط المواسير المستخدمة
في شبكات مياه الشرب والصرف الصحي
كود رقم (١٠٢) / ١

مايو ٢٠١٠

American Society of Plumbing Engineers

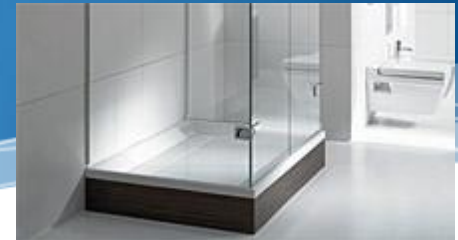
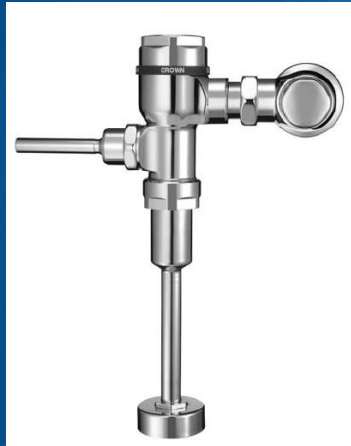
Data Book

A Plumbing Engineer's Guide to System Design and Specifications

ENGINEERED PLUMBING DESIGN

by Alfred Steele, P.E.

Plumbing Fixtures الأتوات الصحية



انواع المواسير المستخدمة

Poly propylene

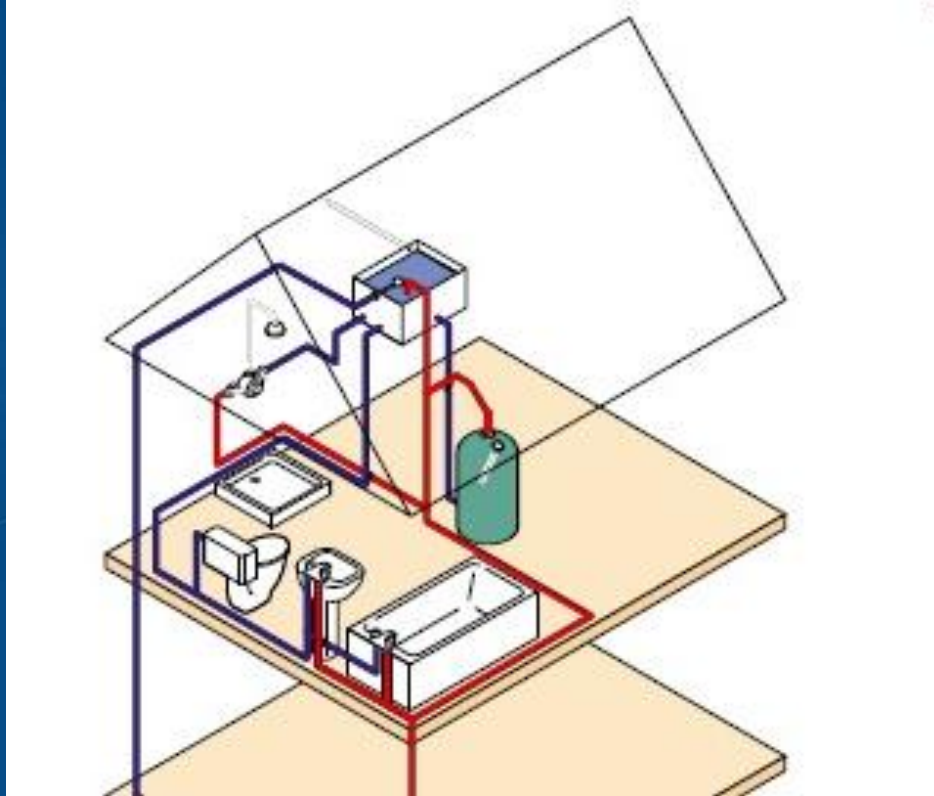
Copper

PVC

Galvanized

انواع انظمة التغذية بالمياه

- Gravity Tank
- Booster System

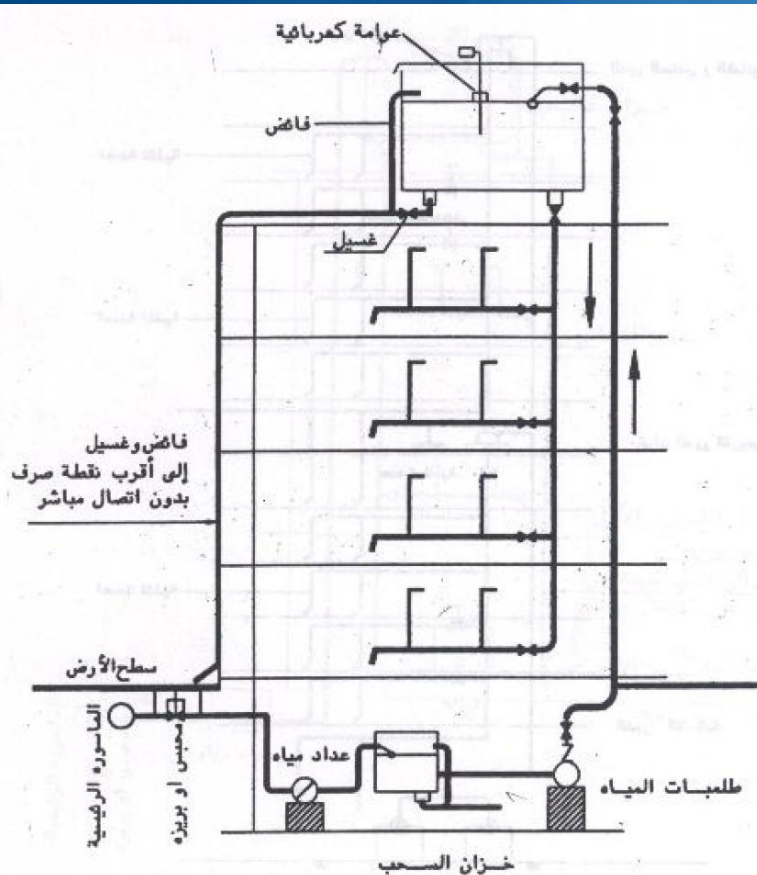


Gravity Tank System

- ويستخدَم خزان على السطح بظلمة رفع لتغذيهِ بالمياه و يجب ان تكون مساحته كبيرة كافية حتى لا تعمل ظلمة الرفع باستمرار مع وجود محبس بعوامه و محبس بوابة
- **مزاياه و عيوبه**
- سهل الاستخدام و بسيط و لا يعتمد على مكونات معقدة
- يعتمد عليه لإن الماء يتوفر في المبنى طالما الخزان فيه ماء مثل في حالات انقطاع الكهرباء
- أقل استهلاكاً للكهرباء و تغيرات الضغط فيه قليلة (الجاذبية)

عیوبہ

تكلفة على اساسات المبنى لانه يتم توفير اساسات اقوى للمبنى للتحمل هذا الوزن لا يوفر ضغط التشغيل لازم لبعض الأدوات الصحية التي تحتاج لضغط عالي و ذلك يؤدي احيانا لوضع طلمبة بعد الخزان لزيادة الضغط.



١/١١/٣ حساب سعة الخزان العلوى :

يوجد ثلاث طرق تقريبية لحساب سعة الخزان العلوى :-

Rule of Thumb : قاعدة أساسية

وتعتمد على حساب سعة الخزان على أساس ٣٠ مرة تصرف الطلمية في الدقيقة وهذه النظرية تتيح سعة تخزين لمدة ٣٠ دقيقة وذلك في حالة إنقطاع الكهرباء المفاجيء أو إنقطاع المياه بالشبكة العمومية وهذا صحيح فقط في حالة أن الكهرباء أو المياه تنقطع ومنسوب المياه في أعلا منسوب بالخزان .

وفي هذه الحالة سيكون تشغيل الطلمبات لا يزيد عن مرتين في الساعة .

ويوجد طريقة اخرى و هي ان تؤخذ نصف الخزان الرئيسي تختلف هذه السعة من مصمم لآخر المم الأخذ في الاعتبار علاقة الاستهلاك بسعة الخزان

Booster System

خزان موجود في البدروم و يغذي طلمبة تغذي كل المبنى و هذه الطلمبة تكون عادة vertical multistage pump or End suction pump
شرح النوعين من الطلمبات

٢/١٠/٣ الحالات التي تنشأ فيها الخزانات الأرضية:

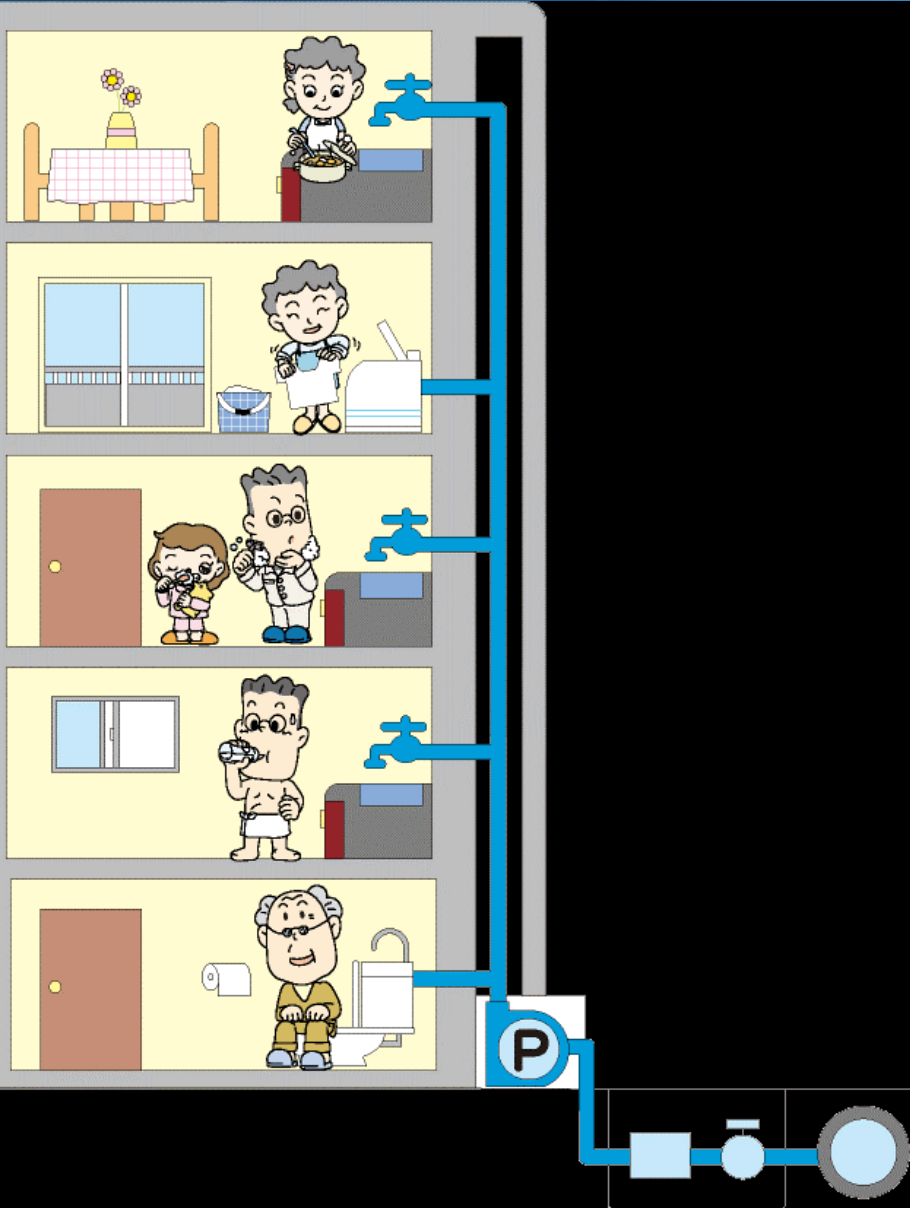
أ- في حالة تركيب طلمبات مياه الأمر الذي يخشى من سحب هذه الطلمبات لكميات كبيرة من مياه الشبكة العمومية والذي يؤدي بسهولة إلى خفض كبير في ضغط الشبكة العمومية والتأثير على استهلاك المباني المجاورة وحنفيات الحريق العمومية .

ب- في حالة كون أقطار وتصريفات شبكة المياه العمومية لا تفي بالإحتياجات القصوى (الإستهلاك الأقصى) للمبنى بالإضافة إلى الإحتياجات الأخرى من حريق وغسيل وخلافة .

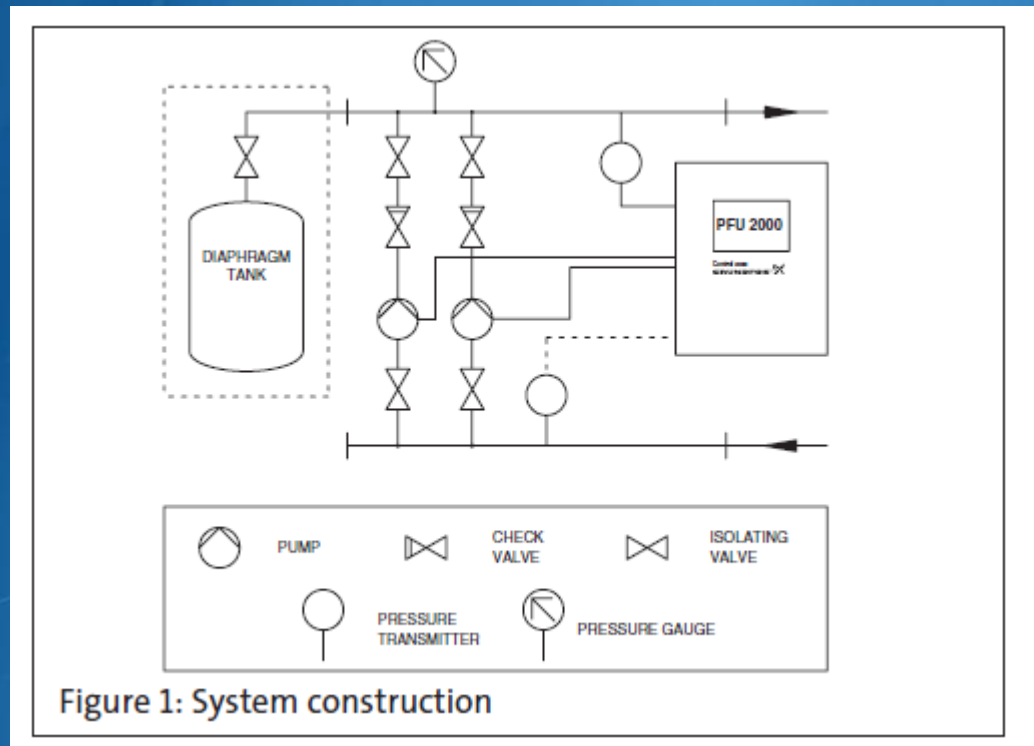
ج- في الحالات التي تتطلب وجود كميات تخزينية إحتياطية من المياه بالإضافة إلى الكمية العادية التي يتم تغذيتها من الخزان العلوى وذلك في المناطق التي تنقطع فيها المياه كثيراً أو المناطق المنعزلة أو المباني ذات الطبيعة الخاصة كالمستشفيات والمخابر وبعض المصانع .

د- في حالات إحتمال تلوث شبكة المياه الداخلية للمبنى فيستلزم الأمر وضع خزان سحب بحيث يمنع إتصال شبكة المياه الداخلية للمبنى بالشبكة العمومية حتى لا يتم نقل التلوث إلى شبكة المدينة . ويتم ذلك عن طريق عمل فجوة هوائية (Air gap) بين مدخل ماسورة تغذية الخزان وبين حافة الخزان وبالتالي منع أى إتصال بين شبكة المدينة وشبكة التوزيع الداخلية .

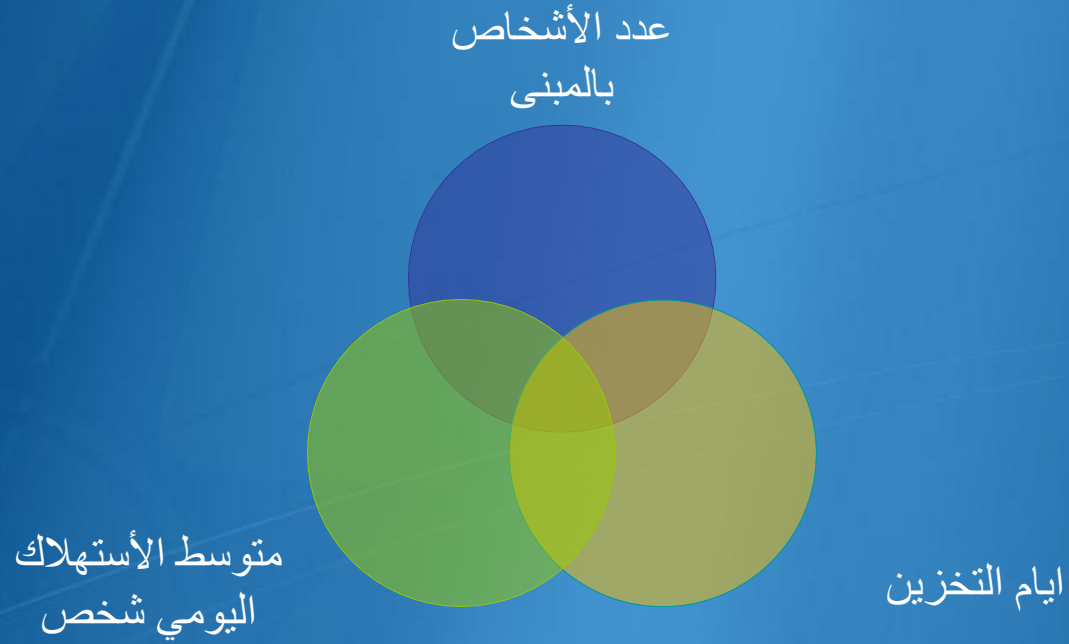
هـ- في حالة عدم وجود شبكة مياه عمومية بالمنطقة أو عدم إنتظام أو قلة الضغط في شبكات المياه القريبة على مدار ٢٤ ساعة يومياً .



Booster pump system



حساب سعة الخزان



سعة خزان المياه(لتر) = عدد الأشخاص في المبنى × استهلاك المياه للشخص الواحد(لتر /يوم) × عددايام التخزين
نقوم بتحويل لتر إلى متر مكعب:

1000 لتر = 1 متر مكعب

للحصول على عدد الأشخاص اما يكون معطى من المعماري(وهذا هو احسن الحلول لضمان الدقة) او من خلال الفرش (عدد السراير والكراسيو غيره) او يمكن ذلك من خلال أقصى مساحة يشغلها الشخص الواحد و يتم قسمة هذا الرقم على المساحة الكلية:
Ashrea 62

استخدم الجدول (1-1) للحصول على أقصى مساحة يشغلها الشخص الواحد
عدد الأشخاص =مساحة المبنى /أقصى مساحة يشغلها الشخص الواحد

استخدم الجدول (1-2),(1-3)الجمعية الأمريكية للمهندسين الصحي

UPC ASPE (American Society for Plumbing Engineers), (Uniform Plumbing Code)

للحصول على استهلاك المياه في اليوم الواحد.

ملاحظة: الكود المصري ينص أن تدفق مياه الصرف 0.8 - 0.9 = من تدفق المياه للأغراض المنزلية.

نفترض ان كمية الصرف تساوي كمية المياه

باستخدام هذه المعلومات نحصل على الخزان

١-٤-١ التصريف المتوسط (Average Flow) (Q_{av})

ويحسب بضرب متوسط الاستهلاك اليومي للمياه في معامل تخفيض يتوقف على عوامل كثيرة
منها نسبة المناطق المخدومة بشبكات الصرف الصحي واستخدامات المياه المختلفة في المدينة.

$$Q_{av}(\text{sewerage}) = (0.8 - 0.9) Q_{av}(\text{water})$$

Table 1-1

TABLE 2
OUTDOOR AIR REQUIREMENTS FOR VENTILATION*
2.1 COMMERCIAL FACILITIES (offices, stores, shops, hotels, sports facilities)

Application	Estimated Maximum** Occupancy P/1000 ft ² or 100 m ²	Outdoor Air Requirements				Comments
		cfm/ person	L/s- person	cfm/ft ²	L/s m ²	
Dry Cleaners, Laundries						Dry-cleaning processes may require more air.
Commercial laundry	10	25	13			
Commercial dry cleaner	30	30	15			
Storage, pick up	30	35	18			
Coin-operated laundries	20	15	8			
Coin-operated dry cleaner	20	15	8			
Food and Beverage Service						
Dining rooms	70	20	10			
Cafeteria, fast food	100	20	10			
Bars, cocktail lounges	100	30	15			Supplementary smoke-removal equipment may be required.
Kitchens (cooking)	20	15	8			Makeup air for hood exhaust may require more ventilating air. The sum of the outdoor air and transfer air of acceptable quality from adjacent spaces shall be sufficient to provide an exhaust rate of not less than 1.5 cfm/ft ² (7.5 L/s m ²).
Garages, Repair, Service Stations						
Enclosed parking garage				1.50	7.5	Distribution among people must consider worker location and concentration of running engines; stands where engines are run must incorporate systems for positive engines exhaust withdrawal. Contaminant sensors may be used to control ventilation.
Auto repair rooms				1.50	7.5	
Hotels, Motels, Resorts,						
Dormitories				cfm/room	L/s room	Independent of room size.
Bedrooms				30	15	
Living rooms				30	15	
Baths				35	18	Installed capacity for intermittent use.
Lobbies	30	15	8			
Conference rooms	50	20	10			
Assembly rooms	120	15	8			
Dormitory sleeping areas	20	15	8			See also food and beverage services, merchandising, barber and beauty shops, garages.
Gambling casinos	120	30	15			Supplementary smoke-removal equipment may be required.
Offices						
Office space	7	20	10			Some office equipment may require local exhaust.
Reception areas	60	15	8			
Telecommunication centers and data entry areas	60	20	10			
Conference rooms	50	20	10			
Public Spaces				cfm/ft²	L/s m²	
Corridors and utilities				0.05	0.25	
Public restrooms, cfm/wc or cfm/urinal		50	25			Normally supplied by transfer air.
Locker and dressing rooms				0.5	2.5	Local mechanical exhaust with no recirculation recommended.
Smoking lounge	70	60	30			
Elevators				1.00	5.0	Normally supplied by transfer air.

* Table 2 prescribes supply rates of acceptable outdoor air required for acceptable indoor air quality. These values have been chosen to dilute human bioeffluents and other contaminants with an adequate margin of safety and to account for health variations among people and varied activity levels.

** Net occupiable space.

Water average daily cons. ASPE

متوسط الاستهلاك اليومي للمياه

Table 8-8 Typical Waste-Water Flows from Recreational Sources

Table 1-2

Source	Unit	Waste-Water Flow, gpd/unit (L/d/unit)		
		Range		Typical
Apartment, resort	Person	52.8–74.0	(200–280)	58.1 (220)
Cabin, resort	Person	34.3–50.2	(130–190)	42.3 (160)
Cafeteria	Customer	1.1–2.6	(4–10)	1.6 (6)
	Employee	7.9–13.2	(30–50)	10.6 (40)
Campground (developed)	Person	21.1–39.6	(80–150)	31.7 (120)
Cocktail lounge	Seat	13.2–26.4	(50–100)	19.8 (75)
Coffee shop	Customer	4.0–7.9	(15–30)	5.3 (20)
	Employee	7.9–13.2	(30–50)	10.6 (40)
Country club	Member present	66.0–132.0	(250–500)	106.0 (400)
	Employee	10.6–15.9	(40–60)	13.2 (50)
Day camp (no meals)	Person	10.6–15.9	(40–60)	13.2 (50)
Dining hall	Meal served	4.0–13.2	(15–50)	7.9 (30)
Dormitory, bunkhouse	Person	19.8–46.2	(75–175)	39.6 (150)
Hotel, resort	Person	39.6–63.4	(150–240)	52.8 (200)
Laundromat	Machine	476.0–687.0	(1800–2600)	581.0 (2200)
Store resort	Customer	1.3–5.3	(5–20)	2.6 (10)
	Employee	7.9–13.2	(30–50)	10.6 (40)
Swimming pool	Customer	5.3–13.2	(20–50)	10.6 (40)
	Employee	7.9–13.2	(30–50)	10.6 (40)
Theater	Seat	2.6–4.0	(10–15)	2.6 (10)
Visitor center	Visitor	4.0–7.9	(15–30)	5.3 (20)

Table 8-9 Quantities of Sewage Flows

Type of Establishment	GPD/Person (L/D/Person) ^a
Airports (per passenger)	5 (20)
Apartments—multifamily (per resident)	60 (225)
Bathhouses and swimming pools	10 (40)
Camps	
Campground with central comfort stations	35 (130)
With flush toilets, no showers	25 (95)
Construction camps (semipermanent)	50 (190)
Day camps (no meals served)	15 (60)
Resort camps (night and day) with limited plumbing	50 (190)
Luxury camps	100 (380)
Cottages and small dwellings with seasonal occupancy	50 (190)
Country clubs (per resident member)	100 (380)
Country clubs (per nonresident member present)	25 (95)
Dwellings	
Boarding houses	50 (190)
additional for nonresident boarders	10 (40)
Luxury residences and estates	150 (570)
Multifamily dwellings (apartments)	60 (225)
Rooming houses	40 (150)
Single-family dwellings	75 (285)
Factories (gal [L] per person, per shift, exclusive of industrial wastes)	35 (130)
Hospitals (per bed space)	250 (945) ^b
Hotels with private baths (2 persons per room)	60 (225)
Hotels without private baths	50 (190)
Institutions other than hospitals (per bed space)	125 (475)
Laundries, self-service (gal [L] per wash, i.e., per customer)	50 (190)
Mobile home parks (per space)	250 (945)
Motels with bath, toilet, and kitchen wastes (per bed space)	50 (190)
Motels (per bed space)	40 (150)
Picnic parks (toilet wastes only) (per picnicker)	5 (20)
Picnic parks with bathhouses, showers, and flush toilets	10 (40)
Restaurants (toilet and kitchen wastes per patron)	10 (40)
Restaurants (kitchen wastes per meal served)	3 (10)
Restaurants, additional for bars and cocktail lounges	2 (8)
Schools	
Boarding	100 (380)
Day, without gyms, cafeterias, or showers	15 (60)
Day, with gyms, cafeteria, and showers	25 (95)
Day, with cafeteria, but without gyms or showers	20 (80)
Service stations (per vehicle served)	10 (40)
Swimming pools and bathhouses	10 (40)
Theaters	
Movie (per auditorium seat)	5 (20)
Drive-in (per car space)	5 (20)
Travel trailer parks without individual water and sewer hookups (per space)	50 (190)
Travel trailer parks with individual water and sewer hookups (per space)	100 (380)
Workers	
Construction (at semipermanent camps)	50 (190)
Day, at schools and offices (per shift)	15 (60)

^aUnless otherwise noted.^bIncludes cafeteria.

Water average daily cons. UPC

متوسط الاستهلاك اليومي للمياه

Table 1-3 **TABLE K-3**

Estimated Waste/Sewage Flow Rates

Because of the many variables encountered, it is not possible to set absolute values for waste/sewage flow rates for all situations. The designer should evaluate each situation and, if figures in this table need modification, they should be made with the concurrence of the Authority Having Jurisdiction.

Type of Occupancy	Gallons (liters) Per Day
1. Airports	15 (56.8) per employee 5 (18.9) per passenger
2. Auto washers	Check with equipment manufacturer
3. Bowling alleys (snack bar only)	75 (283.9) per lane
4. Camps:	
Campground with central comfort station.....	35 (132.5) per person
Campground with flush toilets, no showers.....	25 (94.6) per person
Day camps (no meals served)	15 (56.8) per person
Summer and seasonal	50 (189.3) per person
5. Churches (Sanctuary)	5 (18.9) per seat
with kitchen waste	7 (26.5) per seat
6. Dance halls	5 (18.9) per person
7. Factories	
No showers.....	25 (94.6) per employee
With showers	35 (132.5) per employee
Cafeteria, add	5 (18.9) per employee
8. Hospitals	250 (946.3) per bed
Kitchen waste only	25 (94.6) per bed
Laundry waste only	40 (151.4) per bed
9. Hotels (no kitchen waste)	60 (227.1) per bed (2 person)

Table 1-3 Continued

TABLE K-3 (Continued)

Type of Occupancy	Gallons (liters) Per Day
10. Institutions (Resident)	75 (283.9) per person
Nursing home	125 (473.1) per person
Rest home	125 (473.1) per person
11. Laundries, self-service	
(minimum 10 hours per day)	50 (189.3) per wash cycle
Commercial	Per manufacturer's specifications
12. Motel	50 (189.3) per bed space
with kitchen	60 (227.1) per bed space
13. Offices	20 (75.7) per employee
14. Parks, mobile homes	250 (946.3) per space
picnic parks (toilets only)	20 (75.7) per parking space
recreational vehicles –	
without water hook-up	75 (283.9) per space
with water and sewer hook-up	100 (378.5) per space
15. Restaurants – cafeterias	20 (75.7) per employee
toilet	7 (26.5) per customer
kitchen waste	6 (22.7) per meal
add for garbage disposal	1 (3.8) per meal
add for cocktail lounge	2 (7.6) per customer
kitchen waste – Disposable service	2 (7.6) per meal
16. Schools – Staff and office	20 (75.7) per person
Elementary students	15 (56.8) per person
Intermediate and high	20 (75.7) per student
with gym and showers, add	5 (18.9) per student
with cafeteria, add	3 (11.4) per student
Boarding, total waste	100 (378.5) per person
17. Service station, toilets	1000 (3785) for 1st bay
	500 (1892.5) for each additional bay
18. Stores	20 (75.7) per employee
public restrooms, add	1 per 10 sq. ft. (4.1/m ²) of floor space
19. Swimming pools, public	10 (37.9) per person
20. Theaters, auditoriums	5 (18.9) per seat
drive-in	10 (37.9) per space

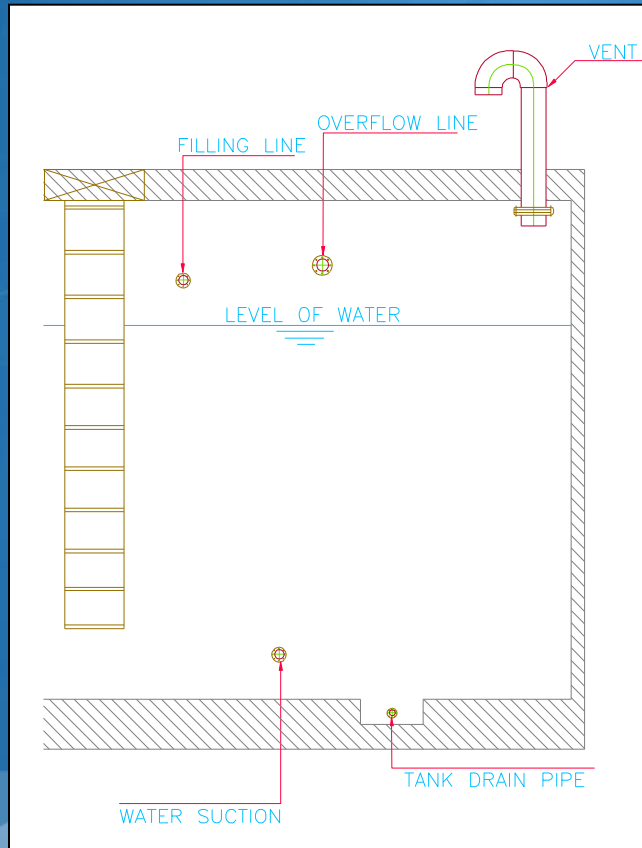
خزان المياه لديها أربعة وصلات مواسير:

- 1-وصلة ملاً للخزان يركب عليها محبس عوامة Filling line ويعتمد على وصلة المياه المعطاة من السلطات المختصة
- 2-وصلة تفريغ للخزان Drain ونستخدم جدول (1-4) للحصول على قطره بناءا على حجم الخزان بالجالون
- 3-وصلة المياه الزائدة over flow ونستخدم جدول (1-5) للحصول عليه بناءا على كمية الماء في الماسوره ملا الخزان و يمكن استخدام قاعدة عملية انه يكون اكبر مره و نصف من قطر ماسوره ملا الخزان
- 4-وصلة سحب المياه للطلبة و يتم اختيارها حسب الطلمبة المختارة
- 5-فتحة لتهويه الخزان

برجاء اخذ الحرص من نوع من الفطريات يسمى اللوجونيلا عند تخزين المياه عند درجة حرارة اعلى من 20 سليزوس والحل انه يفضل عمل circulation للمياه

راجع ال Puddle flange section و يتم طلبه من قبل مهندس المدني لمعرفة الفتحات في الخزان و يتم استخدام

Puddle flange لمنع تسرب المياه من الخزان للخارج



Tank Drain and Over flow

Table 1-4

**TABLE 606.5.7
SIZE OF DRAIN PIPES FOR WATER TANKS**

TANK CAPACITY (gallons)	DRAIN PIPE (inches)
Up to 750	1
751 to 1,500	1½
1,501 to 3,000	2
3,001 to 5,000	2½
5,000 to 7,500	3
Over 7,500	4

For SI: 1 inch = 25.4 mm, 1 gallon = 3.785 L.

**TABLE 606.5.4
SIZES FOR OVERFLOW PIPES FOR WATER SUPPLY TANKS**

MAXIMUM CAPACITY OF WATER SUPPLY LINE TO TANK (gpm)	DIAMETER OF OVERFLOW PIPE (inches)
0 - 50	2
50 - 150	2½
150 - 200	3
200 - 400	4
400 - 700	5
700 - 1,000	6
Over 1,000	8

For SI: 1 inch = 25.4 mm, 1 gallon per minute = 3.785 L/m.

Table 1-5

حساب احتياجات المبنى من المياه

لحساب احتياجات المبنى من المياه نحتاج اولا للتعرف على (WSFU)

WSFU: Water Supply Fixture Unit

وهي وحدة تعبر عن احتياج كل من الأدوات الصحية من المياه الباردة و الساخنة مع الأخذ في الاعتبار ان كل الأدوات لم تعمل في نفس الوقت وهو ما يسمى بال diversity.

يتم حساب عدد الأدوات الصحية بالمبنى ثم يتم الذهاب

لجدول (1-2) للحصول على القيمة المكافئة للWSFU

و بعد هذا نذهب للجدول (2-3), (2-2) للحصول

على قيمة ال GPM جالون لكل دقيقة المكافئة .

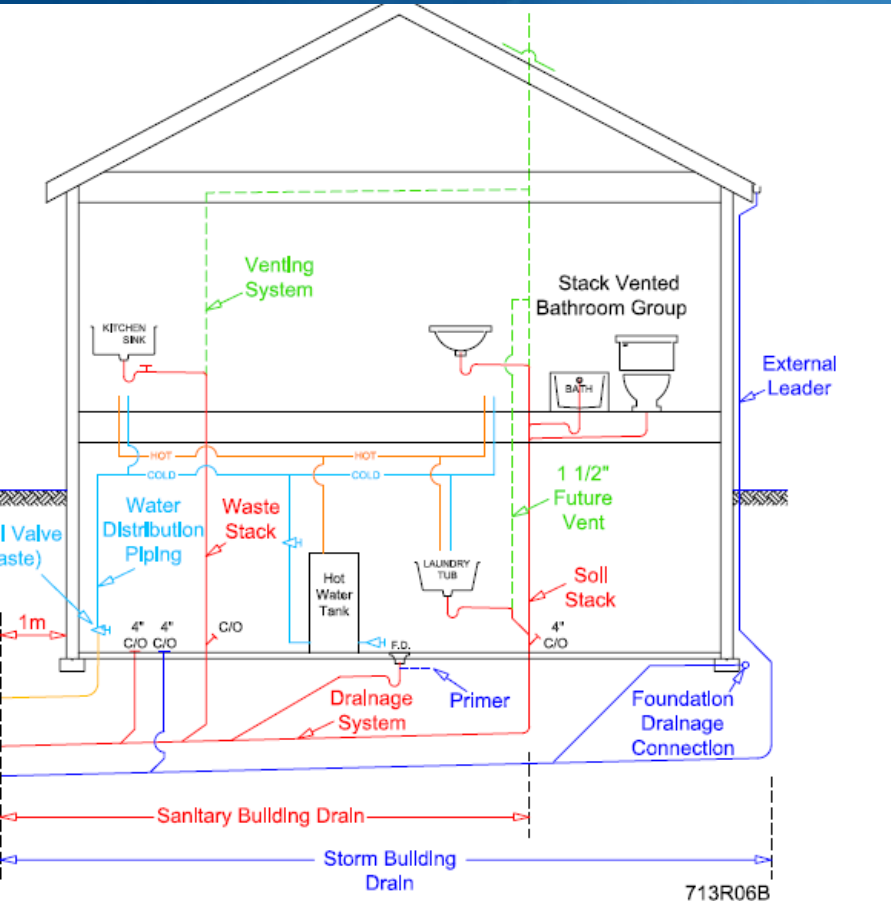


Table 6-4

Inch	mm
1/2	15
3/4	20
1	25

UNIFORM PLUMBING CODE

TABLE 6-5

Water Supply Fixture Units (WSFU) and Minimum Fixture Branch Pipe Sizes¹

	Minimum Fixture Branch Pipe Size ^{1,4}	Private	Public	Assembly ⁵
Appliances, Appurtenances or Fixtures²				
Bathtub or Combination Bath/Shower (fill)	1/2"	4.0	4.0	
3/4" Bathtub Fill Valve	3/4"	10.0	10.0	
Bidet	1/2"	1.0		
Clothes washer	1/2"	4.0	4.0	
Dental Unit, cuspidor	1/2"		1.0	
Dishwasher, domestic	1/2"	1.5	1.5	
Drinking Fountain or Watercooler	1/2"	0.5	0.5	0.75
Hose Bibb	1/2"	2.5	2.5	
Hose Bibb, each additional ⁶	1/2"	1.0	1.0	
Lavatory	1/2"	1.0	1.0	1.0
Lawn Sprinkler, each head ⁸		1.0	1.0	
Mobile Home, each (minimum)		12.0		
Sinks				
Bar	1/2"	1.0	2.0	
Clinic Faucet	1/2"		3.0	
Clinic Flushometer Valve				
with or without faucet	1"		8.0	
Kitchen, domestic	1/2"	1.5	1.5	
Laundry	1/2"	1.5	1.5	
Service or Mop Basin	1/2"	1.5	3.0	
Washup, each set of faucets	1/2"		2.0	
Shower, per head	1/2"	2.0	2.0	
Urinal, 1.0 GPF Flushometer Valve	3/4"	See Footnote ⁷		
Urinal, greater than 1.0 GPF Flushometer Valve	3/4"	See Footnote ⁷		
Urinal, flush tank	1/2"	2.0	2.0	3.0
Washfountain, circular spray	3/4"		4.0	
Water Closet, 1.6 GPF Gravity Tank	1/2"	2.5	2.5	3.5
Water Closet, 1.6 GPF Flushometer Tank	1/2"	2.5	2.5	3.5
Water Closet, 1.6 GPF Flushometer Valve	1"	See Footnote ⁷		
Water Closet, greater than 1.6 GPF Gravity Tank	1/2"	3.0	5.5	7.0
Water Closet, greater than 1.6 GPF Flushometer Valve	1"	See Footnote ⁷		

Notes:

- ¹ Size of the cold branch pipe, or both the hot and cold branch pipes.
- ² Appliances, Appurtenances or Fixtures not included in this Table may be sized by reference to fixtures having a similar flow rate and frequency of use.
- ³ The listed fixture unit values represent their load on their cold water service. The separate cold water and hot water fixture unit value for fixtures having both hot and cold water connections may each be taken as three-quarter (3/4) of the listed total value of the fixture.
- ⁴ The listed minimum supply branch pipe sizes for individual fixtures are the nominal (I.D.) pipe size.
- ⁵ For fixtures or supply connections likely to impose continuous flow demands, determine the required flow in gallons per minute (GPM), and add it separately to the demand (in GPM) for the distribution system or portions thereof.
- ⁶ Assembly [Public Use (See Table 4-1)].
- ⁷ When sizing flushometer systems, see Section 610.10.
- ⁸ Reduced fixture unit loading for additional hose bibbs is to be used only when sizing total building demand and for pipe sizing when more than one hose bibb is supplied by a segment of water-distributing pipe. The fixture branch to each hose bibb shall be sized on the basis of 2.5 fixture units.

WSFU values . IPC

APPENDIX E

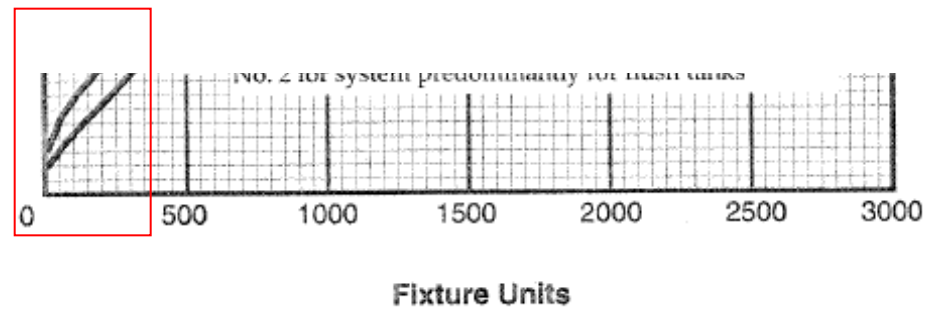
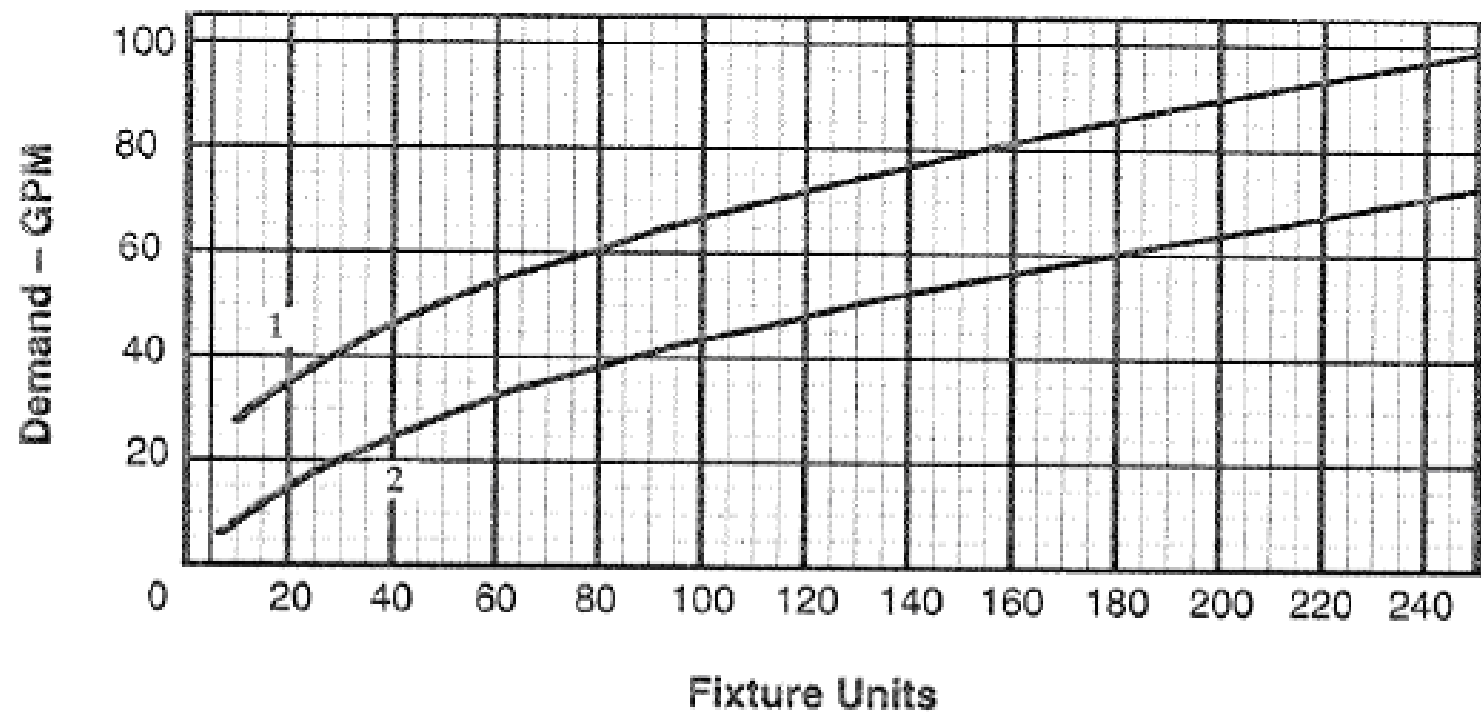
TABLE E103.3(2)
LOAD VALUES ASSIGNED TO FIXTURES^a

FIXTURE	OCCUPANCY	TYPE OF SUPPLY CONTROL	LOAD VALUES, IN WATER SUPPLY FIXTURE UNITS (wsfu)		
			Cold	Hot	Total
Bathroom group	Private	Flush tank	2.7	1.5	3.6
Bathroom group	Private	Flush valve	6.0	3.0	8.0
Bathtub	Private	Faucet	1.0	1.0	1.4
Bathtub	Public	Faucet	3.0	3.0	4.0
Bidet	Private	Faucet	1.5	1.5	2.0
Combination fixture	Private	Faucet	2.25	2.25	3.0
Dishwashing machine	Private	Automatic	-	1.4	1.4
Drinking fountain	Offices, etc.	3/8" valve	0.25	-	0.25
Kitchen sink	Private	Faucet	1.0	1.0	1.4
Kitchen sink	Hotel, restaurant	Faucet	3.0	3.0	4.0
Laundry trays (1 to 3)	Private	Faucet	1.0	1.0	1.4
Lavatory	Private	Faucet	0.5	0.5	0.7
Lavatory	Public	Faucet	1.5	1.5	2.0
Service sink	Offices, etc.	Faucet	2.25	2.25	3.0
Shower head	Public	Mixing valve	3.0	3.0	4.0
Shower head	Private	Mixing valve	1.0	1.0	1.4
Urinal	Public	1" flush valve	10.0	-	10.0
Urinal	Public	3/4" flush valve	5.0	-	5.0
Urinal	Public	Flush tank	3.0	-	3.0
Washing machine (8 lb)	Private	Automatic	1.0	1.0	1.4
Washing machine (8 lb)	Public	Automatic	2.25	2.25	3.0
Washing machine (15lb)	Public	Automatic	3.0	3.0	4.0
Water closet	Private	Flush valve	6.0	-	6.0
Water closet	Private	Flush tank	2.2	-	2.2
Water closet	Public	Flush valve	10.0	-	10.0
Water closet	Public	Flush tank	5.0	-	5.0
Water closet	Public or private	Flushometer tank	2.0	-	2.0

For SI: 1 inch = 25.4 mm, 1 pound = 0.454 kg.

- a. For fixtures not listed, loads should be assumed by comparing the fixture to one listed using water in similar quantities and at similar rates. The assigned loads for fixtures with both hot and cold water supplies are given for separate hot and cold water loads and for total load. The separate hot and cold water loads being three-fourths of the total load for the fixture in each case.

Chart A-3
Enlarged Scale Demand Load



Convert WSFU to GPM

APPENDIX E

TABLE E103.3(3)
TABLE FOR ESTIMATING DEMAND

SUPPLY SYSTEMS PREDOMINANTLY FOR FLUSH TANKS			SUPPLY SYSTEMS PREDOMINANTLY FOR FLUSH VALVES		
Load	Demand		Load	Demand	
(Water supply fixture units)	(Gallons per minute)	(Cubic feet per minute)	(Water supply fixture units)	(Gallons per minute)	(Cubic feet per minute)
1	3.0	0.04104	-	-	-
2	5.0	0.0684	-	-	-
3	6.5	0.86892	-	-	-
4	8.0	1.06944	-	-	-
5	9.4	1.256592	5	15.0	2.0052
6	10.7	1.430376	6	17.4	2.326032
7	11.8	1.577424	7	19.8	2.646364
8	12.8	1.711104	8	22.2	2.967696
9	13.7	1.831416	9	24.6	3.288528
10	14.6	1.951728	10	27.0	3.60936
11	15.4	2.058672	11	27.8	3.716304
12	16.0	2.13888	12	28.6	3.823248
13	16.5	2.20572	13	29.4	3.930192
14	17.0	2.27256	14	30.2	4.037136
15	17.5	2.3394	15	31.0	4.14408
16	18.0	2.90624	16	31.8	4.241024
17	18.4	2.459712	17	32.6	4.357968
18	18.8	2.513184	18	33.4	4.464912
19	19.2	2.566656	19	34.2	4.571856
20	19.6	2.620128	20	35.0	4.6788
25	21.5	2.87412	25	38.0	5.07984
30	23.3	3.114744	30	42.0	5.61356
35	24.9	3.328632	35	44.0	5.88192
40	26.3	3.515784	40	46.0	6.14928
45	27.7	3.702936	45	48.0	6.41664
50	29.1	3.890088	50	50.0	6.684
60	32.0	4.27776	60	54.0	7.21872
70	35.0	4.6788	70	58.0	7.75344
80	38.0	5.07984	80	61.2	8.181216
90	41.0	5.48088	90	64.3	8.595624
100	43.5	5.81508	100	67.5	9.0234
120	48.0	6.41664	120	73.0	9.75864
140	52.5	7.0182	140	77.0	10.29336
160	57.0	7.61976	160	81.0	10.82808
180	61.0	8.15448	180	85.5	11.42964
200	65.0	8.6892	200	90.0	12.0312
225	70.0	9.3576	225	95.5	12.76644
250	75.0	10.026	250	101.0	13.50168

(continued)

حساب أقطار المواسير

ملاحظات هامة:

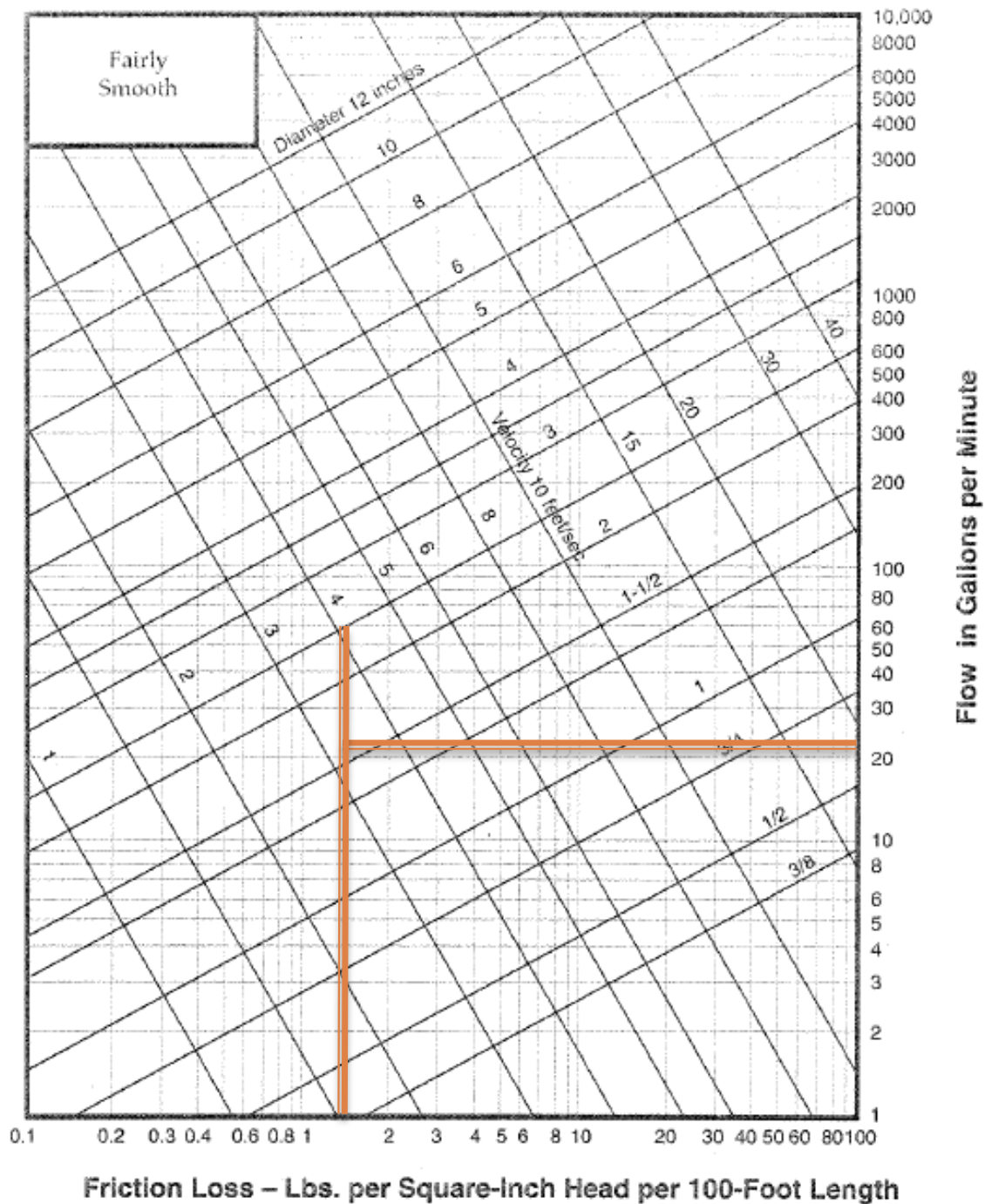
سرعة المياه في المواسير يجب ان تتراوح بين 4 قدم/ث - 10 قدم/ث (4 ft/sec – 10 ft/sec) وهذه السرعة = 1,2 - 3 م/ث (1.2-3 m/sec)

الكود المصري يحدد اعلى سرعة ب 2,4 م/ث = 7,87 قدم/ث

2- كلما قل ال Pressure drop كان احسن لان ده يريح الطلمبة بس ده طلما اقل سرعة لم يتم تجاوزها

٢٠/٣ تحديد السرعة في مواسير المياه :

تمثل سرعة المياه في أوقات الإستهلاك القصوى أهمية خاصة عند فروع التغذية وذلك لتفادى الآثار المزعجة من ضغط المطرقة والأضرار المحتملة في فروع المياه والخزانات والوصلات ، وتأثير الصداً والتآكل في المواسير ، ولذلك يفضل ألا تزيد السرعة عن ٢٤٠ متر /ثانية عند تصميم هذه الفروع .



Thank you see you next time

نظم التغذية بالمياه الجزء الثاني

Prepared by: Eng\Osama Hafez
May/2012
Email: eng_osamaehab@yahoo.com

الطلمبات و انواعها وكيفية حساب الطلمبات

- تنقسم الطلمبات إلى Positive displacement pump , Centrifugal pumps
- تعتمد طلمبات ال positive displacement على سحب السائل داخلها ثم ضخه خارجها و تضخ حجم ثابت و لذلك لا تستخدم كطلمبات مياه.
- اما الطلمبات ال Centrifugal تعتمد على طاقة الدوران او hg centrifugal force لرفع ضغط السائل

pressure vessel construction
grundfos handbooks
gate angle globe

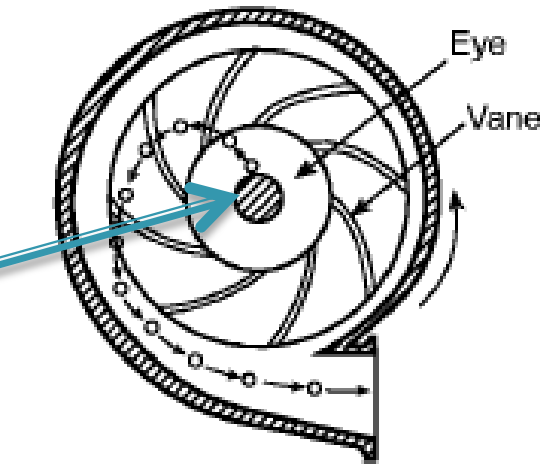


Exhibit S2-4 Pump impeller and eye with water droplet moving through the

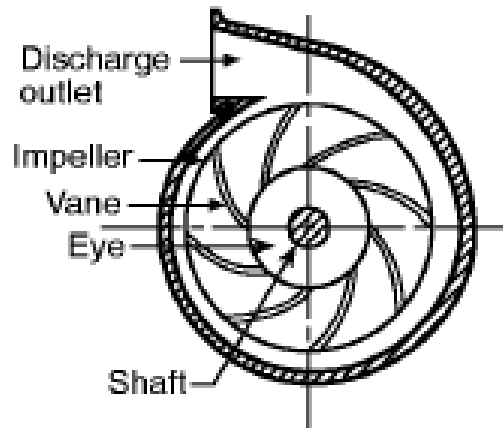
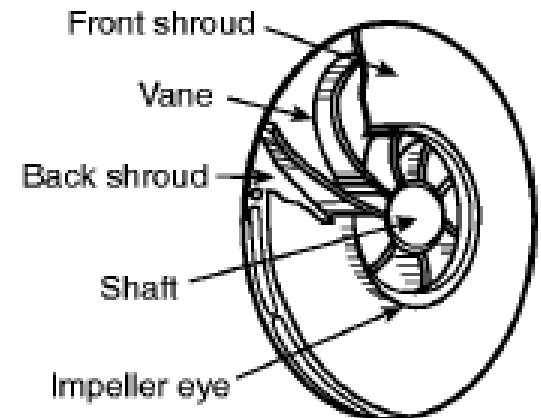
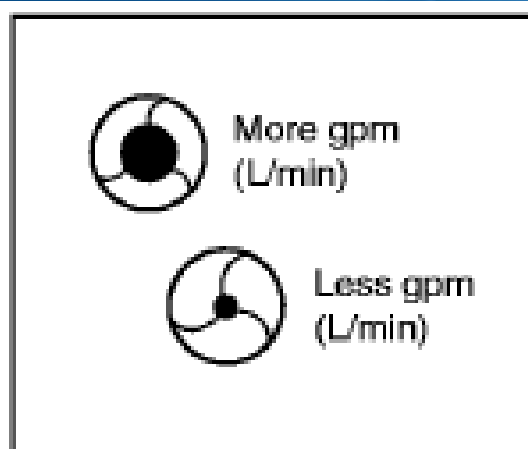


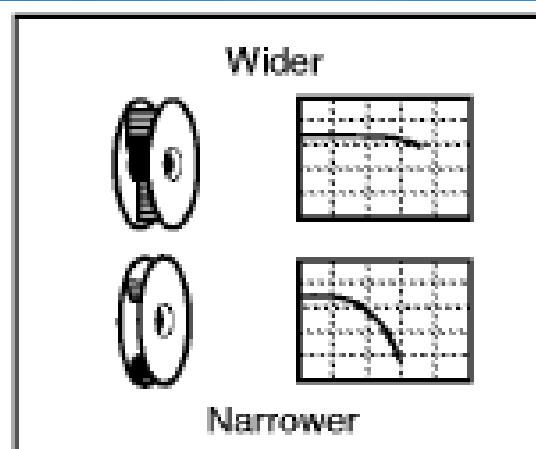
Exhibit S2-6 Pump impeller.



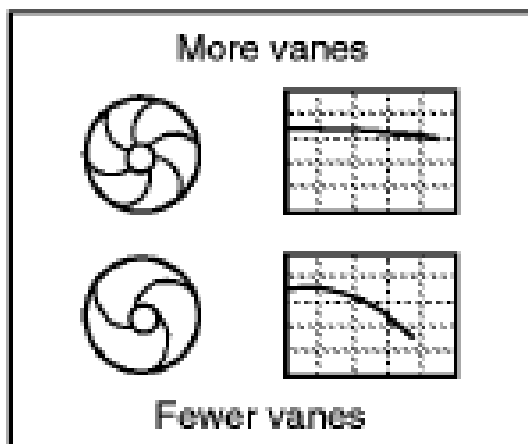
Effect of changing impeller characteristics



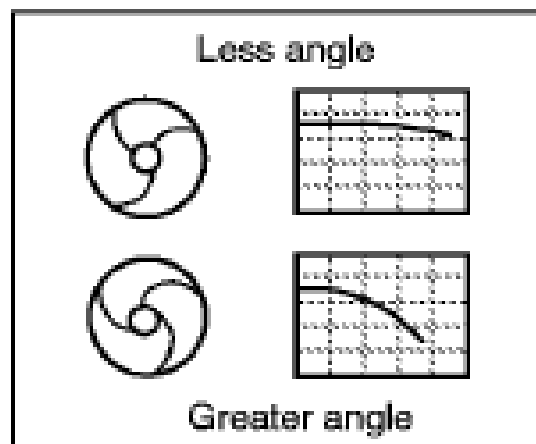
Diameter of eye



Width of impeller



Number of vanes



Angle of vanes

Exhibit S2-7 Effect of impeller design on head/discharge curves for fire pumps.

Impeller photo



Difference between single and double suction

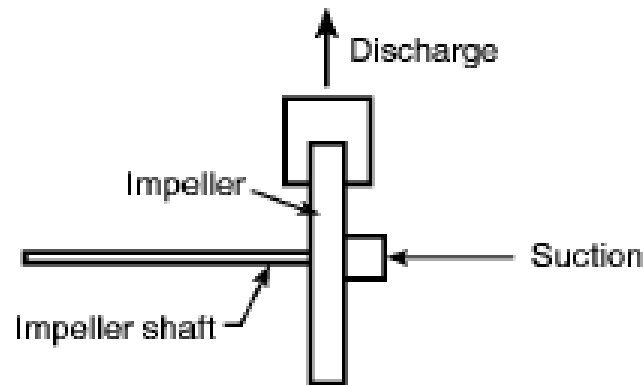


Exhibit S2-8 Single-suction pump.

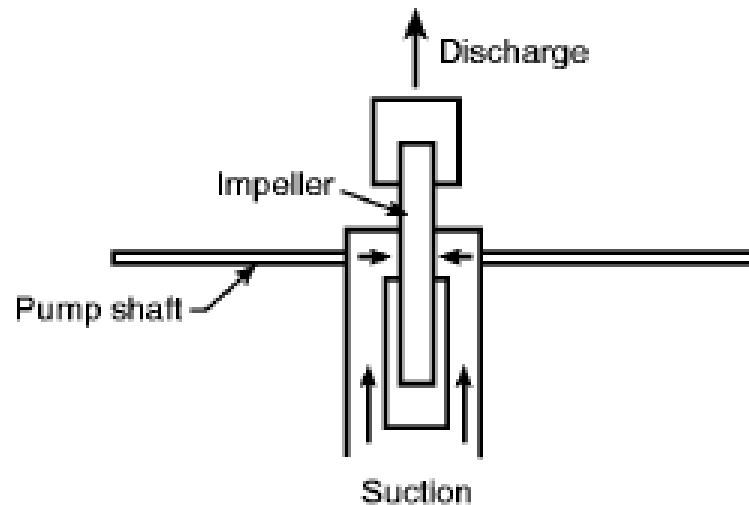
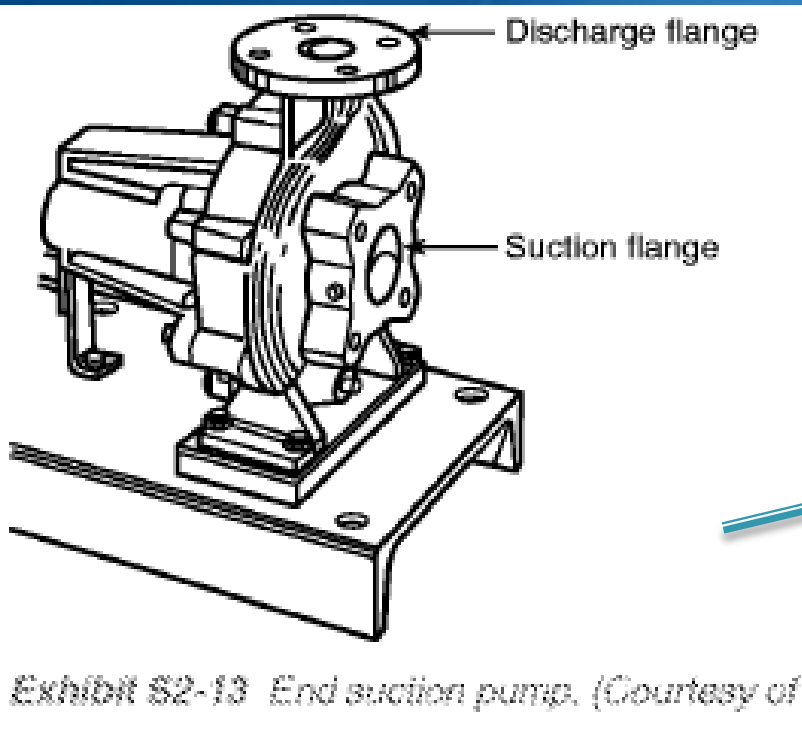


Exhibit S2-9 Double-suction pump.

Centrifugal pumps types

End suction pump:

وتم تسميتها بذلك لأنها تسحب من آخرها



Centrifugal pumps types

In line pump:

وتتم تسميتها بذلك لأن اكس الدخول على نفس محاذاه الخروج ومنها horizontal & vertical هذا حسب وضع عمود الدوران



Centrifugal pumps types

:Vertical multistage pumps

وتم تسميتها بذلك لأن وضع عمود الدوران رأسي و بها عدة مراحل و ترفع الضغط من خلال كل مرحلة إلى ان تصل للضغط المطلوب و عندما تكون اكثر من واحد تسمى **Booster set**



Centrifugal pumps types

لحساب تصرف الطلمبة Flow و رفعها (head) الخاص بها فهذا الرقم حصلنا عليه من ال WSFU

يتبقى امامنا ال head

ضغط الطلمبة بال(Psi) = الضغط المطلوب توصيله عند ابعد الأدوات الصحية + residual pressure + الضغط
نتيجة الارتفاع static head + الضغط نتيجة الاحتكاك dynamic or friction

نستخدم الجدول التالي و هو يظهر الضغط المطلوب عند كل Plumbing fixture

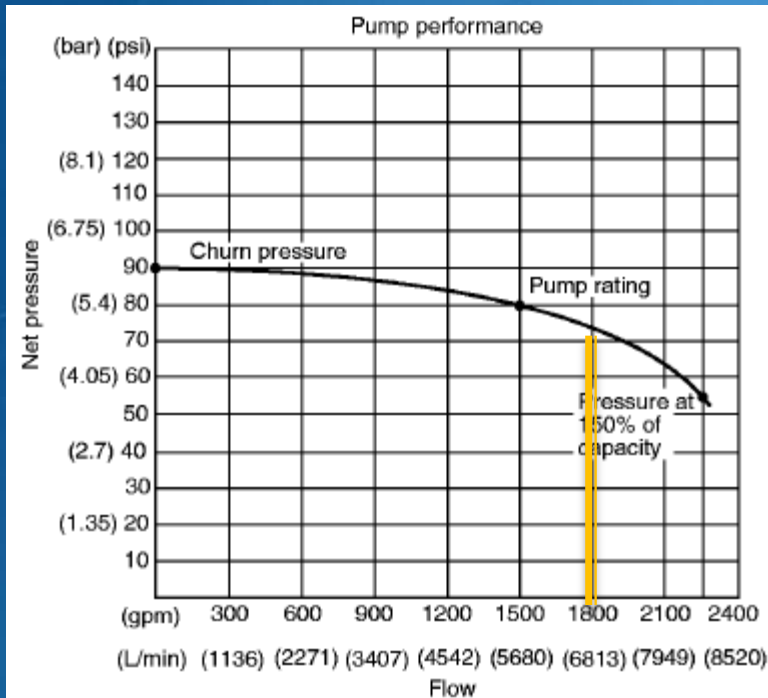


TABLE 604.3

**WATER DISTRIBUTION SYSTEM DESIGN CRITERIA
REQUIRED CAPACITY AT FIXTURE SUPPLY PIPE OUTLETS**

FIXTURE SUPPLY OUTLET SERVING	FLOW RATE ^a (gpm)	FLOW PRESSURE (psi)
Bathtub	4	8
Bidet	2	4
Combination fixture	4	8
Dishwasher, residential	2.75	8
Drinking fountain	0.75	8
Laundry tray	4	8
Lavatory	2	8
Shower	3	8
Shower, temperature controlled	3	20
Sillcock, hose bibb	5	8
Sink, residential	2.5	8
Sink, service	3	8
Urinal, valve	15	15
Water closet, blow out, flushometer valve	35	25
Water closet, flushometer tank	1.6	15
Water closet, siphonic, flushometer valve	25	15
Water closet, tank, close coupled	3	8
Water closet, tank, one piece	6	20

For SI: 1 pound per square inch = 6.895 kPa, 1 gallon per minute
= 3.785 L/m.

a. For additional requirements for flow rates and quantities, see Section 604.4.

يجب ألا يقل الضغط عند صمامات الدفق عادة بين ١ إلى ١,٧ بار حسب ما تتطلبه المواصفات الفنية لصانعي هذه الأجهزة، ولا يقل الضغط عند الصمامات والحنفيات والخلاطات العادية عن خمسة أمتار ، ويجب ألا يزيد الضغط بطريقة ترفع معدلات تصرف هذه الأجهزة أكثر من ضعف التصرف في حالة أقل ضغط مطلوب .

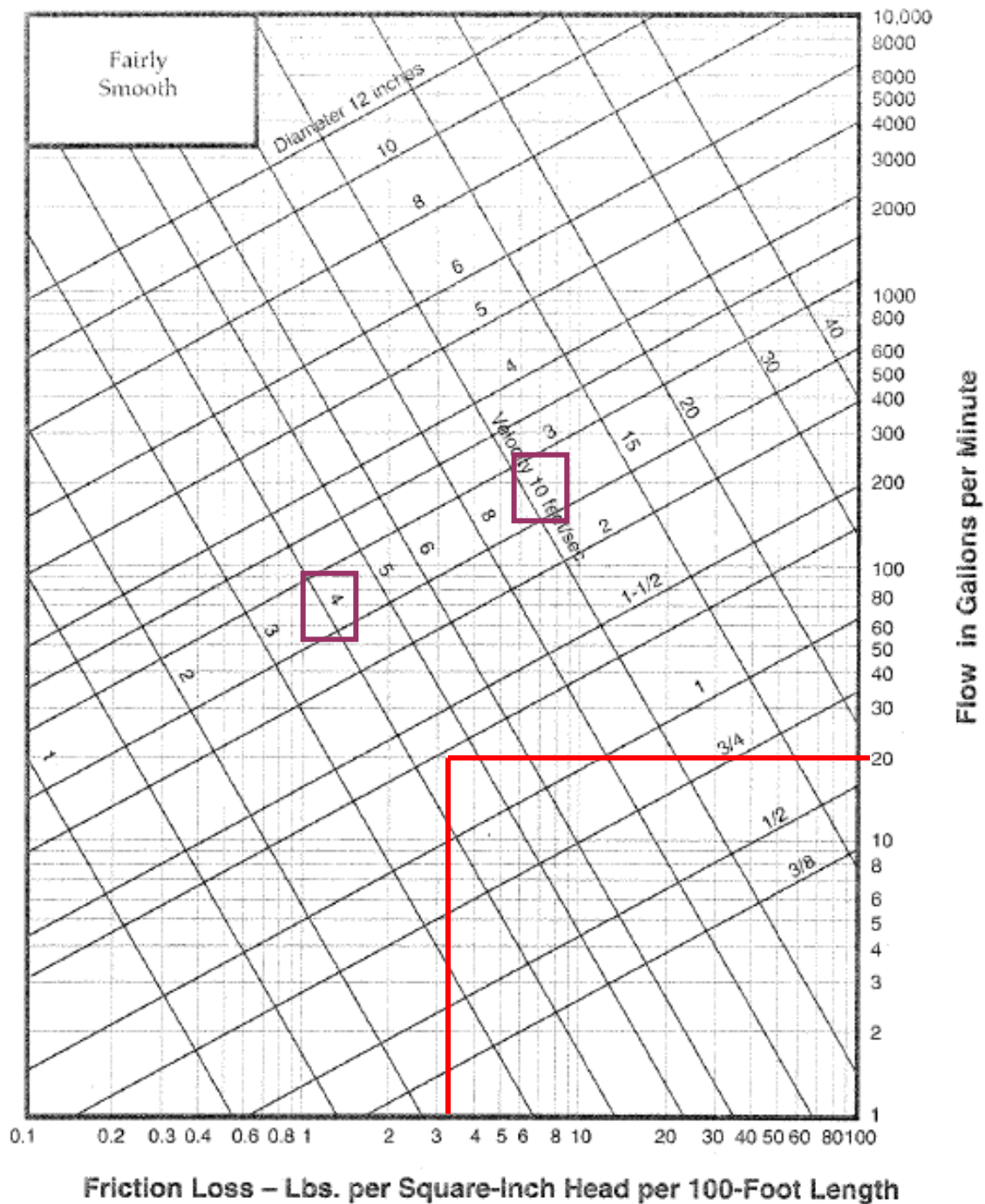
وعموماً يجب ألا يزيد الضغط بأى حال من الأحوال عند أى جهاز من الأجهزة الصحية عن ٢٤ ر.كجم/سم^٢ (٤٢ متر)

- و- ضغط المياه التشغيلي عند الأجهزة الصحية
- يجب ألا يقل الضغط المطلوب للمياه عند مخرج أى جهاز يتم تغذيته من الشبكة العمومية عن الآتى :-
- * - ٥,٥ بار للأجهزة العادية .
 - * - ١ إلى ١,٧ بار لصمامات الدفق. (Flush Valves)
 - * - ٧,٥ بار لسخانات المياه التى تعمل بالغاز .

- لحساب ال static pressure نحسب الارتفاع بين الطلمبة و اعلى مسار للمواسير عند اعلى دور للمبنى
- لحساب ال friction نستخدم جدول sizing المواسير
- ولكن يلا حظ ان القيم التي تحصل عليها تكون لكل ١٠٠ قدم فيجب جمع المسار و قسمته على ١٠٠ و ضربه في الرقم المستخرج من الجدول .
- اولا تذكر ان ١ متر = ٣,٢٨ قدم
- لو المسار ٣٠٠ قدم إذن نقسم على ١٠٠ = ٣ و نرضب في الرقم الموجود في الجدول
- ويتم إضافة ال fitting للأطوال كطول مكافئ للخسارة في الضغط الناتجة عنها

TABLE A-3
Allowance in Equivalent Length of Pipe for Friction Loss in Valves and Threaded Fittings*
Equivalent Length of Pipe for Various Fittings

Diameter of Fitting Inches	90° Standard Elbow Feet	45° Standard Elbow Feet	90° Standard Tee Feet	Coupling or Straight Run of Tee Feet	Gate Valve Feet	Globe Valve Feet	Angle Valve Feet
3/8	1.0	0.6	1.5	0.3	0.2	8	4
1/2	2.0	1.2	3.0	0.6	0.4	15	8
3/4	2.5	1.5	4.0	0.8	0.5	20	12
1	3.0	1.8	5.0	0.9	0.6	25	15
1-1/4	4.0	2.4	6.0	1.2	0.8	35	18
1-1/2	5.0	3.0	7.0	1.5	1.0	45	22
2	7.0	4.0	10.0	2.0	1.3	55	28
2-1/2	8.0	5.0	12.0	2.5	1.6	65	34
3	10.0	6.0	15.0	3.0	2.0	80	40
4	14.0	8.0	21.0	4.0	2.7	125	55
5	17.0	10.0	25.0	5.0	3.3	140	70
6	20.0	12.0	30.0	6.0	4.0	165	80



Some important phenomena

Cavitation

نتيجة انخفاض الضغط عند سحب الطلمبة و لنكون ادق عند impeller eye يتحول الماء لبخار عند السحب و فقاعات البخار هذه تنفجر نتيجة ارتفاع ضغط الطلمبة مما يسبب موجة ضغط على ريش الطلمبة قد تكسرها و تؤدي لاهتزاز الطلمبة و صوت عالي ووجود حمل على الطلمبة قد يكسر ريش الطلمبة و يقلل عمر الطلمبة و يخربها.

برجاء مشاهدة الفيديو

<http://www.youtube.com/watch?v=oRYYP4F8LTU>

NPSH: أقل head موجود عند ال suction لمنع حدوث ال cavitation

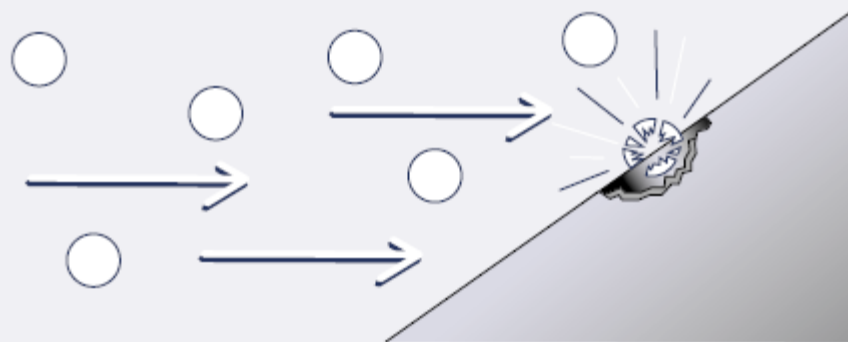
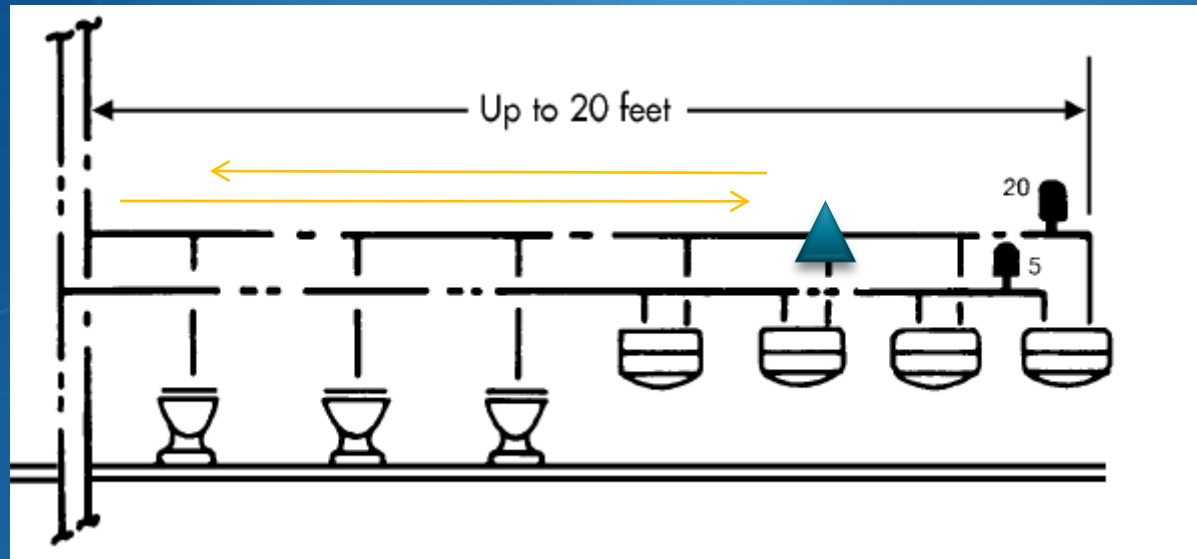


Fig. 1.6.9: Cavitation corrosion

Some important phenomena

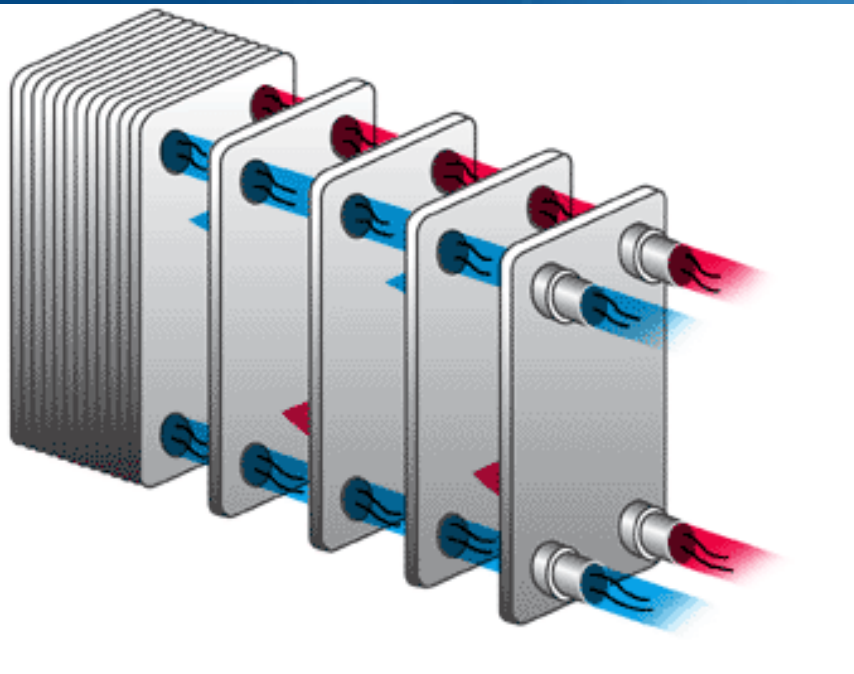
Water hammer:

هي ظاهرة تحدث عند اغلاق محبس فجأة زي محبس quick opening or closing device مما يؤدي لنشوء موجة ضغط تصحبها صوت و اهتزاز نتيجة ان الضغط الموجود في الماء ينتقل في المواسير إلى ان يزول و هي خطر و قد تؤثر على اللحات الضعيفة و تضر بخط المياه لذلك يجب الحرص منها .
و يتم استخدام ما يسمى water hammer arrestor لامتصاص هذه الموجة من الضغط و ضمان انها لا تضر بالمواسير و يتم تركيبه على اخر خط المواسير .

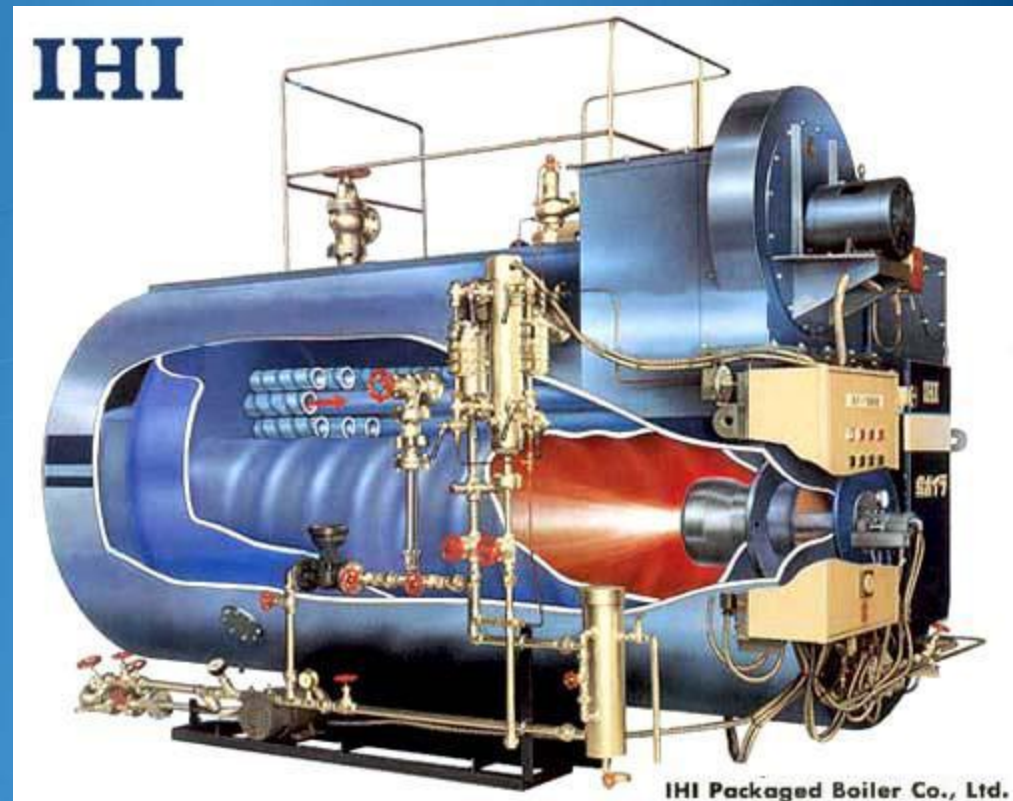


Hot water system

Types of heaters ●



Heat exchanger



Boiler



Solar heater



Heat pump



**Electrical heater
central or small**

Hot water system recirculation

في الأنظمة المركزية يتم عمل تدوير للمياه الساخنة حتى لا تبرد داخل المواسير بفعل الفقد الحراري للحصول على كمية المياه الساخنة نستخدم Table-10 from Ashrea 48/2007 وبعد ذلك نضرب في ال Demand factor وهو يعبر عن تنوع او اختلاف الاستخدام وللحصول على التخزين للسخان نضرب في ال Storage factor ونستخدم المعادلات التالية

$$\text{Heater Capacity} = (\text{GPH} \times \Delta T) / 410 = \dots \text{KW}$$

$\Delta T = 70 \text{ F}$ = difference in temperature between water entering heater and leaving the heater

Make up water temperature = 50 F

للحصول على سعة الخزان بالجالون = $\text{GPH} \times \text{demand factor} \times \text{storage factor}$

Table 10 Hot-Water Demand per Fixture for Various Types of Buildings

(Gallons of water per hour per fixture, calculated at a final temperature of 140°F)

	Apartment House	Club	Gymnasium	Hospital	Hotel	Industrial Plant	Office Building	Private Residence	School	YMCA
1. Basin, private lavatory	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2. Basin, public lavatory	4	6	8	6	8	12	6	—	15	8
3. Bathtub ^c	20	20	30	20	20	—	—	20	—	30
4. Dishwasher ^a	15	50-150	—	50-150	50-200	20-100	—	15	20-100	20-100
5. Foot basin	3	3	12	3	3	12	—	3	3	12
6. Kitchen sink	10	20	—	20	30	20	20	10	20	20
7. Laundry, stationary tub	20	28	—	28	28	—	—	20	—	28
8. Pantry sink	5	10	—	10	10	—	10	5	10	10
9. Shower	30	150	225	75	75	225	30	30	225	225
10. Service sink	20	20	—	20	30	20	20	15	20	20
11. Hydrotherapeutic shower				400						
12. Hubbard bath				600						
13. Leg bath				100						
14. Arm bath				35						
15. Sitz bath				30						
16. Continuous-flow bath				165						
17. Circular wash sink				20	20	30	20		30	
18. Semicircular wash sink				10	10	15	10		15	
19. DEMAND FACTOR	0.30	0.30	0.40	0.25	0.25	0.40	0.30	0.30	0.40	0.40
20. STORAGE CAPACITY FACTOR ^b	1.25	0.90	1.00	0.60	0.80	1.00	2.00	0.70	1.00	1.00

Note: Data sources predate low-flow fixtures and appliances.

^aDishwasher requirements should be taken from this table or from manufacturers' data for model to be used, if known.^bRatio of storage tank capacity to probable maximum demand/h. Storage capacity may be reduced where unlimited supply of steam is available from central street steam system or large boiler plant.^cWhirlpool baths require specific consideration based on capacity. They are not included in the bathtub category.

Circulation pump flow can be obtained with two methods:

1-Heat loss equation

3. Determine pump capacity as follows:

$$Q_p = \frac{q}{60\rho c_p \Delta t} \quad (1)$$

where

Q_p = pump capacity, gpm

q = heat loss, Btu/h

ρ = density of water = 8.25 lb/gal (120°F)

c_p = specific heat of water = 1 Btu/lb·°F

Δt = allowable temperature drop, °F

For a 20°F allowable temperature drop,

$$Q_p(\text{gpm}) = \frac{q}{60 \times 8.25 \times 1 \times 20} = \frac{q}{9900} \quad (2)$$

q = covered pipe by 30 Btu/h·ft or uninsulated pipe by 60 Btu/h·ft. x total reculation length(ft)

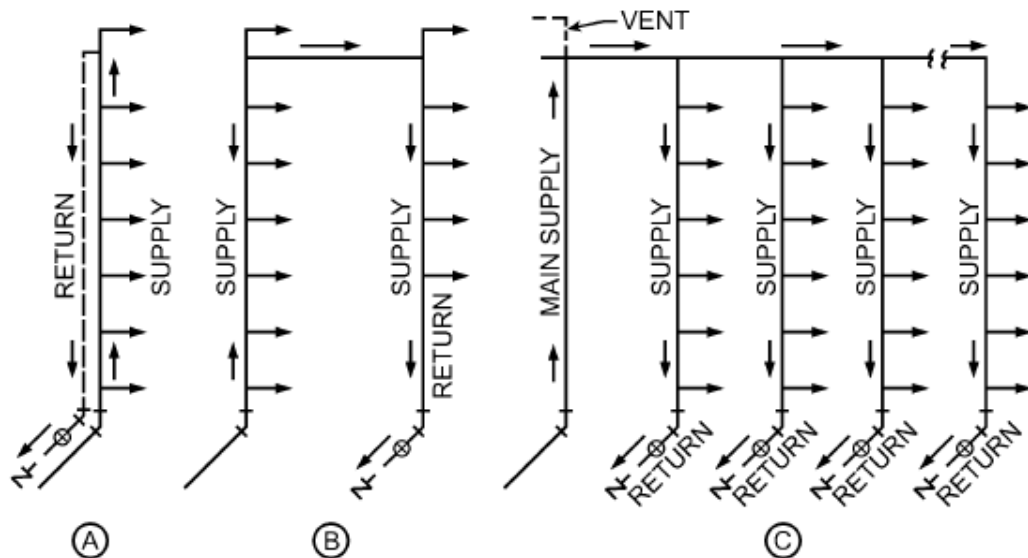


Fig. 2 Arrangements of Hot-Water Circulation Lines

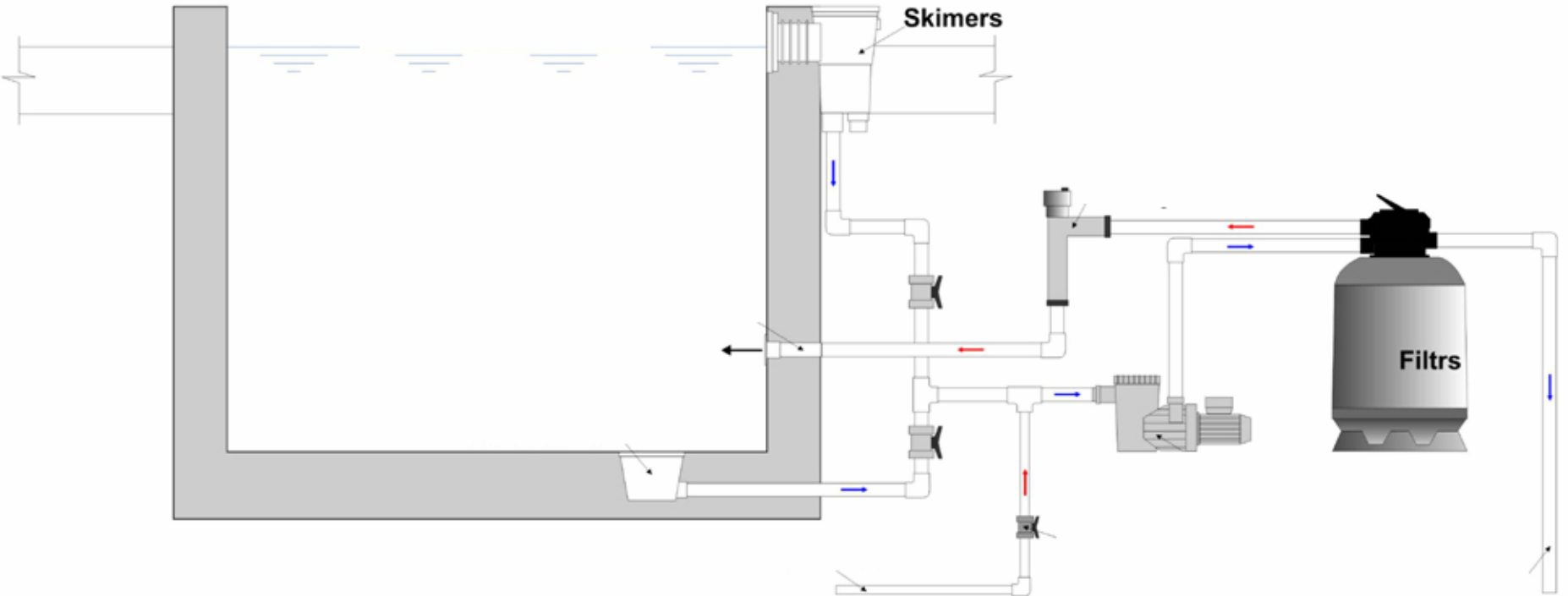
Swimming Pool

حمامات السباحة و انواعها و حساباتها



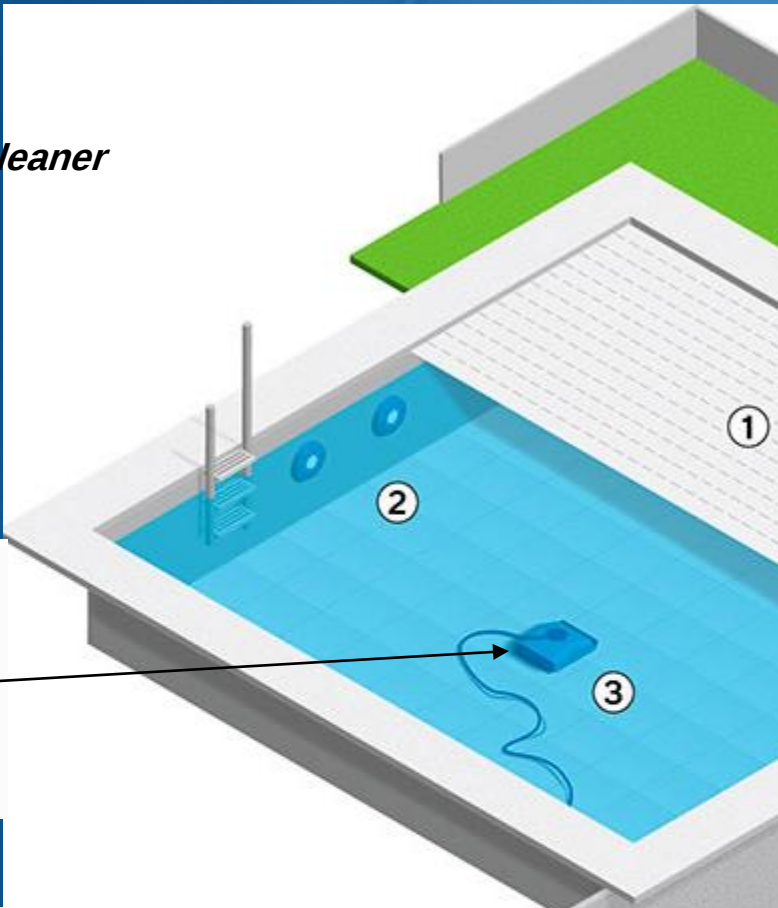
١-حمامات Skimmer Type

وكما هو واضح يستخدم فتحات جانبية بها مصافي تعيد الماء للطلبة ثم الفلتر و لكن مشكله كثيرة و بحاجة لمتابعة مستمرة و لكنه اقل من حيث التكلفة



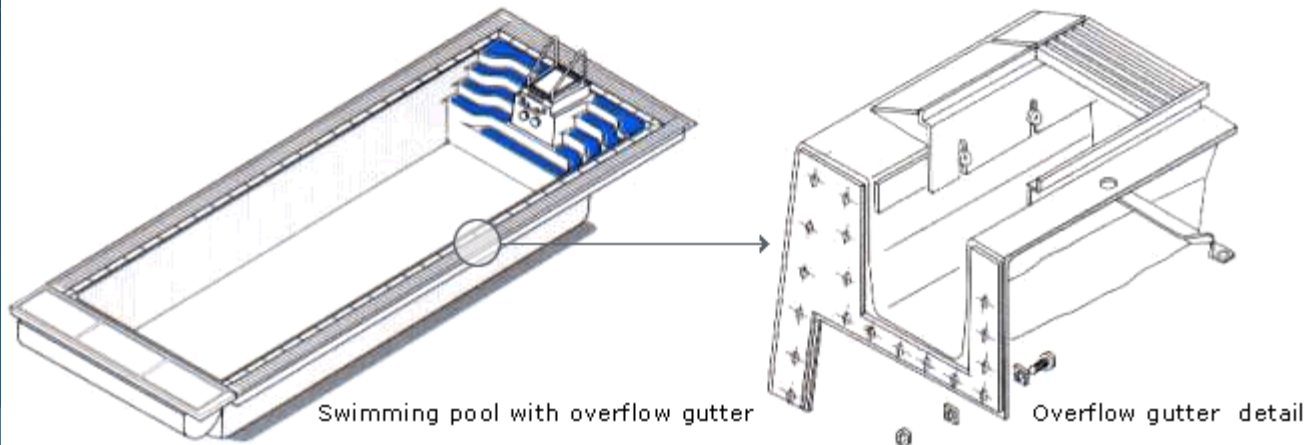
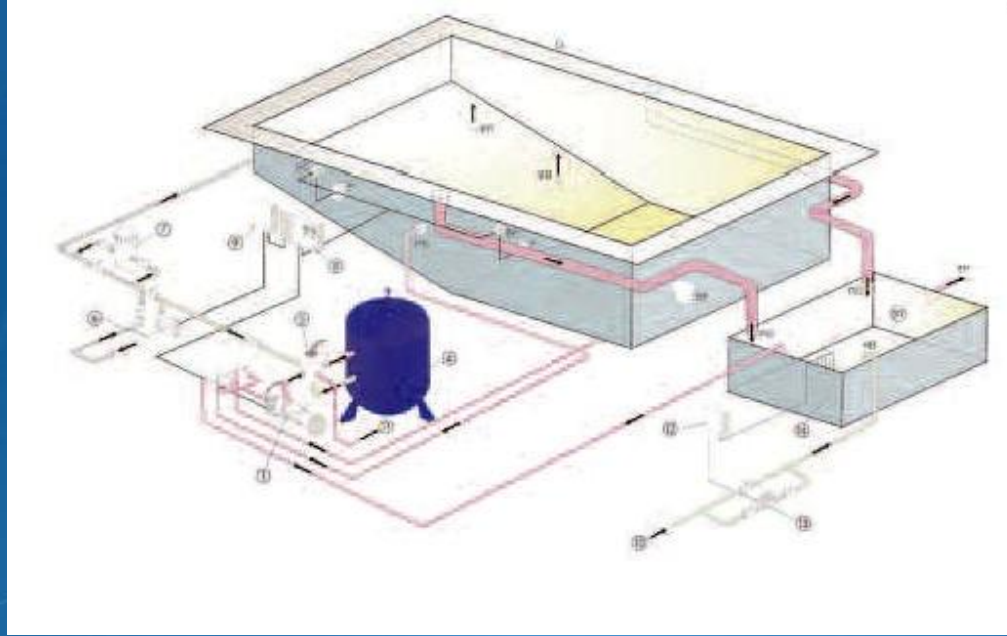


- Legend**
- 1: pool cover
 - 2 : pool lighting
 - 3: pool vacuum cleaner
 - 4: pool pump
 - 5: pool pre filter
 - 6: pool filter
 - 7: chlorination

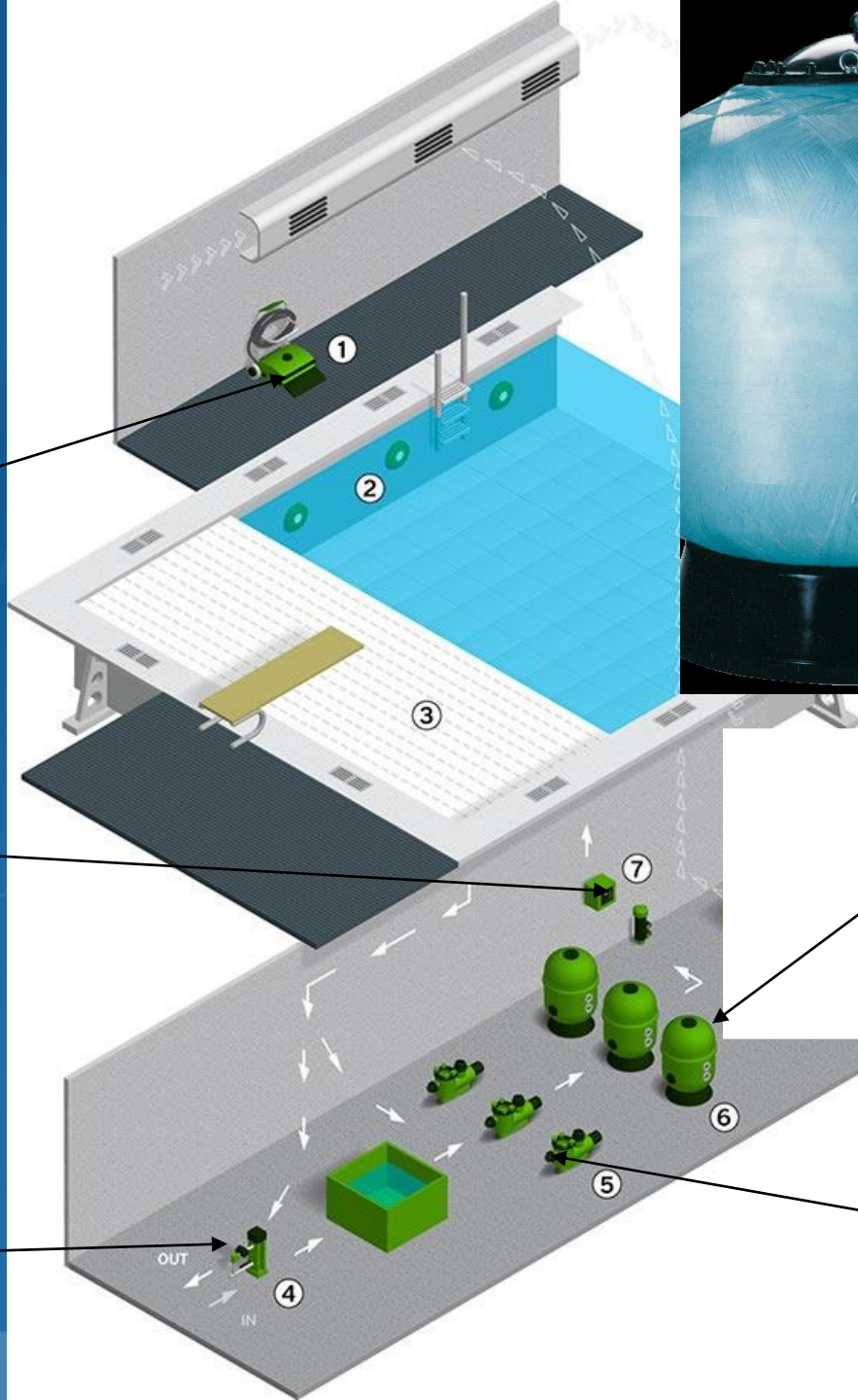


٢-حمامات Overflow Type

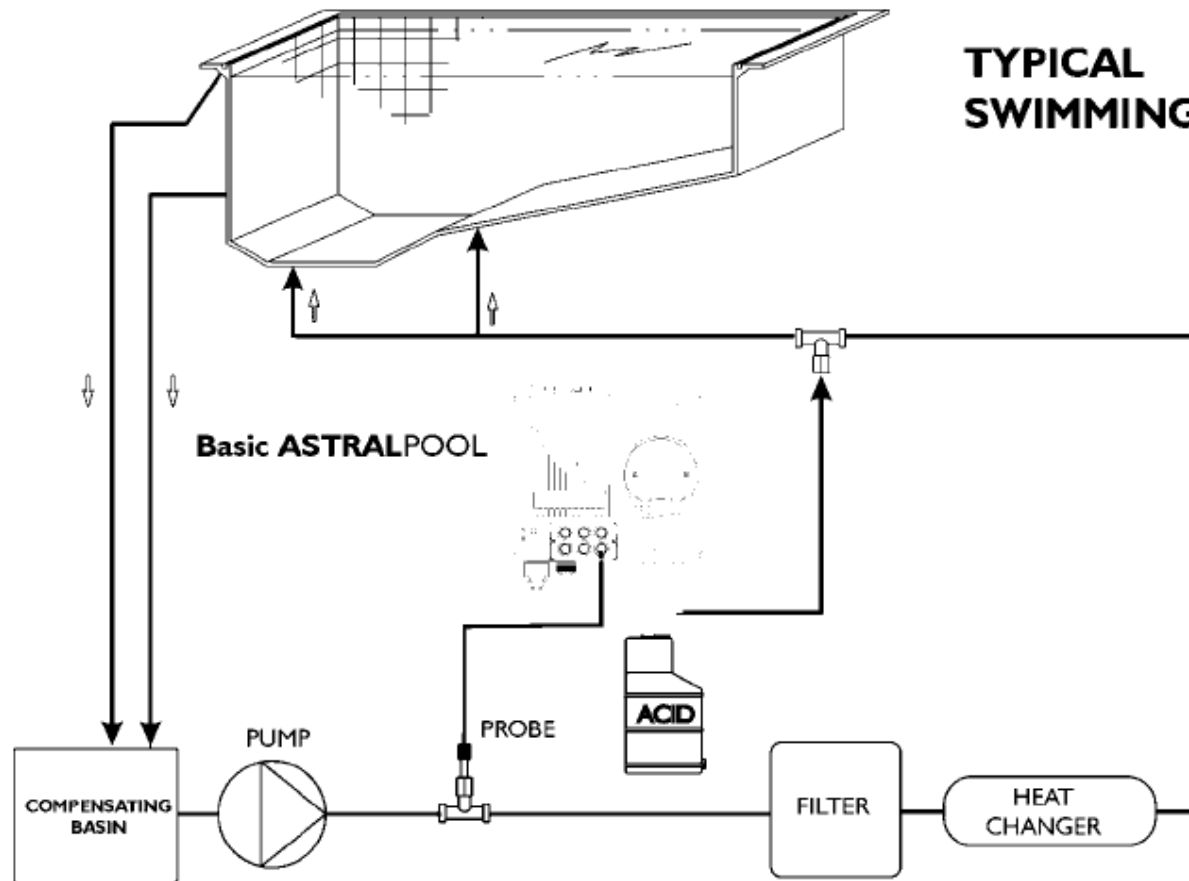
وهذا النوع يتم فيه غمر الحمام بالماء و يتم تجميع الماء الزائد من خلال قناه محفورة حول الحمام ترجع على خزان لتعويض الماء الزائد ثم إلى الطلمبة ثم للفنلر و هي افضل كثيرا و لكن تكلفتها اعلى.



- Legend**
- 1: pool vacuum cleaner*
 - 2 : pool lighting*
 - 3: pool cover*
 - 4: pool pre filter*
 - 5: pool pump*
 - 6: pool filter*
 - 7: chlorination*



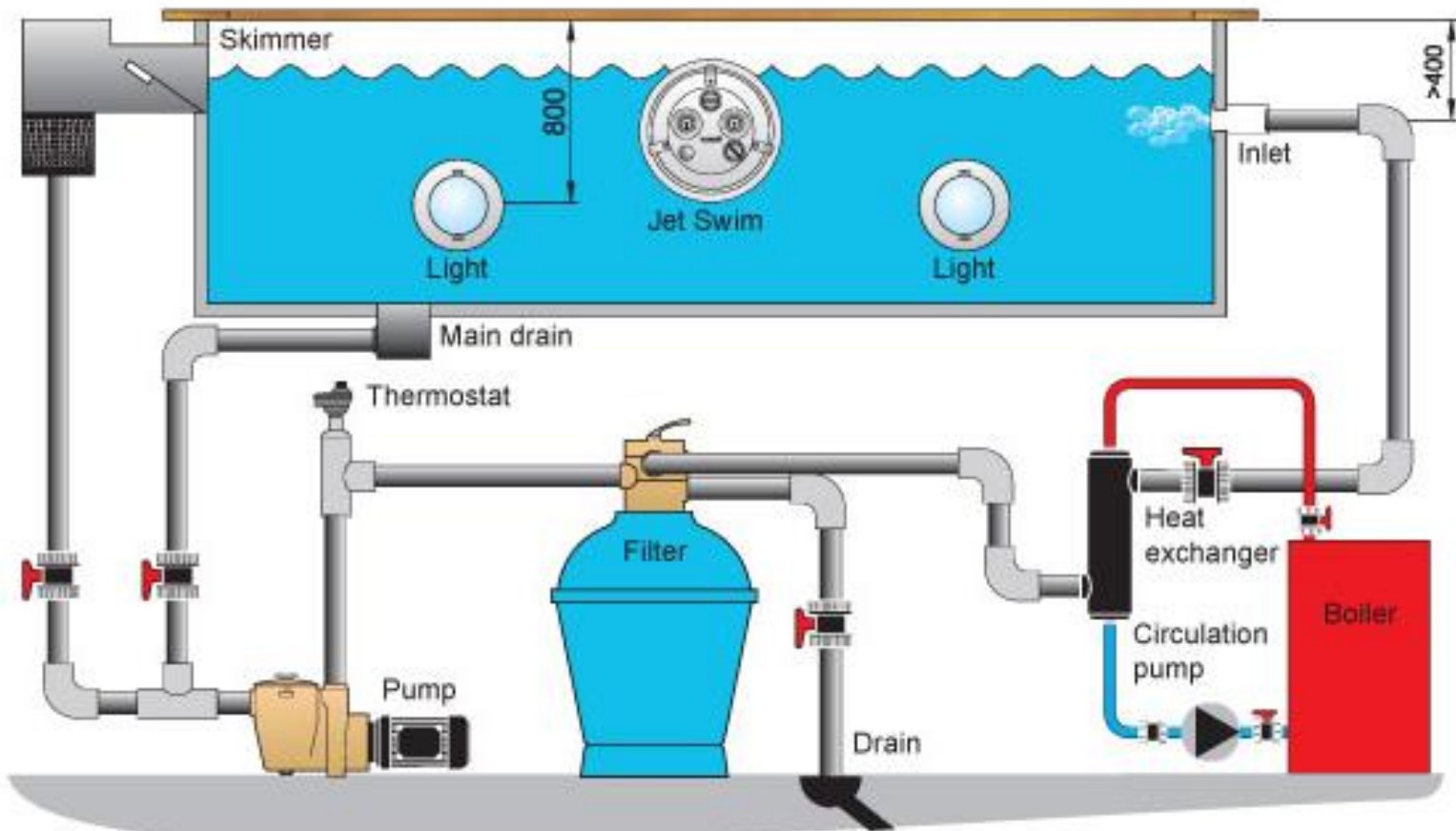
TYPICAL SWIMMING POOL



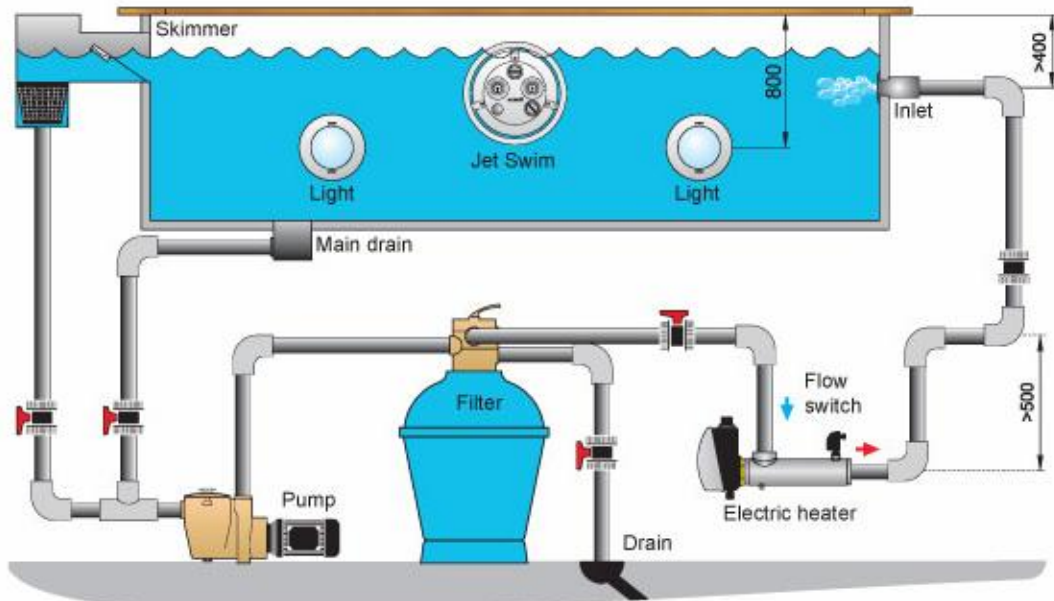
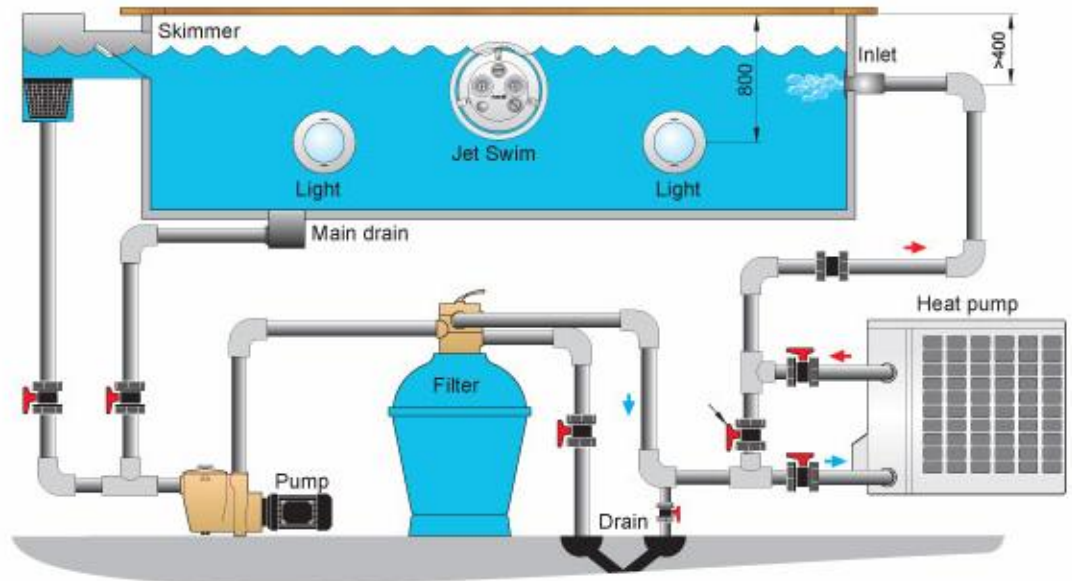
حجم الحمام م^٣ = مساحة الحمام م^٢ X متوسط عمق الحمام
للحصول على سعة الطلمبات = حجم الحمام / ساعات تدوير المياه recirculation rate
وهو الزمن اللازم لتدوير كل مياه الحمام على الفلاتر و يتراوح بين ٦-٨ ساعات لحمامات الكبار و للصغار ١-٢
يتم اختيار الفلتر بناء على Flow الطلمبة
و يتم تحديد ضغط الطلمبة ولو كانت المسافة بين غرفة طلمبات الحمام و الحمام قريبة نأخذها من ٢-٢,٥ بار
لحساب عدد مداخل المياه للحمام = المساحة / ٢٠ او الحجم / ٢٥ ايهما اكبر
و يفضل الماخرج الأرضية لقدرتها عاى تدوير المياه افضل من مداخل المياه الجانبية
وخط ال vacuum و هو خاص بمكنسة تنظيف الحمام قيحسب حسب flow الطلمبة
وخط ال over flow يحسب حسب من ٥٠-١٠٠ % من تصرف الطلمبة
بالنسبة لخزان التعويض surge tank

Surge tank volume = (40 liter for each m² of pool area+ filtration back wash
(Filter flow x 10 min)+ Area x 1cm) x 20%

طرق تسخين حمام السباحة



طرق تسخين حمام السباحة



Pool heater Calculation

$$q_1 = \rho c_p V(t_f - t_i) / \theta (3600 \text{ s/h}) \quad (12)$$

where

q_1 = pool heat-up rate, kW

ρ = 998 = kg/m³

c_p = specific heat of water = 4.18 kJ/(kg · K)

V = pool volume, m³

t_f = desired temperature (usually 27 °C)

t_i = initial temperature of pool, °C

θ = pool heat-up time, h

$$q_2 = UA(t_p - t_a) \quad (13)$$

where

q_2 = heat loss from pool surface, kW

U = surface heat transfer coefficient = 0.060 kW/(m² · K)

A = pool surface area, m²

t_p = pool temperature, °C

t_a = ambient temperature, °C

$$q_t = q_1 + q_2 \quad (14)$$

Ashrea ينص ان لو كان الحمام محاط بشجر يحجز الهواء فانه يجوز خفض الحرارة اللازمة
من ال pool surface للنصف



Thank you see you next time