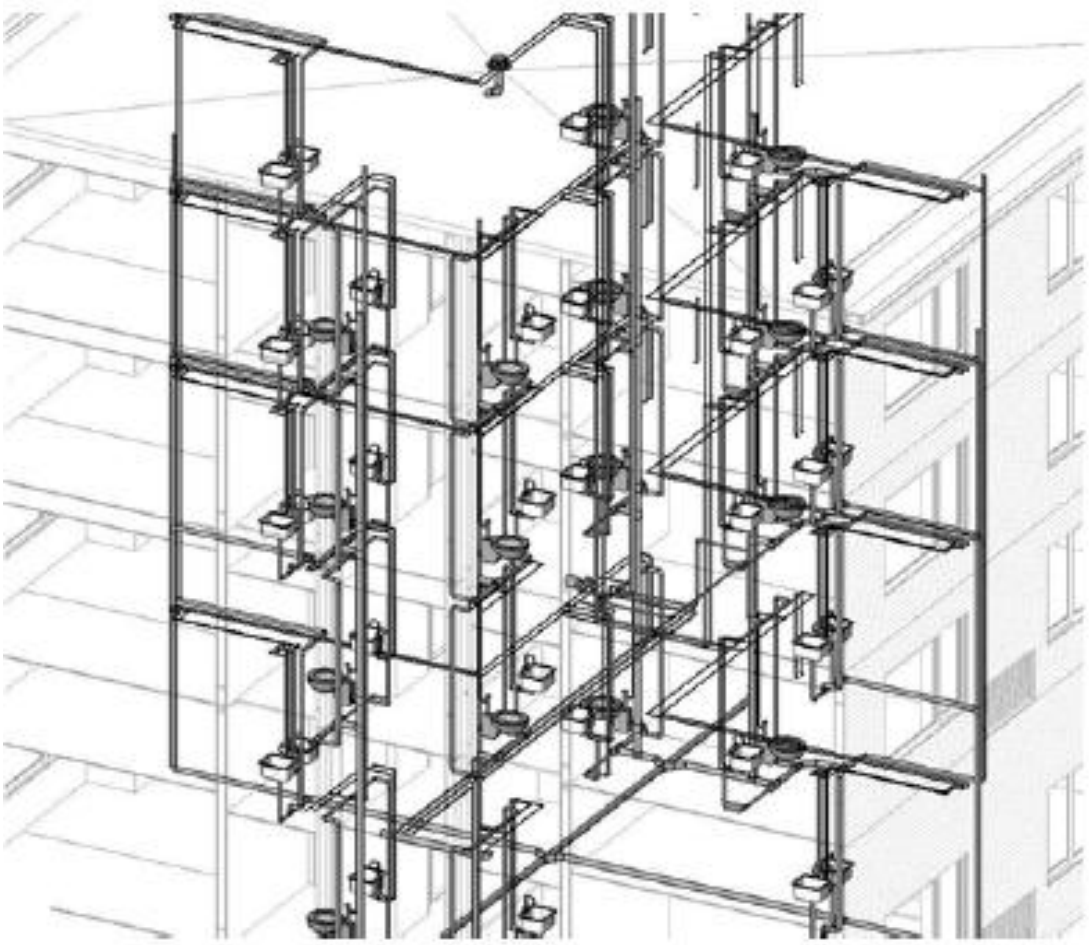
كورس
تغذية المياه
للمبانى المختلفة

@mepwiki

كهرباء ميكانيكا تيار خفيف

نظم التغذية بالمياه للمبانـي

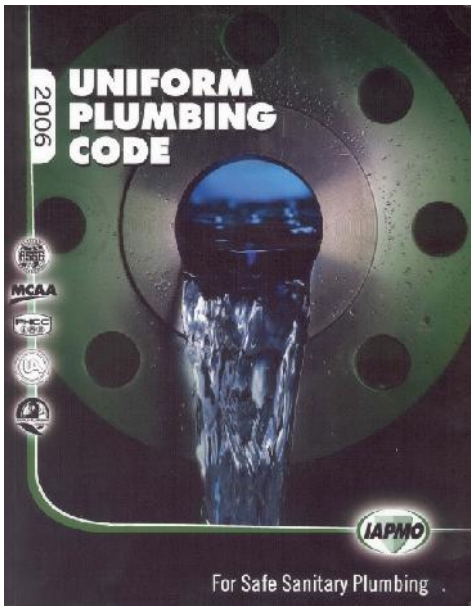
1- مقدمة عن الأدوات الصحية
2- انواع المواسير المستخدمة في التغذية بالمياه
3- أنواع انظمة المياه
4-تحديد سعة خزانات المياه للمباني
5- احتياجات المبنى من المياه
6- حساب اقطار مواسيرالمياه الباردة و الساخنة
7-الطلمبات و انواعها وكيفية حساب الطلمبات
8- المياه الساخنة(السخانات و طلمبات التدويرلأنظمة التسخين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

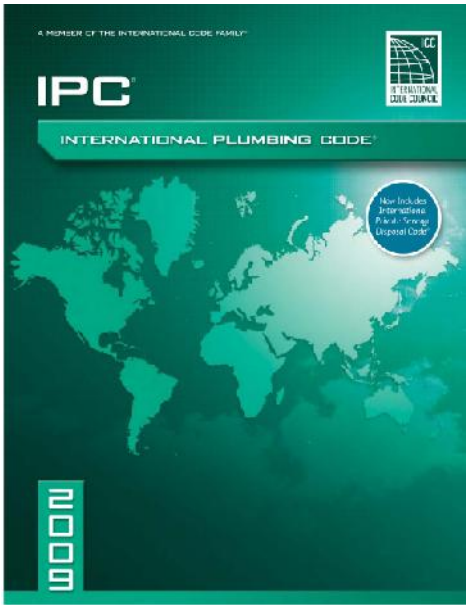


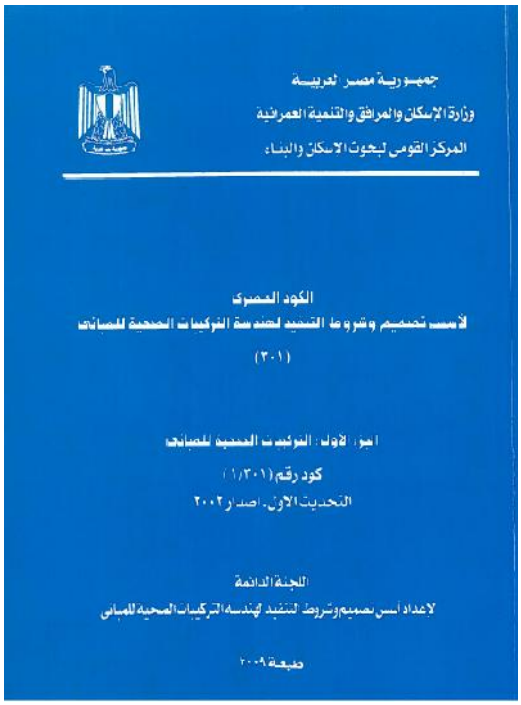
مقدمة:

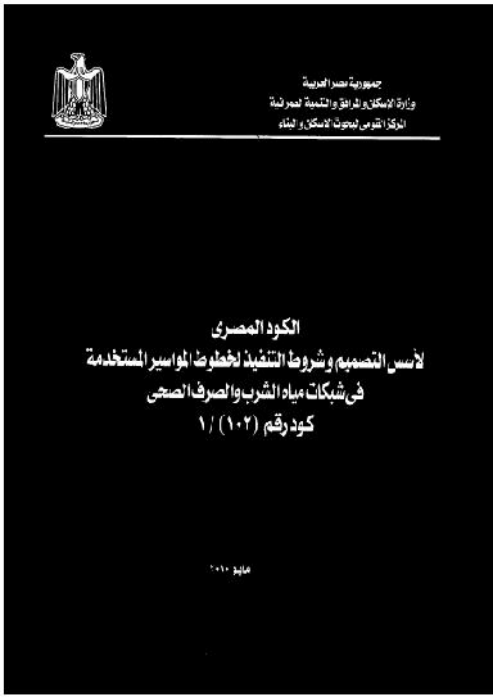
ندرك جميعا اهمية اعمال الصحي بالمباني و انه لا غنى عنها في اي نوع من انواع المباني وعليه فهدف هذا الكورس التعريف بالأعمال الصحية و تصميمها و تنفيذها و مكونات كل جزء من اجزائها.

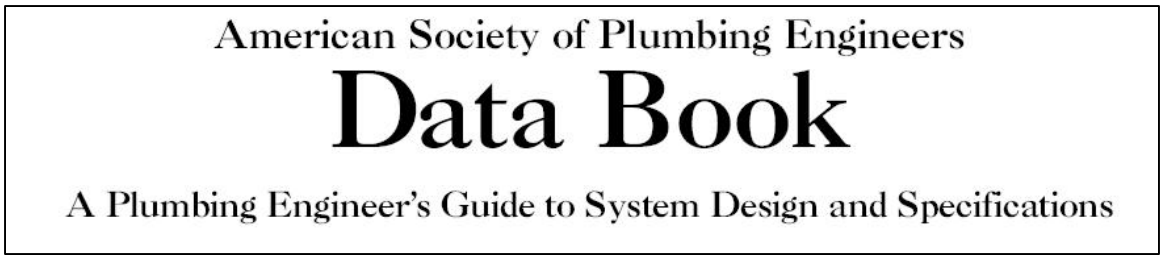
الأكواد و الكتب المستخدمة في الكورس

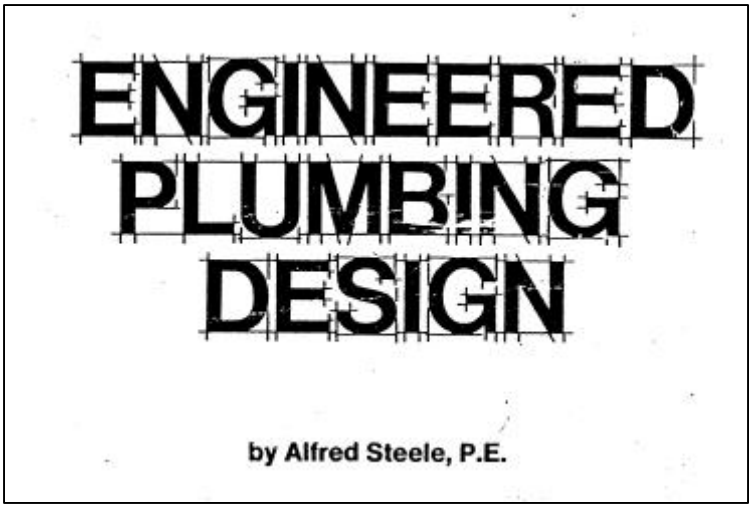





جمهورية مصر العربية
وزارة الإسكان والمرافق والتنمية العمرانية
المركز القومي لبحوث الاسكان والبناء
الكود المصرى
لأسس تصميم وشروط التنفيذ لهندسة التركيبات الصحية للمبانى
(٣٠١)
كود رقم (٣٠١/١)
التحديث الاول - اصدار ٢٠٠٢
اللجنة الدائمة
لاعداد أسس تصميم وشروط التنفيذ لهندسة التركيبات الصحية للمبانى
طبعة ٢٠٠٩


جمهورية مصر العربية
وزارة الاسكان والمرافق والتنمية العمرانية
المركز القومي لبحوث الاسكان والبناء
الكود المصرى
لأسس التصميم وشروط التنفيذ لخطوط المواسير المستخدمة
فى شبكات مياه الشرب والصرف الصحى
كود رقم (١٠٢) /١
طبعة 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.

الوحدات

1 bar =14.4 psi
1 inch =2.54 cm
1 meter = 3.28 feet
1 gallon = 3.785 liter

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

1- تصميم شبكات المياه و الصرف داخل المباني و توصيلها بالشبكات العموميه
2- تنفيذ و قراءه اللوح الخاصة بنظم المياه و الصرف و معرفة كيف يتم التعامل معها
3- عمل مشروع بيدك لتستطيع تطبيق ما تم اخذه في الكورس
4- تاخذ نسخة من كتالوجات كل ما سيتم اخذه لضمان العملية و ليس النظري فقط
5- التعرف على الأكواد العالمية و التواصل مع منظات الأصدار الخاصة بها اونلاين و معرفة اخر و احدث ما يوجد في المجال.
6- كيفية التعامل مع اي معلومة قد لا تجدها

مقدمة عن الأدوات الصحية:

Wall Hung WC

Urinal

WC (Water Closet)

Bidet

Lavatory

Shower

Bath Tub

Kitchen Sink

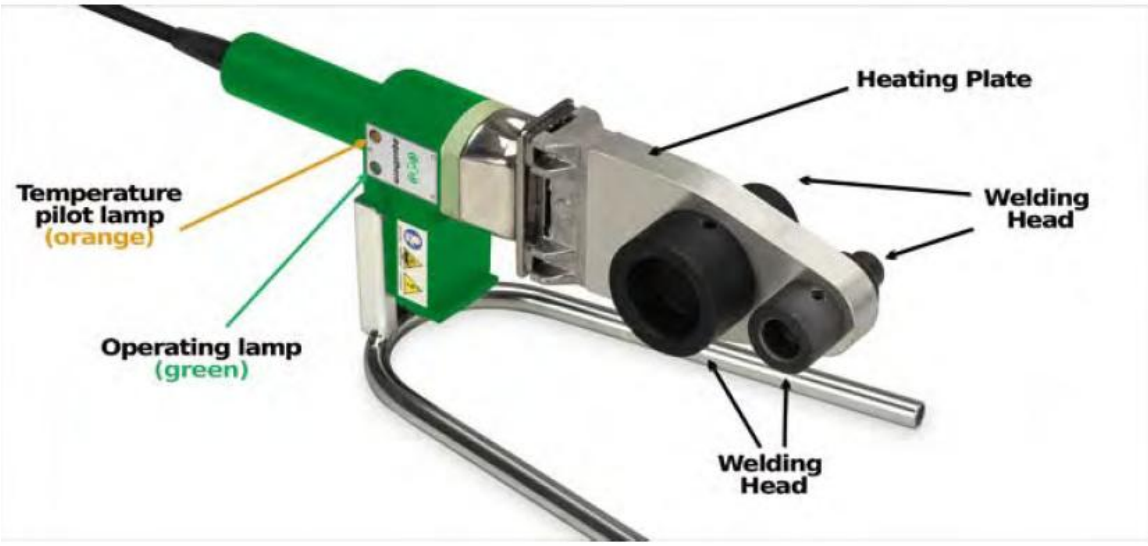
انواع المواسير المستخدمة

Polypropylene

تستخدم مواسير البولي بروبلين على نطاق واسع في شبكات المياه ، كما أنها رخيصة و لها عمر إفتراضي طويل .
الأنابيب البلاستيكية تمثل اغلب أنابيب المياه و اقلها سعرا. و يتم تصنيفها حسب ضغط التشغيل بما يسمى PN و عيبها انها صلبة و لايمكن ثنيها .

مثال :PN-10 , PN-16

طرقية التركيب



Aligning the fitting.

Joining the pipe.

Copper pipe:

يتم استخدامها في انظمة المياه و هي صحية اكثر عن البولي بروبلين و لن سعرها أعلى من سعر مواسير البولي و هي تستخدم في اميركا و واوروبا اكثر من مصر

انواع انظمة التغذية بالمياه:

قبل اي شئ يجب توضيح ان هدف نظم التغذية بالمياه هو توفير مية مناسبة من التصرف عند الضغط المطلوب و هذا هو اساس اختيار اي نظام.

إن انظمة التغذية بالمياع تنقسم إلى Gravity Tank System & booster system

Gravity Tank System

ويستخدم خزان على السطح بطلمبة رفع لتغذيه بالمياه و يجب ان تكون مساحته كبيرة كافية حتى لا تعمل طلمبةالرفع باستمرار

مزاياه و عيوبه

سهل الأستخدام و بسيط و لا يعتمد على مكونات معقدة

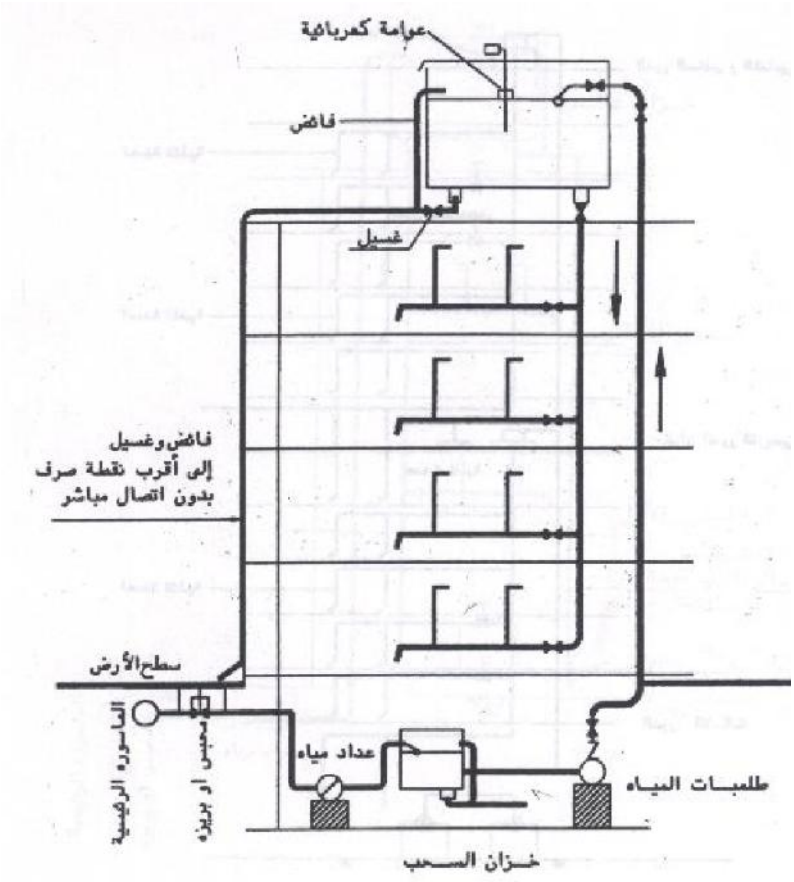
يعتمد عليه لإن الماء يتوفر في المبنى طلما الخزان فيه ماء مثل في حالات انقطاع الكهرباء

اقل استهلاكا للكهرباء و تغيرات الضغط فيه قليلة (الجاذبية)

عيوبه

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 سعه الخزان العلوى :

يوجد ثلاث طرق تقريبية لحساب سعة الخزان العلوى :-

أ- قاعدة أساسية : Rule of Thumb

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

وفى هذه الحالة سيكون تشغيل الطلمبات لا يزيد عن مرتين فى الساعة .

ويوجد طريقة اخرى و هي ان توخذ نصف الخزان الرئيسي تختلف هذه السعة من مصمم لاخر الممم الأخذ في الأعتبار علاقة الأستهلاك بسعة الخزان

Booster system

خزان موجود في البدروم و يغذي طلمبة تغذي كل المبنى و هذه الطلمبة تكون عاده vertical multistage pump وسيتم شرح هذا النوع في الطلمبات و تسطيع هذه الطلمبات ان تخرج كمية تصرف مختلفة حسب التغير في الضغط الناتج من الأستهلاك

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

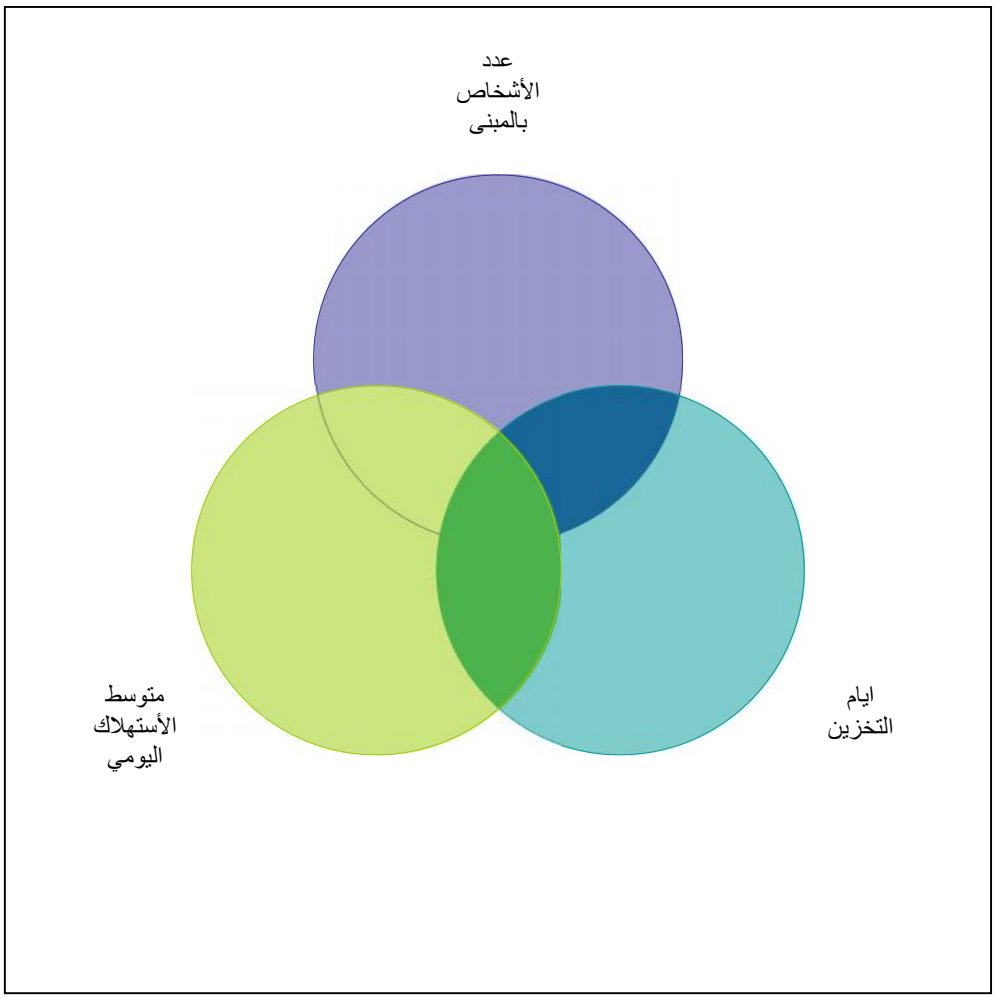
أ- فى حالة تركيب طلمبات مياه الأمر الذى يخشى من سحب هذه الطلمبات لكميات كبيرة من مياه الشبكة العمومية والذى يؤدى بدورة إلى خفض كبير فى ضغط الشبكة العمومية والتأثير على إستهلاك المبانى المجاورة وحنفيات الحريق العمومية .

ب- فى حالة كون أقطار وتصرفات شبكة المياه العمومية لا تفى بالإحتياجات القصوى (الإستهلاك الأقصى) للمبنى بالأضافة إلى الإحتياجات الأخرى من حريق وغسيل وخلافة .

جـ- فى الحالات التى تتطلب وجود كميات تخزينية إحتياطية من المياه بالإضافة إلى الكمية العادية التى يتم تغذيتها من الخزان العلوى وذلك فى المناطق التى تنقطع فيها المياه كثيراً أو المناطق المنعزلة أو المبانى ذات الطبيعة الخاصة كالمستشفيات والمخابز وبعض المصانع .

د- فى 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 وبالتالى منع أى إتصال بين شبكة المدينة وشبكة التوزيع الداخلية .

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



العوامل المؤثرة على سعة خزان المياه

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

للحصول على استهلاك المياه في اليوم الواحد.
ملاحظة :الكود المصري ينص أن تدفق مياه الصرف = 0.9- 0.8من تدفق المياه للأغراض المنزلية.
نفترض ان كمية الصرف تساوي كمية المياه
باستخدام هذه المعلومات نحصل على الخزان.

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

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.

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

خزان المياه لديها أربعة وصلات مواسير:
1-وصلة ملأ للخزان يركب عليها محبس عوامة Filling line و يعتمد على وصلة المياه المعطاة من السلطات المختصة
2-وصلة تفريغ للخزان Drain و نستخدم جدول (1-4) للحصول على قطره بناءا على حجم الخزان بالجالون
3-وصلة المياه الزائده over flowو نستخدم 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 للطلمبة 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

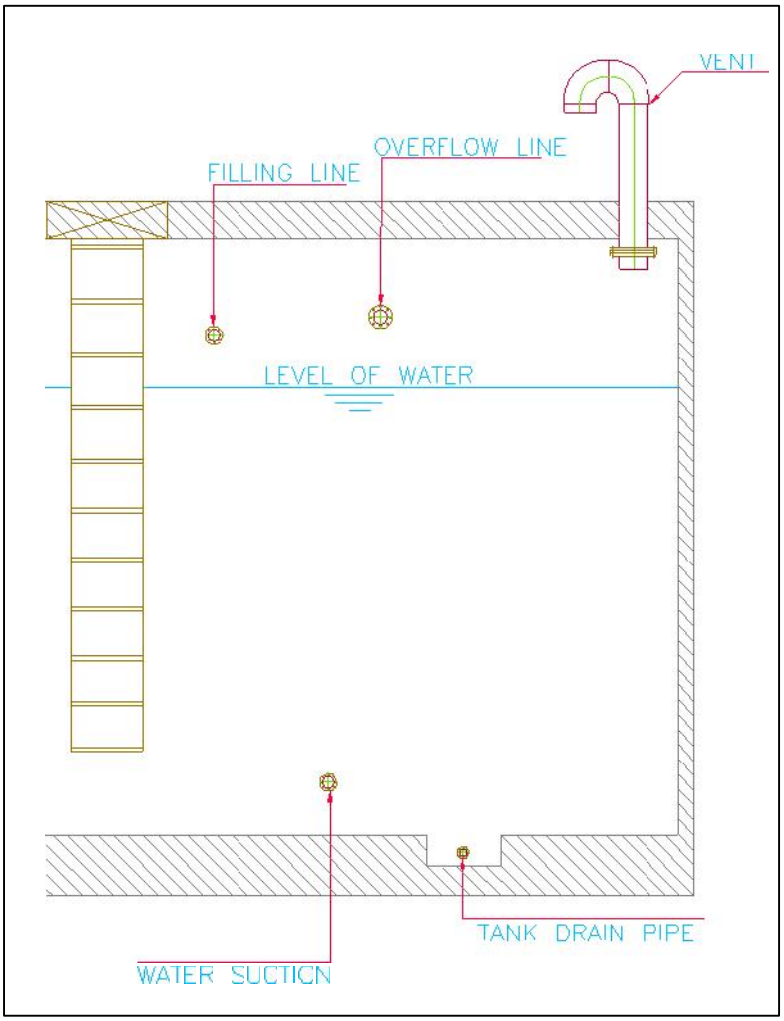


Table 1-1

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/ft^2**	**L/s·m^2**	
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.

TABLE 2
OUTDOOR AIR REQUIREMENTS FOR VENTILATION* (*Continued*)
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	$L/s \cdot m^2$	
Retail Stores, Sales Floors, and Show Room Floors						
Basement and street	30			0.30	1.50	
Upper floors	20			0.20	1.00	
Storage rooms	15			0.15	0.75	
Dressing rooms				0.20	1.00	
Malls and arcades	20			0.20	1.00	
Shipping and receiving	10			0.15	0.75	
Warehouses	5			0.05	0.25	
Smoking lounge	70	60	30			Normally supplied by transfer air, local mechanical exhaust; exhaust with no recirculation recommended.
Specialty Shops						
Barber	25	15	8			
Beauty	25	25	13			
Reducing salons	20	15	8			
Florists	8	15	8			Ventilation to optimize plant growth may dictate requirements.
Clothiers, furniture				0.30	1.50	
Hardware, drugs, fabric	8	15	8			
Supermarkets	8	15	8			
Pet shops				1.00	5.00	
Sports and Amusement						
Spectator areas	150	15	8			When internal combustion engines are operated for maintenance of playing surfaces, increased ventilation rates may be required.
Game rooms	70	25	13			
Ice arenas (playing areas)				0.50	2.50	
Swimming pools (pool and deck area)				0.50	2.50	Higher values may be required for humidity control.
Playing floors (gymnasium)	30	20	10			
Ballrooms and discos	100	25	13			
Bowling alleys (seating areas)	70	25	13			
Theaters						Special ventilation will be needed to eliminate special stage effects (e.g., dry ice vapors, mists, etc.)
Ticket booths	60	20	10			
Lobbies	150	20	10			
Auditorium	150	15	8			
Stages, studios	70	15	8			
Transportation						Ventilation within vehicles may require special considerations.
Waiting rooms	100	15	8			
Platforms	100	15	8			
Vehicles	150	15	8			
Workrooms						
Meat processing	10	15	8			Spaces maintained at low temperatures (−10°F to + 50°F, or −23°C to + 10°C) are not covered by these requirements unless the occupancy is continuous. Ventilation from adjoining spaces is permissible. When the occupancy is intermittent, infiltration will normally exceed the ventilation requirement. (See Reference 18).

* 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.

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

Application	Estimated Maximum** Occupancy P/1000 ft² or 100 m²	Outdoor Air Requirements				Comments
		cfm/ person	L/s· person	cfm/ft²	L/s·m²	
Photo studios	10	15	8			
Darkrooms	10			0.50	2.50	
Pharmacy	20	15	8			
Bank vaults	5	15	8			
Duplicating, printing				0.50	2.50	Installed equipment must incorporate positive exhaust and control (as required) of undesirable contaminants (toxic or otherwise).
2.2 INSTITUTIONAL FACILITIES						
Education						
Classroom	50	15	8			
Laboratories	30	20	10			Special contaminant control systems may be required for processes or functions including laboratory animal occupancy.
Training shop	30	20	10			
Music rooms	50	15	8			
Libraries	20	15	8			
Locker rooms				0.50	2.50	
Corridors				0.10	0.50	
Auditoriums	150	15	8			
Smoking lounges	70	60	30			Normally supplied by transfer air. Local mechanical exhaust with no recirculation recommended.
Hospitals, Nursing and Convalescent Homes						
Patient rooms	10	25	13			Special requirements or codes and pressure relationships may determine minimum ventilation rates and filter efficiency. Procedures generating contaminants may require higher rates.
Medical procedure	20	15	8			
Operating rooms	20	30	15			
Recovery and ICU	20	15	8			
Autopsy rooms				0.50	2.50	Air shall not be recirculated into other spaces.
Physical therapy	20	15	8			
Correctional Facilities						
Cells	20	20	10			
Dining halls	100	15	8			
Guard stations	40	15	8			

* 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.

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 1-2 Continued

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)

[a]Unless otherwise noted.

[b]Includes cafeteria.

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 Contiued

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

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	$1^1/_2$
1,501 to 3,000	2
3,001 to 5,000	$2^1/_2$
5,000 to 7,500	3
Over 7,500	4

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

IPC 2003

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	$2^1/_2$
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

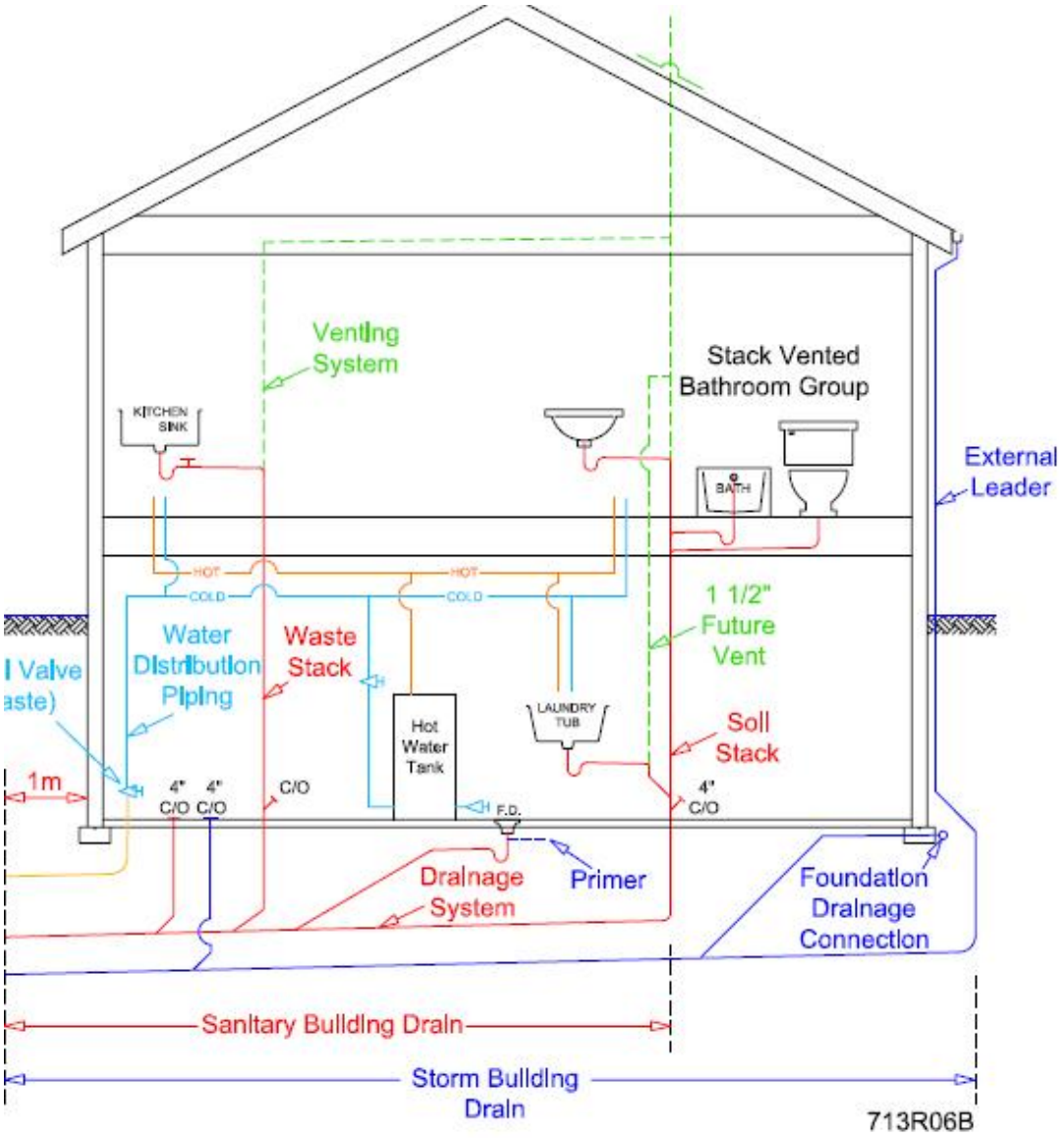
IPC 2003

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 الأعتبار ان كل الأدوات لم تعمل في نفس الوقت وهو ما يسمى بال diversity.



يتم حساب عدد الأدوات الصحية بالمبنى ثم يتم الذهاب لجدول(2-1) للحصول على القيمة المكافئة للWSFU و بعد هذا نذهب للجدول (2-3) ,(2-2) للحصول على قيمة ال GPMجالون لكل دقيقة المكافئة .

Table 2-1A

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

TABLE 6-5

Water Supply Fixture Units (WSFU) and Minimum Fixture Branch Pipe Sizes[3]

Appliances, Appurtenances or Fixtures[2]	Minimum Fixture Branch Pipe Size[4]	Private	Public	Assembly
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[8]	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.

Table 2-1B

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 (I 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.

IPC 2009

Table 2-2

Chart A-2

Estimate Curves for Demand Load

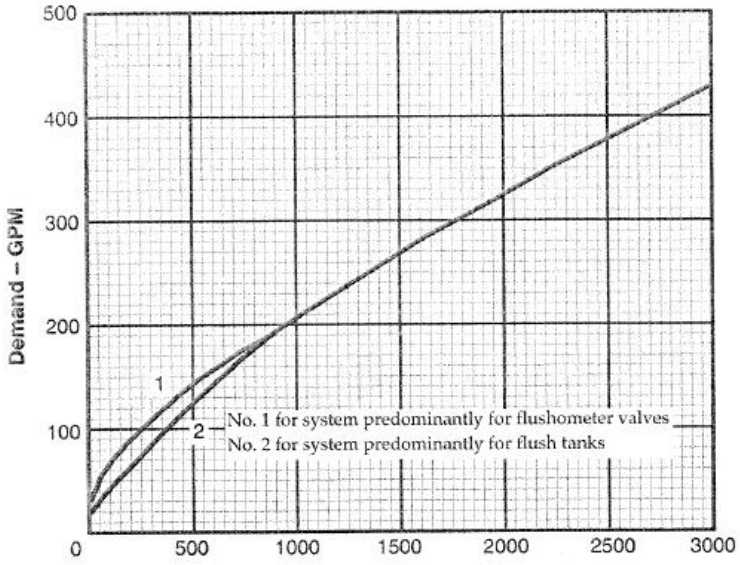


Chart A-2 (Metric)

Estimate Curves for Demand Load

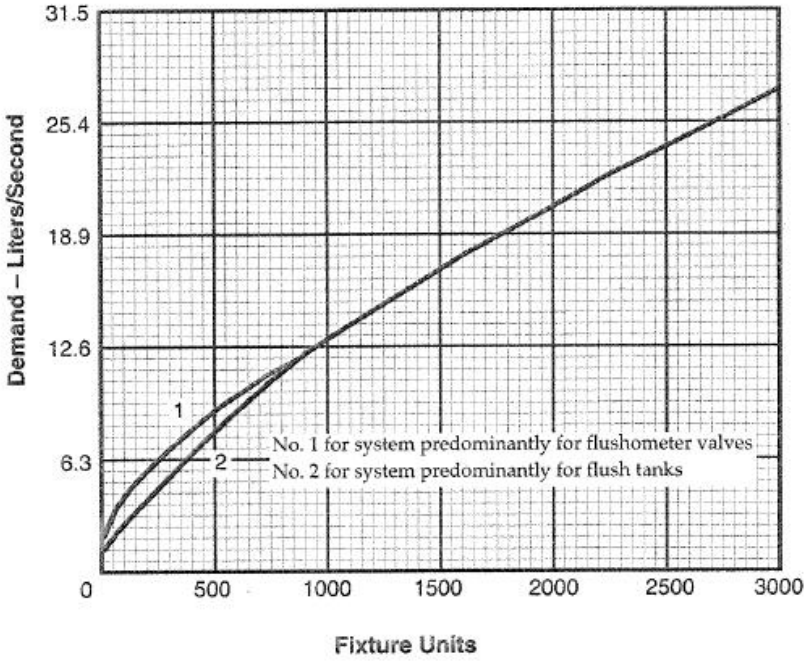


Chart A-3

Enlarged Scale Demand Load

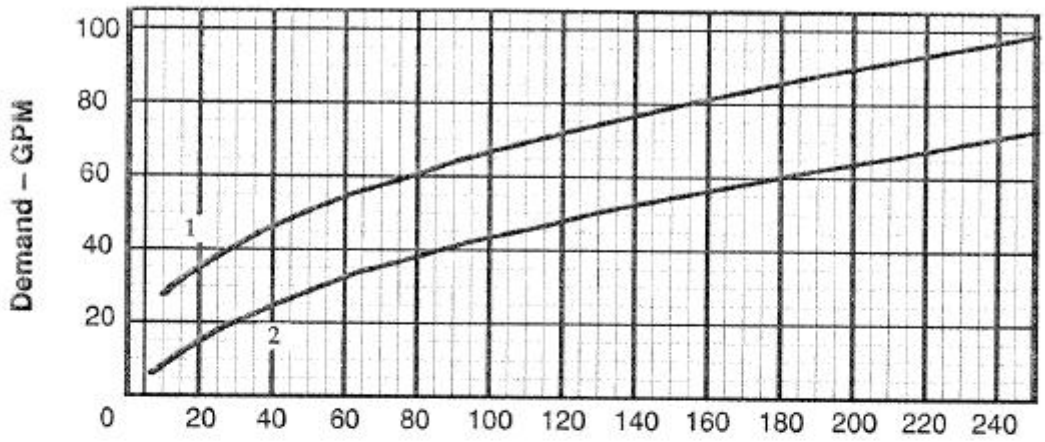


Chart A-3 (Metric)

Enlarged Scale Demand Load

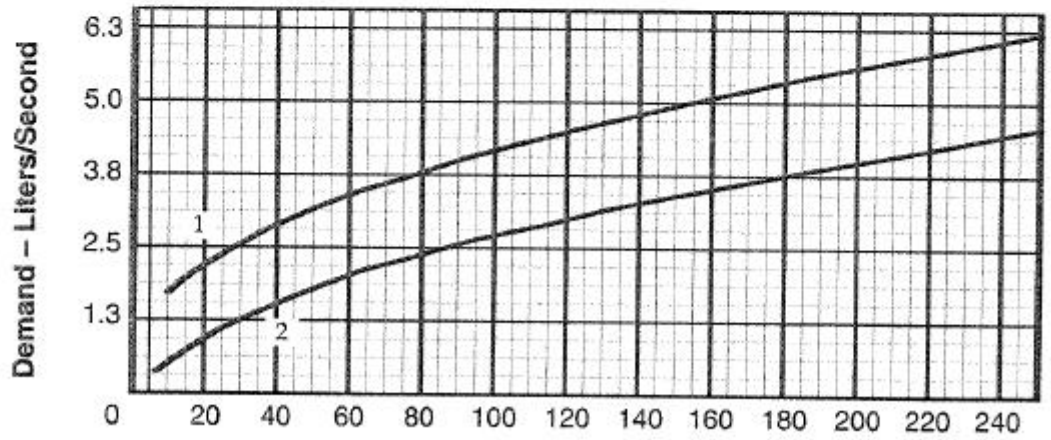


Table 2-3

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

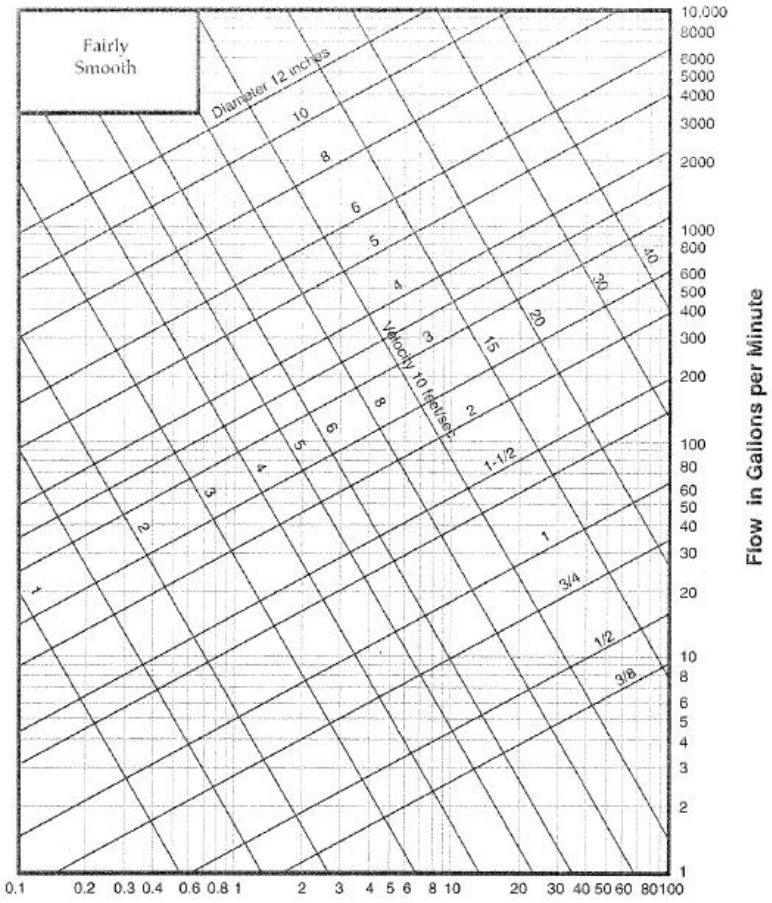
(continued)

6- حساب اقطار مواسير المياه الباردة و الساخنة

يتم وضع خطوط المواسير إما فى الحوائط بعد تان تم التكسير لها او فوق السقف الساقط ثم يتم تحديد اقطار المواسير من خلال جدول(1-3) وهو جدول يربط السرعة(Velocity of water in pipes) بالقطر (pipe Diameter)بالضغط المفقود (pressure drop in pipes)بالتصرف (GPM)

Table 3-1

Chart A-5



ملاحظات هامة:

1- سرعة الميا ه 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 dropكان احسن لان ده يريح الطلمبة بس ده طلما اقل سرعة لم يتم تجاوزها

٢٠/٣ تحديد السرعة فى مواسير المياه :

تمـــثل سرعة المياه فى أوقات الإستهلاك القصوى أهمية خاصة عند فروع التغذية وذلك لتفادى الأثار المزعجة من ضغـــط المطرقة والأضرار المحتملة فى فروع المياه والخزانات والوصلات ، وتأثير الصدأ والتآكل فى المواسير ، ولذلـــك يفضـــل ألا تزيد السرعة عن ٢ر٤٠ متر /ثانية عند تصميم هذه الفروع .

الطلمبات و انواعها وكيفية حساب الطلمبات

تنقسم الطلمبات إلى Positive displacement pump , Centrifugal pumps

تعتمد طلمبات ال positive displacementعلى سحب السائل داخلها ثم ضخه خارجها و تضخ حجم ثابت و لذلك لا تستخدم كطلمبات مياه.

اما الطمبات ال Centrifugal تعتمد على طاقة الدوران او hg centrifugal force لرفع ضغط السائل

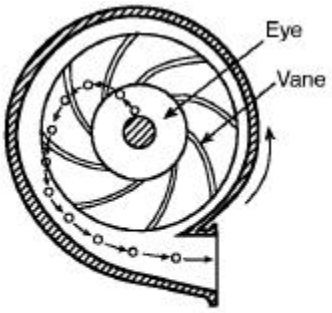
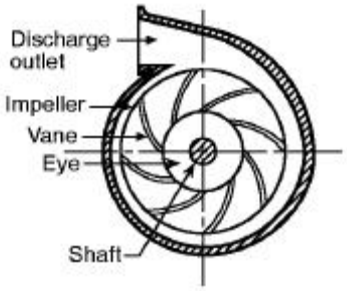


Exhibit S2-4 Pump impeller and eye, with water droplet moving through the pump.



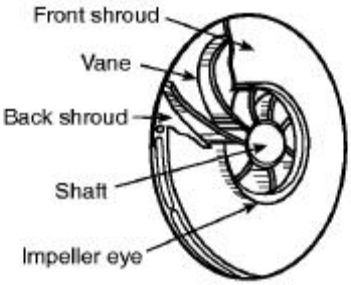


Exhibit S2-6 Pump impeller.

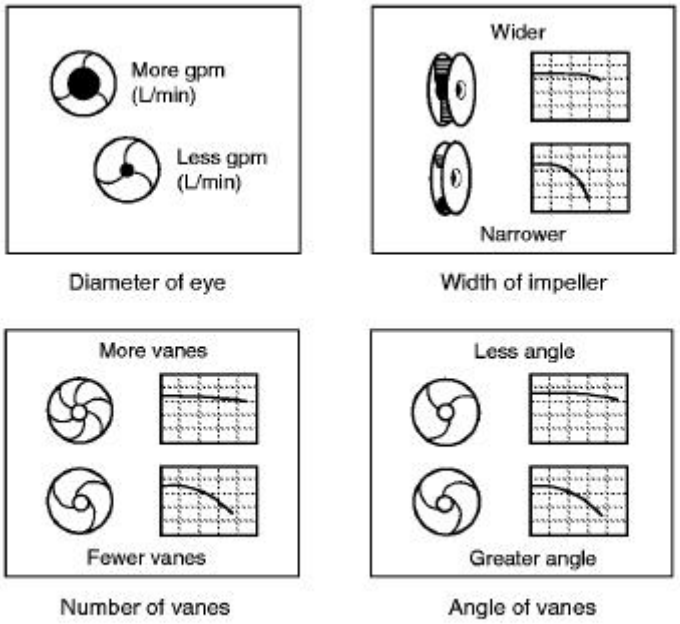


Exhibit S2-7 Effect of impeller design on head/discharge curves for fire pumps.

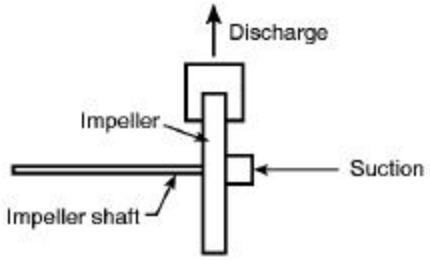


Exhibit S2-8 Single-suction pump.

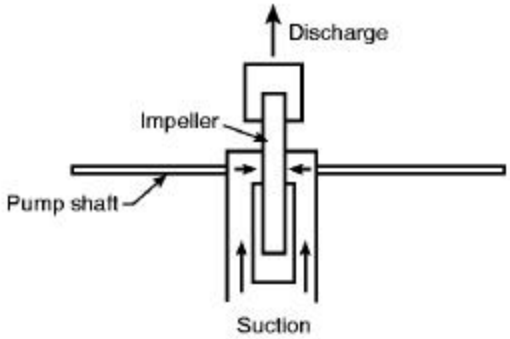


Exhibit S2-9 Double-suction pump.

اشهرانواع الطلمباتCentrifugal المستخدمة في التغذية بالمياه:

- **End suction pumps**

وتم تسميتها بذلك لأنها تسحب من اخرها

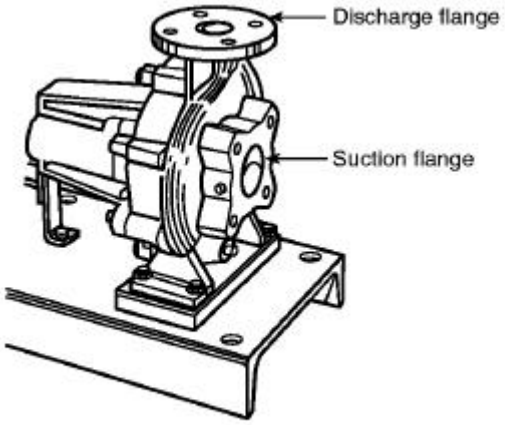
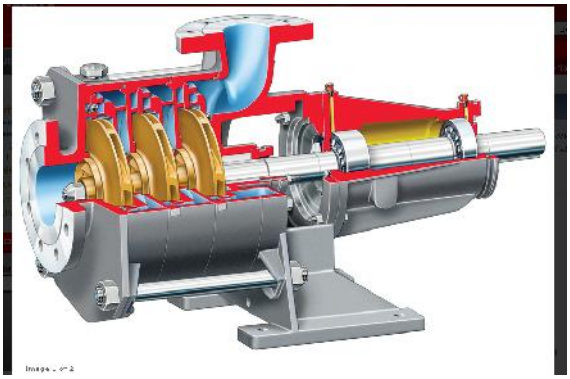


Exhibit 82-13 End suction pump. (Courtesy of

- **In-line pumps,** **وتم تسميتها بذلك لان اكس الدخلول على نفس محاذاه الخروج**

- **Vertical multistage pumps**

- horizontal multistage pumps



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 + الضغط نتيجة الأرتفاع static head+الضغط نتيجة الأحتكاك 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.

١٤/٣ ضغط المياه فى خطوط التغذية :

يجـــب ألا يقـــــل الضغط عند صمامات الدفق عادة بين ١ إلى ١،٧ بار حسب ما تتطلبه المواصفات الفنية لصانعى هذه الأجهزة، ولا يقل الضغط عـــند الصمامات والحنفيات والخلاطات العادية عن خمسة أمتار ، ويجب ألا يـــزيد الضغط بطريقة ترفع معدلات تصرف هذه الأجهزة أكثر من ضعف التصرف فى حالة أقل ضغط مطلوب .

وعمومـــا يجـــب ألا يزيد الضغط بأى حال من الأحوال عند أى جهاز من الأجهزة الصحية عن ٤ر٢ كجم/سم٢ (٤٢ متر)

لحساب ال static pressure نحسب الأرتفاع 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 100 قدم فيجب جمع المسار و قسمته على 100 و ضربه في الرقم المستخرج من 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

و- ضغط المياه التشغيلى عند الأجهزة الصحية

يجب ألا يقل الضغط المطلوب للمياه عند مخرج أى جهاز يتم تغذيته من الشبكة العمومية عن الآتى :-

*- ٠,٥ بار للأجهزة العادية .

*- ١ إلى ١,٧ بار لصمامات الدفق. (Flush Valves)

*- ٠,٧ بار لسخانات المياه التى تعمل بالغاز .

يوجد ظاهراتان يجب ان تضعهم في اعتباراك اولا

Cavitation

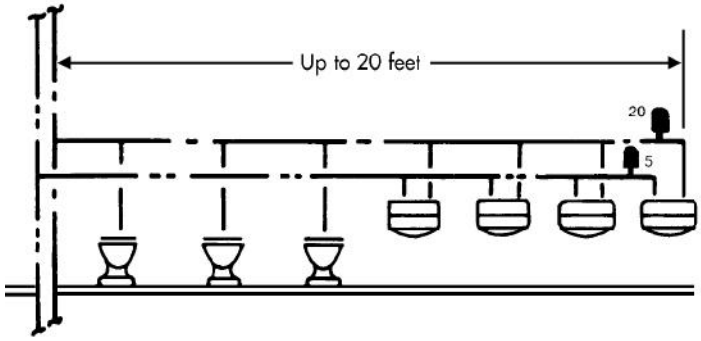
نتيجة انخفاض الضغط عند سحب الطلمبة و لنكون ادق عند impeller eye يتحول الماء لبخار عند السحب و فقاعات البخار هذه تنفجر نتيجة ارتفاع ضغط الطلمبة مما يسبب موجة ضغط على ريش الطلمبة قد تكسرها و تؤدي لاهتزاز الطلمبة و صوت عالي ووجود حمل على الطلمبة قد يكسر ريش الطلمبة و يقلل عمر الطلمبة و يخربها.

برجاء مشاهده الفيديو

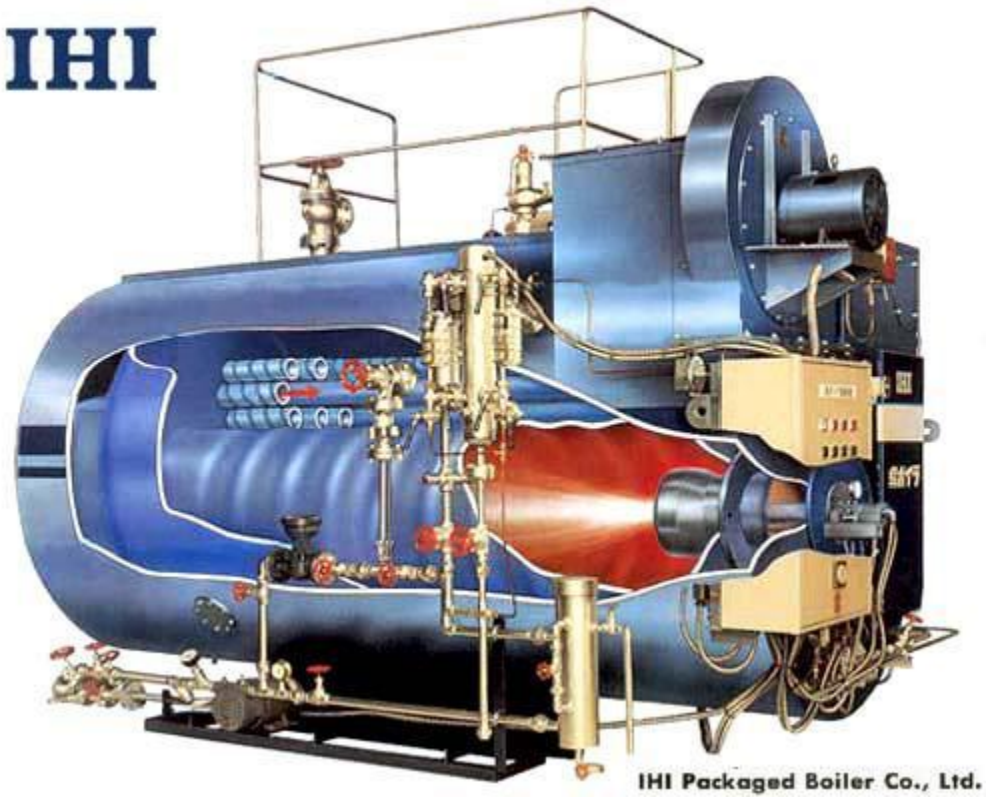
Water hammer:

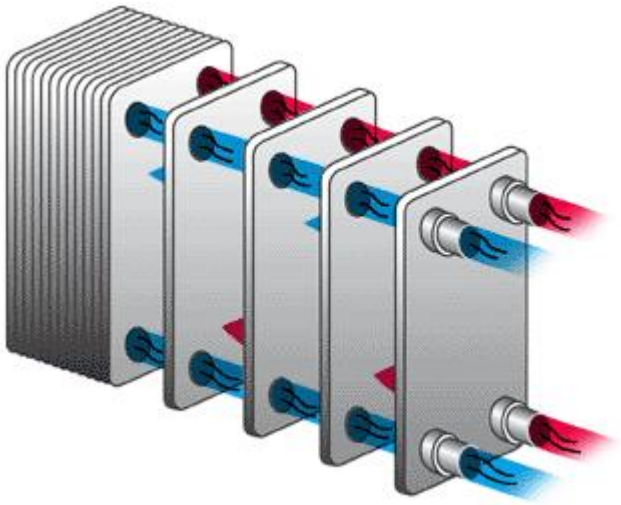
هي ظاهرة تحدث عند اغلاق محبس فجاة زي محبس quick opening or closing device مما يؤدي لنشوء موجة ضغط تصحبها صوت و اهتزاز نتيجة ان الضغط الموجود في الماء ينتقل في المواسير إلى ان يزول و هي خطر و قد توثر على اللحات الضعيفة و تضر بخط المياه لذلك يجب الحرص منها .

و يتم استخدام ما يسمى water hammer arrestorلامتصاص هذه الموجة من الضغط و ضمان انها لا تضر بالمواسير و يتم تركيبه على اخر خط المواسير .



8- المياه الساخنة(السخانات و طلمبات التدوير لأنظمة التسخين المركزية)
اهم انواع سخانات المياه
الغلايات و مبادلات حرارية
Boilers and Heat Exchanger





سخانات كهربية
Electric heater

طلمبة حرارية
Heat pump

سخانات شمسية
Solar water heaters

في الأنظمة المركزية يتم عمل تدوير للمياه الساخنة حتى لاتبرد داخل المواسير بفعل الفقد الحراري

للحصول على كمية المياه الساخنة نستخدم Table-10 from Ashrea 48/2007
وبعد ذلك نضرب في ال Demand factorوهو يعبر عن تنوع او اختلاف الأستخدام
وللحصول على التخزين للسخان نضرب في ال Storage factor
ونستخدم المعادلات التالية

Heater Capacity = (GPH x △T)/410=…. KW
△T=70 F=difference in temperture between water entering heater and leaving the heater
Make up water temperture = 50 F

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)

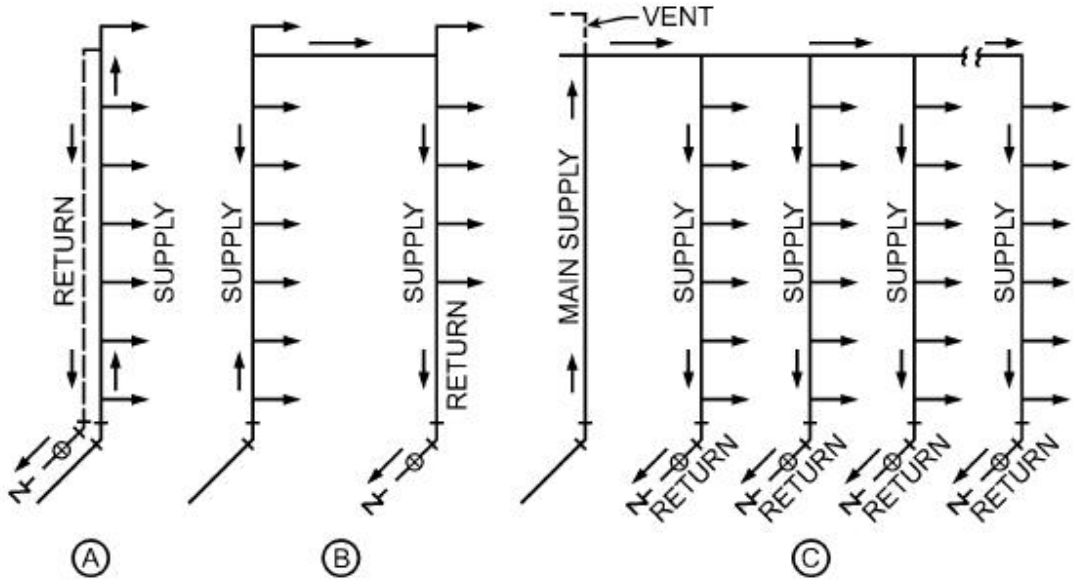


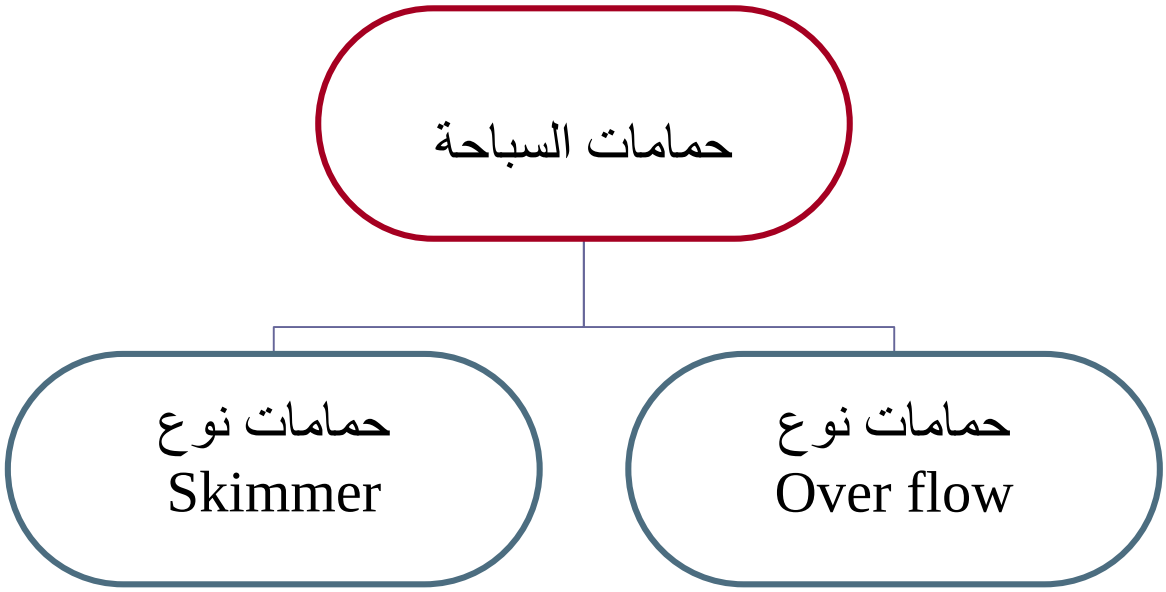
Fig. 2 Arrangements of Hot-Water Circulation Lines

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

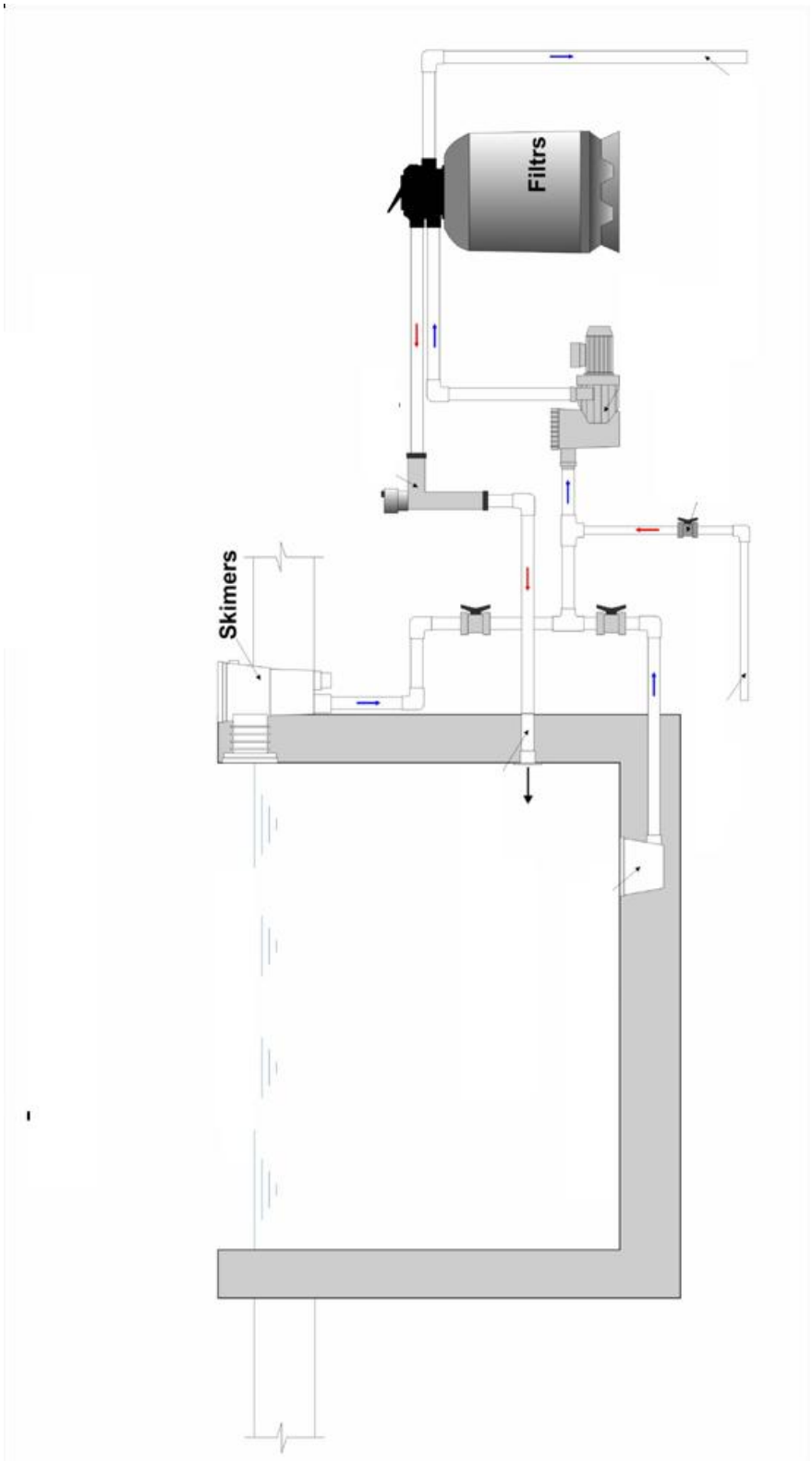
Note: Data sources predate low-flow fixtures and appliances.
[a]Dishwasher requirements should be taken from this table or from manufacturers' data for model to be used, if known.
[b]Ratio of storage tank capacity to probable maximum demand/h. Storage capacity may be reduced where unlimited supply of steam is available from central street steam system or large boiler plant.
[c]Whirlpool baths require specific consideration based on capacity. They are not included in the bathtub category.

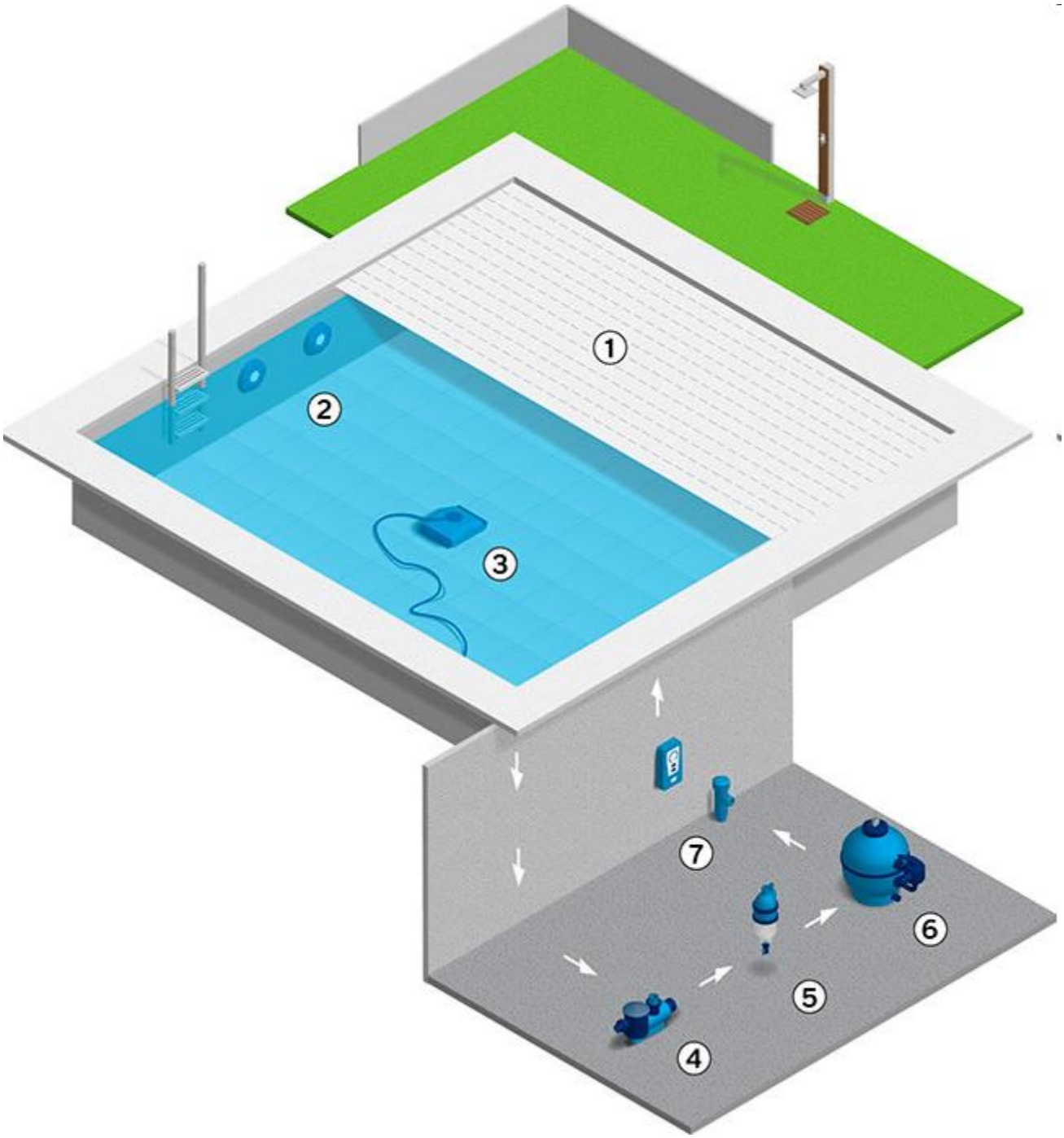
10- حمامات السباحة و انواعها و حساباتها



1-حمامات skimmer Type

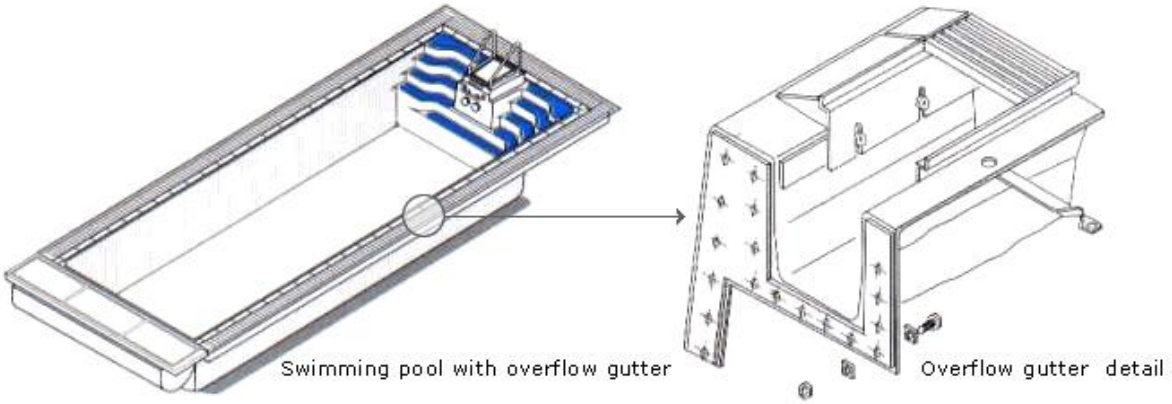
وكما هو واضح يستخدم فتحات جانبية بها مصافي تعيد الماء للطلمبة ثم الفلتر و لكن مشكله كثيرة و بحاجة لمتابعة مستمرة و لكنه اقل من حيث التكلفة

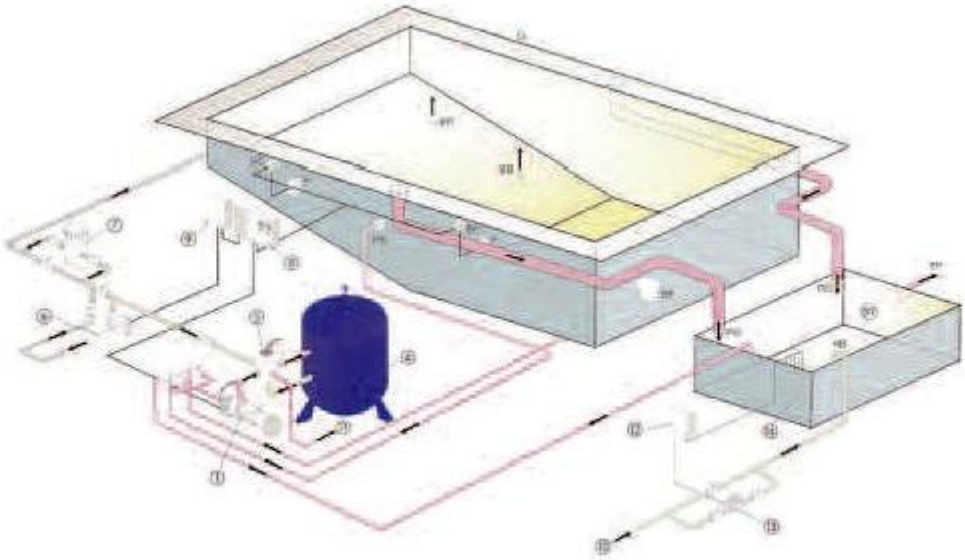


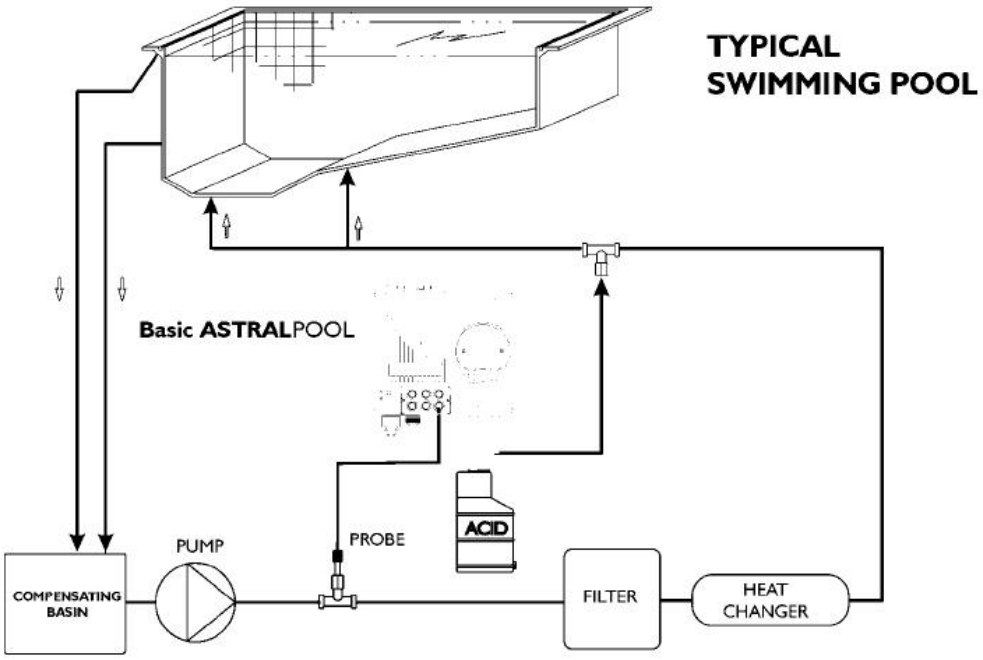

1
2
3
4
5
6
7

2-حمامات overflow Type

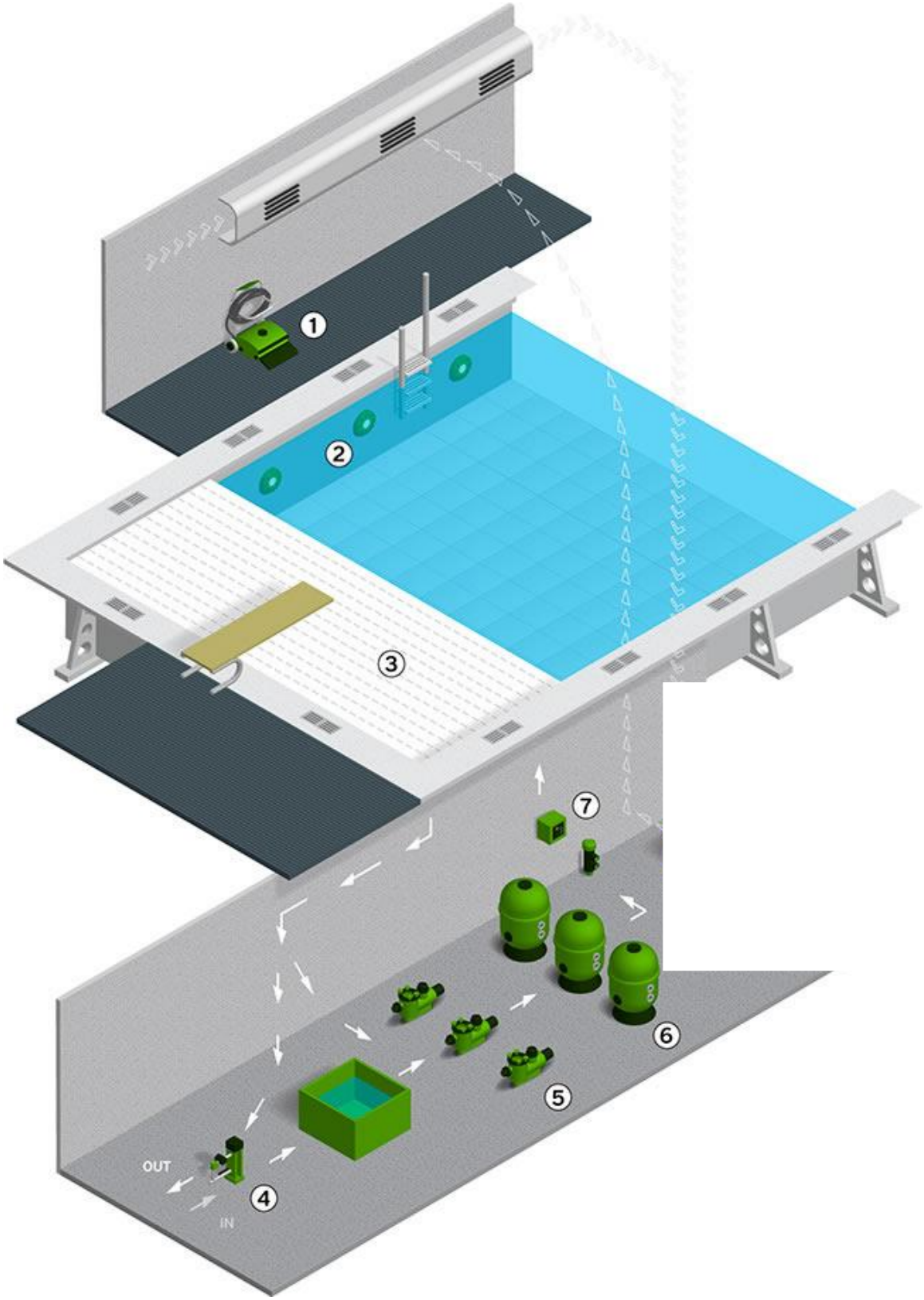
وهذا النوع يتم فيه غمر الحمام بالماء و و يتم تجميع الماء الزائد من خلال قناه محفورة حول الحمام ترجع على خزان لتعويض الماء الزائد ثم إلى الطلمبة ثم للفتلر و هي افضل كثيرا و لكن تكلفتها اعلى.






TYPICAL
SWIMMING POOL
Basic ASTRALPOOL
ACID
PUMP
PROBE
COMPENSATING BASIN
FILTER
HEAT CHANGER

\


1
2
3
7
6
5
OUT
4
IN

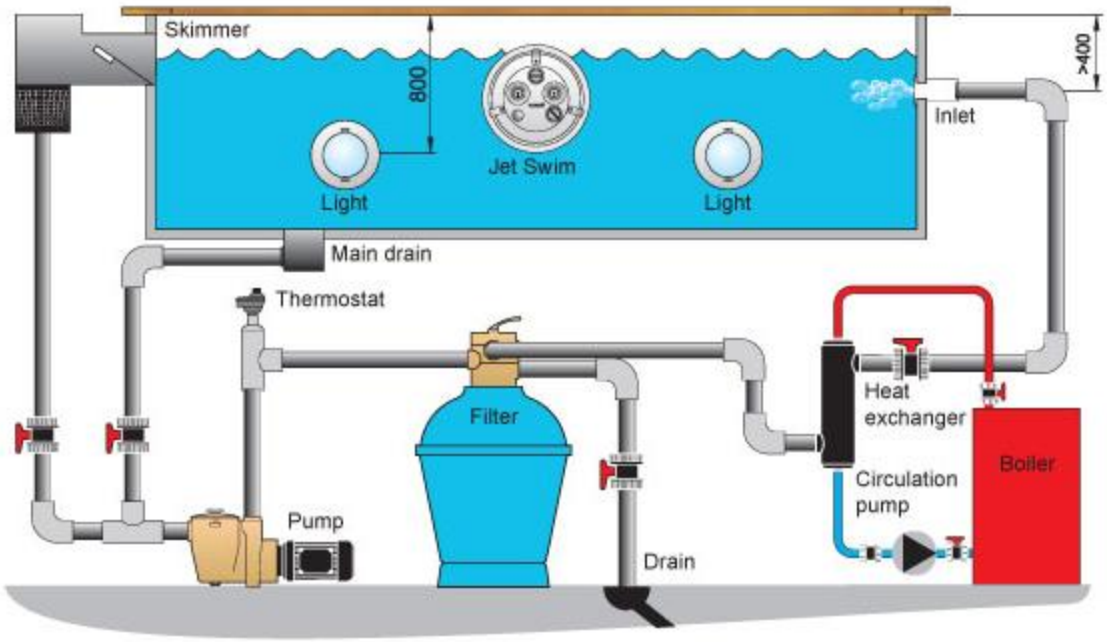
بالنسبة لحسابات الحمام
حجم الحمام م3= مساحة الحمام م2x متوسط عمق الحمام

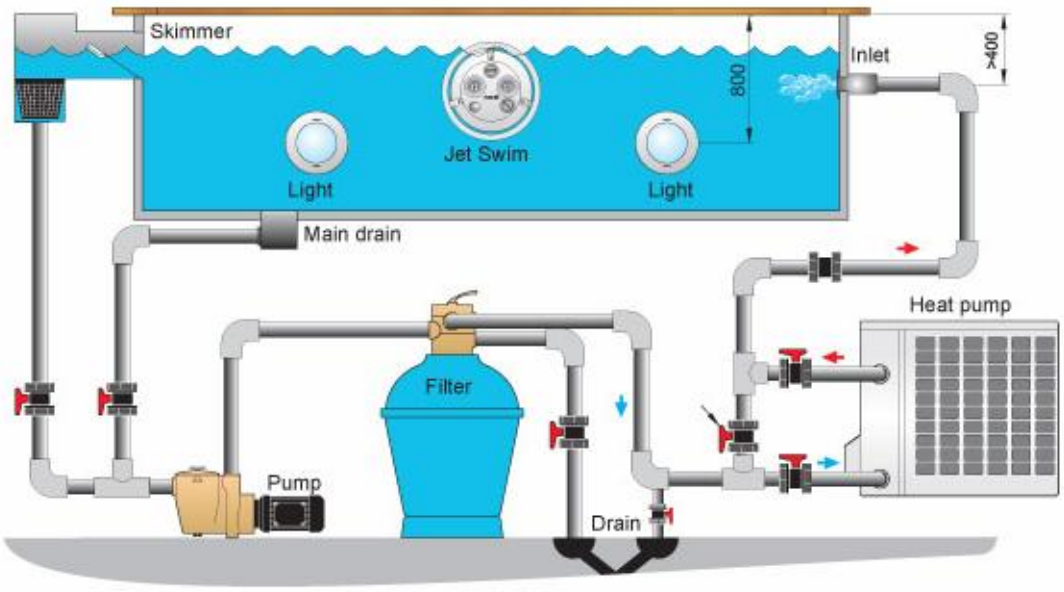
للحصول على سعة الطلمبات = حجم الحمام / ساعات تدوير المياه recirculation rate
وهو الزمن اللازم لتدوير كل مياه الحمام على الفلاتر و يتراوح بين 6-8 ساعات لحمامات الكبار و للصغار 1-2
يتم اختيار الفلتر بناء على Flow الطلمبة
و يتم تحديد ضغط الطلمبة ولو كانت المسافة بين غرفة طلمبات الحمام و الحمام قريبة ناخذها من 2-2,5 بار
لحساب عدد مداخل المياه للحمام=المساحة/20 او الحجم / 25 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 flowيحسب حسب من 50-100% من تصرف الطلمبة

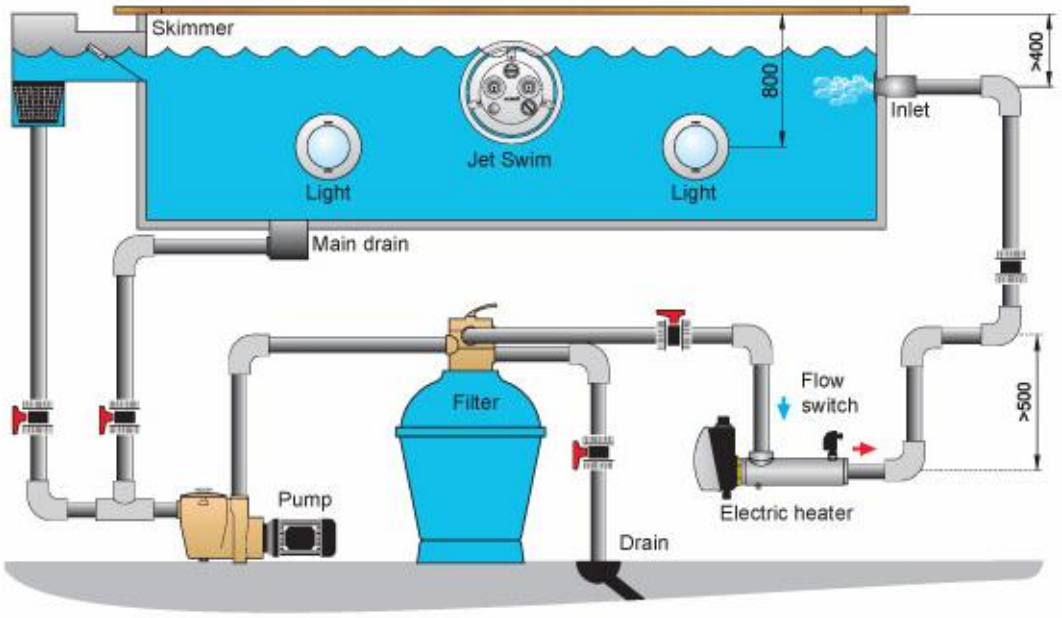
بالنسبة لخزان التعويض surge tank

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:




Skimmer
Inlet
>400
800
Jet Swim
Light
Light
Main drain
Heat pump
Filter
Pump
Drain


Skimmer
>400
800
Inlet
Jet Swim
Light
Light
Main drain
Flow
switch
>500
Filter
Pump
Electric heater
Drain

حسابات تسخين الحمام:

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

where

q_1 = pool heat-up rate, kW
ρ = 998 = kg/m^3
c_p = specific heat of water = 4.18 kJ/(kg·K)
V = pool volume, m^3
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/(m^2·K)
A = pool surface area, m^2
t_p = pool temperature, °C
t_a = ambient temperature, °C

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

Ashreaينص ان لو كان الحمام محاط بشجر يحجز الهواء فانه يجوز خفض الحرارة اللازمة من ال pool surface لننصف.

تم مشاركة هذا الملف من موقع

MEPWiki

mepwiki.com

للمزيد من الملفات باللغة العربية فى
مجال الاليكتروميكانيك

يرجى متابعتنا على وسائل التواصل
الاجتماعى

@mepwiki

كهرباء ميكانيكا تيار خفيف