

# مقرر الهندسة البيئية

**Dr.-Ing.Nesreen Khallouf**

الإمداد بالمياه الخطوة-٢ -  
تمديد الشبكة - تصميم الشبكة

د.م . نسرين خلوف



## الإمداد بالمياه الساخنة

### □ النظام المركزي للإمداد بالمياه الساخنة

يتم إما بواسطة سخان مركزي للمبنى يعمل على الكهرباء أو مربوط مع مرجل مع التنويه إلى أنه في حال امتداد أنابيب شبكة المياه الساخنة صغير لا نحتاج إلى شبكة تدوير ( خط ذاهب وخط راجع ) أما في حال الشبكة ذات امتداد كبير فيتم ربطها بشبكة تدوير من أجل تحريك الماء وتدويره وتأمين المياه الساخنة بشكل مستمر.

### □ النظام المحلي للإمداد بالمياه الساخنة

يتم تزويد كل شقة بسخان كهربائي خاص وبالتالي تأمين استقلالية في تشغيل واستثمار المياه الساخنة .

### □ نظام الطاقة الشمسية

كذلك الأمر بالنسبة للطاقة الشمسية إذ يمكن أن تزود المبنى بالمياه الساخنة أو كل شقة على حدة



## تخطيط شبكة المياه

عند تخطيط شبكة الإمداد لا بد من أخذ عدة أمور بالاعتبار:

- مكان توضع الأجهزة الصحية
- سهولة التركيب والإصلاح والصيانة
- اختيار التمديد المكشوف أو المغطى بما يناسب الحالة
- تمدد خطوط الأنابيب داخل المبنى بميل (٠.٠٠٢ - ٠.٠٠٥) إلى جهة خطوط التوصيل.
- يجب التوزيع بأقصر الطرق لتخفيض الضياعات والكلف
- عدم تمديد الأنابيب داخل الغرف



## تخطيط شبكة المياه

### اعتبارات يجب أخذها بالحسبان عند تمديد الشبكة :

١. يتم تمديد مواسير المياه الباردة و الساخنة في الجدران
٢. تمدد خطوط المياه الباردة الجدارية بارتفاع ٥٠سم
٣. تمدد خطوط المياه الساخنة الجدارية بارتفاع ٧٠سم
٤. أنبوب المياه الرئيسية يصل إلى الخزان كما يدخل من خلال تفریعة إلى الشقة ويغذي المجلى
٥. يمكن وصل تفریعة المياه الرئيسية مع شبكة المياه الباردة من خلال سكر عدم رجوع .
٦. ينزل من الخزان أنبوبا تغذية أحدهما لشبكة المياه الباردة والآخر يوصل مباشرة إلى السخان.
٧. في الاجهزة الصحية : المياه الباردة علي يمين المستخدم  
المياه الساخنة على يسار المستخدم





تكسير الجدار حسب ارتفاعات خطوط التغذية



اغلاق جميع فتحات التكسير باستخدام المونة الاسمنتية



# تخطيط شبكة المياه

## مراحل رسم شبكة المياه الحلوة :

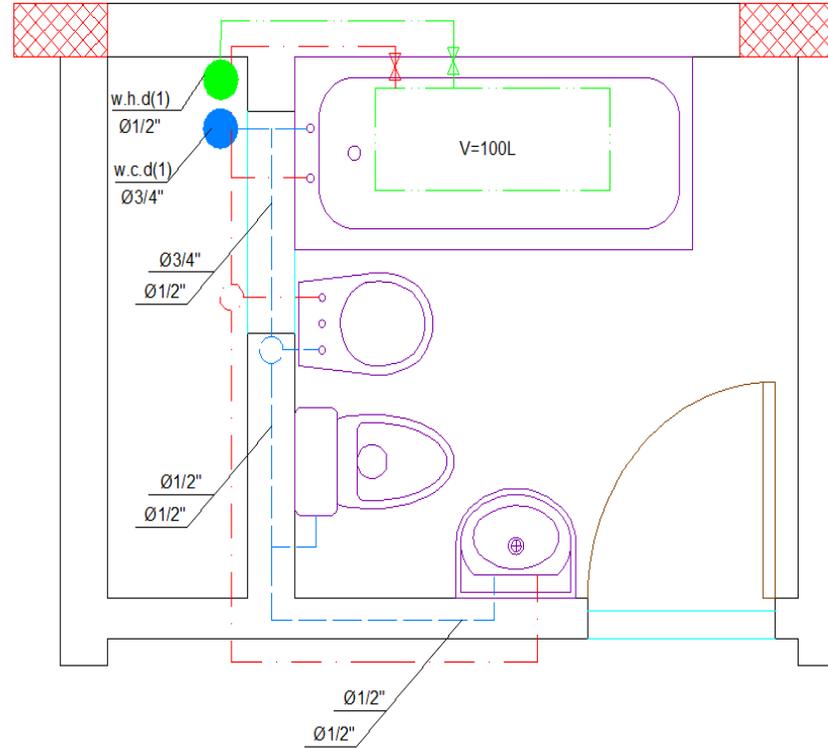
١. يتم توضيح خط التغذية بالمياه الرئيسية للمبنى وقطره مع العداد ومضخة الرفع والسكورة اللازمة.
٢. رسم خزان المياه على مسقط السطح والسكورة مع أقطار تمديدات المياه الحلوة من وإلى الخزان. (صاعد المياه الحلوة الرئيسية إلى الخزان ونازل أو نوازل المياه الحلوة من الخزان). (قد يكون الخزان على السقيفة).
٣. رسم الأجهزة الصحية والسخان في الشقة.
٤. رسم تمديدات المياه الحلوة للشقة السكنية مع أقطارها.
٥. وضع جدول للرموز والمصطلحات.



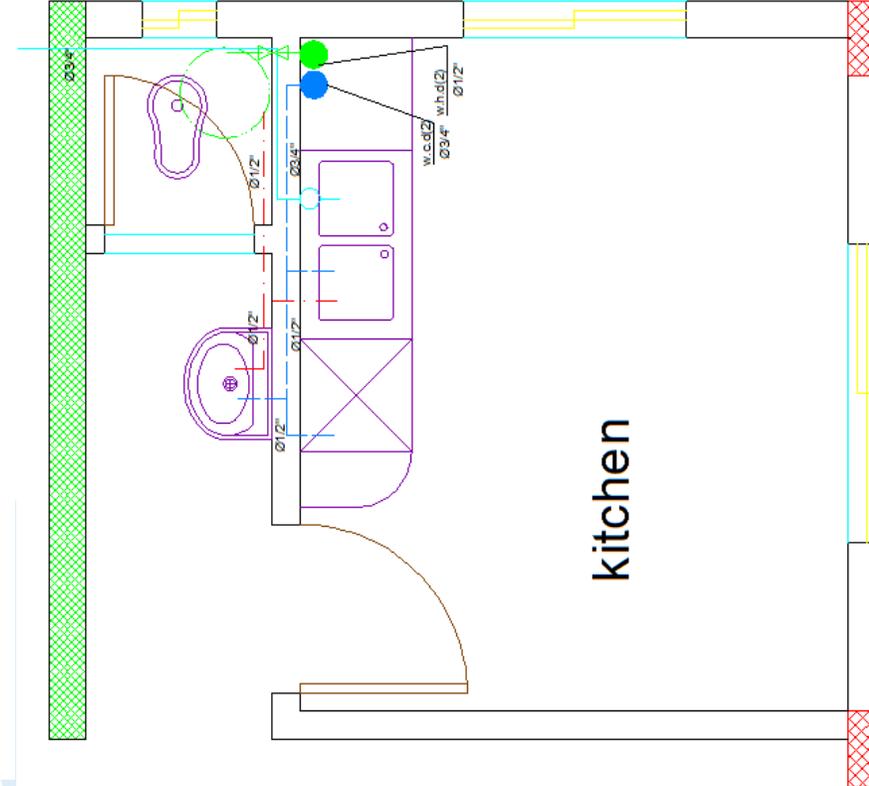
# المناسيب الخاصة بالخلطات و الحنفيات

التباعد بين الماخذين أو السكرين (سم)	منسوب الالتقاء معاً أو مع الجهاز (سم)	ارتفاع خط التغذية (سم)		اسم الجهاز
		بالمياه الساخنة	بالمياه الباردة	
-	١٠٠	-	٥٠	مغسلة مع حنفية مفردة
٣٠ أو ٢٥	٦٠	٧٠	٥٠	مغسلة مع خلط شك
١٦	١٠٠	٧٠	٥٠	مغسلة مع خلط جداري
١٦	١١٥	٧٠	٥٠	مجلى مع خلط جداري
٣٠ أو ٢٥	٦٠	٧٠	٥٠	مجلى مع خلط شك
تواليت عربي حنفية				
الحنفية على ارتفاع ٤٠ سم عن بلاط التواليت.				تواليت عربي حنفية
-	•	-	٥٠	تواليت عربي كباس
-	-	-	٥٠	تواليت إفرنجي مع صندوق طرد منخفض
٣٠ أو ٢٥	٢٠ أو ١٥	٧٠	٥٠	بيديه خلط شك
١٦	٨٠	٧٠	٥٠	بانو خلط جداري
٣٠ أو ٢٥	٢٠	٧٠	٥٠	بانو خلط شك
-	١٠٠	٧٠	٥٠	حوض دوش خلط جداري
-	١٦٠ (ساخنة) ٥٠ (باردة)		٥٠ (نازل من الخزان)	سخان مازوت (قازان)
-	٢٢٥	٧٠	٥٠	سخان كهرباء معلق (في السقيفة)





تمديدات الباردة و الساخنة في  
الحمام



تمديدات الباردة و الساخنة في  
المطبخ و التواليت





## تصميم شبكة المياه الحلوة في الابنية

❖ يقصد بتصميم شبكة المياه الحلوة :

- تحديد الغزارات التصميمية لوصلات شبكة المياه
- وتحديد أقطارها و سرعة الجريان فيها ،
- بالإضافة لحساب حجوم الخزانات و السخانات في الشقق .



□ حساب الاستهلاك الاعظمي في الابنية السكنية بطريقة الاعداد المكافئة:

يمكن حساب الاستهلاك الأعظمي في الأبنية انطلاقاً من الأجهزة الصحية القائمة ضمن هذه الأبنية وذلك بطريقة الاعداد المكافئة .

□ حيث يتم اعتماد العلاقة التجريبية التالية : ب |s/

$$q = 0.2 \cdot \sqrt[a]{N} + K \cdot N$$

**a :** ثابت يتعلق بمعدل الاستهلاك اليومي للفرد ويؤخذ من الجدول

التالي:

300	250	200	150	125	100	معدل الاستهلاك اليومي
2	2.05	2.14	2.15	2.2	2.3	قيمة a



## تحديد الاستهلاك في الابنية السكنية

**K** : ثابت يتعلق بمجموع الأعداد المكافئة ويؤخذ من الجدول التالي :

مجموع الأعداد المكافئة N	حتى 300	500-301	800-501	1200-801	2000-1201
K	0.002	0.003	0.004	0.005	0.006

**N** : مجموع الأعداد المكافئة للأجهزة الصحية المركبة. حيث يوجد لكل جهاز صحي عدد مكافئ له يتم تحديده وفق الآتي :

أخذ تصريف خلاط المجلى كوحدة قياسية ونسبت تصاريف حنفيات باقي الأجهزة إلى هذه الوحدة وقد تم افتراض التصريف للمجلى بـ (٠,٢) ل/ثانية  
يبين الجدول المرفق الأعداد المكافئة لمختلف الأجهزة التي يمكن أن تصادف في الأبنية.



## جدول الأعداد المكافئة للأجهزة الصحية

العدد المكافئ	الاستهلاك ليتر/ثانية	اسم الجهاز
1	0.2	خلاط المجلى
0.35	0.07	حنفية المغسلة
0.50	0.1	خلاط للمغسلة
1-0.7	0.2-0.14	خلاط بيكدوش
1.5	0.3	خلاط للبانينو
0.5	0.1	حنفية خزان طرد المرحاض الفرنجي
0.5	0.1	خلاط حوض البيديه
1.25	0.25	مأخذ الغسالة
0.25	0.05	حنفية التواليت العربي



يتعلق حجم الخزان باستهلاك الفرد من المياه و بعدد الافراد المستخدمين للخزان حيث يمكن حساب حجم الخزان على أساس ٥٠-٨٠% من حاجة جميع المستخدمين .

## تحديد حجم خزان الشقة :

من القانون التالي :  $V = 70 \% * q * U$  (لتر)

$q$  : استهلاك الفرد من المياه (l/d/p) .

$U$  : عدد أفراد الشقة يحسب على الشكل التالي :

$$U = \frac{F}{f}$$

$F$  : مساحة الشقة بالمتر المربع .

$f$  : المساحة المخصصة للفرد (20- 15 ) متر مربع .

**الخزانات المتوفرة في الاسواق ٥٠٠ - ٧٥٠ - ١٠٠٠ لتر**

**ملاحظة :** في حال استخدام خزان رئيسي مشترك لكل المبنى يكون حجم الخزان :

$$V = 70 \% * q * U \quad : \quad U = \frac{F * n}{f}$$

$n$  : عدد الشقق في المبنى .



## تحديد حجم السخانات :

في حال استخدام سخان وحيد في الشقة يكون حجم السخان على الشكل التالي :

$$V' = 30\% V \quad (\text{لتر})$$

$V$  : حجم الخزان بالليتر .

في حال استخدام سخانيين في الشقة ، يكون حجم كل سخان على الشكل التالي :

سخان الحمام :

$$V' = \frac{2}{3} * 30\% V$$

سخان المطبخ :

$$V' = \frac{1}{3} * 30\% V$$

حجوم السخانات المتوفرة في الاسواق ٥٠ - ٧٥ - ١٠٠ - ١٢٥ ... لتر



## خطوات تصميم شبكة التزويد بالمياه في الأبنية السكنية

- ١- توزيع الأجهزة الصحية على المسقط الأفقي في الغرف الصحية بما يناسب المساحات المتوفرة .
- ٢- رسم تمديدات المياه الباردة و الساخنة .
- ٣- إظهار الاتجاه التصميمي لتدفق الماء
- ٤- تقسيم الشبكة إلى أقسام تصميمية منفردة.
- ٥- حساب الغزارات التصميمية للماء على الأجزاء التصميمية للشبكة
- ٦- بالاعتماد على الغزارات التصميمية المحسوبة يتم تحديد أقطار الشبكة بحيث يجب أن لا تزيد سرعة حركة المياه بشكل عام عن  $3 \text{ m/sec}$  ينصح بأخذ السرعة في حدود  $(1-1.7) \text{ m/sec}$  في حال تصميم صواعد المياه .  
و تؤخذ السرعة بحدود  $(1) \text{ m/sec}$  للنوازل من الخزانات .





# تحديد أقطار الوصلات

## يوجد طريقتين لتحديد الأقطار :

### ١- طريقة حسابية :

تحدد الأقطار بهذه الطريقة حسب علاقة الاستمرار

$$Q = A.V$$

Q : الغزارة

A : مساحة المقطع الدائري للانبوب  $A = \frac{\pi * d^2}{4}$

V : سرعة الجريان تفرض حسب الجزء المحسوب .

$$Q = \frac{\pi * d^2}{4} * V$$

فيكون القطر d من العلاقة السابقة :

$$d = \sqrt{\frac{4 * Q}{\pi * V}} \quad (m) = \dots * 1000 = \dots mm$$



## ٢- طريقة جدولية :

باستخدام الجدول التالي حيث يعتمد على الغزارة و السرعة

q Vc	D=15MM		D=20MM		D=25MM		D=32MM		D=40MM		D=50MM		D=70MM		D=80MM	
	U	I	U	I	U	I	U	I	U	I	U	I	U	I	U	I
0.1	0.58	98.5	0.31	20.8												
0.12	0.7	137	0.37	28.8	0.23	8.59										
0.2	1.17	354	0.62	72.7	0.38	21.3	0.21	5.22								
0.3	1.76	793	0.93	153	0.56	44.2	0.32	10.7	0.21	5.12						
0.4	2.34	1409	1.24	263	0.75	74.8	0.42	17.9	0.32	8.98						
0.5	2.93	22.62	1.55	411	0.94	113	0.53	26.7	0.4	13.4	0.23	3.74				
0.6			1.86	591	1.13	459	0.63	37.3	0.48	18.4	0.29	5.16				
0.7			2.47	805	1.32	214	0.74	49.5	0.56	24.6	0.33	6.83	0.2	1.99		
0.8			2.48	1051	1.51	279	0.84	63.2	0.64	31.4	0.38	8.52	0.23	2.53		
0.9			2.79	1330	1.69	354	0.95	78.7	0.72	39	0.42	10.7	0.25	3.11		
1					1.88	437	1.05	95.7	0.8	47.3	0.47	12.9	0.28	3.76	0.2	1.64
1.2					2.26	629	1.27	135	0.95	66.3	0.56	18	0.34	5.18	0.21	2.27
1.4					2.61	856	1.48	184	1.41	88.4	0.66	23.7	0.4	6.83	0.28	2.97
1.6					3.01	1118	1.69	240	1.27	114	0.75	30.4	0.45	8.7	0.32	3.76
1.8							1.9	304	1.43	144	0.85	37.8	0.51	10.7	0.36	4.66
2							2.41	375	1.59	178	0.91	46	0.57	13	0.4	5.62
3									2.39	400	1.41	99.8	0.85	27.4	0.6	11.7
4											1.88	177	1.13	46.8	0.81	19.8
5											2.35	277	1.42	72.3	1.01	30
6											2.82	399	1.7	104	1.21	42.1
8													2.27	185	1.61	74.8
10													2.84	289	2.01	117

D : قطر الانبوب  
V : سرعة المياه في  
الانبوب  
I : فواقد الحمولة في  
واحدة الطول ضمن  
الانبوب (الضياعات  
الطولية)



المطلوب تحديد قطر احدى الوصلات باستخدام الجدول حيث غزارتها  
 $1.1 \text{ l/s}$  و سرعة الجريان فيها بحدود  $1 \text{ m/s}$ ؟؟

الحل : من جدول تحديد الاقطار :

نجد ان غزارة الوصلة  $1.1$  محصورة بين الغزارتين  $1$  و  $1.2$  و بالتالي  
نختار الغزارة الاكبر و هي  $1.2$  و القطر الموافق لتلك الغزارة و السرعة  
المحددة هو  $32 \text{ mm}$

$$V=1.27 \text{ m/s}$$

$$i=135 \text{ الميل الهيدرليكي}$$





q l/c	D=15MM		D=20MM		D=25MM		D=32MM		D=40MM		D=50MM		D=70MM		D=80MM	
	U	I	U	I	U	I	U	I	U	I	U	I	U	I	U	I
0.1	0.58	98.5	0.31	20.8												
0.12	0.7	137	0.37	28.8	0.23	8.59										
0.2	1.17	354	0.62	72.7	0.38	21.3	0.21	5.22								
0.3	1.76	793	0.93	153	0.56	44.2	0.32	10.7	0.21	5.12						
0.4	2.34	1409	1.24	263	0.75	74.8	0.42	17.9	0.32	8.98						
0.5	2.93	22.62	1.55	411	0.94	113	0.53	26.7	0.4	13.4	0.23	3.74				
0.6			1.86	591	1.13	459	0.63	37.3	0.48	18.4	0.29	5.16				
0.7			2.47	805	1.32	214	0.74	49.5	0.56	24.6	0.33	6.83	0.2	1.99		
0.8			2.48	1051	1.51	279	0.84	63.2	0.64	31.4	0.38	8.52	0.23	2.53		
0.9			2.79	1330	1.69	354	0.95	78.7	0.72	39	0.42	10.7	0.25	3.11		
1					1.88	437	1.05	95.7	0.8	47.3	0.47	12.9	0.28	3.76	0.2	1.64
1.2					2.26	629	1.27	135	0.95	66.3	0.56	18	0.34	5.18	0.21	2.27
1.4					2.61	856	1.48	184	1.41	88.4	0.66	23.7	0.4	6.83	0.28	2.97
1.6					3.01	1118	1.69	240	1.27	114	0.75	30.4	0.45	8.7	0.32	3.76
1.8							1.9	304	1.43	144	0.85	37.8	0.51	10.7	0.36	4.66
2							2.41	375	1.59	178	0.91	46	0.57	13	0.4	5.62
3									2.39	400	1.41	99.8	0.85	27.4	0.6	11.7
4											1.88	177	1.13	46.8	0.81	19.8
5											2.35	277	1.42	72.3	1.01	30
6											2.82	399	1.7	104	1.21	42.1
8													2.27	185	1.61	74.8
10													2.84	289	2.01	117



## تصميم خط التغذية الرئيسي الداخل الى البناء

- ١- نحسب  $q$  غزارة هذا الخط بطريقة الاعداد المكافئة. تؤخذ كامل أجهزة المبنى .
- ٢- تفرض سرعة جريان المياه لخطوط التغذية ( 1.5 ) m/s اذا لم تعطى .
- ٣- يتم تحديد قطر خط التغذية اما بالطريقة الحسابية او الجدولية.



## تصميم صاعد المياه الرئيسية الذاهب الى خزان الشقة

- ١- نحسب  $q$  غزارة الصاعد بطريقة الاعداد المكافئة او الاحتمالات .حيث  $N$  لأجهزة الشقة الواحدة فقط .
- ٢- تفرض سرعة جريان المياه للصاعد  $(1.7 \text{ m/s})$  اذا لم تعطى.
- ٣- يتم تحديد قطر الصاعد اما بالطريقة الحسابية او الجدولية.

**ملاحظة :** في حال لدينا خزان تجميعي لكامل المبنى ، فعند حساب غزارة الصاعد الى الخزان بطريقة الاعداد المكافئة او الاحتمالات نأخذ  $N$  لكامل أجهزة المبنى .



## تصميم نازل المياه الباردة النازل من خزان الشقة الى الأجهزة الصحية

- ١- نحسب  $q$  غزارة النازل بطريقة الاعداد المكافئة. حيث تحسب  $N$  لأجهزة الشقة الواحدة فقط .
- ٢- تفرض سرعة جريان المياه للنازل بحدود  $(1) \text{ m/s}$  اذا لم تعطى .
- ٣- يتم تحديد قطر النازل اما بالطريقة الحسابية او الجدولية .

**ملاحظة :** يؤخذ قطر النازل من الخزان الى السخان  $(1/2)$  انش دائما دون حساب .



## تصميم فروع شبكة المياه الباردة في الغرف الصحية

- ١- تقسيم الشبكة إلى أقسام تصميمية منفردة (اي تقسيم وصلات الشبكة التي تصل بين الاجهزة الصحية ) و إظهار الاتجاه التصميمي لتدفق الماء.
- ٢- نحسب  $q$  الغزارة التصميمية لكل وصلة بطريقة الاعداد المكافئة. حيث تحسب  $N$  للأجهزة الموجودة على تلك الوصلة الشقة .
- ٣- تفرض سرعة جريان المياه للوصلات بحدود  $(1) \text{ m/s}$  اذا لم تعطى.
- ٤- يتم تحديد قطر الوصلات اما بالطريقة الحسابية او الجدولية.

ملاحظة ١ : تؤخذ جميع فروع الشبكة للمياه الساخنة  $(1/2)$  انش دون الحاجة الى حسابها





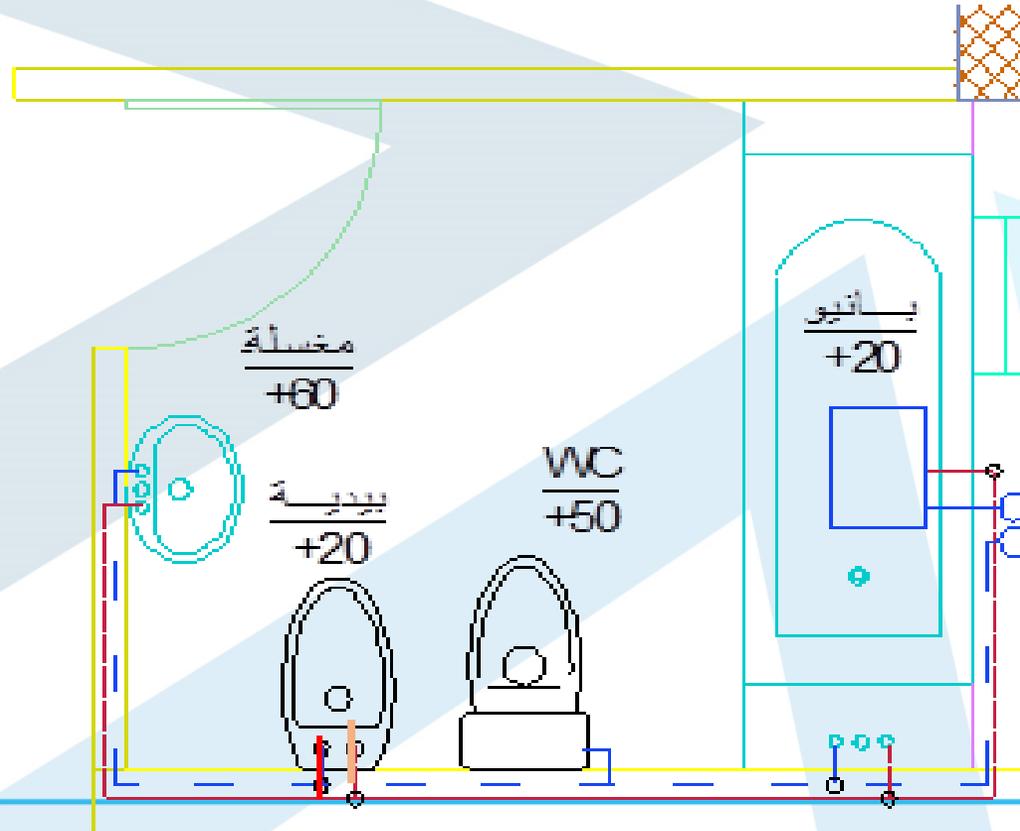
## تصميم فروع شبكة المياه الباردة في الغرف الصحية

ملاحظة ٢ : في حال الأجهزة الصحية الموجودة في نهاية الوصلة يؤخذ غزارتها و قطرها من الجدول التالي اي لا تطبق الاعداد المكافئة او الاحتمالات و السرعة تكون بحدود 1m/s .

اسم الجهاز	الاستهلاك ليتر/ثانية	قطر الوصلة mm
خلاط المجلى	0.2	15
حنفية المغسلة	0.07	15
خلاط للمغسلة	0.1	15
خلاط بيكدوش	0.2-0.14	15
خلاط للبانينو	0.3	15
حنفية خزان طرد المرحاض الفرنجي	0.1	15
خلاط حوض البيديه	0.1	15
مأخذ الغسالة	0.25	15
حنفية التواليت العربي	0.05	15



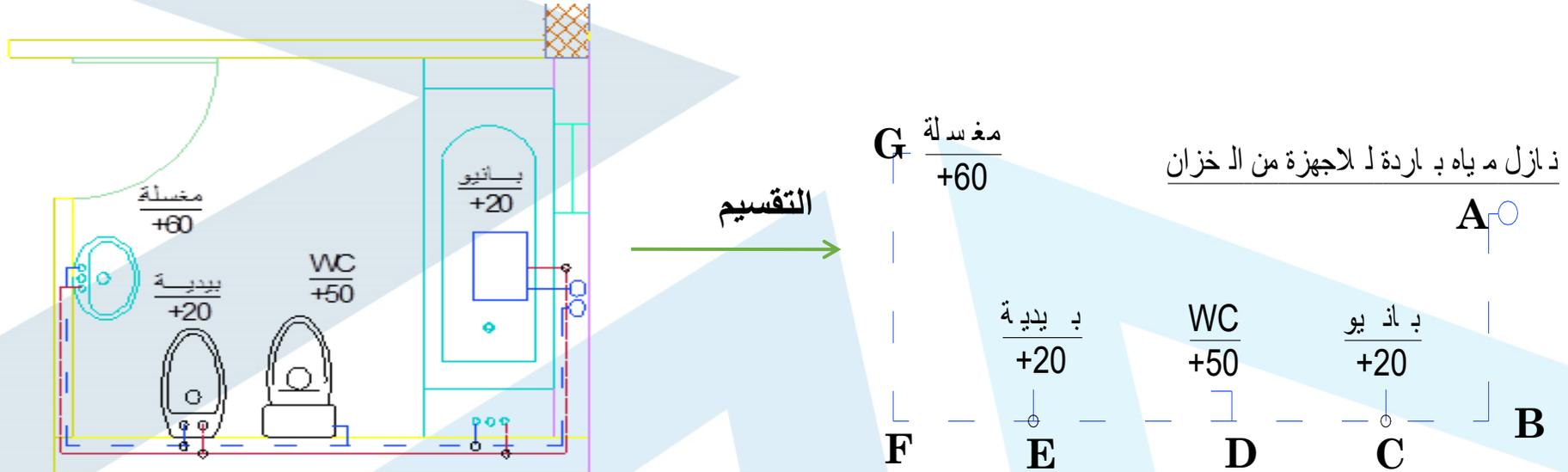
المطلوب تحديد أقطار الوصلات باستخدام الجدول لشبكة المياه الباردة  
للحمام المبين بالشكل ؟



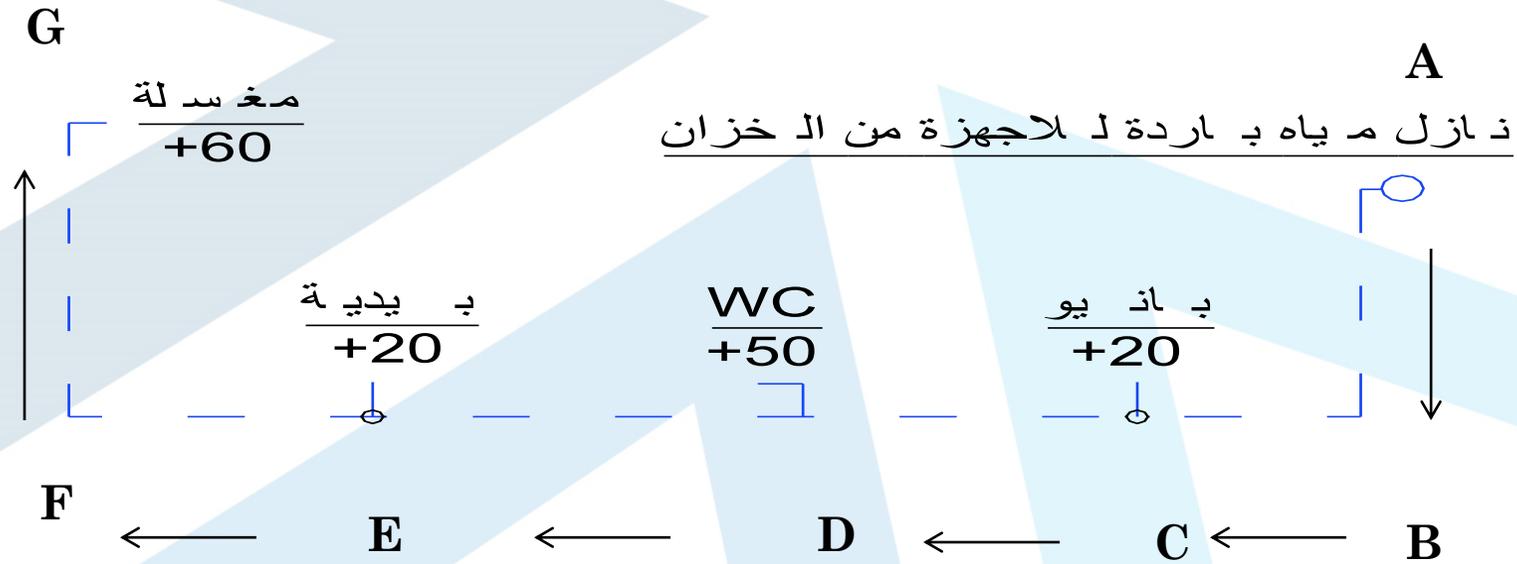
بفرض :  
 $a = 1$   
 $K = 0.002$



## ١ - تقسيم الشبكة للمياه الباردة إلى أقسام تصميمية منفردة



## ٢ - اظهار الاتجاه التصميمي لتدفق المياه :



## ٣ - حساب الغزارات التصميمية و تحديد الاقطار :

### الوصلة FG :

و هي وصلة مخصصة لجهاز صحي نهائي حيث لا نطبق الاعداد المكافئة ، تؤخذ غزارتها و قطرها مباشرة من الجدول التالي :

اسم الجهاز	الاستهلاك ليتر/ثانية	قطر الوصلة mm
خلاط المجلى	0.2	15
حنفية المغسلة	0.07	15
خلاط للمغسلة	0.1	15
خلاط بيكدوش	0.2-0.14	15
خلاط للبانينو	0.3	15
حنفية خزان طرد المرحاض الفرنجي	0.1	15
خلاط حوض البيديه	0.1	15
مأخذ الغسالة	0.25	15
حنفية التواليت العربي	0.05	15

الجهاز النهائي المتصل  
بالوصلة هو خلاط  
مغسلة حيث :  
 $q = 0.1 \text{ l/s}$   
 $D = 15 \text{ mm}$   
 $V = 1 \text{ m/s}$





## الوصلة EF:

و هي استمرار للوصلة FG اي لا يوجد أجهزة جديدة مضافة للوصلة و بالتالي تأخذ نفس الغزارة و القطر و السرعة .

$$q = 0.1 \text{ l/s}$$
$$D = 15 \text{ mm}$$
$$V = 1 \text{ m/s}$$

## الوصلة DE:

هنا نحسب الغزارة بطريقة الاعداد المكافئة ، حيث الوصلة DE مخصصة لجهازين :  
البيدية و المغسلة ، نحسب N للبيدية و المغسلة من جدول الاعداد المكافئة :

$$N = 0.5 + 0.5 = 1$$
$$q = 0.2 \sqrt[1]{1} + 0.002 * 1 = 0.2 \text{ L/S}$$

من جدول تحديد الاقطار نختار القطر و السرعة .

$$q = 0.2 \text{ l/s} \quad D = 15 \text{ mm} \quad V = 1.17 \text{ m/s}$$





# الخطوات:

q Vc	D=15MM		D=20MM		D=25MM		D=32MM		D=40MM		D=50MM		D=70MM		D=80MM	
	U	I	U	I	U	I	U	I	U	I	U	I	U	I	U	I
0.1	0.58	98.5	0.31	20.8												
0.12	0.7	137	0.37	28.8	0.23	8.59										
0.2	1.17	354	0.62	72.7	0.38	21.3	0.21	5.22								
0.3	1.76	793	0.93	153	0.56	44.2	0.32	10.7	0.21	5.12						
0.4	2.34	1409	1.24	263	0.75	74.8	0.42	17.9	0.32	8.98						
0.5	2.93	22.62	1.55	411	0.94	113	0.53	26.7	0.4	13.4	0.23	3.74				
0.6			1.86	591	1.13	459	0.63	37.3	0.48	18.4	0.29	5.16				
0.7			2.47	805	1.32	214	0.74	49.5	0.56	24.6	0.33	6.83	0.2	1.99		
0.8			2.48	1051	1.51	279	0.84	63.2	0.64	31.4	0.38	8.52	0.23	2.53		
0.9			2.79	1330	1.69	354	0.95	78.7	0.72	39	0.42	10.7	0.25	3.11		
1					1.88	437	1.05	95.7	0.8	47.3	0.47	12.9	0.28	3.76	0.2	1.64
1.2					2.26	629	1.27	135	0.95	66.3	0.56	18	0.34	5.18	0.21	2.27
1.4					2.61	856	1.48	184	1.41	88.4	0.66	23.7	0.4	6.83	0.28	2.97
1.6					3.01	1118	1.69	240	1.27	114	0.75	30.4	0.45	8.7	0.32	3.76
1.8							1.9	304	1.43	144	0.85	37.8	0.51	10.7	0.36	4.66
2							2.41	375	1.59	178	0.91	46	0.57	13	0.4	5.62
3									2.39	400	1.41	99.8	0.85	27.4	0.6	11.7
4											1.88	177	1.13	46.8	0.81	19.8
5											2.35	277	1.42	72.3	1.01	30
6											2.82	399	1.7	104	1.21	42.1
8													2.27	185	1.61	74.8
10													2.84	289	2.01	117



## الوصلة CD :

الوصلة CD مخصصة للـ WC فرنجي و البيدية و المغسلة ، نحسب N لها من جدول الاعداد المكافئة :

$$N=0.5+0.5+0.5 = 1.5$$

$$q = 0.2\sqrt[3]{1.5} + 0.002 * 1.5 = 0.3L/S$$

من جدول تحديد الاقطار نختار القطر و السرعة .

اما

$$q= 0.3 \text{ l/s}$$

$$D = 15 \text{ mm}$$

$$V= 1.76 \text{ m/s}$$

او

$$q= 0.3 \text{ l/s}$$

$$D = 20 \text{ mm}$$

$$V= 0.93 \text{ m/s}$$





# الخطوات:

q Vc	D=15MM		D=20MM		D=25MM		D=32MM		D=40MM		D=50MM		D=70MM		D=80MM	
	U	I	U	I	U	I	U	I	U	I	U	I	U	I	U	I
0.1	0.58	98.5	0.31	20.8												
0.12	0.7	137	0.37	28.8	0.23	8.59										
0.2	1.17	354	0.62	72.7	0.38	21.3	0.21	5.22								
0.3	1.76	793	0.93	153	0.56	44.2	0.32	10.7	0.21	5.12						
0.4	2.34	1409	1.24	263	0.75	74.8	0.42	17.9	0.32	8.98						
0.5	2.93	22.62	1.55	411	0.94	113	0.53	26.7	0.4	13.4	0.23	3.74				
0.6			1.86	591	1.13	459	0.63	37.3	0.48	18.4	0.29	5.16				
0.7			2.47	805	1.32	214	0.74	49.5	0.56	24.6	0.33	6.83	0.2	1.99		
0.8			2.48	1051	1.51	279	0.84	63.2	0.64	31.4	0.38	8.52	0.23	2.53		
0.9			2.79	1330	1.69	354	0.95	78.7	0.72	39	0.42	10.7	0.25	3.11		
1					1.88	437	1.05	95.7	0.8	47.3	0.47	12.9	0.28	3.76	0.2	1.64
1.2					2.26	629	1.27	135	0.95	66.3	0.56	18	0.34	5.18	0.21	2.27
1.4					2.61	856	1.48	184	1.41	88.4	0.66	23.7	0.4	6.83	0.28	2.97
1.6					3.01	1118	1.69	240	1.27	114	0.75	30.4	0.45	8.7	0.32	3.76
1.8							1.9	304	1.43	144	0.85	37.8	0.51	10.7	0.36	4.66
2							2.41	375	1.59	178	0.91	46	0.57	13	0.4	5.62
3									2.39	400	1.41	99.8	0.85	27.4	0.6	11.7
4											1.88	177	1.13	46.8	0.81	19.8
5											2.35	277	1.42	72.3	1.01	30
6											2.82	399	1.7	104	1.21	42.1
8													2.27	185	1.61	74.8
10													2.84	289	2.01	117



## الوصلة BC:

الوصلة BC مخصصة للبانيو و الـ WC فرنجي و البيدية و المغسلة ، نحسب N لها من جدول الاعداد المكافئة :

$$N=0.5+0.5+0.5+1.5 = 3$$

$$q = 0.2\sqrt[3]{3} + 0.002 * 3 = 0.6L/S$$

من جدول تحديد الاقطار نختار القطر و السرعة .

اما

$$q= 0.6 \text{ l/s} \quad D = 20 \text{ mm} \quad V= 1.86 \text{ m/s}$$

او

$$q= 0.6 \text{ l/s} \quad D = 25 \text{ mm} \quad V= 1.13 \text{ m/s}$$

للتحويل الى انش

$$1 \text{ inch} = 25 \text{ mm} \quad \text{لدينا كل}$$





# الخطوات:

q Vc	D=15MM		D=20MM		D=25MM		D=32MM		D40MM		D=50MM		D=70MM		D=80MM	
	U	I	U	I	U	I	U	I	U	I	U	I	U	I	U	I
0.1	0.58	98.5	0.31	20.8												
0.12	0.7	137	0.37	28.8	0.23	8.59										
0.2	1.17	354	0.62	72.7	0.38	21.3	0.21	5.22								
0.3	1.76	793	0.93	153	0.56	44.2	0.32	10.7	0.21	5.12						
0.4	2.34	1409	1.24	263	0.75	74.8	0.42	17.9	0.32	8.98						
0.5	2.93	22.62	1.55	411	0.94	113	0.53	26.7	0.4	13.4	0.23	3.74				
0.6			1.86	591	1.13	459	0.63	37.3	0.48	18.4	0.29	5.16				
0.7			2.47	805	1.32	214	0.74	49.5	0.56	24.6	0.33	6.83	0.2	1.99		
0.8			2.48	1051	1.51	279	0.84	63.2	0.64	31.4	0.38	8.52	0.23	2.53		
0.9			2.79	1330	1.69	354	0.95	78.7	0.72	39	0.42	10.7	0.25	3.11		
1					1.88	437	1.05	95.7	0.8	47.3	0.47	12.9	0.28	3.76	0.2	1.64
1.2					2.26	629	1.27	135	0.95	66.3	0.56	18	0.34	5.18	0.21	2.27
1.4					2.61	856	1.48	184	1.41	88.4	0.66	23.7	0.4	6.83	0.28	2.97
1.6					3.01	1118	1.69	240	1.27	114	0.75	30.4	0.45	8.7	0.32	3.76
1.8							1.9	304	1.43	144	0.85	37.8	0.51	10.7	0.36	4.66
2							2.41	375	1.59	178	0.91	46	0.57	13	0.4	5.62
3									2.39	400	1.41	99.8	0.85	27.4	0.6	11.7
4											1.88	177	1.13	46.8	0.81	19.8
5											2.35	277	1.42	72.3	1.01	30
6											2.82	399	1.7	104	1.21	42.1
8													2.27	185	1.61	74.8
10													2.84	289	2.01	117





## الوصلة AB :

و هي استمرار للوصلة BC و بالتالي تأخذ نفس الغزارة و القطر و السرعة .

اما

$$q = 0.6 \text{ l/s} \quad D = 20 \text{ mm} \quad V = 1.86 \text{ m/s}$$

او

$$q = 0.6 \text{ l/s} \quad D = 25 \text{ mm} \quad V = 1.13 \text{ m/s}$$

## تصميم نازل مياه الباردة الى الاجهزة الصحية :

النازل موصول بالوصلة AB و يعطى أجهزة الحمام فقط و بالتالي يأخذ نفس الغزارة و القطر و السرعة للوصلة AB .

اما

$$q = 0.6 \text{ l/s} \quad D = 20 \text{ mm} \quad V = 1.86 \text{ m/s}$$

او

$$q = 0.6 \text{ l/s} \quad D = 25 \text{ mm} \quad V = 1.13 \text{ m/s}$$

