

المحاضرة السابعة: تصميم وحساب شبكات الصرف الصحي المنزلية

شبكات الصرف الصحي المنزلية

الهدف من تصميم شبكات الصرف الصحي هو

✓ حساب أقطار أنابيب الشبكات

✓ واختيار الميول المناسبة

بحيث تكون كافية لتحقيق التنظيف الذاتي للأنابيب وعدم حدوث ترسبات فيها. إن الجريان في أنبوب صرف صحي أقل من المطلوب يزيد من احتمال انسداد وارتفاع كلفة صيانتة كما ان اختيار قطر أكبر له عدة مساوئ فهو يحتاج لفراغ أكبر إضافة إلى زيادة سعره وكلفة تمديده.

إن الجريان في أنابيب شبكة الصرف الصحي والمطري جريان بالراحة وبامتلاء جزئي. لذا تصمم مقاطع أنابيب هذه الشبكات وفق قوانين الجريان الحر ولامتلاء الجزئي.

تسمح الكودات بأربع أنظمة تصريف تبعاً لنسبة الامتلاء المسموحة في انابيب التصريف الافرادية والتجميعية ان نظام التصريف المتبع يعتمد صرف كل المياه الناتجة عن التجهيزات الصحية بنوازل موحدة ونسبة امتلاء (0.5).

الأنظمة الأخرى تعطي أقطار أقل حيث يعتمد النظام الثاني نسبة امتلاء (0.7).

والنظام الثالث يعتمد نسبة امتلاء (1.0) على ان يتم تصريف كل جهاز صحي على نازل مستقل .

والنظام الأخير يعتمد مبدأ المياه الرمادية أي ان كل من الأنظمة الثلاثة يمكن أن تجمع مياه ال WC والمباول (مياه سوداء) والمياه الناتجة عن باقي التجهيزات الصحية بنوازل مستقلة.

اقطار انابيب U-PVC المنتجة

القطر الاسمي DN	القطر الأدنى لداخلي (mm) di _{min}	القطر الخارجي (mm)
30	26	-
40	34	40
50	44	50
56	49	63
60	56	(1) 63/75
70	68	(2) 75/90
80	75	(3) 90
90	79	(4) 90
100	96	(5) 110
125	113	(6) 125/140
150	146	(7) 160/180
200	184	(8) 200/225
225	207	(9) 225/250
250	230	(10) 250/300
300	290	(11) 315/350

تنتج هذه الانابيب بسماكات مختلفة تبعا للضغط الداخلي الذي تتحمله.

هذه الضغوط للأنايب ذات القطر الخارجي حتى 90 D هي :

PN4-PN6-PN8-PN10-PN12.5-PN16-PN20

اما الانابيب ذات الأقطار D110 واكبر فنتنتج بسماكات تتوافق مع الضغوط

:PN6-PN7.5-PN8-PN10-PN12.5-PN16-PN20- PN25

- 1-القطر الخارجي 63 mm حتى PN6 , و75mm حتى PN20
- 2-القطر الخارجي 75mm حتى PN8 , و90mm حتى PN20
- 3-القطر الخارجي 90mm ما عدا PN20 فيكون القطر الخارجي 110mm
- 4-القطر الخارجي 90mm ما عدا PN16,PN20 فيكون 110mm.
- 5-القطر الخارجي 110mm ما عدا PN20
- 6-القطر الخارجي 125mm حتى PN10 وللضغوط الأعلى 140mm
- 7-القطر الخارجي 160mm فقط من أجل PN6 وللضغوط الأعلى 180mm
- 8-القطر الخارجي 200mm حتى PN10 وللضغوط الأعلى 225mm
- 9-القطر الخارجي 225mm حتى PN10 وللضغوط الأعلى 250mm
- 10-القطر الخارجي 250mm حتى PN10 وللضغوط الأعلى 280mm
- 11-القطر الخارجي 315mm حتى PN10 وللضغوط الأعلى 355mm

- حساب الغزارة المنزلية الحسابية :

تعطى الغزارة المنزلية الكلية بالعلاقة :

$$Q_{tot} = Q_{ww} + Q_{c++} + Q_p \quad L/sec$$

حيث :

Q_{ww} : الغزارة المنزلية الناتجة عن الأجهزة الصحية .

Q_c : الغزارة المستمرة الناتجة عن بعض التجهيزات (غير الصحية) و التي

تصرف الى الشبكة مثل مياه التبريد

Q_p : غزارة المضخات التي تضخ مياه صرف صحي إلى جزء من الشبكة

لجزء من الشبكة أو لكامل الشبكة من العلاقة :

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum DU}$$

تعطى الغزارة Q_{wow}

k: عامل يرتبط بطبيعة وظيفة المبنى .

ΣDU : مجموع قيم التحميل (لكل جهاز وحدة تحميل أو وحدة تصريف)

ملاحظة هامة : إذا كانت قيمة الغزارة الناتجة من العلاقة المذكورة أقل من أكبر

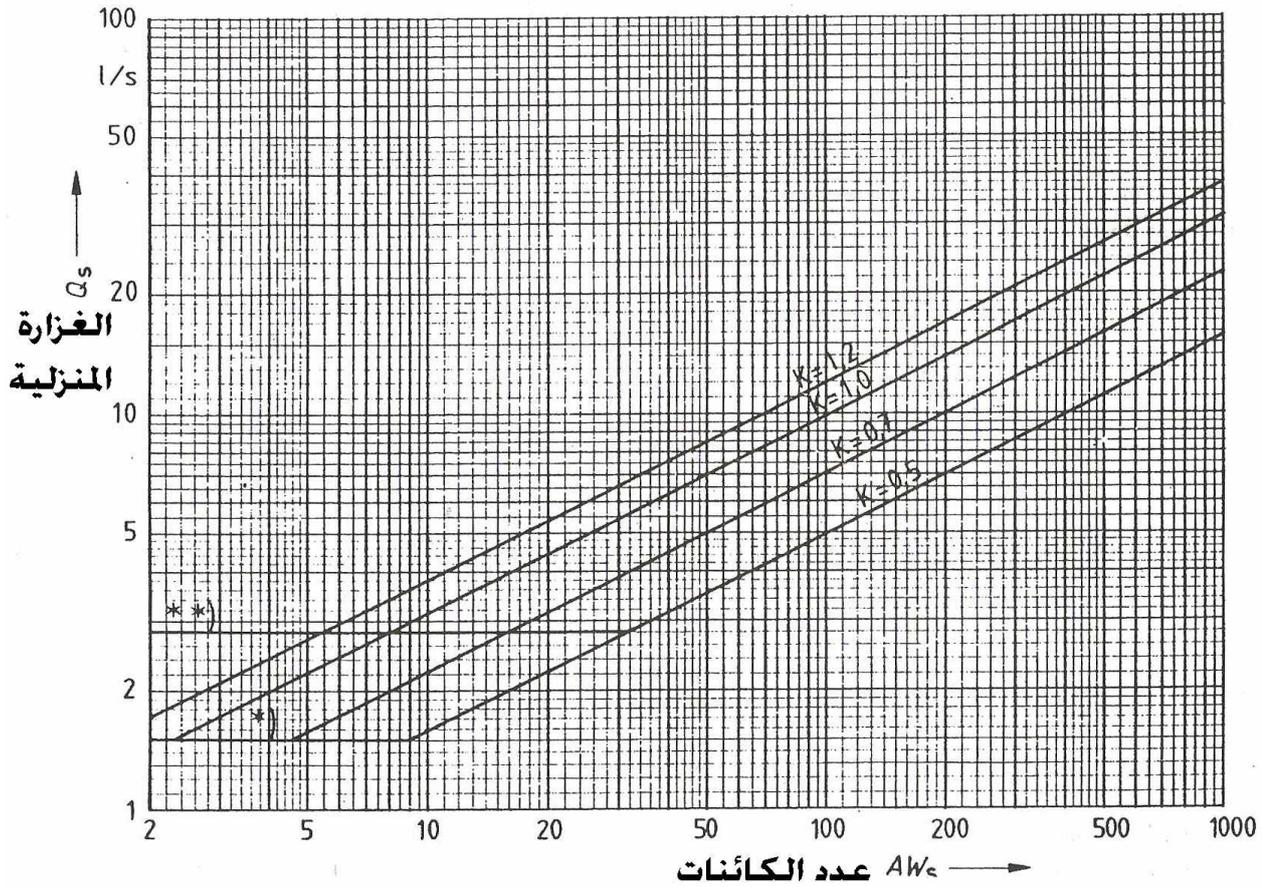
قيمة وحدة التحميل لجهاز صحي تعتمد قيمة التحميل لهذا الجهاز (أي القيمة

الأكبر)

K: نعامل تعطى قيمته حسب طبيعة استخدام المبنى التي تؤثر على تكرارية

استخدام الأجهزة من الجدول التالي:

نوع المبنى و طبيعة استخدام الأجهزة الصحية	k
استخدام غير منتظم ، الأبنية السكنية ، دور العجزة ، مكاتب .	0.5
استخدام منتظم ، مشافي ، مدارس ، مطاعم ، فنادق .	0.7
استخدام متكرر ، دورة المياه العامة ، الأدواش .	1.0
ابنية خاصة مثل مبنى مخابر ...	1.2



ملاحظة هامة :

عند تصميم مقطع بشبكة صرف (جزء من الشبكة) ويخضع لقيمتين للمعامل k تستخدم القيمة الأكبر في حساب الغزارة .

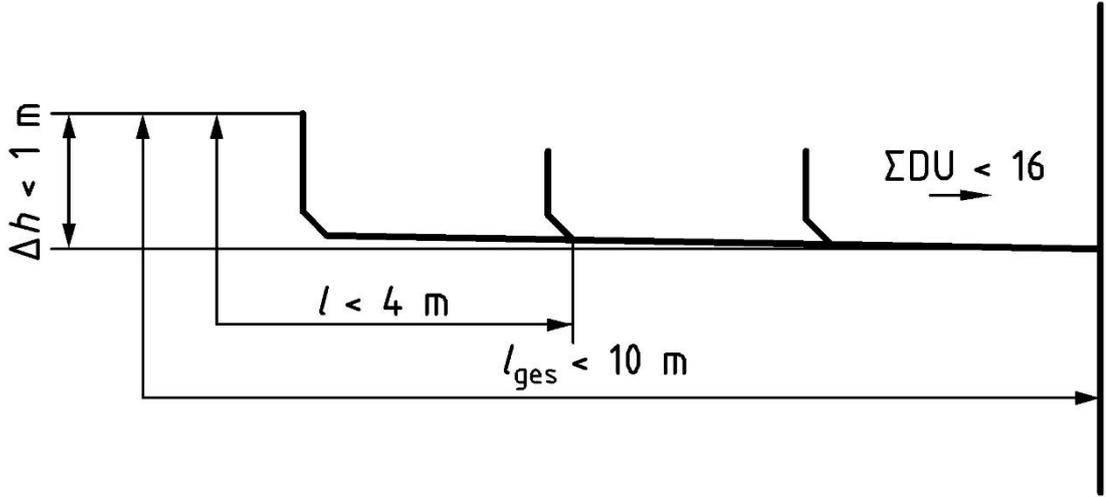
الجدول رقم (1) قيم التحميل لبعض التجهيزات الصحية وأقطار أنابيب التصريف الافردية المهواة و غير المهواة .

نوع الجهاز	DU l/sec	القطر الاسمي التصريف الافرادي
مغسلة - بيديه	0.5	DN 50
دوش مع سدة يدوية ومصفاة	0.6	DN 50

دوش مع اغلاق ميكانيكي وفلتر تصفية	0.8	DN 50
مبولة مع خزان طرد	0.8	DN 50
مبولة مع سكر	0.5	DN 50
مبولة بدون شطف	0.1	DN 50
بانيو	0.8	DN 50
مجلى مع جلاية صحون بقاطع رائحة مشترك	0.8	DN 50
مجلى	0.8	DN 50
جلاية صحون	0.8	DN 50
غسالة حتى 8 كغ	0.8	DN 50
غسالة حتى 12 كغ	1.5	DN 56/60
مرحاض بخزان طرد سعة 4 او 4.5 لتر	1.8	DN 80/DN 90
مرحاض بخزان طرد حتى 6 لتر او مع سكر طرد	2.0	DN 80 حتى DN 100
مرحاض بخزان طرد حتى 9 لتر او مع سكر طرد	2.5	DN 100
بالوعة - الأنبوب الخارج منها DN50	0.8	DN 50
بالوعة- قطر الأنبوب الخارج منها DN70	1.5	DN 70
بالوعة قطر الأنبوب الخارج منها DN100	2.0	DN 100

أنابيب التصريف الافرادية غير المهواة

- ان قطر هذه الانابيب الدنيا مدونة في الجدول رقم (1) .
- إن الميل الأدنى لأنابيب التصريف الافرادية غير المهواة / 1سم / متر .
- يجب أن لا يزيد طول أنابيب التصريف الافرادية عن 4 م .
- يسمح بتغيير اتجاه الجريان بهذه الأنابيب بزاوية (90°) فقط ثلاث مرات .
- الشكل ادناه يوضح أنه لا يسمح أن يزيد فرق المنسوب بين نقطة وصل انبوب التصريف مع النازل المنزلي و بين بداية هذا الخط عن (1 م) .



- عند عدم تحقيق أي من الشروط المذكورة أعلاه تتم تكبير القطر او تهوية هذه الانبوب .

أنابيب التصريف الافرادية المهواة :

- يبلغ الميل الأدنى لهذه الأنابيب /0.5 سم / م .
- يجب أن لا يزيد طولها عن 10 م .
- فرق المنسوب المبين بالشكل اعلاه يجب أن لا يزيد عن 3 م .

أنابيب التصريف التجميعية :

1- غير المهواة : تصمم الأنابيب التصريف لتجميعية غير المهواة وفق الجدول رقم (2) .

الجدول رقم (2) وحدات التحميل المسموحة لأنابيب التصريف التجميعية غير المهواة تبعا لنوع المبنى .

DN	min, d _i mm	K=0.5	K=0.7	K=1.0	m
		ΣDU	ΣDU	ΣDU	
50	44	1.0	1.0	0.8	4.0
56/60	49/56	2.0	2.0	1.0	4.0
70 ^a	68	9.0	4.6	2.2	4.0

80	75	13.0 ^b	8.0 ^b	4.0	10.0
90	79	13.0 ^b	10.0 ^b	5.0	10.0
100	96	16.0	12.0	6.4	10.0
A لا يوجد WC					
B على الأكثر 2 WC					

- إن الميل الأدنى لأنابيب التصريف التجميعية غير المهواة يبلغ 1 سم / م
- يبلغ الطول الأعظمي لأنابيب التصريف التجميعية غير المهواة القيم الواردة في الجدول أعلاه .

في حال عدم التقيد بحدود استخدام أنابيب التصريف التجميعية الواردة غير المهواة يجب تهوية هذه الأنابيب (تهوية إضافية) .

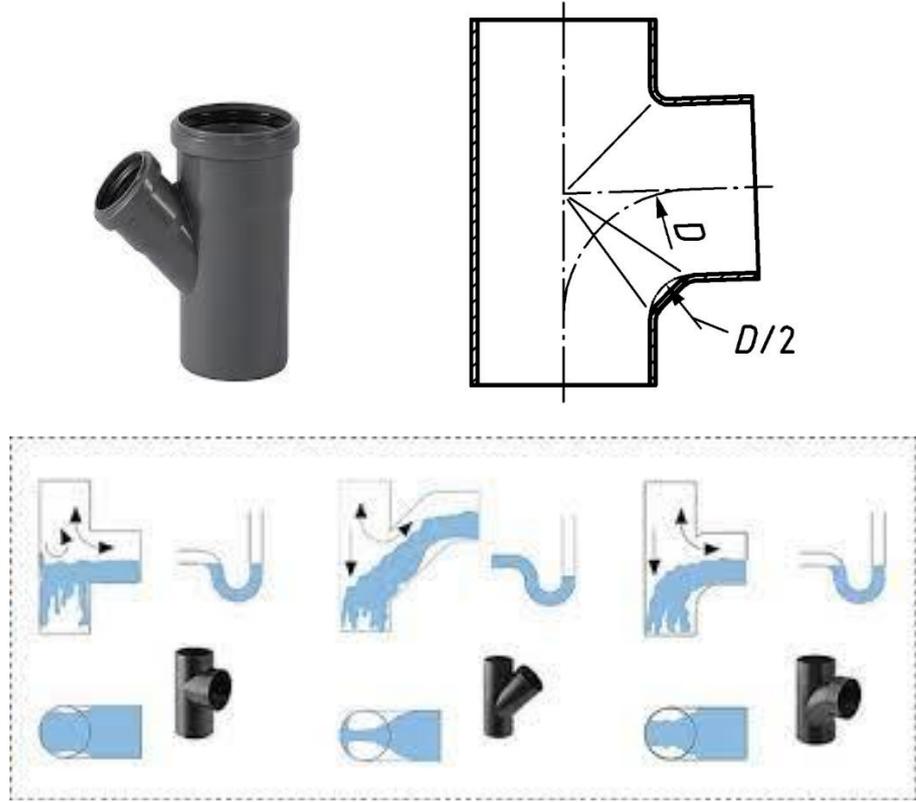
في هذه الحالة حدد الكود رقم 2-EN 12056- DIN- قيم الغزارات المسموحة لكل قطر وحدد قطر أنبوب التهوية وفقا للجدول رقم (3) التالي:

الجدول رقم (3) وحدات التحميل المسموحة لأنابيب التصريف التجميعية المهواة تبعا لنوع المبنى .

القطر الاسمي لأنبوب التعويض التجميعي / قطر أنبوب التهوية	الغزارة Q l/m	K=0.5 ΣDu	K=0.7 ΣDu	K=1 ΣDu
50/40	0.75	2.25	1.15	0.56
60/40	1.5	9	4.59	2.25
70/50	2.25	20.25	10.33	5.06
80/50	3	36	18.37	9.00
90/60	4.25	72.25	36.86	18.06
100/60	5	100	51.02	25.00

النوازل المنزلية :

يتم وصل الانابيب الافقية مع النازل المنزلي بأكثر من طريقة
 --بزاوية 87.30 والوصلة مزودة بمنحني داخلي (سينتر) ،
 --بزاوية 87.30 والوصلة غير مزودة بمنحني داخلي
 - بزاوية 45 درجة .كما في الاشكال التالية :



إن طريقة الوصل تؤثر على الاستطاعة الهيدروليكية للنازل كما تشير الرسومات التي تظهر حركة المياه في منطقة الوصل، وهذا الامر مبين بالجدول رقم (4) الخاص بتصميم النوازل المنزلية.

تصمم النوازل المطرية وفق الجدول رقم (4)

النوازل المنزلية مع تهوية رئيسية فقط		
DN	Q _{max} L/SEC	
	الوصل بقطعة وصل بدون منحني داخلي -	الوصل مع النازل (مع منحني داخلي (تية سينتر) او بزاوية 45 درجة
60	0.5	0.7
70	1.5	2.0

^{b,80} a	2.0	2.6
^{b,90} a	2.7	3.5
100	4.0	5.2
125	5.8	7.6
150	9.5	12.4
200	16.0	21.0
<p>A قطر النازل في حال استخدام مراحيض بخزان طرد بحجم 4 الى 6 يجب ان لا يقل قطر النازل الاسمي عن DN 80.</p> <p>B القطر الأدنى في حال وجود WC.</p>		

بناء على هذا الجدول يتم جمع قيم التحميل في أي مقطع من مقاطع النازل المخدم للطوابق وتطبيق العلاقة الخاصة بحساب الغزارة تبعاً لقيمة المعامل k ومقارنتها مع القيم الواردة بالجدول وتحديد القطر الاسمي والقطر الخارجي للأنايب حسب قيمة

PN

تصميم الأنايب التجميعية و الأنايب الأرضية (المطمورة) :

عموميات: يمكن حساب القطر الاسمي لهذه الانايب من الجداول (5-6-7) . إن قيم الغزارات المبينة بهذه الجداول مبنية على أساس القطر الاصغري المسموح لكل قطر اسمي الواردة بالكود DIN EN 12056-2-2001-01 كما يمكن حساب هذه الغزارات من علاقة برانتل-كول بروك باعتماد خشونة تشغيلية $n_p=1$ mm

الجدول رقم (5) جدول الغزارات في الأنايب التجميعية الرئيسية والأرضية تبعاً للقطر والميل من اجل نسبة امتلاء = 0.5

DN 70 $d_i = 68$ mm	DN 80 $d_i = 75$ mm	DN 90 $d_i = 79$ mm	DN 100 $d_i = 96$ mm	DN 125 $d_i = 113$ mm	DN 150 $d_i = 146$ mm	DN 200 $d_i = 184$ mm	DN 225 $d_i = 207$ mm	DN 250 $d_i = 230$ mm	DN 300 $d_i = 290$ mm
---------------------------	---------------------------	---------------------------	----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------

J	Q	V	Q	v	Q	V	Q	v	Q	V	Q	v	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V
cm/m	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s								
0.20													6.3	0.5	8.6	0.5	11.4	0.5	21.0	0.6
0.30											4.2	0.5	7.7	0.6	10.5	0.6	14.0	0.7	25.8	0.8
0.40									2.4	0.5	4.8	0.6	8.9	0.7	12.2	0.7	16.2	0.8	29.9	0.9
0.50							1.8	0.5	2.7	0.5	5.4	0.6	10.0	0.8	13.7	0.8	18.1	0.9	33.4	1.0
0.60					1.1	0.5	1.9	0.5	3.0	0.6	5.9	0.7	11.0	0.8	15.0	0.9	19.8	1.0	36.7	1.1
0.70	0.8	0.5	1.1	0.5	1.2	0.5	2.1	0.6	3.2	0.6	6.4	0.8	11.8	0.9	16.2	1.0	21.4	1.0	39.6	1.2
0.80	0.9	0.5	1.1	0.5	1.3	0.5	2.2	0.6	3.5	0.7	6.8	0.8	12.7	1.0	17.3	1.0	22.9	1.1	42.4	1.3
0.90	0.9	0.5	1.2	0.6	1.4	0.6	2.4	0.7	3.7	0.7	7.3	0.9	13.4	1.0	18.4	1.1	24.3	1.2	45.0	1.4
1.00	1.0	0.5	1.3	0.6	1.5	0.6	2.5	0.7	3.9	0.8	7.7	0.9	14.2	1.1	19.4	1.2	25.7	1.2	47.4	1.4
1.10	1.0	0.6	1.4	0.6	1.6	0.6	2.6	0.7	4.1	0.8	8.0	1.0	14.9	1.1	20.4	1.2	26.9	1.3	49.8	1.5
1.20	1.1	0.6	1.4	0.6	1.6	0.7	2.7	0.8	4.2	0.8	8.4	1.0	15.5	1.2	21.3	1.3	28.1	1.4	52.0	1.6
1.30	1.1	0.6	1.5	0.7	1.7	0.7	2.9	0.8	4.4	0.9	8.7	1.0	16.2	1.2	22.1	1.3	29.3	1.4	54.1	1.6
1.40	1.2	0.6	1.5	0.7	1.8	0.7	3.0	0.8	4.6	0.9	9.1	1.1	16.8	1.3	23.0	1.4	30.4	1.5	56.2	1.7
1.50	1.2	0.7	1.6	0.7	1.8	0.7	3.1	0.8	4.7	0.9	9.4	1.1	17.4	1.3	23.8	1.4	31.5	1.5	58.2	1.8
2.00	1.4	0.8	1.8	0.8	2.1	0.9	3.5	1.0	5.5	1.1	10.9	1.3	20.1	1.5	27.5	1.6	36.4	1.8	67.2	2.0
2.50	1.6	0.9	2.0	0.9	2.4	1.0	4.0	1.1	6.1	1.2	12.2	1.5	22.5	1.7	30.8	1.8	40.7	2.0	75.2	2.3
3.00	1.7	1.0	2.2	1.0	2.6	1.1	4.4	1.2	6.7	1.3	13.3	1.6	24.7	1.9	33.7	2.0	44.6	2.1	82.4	2.5
3.50	1.9	1.0	2.4	1.1	2.8	1.1	4.7	1.3	7.3	1.5	14.4	1.7	26.6	2.0	36.4	2.2	48.2	2.3		
4.00	2.0	1.1	2.6	1.2	3.0	1.2	5.0	1.4	7.8	1.6	15.4	1.8	28.5	2.1	39.0	2.3	51.5	2.5		
4.50	2.1	1.2	2.8	1.2	3.2	1.3	5.3	1.5	8.3	1.6	16.3	2.0	30.2	2.3	41.3	2.5				
5.00	2.2	1.2	2.9	1.3	3.3	1.4	5.6	1.6	8.7	1.7	17.2	2.1	31.9	2.4						

الجدول رقم (6) يعطي قيم الغزارات في الانابيب التجميعية الرئيسية والارضية تبعا للقطر والميل من اجل نسبة امتلاء = 0.7

J	DN 70 d _i = 68 mm		DN 80 d _i = 75 mm		DN 90 d _i = 79 mm		DN 100 d _i = 96 mm		DN 125 d _i = 113 mm		DN 150 d _i = 146 mm		DN 200 d _i = 184 mm		DN 225 d _i = 207 mm		DN 250 d _i = 230 mm		DN 300 d _i = 290 mm	
	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
cm/m	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s
0.20											5.7	0.5	10.5	0.5	14.4	0.6	19.0	0.6	35.1	0.7
0.30									3.5	0.5	7.0	0.6	12.9	0.6	17.6	0.7	23.3	0.8	43.1	0.9
0.40							2.6	0.5	4.1	0.5	8.1	0.6	14.9	0.8	20.4	0.8	27.0	0.9	49.9	1.0
0.50			1.5	0.5	1.7	0.5	2.9	0.5	4.6	0.6	9.0	0.7	16.7	0.8	22.8	0.9	30.2	1.0	55.8	1.1
0.60	1.3	0.5	1.7	0.5	1.9	0.5	3.2	0.6	5.0	0.7	9.9	0.8	18.3	0.9	25.0	1.0	33.1	1.1	61.2	1.2
0.70	1.4	0.5	1.8	0.5	2.1	0.6	3.5	0.6	5.4	0.7	10.7	0.9	19.8	1.0	27.1	1.1	35.8	1.2	66.1	1.3
0.80	1.5	0.5	1.9	0.6	2.2	0.6	3.7	0.7	5.8	0.8	11.5	0.9	21.2	1.1	29.0	1.2	38.3	1.2	70.7	1.4
0.90	1.6	0.6	2.1	0.6	2.4	0.6	4.0	0.7	6.1	0.8	12.2	1.0	22.5	1.1	30.7	1.2	40.6	1.3	75.0	1.5
1.00	1.7	0.6	2.2	0.7	2.5	0.7	4.2	0.8	6.5	0.9	12.8	1.0	23.7	1.2	32.4	1.3	42.8	1.4	79.1	1.6
1.10	1.7	0.6	2.3	0.7	2.6	0.7	4.4	0.8	6.8	0.9	13.5	1.1	24.9	1.3	34.0	1.4	45.0	1.4	83.0	1.7
1.20	1.8	0.7	2.4	0.7	2.7	0.7	4.6	0.8	7.1	0.9	14.1	1.1	26.0	1.3	35.5	1.4	47.0	1.5	86.7	1.8
1.30	1.9	0.7	2.5	0.7	2.8	0.8	4.8	0.9	7.4	1.0	14.6	1.2	27.1	1.4	37.0	1.5	48.9	1.6	90.3	1.8
1.40	2.0	0.7	2.6	0.8	2.9	0.8	5.0	0.9	7.7	1.0	15.2	1.2	28.1	1.4	38.4	1.5	50.8	1.6	93.7	1.9
1.50	2.0	0.8	2.7	0.8	3.1	0.8	5.1	1.0	7.9	1.1	15.7	1.3	29.1	1.5	39.7	1.6	52.5	1.7	97.0	2.0
2.00	2.4	0.9	3.1	0.9	3.5	1.0	5.9	1.1	9.2	1.2	18.2	1.5	33.6	1.7	45.9	1.8	60.7	2.0	112.1	2.3
2.50	2.6	1.0	3.4	1.0	4.0	1.1	6.7	1.2	10.3	1.4	20.3	1.6	37.6	1.9	51.4	2.0	67.9	2.2	125.4	2.5

3.00	2.9	1.1	3.8	1.1	4.3	1.2	7.3	1.3	11.3	1.5	22.3	1.8	41.2	2.1	56.3	2.2	74.4	2.4		
3.50	3.1	1.2	4.1	1.2	4.7	1.3	7.9	1.5	12.2	1.6	24.1	1.9	44.5	2.2	60.9	2.4				
4.00	3.4	1.2	4.4	1.3	5.0	1.4	8.4	1.6	13.0	1.7	25.8	2.1	47.6	2.4						
4.50	3.6	1.3	4.6	1.4	5.3	1.5	8.9	1.7	13.8	1.8	27.3	2.2	50.5	2.5						
5.00	3.8	1.4	4.9	1.5	5.6	1.5	9.4	1.7	14.6	1.9	28.8	2.3								

الجدول رقم (7) يعطي قيم الغزارات في الانابيب التجميعية الرئيسية والارضية تبعا للقطر والميل من اجل الامتلاء الكامل

J	DN 70 d _i = 68 mm		DN 80 d _i = 75 mm		DN 90 d _i = 79 mm		DN 100 d _i = 96 mm		DN 125 d _i = 113 mm		DN 150 d _i = 146 mm		DN 200 d _i = 184 mm		DN 225 d _i = 207 mm		DN 250 d _i = 230 mm		DN 300 d _i = 290 mm	
	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
cm/m	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s
0.20													12.5	0.5	17.2	0.5	22.7	0.5	42.1	0.6
0.30											8.3	0.5	15.4	0.6	21.1	0.6	27.9	0.7	51.7	0.8
0.40									4.9	0.5	9.6	0.6	17.8	0.7	24.4	0.7	32.3	0.8	59.7	0.9
0.50							3.5	0.5	5.4	0.5	10.8	0.6	20.0	0.8	27.3	0.8	36.2	0.9	66.9	1.0
0.60					2.3	0.5	3.9	0.5	6.0	0.6	11.8	0.7	21.9	0.8	30.0	0.9	39.7	1.0	73.3	1.1
0.70	1.6	0.5	2.1	0.5	2.5	0.5	4.2	0.6	6.5	0.6	12.8	0.8	23.7	0.9	32.4	1.0	42.9	1.0	79.3	1.2
0.80	1.8	0.5	2.3	0.5	2.6	0.5	4.5	0.6	6.9	0.7	13.7	0.8	25.3	1.0	34.7	1.0	45.9	1.1	84.8	1.3
0.90	1.9	0.5	2.4	0.6	2.8	0.6	4.7	0.7	7.3	0.7	14.5	0.9	26.9	1.0	36.8	1.1	48.7	1.2	90.0	1.4
1.00	2.0	0.5	2.6	0.6	3.0	0.6	5.0	0.7	7.7	0.8	15.3	0.9	28.4	1.1	38.8	1.2	51.3	1.2	94.9	1.4
1.10	2.1	0.6	2.7	0.6	3.1	0.6	5.2	0.7	8.1	0.8	16.1	1.0	29.8	1.1	40.7	1.2	53.8	1.3	99.5	1.5
1.20	2.2	0.6	2.8	0.6	3.2	0.7	5.5	0.8	8.5	0.8	16.8	1.0	31.1	1.2	42.5	1.3	56.2	1.4	104.0	1.6
1.30	2.3	0.6	2.9	0.7	3.4	0.7	5.7	0.8	8.8	0.9	17.5	1.0	32.4	1.2	44.3	1.3	58.6	1.4	108.2	1.6
1.40	2.3	0.6	3.1	0.7	3.5	0.7	5.9	0.8	9.2	0.9	18.2	1.1	33.6	1.3	46.0	1.4	60.8	1.5	112.4	1.7
1.50	2.4	0.7	3.2	0.7	3.6	0.7	6.1	0.8	9.5	0.9	18.8	1.1	34.8	1.3	47.6	1.4	62.9	1.5	116.3	1.8
2.00	2.8	0.8	3.7	0.8	4.2	0.9	7.1	1.0	11.0	1.1	21.7	1.3	40.2	1.5	55.0	1.6	72.7	1.8	134.4	2.0
2.50	3.1	0.9	4.1	0.9	4.7	1.0	7.9	1.1	12.3	1.2	24.3	1.5	45.0	1.7	61.5	1.8	81.4	2.0	150.4	2.3
3.00	3.5	1.0	4.5	1.0	5.2	1.1	8.7	1.2	13.5	1.3	26.7	1.6	49.3	1.9	67.4	2.0	89.2	2.1	164.8	2.5
3.50	3.7	1.0	4.9	1.1	5.6	1.1	9.4	1.3	14.5	1.5	28.8	1.7	53.3	2.0	72.9	2.2	96.4	2.3		
4.00	4.0	1.1	5.2	1.2	6.0	1.2	10.1	1.4	15.6	1.6	30.8	1.8	57.0	2.1	77.9	2.3	103.0	2.5		
4.50	4.2	1.2	5.5	1.2	6.3	1.3	10.7	1.5	16.5	1.6	32.7	2.0	60.5	2.3	82.7	2.5				
5.00	4.5	1.2	5.8	1.3	6.7	1.4	11.3	1.6	17.4	1.7	34.5	2.1	63.8	2.4						

1- الأنابيب التجميعية الرئيسية :

يتم حساب هذه الأنابيب ضمن الأبنية باعتماد نسبة امتلاء $h/d_i = 0.5$ وميل أدنى مقداره (0.5 cm/m وسرعة جريان لا تقل عن 0.5 m/sec)

يمكن تصميم الجزء الواقع خلف نقطة ربط خط ضخ من هذا الانبوب على أساس نسبة امتلاء

$$.(h/di = 0.7)$$

يمكن أن يتم تصميم هذه الانابيب التي غزارتها اقل من 2.0 L/sec وفق الجدول الخاص بالانابيب التجميعية المذكور سابقا.

2- الانابيب الأرضية (المظورة) :

تصمم هذه الأنابيب داخل الأبنية من أجل نسبة امتلاء $h/d=0.5$ و سرعة جريان دنيا 0.5 m/sec وميل ادنى 0.5 cm/m .

يمكن حساب الجزء من هذه الانابيب ضمن البناء والواقع خلف نقطة ربط خط ضخ على أساس نسبة امتلاء (0.7)

تصميم هذه الأنابيب الواقعة خارج البناء سواء للمياه المنزلية فقط أو المياه المشتركة من أجل سرعة جريان دنيا لا تقل 0.7 m/se وعن سرعة عظمى لا تزيد عن 2.5 m/se

وتبلغ نسبة الامتلاء في هذه الحالة ($h/di = 0.7$) والميل الأدنى ($1 / DN$)

- في حال ربط انبوب ضخ مع غرفة تفتيش تقع خارج المبنى يمكن حساب الجزء الواقع بعد هذه الغرفة على أساس الامتلاء الكامل ($h/d=1.0$) .

تصمم أنابيب الصرف المظورة المشتركة ذات قطر $DN > 150$

على أساس الامتلاء الكامل ($h/di = 1.0$)

لأسباب تتعلق بالصيانة يجب أن لا يقل قطر الأنابيب الأرضية حتى غرفة التفتيش الأولى (الأعلى) عن ($DN 80$) حتى ولو أدى الحساب الهيدروليكي لأقطار أقل .

يسمح أن تكون أنابيب التصريف الافرادية و التجميعية التي قطرها أقل من ($DN 100$) أنابيب أرضية (مظورة) في حال كانت قصيرة و قابلة للصيانة .

أنابيب التهوية :

أنابيب التهوية الرئيسية الافردية :

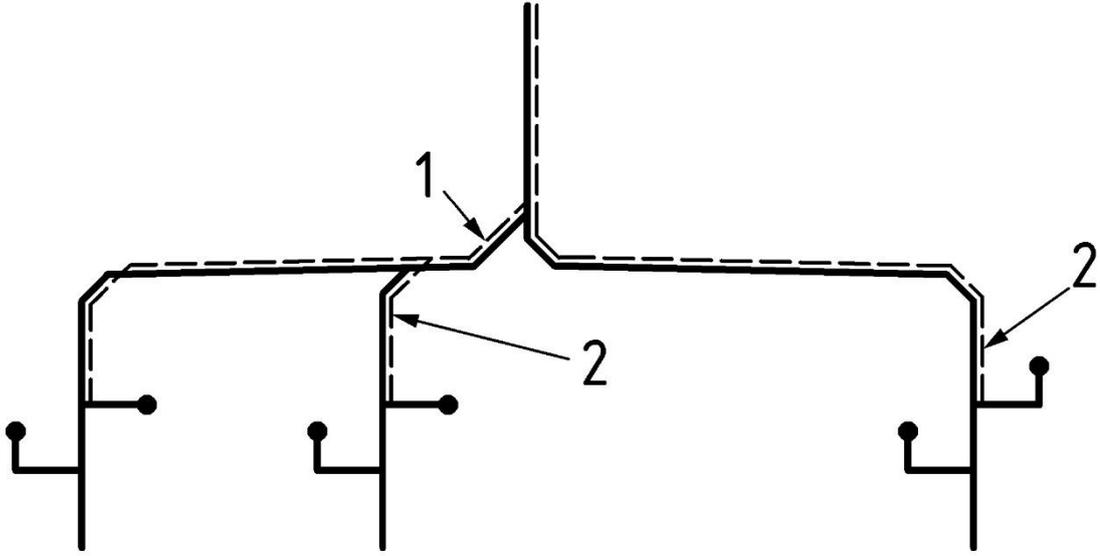
لها نفس قطر النازل التابعة له .

أنابيب التهوية الرئيسية التجميعية :

هو انبوب تهوية تجميعي لعدة أنابيب تهوية رئيسية افردية.

يجب أن يكون قطره مساويا لنصف مجموع أقطار التهوية الافردية .

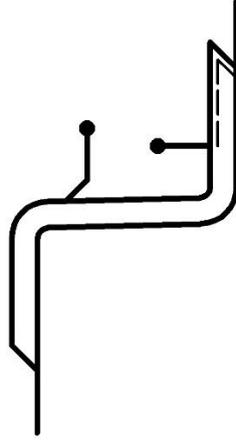
يستثنى من هذه القاعدة انبوب التهوية التجميعي في الأبنية الخاصة (والتي تسمى بأوروبا ببيوت العائلة الواحدة) حيث يكون قطره فقط أكبر من أكبر قطر انبوب تهوية إفرادي



تهوية أنابيب التحويل :

ان قطر انابيب التحويل يساوي قطر النازل ولكن بقطر اعظمي DN 100 أنابيب

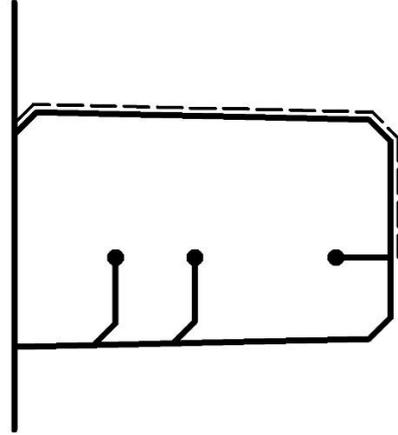
امتداد لأنابيب التحويل و لها نفس القطر .



تحسب انابيب التهوية الخاصة بأنابيب التحويل كما في الجدول رقم (3) الوارد أعلاه

التهوية المحيطة:

يحدد قطر أنبوب التهوية المحيطة كما في حال أنابيب تهوية أنابيب التصريف التجميعية كما في الجدول رقم (3) الوارد أعلاه .



موجودة في الكود