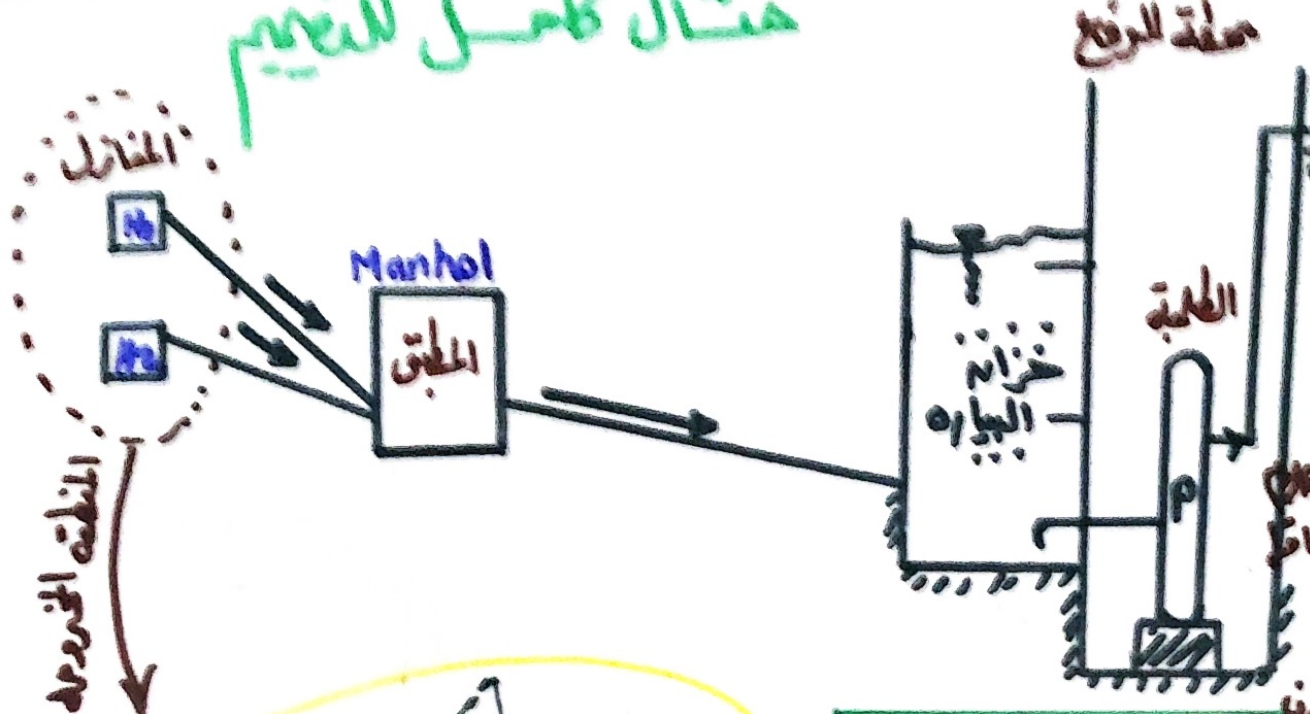
بسم الله الرحمن الرحيم

وجعلنا من الماء كل شيء حي

مثال كامل للتقييم



Data معطيات

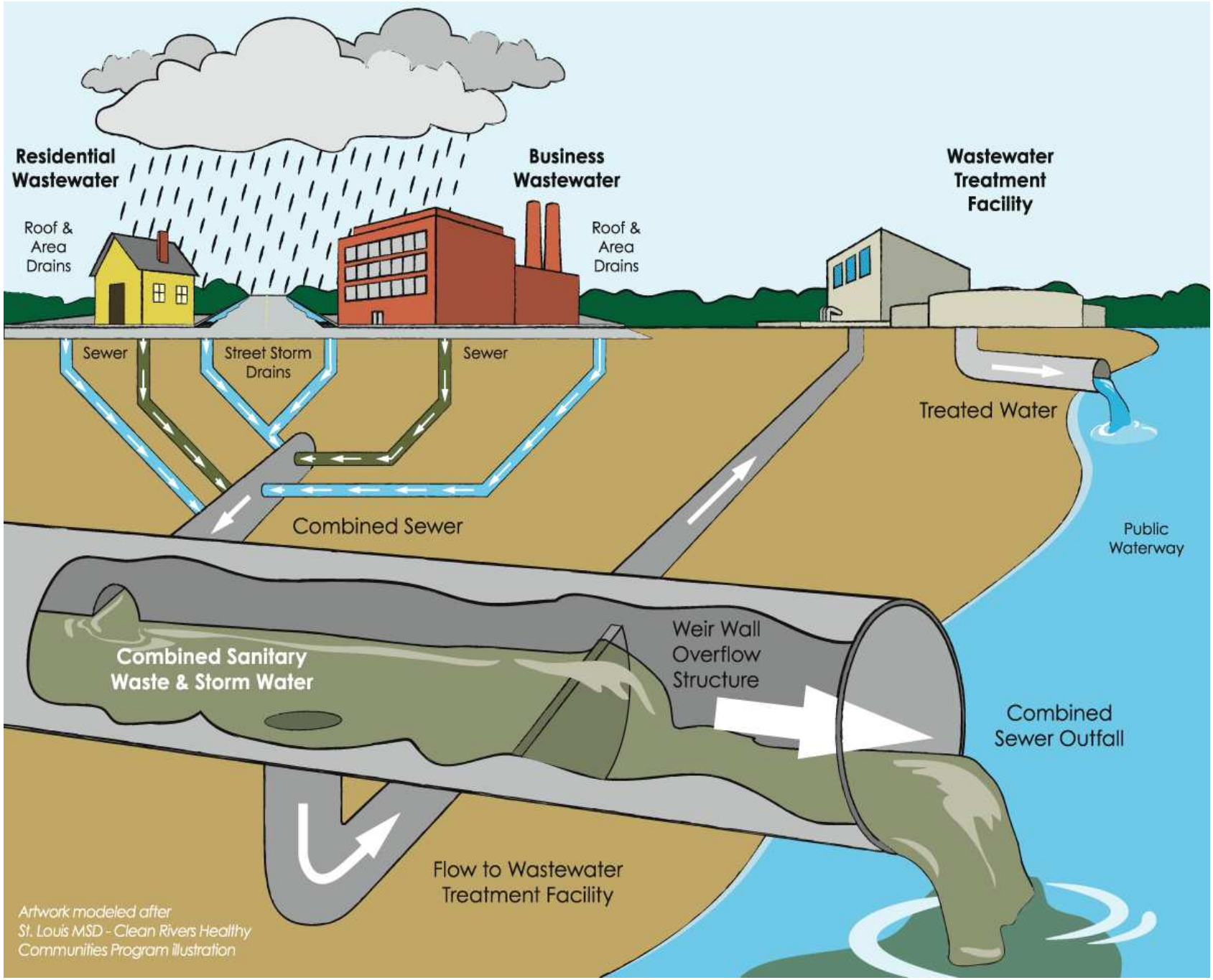
1. الخرائط للمناطق / الكنتورية
2. الكثافة السكانية population density
   ٤٠ شخص / فدان
3. معدل تسرب infiltration rate
   ٦٠٠ جالون / فدان / اليوم
4. تصرف مياه الصرف
   ١٠٠ جالون / فرد / يوم

المطلوب

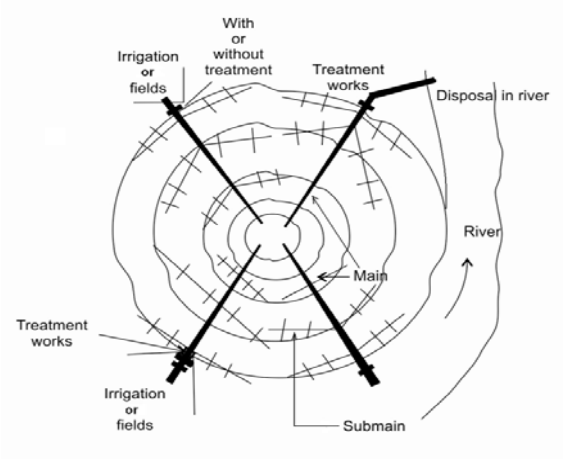
1. أماكن المطابقة
2. مناسيب تلاقي الطرق
3. الأقطار مابين المطابقة
4. حساب ميول الشوارع / slopes = $\frac{\Delta elev}{length}$
5. أتبع المطلوبات السابقة بالترقيم
6. احسب معدل التسرب (٦٠٠ جالون/فدان/يوم)
7. احسب كمية التسرب لكل مأمورية زمامية
8. احسب تعداد السكان (٤٠)
9. احسب التصرف اليومي لمياه المنزل (١٠٠)
10. احسب المياه كل مأمورية زمامية
11. احسب peaking factor (٣)
12. التصرف الجاف المصمم
13. معامل الأمان (٢)
14. التصرف مأخوذ في الحساب
15. تصرف كل مأمورية
16. ترتيب الأقطار بالتقدم الأمامي للمحطة
17. احسب التصرف الأعلى الأقل
18. احسب سرعة كل قطر full
19. Design Q / Q full
20. d/D , V/V full
21. العمق depth

تم التسليم في ٢٠٢٣/١٢/٢٠

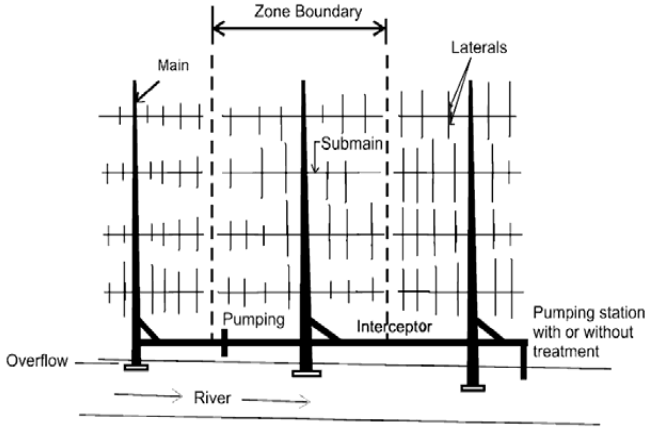
تصميم شكبات انحدار المجاري والصرف الصحي


Residential Wastewater
Business Wastewater
Wastewater Treatment Facility
Roof & Area Drains
Roof & Area Drains
Sewer
Street Storm Drains
Sewer
Treated Water
Combined Sewer
Public Waterway
Combined Sanitary Waste & Storm Water
Weir Wall Overflow Structure
Combined Sewer Outfall
Flow to Wastewater Treatment Facility
Artwork modeled after St. Louis MSD - Clean Rivers Healthy Communities Program illustration

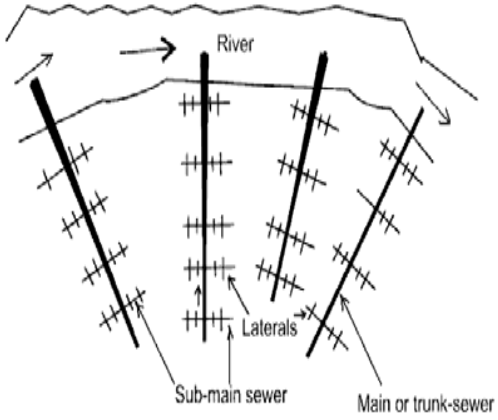
PATTERNS OF COLLECTION SYSTEM أنماط نظام التجميع



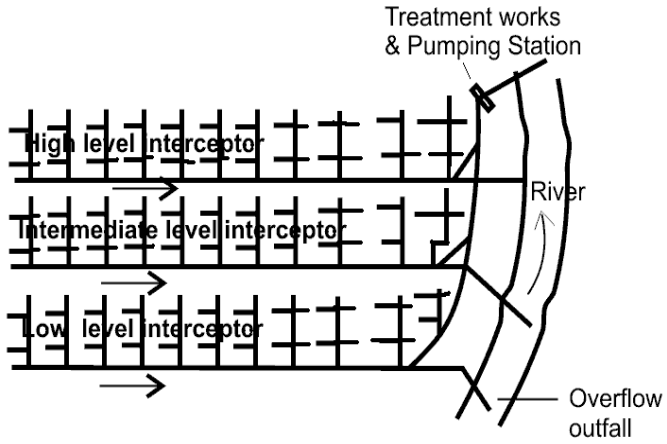
Radial pattern شعاعي



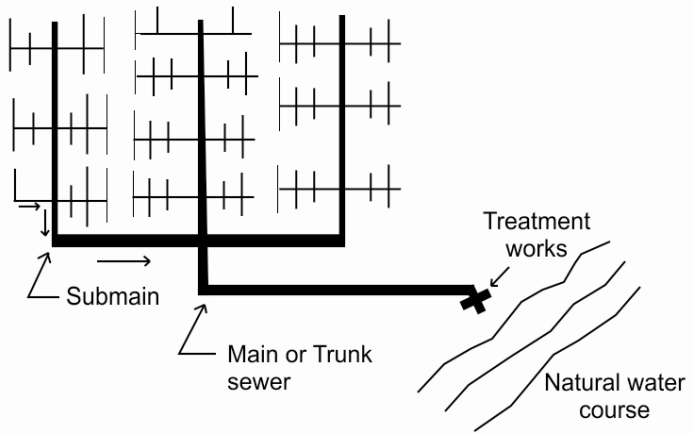
Interceptor pattern المتقاطع



Perpendicular pattern عمودي

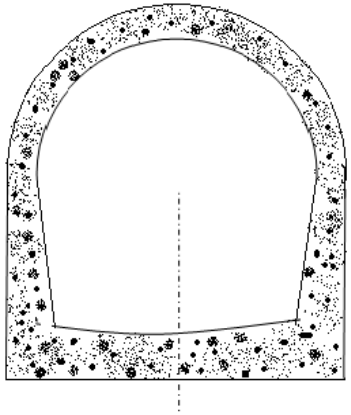


Zone pattern نمط المنطقة

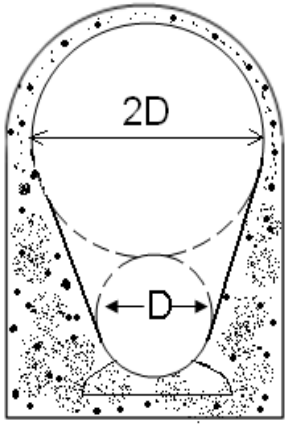


Fan pattern المروحة

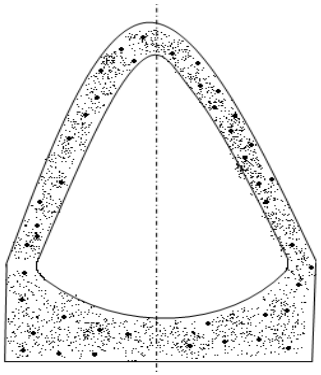
Shapes of Sewer Pipes أشكال أنابيب الصرف الصحي



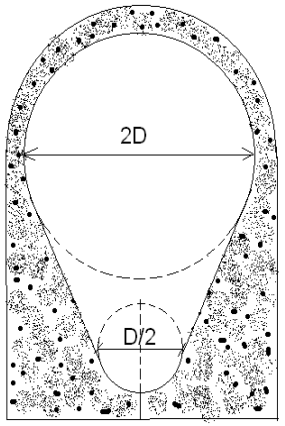
(c) Horse



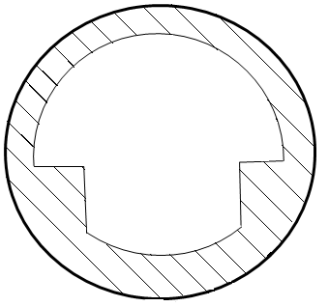
(a)Egg Shaped



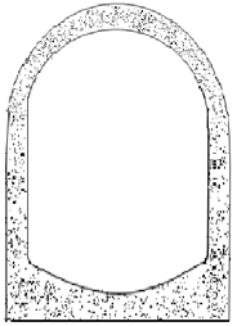
(d) Par



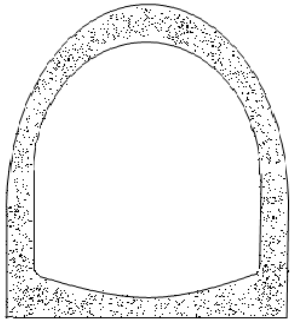
(b) NewEgg shaped



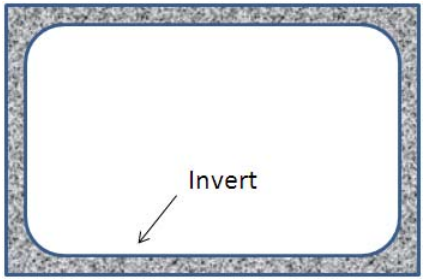
(i) Bas et



(h) i-circular Section

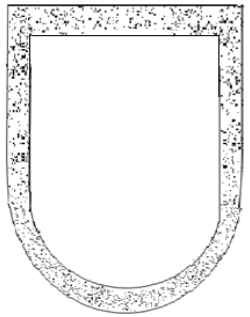


(g) U-shaped section



(f) Recta

(e) i-elliptical section



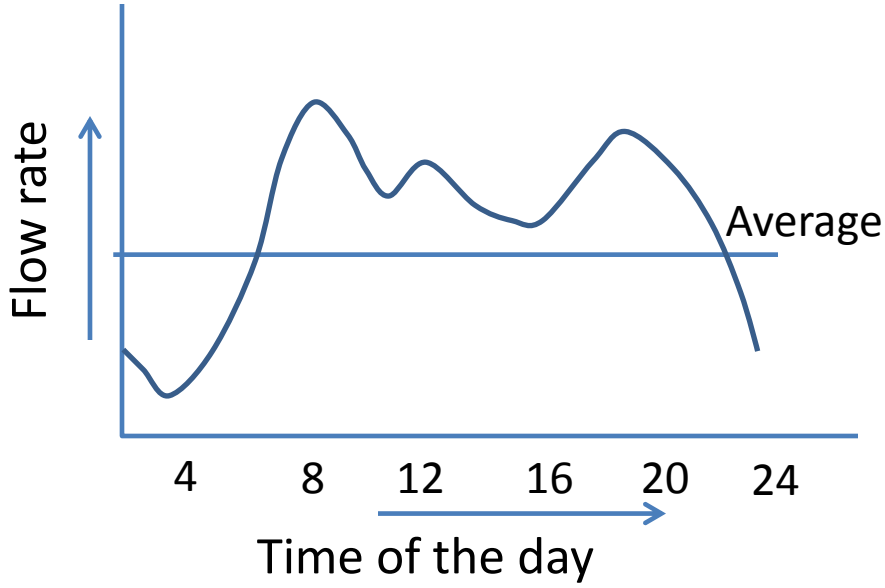
Net quantity of sewage: The net quantity of sewage production can be estimated by considering the addition and subtraction الكمية الصافية لمياه الصرف الصحي: يمكن تقدير الكمية الصافية لمياه الصرف الصحي من خلال أخذ الجمع والطرح في الاعتبار

Net quantity of sewage	=	Accounted quantity of water supplied from the water works	+	Addition due to unaccounted private water supplies	+	Addition due to infiltration	−	Subtraction due to water losses	−	Subtraction due to water not entering the sewerage system

بشكل عام ، يعتبر 75 إلى 80٪ من إمدادات المياه المحسوبة كمية من مياه الصرف الصحي المنتجة.

Variations in Flow and Peak Factor الاختلافات في التدفق وعامل الذروة

يختلف استهلاك الماء من ساعة إلى أخرى. إلى جانب الاختلافات اليومية ، هناك أيضًا اختلافات موسمية.
لغرض التصميم ، تم تصميم المجاري دائمًا لتحمل معدلات التدفق القصوى أو الذروة ، بدلاً من تصميمها لمتوسط معدل التدفق.



$$\text{Peak Factor (PF)} = \frac{\text{Maximum wastewater flow rate}}{\text{Average flow rate of wastewater}}$$

Population	Peak factor
< 20,000	3.0
20,000 – 50,000	2.5
50,000 – 7,50,000	2.25
> 7,50,000	2.0

Problem

A city has a projected population of 60,000 spread over area of 50 hectare. Find the design discharge for the separate sewer line by assuming rate of water supply of 250 LPCD and out of this total supply only 75 % reaches in sewer as wastewater. Make necessary assumption whenever necessary.

Solution:

Given data

Q = 250 lit/capita/day

Sewage flow = 75% of water supply = 0.75* 250 = 187.5 LPCD لتر / فرد / يوم

Total sewage generated = 187.5*60000/(24*3600) = 130.21 lit/sec

= 0.13 m3/s

Assume peak factor = 2 Total design discharge = 0.26 m3/s

مثال

يبلغ عدد سكان المدينة المتوقع 60.000 نسمة موزعين على مساحة 50 هكتارًا. ابحث عن تصريف التصميم ومن إجمالي هذا العرض يصل LPCD لخط الصرف الصحي المنفصل بافتراض معدل إمداد بالمياه يبلغ 250 75٪ فقط إلى مياه الصرف الصحي في المجاري. اتخذ الافتراضات الضرورية عند الضرورة

Example **توقع عدد السكان للعام 2021 و 2031 و 2041 من البيانات السكانية التالية**

Predict the population for the year 2021, 2031, and 2041 from the following population data.

Year	1961	1971		1991	2001	2011
Population	8,58,545	10,15,672	12,01,553	16,91,538	20,77,820	25,85,862

Solution

Year	Popula	Increment
1961	8858545	-
1971	1015672	157127
1981	1201553	185881
1991	1691538	489985
2001	2077820	386282
2011	2585862	508042

Average increment = 345463

Population forecast for year 2021 is, $P_{2021} = 2585862 + 345463 \times 1 = 2931325$

Similarly, $P_{2031} = 2585862 + 345463 \times 2 = 3276788$

$P_{2041} = 2585862 + 345463 \times 3 = 3622251$

طريقة الزيادة الحسابية $Pn = P + n.C$

STEP 1. Find out the average flowrate and maximum flow rate at present and after the design period

Time	Average flowrate	Peak factor	Peak flowrate
Present	50,000* 130*0.8 L/d=0.06 cum/s	2.5	0.15 cum/s
Design	100,000* 180*0.8 L/d= 0.167 cum/s	2.25	0.375 cum/s

STEP 2. Find out the optimum slope to be provided

Slope to be provided = s=0.8 in 1000 = 0.8/1000 = 0.0008 (from the table)

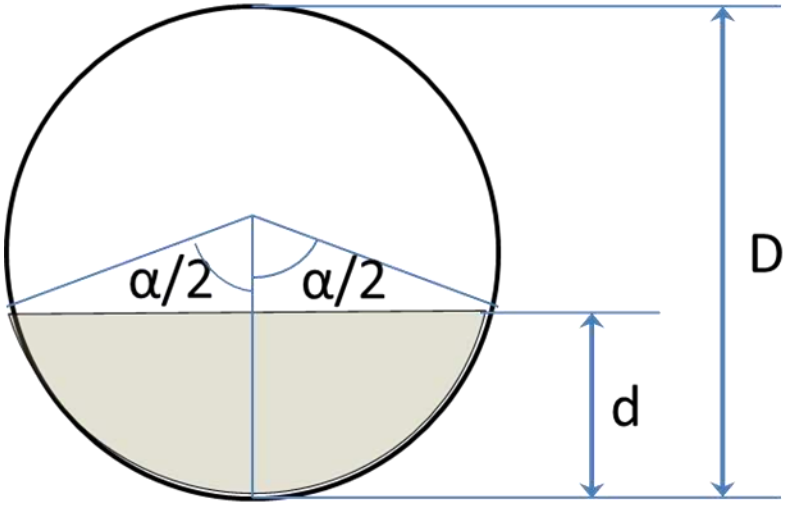
STEP 3. Find out the size based on the ultimate peak flowrate.

We want the sewer to run 80% full at its ultimate peak flowrate so that maximum possible velocity can be attained).

From the chart q/Q = 0.988 when d/D =0.8

Q = 0.375/0.988 = 0.380

Q = A.V



$$A = \pi\left(\frac{D}{4}\right)^2 \qquad V = \frac{1}{n}R^{2/3}s^{1/2}$$

$$R = \frac{A}{P} = \frac{\frac{\pi D^2}{4}}{\pi D} = \frac{D}{4}$$

$$Q = AV = \frac{\pi D^2}{4} * \frac{1}{n}\left(\frac{D}{4}\right)^{2/3} * s^{1/2}$$

Q=0.380 m^3/s S= 0.0008 n =0.015

$$Q = AV = \frac{\pi D^2}{4} * \frac{1}{n} * \left(\frac{D}{4}\right)^{2/3} * s^{1/2}$$

$$\frac{\pi D^2}{4} * \frac{1}{0.015} * \left(\frac{D}{4}\right)^{2/3} * (0.0008)^{1/2} = 0.380$$ ➡ D = 849 mm

Take D = 900 mm (next available size)

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} s^{1/2} = \frac{1}{0.015} (0.900/4)^{2/3} (0.0008)^{1/2} = 0.697 \text{ m/s}$$

$$Q = AV = \frac{\pi (0.85)^2}{4} * 0.697 = 0.395 \text{ cum/s}$$

At ultimate peak flow,

$$\frac{q}{Q} = \frac{0.375}{0.395} = 0.949 \qquad \frac{d}{D} = 0.77 \qquad \frac{v}{V} = 1.135$$

$$v = 1.135 * 0.697 = 0.791 \text{ m/s}$$ >0.6 m/s [OK]

For a circular channel running under gravity,

Velocity is maximum when the depth of flow d = 0.8 D

At d/D = 0.8, ν/V = 1.140

Hence, v_{max} = 1.140*0.697 m/s = 0.794m/s < 3 m/s (Maxm. Velocity allowable) O.K.

At the ultimate average flow rate q,

q/Q =(0.167/0.395)=0.42

From the proportionality chart, extrapolating, v/V = 0.97

Hence, v = 0.97* 0.697 m/s = 0.676 m/s >0.6 m/s O.K.

At the peak present flowrate q_1,

q_1/Q =(0.15/0.395)=0.38

From the proportionality chart, extrapolating, v/V = 0.93

Hence, v = 0.93* 0.697 m/s = 0.65 m/s >0.6 m/s OK

NOTE: If the velocity at the present peak flow rate is found to be below 0.6 m/s, then a slight increase in the slope with the same diameter may help attain the minimum required velocity of 0.6 m/s