برنامج المسار الوظيفي للعاملين بقطاع مياه الشرب والصرف الصحي

دليل المتدرب

البرنامج التدريبي مهندس تخطيط وتطوير

تصميم شبكات الصرف الصحى بإستخدام برنامج

Sewer CAD V8i – الدرجة الثالثة

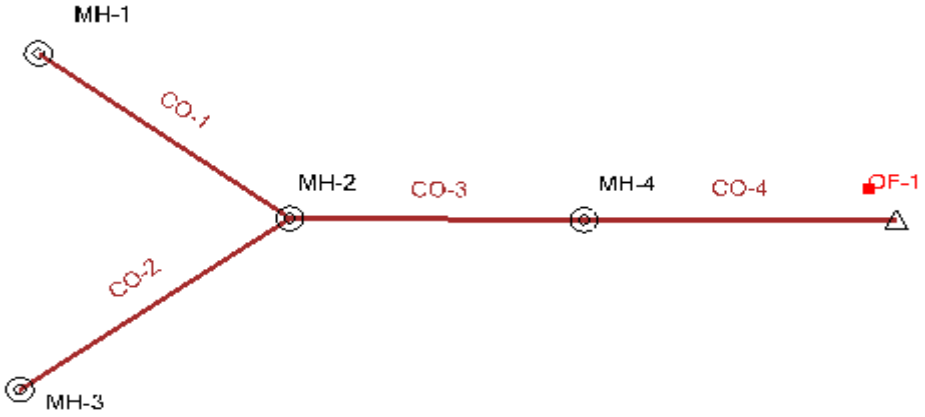
تم اعداد المادة بواسطة الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي

قطاع تنمية الموارد البشرية - الادارة العامة لتخطيط المسار الوظيفي V1 1-7-2015

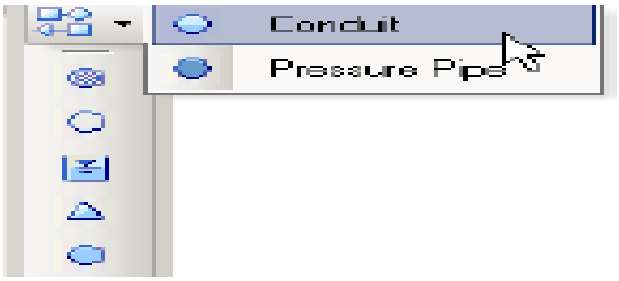
الفهرس

LESSON 2 5
Automatic design 5
LESSON 3 9
تمرين workshop4.dxf (استخدم ملف لتصميم شبكة جديدة) 9
Simple steady state 9
LESSON 4 11
Working with Multiple Scenarios 11
1- تمثيل حالة الطقس الجاف: 11
- تمثيل حالة الطقس الممطر 16
Pattern Load و Hydrograph Load الفرق بين 18
Pattern loads : 18
Hydrograph loads: 18
كما يمكن استخدام Hydrograph فى تمثيل حالات LESSON 5 unsteady flow 18
LESSON 5 19
Using Model Builder to import network 19
To SewerCad 19
استخدام طريقة أخرى لتوزيع التصرفات 23

فى هذا التمرين نتعرف على كيفية رسم شبكة جديدة و ادخال البيانات و عمل تحليل هيدروليكى لنموذج لشبكة مصغرة.



1- من خلال أدوات رسم الشبكة نقوم برسم عناصر الشبكة الموضحة



2- ادخال البيانات لكل عنصر فى الشبكة فى النافذة الخاصة بخصائص كل عنصر على حدة كالآتى:

label	Elevation (Ground)	Elevation (Invert)
MH-1	11.9	10.33
MH-2	11.1	10.08
MH-3	11.4	10.38
MH-4	10.80	9.78
label	Diameter (mm)	Material
CO-1	150	Ductile Iron
CO-2	150	Ductile Iron
CO-3	200	Ductile Iron
CO-4	200	Ductile Iron

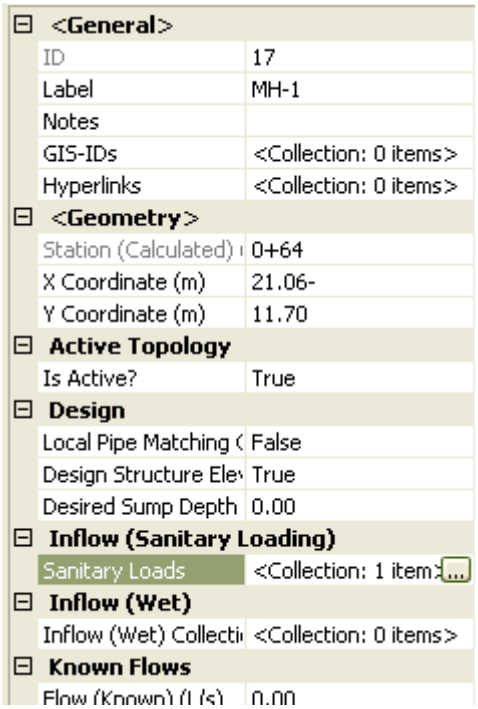
label	Elevation (Ground)	Elevation (Invert)	Boundary condition
OF-1	10.5	9.48	Free outfall

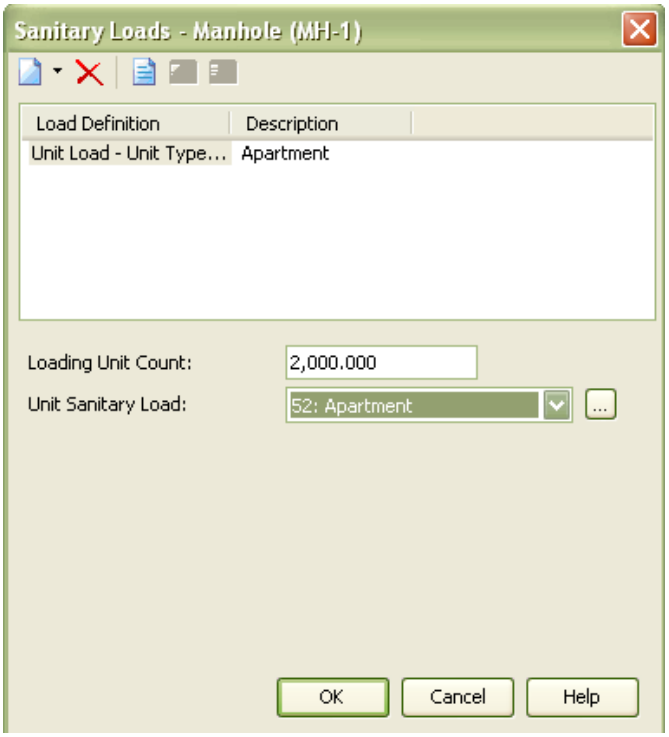
3– يتم وضع قيم لكميات مياه الصرف الصحى و هناك عدة طرق لتحديد كميات مياه الصرف الصحى بالمطابق بالخطوات التالية:

components* نفتح من قائمة unit sanitary (dry weather) loads الاداة الخاصة بـــ

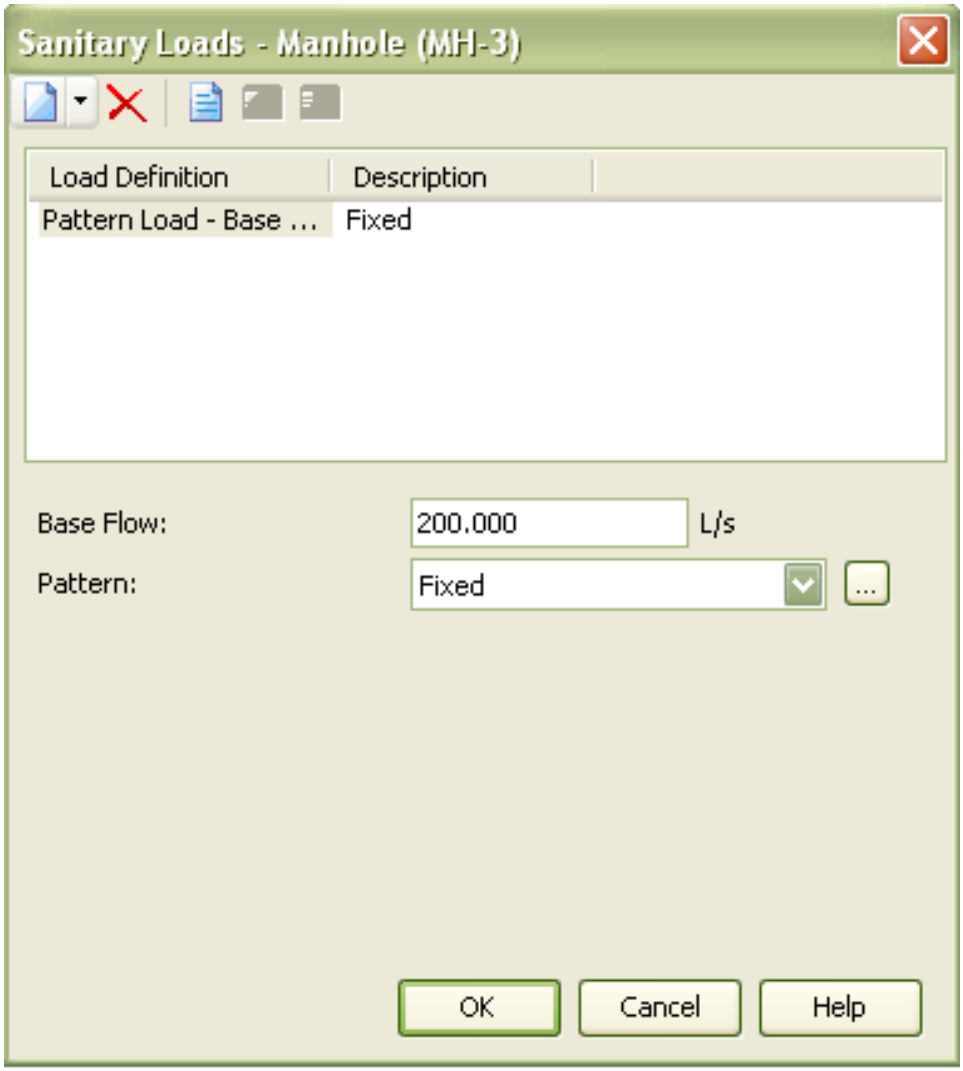
ثم نقوم بفتح Library الخاصة بالبرنامج و ذلك لتحديد التصرفات المسجلة مسبقا بالبرنامج ثم عمل import from library و نقوم بعمل و تحديد التصرفات الخاصة بالشقق السكنية sanitary apartments

بافتراض أن MH-1 يقوم بخدمة 2000 فرد داخل تجمع عمارات سكنية نبدأ بفتح loads داخل خصائص MH-1





ثم نبدأ بتخصيص كمية مياه الصرف لـــ MH-3 بنفس الطريقة ولكن نختار pattern loadو هو مخصص لوضع تصرف معين تم حسابه من قبل و ليكن 200 ل/ث

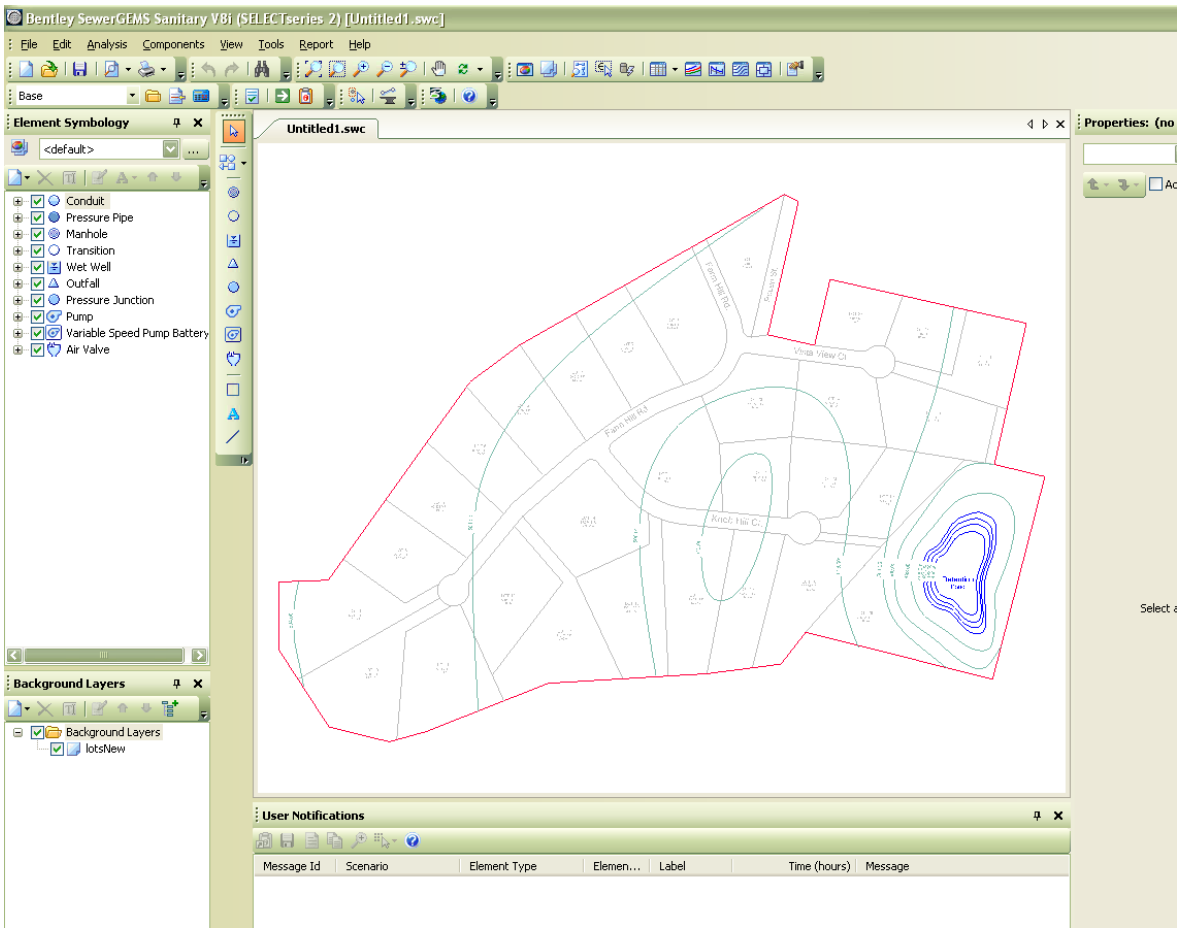


للحصول على النتائج المختلفة من ميول و تصرفات و سرعات فى الخطوط. نقوم بعمل compute

LESSON 2

Automatic design

فى هذا التمرين نتعرف على كيفية رسم شبكة جديدة و استخدام Sewer Gems Sanitary فى تصميم الشبكة.

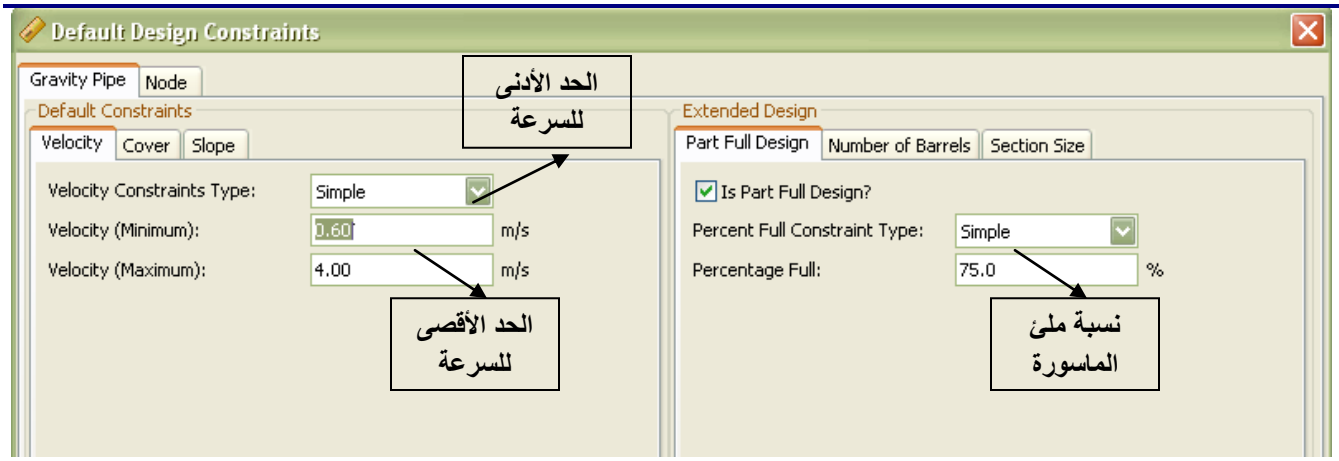


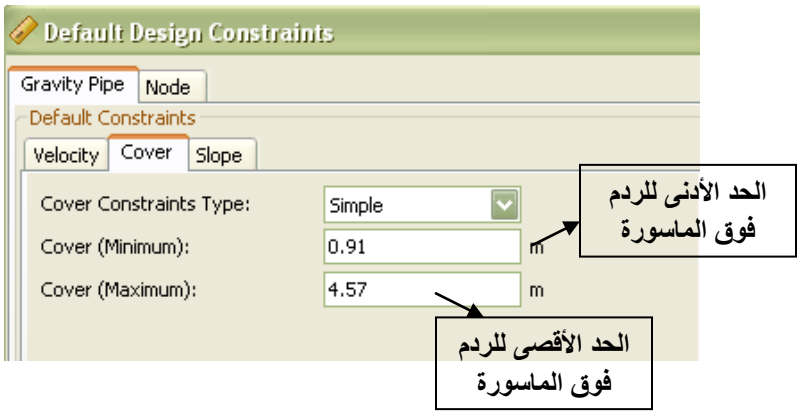
يتم عمل خلفية لخريطة المكان المراد تصميم شبكه صرف صحى له و موضح عليها كونتور خاص بمناسيب و طبيعة الارض و ذلك لتساعد فى تسهيل تصميم هيكل الشبكة.

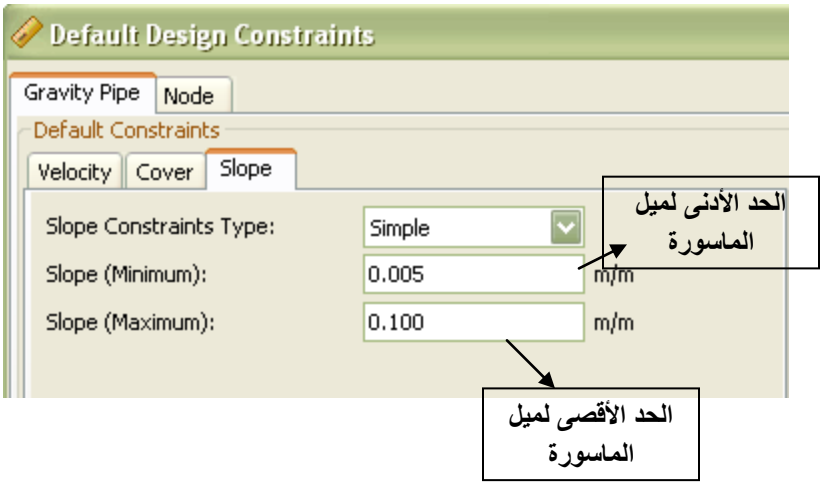
1 –نقوم برسم الشبكة عن طريق أدوات الرسم و ادراج جميع مكوناتها من Manholes و Conduits و Outfall

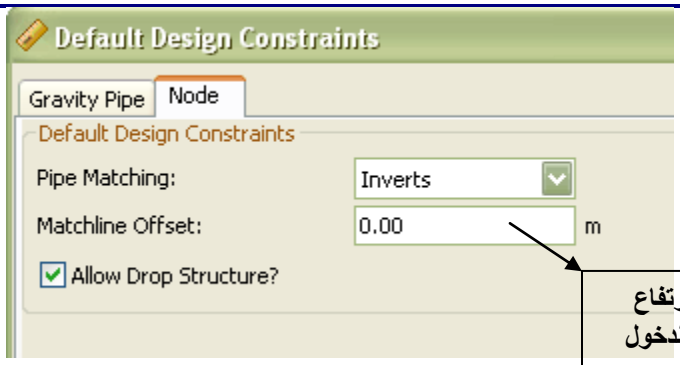
2 –نقوم بإدراج مناسيب الأرض Elevation (Ground) على جميع العناصر سواء يدويا أو باستخدام أداة TREX

3 –نقوم بتحديد معايير التصميم التى سيستخدمها البرنامج لعمل تصميم للشبكة و ذلك من خلال قائمة components ثم Default Design Constraints

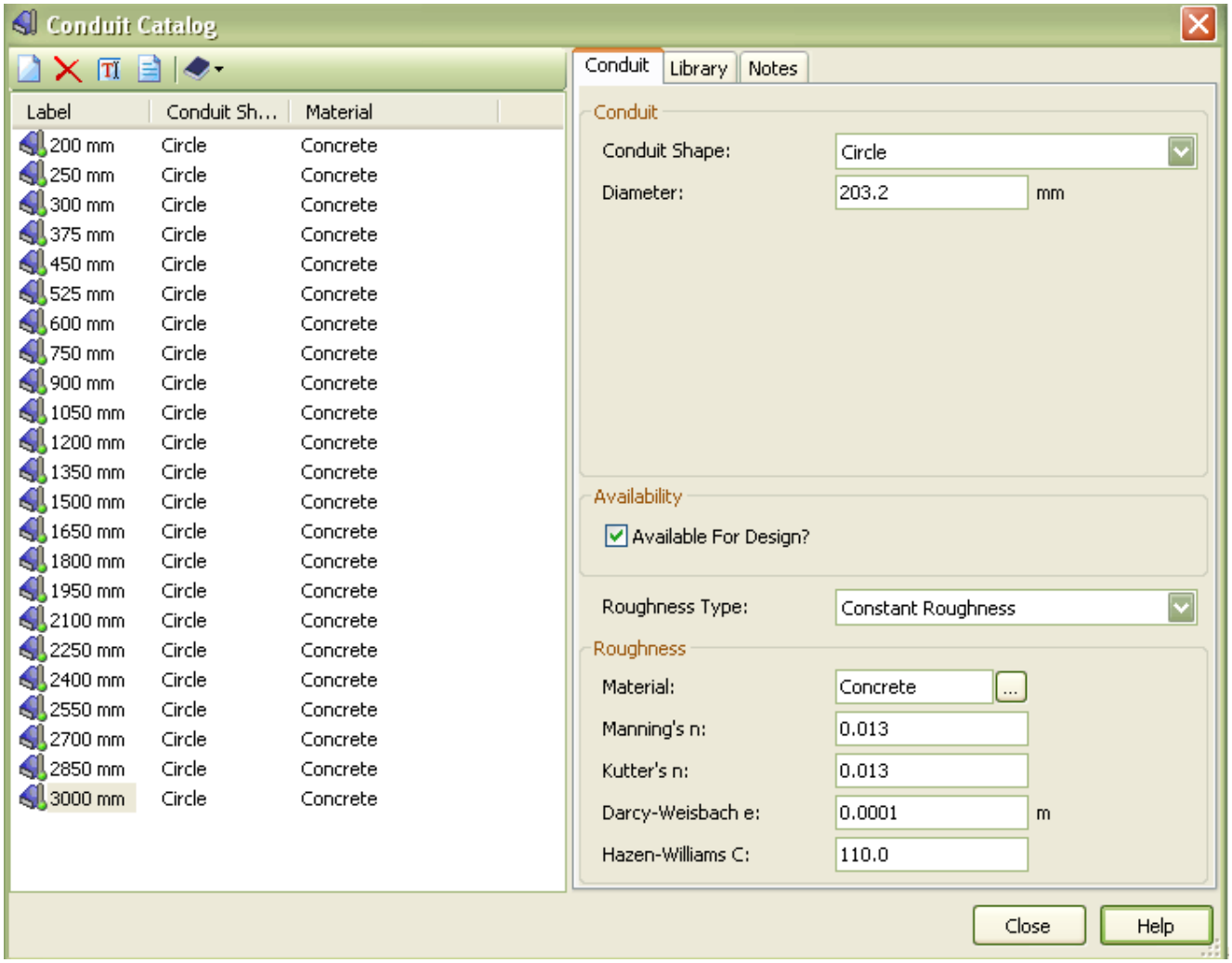

Default Design Constraints
Gravity Pipe
Node
Default Constraints
Velocity
Cover
Slope
Velocity Constraints Type:
Simple
Velocity (Minimum):
0.60
m/s
Velocity (Maximum):
4.00
m/s
الحد الأدنى للسرعة
الحد الأقصى للسرعة
Extended Design
Part Full Design
Number of Barrels
Section Size
Is Part Full Design?
Percent Full Constraint Type:
Simple
Percentage Full:
75.0
%
نسبة ملئ الماسورة


Default Design Constraints
Gravity Pipe
Node
Default Constraints
Velocity
Cover
Slope
Cover Constraints Type:
Simple
Cover (Minimum):
0.91
m
Cover (Maximum):
4.57
m
الحد الأدنى للردم فوق الماسورة
الحد الأقصى للردم فوق الماسورة


Default Design Constraints
Gravity Pipe
Node
Default Constraints
Velocity
Cover
Slope
Slope Constraints Type:
Simple
Slope (Minimum):
0.005
m/m
Slope (Maximum):
0.100
m/m
الحد الأدنى لميل الماسورة
الحد الأقصى لميل الماسورة



4 –لتحديد قيم الأقطار و أنواع المواسير التى سيستخدمها البرنامج فى التصميم نقوم بعمل Conduit Catalog من قائمة components ثم نختار من قائمة المواد الموجوده داخل المكتبة الخاصة بالبرنامج و لتكن Circle – Concrete



5 –بعدها نقوم بفتح جدول Flex table conduit table

FlexTable: Conduit Table (Current Time: 0.000 hours) (Untitled1.swc)

	Invert (Stop) (m)	Conduit Type	Conduit Shape	Material	Manning's n	Section Size (Catalog Conduit)	Diameter (mm)
19: CO-1	0.00	Catalog Conduit	Circular Pipe	Concrete	0.013	200 mm	203.2
21: CO-2	0.00	Catalog Conduit	Circular Pipe	Concrete	0.013	200 mm	203.2
23: CO-3	0.00	Catalog Conduit	Circular Pipe	Concrete	0.013	200 mm	203.2
25: CO-4	0.00	Catalog Conduit	Circular Pipe	Concrete	0.013	200 mm	203.2
27: CO-5	0.00	Catalog Conduit	Circular Pipe	Concrete	0.013	200 mm	203.2
29: CO-6	0.00	Catalog Conduit	Circular Pipe	Concrete	0.013	200 mm	203.2
31: CO-7	0.00	Catalog Conduit	Circular Pipe	Concrete	0.013	200 mm	203.2
33: CO-8	0.00	Catalog Conduit	Circular Pipe	Concrete	0.013	200 mm	203.2
36: CO-9	0.00	Catalog Conduit	Circular Pipe	Concrete	0.013	200 mm	203.2
37: CO-10	0.00	Catalog Conduit	Circular Pipe	Concrete	0.013	200 mm	203.2

نختار catalog conduit لجميع المواسير

نضع قيمة ابتدائية لقطر الماسورة و لتكن 200 mm

6 –تأتى الآن خطوة توزيع كمية التصرفات التى ستدخل لشبكة الصرف الموضحة Sanitary loads و ذلك من خلال sanitary load control center أو من خلال load builder

7 –عن طريق تحديد calculation options ثم اختيار Design ثم عمل compute

<General>	
ID	15
Label	Base Calculation Optio
Notes	
Time Analysis Type	Steady State
Calculation Type	Design
Tractive Stress (Glo	0.000
Report Hydrologic T	True
Convex Routing	
Peak Flow Ratio (%	75.0
Gravity Hydraulics	
Maximum Network T	5
Flow Convergence	0.001
Flow Profile Method	Backwater Analysis

8 –يقوم البرنامج بتحديد الأقطار و أعماق المطابق طبقا للتصرفات و معايير التصميم التى ادخالها مسبقا

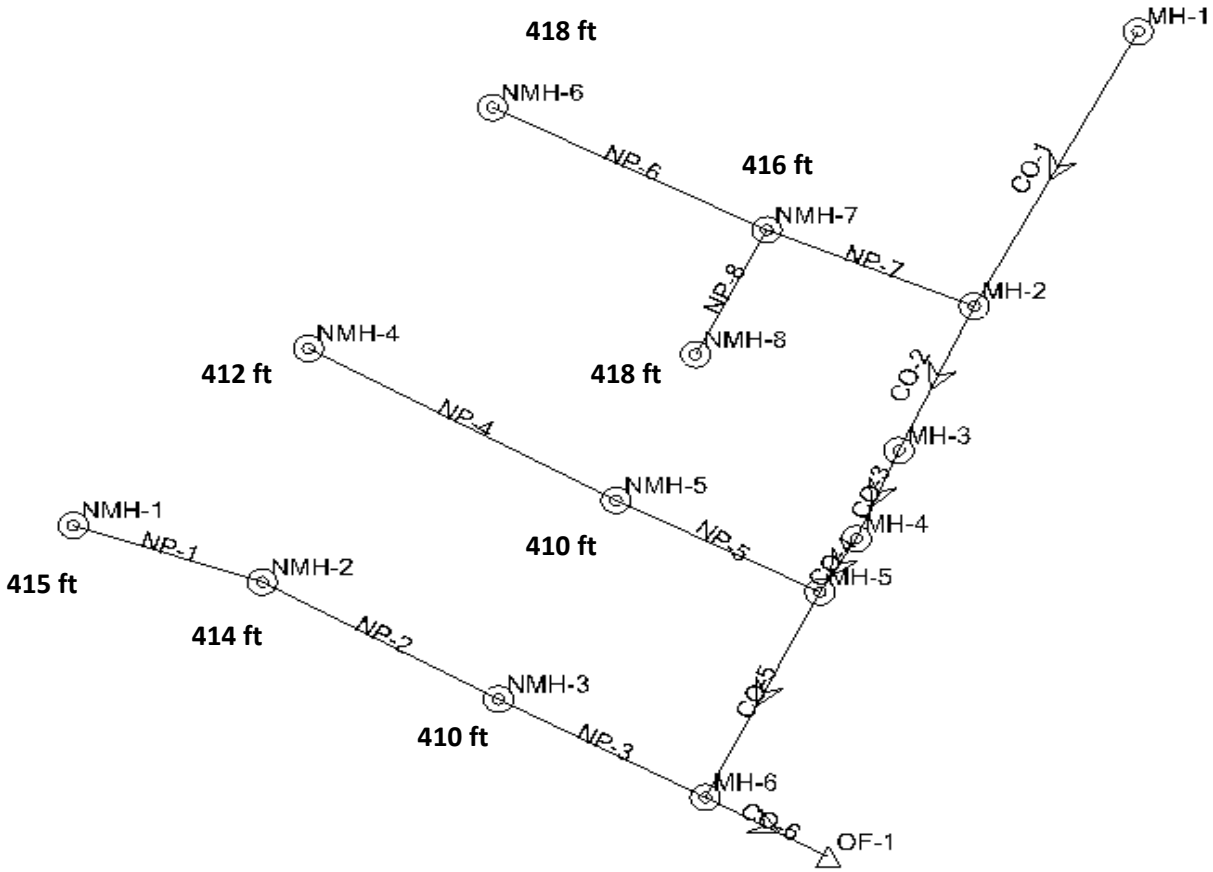
LESSON 3

(استخدم ملف لتصميم شبكة جديدة)workshop4.dxfتمرين

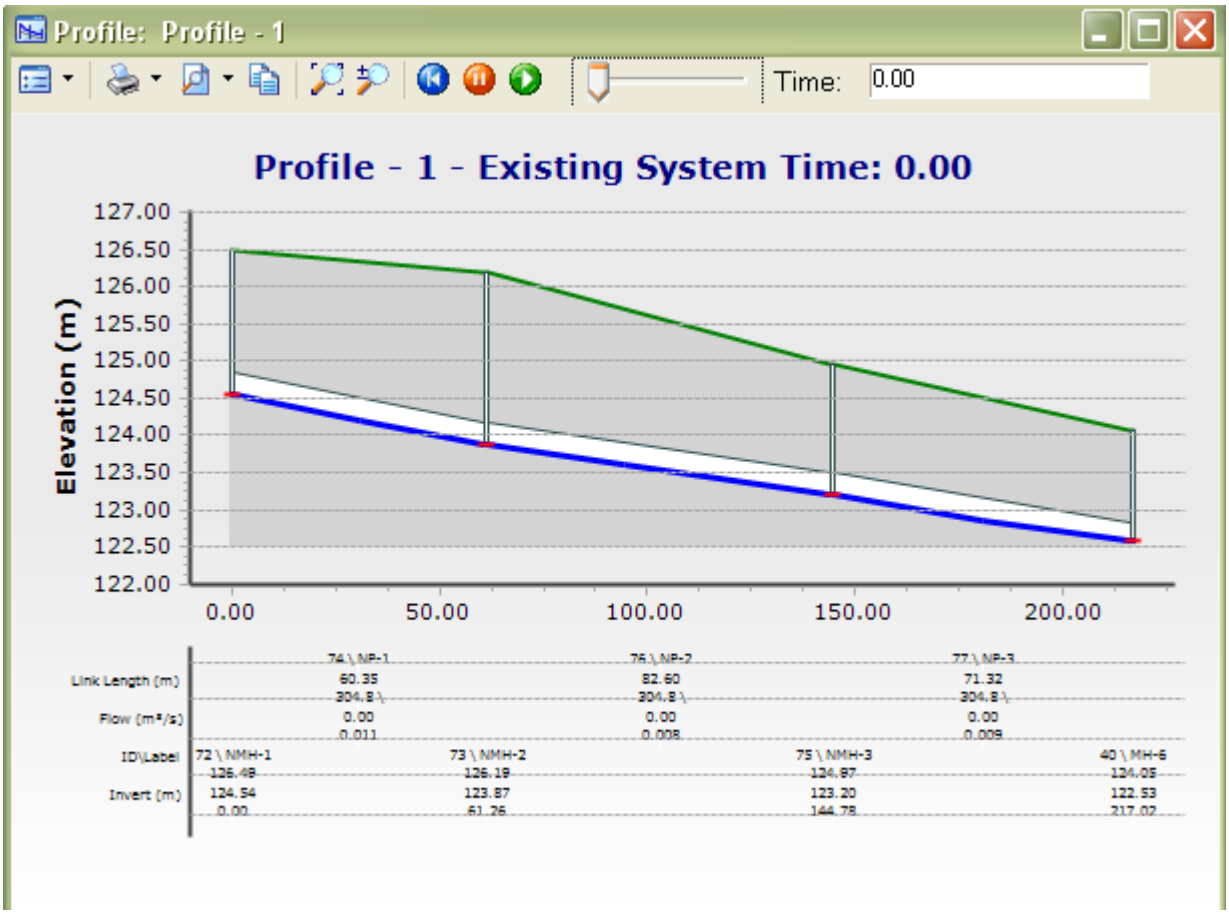
Simple steady state

نستخدم الملف الخاص بالتمرين Steadystate.swg

نقوم بعمل New Active Topology Alternativ و ذلك لرسم الشبكة المقترحة داخله و التى ستكون امتداد للشبكة القائمة. و نرسم الشبكة كما بالصورةمع فرض أن الشبكة المقترحة كلها 12 in . نقوم باستنتاج أعماق المطابق طبقا لأقل ميل موجود بالكود للقطر12in وبمعلومية الطول نستطيع ايجاد Elevation Inverts للمطابق المقترحة.



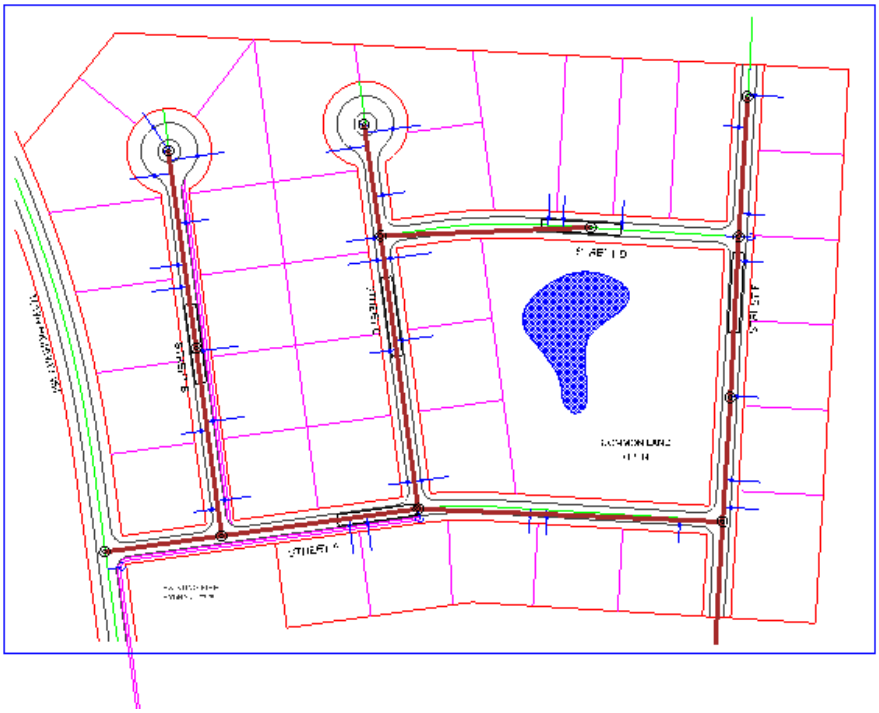
نستطيع استعراض النتائج من خلال عمل Profile للشبكة و الخطوط الجديدة المقترحة.



LESSON 4

Working with Multiple Scenarios

نقوم بفتح ملف Lesson5.swg ليظهر لنا الشكل التالى:

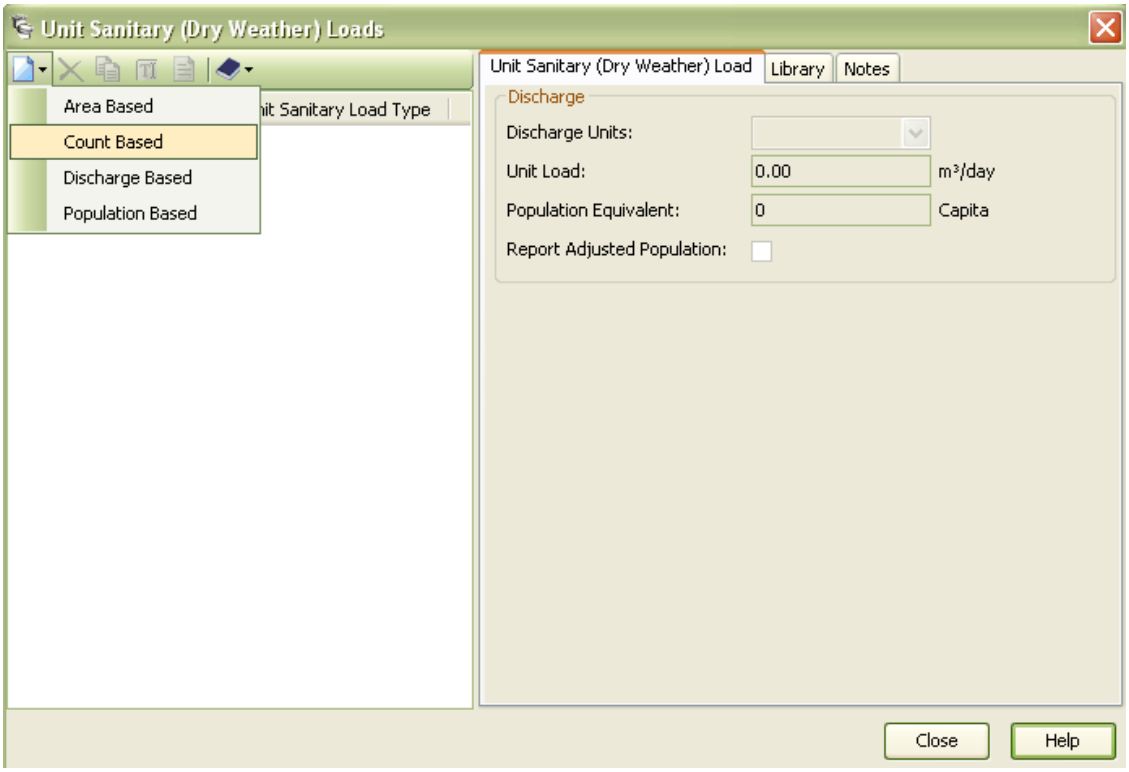


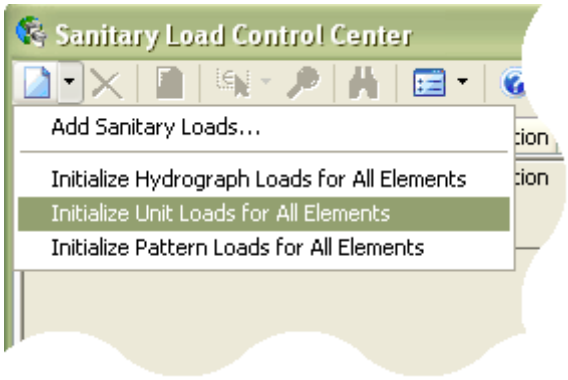
1- تمثيل حالة الطقس الجاف:

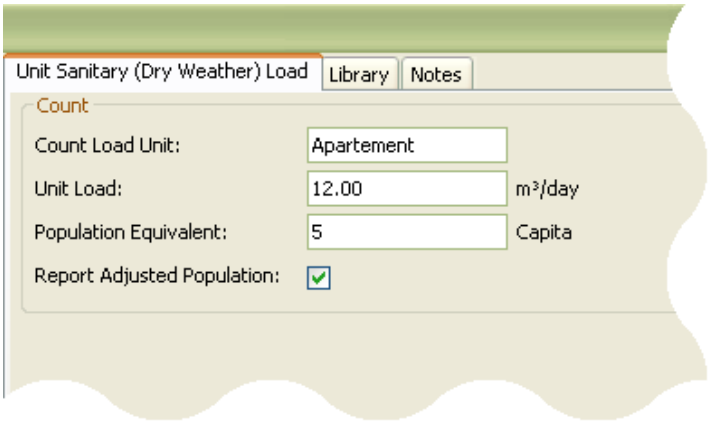
نبدأ فى ادخال بيانات التصرفات كما يلى:

Manhole	Loading, Equivalent Apartment units
MH-1	2
MH-2	4
MH-3	4
MH-4	4
MH-5	3
MH-6	6
MH-7	4
MH-8	4
MH-9	5
MH-10	2
MH-11	4
MH-12	4

1 –نقوم بفتح Unit Sanitary (Dry Weather) Loads و ذلك لتحديد قيمة التصرف للوحدة الواحدة (الشقة السكنية Apartment) ثم اختيار New → Count based





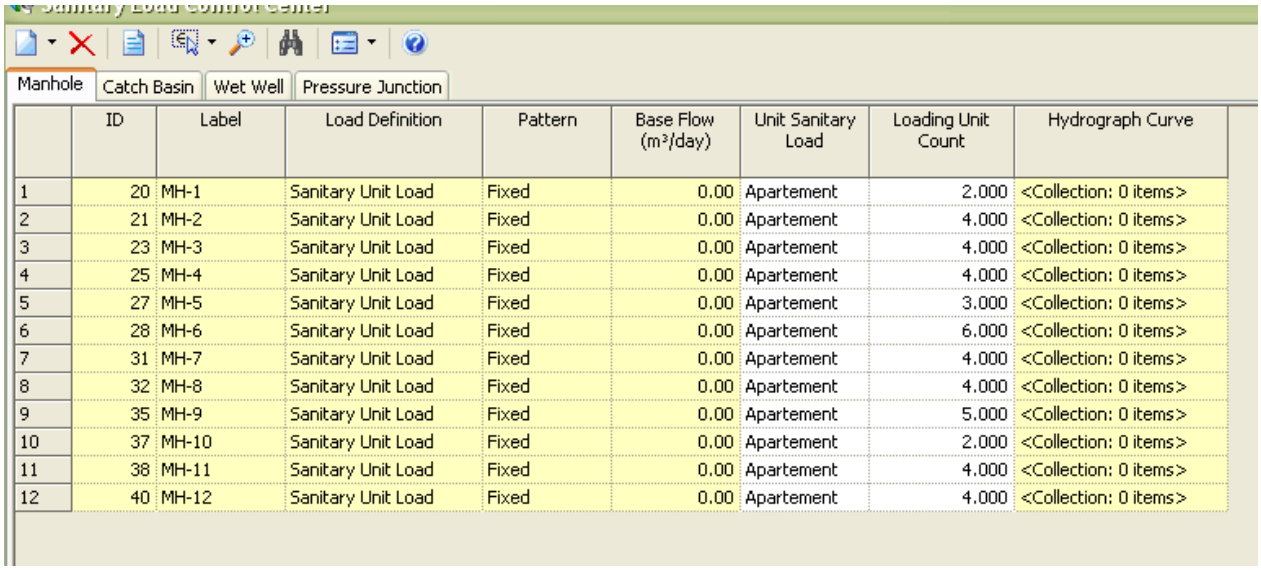


وادخال البيانات كما هو موضح بالصورة.

2– بعد ذلك نستخدم Sanitary Load Control Center

ونقوم بعمل Initialize Unit loads for all Elements

و فى العمود Unit Sanitary Load نختار Apartment لكل المطابق و نقوم بادخال القيم المكافئة بالجدول السابق.

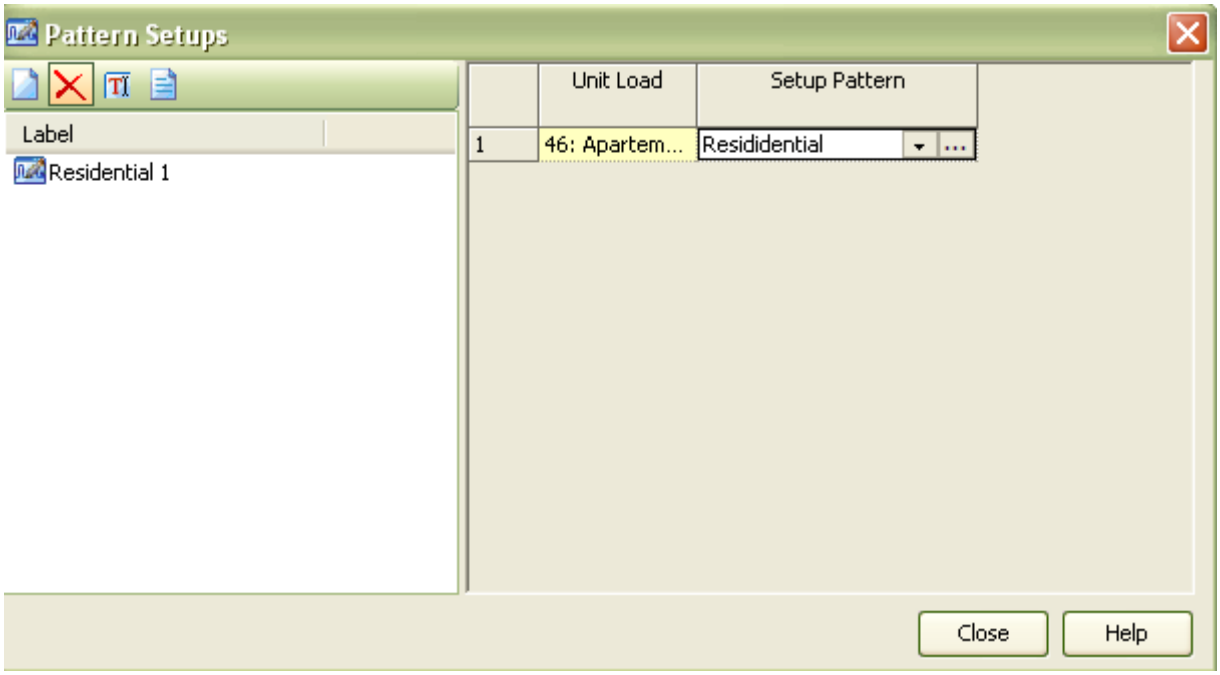


Manhole | Catch Basin | Wet Well | Pressure Junction

	ID	Label	Load Definition	Pattern	Base Flow (m³/day)	Unit Sanitary Load	Loading Unit Count	Hydrograph Curve
1	20	MH-1	Sanitary Unit Load	Fixed	0.00	Apartement	2.000	<Collection: 0 items>
2	21	MH-2	Sanitary Unit Load	Fixed	0.00	Apartement	4.000	<Collection: 0 items>
3	23	MH-3	Sanitary Unit Load	Fixed	0.00	Apartement	4.000	<Collection: 0 items>
4	25	MH-4	Sanitary Unit Load	Fixed	0.00	Apartement	4.000	<Collection: 0 items>
5	27	MH-5	Sanitary Unit Load	Fixed	0.00	Apartement	3.000	<Collection: 0 items>
6	28	MH-6	Sanitary Unit Load	Fixed	0.00	Apartement	6.000	<Collection: 0 items>
7	31	MH-7	Sanitary Unit Load	Fixed	0.00	Apartement	4.000	<Collection: 0 items>
8	32	MH-8	Sanitary Unit Load	Fixed	0.00	Apartement	4.000	<Collection: 0 items>
9	35	MH-9	Sanitary Unit Load	Fixed	0.00	Apartement	5.000	<Collection: 0 items>
10	37	MH-10	Sanitary Unit Load	Fixed	0.00	Apartement	2.000	<Collection: 0 items>
11	38	MH-11	Sanitary Unit Load	Fixed	0.00	Apartement	4.000	<Collection: 0 items>
12	40	MH-12	Sanitary Unit Load	Fixed	0.00	Apartement	4.000	<Collection: 0 items>

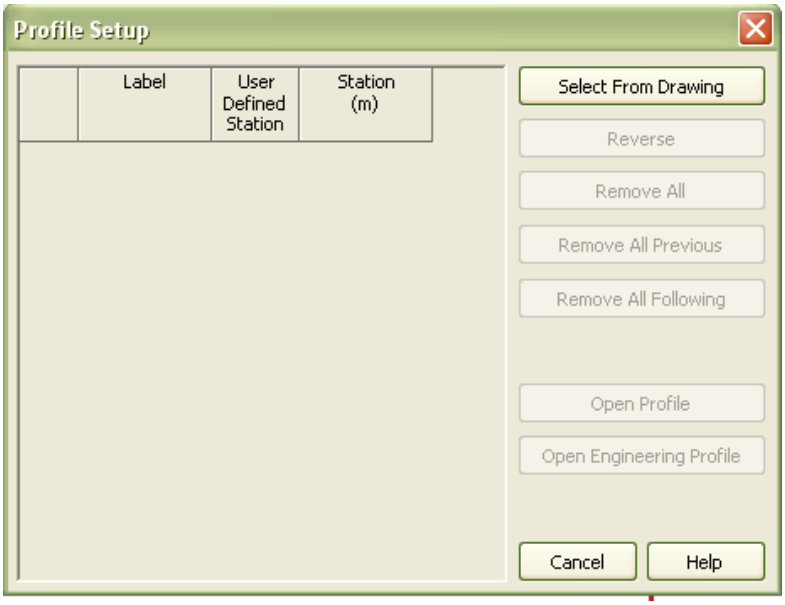
3– نقوم بعمل Pattern و ذلك لتمثيل التغير فى التصرفات على مدار 24 ساعة و ادخال البيانات طبقا للجدول التالى و تسميتها Residential

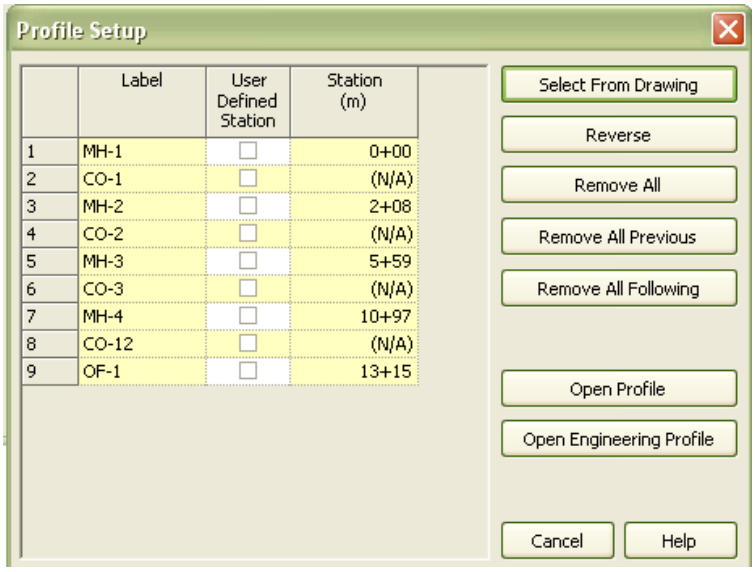
Time	Multiplier
0	0.4
3	0.6
6	1.2
9	1.4
12	1.2
15	1
18	1.3
21	0.9
24	0.4

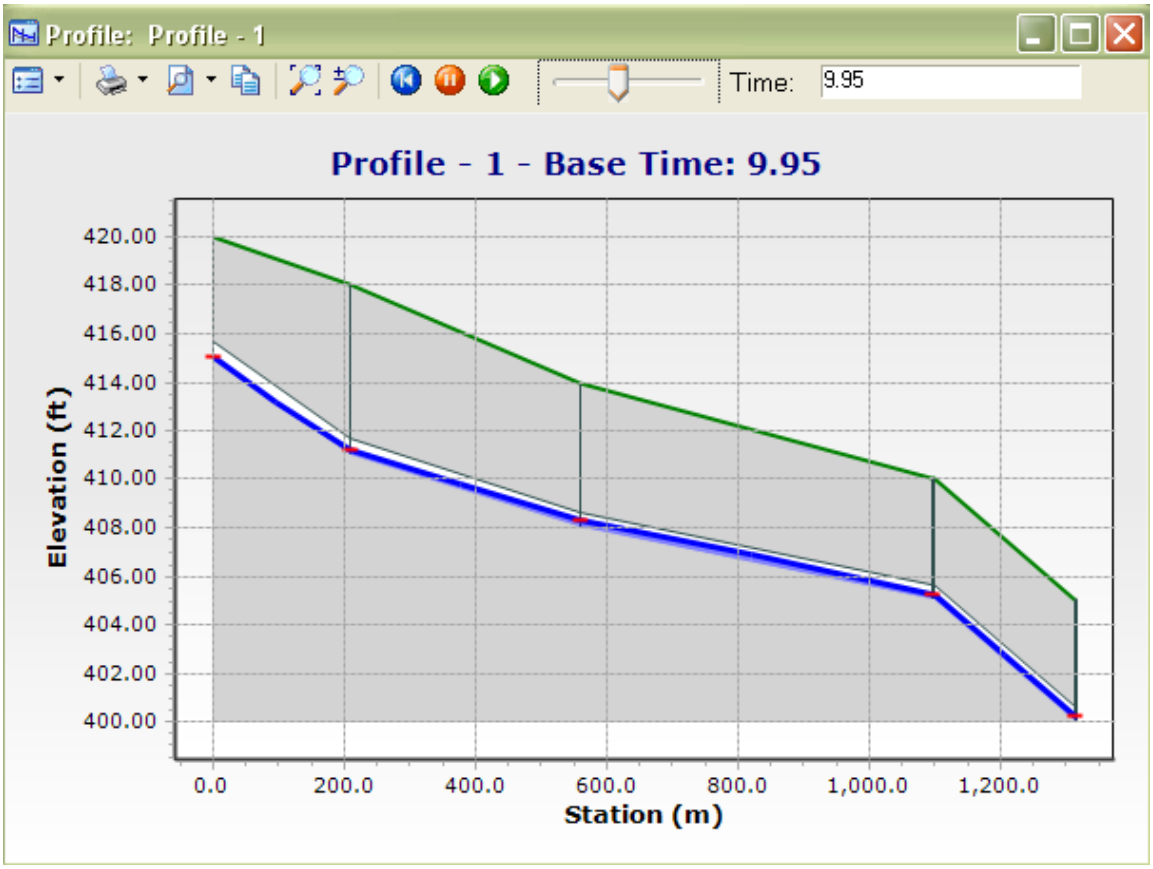


ثم نقوم باعداد calculation options لاستخدام Residintial pattern و نقوم بعمل compute

4 – نقوم بعمل استعراض للنتائج عن طريق استخدام Profiles ثم اختيار مجموعة الخطوط التمراد عمل profile لها




Profile Setup
Label
User Defined Station
Station (m)
1 MH-1 0+00
2 CO-1 (N/A)
3 MH-2 2+08
4 CO-2 (N/A)
5 MH-3 5+59
6 CO-3 (N/A)
7 MH-4 10+97
8 CO-12 (N/A)
9 OF-1 13+15
Select From Drawing
Reverse
Remove All
Remove All Previous
Remove All Following
Open Profile
Open Engineering Profile
Cancel
Help


Profile: Profile - 1
Time: 9.95
Profile - 1 - Base Time: 9.95
Elevation (ft)
420.00
418.00
416.00
414.00
412.00
410.00
408.00
406.00
404.00
402.00
400.00
0.0
200.0
400.0
600.0
800.0
1,000.0
1,200.0
Station (m)

– تمثيل حالة الطقس الممطر

على نفس المثال السابق نفترض وجود حالة طقس ممطر أو كمية اضافية من المياه دخلت الى الشبكة inflow ، و لتمثيل ذلك و الاحتفاظ بالنتائج فى الحالة السابقة نقوم باعداد سيناريو جديد Wet Weather

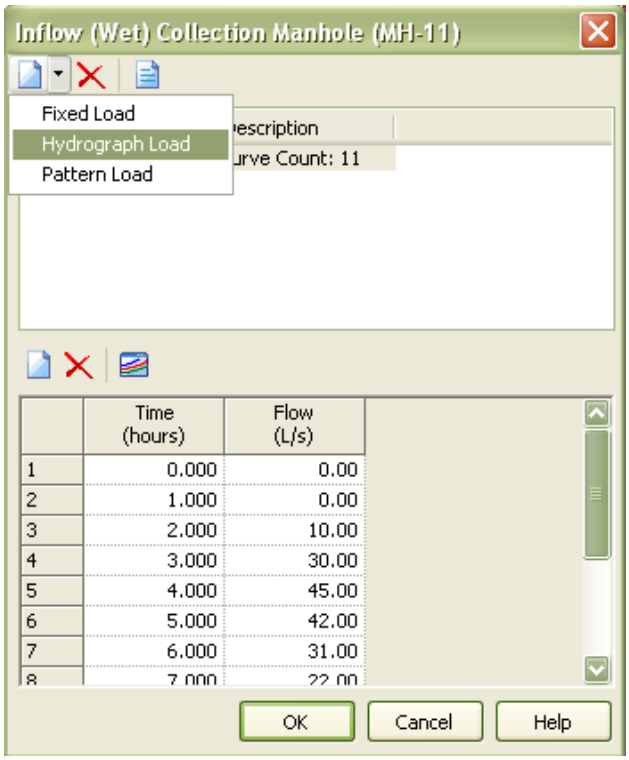
1– نقوم باعداد بديل جديد Inflow Alternative و ادراجه ضمن بدائل السيناريو WetWeather

2– عند MH-11 نقوم بادخال بيانات inflow جديد كما فى الجدول التالى:

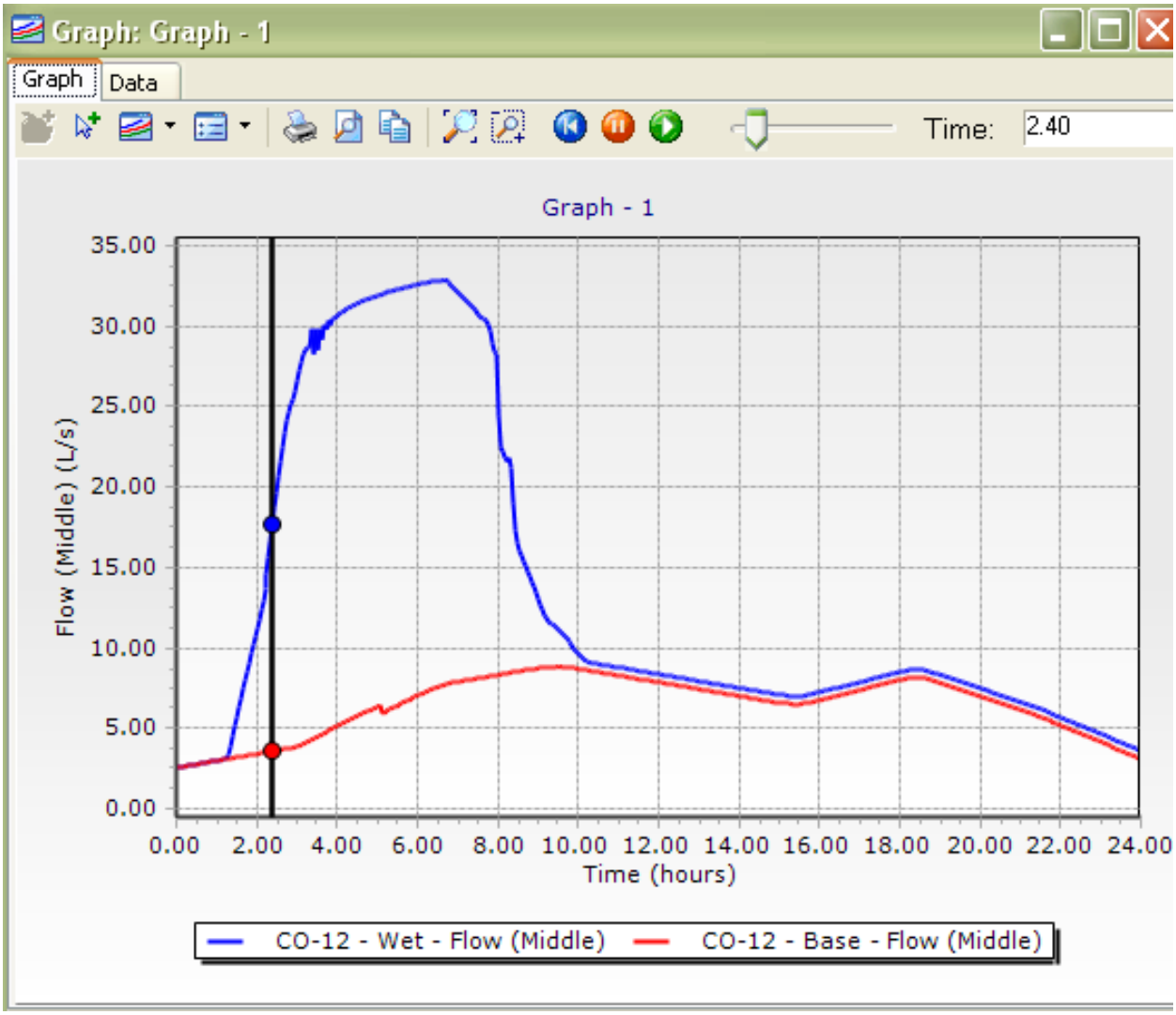
Time (hr)	Inflow (L/s)
0	0.00
1	0.00
2	10
3	30
4	45
5	42
6	31
7	22
8	10
9	3
10	0.5

نبدأ بفتح Inflow Collection و نقوم بعمل New → Hydrograph Load

و ندخل البيانات فى الجدول كما بالصورة



نقوم بعمل Compute للسيناريو Wet weather ثم نقارن بين النتائج فى الماسورة Co-12 و هى دخل الرافع بين السيناريوهات Dry weather ، Wet weather عن طريق عمل Graph و عمل Profile للخط



الفرق بين Hydrograph Load و Pattern Load

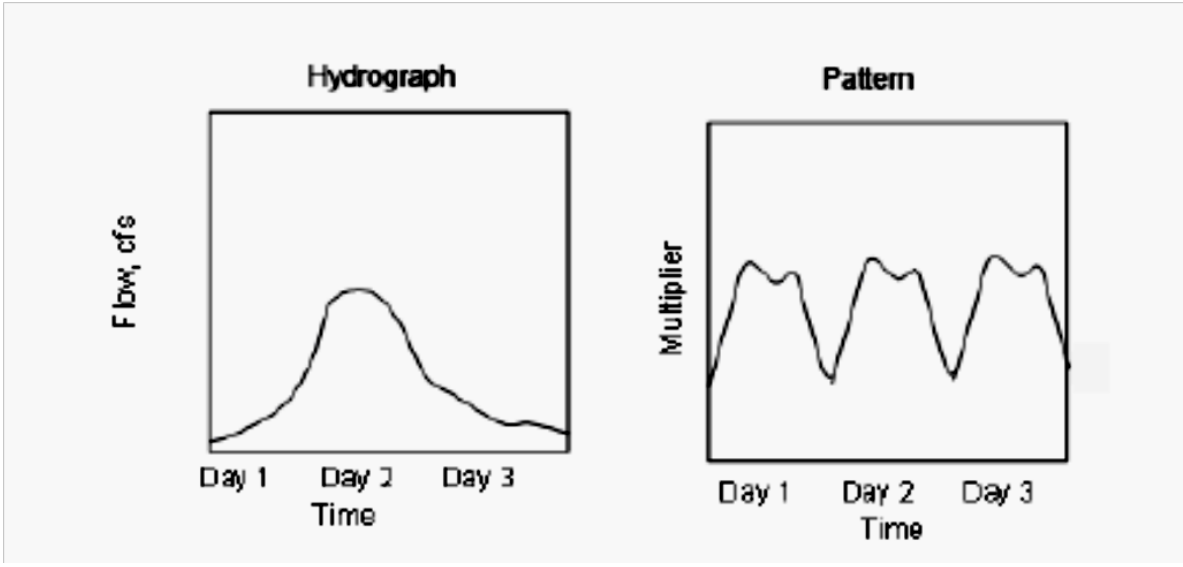
Pattern loads :

عبارة عن مجموعة من المعاملات مبنية على قيمة متوسط التصرف و ذلك لتمثيل التغير فى التصرف على مدار فترة معينة

- يتم استخدامها فى sanitary loads
- يتم استنتاج المعاملات من القياسات الفعلية للشبكة و يكون هناك patterns مختلفة حسب طبيعة الاستهلاك فى المنطقة (استهلاك آدمى ، استهلاك تجارى ، استهلاك صناعى ، .....)
- يتم تكرار الضرب فى المعاملات المدرجة بعد انتهاء زمنها حتى انتهاء فترة التحليل المحددة.

Hydrograph loads:

1. عبارة عن علاقة بين الزمن و التصرف
2. يتم استخدامها غالبا لتمثيل حالة الطقس الممطر
3. بعد انتهاء زمنها فإنه يتم استخدام آخر قيمة مدرجة بها حتى نهاية فترة التحليل.



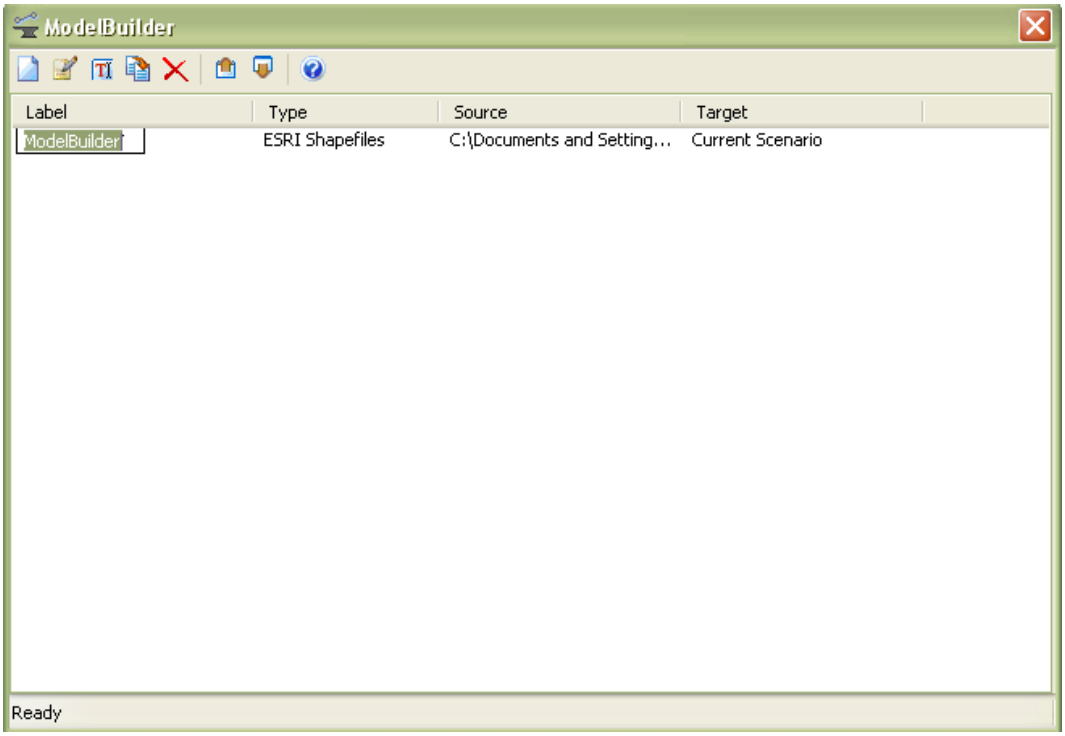
unsteady flow فى تمثيل حالات Hydrograph كما يمكن استخدام

LESSON 5

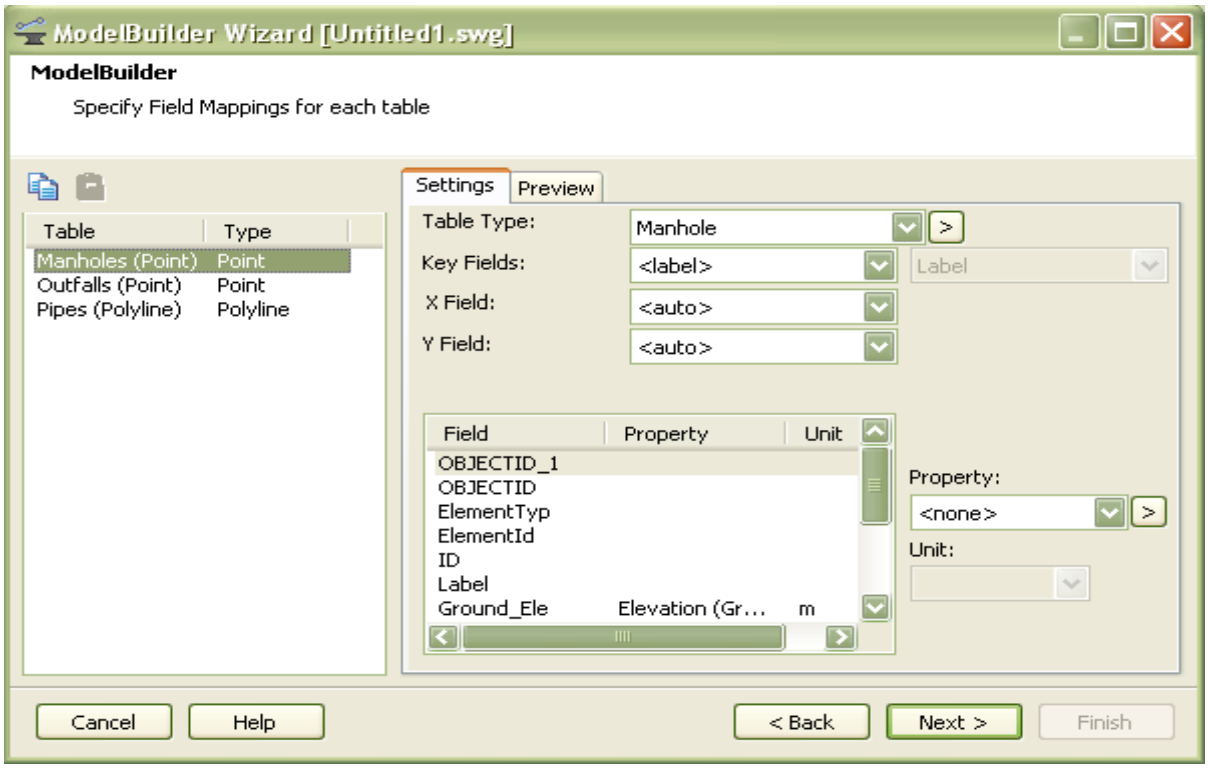
Using Model Builder to import network To SewerCad

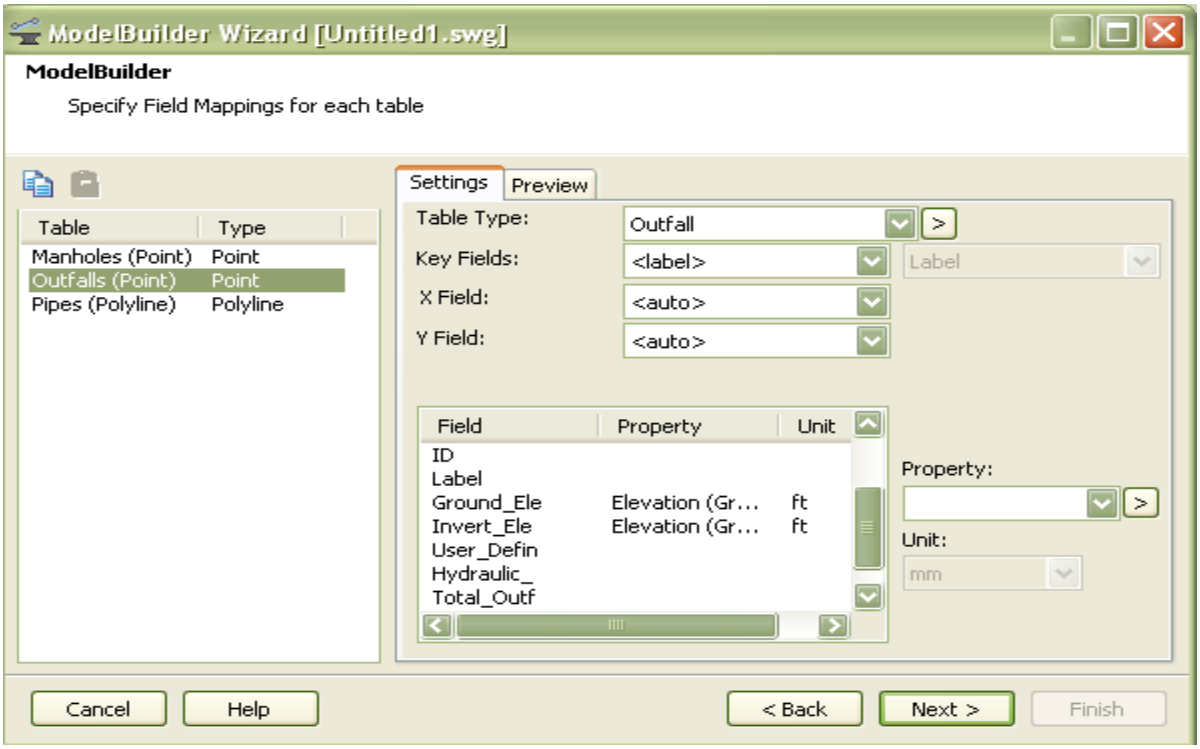
بواسطة GIS نستعرض فى هذا الدرس كيفية استخدام فى ادخال شبكة تم اعدادها مسبقا model builder

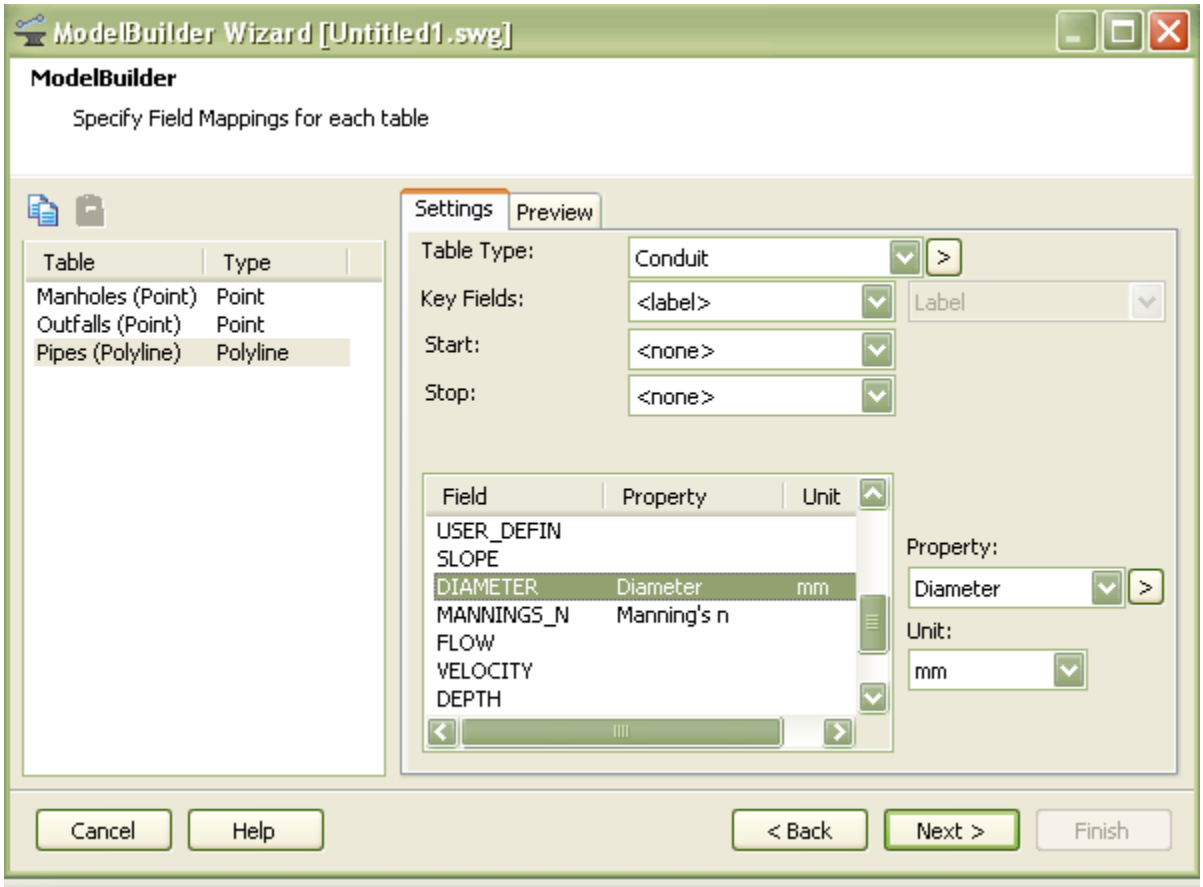
1- نقوم بفتح Model Builder ثم ادراج ملفات shapefiles الخاصة بالمطابق و المواسير و الروافع.



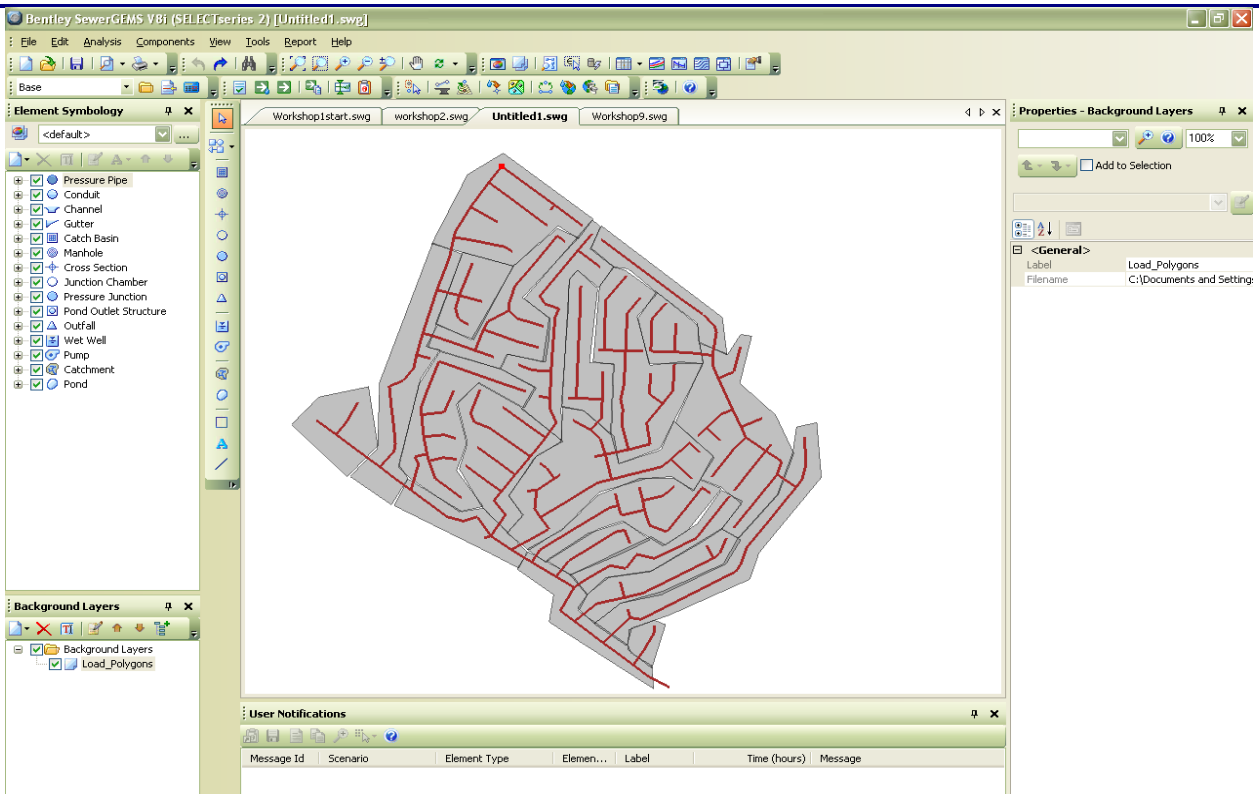
0





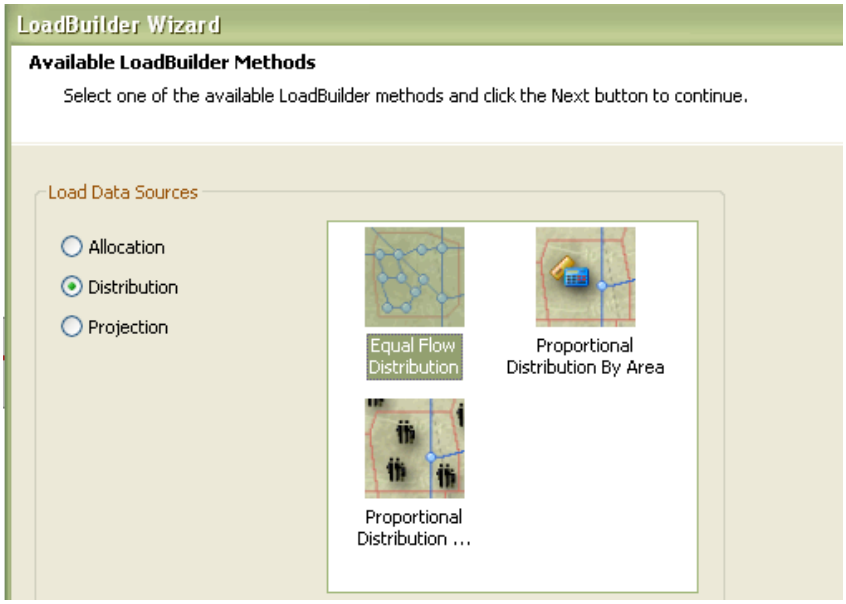


ثم متابعة ادخال البيانات حتى الحصول على نموذج هيدروليكى للشبكة.

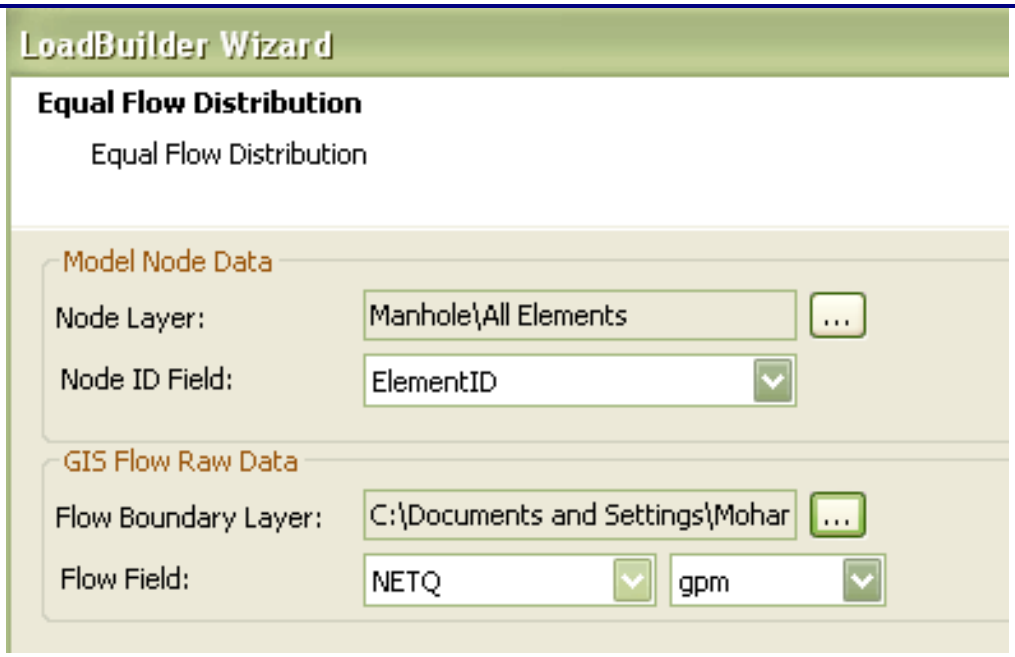


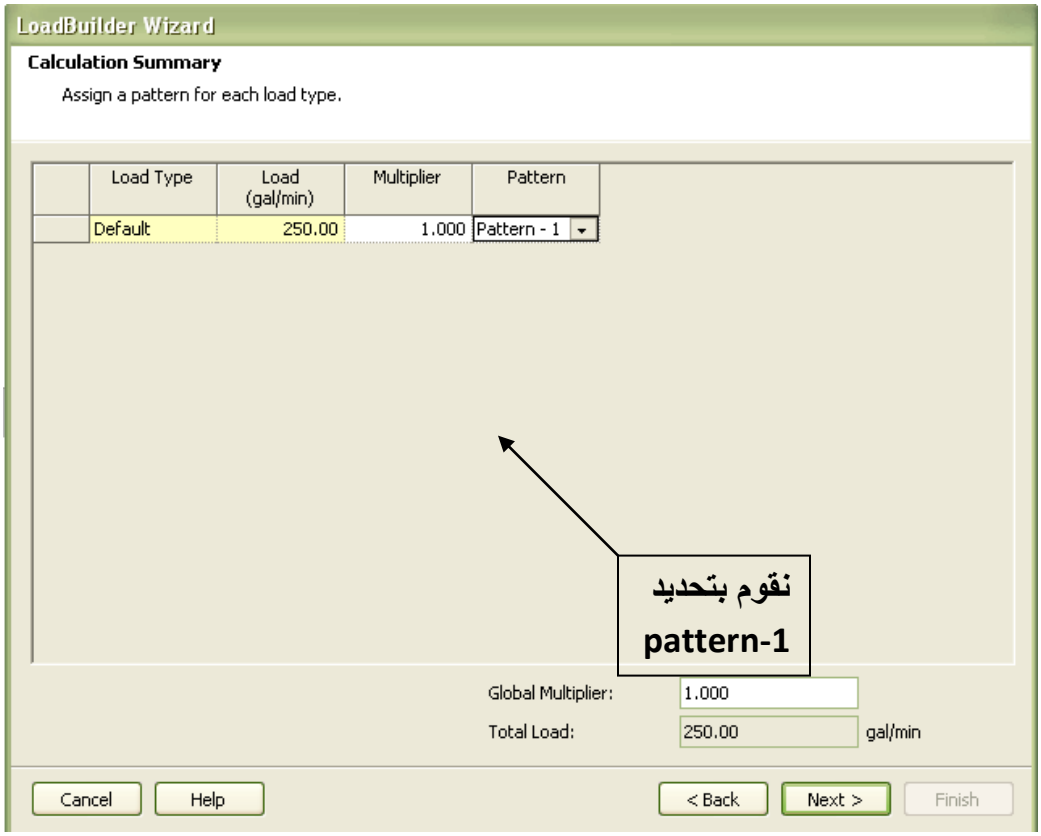
نبدا الآن فى باستخدام Load builder فى توزيع التصرفات على جميع المطابق

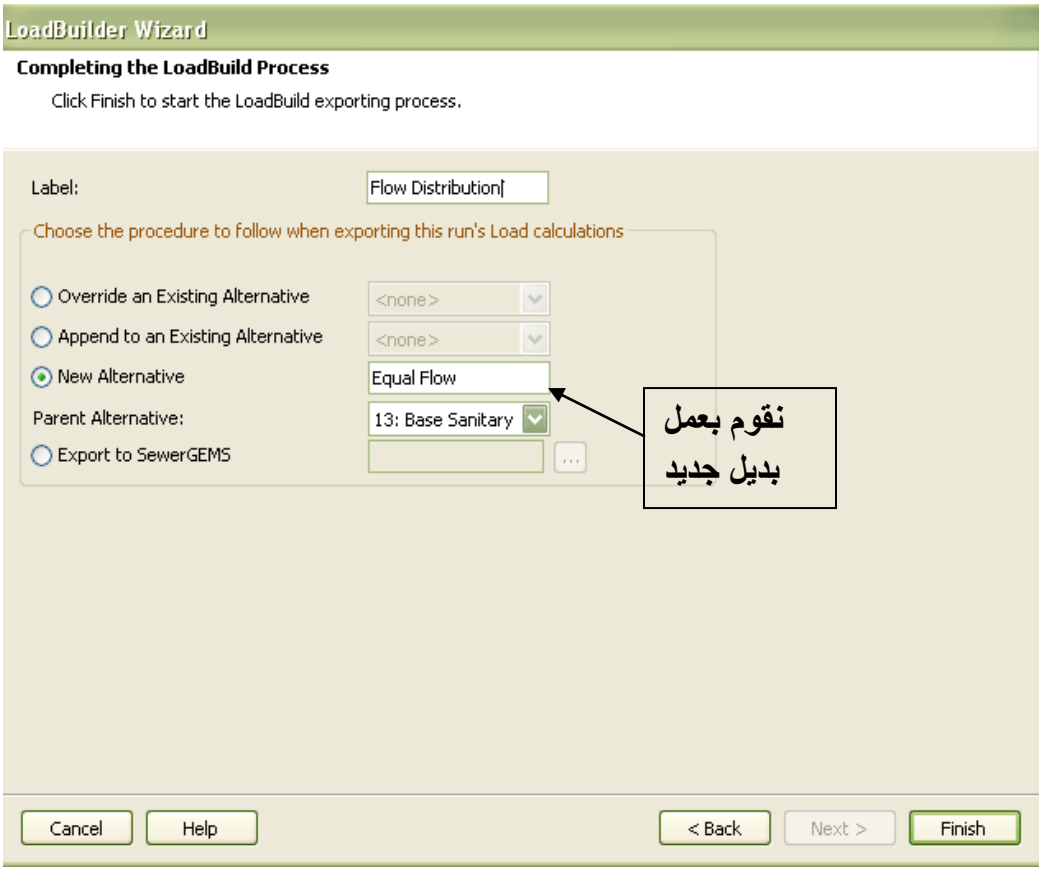
- نستعرض الملف Background و المعد مسبقا بواسطة GIS و الذى يمثل حدود المناطق الموجودة و قيمة التصرفات بكل منطقة. و الملف هو Load_polygons
- نفتح Load Builder و نختار Distribution→ Equal flow distribution



و هى طريقة لتوزيع التصرفات بالتساوى على جميع المطابق داخل كل منطقة ثم نقوم باعداد البينات كما بالصورة.


LoadBuilder Wizard
Equal Flow Distribution
Equal Flow Distribution
Model Node Data
Node Layer:
Manhole\All Elements
Node ID Field:
ElementID
GIS Flow Raw Data
Flow Boundary Layer:
C:\Documents and Settings\Mohar
Flow Field:
NETQ
gpm

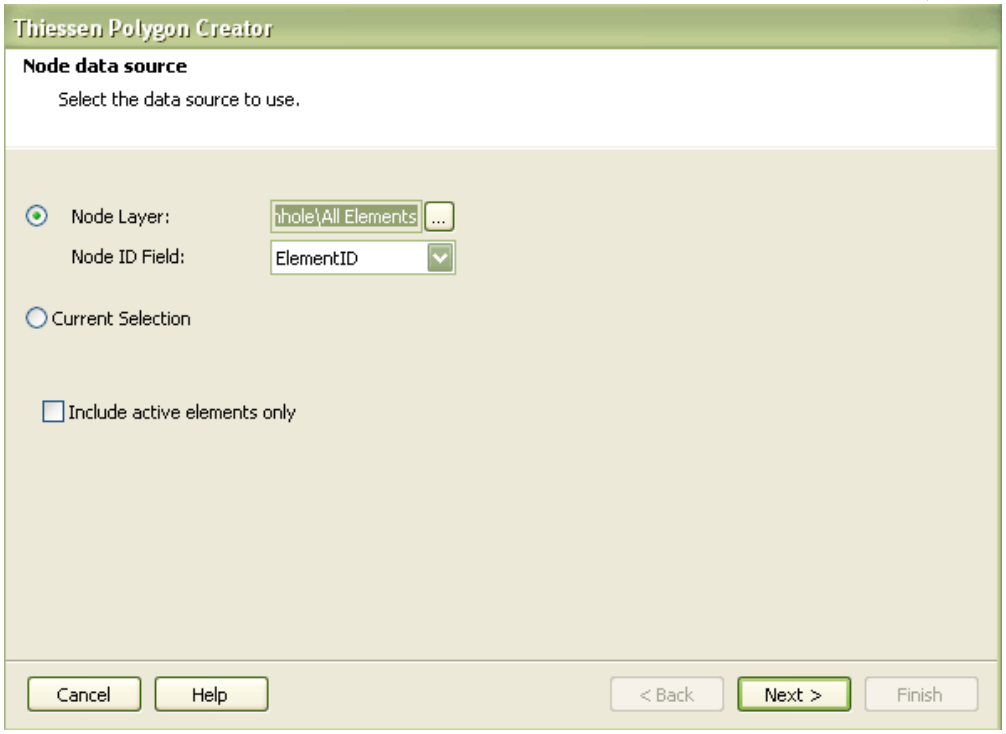

LoadBuilder Wizard
Calculation Summary
Assign a pattern for each load type.
Load Type
Load (gal/min)
Multiplier
Pattern
Default
250.00
1.000
Pattern - 1
نقوم بتحديد
pattern-1
Global Multiplier:
1.000
Total Load:
250.00
gal/min
Cancel
Help
< Back
Next >
Finish



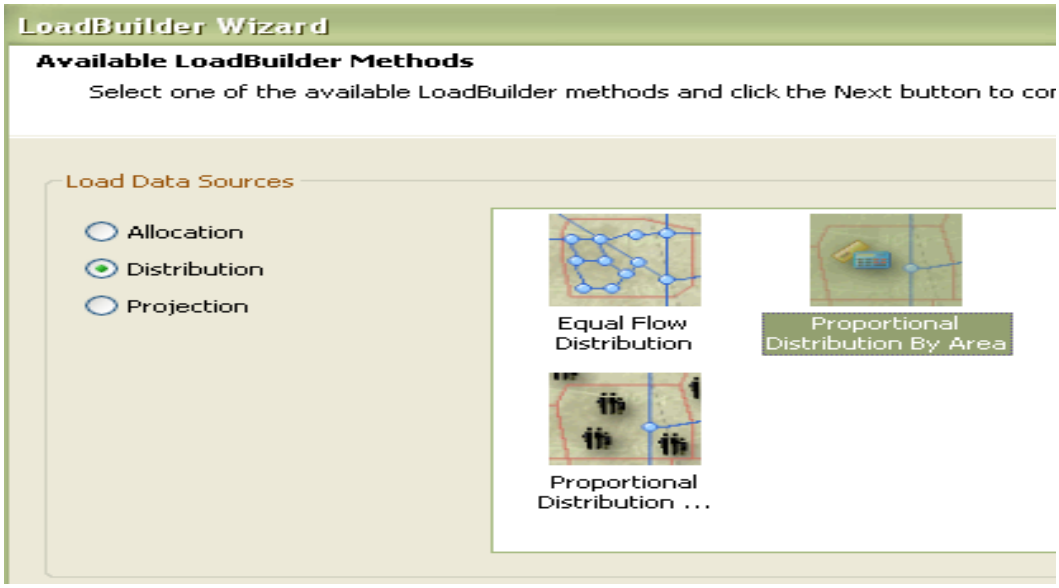
ثم نقوم بإدارج البديل الجديد Equal Flow داخل سيناريو جديد و عمل Compute

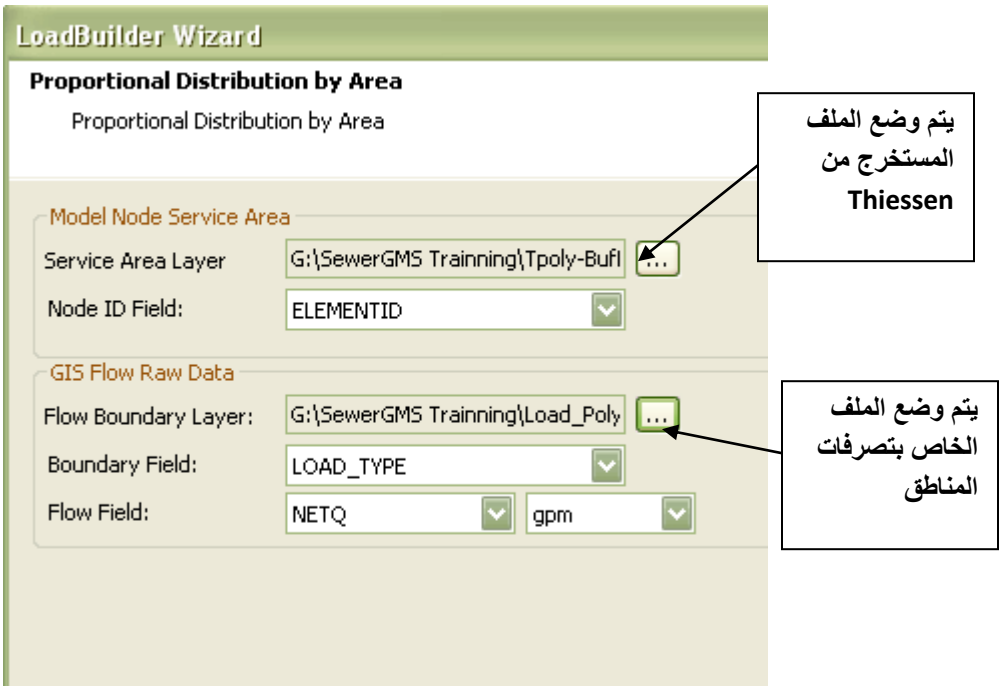
استخدام طريقة أخرى لتوزيع التصرفات

1 –نقوم باستخدام Thiessen Polygon و ذلك لعمل منطقة خدمة لكل مطبق فى الشبكة.



2- نقوم بفتح Load Builder و نختار Proportional Distribution by Area





المراجع

- تم إعداد المادة العلمية من خلال :-

- مهندس / حسام أنور عبد الله شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالبحيرة
- مهندسة / راوية محمد منصور شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالبحيرة
- مهندس / محمد علي أبو شنب شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالبحيرة
- مهندس / محمد فتحي شرف الدين شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالبحيرة
- مهندسة / نانسي لطفي رمزي شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالمنوفية
- مهندس / نبيل دوابه شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالبحيرة