

به نام یکتای بی‌همتا

معرفی نرم‌افزار

WaterGEMS

مهندسين مشاور
توسعه قطراب طرح



معرفی نرم افزار WaterGEMS

بعد از برنامه های Loop، EPANET، WaterCad پیشرفته ترین و قدرتمندترین نرم افزار طراحی شبکه های آبرسانی در قالب برنامه WaterGEMS ارائه شده است. این برنامه در واقع همان نسخه ارتقاء یافته نرم افزار WaterCad می باشد که توسط شرکت های Bentley و Haestade طراحی شده است.

The image displays the Bentley WaterGEMS V8i (SELECTseries 6) software interface. On the left, a vertical list of 'Element Symbolology' includes various components like Pipes, Junctions, Tanks, Pumps, and Valves, each with a corresponding symbol and a checkbox. The main workspace shows a schematic diagram of a water distribution network with nodes labeled J-170, J-160, J-30, J-40, J-60, J-50, J-210, J-100, J-110, J-120, J-130, J-140, J-190, and J-70, connected by pipes labeled P-350, P-80, P-260, P-200, P-50, P-60, P-90, P-110, P-140, P-150, P-160, P-120, P-250, and P-30. A red circular stamp with the text 'PLAVE' is overlaid on the diagram. An 'About Bentley WaterGEMS V8i (SELECTseries 6)' dialog box is open on the right, displaying the Bentley logo, the product name, the Haestad Methods Solution Center contact information, and license details. The dialog box also includes a 'Legal and Patent Notices...' button and an 'OK' button. The status bar at the bottom shows the coordinates 'X: 1 085,54 ft, Y: 986,85 ft', the 'Zoom Level: 75,5 %', and a 'Sign in' button.

www.Chinaab.com

Use right-click, Done to complete your operation.

شرکت

قابلیت‌های نرم‌افزار

► به طور کلی در تمامی نرم‌افزارهای قبلی که مورد بررسی قرار گرفت طراح بایستی برای ورودی اطلاعات اولیه خود یک سری محاسبات دستی و مقدماتی را روی نقشه‌های مربوط به منطقه مورد نظر اعمال نماید و در نهایت با برداشت اطلاعات جغرافیایی لازم از روی نقشه های آنالوگ آن را به یک برنامه پردازشگر مربوط به شبکه آبرسانی ارجاع دهد. این مراحل مقدماتی نه تنها بسیار وقت‌گیر و خسته کننده می‌باشد، بلکه باعث بروز خطاهای محاسباتی و انسانی بی شماری می‌گردد که صحت نتایج گرفته شده از برنامه‌های ذکر شده را با تردید مواجه می‌سازد. به همین منظور برای برداشته شدن و حذف محاسبات مربوط به برداشت جغرافیایی، نرم‌افزار WaterGEMS ارائه شده است.

قابلیت‌های نرم‌افزار

این محصول با قابلیت پشتیبانی با نرم‌افزار اطلاعات جغرافیایی ArcGIS توانایی انجام و انتقال نتایج حاصل از محاسبات جغرافیایی را دارا می‌باشد.

تمام کارایی برنامه WaterCad در برنامه WaterGEMS موجود می‌باشد و علاوه بر آن فناوری محاسبه و گزارش مقدار هزینه‌های اجرایی و هزینه مصرف انرژی در آن موجود می‌باشد.

این محصول قابلیت‌های دیگری همچون پشتیبانی نرم‌افزار HAMMER را دارا می‌باشد که یکی از برنامه‌های قدرتمند در امر تحلیل و محاسبه ضربه قوچ می‌باشد.

علاوه بر مدل‌سازی‌های هیدرولیکی برنامه قابلیت مدل‌سازی کیفی (محاسبه سن آب و ردیابی غلظت کلر) و انجام تحلیل‌های مربوط به آن را دارا می‌باشد.

تفاوت‌ها با ویرایش‌های قبلی

WaterGEMS قابلیت ترکیب شدن با چند نرم‌افزار دیگر را دارا می‌باشد که به کارایی و قدرت آن اضافه می‌کند.

شرکت Haestade با عقد یک قرارداد سه جانبه با شرکت‌های Microsoft، Autodesk و ESRI سه نرم‌افزار Microsoft Excel، Autocad و ArcGIS را به خدمت گرفته و با وارد کردن ابزارآلات و منوهای WaterGEMS روی رابط گرافیکی این محصولات باعث گسترده شدن کارایی این نرم‌افزار شده است.

توانمندی‌های مهم WaterGEMS

- ▶ WaterGEMS یک نرم‌افزار قدرتمند برای شبیه‌سازی و مدل کردن شبکه‌های پیچیده‌ی آبرسانی می‌باشد. در این نرم‌افزار می‌توانید شبکه را به صورت پایا (حالت ثابت) و یا حالت پویا (پریود گسترده) شبیه‌سازی نمایید.
- ▶ برای ایجاد شبکه می‌توانید از عناصر مختلف که شامل مخزن ذخیره، تانکر یا منبع آب، شیرهای کنترل، پمپ، لوله‌ها، انشعابات و... هستند، استفاده نمایید.
- ▶ شبیه‌سازی شبکه برای دوره‌ی زمانی؛ شبیه‌سازی شبکه‌ی توزیع آب برای ساعات مختلف شبانه روز را ارائه می‌دهد، همچنین در این حالت میزان آب رسانده شده، میزان تقاضا و میزان ذخیره آب در ساعات مختلف شبانه روز مشخص می‌شود.

آنالیز و طراحی بر اساس یک ساعت یا یک وضعیت: *Steady State*

آنالیز و طراحی بر اساس ساعات مختلف شبانه روز: *Extended Period*

توانمندی‌های مهم WaterGEMS

- WaterGEMS يك نرم‌افزار بسیار کارآمد برای ایجاد شبکه توزیع آب شهری می‌باشد که می‌توانید شبکه را به صورت شماتیک یا دارای مقیاس ایجاد نمایید.
- در ترسیم شبکه‌ی توزیع، این نرم‌افزار به صورت خودکار لوله‌ها، گره‌ها و سایر عناصر را نام‌گذاری می‌کند.
- یک سناریو از چندین گروه از آلترناتیوها تشکیل شده است، آلترناتیو گروهی از دیتاهای مدل واقعی هستند؛ اگر شما بخواهید چندین طراحی و مقایسه را برای نتایج به دست آمده داشته باشید می‌توانید از چندین آلترناتیو استفاده نمایید. سناریوها و آلترناتیوها رابطه‌ی پدر و پسر دارند که یکی می‌تواند فرزند خوانده‌ی دیگری باشد که اطلاعات را از آن به ارث ببرد.

توانمندی‌های مهم WaterGEMS

- ▶ شبیه‌سازی شبکه‌ی توزیع آب، ارائه‌ی واضح و قابل درک نتایج
- ▶ Report : گزارش
- ▶ نمایش و تهیه پرینت از اطلاعات برای همه یا تعدادی از عناصر در شبکه
- ▶ Tabular Report : گزارش طی جدول
- ▶ برای مشاهده، ویرایش و انتخاب دیتاها که طی یک جدول ارائه خواهند شد.
- ▶ Profile : پروفیل
- ▶ برای نمایش گرافیکی از یک نمای برشی (نیمرخ) و همچنین نمایش نیمرخ هیدرولیکی

توانمندی‌های مهم WaterGEMS

▶ Contouring (خطوط هم ارزش):

ترسیم و نمایش خطوط هم ارزش برای موضوع انتخابی

▶ Element Annotation (حاشیه نویسی برای عناصر):

درج اطلاعات خروجی و نمایش پویا از موارد تغییرپذیر مربوط به عناصر شبکه

▶ Color Coding (علامت‌گذاری با رنگ‌ها):

به منظور اختصاص رنگ‌ها بر اساس حدود تغییرات مربوط به عناصر، از این ابزار استفاده

می‌کنیم. علامت‌گذاری با رنگ‌ها یک ابزار مفید برای تشخیص و نحوه‌ی عملکرد شبکه می‌باشد.

توانمندی‌های مهم WaterGEMS

□ یکی از اهداف اولیه برای طراحی شبکه‌ی توزیع آب، ظرفیت کافی برای مهار آتش می‌باشد. در WaterGEMS توانایی آنالیز شبکه در حین آتش‌سوزی و محاسبه‌ی حداقل فشار وجود دارد.

شیر آتش‌نشانی را در همه‌ی گره‌ها می‌توانید اضافه کنید، همچنین می‌توانید یک گروه از گره‌های انتخابی را به این منظور آزمایش نمایید.

□ نرم‌افزار WaterGEMS در حالت پویا یا دوره‌ی زمانی گسترده، توانایی شبیه‌سازی و آنالیز کیفیت آب، محاسبه‌ی سن آب، غلظت مواد موجود در آب و رهگیری آب را دارد.

با این ویژگی می‌توانید عواملی مانند مدت زمانی که طول می‌کشد تا آب پس از ورود به شبکه به مصرف برسد (زمان باقی ماندن آب در شبکه) میزان کلر باقی‌مانده در شبکه و اینکه آب مصرفی از کدام منبع یا مخزن تأمین شده است را شبیه‌سازی و آنالیز نمایید.

حالت‌های کاربردی نرم‌افزار

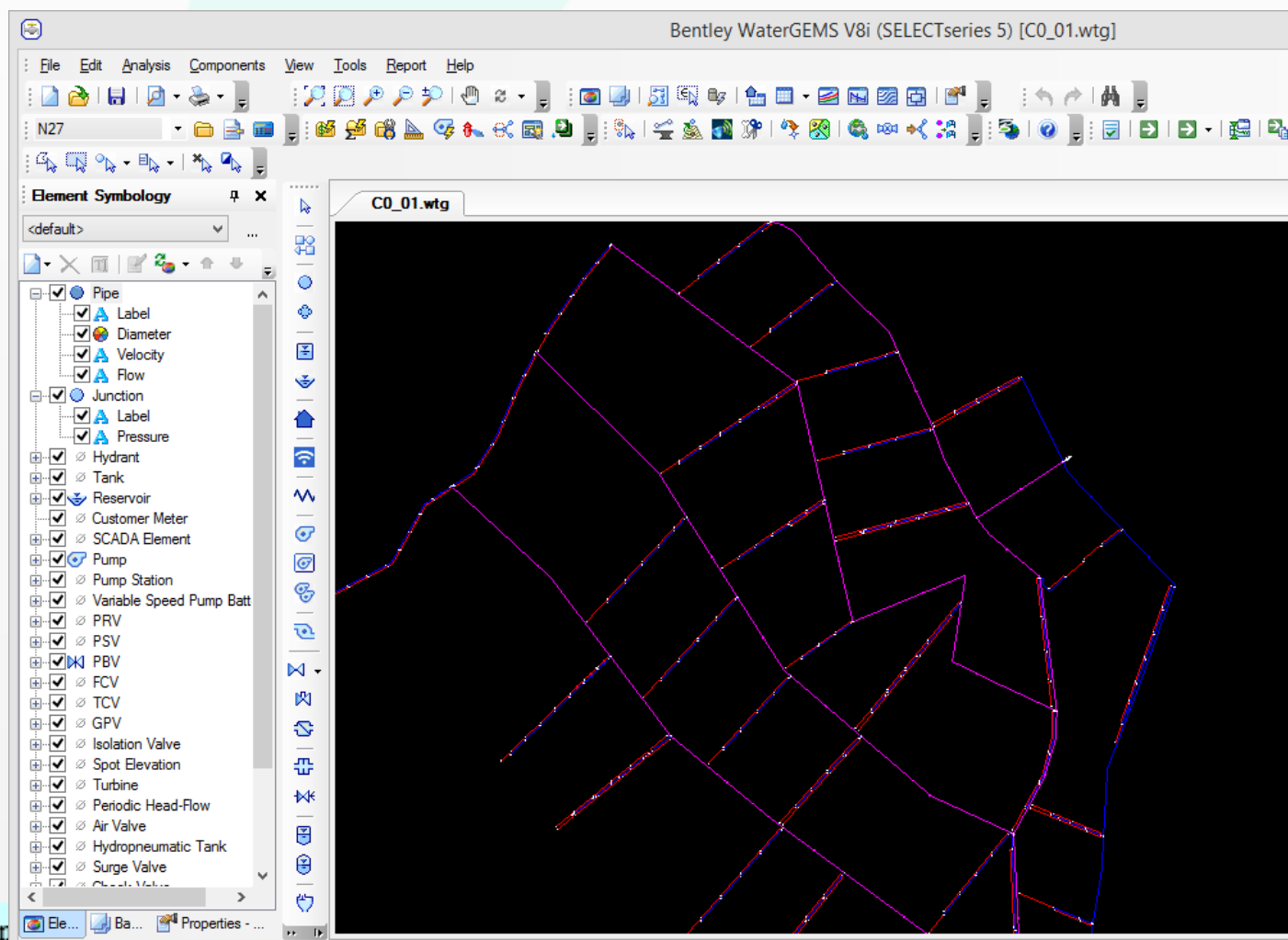
فضای کاری نرم‌افزار:

- 1. Stand- Alone
- 2. MicroStation Environment
- 3. Working in AutoCAD
- 4. Working in ArcGIS
- 5. Google Earth Export

حالت‌های کاربردی نرم‌افزار

Stand- Alone

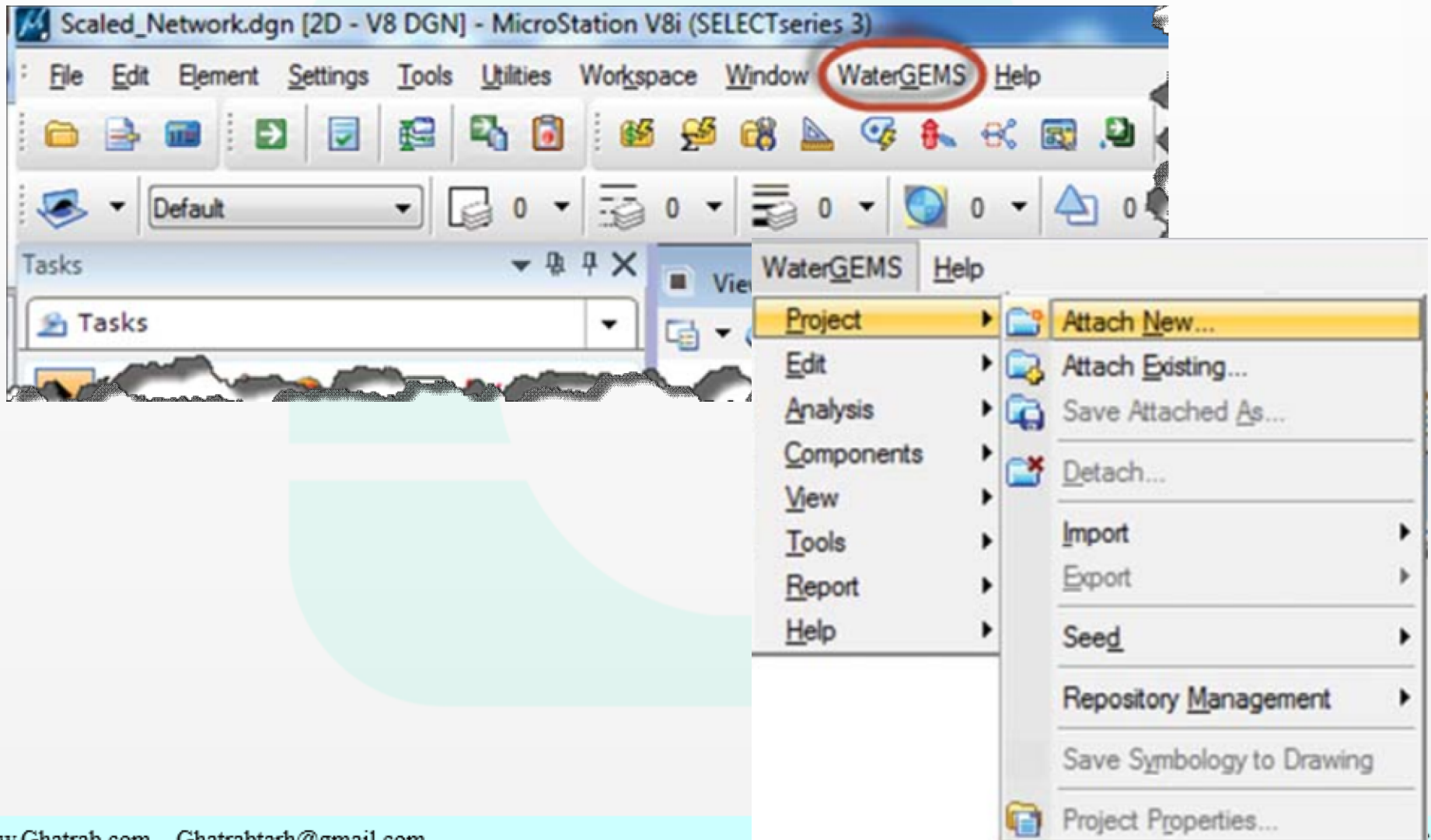
فضای کاری نرم‌افزار:



حالت‌های کاربردی نرم‌افزار

MicroStationEnvironment

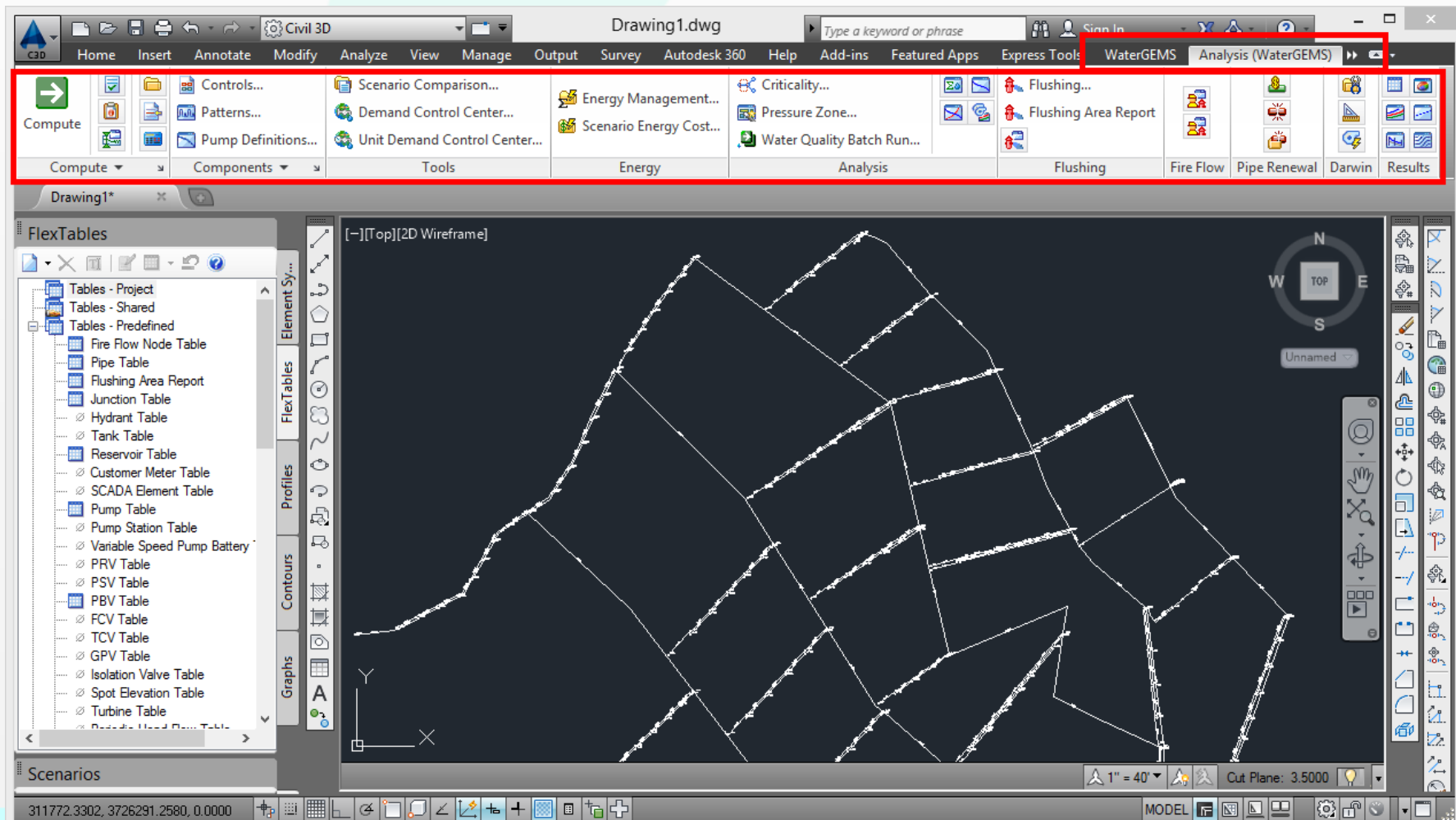
فضای کاری نرم‌افزار:



حالت‌های کاربردی نرم‌افزار

Working in AutoCAD

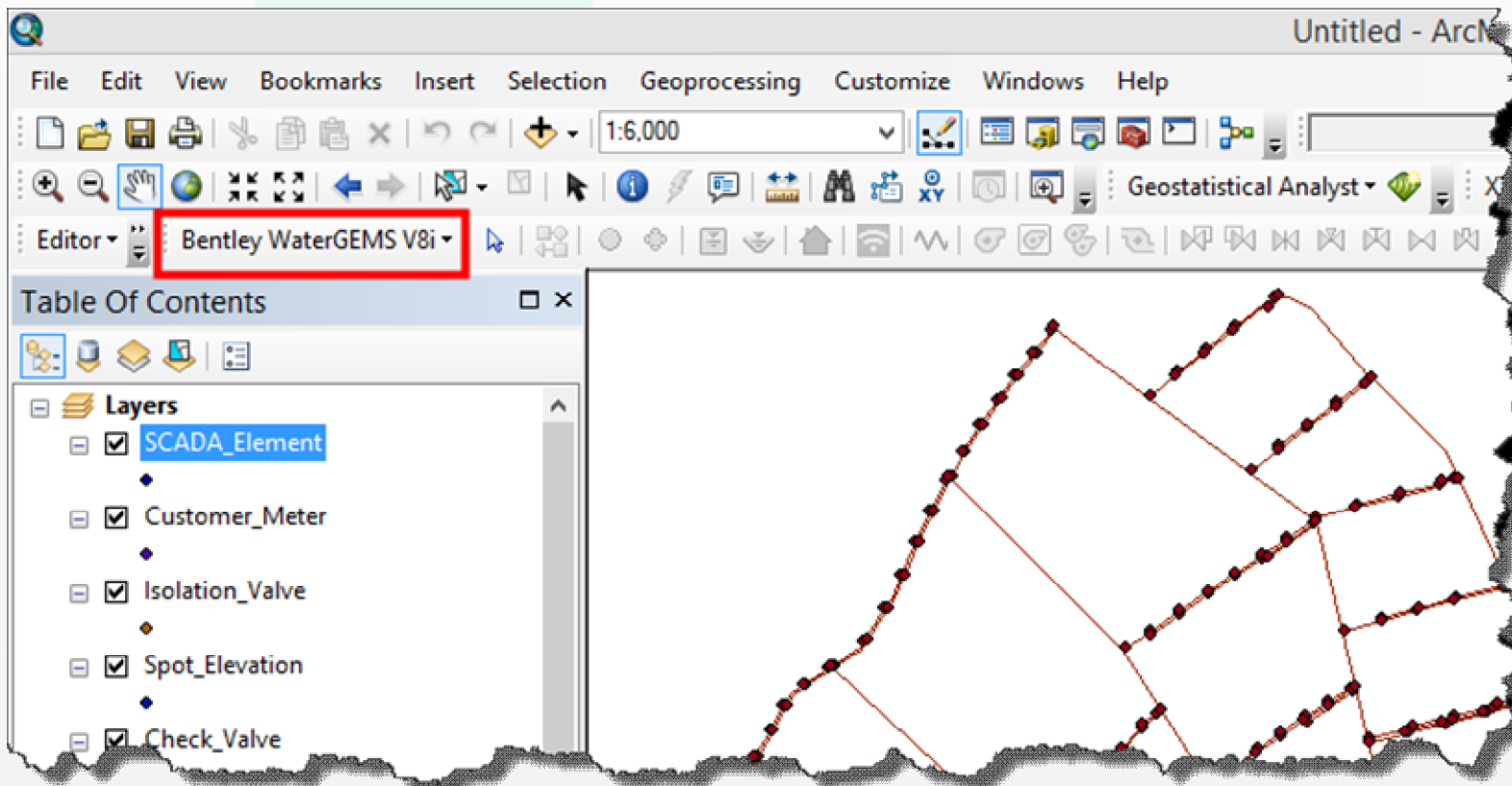
فضای کاری نرم‌افزار:



حالت‌های کاربردی نرم‌افزار

Working in ArcGIS

فضای کاری نرم‌افزار:



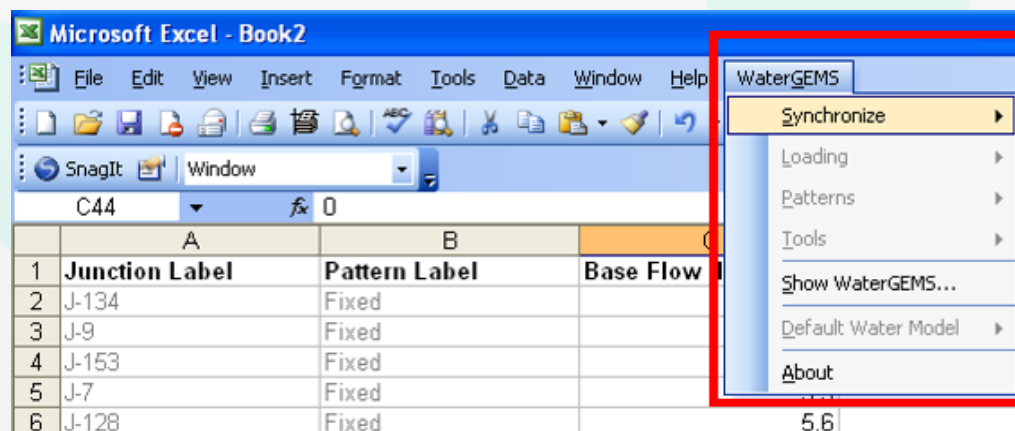
نرم افزارهای مورد نیاز برای داشتن تمام حالت های ممکن

❑ نرم افزار WaterGEMS نسخه مربوط به سیستم مورد استفاده

❑ نرم افزار Auto Cad نسخه هماهنگ با نرم افزار WaterGEMS

❑ نرم افزار Arc GIS نسخه هماهنگ با نرم افزار WaterGEMS

❑ نرم افزار Microsoft office



نصب برنامه‌ها

برای آن که فرآیند هماهنگ شدن برنامه‌های ذکر شده به درستی انجام گیرد بایستی مراحل نصب و اولویت هر کدام را به ترتیب رعایت نمود:

○ نرم افزار Microsoft Office

○ نرم افزار AutoCAD

○ نرم افزار ArcGIS

○ نرم افزار WaterGEMS

حالت مدل سازی (Stand-alone mode)

در این حالت که به Modeling mode یا Stand-alone mode معروف می باشد، برنامه تنها در حالت ساده و بدون هیچ برنامه کمکی دیگر روی کامپیوتر بالا آمده و در اختیار کاربر قرار می گیرد. حالت Modeling با نصب برنامه WaterGEMS بصورت ساده قابل استفاده می باشد و در صورت تمایل کاربر قادر است خود را با برنامه های اشاره شده در قسمت بالا تطبیق دهد. مزیت حالت Modeling وجود تمام فرمان و منوهای لازم برای مدل سازی و تحلیل یک شبکه به صورت منظم و قابل دسترسی سریع کاربر می باشد.

حالت مدل سازی AutoCad Mode

در حالت اتوکد مُد برنامه WaterGEMS و AutoCad با یکدیگر ارتباط برقرار می کنند.
در این حالت نوار ابزارهای برنامه WaterGEMS روی رابط گرافیکی نرم افزار AutoCad،
Match شده و در اختیار کاربر قرار می گیرد.
به هنگام نصب نرم افزار WaterGEMS در صورتی که از ابتدا یکی از نسخه های برنامه
AutoCad روی کامپیوتر نصب شده باشد. برنامه به صورت خودکار با نرم افزار اتوکد match
می گردد.

حالت مدل سازی AutoCad Mode

کارآیی حالت AutoCad mode برای ساخت یک مدل از شبکه می باشد.

از آن جا که در فضای برنامه اتوکد برای ترسیمات خطوط و اشیاء، فرمان ها و دستورات پیشرفته ای موجود می باشد. بنابراین به هنگام ترسیم یک مدل از شبکه کاربر به راحتی و با استفاه از این فرمان ها شبکه خود را مدل می کند.

وجود این حالت باعث ترسیم یک شبکه بسیار منظم و مشخص می گردد. مزیت دیگر حالت AutoCad Mode عدم نیاز کاربر به ساخت فایل پس زمینه یا DXF برای ترسیم شبکه می باشد.

حالت مدل سازی Arc GIS Mode

یکی از پر کاربردترین حالت های این برنامه حالت، GIS Mode می باشد که عامل اصلی نام گذاری برنامه به صورت WaterGEMS می باشد.

ArcGIS یکی از برنامه های کاربردی در سامانه اطلاعات مکانی می باشد. در این حالت بعد از نصب برنامه ArcGIS، از طریق ورود به فضای رجیستری برنامه WaterGEMS با آن ارتباط برقرار کرده و با آن هماهنگ می گردد.

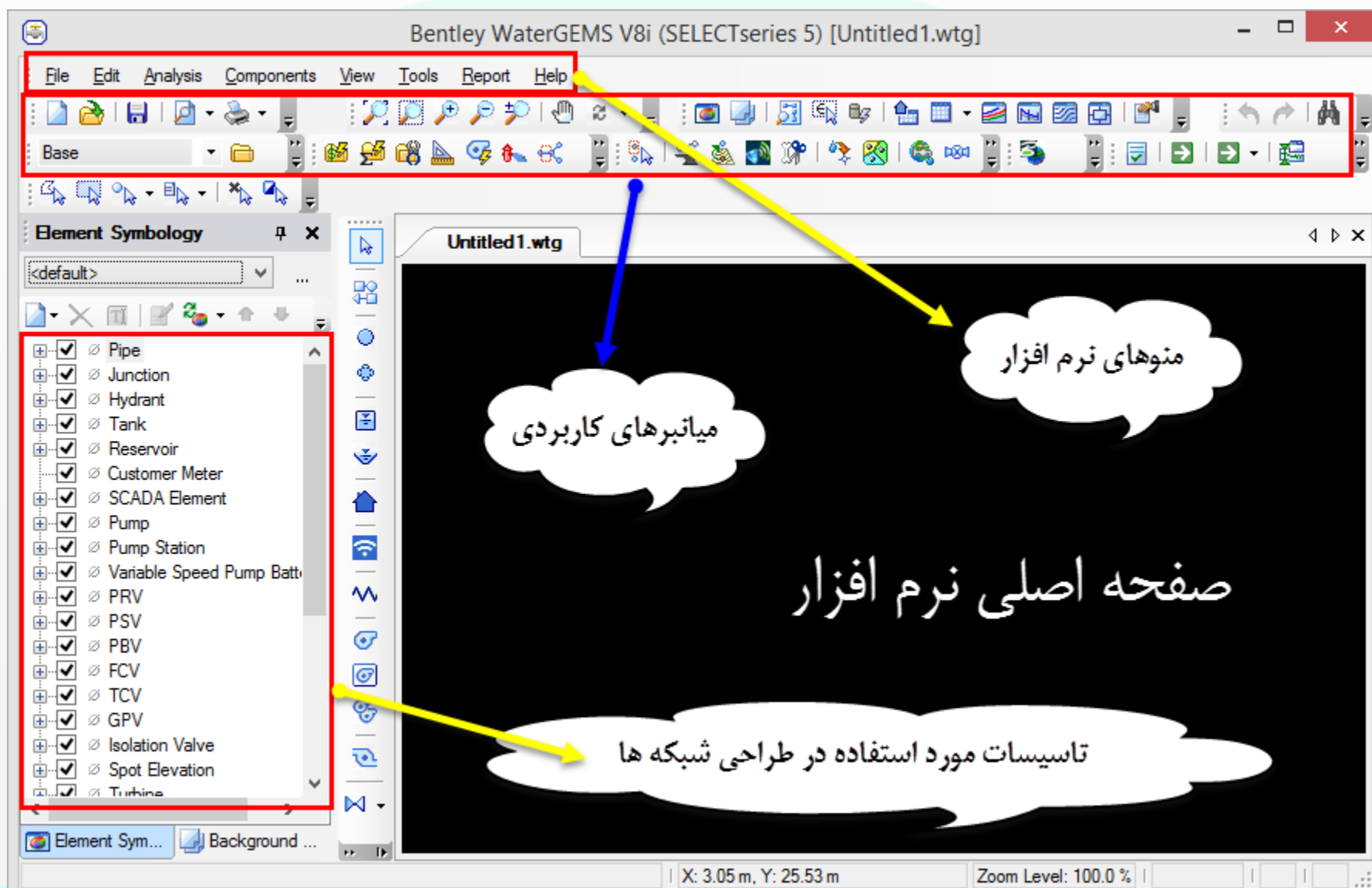
بعد از انجام فرآیند Matching نوار ابزارهای برنامه WaterGEMS روی رابط گرافیکی نرم افزار ArcGIS ظاهر گشته و در اختیار کاربر قرار می گیرد.

در این حالت چندین فرمان پیشرفته و جدید که مخصوص این حالت می باشد روی رابط گرافیکی برنامه ظاهر می گردد.

پنجره‌ی اصلی Water GEMS

- اگر شما آشنایی با سیستم عامل ویندوز داشته باشید به سادگی می‌توانید ابزارها و نحوه‌ی کار با WaterGEMS را دریابید.
- WaterGEMS به حالت مجزا (Stand – Alone mode) و حالت اتوکد دارای تعدادی مولفه‌ی مشترک هستند که شامل منوها، نوار ابزار، نوار وضعیت، نوار مرور و کنترل لایه‌های عناصر ترسیمی می‌باشند.
- در حالت اتوکد می‌توانید از ابزارها و فرمان‌های نرم‌افزار اتوکد هم کمک بگیرید که نیازمند تسلط کافی به این نرم‌افزار می‌باشد.

پنجره‌ی اصلی Water GEMS



مراحل انجام یک پروژه با WaterGEMS برای شبکه آب

• تهیه فایل با فرمت dwg

برای شروع کار بایستی ابتدا یک نقشه از منطقه با فرمت dwg تهیه نمود. این فرمت توسط نرم افزارهای Auto CAD قابل پشتیبانی می باشد. فرمت عنوان شده قابل ویرایش بوده و قدرت مانور روی آن بسیار بالا می باشد. مقیاس کاربردی در پروژه های آب و فاضلاب به صورت ۱:۱۰۰۰ یا ۱:۲۰۰۰ می باشد، بنابراین بایستی به هنگام تهیه نقشه از مقیاس نقشه اطمینان لازم را حاصل کنیم.

مراحل انجام یک پروژه با WaterGEMS برای شبکه آب

• ویرایش نقشه در فضای AutoCAD

بعد از تهیه نقشه بایستی آن را برای سایر مراحل بعد آماده کنید فرآیند آماده‌سازی نقشه شامل تغییر Scale و تمیز کردن نقشه (خاموش کردن لایه‌های اضافی) می‌باشد. برای تنظیم مقیاس نقشه در محیط AutoCAD می‌توانید از فرمان Sc کمک بگیرید و ضرایب اصلاحی را اعمال کنید.

مراحل انجام یک پروژه با WaterGEMS برای شبکه آب

► ویرایش نقشه در فضای Auto CAD

برای انجام فرآیند تمیزکاری بایستی این نکته را مد نظر قرار داد که خطوط مورد اهمیت برای طراح در طراحی شبکه آب، موقعیت منازل، درب منازل، کوچه، خیابان‌ها و لایه مربوط به کدهای ارتفاعی و بعضی موارد دیگر می‌باشد و سایر خطوط و اشکال هندسی موجود در نقشه، از نظر طراحی بی ارزش می‌باشند. بنابراین برای تمیزکردن نقشه بایستی تمامی موارد اضافی را از روی نقشه پاک کنید.

مراحل انجام یک پروژه با WaterGEMS برای شبکه آب

► ویرایش نقشه در فضای Auto CAD

موارد اضافی که بایستی پاک شود شامل خطوط روی هم افتاده، کلیه متن‌های فارسی (به دلیل عدم شناسایی فونت فارسی) و اضافی، عناصر راهنمای نقشه، اشکال و علائم اضافی و سایر مواردی که از نظر طراحی بی‌ارزش می‌باشند را شامل می‌شود. تنها بایستی توجه نمود که لایه مربوط به کدهای ارتفاعی دست نخورده باقی بماند.

مراحل انجام یک پروژه با WaterGEMS برای شبکه آب

► ساختن فایل DXF

مرحله سوم از روند انجام پروژه، ساختن فایل با فرمت DXF در فضای Auto CAD می باشد. فرمت DXF همان فرمت تغییر یافته نقشه می باشد (Drawing xchange formate) که فقط در محیط AutoCAD قابل ویرایش است.

فایل DXF ساخته شده برای اهداف ذیل در نظر گرفته می شود:

۱- برای لایه برداشت کننده مساحت تحت پوشش یک گره مصرف (هکتاربندی)

۲- به منظور ساخت لایه تراکمی جمعیت

۳- برای ایجاد یک لایه دارای کد ارتفاعی برای ساختن فایل Raster یا TIN

مراحل انجام یک پروژه با WaterGEMS برای شبکه آب

► ساختن مدل برای شبکه

در این مرحله بایستی با توجه به نقشه نشان دهنده موقعیت کوچه‌ها و خیابان‌های منطقه، اقدام به ایجاد مدل از شبکه نمایید. در ضمن برای ساختن مدل شبکه می‌توان از دو حالت کاربردی برنامه استفاده نمود که عبارتند از :

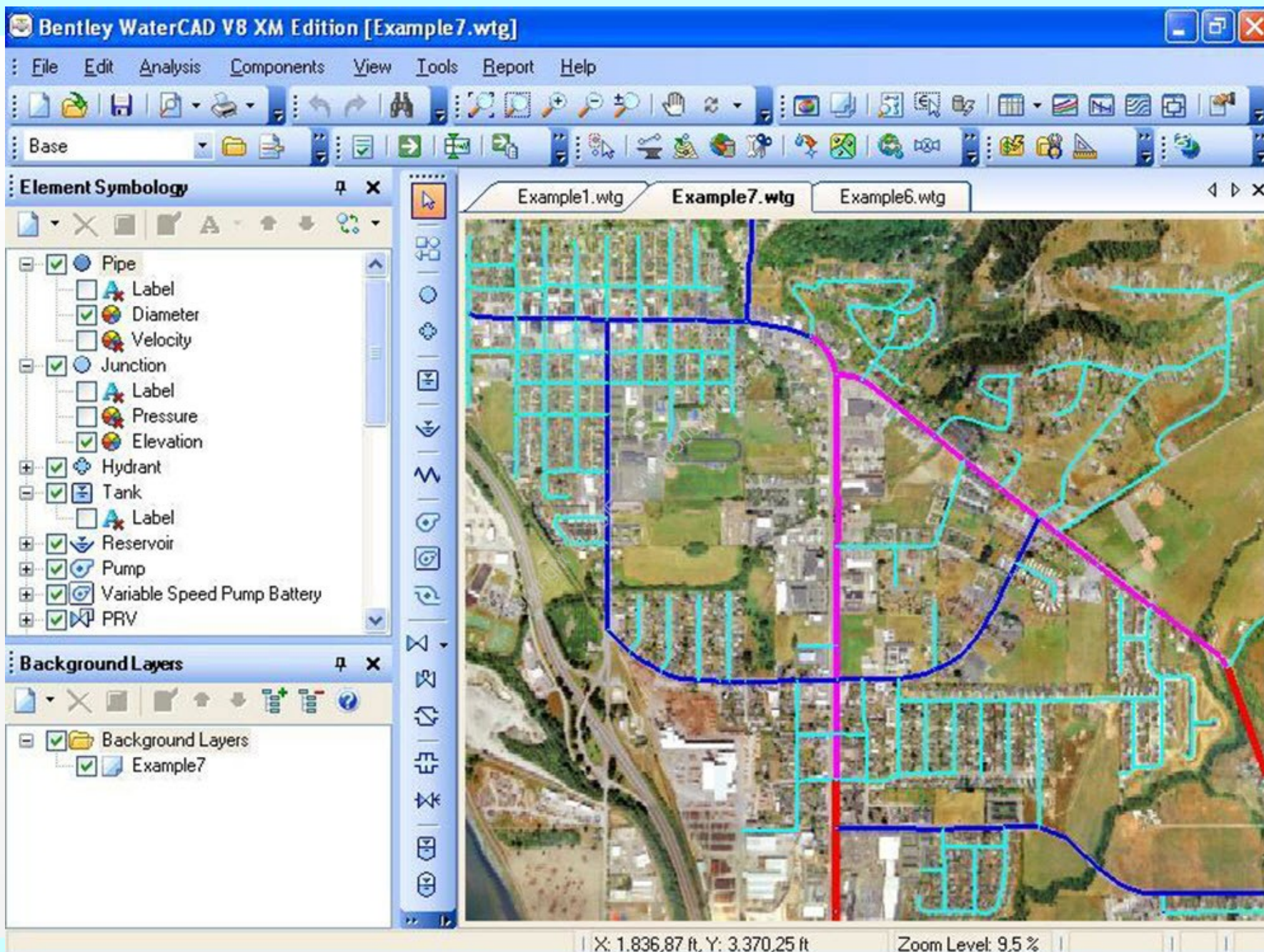
۱. Stand alone Mode

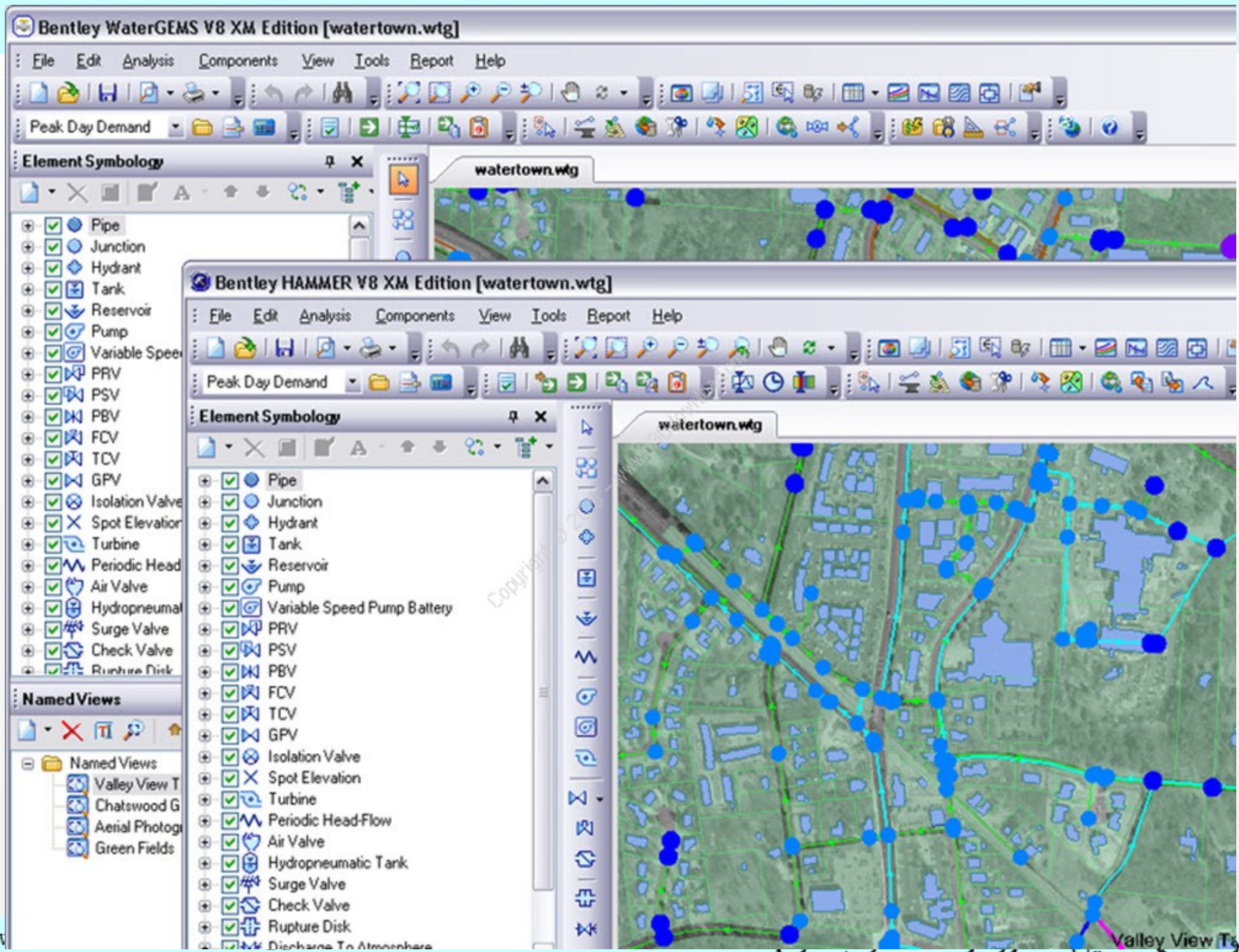
۲. AutoCad Mode

مراحل انجام یک پروژه با WaterGEMS برای شبکه آب

► ساختن مدل برای شبکه

- برای ساختن مدل از شبکه در حالت Modeling (Stande-alone Mode) بایستی ابتدا در فضای نرم افزار از یک پس زمینه (Back ground) برای ساختن مدل استفاده کرد. این پس زمینه همان فایل DXF می باشد که بایستی توسط دستور مربوطه به فضای نرم افزار فراخوانده شود. بعد از مستقر شدن پس زمینه در قسمت پنجره ی طراحی WaterGEMS می توان از فرمان های ایجاد عناصر در مدل سازی استفاده کرد. برای ساختن مدل از شبکه در حالت AutoCad Mode می توان مستقیماً از فایل نقشه منطقه برای این منظور استفاده کرد ولی بهتر است توجه داشته باشید که مقیاس نقشه با اندازه و ابعاد واقعی باشد. در ضمن می توان جهت ترسیم هر چه بهتر و منظم تر مدل شبکه از فرمان های برنامه اتوکد استفاده کرد.

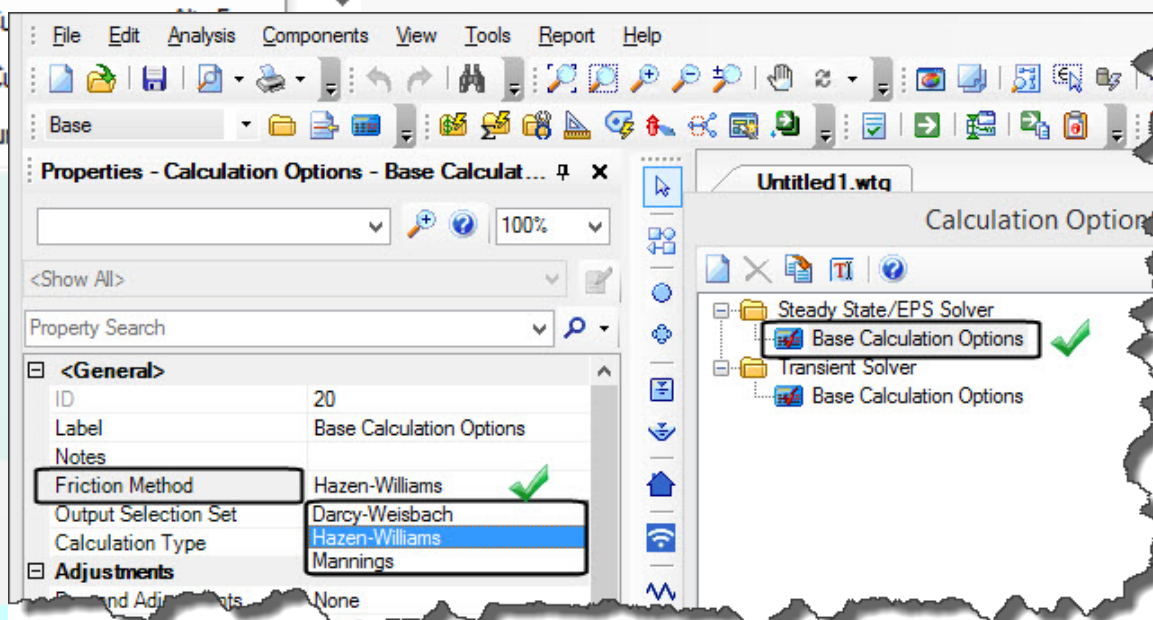
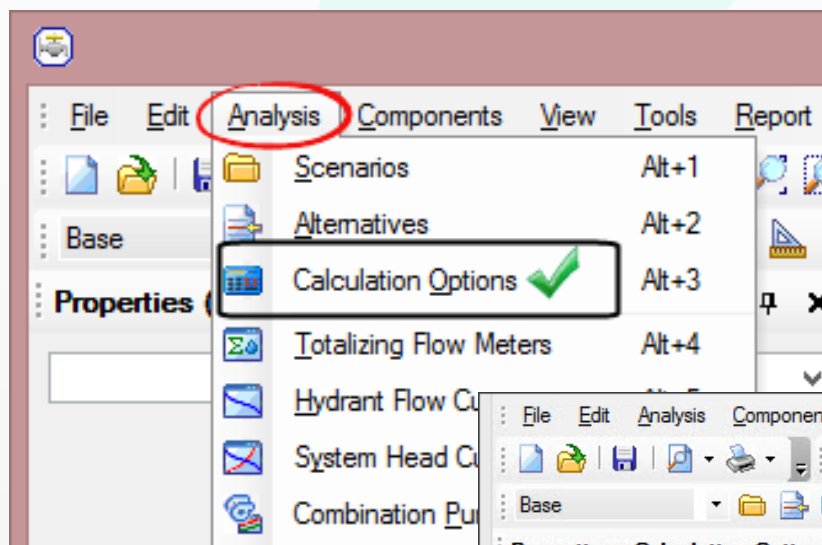




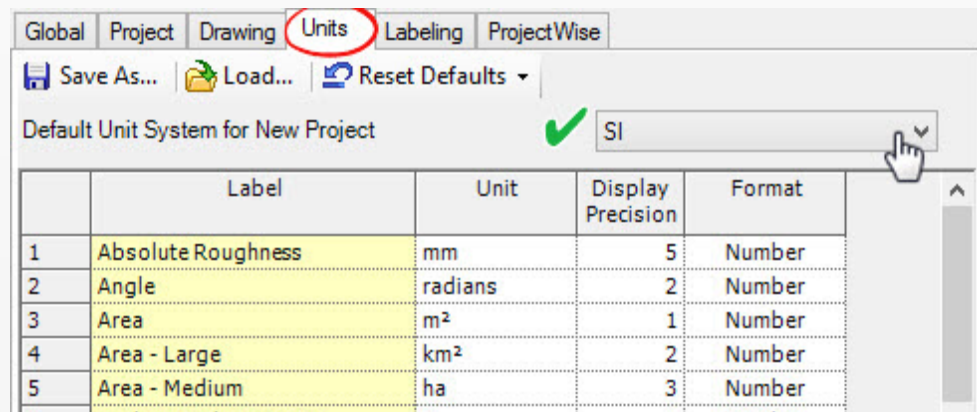
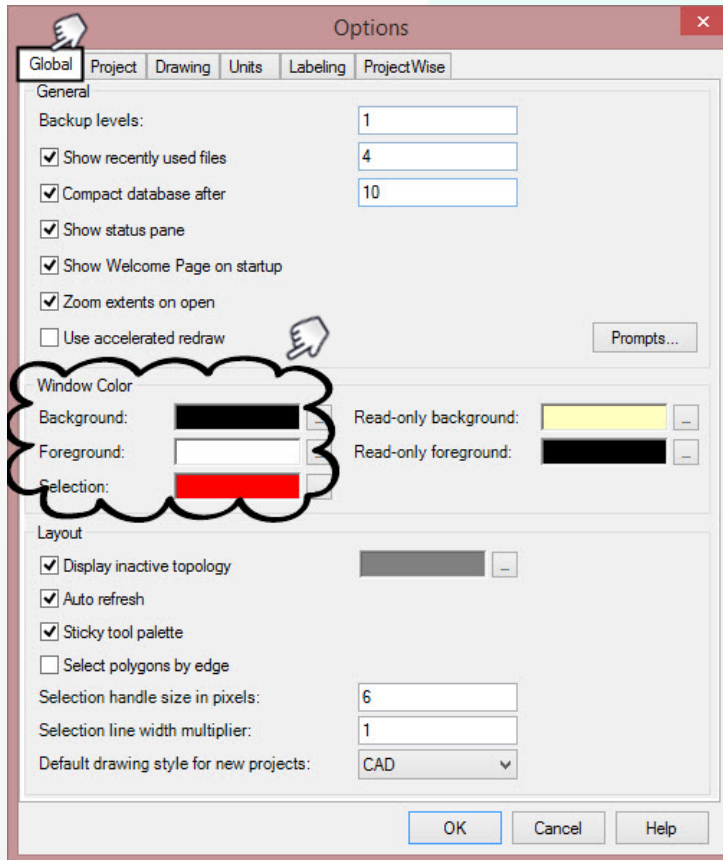


برخی از دستورهای کاربردی نرم افزار

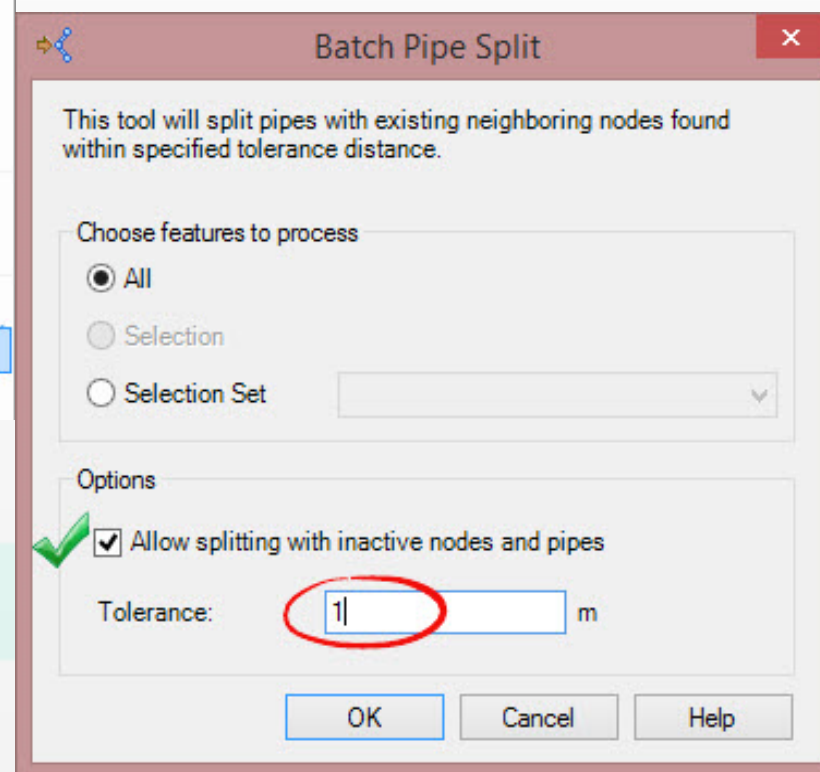
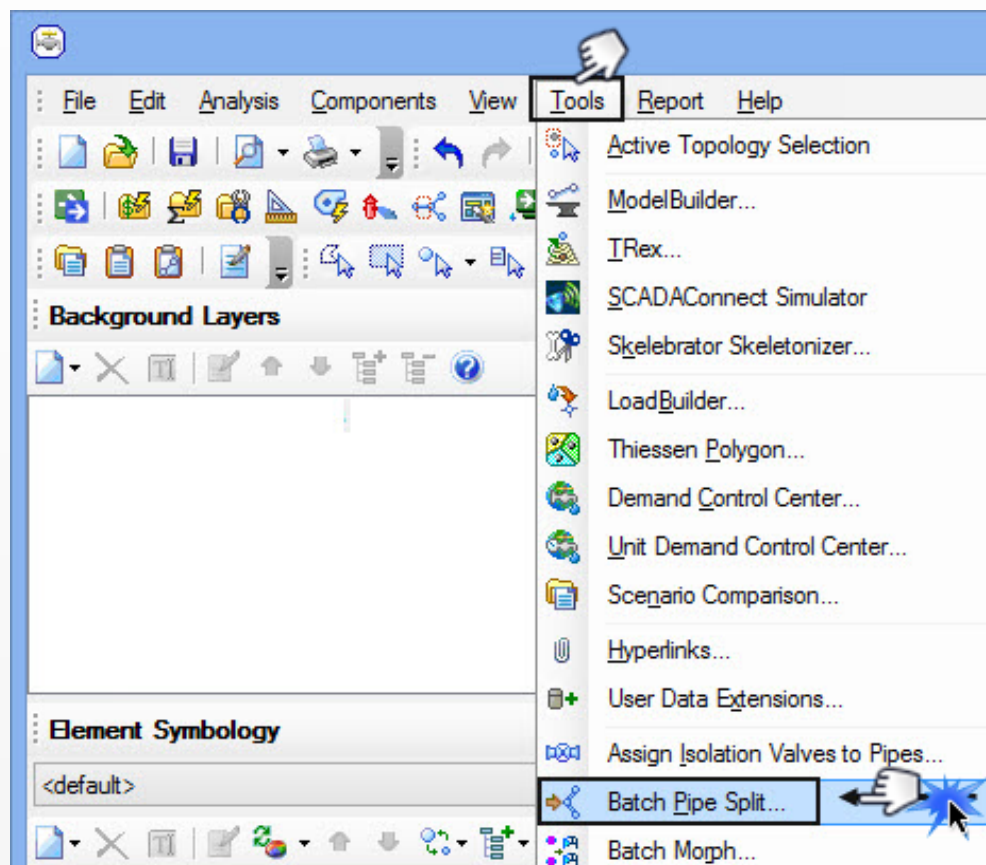
انتخاب فرمول محاسبه‌ی افت



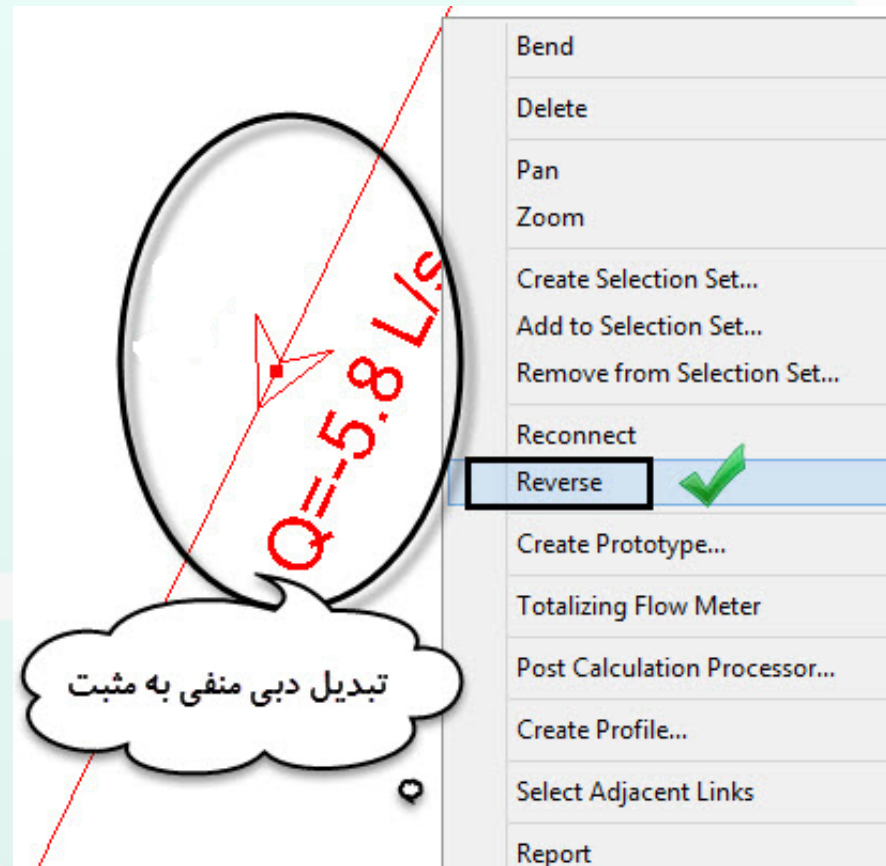
انتخاب رنگ پس زمینه نرم افزار، واحد



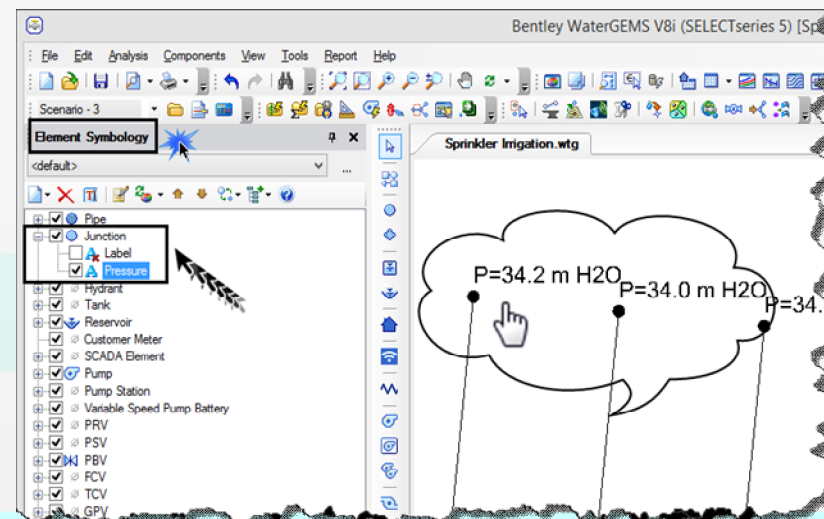
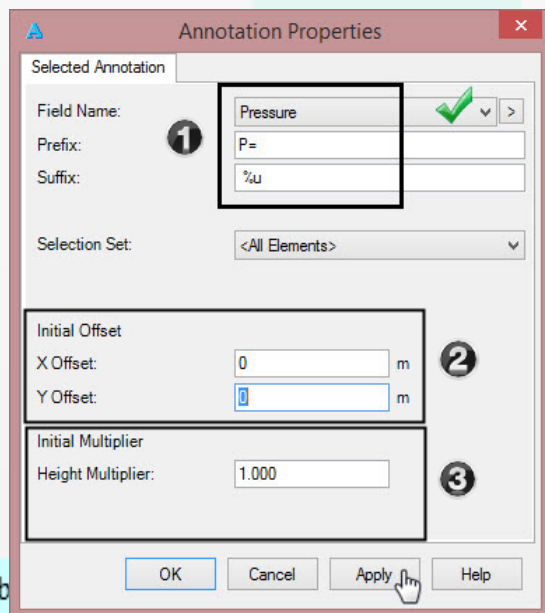
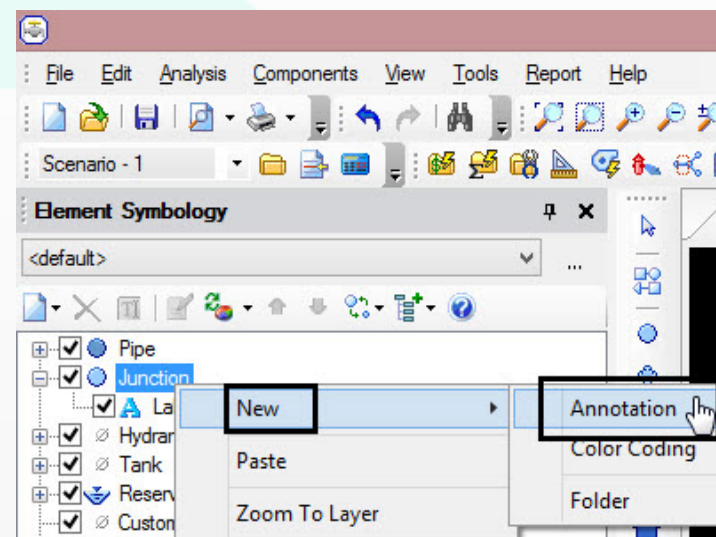
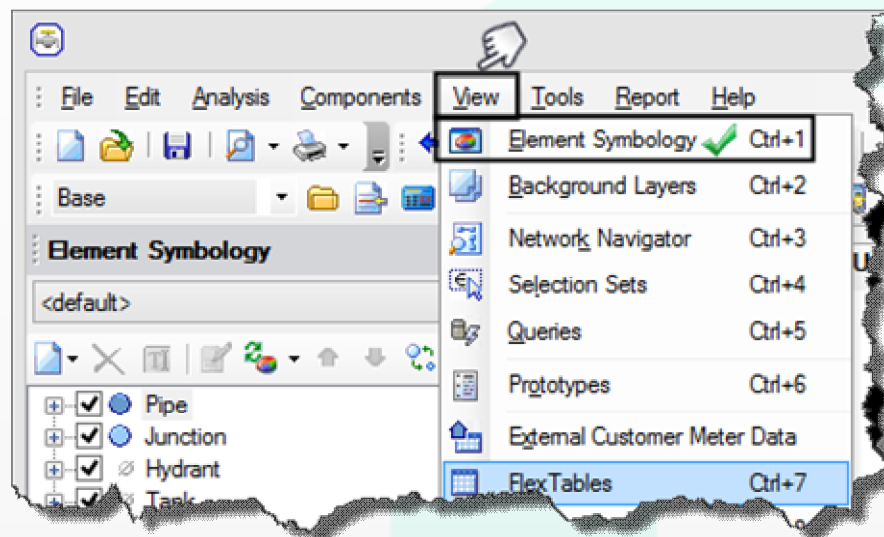
ایجاد گره در محل تقاطع لوله‌ها



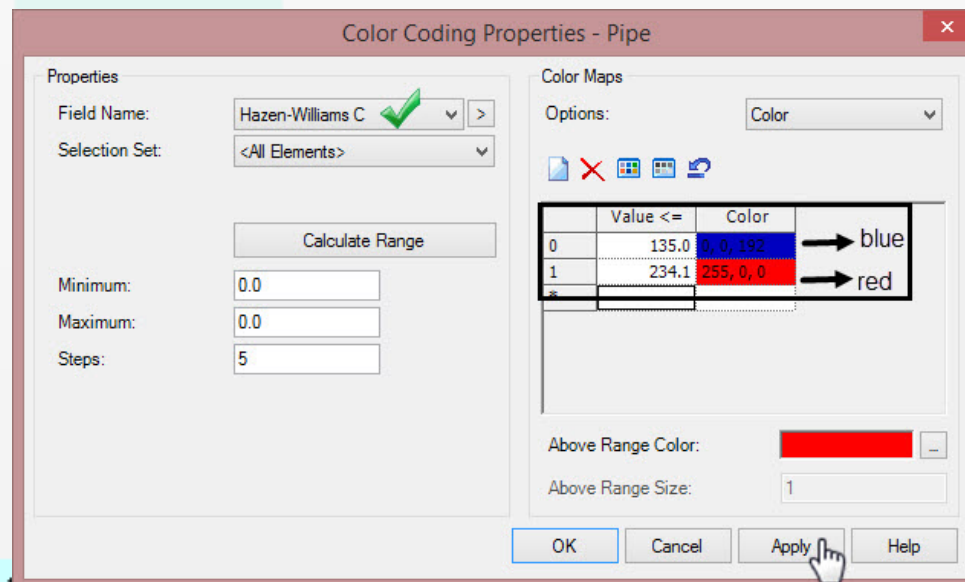
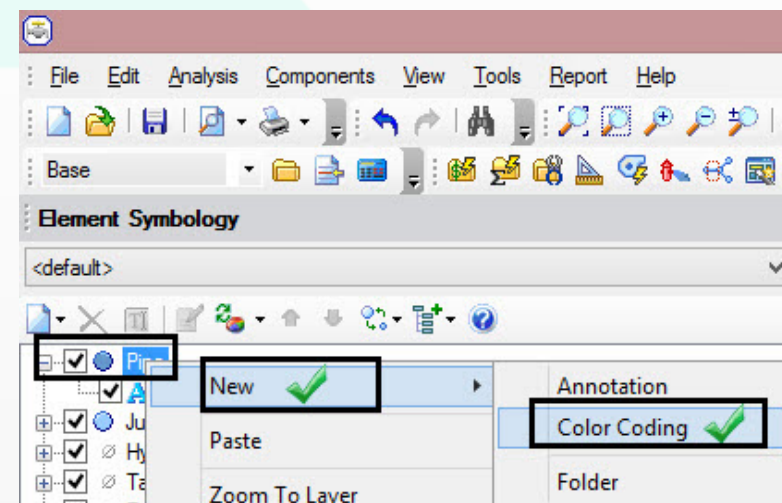
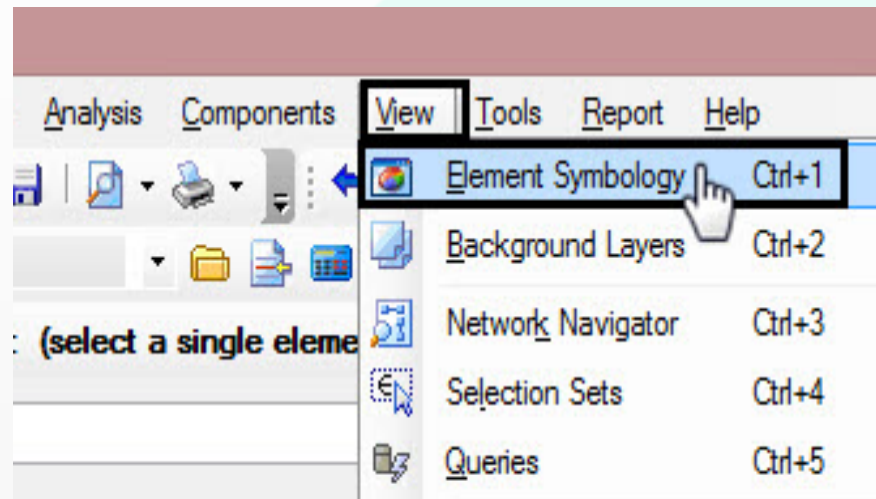
تبدیل جریان منفی به مثبت



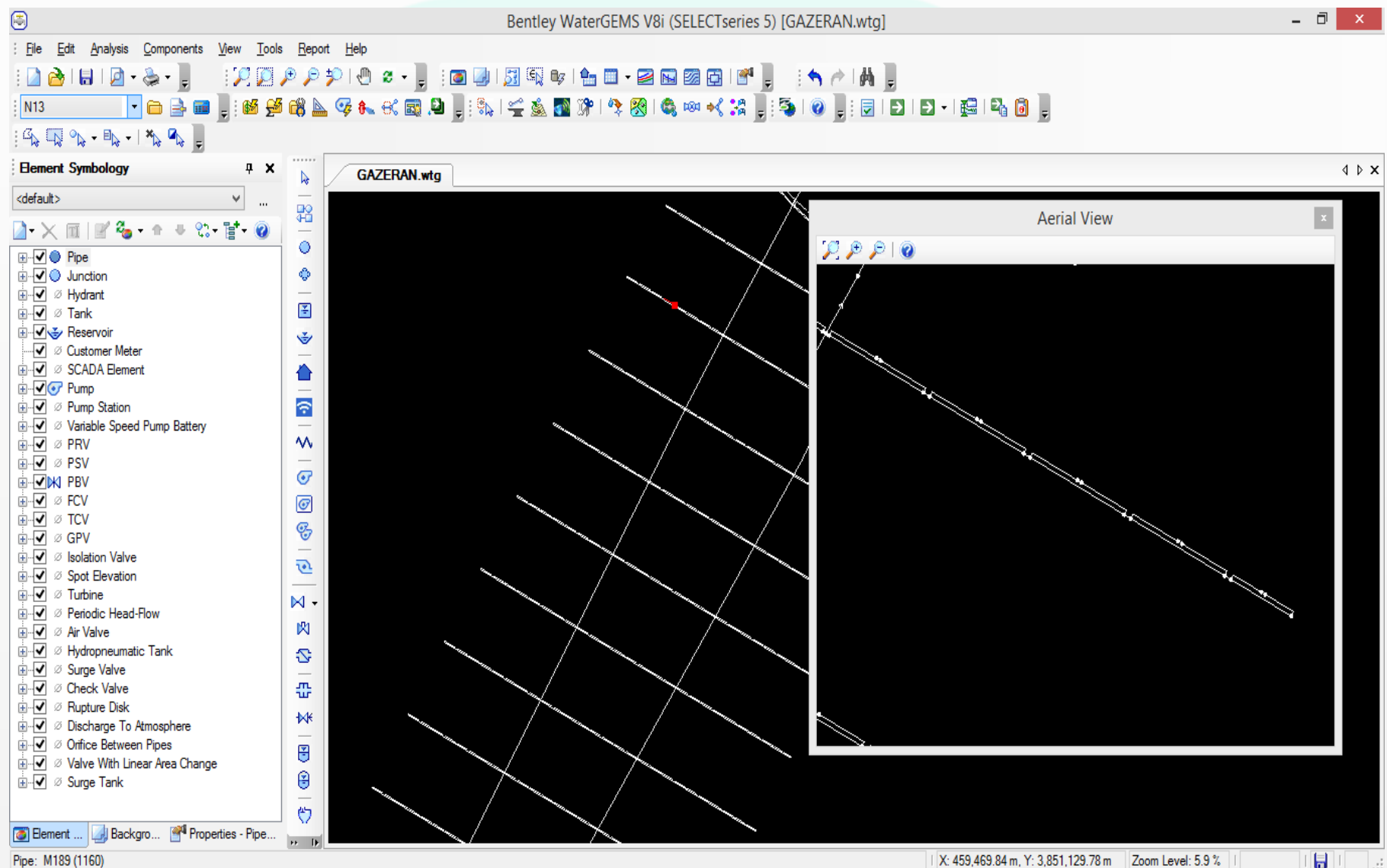
برچسب گذاری بر روی خطوط لوله و گره‌ها



تفکیک خطوط لوله‌های طرح



نمونه طرح مدل شده در واترجمز



نمونه جدول خروجی نرم افزار از تحلیل هیدرولیکی یک پروژه

FlexTable: Pipe Table (Current Time: 0.000 hours) (GAZERAN.wtg)

	Label	L (m)	Q (L/s)	Din (mm)	V (m/s)	Pin (m H2O)	Pout (m H2O)	Length (3D) (m)	Hf (m)
1056: PM2	PM2	132	39	226.2	0.97	22	22	132	0.55
1410: P6.	P6.	2	39	180.8	1.52	22	22	2	0.02
1599: P6	P6	47	39	180.8	1.52	22	22	47	0.59
1638: P6-1.	P6-1.	3	39	180.8	1.52	22	22	3	0.04
1637: P6-1	P6-1	47	39	180.8	1.52	22	21	47	0.58
1480: P6-2.	P6-2.	3	39	180.8	1.52	21	21	3	0.04
1479: P6-2	P6-2	47	25	144.6	1.53	21	20	47	0.77
1195: M44	M44	25	14	109.6	1.46	20	20	25	0.18
1212: M43	M43	25	14	109.6	1.46	21	21	25	0.18
1582: P6-3.	P6-3.	3	11	144.6	0.69	20	20	3	0.01
1305: M45	M45	20	11	109.6	1.21	20	20	20	0.11

638 of 638 elements displayed

SORTED