

شرح برنامج EPANET

متوافق مع كل إصدارات ويندوز وهو يقوم بعملية محاكاة للسلوك الهيدروليكي وجودة المياه بداخل أنابيب وشبكات المياه المضغوطة. يمكن أن تتكون الشبكة من أنابيب ووصلات ومضخات وصمامات وخزانات. يعمل البرنامج على تتبع تدفق المياه بداخل الأنابيب وإيجاد الضغط عند كل وصلة وارتفاع المياه بداخل الخزانات بالإضافة إلى تركيز المواد الكيميائية بالماء طوال الفترة الزمنية للمحاكاة.

يتضمن البرنامج بيئة متكاملة لإضافة البيانات المطلوبة بشكل مباشر للشبكة المراد إعدادها بالإضافة إلى تعديلها بكل سهولة عبر خيارات متوفرة وأجراء المحاكاة المطلوبة وإظهار النتائج على الشاشة مباشرة مزودة بخريطة لونية وجدول بيانات ورسومات بيانية ومخطوطات كنتورية.

تم تطوير البرنامج بواسطة ((Water Supply and Water Resources Division)) of the U.S. Environmental Protection Agency's National Risk Management Research Laboratory.

إمكانات البرنامج:
البرنامج يتضمن الأدوات الشاملة اللازمة للقيام بتحليلهيدروليكي لفترات ممتدة مما يمكنه من القيام بالتالي:

- ١- التعامل مع أي حجم لأي نظام مائي.
 - ٢- حساب ضياعات الضغط الرئيسية بسبب الاحتكاك باستخدام ٣ معادلات مختلفة وهي ((Hazen-Williams, Darcy-Weisbach, or Chezy-Manning formulas)) بالإضافة إلى حساب الضياعات الثانوية بسبب الانحناءات والوصلات.
 - ٣- تمثيل المضخات ذات السرعات الثابتة والمتغيرة.
 - ٤- حساب تكلفة المضخات والطاقة التي تحتاجها لإتمام المهمة.
 - ٥- تمثيل العديد من أنواع الصمامات مثل ((shutoff, check, pressure regulating, and flow control valves)).
 - ٦- يمكن إعطاء الخزانات أي شكل وليس شكل ثابت واحتملا ((يمكن أن يختلف قطر الخزان مع ارتفاعه.))
 - ٧- افتراض عدة خيارات للطلب على استهلاك المياه عند كل وصلة ((nodes)) كل عند زمن مختلف.
 - ٨- تمثيل الضغط المرتبط بالتصرف (Emitters)
- يتم التعامل مع هذا البرنامج على ٣ مراحل:
- ١- تمثيل شبكة المياه بالرسم على شاشة البرنامج باستخدام أدوات التمثيل السهلة بشرط الأدوات.
 - ٢- إدخال بيانات الشبكة بكل سهولة لكل جزء منها.
 - ٣- الحصول على النتائج الصادرة من البرنامج بشكل سلس وسهل وبسيط.
- ويمكن استخدام البرنامج لتمثيل عمل شبكات المياه الجديدة وإيجاد أفضل التصاميم المتناسبة مع التكلفة والطلب على المياه كما أنه يمكن تمثيل الشبكات القديمة لمعرفة مدى كفاءتها والعمل على رفع هذه الكفاءة بتحديد نقاط ضعف تلك الشبكات.
- كما يميز البرنامج أنه يقوم بتمثيل ومحاكاة تركيز المواد الكيميائية بالمياه ومدى هذا التركيز بمرور الوقت وطول المسافة بحيث يتم تجنب وصول كميات كبيرة من المواد المظهرة للماء للمنازل القريبة وتجنب نقص النسبة عن الحدود المطلوبة بالماء للمنازل البعيدة.
- يحتوي برنامج (epanet) على شاشة رسم جاهزة ومباشرة لرسم مخطوط المياه بأي شكل كانت متقابلة أو متتالية وحتى الانحناءات وبالعدد المطلوب بلاحدود في العدد أو الأطوال.

ويتعرف البرنامج على الأنابيب فيما إذا كانت متقابلة أو متتالية من طريقة رسمها ويتعامل معها مباشرة.

ففي بداية تشغيل البرنامج يجبر رسم شبكة المياه المطلوبة وفي خلال الرسم لا يهم إدخال الأطوال وغيرها من المعلومات اللازمة لتعريف خصائص الشبكة للبرنامج بل يأتي هذا في الخطوة التالية المهم أن تقوم برسم الشبكة وتنظيم الأنابيب والمضخات والخزانات ومصدر المياه ، ثم يتم إدخال البيانات ويتم ذلك بالطريقة التالية:

١- تحديد الوحدات التي ستستخدم بالبرنامج وذلك من الخيار التالي

Project/Default/Hydraulics

الخيارات المطروحة هي وحدات ما بين النظام العالمي (SI) أو النظام الأمريكي للقياس (US) ويتم الاختيار على أساس وحدة قياس التصريف بحيث تفعل إحدى المجموعتين مع تغيير وحدة قياس التصريف

٢- وضع مقياس خارطة الرسم بالخيار التالي (اختيار وحدة الطول المناسبة:)

View/Dimensions ويمكن بهذه الشاشة تفعيل خيار القياس الآلي عندما يكون الرسم بمقياس ثابت ويظهر ذلك على شريط الحالة أسفل شاشة البرنامج

٣- رسم الشبكة وذلك باستخدام شريط الأدوات الموجود بأعلى شاشة الرسم وعادة يتم وضع أجزاء الشبكة حسب ترتيبها الصحيح بدون الاهتمام بمبدأ لصحة المسافة بينهم حيث يمكن تصحيح أي شيء بشاشة الرسم فيما بعد وضعا أجزاء الشبكة عليها وفي أي وقت وبمنتهى السهولة ولوضع الأنابيب يتم أولا تحديد الوصلات (Nodes/junctions) ويمكن أن تكون متتالية أو متقابلة وبأي أطوال أو ترتيب ويتم بعدها توصيل الأنابيب بين الوصلات باستخدام خيار رسم الأنابيب.

٤- يتم رسم باقي مكونات الشبكة من خزانات ومضخات ويتم تحديد خصائصها وتحديد المحني الذي تعمل ضمنه المضخة (Time Pattern)

٥- يمكن إجراء تعديلات على الشبكة والمكونات لتكون أكثر تنسيقا من خلال أدوات الاختيار كما يمكن ترسيم المنحنيات بشكل أفضل عن طريق النقاط الثانوية Vertices

٦- إجراء التحليل الهيدروليكي لمرحلة زمنية واحدة واستعراض النتائج وخاصة السرعات وإجراء التعديلات وإعادة التحليل حتى نصل إلى حل اقتصادي تكون السرعة فيه بين ١-٥ ، ٢ م/ثا

٧- تمديد الفترة الزمنية وتحديد معدلات التغيير مع الزمن ثم حل الشبكة واستعراض النتائج ويمكن أن يكون ذلك بشكل حركي ويجب إعادة تقييم النتائج

٨- يمكن إدخال نسب الكلور أو المواد الكيميائية المعقمة واستعراض نتائج التحليل عبر الزمن والمسافة في الشبكة