

# به نام خدا

## آموزش نرم افزار:

### EPANET

WWW.ME2CH.COM

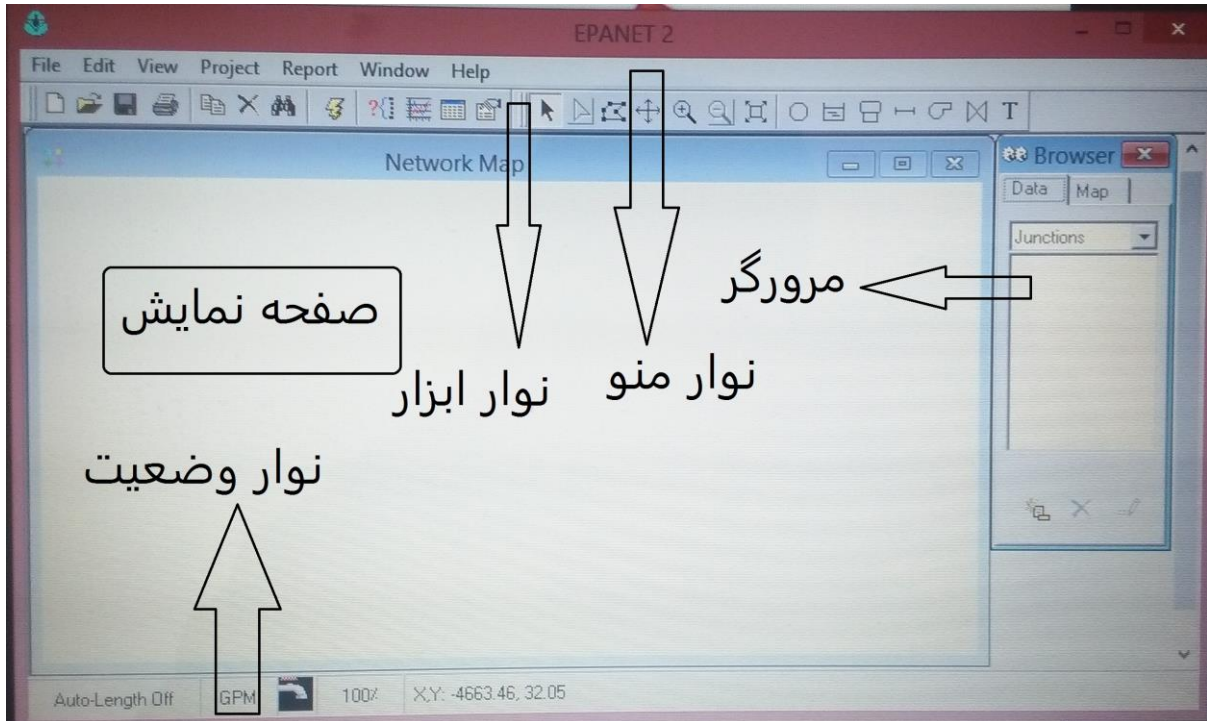
#### فهرست

محیط نرم افزار :	۲
تنظیمات اولیه :	۴
فراخوانی تصویر زمینه:	۴
طراحی شبکه :	۴
کنترل شبکه :	۵
مثال ساده ( با استفاده از تصویر پس زمینه ) :	۵
منابع :	۷

بغیه موارد در آینده در نسخه کامل تری ارائه خواهد شد: استفاده از پمپ و استفاده از شیر فشار شکن و اختلاط آب در تانک و داده های توپوگرافی و پمپاژ چاه و شبکه آبیاری تحت فشار و ...

## محیط نرم افزار:

تصویر زیر محیط نرم افزار را نشان می دهد:



که شامل موارد زیر است.

۱- نوار منو (از چپ به راست)

- 1- File
- 2- Edit
- 3- View
- 4- Project
- 5- Report
- 6- Window
- 7- Help

۲- نوار ابزار شامل دو قسمت است (از چپ به راست)

- 1- Standard
- 2- Map

بخش استاندارد شامل قسمت های زیر است (از چپ به راست)

- 1- New
- 2- Open
- 3- Save
- 4- Print

- 5- Copy
- 6- Find
- 7- Run
- 8- Query
- 9- Graph
- 10-Table
- 11-Option

بخش نقشه شامل قسمت های زیر است (از چپ به راست)

- 1- Select object
- 2- Select vertex
- 3- Select region
- 4- Pan
- 5- Zoom in
- 6- Zoom out
- 7- Full extent
- 8- Add junction
- 9- Add reservoir
- 10-Add tank
- 11-Add pipe
- 12-Add pump
- 13-Add valve
- 14-Add label

نوار وضعیت از ۵ قسمت تشکیل شده (از چپ به راست)

- ۱- وضعیت (فعال بودن /فعال نبودن) طول
- ۲- نمایش واحد دبی در شبکه
- ۳- نمایش (اجرا شدن / اجرا نشدن) مدل
- ۴- میزان بزرگنمایی نقشه
- ۵- نمایش مختصات مکان ماوس

مرورگر از دو زبانه Map و Data تشکیل شده است

- ۱- در زبانه داده اجزای جدیدی به نقشه اضافه یا جزئی را حذف یا پارامترهای آن را ویرایش می کنیم.
- ۲- در زبانه نقشه شبکه را به صورت ایستا یا متحرک مدل می کنیم. بخش ایستا با انتخاب پارامترهایی برای گره ها و لینک ها صورت می گیرد. بخش متحرک برای شبیه سازی شبکه به صورت انیمیشن در زمان های مختلف می باشد.

## توضیح نرم افزار

### تنظیمات اولیه:

برای شروع کار با ایپانت این کارها را انجام دهید:

به View → Dimension بروید. و مختصات نقشه را وارد نمائید. و در قسمت Map Unit گزینه ی Meters را انتخاب کرده و Ok را بزنید.

به Project → Defaults بروید. از زبانه ی Hydraulics قسمت Flow Unit واحدی باید انتخاب نمائید که بر اساس آن واحد طول بر حسب متر بیان شود. ( در همین قسمت اگر پیش فرضی را خواستید تغییر دهید می توانید انجام دهید). و سپس Ok را بزنید.

در نوار وضعیت روی Auto-Length Off راست کلیک کرده و Auto-Length On را انتخاب کنید.

با راست کلیک بر روی صفحه و انتخاب گزینه Option می توانید سایز هر کدام از جزئیات را که برای دید بهتر نیاز هست تغییر دهید.

### فراخوانی تصویر زمینه:

View → Backdrop → Load

به آدرس ذخیره عکس رفته و آن را فراخوانی نمائید.

نکته: فرمت عکس باید bmp یا emf یا wmf باشد. و فراخوانی تصویر زمینه دلخواه هست.

برای پنهان کردن تصویر:

View → Backdrop → Hide

برای نشان دادن دوباره:

View → Backdrop → Show

### طراحی شبکه:

ابتدا گره ها را از نوار ابزار بخش نقشه در کوچه و خیابان و معمولا بر سر تقاطع ها و جاهایی که نیاز هست وارد کنید.

بعد تانک را نیز از نوار ابزار بخش نقشه معمولاً در بالاترین نقطه شهر که فضای اطراف آن باز هم هست وارد کنید.

لوله ها بین گره ها و تانک با اولین گره رسم می شوند. برای رسم لوله به نوار ابزار بخش نقشه لوله را انتخاب کرده و روی گره کلیک کرده ( تا علامت بعلاوه ماوس به شکل مداد در آید ) و به سمت گره ای که می خواهیم کشیده و کلیک می کنیم.

## وارد کردن اطلاعات اولیه:

برای انتخاب یک ابزار در نقشه دو بار روی آن کلیک کنید. ( وارد کردن اطلاعات موارد ستاره دار ضروری است ).

برای هر گره: ارتفاع و مصرف پایه را وارد کنید.

برای هر لوله: طول و قطر و ضریب هیزن-ویلیامز را وارد کنید.

برای تانک: ارتفاع و حداقل ارتفاع آب و حداکثر ارتفاع آب و ارتفاع اولیه را وارد نمایید.

## کنترل شبکه:

سپس در قسمت مرورگر در زبانه Map برای گره ها ( Nodes ) گزینه ی Elevation را انتخاب کنید. و برای لوله ها ( Links ) گزینه ی Velocity ( سرعت ) را انتخاب کنید.

با راست کلیک کردن بر روی جداول جدید نشان داده شده می توانید آنها را تغییر دهید و سپس ok را بزنید.

## مثال ساده ( با استفاده از تصویر پس زمینه )

عکس مورد نظر را فراخوانی کنید.

View → Backdrop → Load

به View → Dimention بروید. و مختصات نقشه ( **عکس فراخوانی شده** ) را وارد نمایید ( مختصات را بر حسب مقیاس باید خودتان حساب کنید ). و در قسمت Map Unit گزینه ی Meters را انتخاب کرده و Ok را بزنید.

به Project → Defaults بروید. از زبانه ی Hydraulics قسمت Fiow Unit واحدی باید انتخاب نمایید که بر اساس آن واحد طول بر حسب متر بیان شود و سپس ok را بزنید. ( LPS یعنی لیتر بر ثانیه ).

در نوار وضعیت روی Auto-Length Off راست کلیک کرده و Auto-Length On را انتخاب کنید.

**نکته:** برای وارد کردن اطلاعات هر جزء دوبار روی آن راست کلیک کنید.

گره ها را وارد کرده و برای هر گره Elevation و Base Demand را وارد نمایید.

مخزن (تانک) را وارد نموده و برای آن Elevation و Initial Level و Minimum Level و Maximum Level و Diameter را وارد کنید.

لوله ها را ترسیم نموده و برای آنها نیز Length و Diameter و Roughness (ضریب هیزن-ویلیامز) را وارد کنید.

سپس در قسمت مرورگر در زبانه Map برای گره ها (Nodes) گزینه ی Elevation را انتخاب کنید. و برای لوله ها (Links) گزینه ی Velocity (سرعت) را انتخاب کنید. با راست کلیک کردن بر روی جداول جدید نشان داده شده می توانید آنها را تغییر دهید و سپس Ok را بزنید.

بعد از آن نرم افزار را اجرا کنید.

Project → Run Analysis

مواردی که طبق نشریه ۱۱۷-۳ در بازه مجاز خود نیستند با تغییر دادن قطر برای لوله ها سرعت را بین ۰.۳ تا ۱.۲ بیاورید. و با تغییر دادن ارتفاع منبع ارتفاع گره ها را در بازه مجاز خود بیاورید.

**نکته:** با اجرای نرم افزار و زدن گزینه ی Ok مشکلات شبکه نشان داده میشود و ابتدا باید آن ها را برطرف نمود.

## نکات:

طبق آئین نامه معمولا ارتفاع بالاترین نقطه شبکه و پائین ترین نقطه شبکه با تقریبا ۶۵متر باشد. مراجعه به نشریه و محاسبه آن ضروری است.

بعد از وارد کردن اطلاعات برای یک گره یا لوله یا ... بعد باید در خانه خالی کلیک کرد تا ثبت شود.

## حل عددی مثال بالا

گره ها و تانک و لوله ها را مطابق شکل وارد می کنیم. و برای تانک:

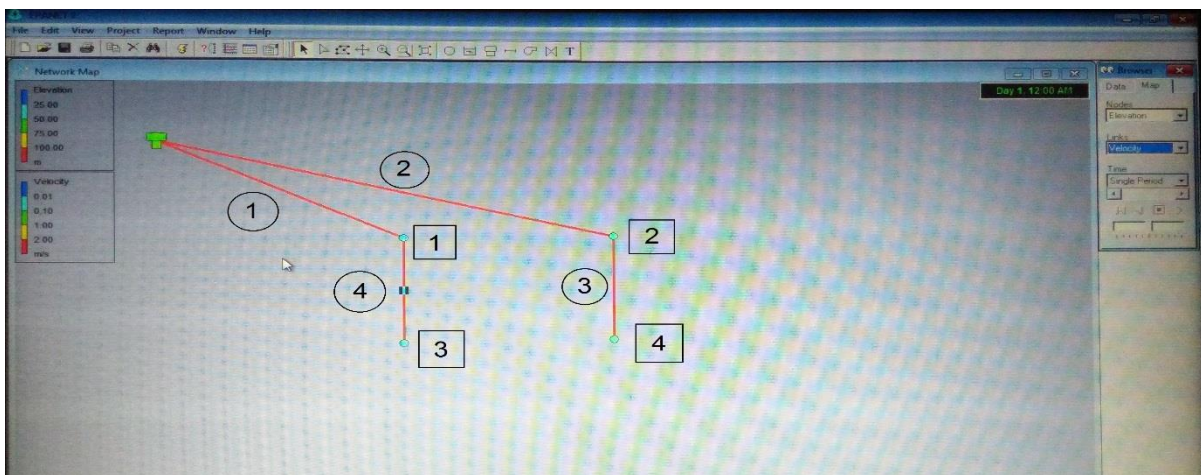
شماره تانک	ارتفاع	ارتفاع اولیه	کمترین مقدار	بیشترین مقدار	قطر
۱	۵۰	۶۰	۵۵	۶۵	۵۰

شماره گره	۱	۲	۳	۴
ارتفاع	۴۰	۴۵	۳۰	۴۴
مصرف پایه	۲۰	۲۱	۲۰	۴۵

برای لوله ها

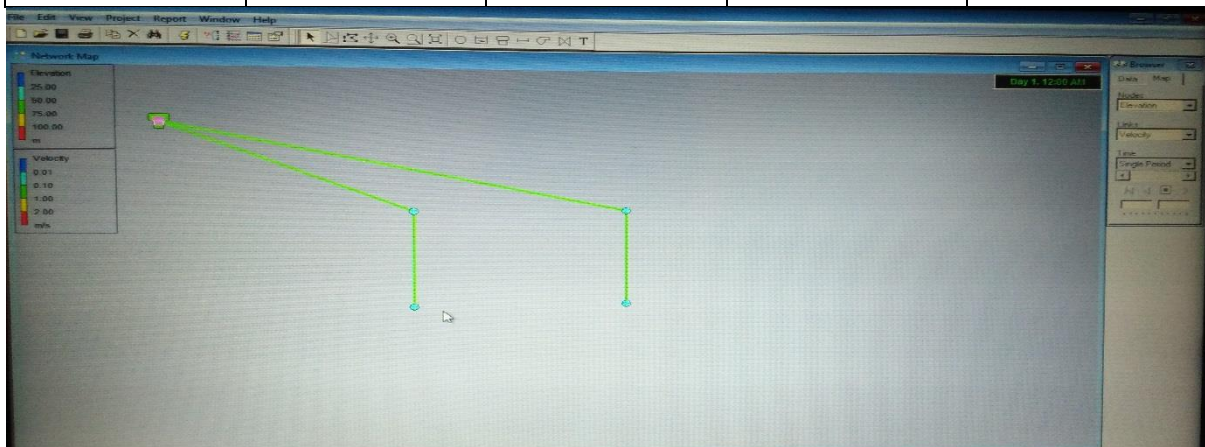
شماره لوله	۱	۲	۳	۴
قطر	۵۰	۵۰	۴۵	۴۵
طول	۵۱۰۰	۹۰۰۰	۲۵۰۰	۲۵۰۰
ضریب هیزن-ویلیامز	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

بعد نرم افزار را اجرا کرده که به صورت زیر در می آید:



می بینیم که در نقطه (۰ و ۰) فشار منفی هست و سرعت در لوله ها زیاده. پس قطر لوله ها را آنقدر تغییر می دهیم تا سرعت در محدوده مجاز قرار گیرد. قطر های نهایی لوله ها :

شماره لوله	۱	۲	۳	۴
قطر نهایی	۵۰	۵۰	۴۵	۴۵



## منابع:

آموزش تصویری و ترفندهای ایپانت (مهندس محسن احمدی)

Google

و خودم.