

معادل سازی مقاطع در نرم افزار PROPER (مشکل طراحی حالت حدی برای مقاطع تعریف شده در ETABS)

مجتبی اصغری سرخی

mojitaba808@yahoo.com

در طراحی حالت حدی مطابق AISC-360-05 مقاطع معرفی شده به نرم افزار ETABS چنانچه به صورت General یا مقاطع ساخته شده با Section Designer باشند از لحاظ برنامه به صورت غیرفشرده شناخته می شوند بنابراین پس از انجام طراحی در قسمت جزئیات طراحی پیغام عدم فشرده بودن مقطع نشان داده خواهد شد. در اینصورت چنانچه قصد کنترل ضوابط طرح لرزه‌ای ۱۰-۳ مبحث دهم مقررات ملی ساختمان را داشته باشیم این الزامات به طور خودکار توسط نرم افزار ETABS انجام نمی‌گیرد و کنترل این مقاطع برای این الزامات باید به صورت دستی انجام شود. علاوه بر آن برای این مقاطع در طراحی اعضا برای خمش به جای آنکه اساس مقطع پلاستیک معیار طراحی قرار گیرد اساس مقطع الاستیک آنها در نظر گرفته می‌شود و این باعث می‌شود که اعضا در نرم‌افزار برای کمتر از ظرفیت نهایی خود طراحی شوند که منجر به اعلام نسبت تنش‌های بالا در مقاطع و طرح غیر اقتصادی مقاطع خواهد شد.

برای آنکه بتوان نتایج مقاطع طراحی مدل شده به صورت General را در نرم‌افزار به صورت واقعی آنطور که طبق منوال نرم افزار میباید مشاهده کرد میبایست مقاطع General و Section Designer را به شکلی به صورت مقاطع I شکل معادل‌سازی کنیم تا ETABS برای این مقاطع اساس مقطع پلاستیک را ملاک بررسی قرار دهد و با اخذ ضخامت‌ها و عرض بال و جان بتواند کنترل فشرده‌گی را روی این مقاطع انجام دهد.

بنابراین برای مقاطع تعریف شده بسته به نوع مقطع I، ناودانی و یا نبشی با تعریف ضخامت و عرض بال و جان، مشخصات مقطع مرکب را به صورت یک مقطع Channel یا Angle یا I/wide Flange شکل وارد و سپس توسط فایل اکسل مجهز به ماژول نرم افزار Proper V.8-2001 مطابق شکل ۱ این مقاطع را به صورت I تعریف و فایل با پسوند *.pro را می‌سازیم. و مطابق مراحل نشان داده شده در شکل ۲ این مقاطع را در نرم‌افزار فراخوانی و به المان‌ها اختصاص می‌دهیم.

PROPER Version 8.00

© 2001 Computers & Structures, Inc.

To create a PROPER section database file:

1. Fill in the appropriate Data worksheets. For example, if you are including wide flanges in your section database then fill in the I-Wide Flange Data worksheet. (See adjacent notes)
2. Once the Data worksheets are filled, create your binary section database file by clicking the "Click to Create a Binary Section Database File" button below, and following the resulting directions.

[Click to Create a Binary V8 Section Database File](#)

[Click to Create a Binary V7 Section Database File](#)

[Click to Create a Binary V6 Section Database File](#)

To read an existing PROPER Version file and display the data in the File Data worksheet:

1. Click the "Click to Read a Binary Section Database File" button below, and following the resulting directions.

[Click to Read a Binary V8 Section Database File](#)

[Click to Read a Binary V7 Section Database File](#)

[Click to Read a Binary V6 Section Database File](#)

Notes:

There are 11 different Data worksheets. They are titled I-Wide Flange Data, Channel Data, Double Channel Data, Tee Data, Angle Data, Double Angle Data, Box-Tube Data, Pipe Data, Rectangular Data, Circle Data and General Data. Each Data worksheet is for a particular section type.

Three additional worksheets are provided as documentation. They are titled Definitions, Sketches and Application.

The Definitions worksheet describes each of the fields (columns) in the Data worksheets.

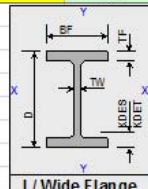
The Sketches worksheet has sketches illustrating the meaning of the dimensional fields for each type of section.

The Application worksheet lists all of the possible field names, indicates which apply to the various section types, and tells whether the field is required or optional. Note that required fields have a yellow header in the Data worksheets.

If you *read* an existing PROPER file, the data is written into the worksheet named File Data. Any existing data in the File Data worksheet is overwritten when the new data is read.

PROPER Control Panel I-Wide Flange Data File Data Channel Data Double Channel Data Tee Data Angle Data Doubl

| A | B | C | D | E | F | G | H | I |
|------|-------------------------|-------------------------|------|---------|--------|--------|--------|--------|
| TYPE | EDI_LABEL | LABEL | T_F | A | D | BF | TW | TF |
| Text | Text | Text | Text | Length2 | Length | Length | Length | Length |
| W | 2IPE220 | 2IPE220 | | 66.8 | 22 | 22 | 1.18 | 1.84 |
| W | 2IPE240 | 2IPE240 | | 78.2 | 24 | 24 | 1.24 | 1.96 |
| W | 2IPE270 | 2IPE270 | | 91.8 | 27 | 27 | 1.32 | 2.04 |
| W | 2IPE300 | 2IPE300 | | 107.6 | 30 | 30 | 1.42 | 2.14 |
| W | IPE270_2PLf200x5 | IPE270_2PLf200x5 | | 65.9 | 28 | 20 | 1.32 | 1.02 |
| W | IPE300_2PLf250x5 | IPE300_2PLf250x5 | | 78.8 | 31 | 25 | 1.42 | 1.07 |
| W | 2IPE240_2PLf280x20_D200 | 2IPE240_2PLf280x20_D200 | | 190.2 | 28 | 32 | 1.24 | 1.96 |
| W | 2IPE270_2PLf400x25_D290 | 2IPE270_2PLf400x25_D290 | | 291.8 | 32 | 42.5 | 1.32 | 2.04 |



| J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V |
|--------|--------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|
| KDES | KDET | IX | ZX | SX | RX | ASX | IY | ZY | SY | RY | ASY | J |
| Length | Length | Length4 | Length3 | Length3 | Length | Length2 | Length4 | Length3 | Length3 | Length | Length2 | Length4 |
| 1.84 | 1.84 | 5544.0 | 546.6 | 504.0 | 9.1 | 31.7 | 2430.7 | 353.5 | 221.0 | 6.0 | 25.7 | 2349.5 |
| 1.96 | 1.96 | 7784.0 | 692.0 | 648.7 | 10.0 | 36.8 | 3383.2 | 446.2 | 281.9 | 6.6 | 29.4 | 3217.0 |
| 2.04 | 2.04 | 11580.0 | 921.1 | 857.8 | 11.2 | 42.8 | 5022.6 | 594.2 | 372.0 | 7.4 | 35.2 | 4852.7 |
| 2.14 | 2.14 | 16712.0 | 1204.2 | 1114.1 | 12.5 | 49.7 | 7260.5 | 778.2 | 484.0 | 8.2 | 42.1 | 7119.9 |
| 2.04 | 2.04 | 9571.7 | 735.5 | 683.7 | 12.1 | 45.9 | 1086.7 | 195.7 | 108.7 | 4.1 | 18.6 | 34.4 |
| 2.14 | 2.14 | 14170.6 | 983.3 | 914.2 | 13.4 | 55.7 | 1906.1 | 280.1 | 152.5 | 4.9 | 22.2 | 43.2 |
| 1.96 | 1.96 | 26749.3 | 2148.0 | 1910.7 | 11.9 | 119.6 | 15705.3 | 1527.7 | 981.6 | 9.1 | 35.4 | 12064.1 |
| 2.04 | 2.04 | 55196.7 | 3871.1 | 3449.8 | 13.8 | 192.1 | 46807.6 | 3276.4 | 2202.7 | 12.7 | 43.7 | 30056.6 |

شکل ۱- نحوه معادل سازی مشخصات مقاطع مرکب به صورت مقطع I شکل و گرفتن خروجی از نرم افزار Proper

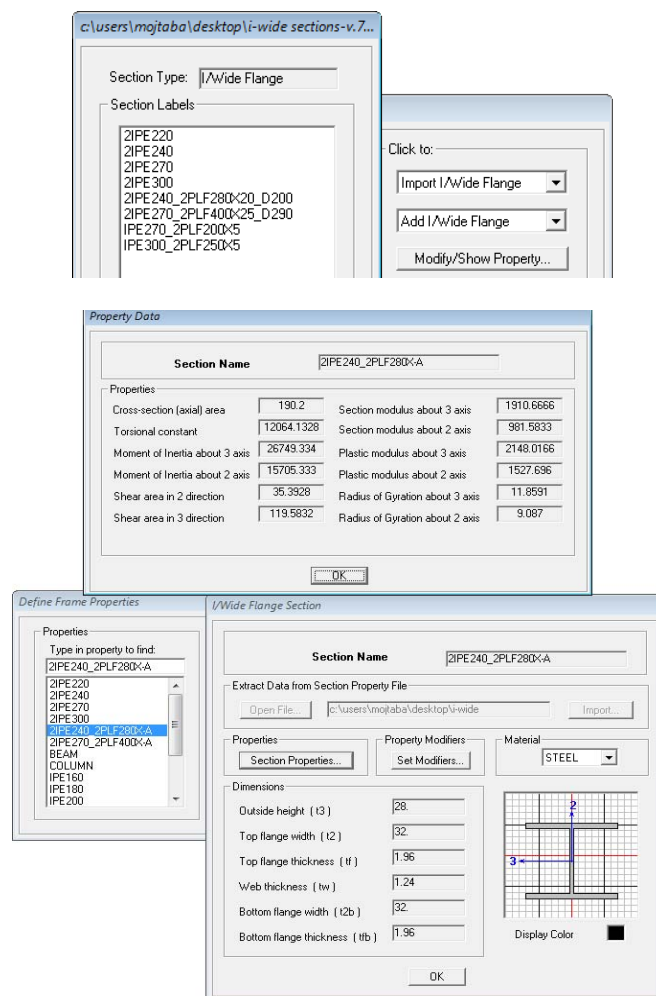
در این پنجره در ستون مربوط به Type Text نوع مقطع خودتان را مشخص کنید

- برای مثال اگر مقطع را با I/Wide شکل می خواهید معادل سازی کنید از نوع W
- اگر میخواهید دوبل ناودانی را با ناودانی تک معادل سازی کنید از نوع C

• و برای نبشی L ، دابل نبشی 2L و مقاطع Box/Tube با B

در اینجا میبایست به این مورد نیز دقت داشت که برای مقاطع دابل مقدار TW , TF را دوبرابر ضخامت بال و جان مقاطع تک در نظر گرفت. برای مثال برای دابل ناودانی ضخامت جان دوبرابر ضخامت ناودانی تک می شود اما ضخامت بال تفاوتی با ضخامت تک ناودانی نخواهد داشت.

سپس مقاطع ساخته شده را در ETABS چنانچه از نوع I شکل باشند به صورت Import I/Wide Flange ، اگر از نوع ناودانی باشند به صورت Import Channel و اگر از نوع نبشی باشند به صورت Import Angle وارد کنید:



شکل ۲- مشخصات هندسی مقطع 2IPE240_2PLF280X20_D200 که به صورت I شکل معادل سازی و تعریف شده است

مراجع:

۱- راهنمای طراحی سازه های فولادی به روش حالت حدی و تنش مجاز، مولفان مجتبی اصغری سرخی و احمد رضا جعفری، چاپ دوم سال ۹۰، انتشارات علم عمران