

ساخت مقاطع غیر منشوری در ETABS

مراحل ساخت مقاطع اعضای غیر منشوری به صورت زیر می باشد:

1- دستور **Define > Frame Sections** را اجرا کنید.

2- در جعبه کشویی دوم روی گزینه **Add Nonprismatic** کلیک کنید.

3- در جعبه باز شده جدید برای معرفی پارامترها به صورت زیر عمل کنید:

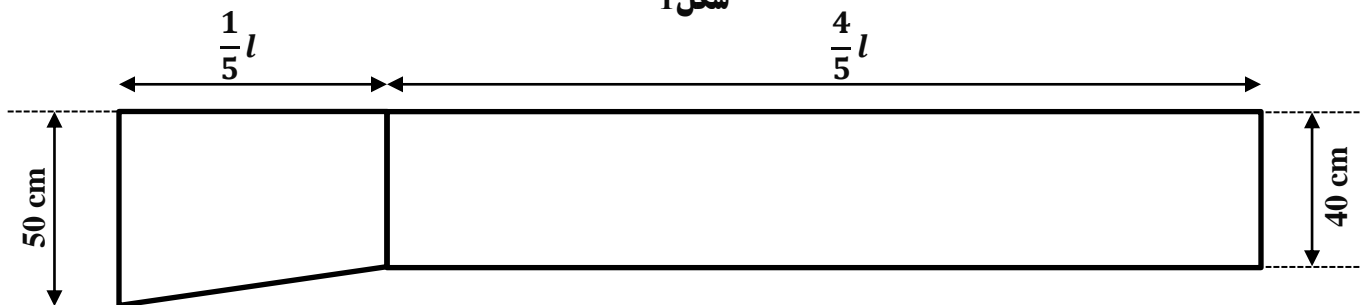
✓ در قسمت **Nonprismatic Section Name** یک نام برای عضو مورد نظر وارد کنید.

✓ در قسمت **Start Section** مقطع ابتدایی و در **End Section** مقطع انتهایی عضو را انتخاب کنید.

✓ در قسمت **Length** طول را از نوع نسبی (نسبتی از طول دهانه) و در قسمت **Length Type** گزینه **Variable** را انتخاب کنید. مثلاً اگر عضو مورد نظر همانند شکل 1 باشد، در قسمت **Length** عدد 1 را وارد کنید و اگر همانند شکل 2 باشد بایستی مقطع به صورت دو تیکه وارد شود و در قسمت **Length** برای تیکه اول عدد 0.2 و برای تیکه دوم عدد 0.8 وارد شود:



شکل 1



شکل 2

✓ در قسمت **EI22 and EI33 Variations**

ETABS calculates the linear, parabolic or cubic variation for EI_{33} as follows:

Linear: The value EI_{33} varies linearly along the length of the segment.

Parabolic: The value $\sqrt[2]{EI_{33}}$ varies linearly along the length of the segment.

Cubic: The value $\sqrt[3]{EI_{33}}$ varies linearly along the length of the segment.

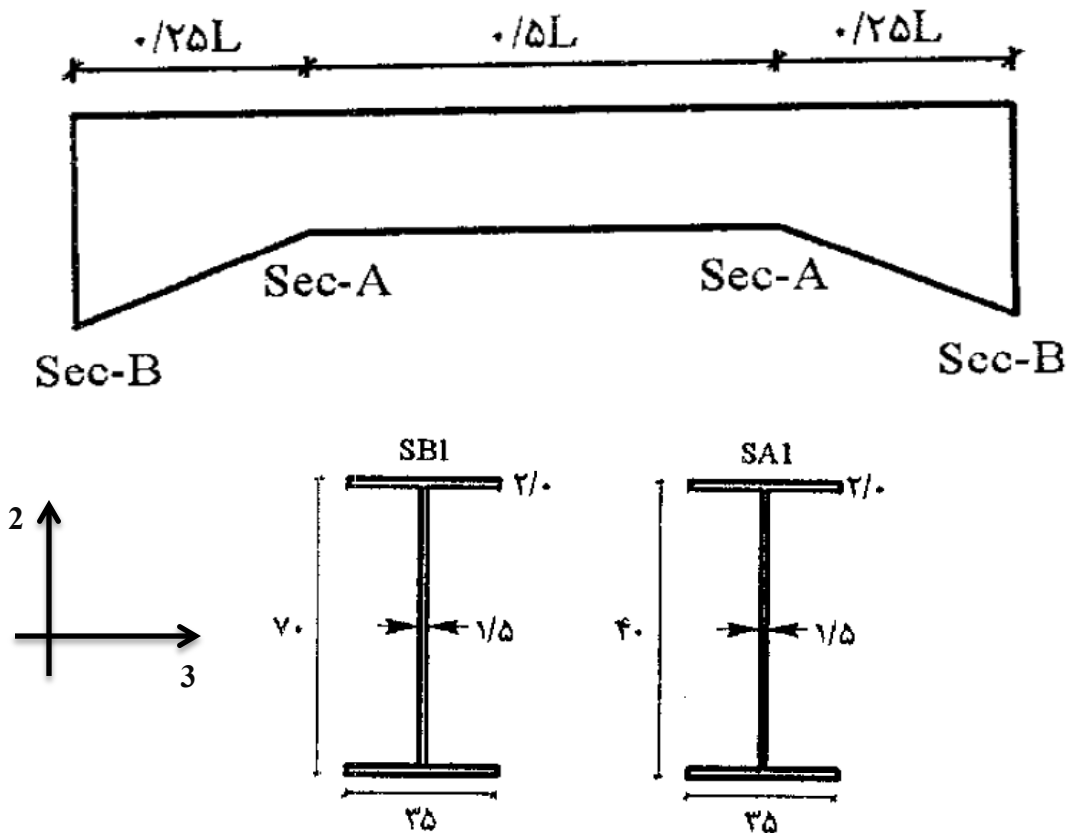
This usually corresponds to a linear variation in one of the section dimensions. For example a linear variation in the width of a rectangular shape yields a linear variation for EI_{33} . A linear variation in the depth of a rectangular shape yields a cubic variation for EI_{33} . Finally, a linear variation in the depth of an I-shape yields a parabolic variation for EI_{33} .

The interpolation of the bending stiffness in the 1-2 plane, EI_{22} , is defined in the same manner to that for the 1-3 plane.

The remaining stiffness properties, other than EI_{33} and EI_{22} are always assumed to vary linearly between the ends of each segment. Similarly the mass and weight densities are always assumed to vary linearly between the ends of each segment.

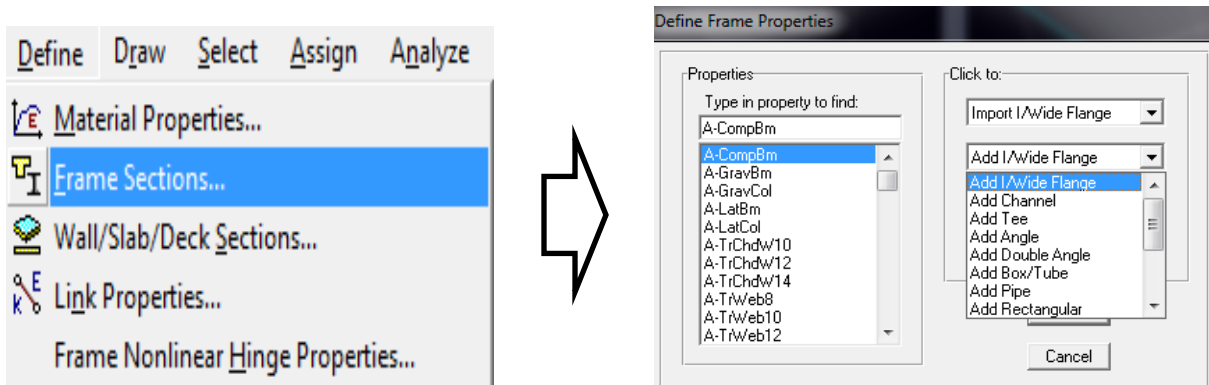
تغییرات سختی برای محورهای 2 و 3 بر اساس تغییرات بعد آنها صورت می‌گیرد. اگر آن بعدی که تغییر می‌کند دارای توان 1 باشد، تغییرات را به صورت **linear** (خطی) وارد می‌کنیم و همچنین اگر آن بعدی که تغییر می‌کند دارای توان 2 باشد، تغییرات را به صورت **parabolic** (سه‌می) و اگر آن بعدی که تغییر می‌کند دارای توان 3 باشد، تغییرات را به صورت **cubic** (مکعبی) وارد می‌نمائیم. مثلاً برای یک مقطع مستطیلی اگر در راستای طولی مقدار عرض آن تغییر کند می‌بایست تغییرات **EI33** را به صورت **linear** (خطی) و تغییرات **EI22** را به صورت **cubic** (مکعبی) وارد نمود. برای مقطع **I** شکل اگر در راستای طولی مقدار عمق آن تغییر کند برای تغییرات سختی **EI33** چون بخش وسیعی از ممان اینرسی را بال تعیین می‌کند (در بال‌ها ممان اینرسی Ad^2 بیشترین سهم را دارد) بنابراین بعدی که تغییر می‌کند دارای توان 2 بوده و می‌بایست تغییرات **EI33** را به صورت **parabolic** (سه‌می) و تغییرات **EI22** را به صورت **linear** (خطی) وارد نمود.

مثال: می‌خواهیم عضو غیر منشوری شکل زیر را که دارای مقطع **I** شکل می‌باشد را در نرم‌افزار ETABS ایجاد نمائیم:

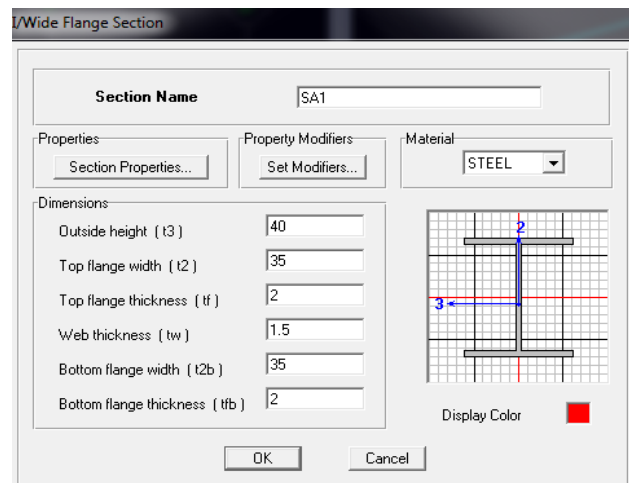
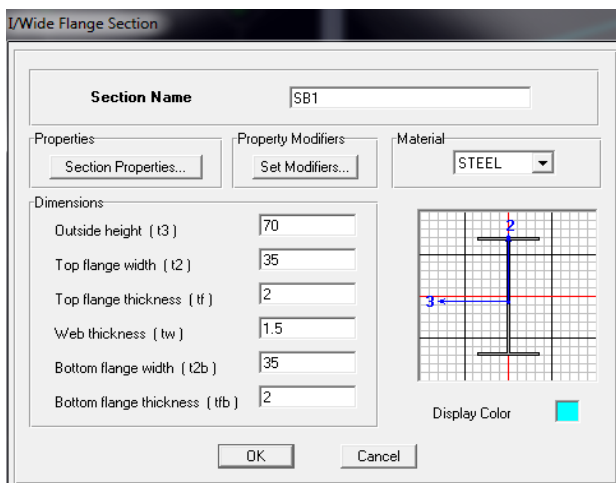


شکل 3

1- ابتدا می‌بایست مقاطع SB1 و SA1 را ایجاد نمود. برای این کار دستور Define > Frame Sections را اجرا نموده و در جعبه کشویی دوم گزینه Add I/Wide Flange را انتخاب نمود:



در پنجره جدید باز شده مشخصات مقاطع SB1 و SA1 را با توجه به شکل 3 وارد می‌کنیم:



2- برای ساخت عضو غیر منشوری در جعبه کشویی دوم روی گزینه **Add Nonprismatic** کلیک می‌کنیم و در جعبه باز شده در قسمت **Nonprismatic Section Name** نام **NONP1**، در قسمت **Start Section** مقطع SB1 و در **End Section** مقطع SA1 را وارد می‌کنیم. در قسمت **Length** طول را از نوع نسبی (نسبتی از طول دهانه) برابر **0.25** و در قسمت **Length Type** گزینه **Variable** را انتخاب می‌نمائیم. برای تغییرات سختی **EI33** چون بخش وسیعی از ممان اینرسی را بال تعیین می‌کند (در بال‌ها ممان اینرسی Ad^2 بیشترین سهم را دارد) بنابراین بعدی که تغییر می‌کند دارای توان 2 بوده و بنابراین تغییرات **EI33** را به صورت **parabolic** (سه‌می) وارد می‌کنیم. همچنین تغییرات سختی **EI22** چون تغییرات بعد آن توان 1 بوده به صورت **linear** (خطی) وارد می‌کنیم:

$$I33 = I + Ad^2 \xrightarrow{\text{چون مقدار } d \text{ متغییر است}} I33 \xrightarrow{\text{}} \text{parabolic}$$

$$I_{22} = \frac{b \cdot h^3}{12} + \dots \xrightarrow{\text{چون مقدار } b \text{ متغیر است}} I_{22} \xrightarrow{\text{linear}}$$

Start Section	End Section	Length	Length Type	E133 Variation	E122 Variation
SB1	SA1	0.25	Variable	Parabolic	Linear

و در نهایت روی دکمه **Add** کلیک می‌نمائیم:

3- همانند مرحله شماره 2 قسمت‌های میانی و انتهایی عضو غیرمنشوری را ایجاد می‌نمائیم. برای ایجاد قسمت میانی، در قسمت‌های **Start Section** و **End Section** مقطع SA1 را وارد می‌کنیم. در قسمت **Length** طول را از نوع نسبی (نسبتی از طول دهانه) برابر 0.5 و در قسمت **Length Type** گزینه **Variable** را انتخاب می‌نمائیم. تغییرات سختی **EI33** و **EI22** را به صورت **linear** (خطی) وارد می‌کنیم و برای ایجاد قسمت انتهایی، در قسمت **Start Section** مقطع SA1 و در **End Section** مقطع SB1 را وارد می‌کنیم. در قسمت **Length** طول را از نوع نسبی (نسبتی از طول دهانه) برابر 0.25 و در قسمت **Length Type** گزینه **Variable** را انتخاب می‌نمائیم. تغییرات سختی **EI33** را به صورت **parabolic** (سه‌می) و تغییرات سختی **EI22** چون تغییرات بعد آن توان 1 بوده به صورت **linear** (خطی) وارد می‌کنیم:

Start Section	End Section	Length	Length Type	E133 Variation	E122 Variation
SA1	SB1	0.25	Variable	Parabolic	Linear
SB1	SA1	0.25	Variable	Parabolic	Linear
SA1	SB1	0.25	Variable	Parabolic	Linear

تهیه کننده: کاظم بهادر نژاد