



# TEKLA

## Structures

### فصل ششم : نقطه یابی و انتخاب موضوعات

- مقدمه
- دکمه های نقطه یابی هندسی یا گرافیکی
- نقطه یابی عددی
- نوار ابزار SELECTING
- روشهای فیلتر کردن موضوعات

## مقدمه :

بطور کلی شما با دانستن و تسلط بر چهار<sup>۲۰</sup> موضوع در تکلا ، می توانید مراحل مدلینگ را ساده ، سریع و دقیق انجام دهید. دانستن این موضوعات از الزامات مدلینگ در محیط تکلا بشمار می آید. که عبارتند از :

- I. نقطه یابی هندسی یا گرافیکی<sup>۲۱</sup>
- II. نقطه یابی عددی
- III. تکنیکهای انتخاب یا فیلتر موضوعات<sup>۲۲</sup>
- IV. نقاط و خطوط کمکی

در نقطه یابی گرافیکی یاد می گیریم که چطور از هندسه ، مشخصات و موقعیتهای ظاهری المانها یا موضوعات موجود ، در ترسیم موضوعات جدید کمک بگیریم. مثلاً ترسیم یک تیر (موضوع جدید) از انتهای فوقانی یک ستون (المان موجود). در نقطه یابی عددی با کمک مختصات و اندازه ها در ترسیم موضوعات جدید استفاده می کنیم. مثلاً ترسیم یک تیر که نقطه شروع آن در مختصات (x,y) باشد<sup>۲۳</sup>. در تکنیکهای انتخاب و فیلتر موضوعات، می توانیم نحوه select کردن و انتخاب موضوعات را محدود به المانهایی کنیم که می خواهیم بر روی آنها کار کنیم. اگر در هنگام ترسیم ، اولاً از موضوعات موجود استفاده کنیم ، ثانیاً آن موقعیت خاص جزء موقعیت هندسی موضوع موجودمان نبود ، بایستی از نقاط و خطوط کمکی استفاده کنیم. در طول مدلسازی بارها اتفاق می افتد که برای ترسیم موضوع و یا المانی ، از روشهای ترکیبی که مشتمل بر استفاده از بیش از یکی از چهار ابزار مذکور است ، استفاده شود. در این فصل سه تا از این موضوعات<sup>۲۴</sup> را بصورت مفصل آموزش خواهیم داد.

بیشتر دستورهای تکلا از جمله تولید ستون ، تیر ، ایجاد برش و ... همگی دارای موقعیت معین و بخصوصی هستند . هرچند امکان این امر با وجود نقاط محورهای مختصات<sup>۲۵</sup> و خطوط مجازی<sup>۲۶</sup> وجود دارد ، اما با گزینه هایی ، امکان انتخاب موقعیتی خاص از قطعه ، وجود خواهد داشت. در توضیح این ابزارها به ذکر نکاتی می پردازیم :

✓ نکته 1 : دکمه های نقطه یاب گرافیکی<sup>۲۷</sup> روشی برای تعیین موقعیتهای دقیق و معین، روی اعضا در مدل است. بعنوان

مثال : نقطه پایانی ، میانی و یا نقاط تلاقی دو المان

<sup>20</sup> ما در کلاسهای حضوری ، از این چهار موضوع به موضوعات " اربعه " یاد می کنیم تا با اختصاص دادن یک نام منحصر بفرد و غیر تکراری!!، آن را بطور ویژه از مابقی مباحث ، تفکیک کرده و آن را بر اهمیت قلمداد کنیم.

<sup>21</sup> Snapping

<sup>22</sup> Selecting

<sup>23</sup> تراز ارتفاعی را با کمک ویو و صفحه کاری مناسب تنظیم می کنیم.

<sup>24</sup> همگی به جز موضوع آخر " نقاط و خطوط کمکی "

<sup>25</sup> Grid

<sup>26</sup> Add Construction Line

<sup>27</sup> Snap

✓ نکته 2: دکمه های نقطه یاب گرافیکی، به شما در تعیین دقیق از موقعیتی خاص بدون دانستن مختصات آنها و بدون نیاز به تولید خطوط و یا نقاط کمکی، کمک می کند.

✓ نکته 3: در هر زمان و در طول روند اجرای هر یک از فرامین مدلینگ، این ابزارها در دسترس هستند.

ابزارهای نقطه یاب گرافیکی را می توان به چهار دسته تقسیم کرد :

## 1) دکمه های اصلی نقطه یابی<sup>۲۸</sup>:

نقاط بر روی موضوعات در تکلا را می توان به دو دسته تقسیم کرد :

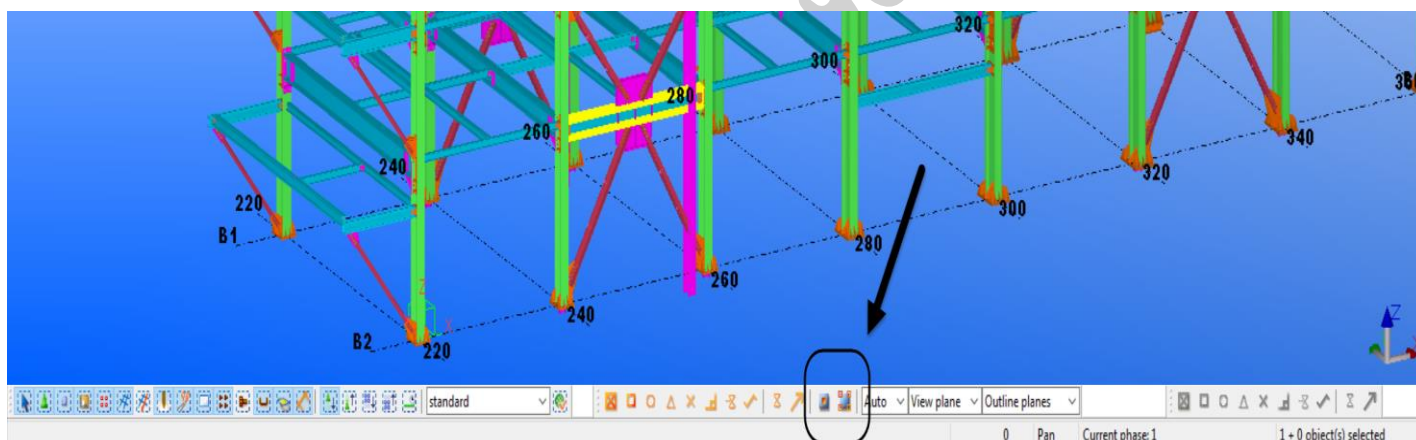


• نقاط مرجع با نماد



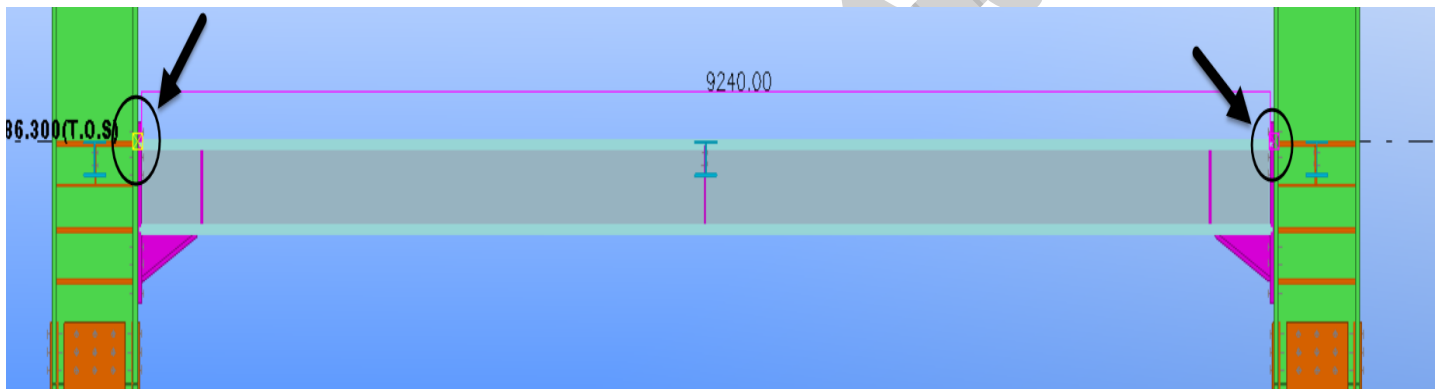
• نقاط هندسی با نماد

آیکن هر یک از آنها در نوار ابزار Snapping و معمولاً در قسمت پائین صفحه کاری موجود است.



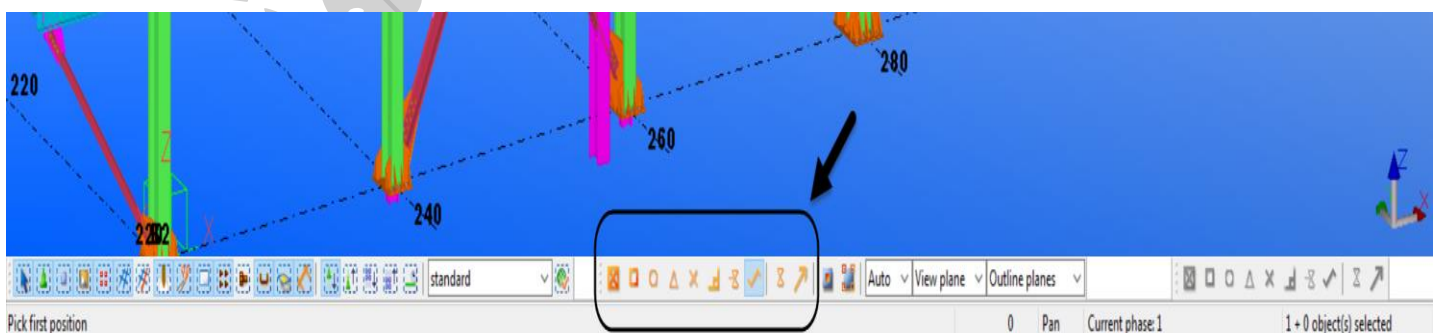
| Button | Snap positions             | Description                                                                 | Symbol    |
|--------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|
|        | Reference lines and points | قادر به انتخاب نقاط مرجع هستید.<br>(نقاطی که دارای گیره زرد و صورتی هستند.) | Large<br> |
|        | Geometry lines and points  | قادر به انتخاب نقاط هندسی هستید.                                            | Small<br> |

- ✓ نکته 1 : کلیدهای میانبر F4 برای فعال شدن نقاط مرجع و F5 برای نقاط هندسی استفاده می شود.
- ✓ نکته 2 : در صورتیکه هر دو دکمه فعال باشند ، با گزینه های دسته بعدی ، عمل نقطه یابی را انجام می دهیم.
- ✓ نکته 3 : نقطه زرد رنگ مندرج در جدول بیانگر نقطه شروع یک المان است و نقطه صورتی ، پایان یک المان را نشان می دهد.
- ✓ نکته 4 : توصیه می شود همیشه این دو کلید در حالت فعال باشند.
- ✓ نکته 5 : یادآور می شود در صورتیکه snap در حالت انتخاب نقاط مرجع باشد ، فقط قادر به نقاط آغاز و پایانی موضوعات که با نقاط زرد و صورتی مشخص شده اند ، می باشد.
- ✓ نکته 6 : ممکن است نقاط زرد و صورتی المانها ، در امتداد تار خنثی آن المان نباشد که این بستگی به نوع تنظیمات ترسیم آن موضوع است که در آینده و در بخش مشخصات ترسیمی موضوعات به آن می پردازیم. همانند شکل زیر که خط رفرنس واصل بین نقاط زرد و صورتی در بالای المان قرار دارد و نه در تار خنثی المان :



## 2) دکمه های فرعی نقطه یابی<sup>۲۹</sup> :

ابزارهای این دسته در مجاورت دکمه های اصلی نقطه یابی هستند.



با نزدیک شدن موس به نقاط و موقعیتهای خاص ، شکل موس مشابه symbol های مندرج در جدول زیر ، تغییر خواهد کرد . کاربرد هر یک از این ابزارها عبارتند از :

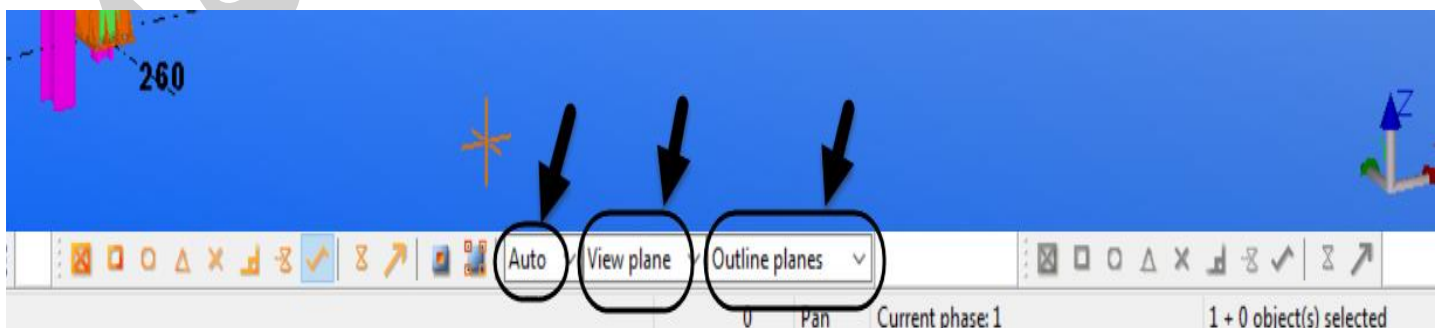
| Button                                                                             | Snap positions  | Description                                                      | Symbol                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Points          | نقاط و تقاطع خطوط شبکه                                           |    |
|    | End points      | نقاط انتهائی                                                     |    |
|    | Centers         | نقاط در مرکز دایره و کمانها                                      |    |
|    | Midpoints       | نقاط میانی                                                       |    |
|    | Intersections   | نقاط در محل تقاطع موضوعات                                        |    |
|    | Perpendicular   | نقاط در امتداد عمود بر موضوعات                                   |    |
|    | Line extensions | نقاط در امتداد خطوط مرجع و خطوط هندسی اعضا                       |    |
|    | Free            | ربایش بدون محدودیت                                               |    |
|   | Nearest point   | نزدیکترین نقطه روی لبه موضوعات                                   |   |
|  | Lines           | ربایش خطوط مرجع ، خطوط شبکه و خطوط لبه های موضوعات ( ربایش خطی ) |  |

نکته : اگر در یک زمان امکان ربایش بیش از یک نقطه توسط نشانگر موس باشد ، با کمک کلید Tab برای چرخش و انتخاب یکی از این گزینه ای ربایش استفاده می کنیم . با کلید shift + Tab عمل چرخش در بین انواع snap ها صورت می پذیرد.

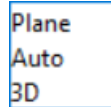
نکته : با توجه به اینکه هر snap یک سیمبل مخصوص به خود را دارد و با این مشخصه براحتی میتوان ربایشها را در طول مدلسازی از یکدیگر تشخیص داد ، توصیه می شود در طول ترسیم ، همه snap ها را فعال کنیم.

### 3) لیستهای کرکره ای نوار ابزار ربایش :

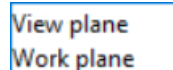
سه ابزار لیستی در امتداد ابزارهای گفته شده وجود دارد.



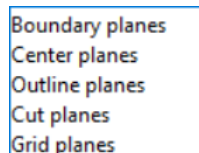
- محدودیت ربایش در یکی از سه نمای زیر مجموعه خود می باشد. 



- بیانگر ربایش پیش فرض و یا ربایش منطبق بر محور مختصات محلی است. اگر بر روی work plan تنظیم شده باشد و wp تغییر کند ، خطوط شبکه در راستای محور مختصات محلی نیز قابل مشاهده و ربایش میباشند. این ابزار دو زیر مجموعه دارد: 

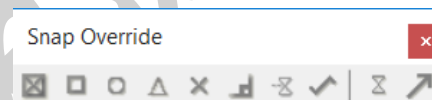


- نوع ربایش صفحات را تنظیم می کند که بمنظور آهنبائی کردن موضوعات استفاده می شود. دارای بخشهای زیر است : 



#### 4) کلیدهای نقطه یابی ویژه ۳۰ :

از این ابزارها برای ربایش نقاط بعدی استفاده می شود .



دو راه برای این منظور وجود دارد:

- انتخاب گزینه مورد نظر از روی نوار ابزار
- با راست کلیک و انتخاب گزینه دلخواه از فهرست pop up

#### نقطه یابی عددی :

در مقدمه این فصل در خصوص اهمیت این روش از نقطه یابی صحبت کردیم. نکته حائز اهمیت این است که بسیار اتفاق می افتد که برای تعیین نقطه شروع ترسیم از روش هندسی یا گرافیکی استفاده می کنیم و برای تعیین نقاط بعدی بایستی از نقطه یابی عددی استفاده کرد.

نقطه یابی عددی به روشهای مختلف صورت می پذیرد که عبارتند از :

• نقطه یابی عددی :

A. نقطه یابی مختصاتی :

▪ مطلق

❖ دکارتی

❖ قطبی<sup>۳۱</sup>

▪ نسبی

❖ دکارتی

❖ قطبی

B. سیستم امتداد نمائی کشسانی<sup>۳۲</sup>

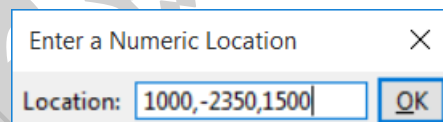
C. استفاده از نقاط مرجع موقت

اکنون به شرح هر یک از این روشها خواهیم پرداخت :

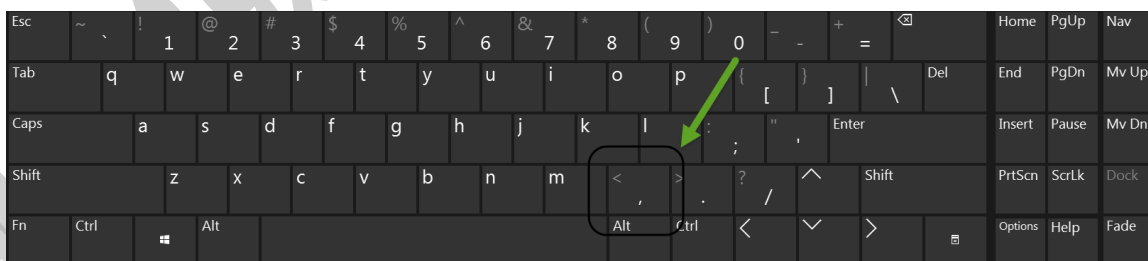
A. نقطه یابی مختصاتی : در این روش با وارد کردن موقعیت مختصاتی نقطه مورد نظر بوسیله دکمه های کیبورد به آن نقطه

snap می شویم . که به چهار روش انجام می شود :

۱. مختصات دکارتی ( کارتزین ) : مختصات ( x,y,z ) که با علامت کاما از هم جدا شده اند. مانند :



علامت ویژه این روش ، کاما ( , ) است که دکمه آن در کیبورد در حالت انگلیسی ، دکمه سمت راست حرف M می باشد.



در صورتیکه مختصه دوم و سوم وارد نگردد ، عدد صفر بجای آن منظور می گردد.

<sup>31</sup> Polar coordinate  
<sup>32</sup> Tracking coordinate system

II. مختصات قطبی : همانند مختصات قطبی ( $r, \theta, z$ ) در دیگر نرم افزارهای مهندسی است. یعنی با وارد کردن سه عدد و دو علامت ، نقطه مورد نظر ، snap میشود. بدین صورت که عدد اول بیانگر فاصله ، عدد دوم مشخص کننده زاویه واقع در صفحه xy و عدد سوم تعیین کننده زاویه نسبت به صفحه xz که با کاراکتر ( $<$ ) از یکدیگر تفکیک می شوند.

III. مختصات مطلق : وارد کردن مختصات دکارتی یا قطبی که نسبت به مبدا مختصات<sup>33</sup> محاسبه گردد را مختصات مطلق نامیم. برای این منظور در ابتدای مختصات دکارتی یا قطبی از علامت ( $\$$ ) استفاده می کنیم و یا در هنگام تعریف مختصات نقطه از دکمه A استفاده می کنیم :

IV. مختصات نسبی<sup>34</sup> : نسبت به آخرین نقطه انتخاب شده<sup>35</sup> محاسبه می گردد. برای وارد کردن مختصات نسبی ، ابتدا علامت ( $@$ ) را وارد کرده و سپس مختصات دکارتی یا قطبی را وارد می کنیم. کلید میانبر آن R است.

B. سیستم امتداد نمائی کشسانی<sup>36</sup> : پس از تعیین راستا و جهت خط با کمک نشانگر موس ، یک مقدار عددی بعنوان معرف فاصله از نقطه اول ، وارد کرده و enter را زده تا نقطه دوم ، انتخاب شود.

Origin<sup>33</sup>

این روش نسبت به مختصات دهی مطلق ، بیشتر استفاده می گردد.

این نقطه می تواند به هر روشی از جمله ابزارهای نقطه یابی گرافیکی و ... انتخاب شده باشد.

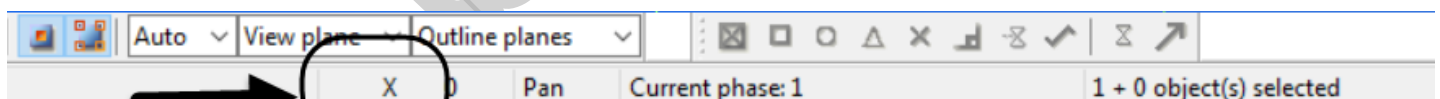
رایج ترین روش نقطه یابی عددی است.

C. استفاده از نقاط مرجع موقت<sup>۳۷</sup>: این روش همانند دستور from در اتوکد است. البته این روش بی شباهت با مختصات دهی دکارتی مطلق نیست. تفاوت کار در محلی و نسبی کردن نقطه origin است. یعنی انتخاب کردن نقطه ای با موقعیت مختصاتی (x,y,z) از یک نقطه دلخواه<sup>۳۸</sup>. برای استفاده از این روش بایستی:

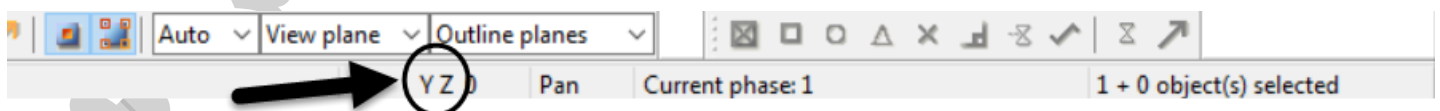
ابتدا دستور ترسیمی مورد نظر را انتخاب کرده. (مثلا ابزار beam برای ترسیم تیر). مثلا می خواهیم ابتدای تیر نسبت به نقطه شماره یک دارای موقعیت (x,y) باشد. در این صورت ابتدا دکمه **ctrl** کیبورد را نگه داشته و بر روی نقطه شماره یک کلیک می کنیم. با این کار دکمه شماره یک را بعنوان مبدا موقت انتخاب می کنیم. در حالیکه دکمه دیگری را نزده ایم، اعداد مربوط به مختصات (x,y) را وارد کرده و enter را میزنیم تا نقطه مورد نظر snap شود. این روش از بهترین روشهای snap نقاط در تکلا بشمار می رود.

✓ نکته: در تکلا امکانی وجود دارد تا هر زمان که خواستیم از جهت دهی و یا امتداد دهی با کمک نشانگر موس استفاده کنیم، می توانیم با فشردن دکمه O عمل SNAP را در زوایای صفر، 45، 90، 135، 180 و ... محدود نمائیم. نام این دستور Ortho<sup>۳۹</sup> است و در طول مدلسازی مکرر استفاده می شود. این دستور در روشهای "سیستم امتداد نمایی کشسانی" و "استفاده از نقاط مرجع موقت" می تواند مورد استفاده قرار بگیرد.

✓ نکته: گاهی اوقات نیاز داریم تا ربایش یا SNAP را در راستای یکی از محورهای مختصات قفل کنیم. مثلا با قفل نمودن محور Y ها، نمی توان در راستای محور Y ها، حرکت کرد. برای این منظور در حین مراحل مدلسازی، هر زمان که نیاز به قفل نمودن یک محور شد، کافیست دکمه های X، Y و یا Z را فشرده و یا از مسیر Tools>coordinate lock یکی از محورها را قفل نمائیم. برای اینکه متوجه شویم که در حین مدلسازی کدامیک از محورهای مختصات قفل هستند کافیست تا در سمت چپ شمارشگر (پائین صفحه) ببینیم که نام کدام محور درج شده است:



در شکل بالا فقط محور X قفل شده است.



در شکل بالا، محورهای Y و Z قفل شده اند. بنابراین می بینید که می توان بیش از یک محور را قفل نمود.

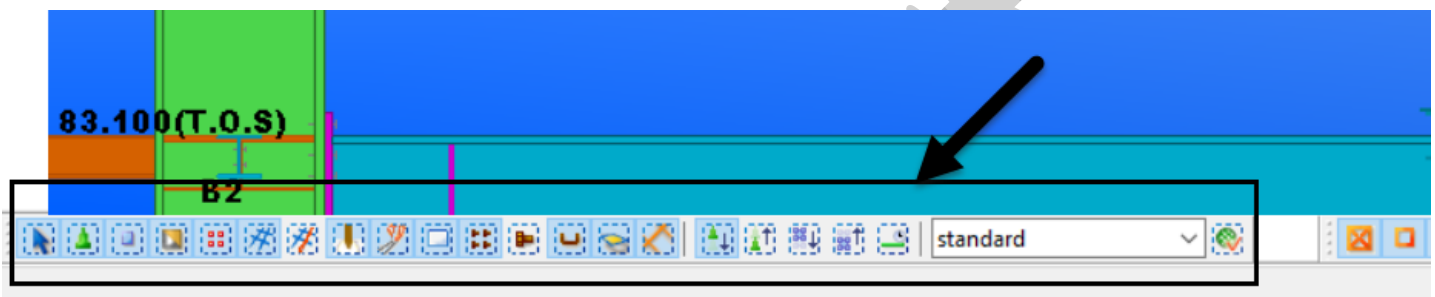
<sup>۳۷</sup> میانبر و کلید این روش، دکمه CTRL است.

<sup>۳۸</sup> نقطه مبدا موقت

<sup>۳۹</sup> همانند دستور ortho در اتوکد که با میانبر F8 استفاده می شود.

## نوار ابزار انتخاب<sup>۴۰</sup>:

در طول مدلسازی ، بسیار اتفاق می افتد که قصد انتخاب موضوع یا موضوعاتی را داریم. اگر تعداد این موضوعات کم باشد، استفاده از پنجره زدن و یا select کردن می تواند روش خوبی باشد. اما اگر موضوعات ما زیاد و یا در طول مدل پراکنده باشند بایستی از روشهای انتخاب و فیلتر کردن پیشرفته استفاده کرد. بدین صورت که ابتدا انتخاب موضوعات را با این ابزارها محدود کرده و سپس اقدام به select یا پنجره زدن نمائیم. با این روش مطمئن خواهیم بود که در هنگام انتخاب موضوعات ، مرتکب خطائی نخواهیم شد. این ابزارها در پائین سمت چپ محیط تکلا، قرار دارند. با کمک این ابزارها محدود کردن موضوعات را به دو روش انجام می دهیم: یکی آنکه یک تیپ موضوع ( مثل بولت ، آرماتور ، جوش و ... ) را انتخاب کرده و سپس اقدام به پنجره زدن می کنیم. دوم آنکه علاوه بر برقراری روش اول نسبت به محدود کردن انتخاب موضوعات ، با کمک فیلتر کردن و برقراری شرطهایی در آن ( همانند فیلتر کردن در پنجره Object group... ) ، اقدام به select هدفمند موضوعات می کنیم.



ابزارهای select به دو دسته تقسیم می شوند. ابتدا به معرفی هر یک می پردازیم و سپس به ذکر چند مثال برای تسلط بیشتر بر روی این ابزارها خواهیم پرداخت :



- انتخاب بدون محدودیت. همه موضوعات به جز گزینه تک بولت (  ) و تک شبکه (  ) ، در حالت انتخاب قرار می گیرند.
- با این ابزار سایر اعضا و پارتها فیلتر شده و صرفا کامپوننتها بدون انتخاب اجزای آن انتخاب می شوند.
- انتخاب قطعات ( part ها ) : 

• انتخاب سطوح رویه اعضا ( surface )



• نقاط



• خطوط شبکه



• تک شبکه



• جوش ها



• خطوط برش و تنظیم اندازه



• نماها



• گروه بولتها



• تک بولت



• آرماتور منفرد و گروهی



• بارگزاری موضوعات



• صفحات کمکی



• اندازه فواصل



• انتخاب کامپوننتها بدون فیلتر شدن اعضا و عدم انتخاب اجزا



• انتخاب اجزای کامپوننت



• اسمبلی و واحدهای ساخت قطعات بتنی



• اجزای اسمبلی و واحدهای ساخت



• انتخاب دستورالعملها ( Task manager )



مثال: انتخاب بخشی از ستونها :

طبق شکل زیر ، ابتدا وارد پنجره **Object Group - Selection Filter** می شویم<sup>۴۱</sup> و مطابق آموزه های قبلی، شرایط فیلتر را برقرار کرده پس از ذخیره آن فیلتر از طریق دکمه های **Save as** **standard** و **Apply** را می زنیم :



سپس از لیست **standard** ، فیلتر ساخته شده را انتخاب کرده ، سپس با پنجره زدن ، اقدام به انتخاب ستونهای مورد نظر می کنیم. در این صورت مطمئن هستیم که موضوعی بجز ستون انتخاب نخواهد شد. دقت شود که از ابزارهای سمت چپ ، فقط حالت  ( پارتها<sup>۴۲</sup> ) در حالت فعال باشد . در غیر اینصورت ، مثلا اگر گروه بولتها ، فعال باشد ، در هنگام پنجره زدن ، بولتها نیز علاوه بر ستونها ، انتخاب خواهند شد.

✓ نکته : بعضی اوقات اتفاق می افتد که ما قصد انتخاب ویو را داریم تا به حالت ویوی جاری ( کادر قرمز رنگ اطراف ویو ) در آید. ولی با کلیک بر روی صفحه نمی توانیم ویو را انتخاب کنیم. علت اینست که قسمت مربوطه (  ) در پنجره SELECTING غیر فعال می باشد.

✓ نکته : با زدن F2 در کیبورد می توانیم همه موضوعات را به جز شبکه تک (  ) و تک بولت (  ) در حالت فعال داشته باشیم.

✓ نکته مهم : اگر خواستیم از فیلتر موضوعات (  **standard** ) استفاده کنیم ، دقت کنید که هنگام پنجره زدن ، موضوعاتی انتخاب می شوند که اولاً در زیر مجموعه موضوعات سمت چپ این پنجره فعال شده باشند :

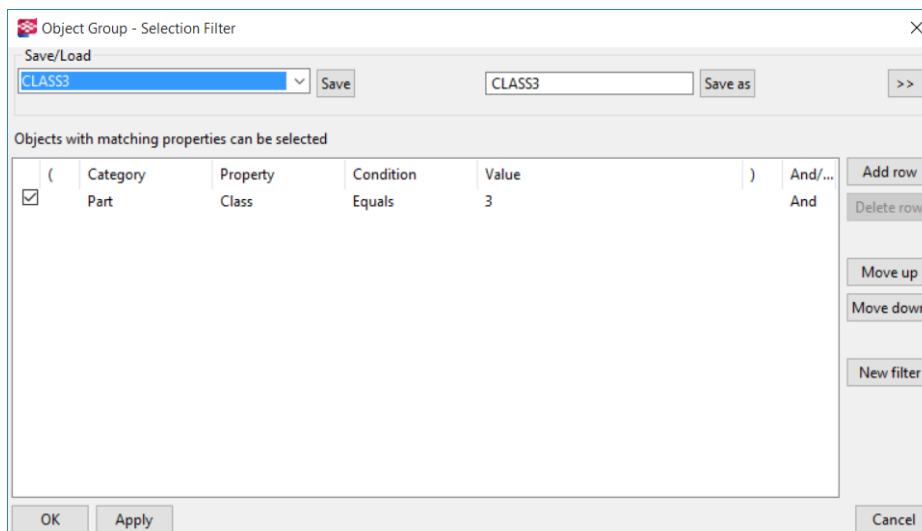


دوما نوع شرط و فیلتر تنظیم شده با ابزارهای SELECTING نقطه مشترک داشته باشند.

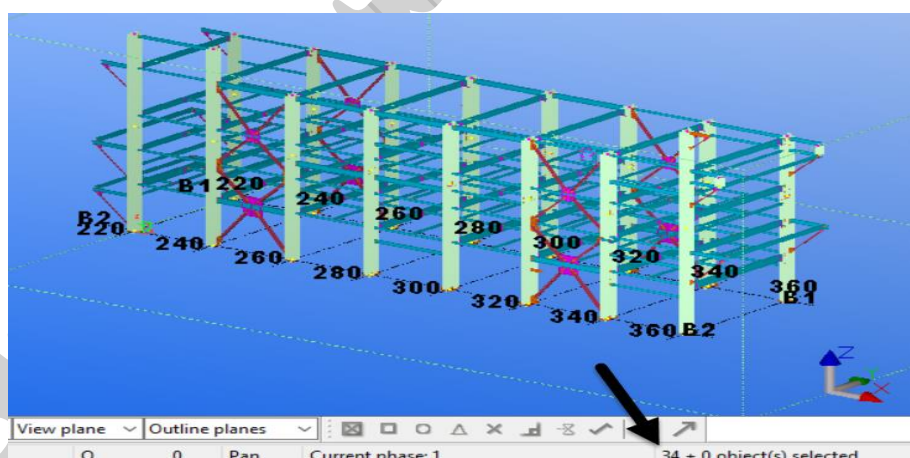
مثلا اگر مطابق شکل زیر موضوعاتی با کلاس 3 ( سبز رنگ ) انتخاب شوند و در ابزارهای SELECTING فقط حالت جوش (  ) فعال باشد ، در هنگام پنجره زدن ، هیچ المانی انتخاب نخواهد شد.

<sup>41</sup> کلید میانبر آن **(Ctrl + G)** می باشد که بسیار پرکاربرد است.

<sup>42</sup> با میانبر کلید F3



این را می شود از شمارشگر موضوعات در پائین صفحه سمت راست ، بعد از پنجره زدن ، متوجه شد که عدد صفر نمایش داده می شود. یعنی هیچ موضوعی انتخاب نشده. دلیلش آنست که هیچ موضوعی با کلاس 3 و از جنس "جوش" وجود ندارد<sup>۴۳</sup> . در این مورد خاص اگر ابزار part فعال باشد ( بقیه غیر فعال ) نتیجه select کردن می شود تمام پارتیهائی<sup>۴۴</sup> که دارای کلاس 3<sup>۴۵</sup> باشند:



<sup>۴۳</sup> دقت شود که در پنجره Object Group - Selection Filter ، نوع فیلتر Part های دارای کلاس 3 تنظیم شده و نه Weld هائی دارای کلاس 3 ( که البته مورد

دوم بی معناست ! چون در زیر مجموعه Weld ، رنگ یا class وجود ندارد. )

<sup>۴۴</sup> شرط اصلی

<sup>۴۵</sup> شرط ثانویه یا زیر مجموعه .

راههای ارتباطی با مهندس علیرضا یونس پور :

❖ تلفن همراه : 09138994271

❖ کانال تلگرام : <https://telegram.me/shopdrawing>

❖ گروه پرسمان ( گروه پرسش و پاسخ تخصصی ) : <https://telegram.me/joinchat/ChEzNQlbU3jjZ9ORTjbxwg>

❖ ایمیل : [alireza.younespour@outlook.com](mailto:alireza.younespour@outlook.com)

❖ مجتمع آموزشی متاکو اصفهان : 03136637406 – 03136637407 – 03136610300 (جهت برگزاری دوره های حضوری )