



بنام یگانه مهندس هستی

# نقشه کشی سازه های بتنی

نویسنده:

علی میرزامحمدی ممقانی

## پیشگفتار

نقشه کشی سازه، یکی از مهم ترین قسمت های طراحی سازه می باشد. خیلی از مهندسين طراح سازه فقط به يادگيري برنامه های طراحی سازه از قبيل ETABS و SAFE اکتفا می کنند و تهیه نقشه های اجرایی را به نقشه کش می سپارند. در صورتیکه یک مهندس طراح باید خود به تنهایی بتواند طرح خود را به نقشه تبدیل کند یا به عبارتی زبان اجرایی درآورد.

متاسفانه در دانشگاه ها نیز به این قسمت از مهندسی عمران اصلا توجه نمی شود. در نتیجه نیروهای تازه کار ما در بازار کار اصلا درباره نقشه کشی سازه و نقشه خوانی اطلاعاتی ندارند. این مورد تنها در قسمت طراحی و محاسبات سازه مورد توجه نیست بلکه نیروهای تازه کار در محیط های اجرایی نیز با این مشکل دست و پنجه نرم می کنند. در این کتاب ما درباره نحوه تبدیل محاسبات به نقشه های اجرایی، انواع نقشه های سازه و نحوه ارائه آن برای سازمان های کنترل کننده از قبیل شهرداری و نظام مهندسی صحبت می کنیم. بر خلاف تصور خوانندگان محترم، در این کتاب ما اصلا درباره برنامه های کامپیوتری و دستورات ترسیم صحبت نمی کنیم. بلکه بصورت گام بندی شده نحوه ترسیم نقشه را بررسی می کنیم. خواننده این کتاب در انتها میتواند با هر نرم افزار دلخواه ترسیم نقشه از قبیل AUTOCAD و... با توجه به مهارت خود در آن برنامه، نقشه های خود را ترسیم و ارائه نماید.

در انتها لازم میدانم از تمامی همکاران و اساتید محترم که در آموزش بنده مفید واقع بودند تا بتوانم مرجعی را در اختیار مهندسين سرزمینم ایران قرار دهم، تشکر کنم. همچنین از خوانندگان تقاضا دارم که خطاها و کاستی های کتاب را برای کامل شدن و اصلاح در چاپ های بعدی به آدرس ایمیل [alimirzamohammadi93@yahoo.com](mailto:alimirzamohammadi93@yahoo.com) ارسال کنند. همواره در صورت وجود هرگونه ابهام در حل مسائل برای خوانندگان عزیز، می توانند با خود بنده با شماره ۰۹۱۴۴۳۲۴۶۱۶ در تماس باشند.

## فهرست مطالب

- فصل اول: آکس بندی ..... ۱
- فصل دوم: شالوده ..... ۷
- فصل سوم: ستون ها ..... ۴۳
- فصل چهارم: تیرها ..... ۷۷
- فصل پنجم: نمونه نقشه سازه بتنی ..... ۱۰۰
- منابع و مراجع ..... ۱۱۴



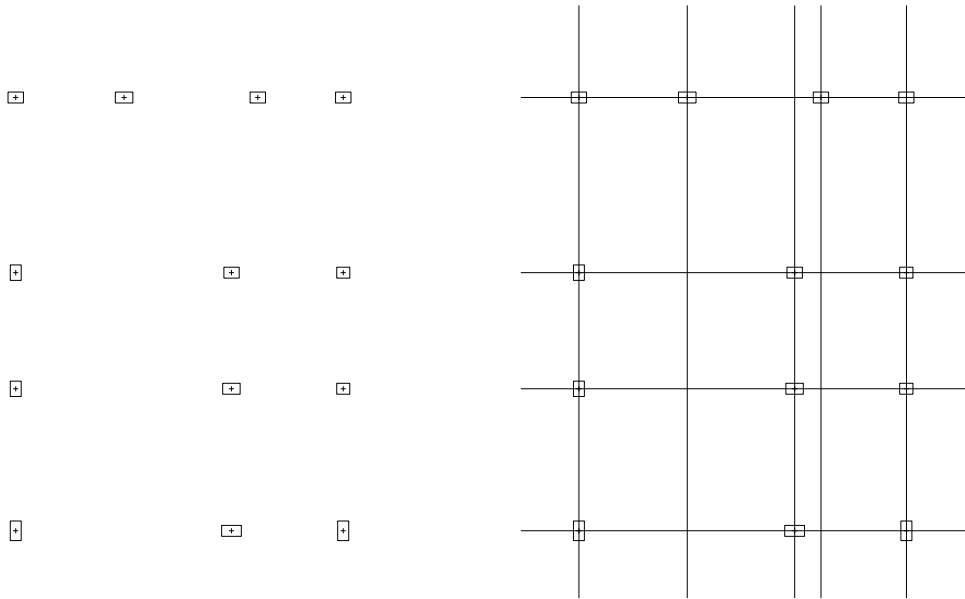
# فصل اول

## آکس بندی

همواره بعد از اینکه طراح سازه، المان های سازه ای را طراحی نمود، ابعاد ستون های بدست آمده را روی پلان معماری قرار می دهد تا ابعاد بدست آمده به پلان معماری آسیب نرساند. (یکی از این آسیب ها، حذف پارکینگ می باشد که باعث ده ها میلیون جریمه برای کارفرما می شود). در انتها ابعاد بدست آمده را برای گروه معماری ارسال می شود تا ابعاد بدست آمده توسط گروه معماری نیز مورد بررسی قرار گیرد. در انتها بعد از تایید نهایی گروه معماری، طراح سازه، نقشه کشی سازه را شروع می کند. این کار میتواند توسط خود طراح سازه یا توسط یک فرد دیگر تحت عنوان شغلی نقشه کش انجام شود. در این کتاب قصد داریم به عنوان یک نقشه کش مراحل مختلف نقشه کشی سازه را باهم بررسی کنیم.

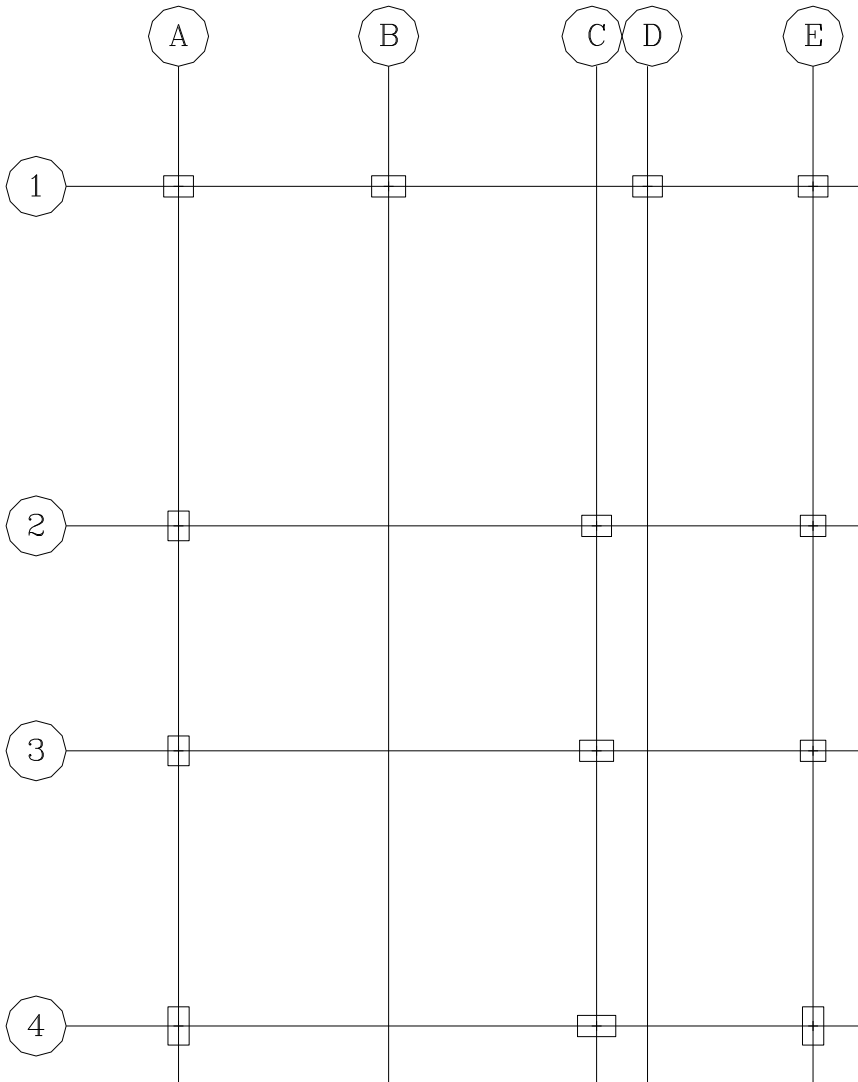
## نقشه کشی سازه های بتنی

اولین قدم در شروع نقشه کشی سازه، آکس بندی ستون ها یا تعیین محل ستون های بدست آمده می باشد. برای این کار ابتدا مرکز همه ستون ها را مشخص می کنیم. سپس خط های عمودی و افقی که از مرکز هر ستون می گذرد، رسم می کنیم.



شکل ۱-۱ ستون گذاری و آکس بندی اولیه

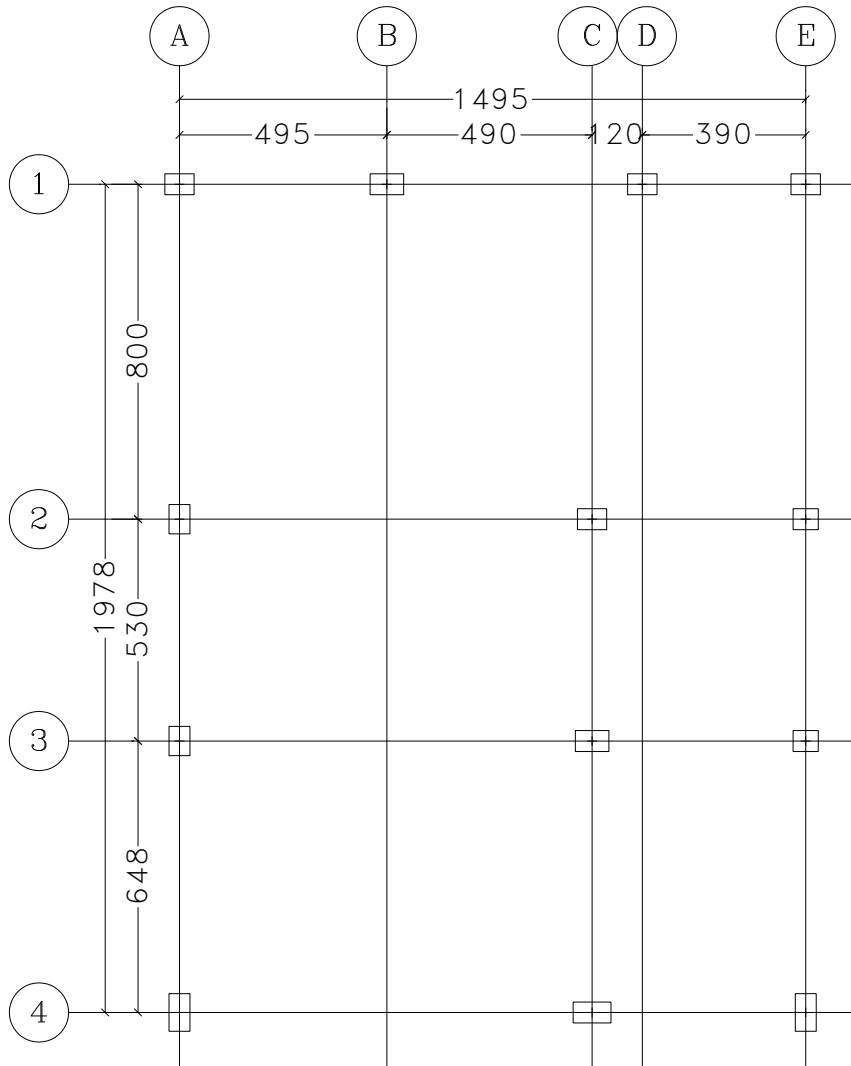
در گام بعدی برای هر یک از این خطوط که محور نام دارند، یک نام اختصاص می دهیم. برای خطوط عمودی، از حروف انگلیسی و برای خطوط افقی، از اعداد استفاده می کنیم. حروف از چپ شروع می شود و اعداد از بالا شروع می شود.



شکل ۱-۲ ستون گذاری و آکس بندی اولیه

## نقشه کشی سازه های بتنی

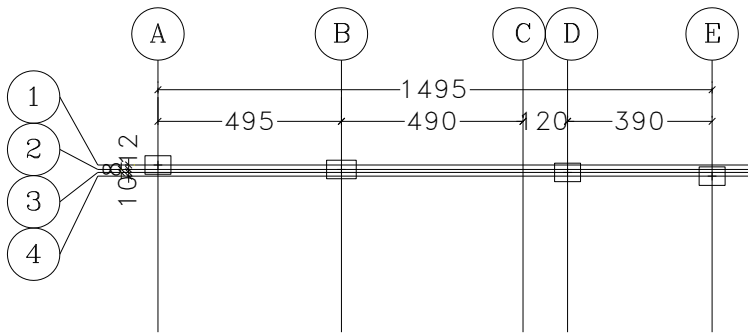
در گام بعدی، فاصله بین محور ها را اندازه گذاری می کنیم. همواره به این نکته دقت کنیم که مقیاس این پلان ۱:۱۰۰ می باشد.



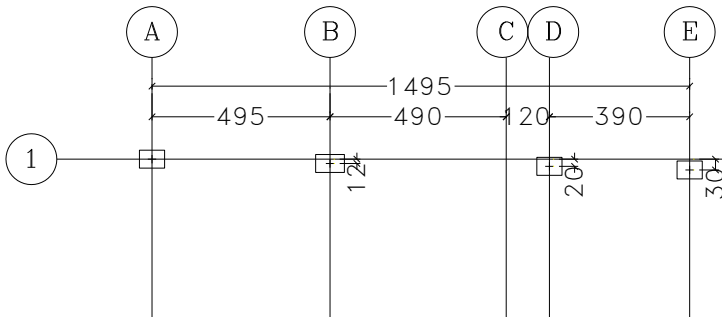
شکل ۱-۳ پلان آکس بندی



تا این مرحله آکس بندی را انجام دادیم. ممکن است در پروژه ها همه ستون ها در یک آکس نباشند و زمین قناس باشد. در این حالت دو راه وجود دارد. اولین راه این است که برای همه ستون ها محور تعریف گردد (شکل ۱-۴). ایراد این روش این می باشد که آکس ها ممکن است به هم خیلی نزدیک باشند و قابل تشخیص نباشند. روش دوم نیز این می باشد که برای یکی از ستون ها آکس تعریف گردد و برای بقیه ستون ها، فاصله بین ستون مورد نظر و این محور اندازه گذاری گردد (شکل ۱-۴). در ادامه برای هر کدام از حالت ها مثال هایی ارائه شده است.



شکل ۱-۴ آکس بندی جداگانه



شکل ۱-۵ آکس بندی تک



# فصل دوم

## شالوده

همواره اولین عضوی از ساختمان که ساخته می شود، شالوده یک سازه می باشد. در بحث نقشه کشی نیز اولین ترسیم از شالوده شروع می شود. ابتدا با انواع شالوده ها آشنا می شویم. سپس نحوه ترسیم هر کدام را بررسی می کنیم. سپس در گام های بعدی درباره نحوه آرماتورگذاری شالوده و بندهای آیین نامه ای که باید رعایت شود، صحبت می کنیم.

### ۲-۱- انواع شالوده:

#### - شالوده منفرد:

اولین نوع شالوده، نوع منفرد همراه باکلاف می باشد. این نوع شالوده بار یک یا دو ستون را به پی منتقل می کند. شکل این نوع شالوده می تواند به شکل مربع مستطیل، چند ضلعی و یا دایره باشد. این نوع شالوده اکثرا در سازه های ۱ و ۲ سقف، مورد استفاده قرار می گیرد. لازم به ذکر می باشد که وظیفه ما در نقشه کشی تعیین نوع شالوده نیست. ما همواره شالوده طراحی شده توسط محاسب را به نقشه تبدیل می کنیم. در این نوع شالوده، زیر هر یک از ستون ها، پی های منفردی قرار داده می شود، سپس این شالوده های منفرد توسط شناژ به هم دیگر متصل می شوند.