



فرم سازه بتن باراد

FORMSAZE BETON BARAD CO





امروزه همراه با تغییر و تحولات بسیار در ساختار و کیفیت زندگی بشریت صنایع ساختمانی نیز به عنوان یکی از مهمترین نیازهای اولیه بشر دچار تحولاتی در عرصه تنوع مصالح و نحوه ساخت و ساز گشته که در این میان بتن به عنوان یکی از مهمترین مصالح ساختمانی در سازه‌های مختلف جایگاه ویژه‌ای را به خود اختصاص داده است که این اهمیت در کشور ما به دلیل وسعت عملیات عمرانی مورد نیاز، هر چه بیشتر خود را نشان می‌دهد.

از آنجائیکه طبق برآوردهای انجام شده بیش از ۴۰٪ هزینه‌های اجرایی یک سازه بتنی را هزینه‌های مربوط به قالب بندی تشکیل می‌دهد، موضوع قالب بندی به عنوان مهمترین عامل در ایجاد سازه‌ها از اهمیت بسیار زیادی برخوردار می‌باشد. این اهمیت نه تنها از نظر اقتصادی، بلکه از جنبه ایجاد سازه‌ای سالم و مطابق با مشخصات فنی مورد نظر مطرح است.

پس از تهیه طرح معماری و انجام محاسبات فنی سازه بتنی مورد نظر، هرگونه اشتباه یا کم تجربگی در ساخت تجهیزات قالب بندی آن، بلافاصله در سازه بتنی انعکاس پیدا می‌کند که در نهایت به ایجاد سازه‌ای معیوب و نازیا منجر می‌شود. ضمن اینکه خطرات جانی و مالی ناشی از این نقایص را نیز نباید دست کم گرفت. استحکام، دوام، سهولت در تهیه ابزار و اجرا و نیز هزینه‌های نگهداری بعدی این تجهیزات نیز بسیار مهم است چرا که می‌تواند به عنوان ابزار کار دائمی در اختیار پیمانکاران قرار گیرد.

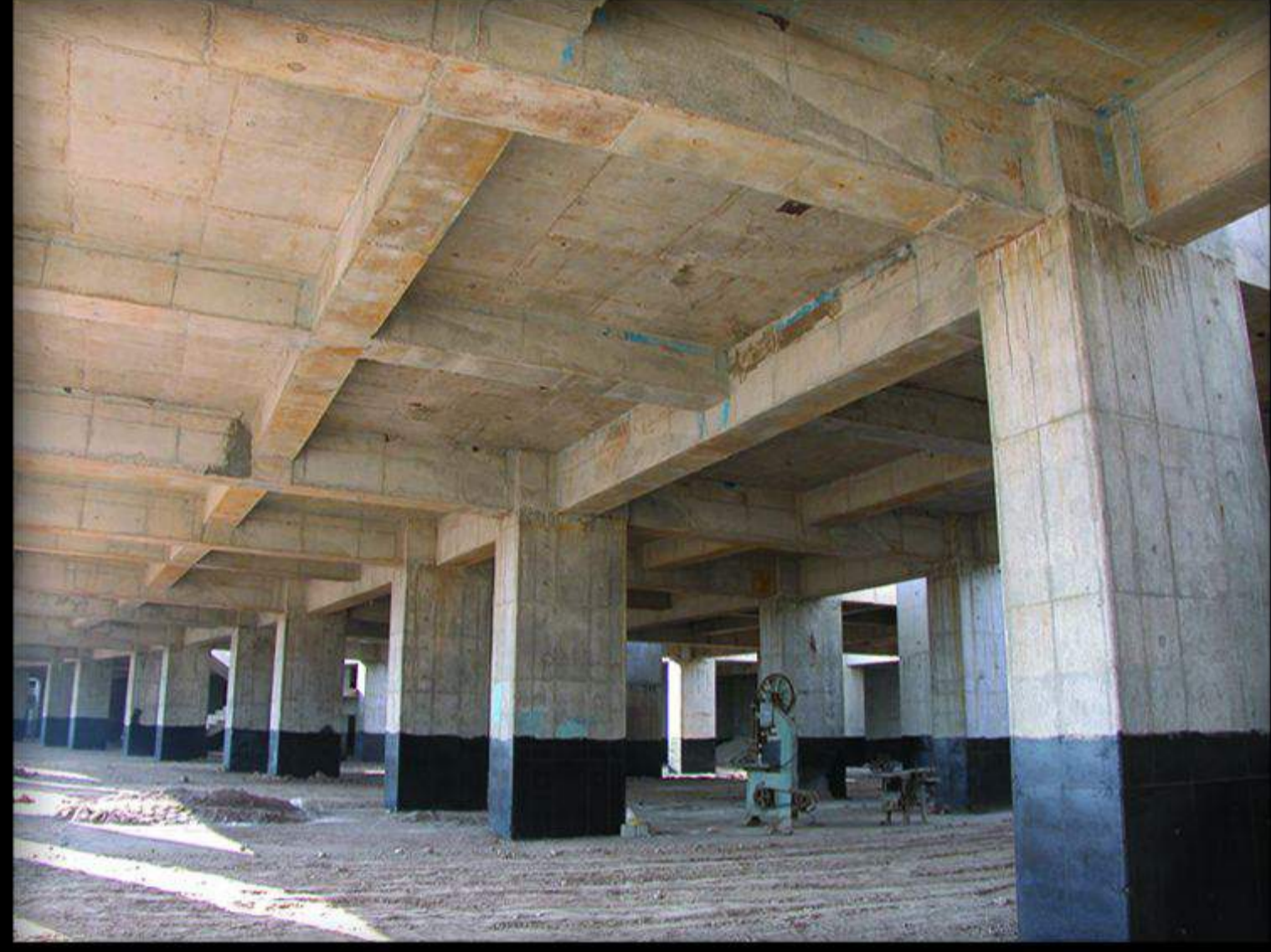
شرکت فرم سازه بتن باراد به عنوان یکی از تولیدکنندگان تجهیزات قالب بندی سازه‌های بتنی، میکوشد با بکارگیری دانش و تخصص مهندسیین مجرب خود و بهره‌گیری از شیوه‌های نوین و کارآمد در تمامی مراحل طراحی و تولید قطعات، کیفیت بالا و قیمت مناسب محصولات را برای پیمانکاران محترم به ارمغان آورد.

این شرکت همواره در تلاش است با ارائه خدمات فنی و پشتیبانی - پیش و پس از فروش - موجبات جلب رضایت پیمانکاران محترم را فراهم آورد.

کلیه مراحل طراحی و انجام محاسبات فنی مربوط به تجهیزات در واحد طراحی و مهندسی توسط متخصصین فنی و با استفاده از جدیدترین و کارآمدترین نرم افزارهای مهندسی انجام می‌گیرد.

همچنین واحد تحقیق و توسعه شرکت فرم سازه بتن باراد با بهره‌مندی از مهندسیین خلاق و متخصص خود امکان تولید محصولات نوین را مطابق با نیاز پیمانکاران محترم برای ایشان فراهم آورده است.







## سیستم قالب بندی مدولار



این سیستم همان طور که از اسم آن پیداست به دلیل ضریب مدولاسیون استاندارد می باشد که برای آن در نظر گرفته شده، انعطاف پذیر بوده و به راحتی در تمام جهات قابل گسترش بوده و استفاده های متنوعی در اجرای کلیه سازه های بتنی از قبیل شالوده، ستون، دیوار، تیر، دال و... دارد و متشکل از قالب های مدولار، کنج های مدولار، پشت بندها (لوله، سولجر و...)، اتصالات (گوه، انواع گیره، انواع بولت، انواع واشر و مهره) و شمع های حمایتی (جک های دو بازویی، جک های تلسکوپی و...) می باشد.

جهت استفاده در موارد مشابه دارای تکرارهای زیاد می توان اجزای این سیستم را به صورت یکپارچه به هم متصل و با جرثقیل جا به جا کرد.

این سیستم در صورت نگهداری صحیح (پرتاب نکردن اجزاء سیستم از ارتفاع، روغن کاری سطح پانل ها و...) می تواند بیش از ۷۰ بار مورد استفاده قرار گیرد که می توان از آن به عنوان ابزار کار دائمی در ردیف ماشین آلات عمرانی استفاده کرد.

شرکت فرم سازه بتن باراد این توانایی را دارد که حتی پس از عدم کارآیی قالب ها، آنها را به قیمت کارشناسی خریداری نموده و پس از بازسازی کامل به عنوان قالب درجه ۲ در اختیار مصرف کنندگان محترم قرار دهد.

## قالب های مدولار مسطح

جنس این قالب ها معمولاً از فولاد نرمه ST-۳۷ می باشد. ضخامت ورق پوسته این قالب ها ۳mm می باشد. تسمه های پانچ شده ای که در اطراف این ورق جهت اتصال قالب ها به یکدیگر جوش داده شده دارای دو مقطع (۵mm x ۵۰mm) یا (۵mm x ۶۰mm) بوده و فاصله محور به محور پانچ های تعبیه شده روی این تسمه ها ۵cm می باشد. تسمه های سخت کننده این قالب ها از ورق ضخامت ۳mm می باشد. این تسمه ها باعث افزایش باربری هر پانل خواهد شد و عرض این تسمه ها مطابق با عرض تسمه های پانچ شده پیرامون قالب (۵۰mm x ۶۰mm) می باشد. عرض این قالب ها به صورت استاندارد دارای ابعاد با مضرب ۵cm بین ۱۰cm تا ۵۰cm بوده و طول این قالب ها به ترتیب ۱۰۰cm، ۱۵۰cm و ۲۰۰cm می باشد. بدیهی است در شرایط خاص و با توجه به نیاز هر پروژه ابعاد دیگر نیز ساخته خواهد شد. شکل پانچ تسمه قالب ها در سه نوع مستطیل، لویبایی شکل (قابل اتصال با گوه) و ستاره ای شکل (قابل اتصال با گوه و کلمپس) تولید می شود. قالب های استاندارد تولیدی شرکت فرم سازه بتن باراد دارای تسمه های مستطیل و ستاره ای شکل با مقطع (۵mm x ۵۰mm) می باشد. این شرکت توانایی تولید قالب با مقطع تسمه (۵mm x ۶۰mm) را نیز دارد. بر روی ورق برخی قالب ها به منظور عبور بولت، سوراخ هایی با قطر ۲۲mm و به فاصله ۵۰cm از هم در محور طولی قالب تعبیه شده است. جزئیات و اندازه قالب های استاندارد، مطابق جداول صفحه بعد می باشد.

ورق	اندازه b x d	فاصله از محور x	A = b x d	M = A x X	I <sub>x</sub> = A x X <sup>2</sup> = M x X	I <sub>g</sub> = b d <sup>3</sup> / 12
A	50 x 0.3	4.85	15	72.750	352.838	0.1125
B	0.5 x 4.7	2.35	2.35	5.520	12.972	4.32
C	0.3 x 4.7	2.35	1.41	3.310	7.779	2.59
D	0.3 x 4.7	2.35	1.41	3.310	7.779	2.59
E	0.3 x 4.7	2.35	2.35	5.520	12.972	4.32
			<b>22.52</b>	<b>90.410</b>	<b>394.34</b>	<b>13.93</b>

$$I_n = I_x + I_g - M^2 / A = 394.33 + 13.93 - 362.96 = 45.3 \text{ cm}^4$$

$$n = M / A = 90.41 / 22.52 = 4.01$$

$$S_x = I_x / n = 45.3 / 4.01 = 11.3 \text{ cm}^3$$

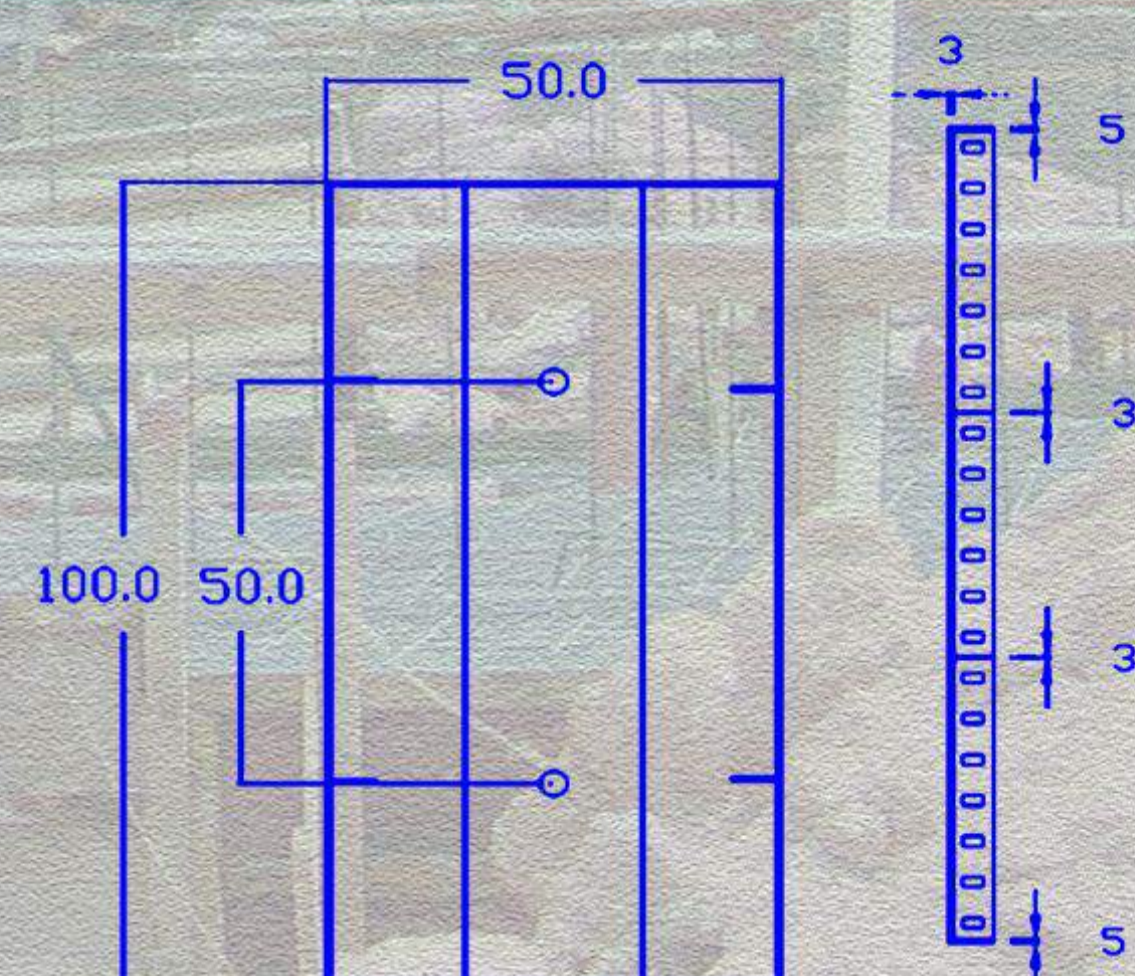
$$M_{\max} = qL^2 / 8 = q \times 100^2 / 8$$

$$F_b = 0.6 F_y = 1440 \text{ kg / cm}^2$$

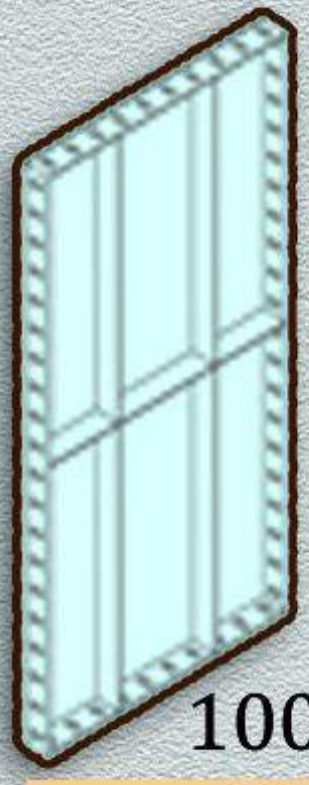
$$F_b = M_{\max} / S_x \quad 1440 = q \times (100^2 / (11.3 \times 8)) \quad q = 13.01 \text{ kg / cm} \quad q = 1.3 \text{ T/m}$$

اگر به صورت تیر با بار گسترده در نظر گرفته شود:

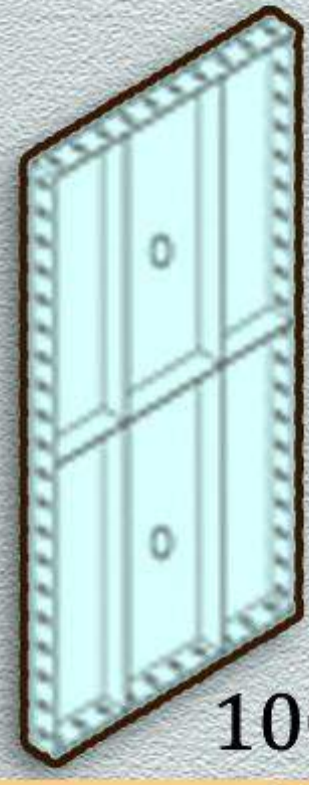
$$I_x = 45.3 \text{ cm}^4$$



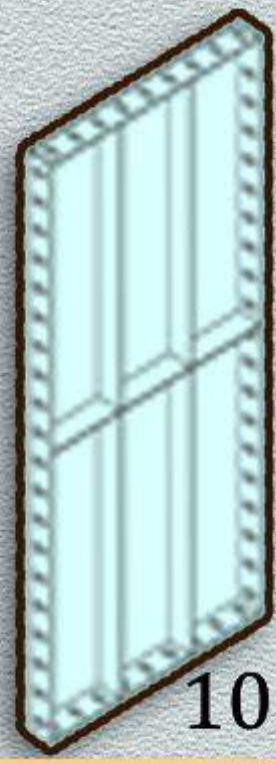




100x50



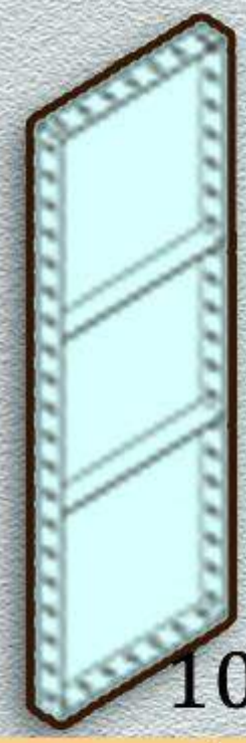
100x50P



100x45

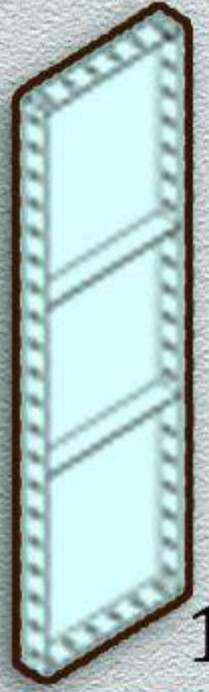


100x40



100x35

5cm	19.6kg	20kg	18.5kg	15.6kg	14.5kg
6cm	22kg	22.5kg	20.5kg	18kg	16.5kg



100x30



100x25



100x20



100x15

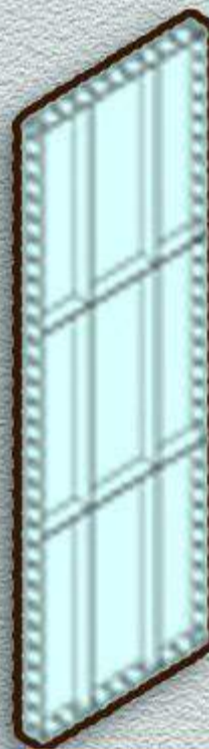


100x10



100x10P

5cm	12.4kg	20kg	9.3kg	7.5kg	6.2kg	6.5kg
6cm	15kg	22.5kg	10.5kg	9.2kg	7.6kg	8kg



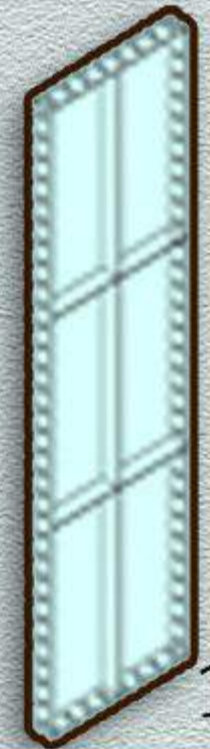
150x50



150x50P



150x45



150x40

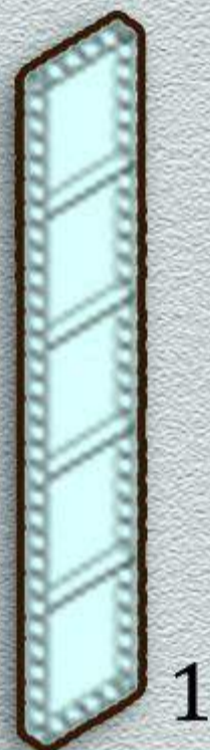


150x35

5cm	30kg	30.5kg	27kg	23kg	21kg
6cm	33kg	33.5kg	30.8kg	26.5kg	24.5kg



150x30



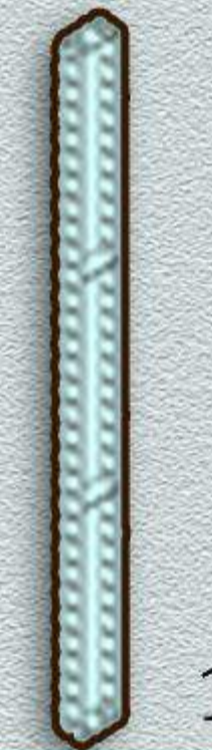
150x25



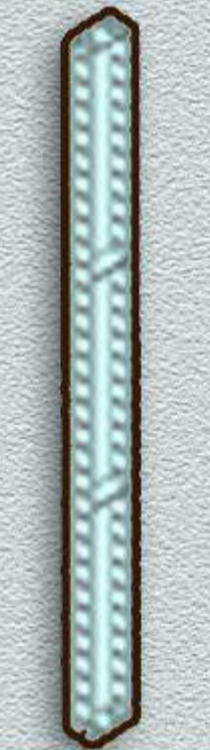
150x20



150x15

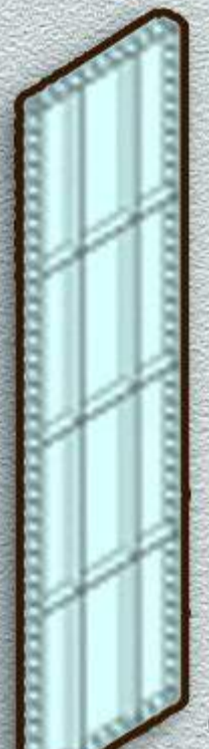


150x10

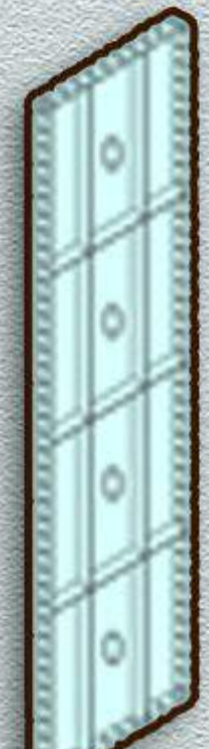


150x10P

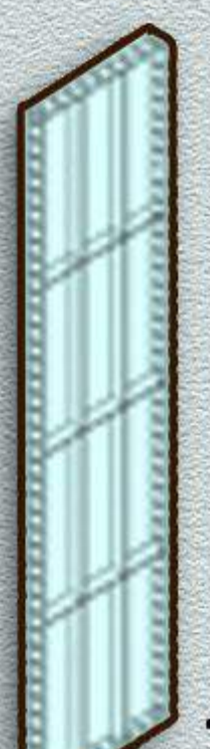
5cm	19kg	15.8kg	13.5kg	11.5kg	9.2kg	9.5kg
6cm	22kg	18kg	15.6kg	13.5kg	11.5kg	11.9kg



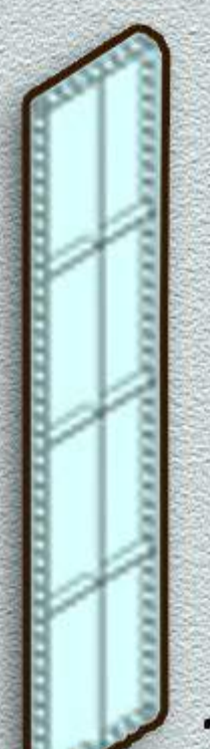
200x50



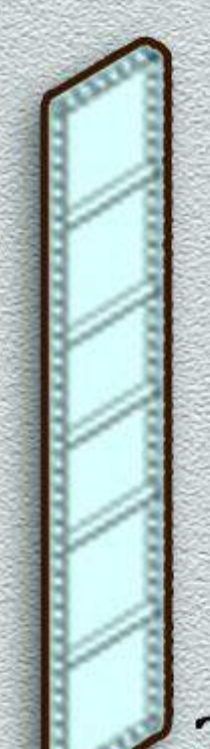
200x50P



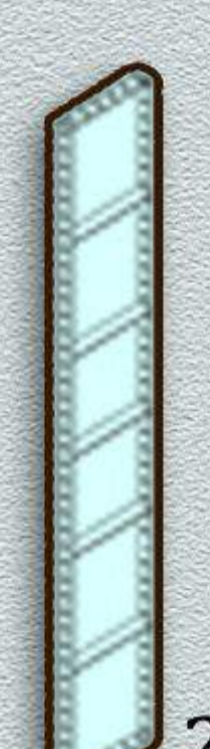
200x45



200x40



200x35



200x30

5cm	38kg	38.5kg	35.2kg	30.3kg	28kg	24kg
6cm	42kg	42.5kg	39.5kg	34.5kg	31.5kg	28.5kg



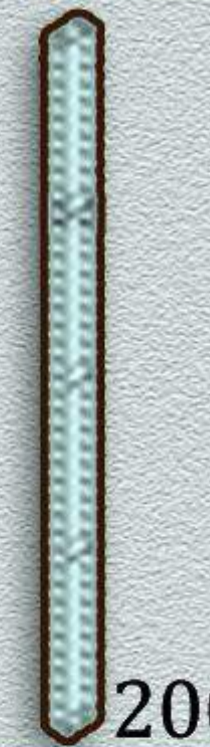
200x25



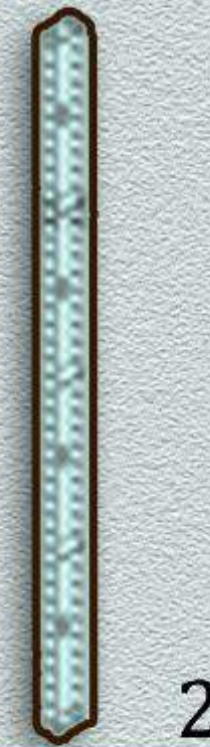
200x20



200x15



200x10



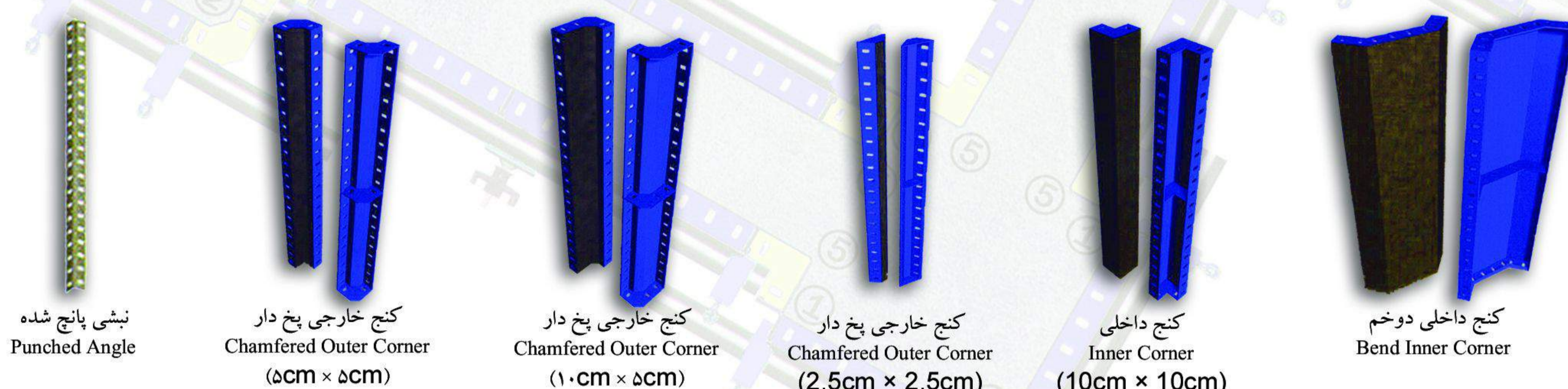
200x10P

5cm	21.5kg	17.5kg	15kg	11.5kg	12kg
6cm	26kg	20.5kg	17.5kg	14.8kg	15.2kg

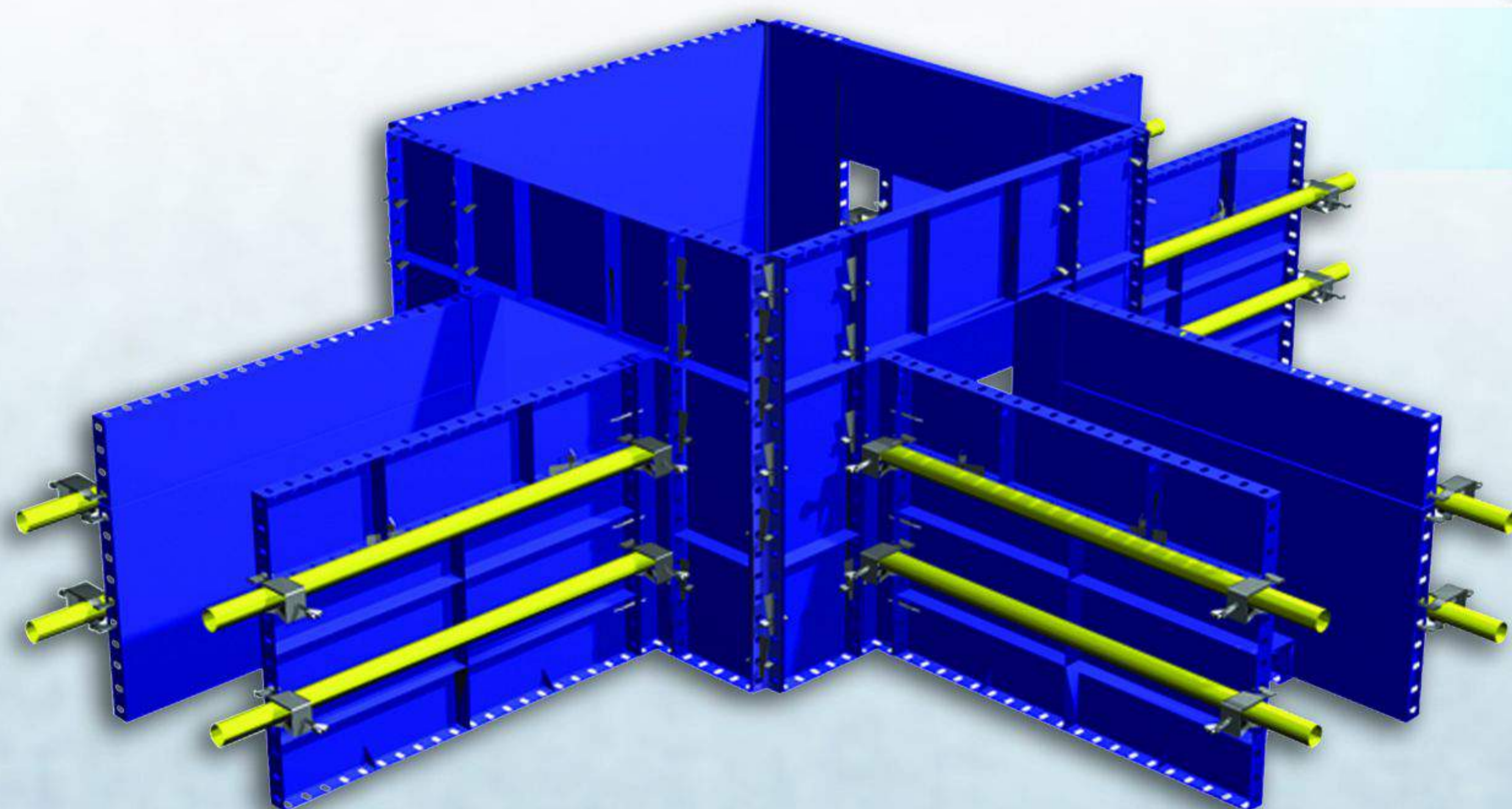


## کنج های مدولار

جهت اجرای گوشه ها و کنج های یک سازه بتنی با زوایای مختلف در مؤلفه افقی یا قائم نیازمند استفاده از کنج ها هستیم. کنج ها از لحاظ سازه ای مانند قالب های مدولار عمل می کنند و قابلیت های اشاره شده در مورد قالب های مدولار را دارند. این کنج ها به دو دسته کنج های خارجی (ستون، قسمت بیرونی تیر و...) و کنج های داخلی (دیوار برشی، اتصال تیر به دال و...) تقسیم می گردند. کنج های خارجی و داخلی تولیدی این شرکت در شکل زیر نشان داده شده است. بدیهی است با توجه به نیاز پروژه کنج ها با ابعاد و زوایای مختلف به صورت سفارشی تولید خواهد شد.



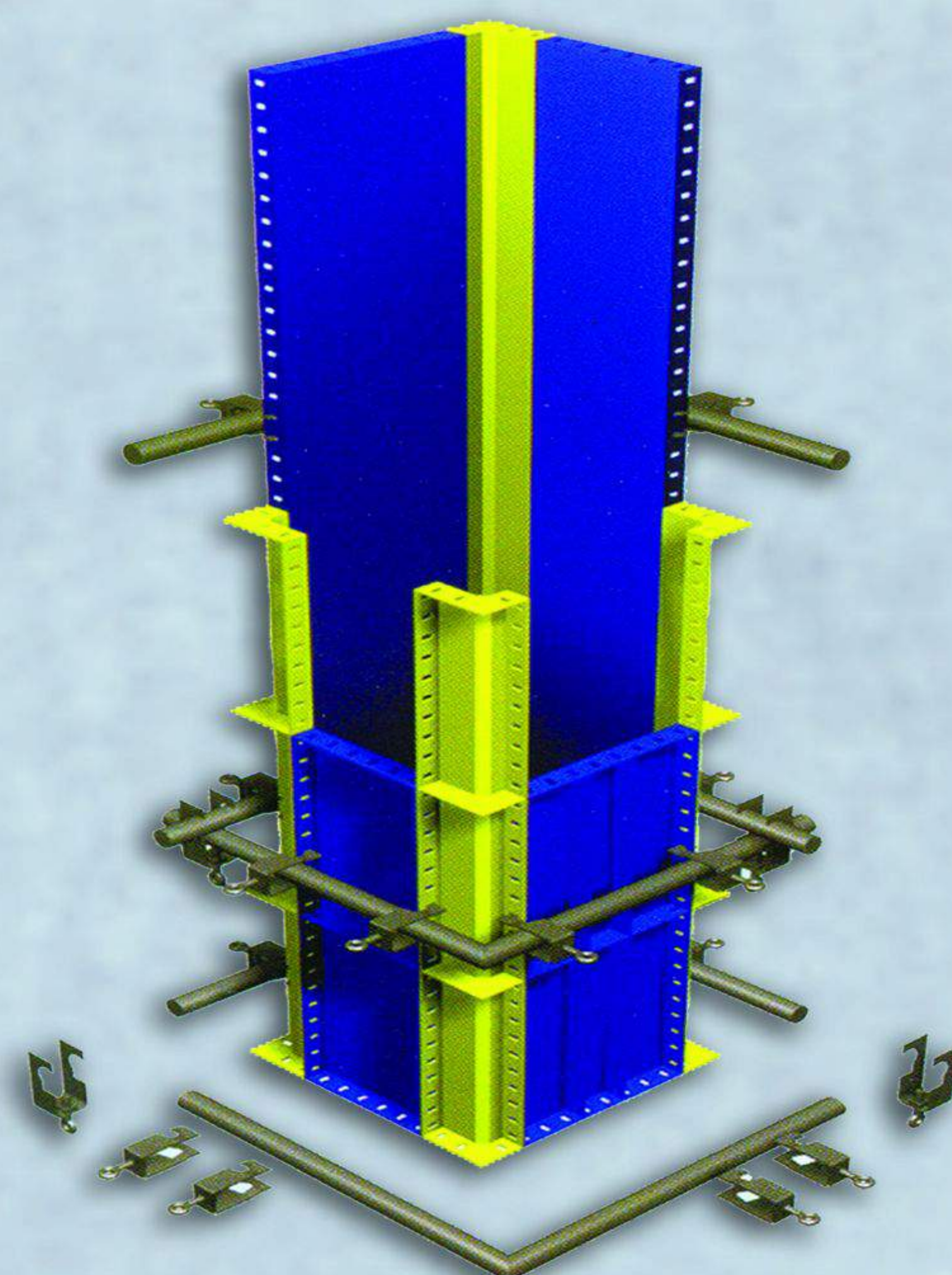
## قالب بندی شالوده



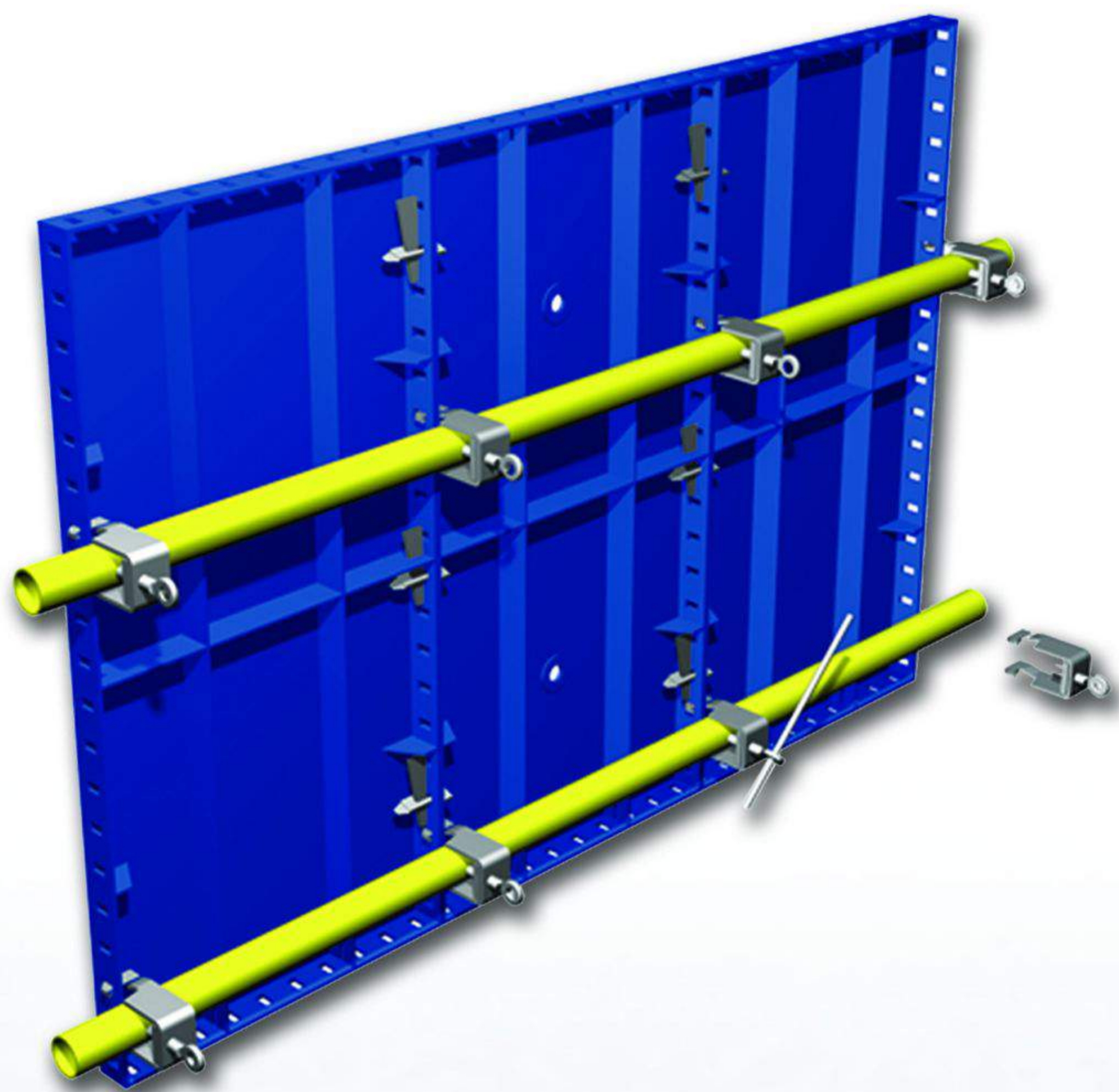
برای اجرای انواع شالوده از قبیل گسترده، نواری و منفرد می توان با استفاده از قالبهای مدولار مسطح، کنج های مدولار، پشت بندها و سایر اتصالات مدولار، به راحتی سازه مورد نظر را قالب بندی نمود.

## قالب بندی ستون

در قالب بندی ستون با ترکیب قالب های مدولار مسطح، کنج های بیرونی و اتصالات می توان مقاطع مختلفی را قالب بندی نمود. در صورت نیاز به ستون با گوشه های پخدار از کنج های بیرونی پخدار (با اندازه پخ  $1/5\text{cm} \times 1/5\text{cm}$ ) استفاده می شود. در صورت استفاده از نشی پانچ شده (کنج بیرونی ۰) گوشه ستون ها بدون پچ و شکننده می شود. برای جلوگیری از پیچیدگی و اعوجاج ستون در ارتفاع از قیدهای L شکل که در دو نوع لوله ای و ناودانی تولید می شوند به عنوان پشت بند استفاده می شود.



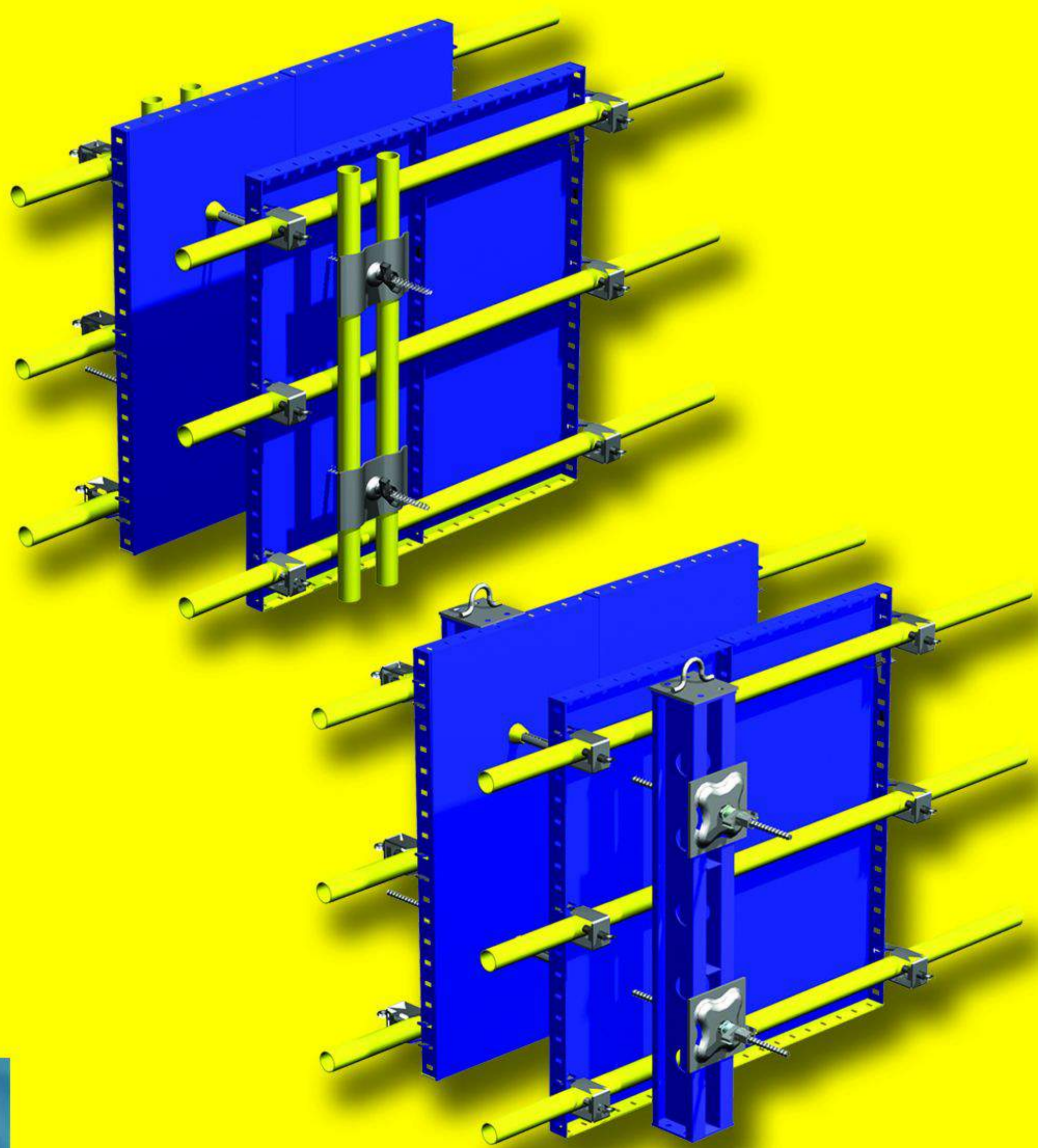
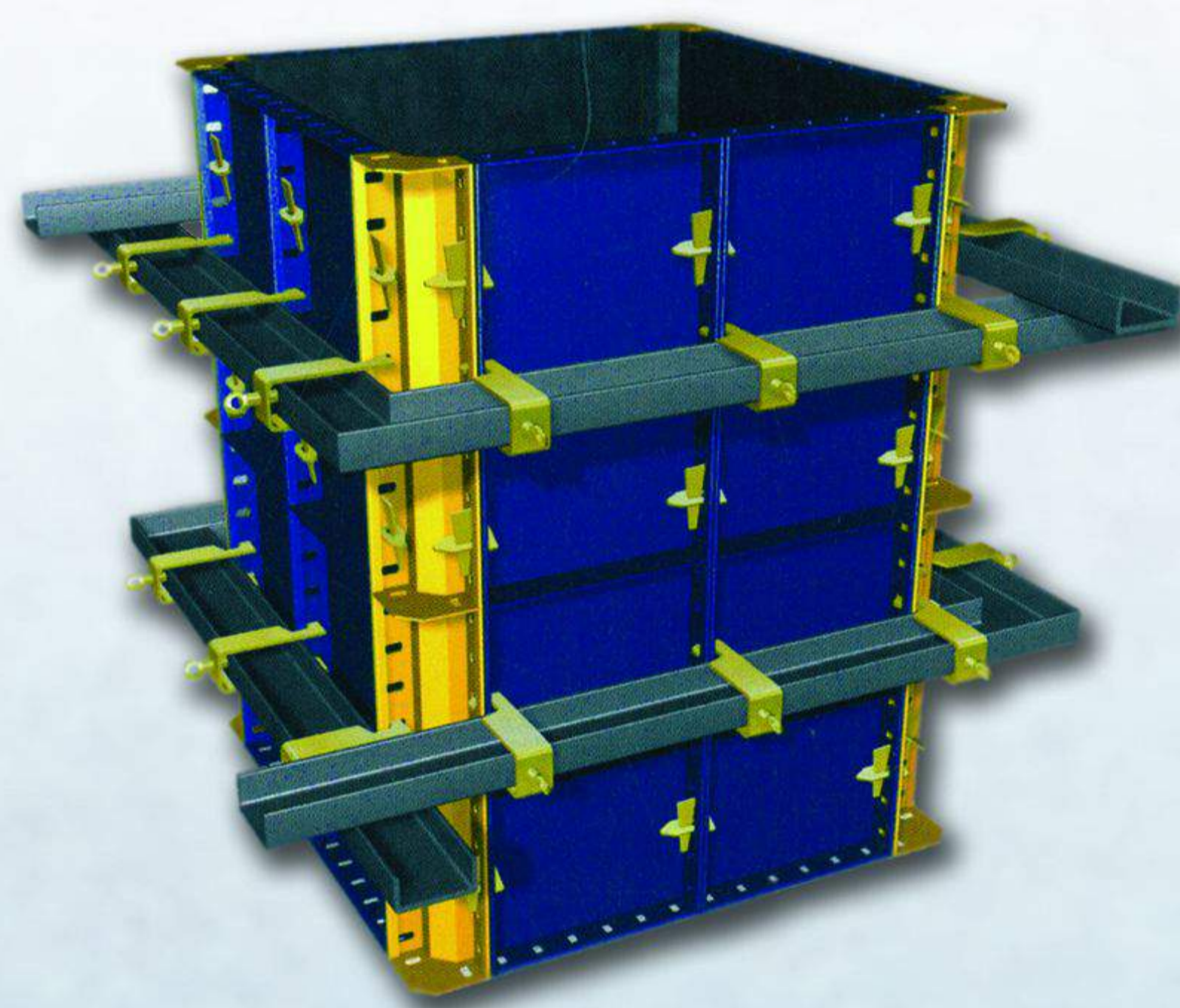




از پشت بندها جهت ایجاد مقاومت بیشتر در مقابل فرسایش جانبی بتن و جلوگیری از اعوجاج قالب ها در زوایای مختلف استفاده می شود.

### ▲ پشت بندهای افقی :

این پشت بندها جهت جلوگیری از اعوجاج قالب ها و ایجاد مقاومت در محور طولی بسته می شوند که معمولاً از لوله داربستی به قطر ۵cm جهت این امر استفاده می شود. انواع پروفیل و ناودانی نیز قابلیت اتصال به عنوان پشت بند افقی را دارند. معمولاً این پشت بندها به فواصل ۵۰cm از هم قرار می گیرند. جهت پشت بند افقی ستونها از قید لوله ای یا ناودانی با توجه به سطح مقطع ستون استفاده می شود.



### ▲ پشت بندهای عمودی :

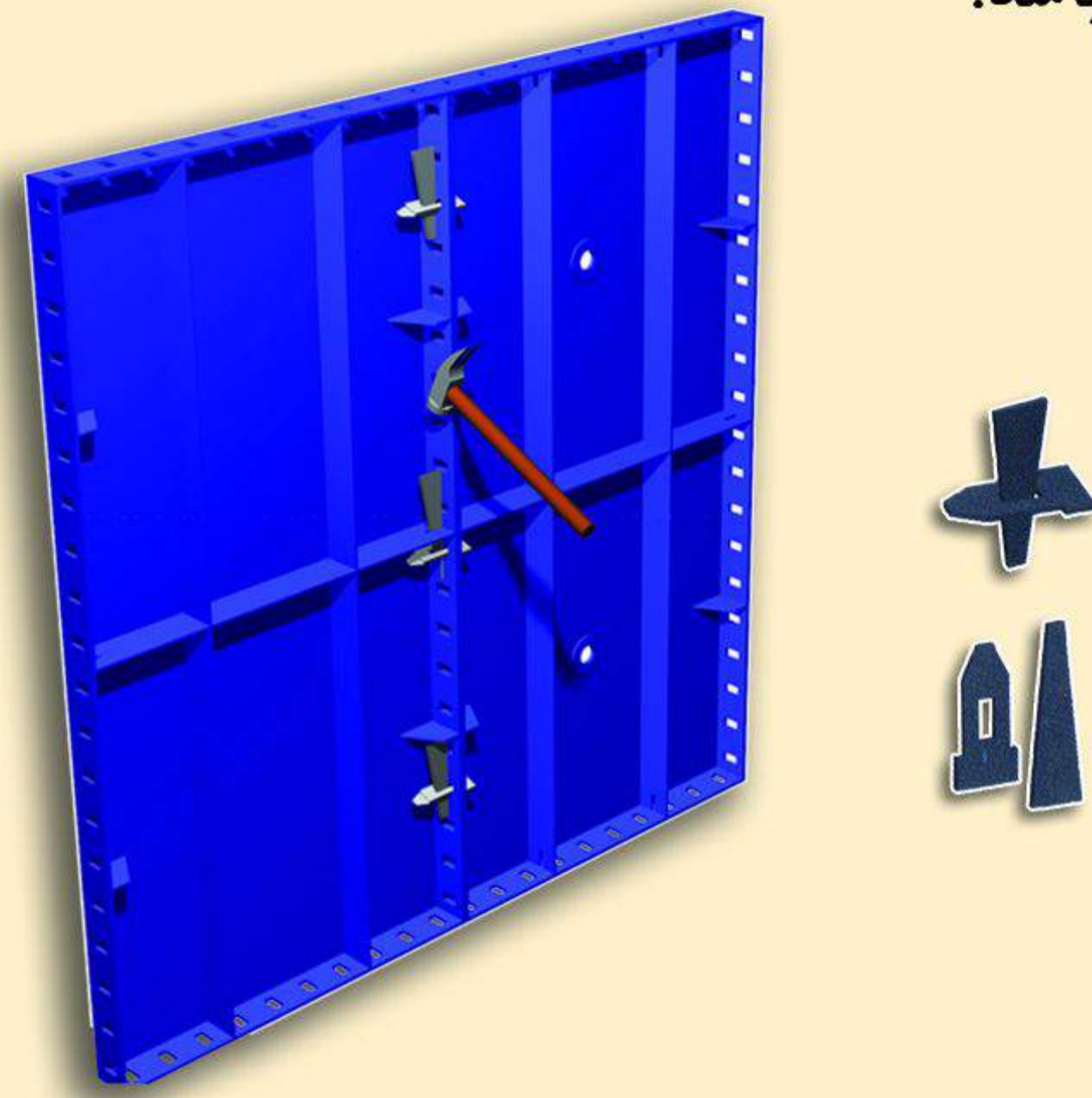
این پشت بندها جهت ایجاد مقاومت در برابر فشار جانبی بتن و جلوگیری از اعوجاج قالب در مؤلفه قائم به کار می روند، که معمولاً برای ارتفاعهای کمتر از ۲ متر از ۲ شاخه لوله داربستی به قطر ۵cm در کنار هم و برای ارتفاعهای بالای ۲ متر که فشار هیدرواستاتیک بتن بیشتر است از سولجر استفاده می شود. سولجر عضو عمودی باربر با ممان اینرسی زیاد است. سولجر تولیدی فرم سازه بتن باراد از ورق ۴mm و به صورت دوبله با مقطع  $15cm \times 15cm$  به طولهای ۱، ۱/۵، ۲/۵ و ۳ متر می باشد.

پشت بندهای عمودی در پشت پشت بندهای افقی بسته می شوند.



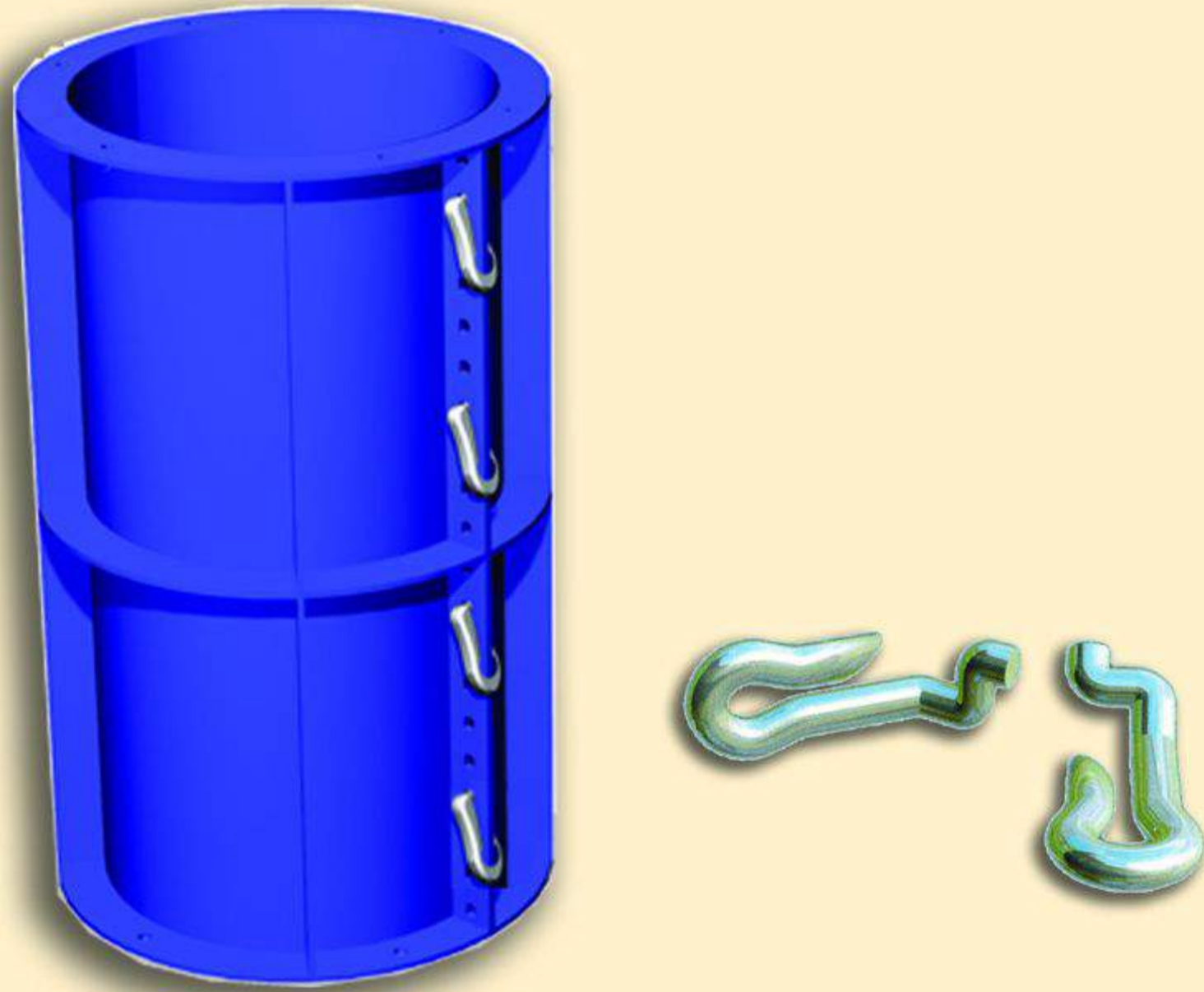
## گوه نر و ماده

جهت اتصال قالب به یکدیگر از گوه‌ها به صورت نر و ماده استفاده می‌شود. ضخامت گوه‌های تولیدی ۵cm می‌باشد.



## کلمپس

کلمپس‌ها در دو نوع میلگردی و چدنی تولید می‌شوند. کلمپس‌ها به دلیل عملکرد مطلوب تر نسبت به گوه دارای مزایای بیشتری می‌باشند.



## گیره

گیره‌ها در چهار نوع تولید می‌شوند:

\* گیره بلند که جهت اتصال ناودانی پشت بند افقی به قالب به کار می‌رود.



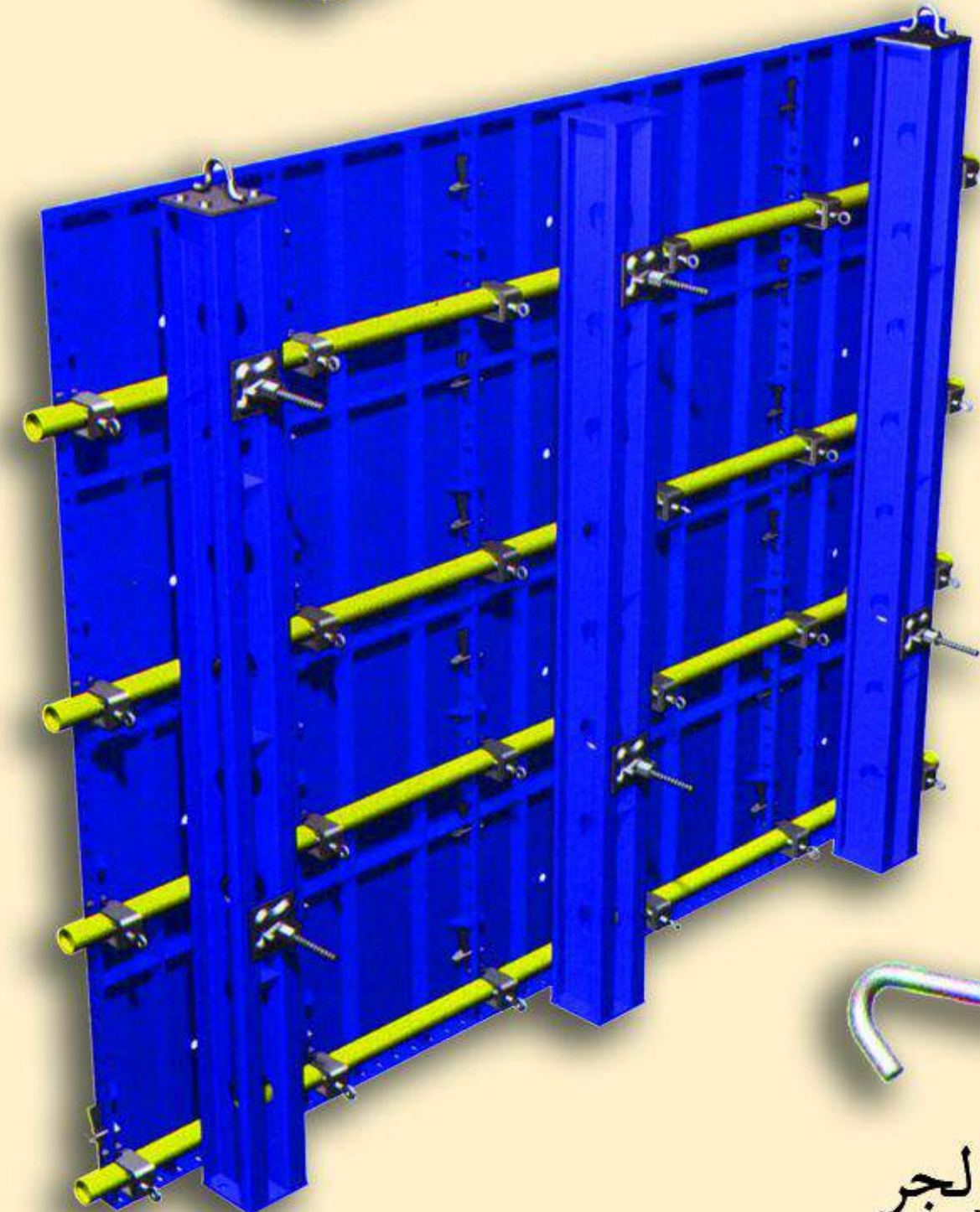
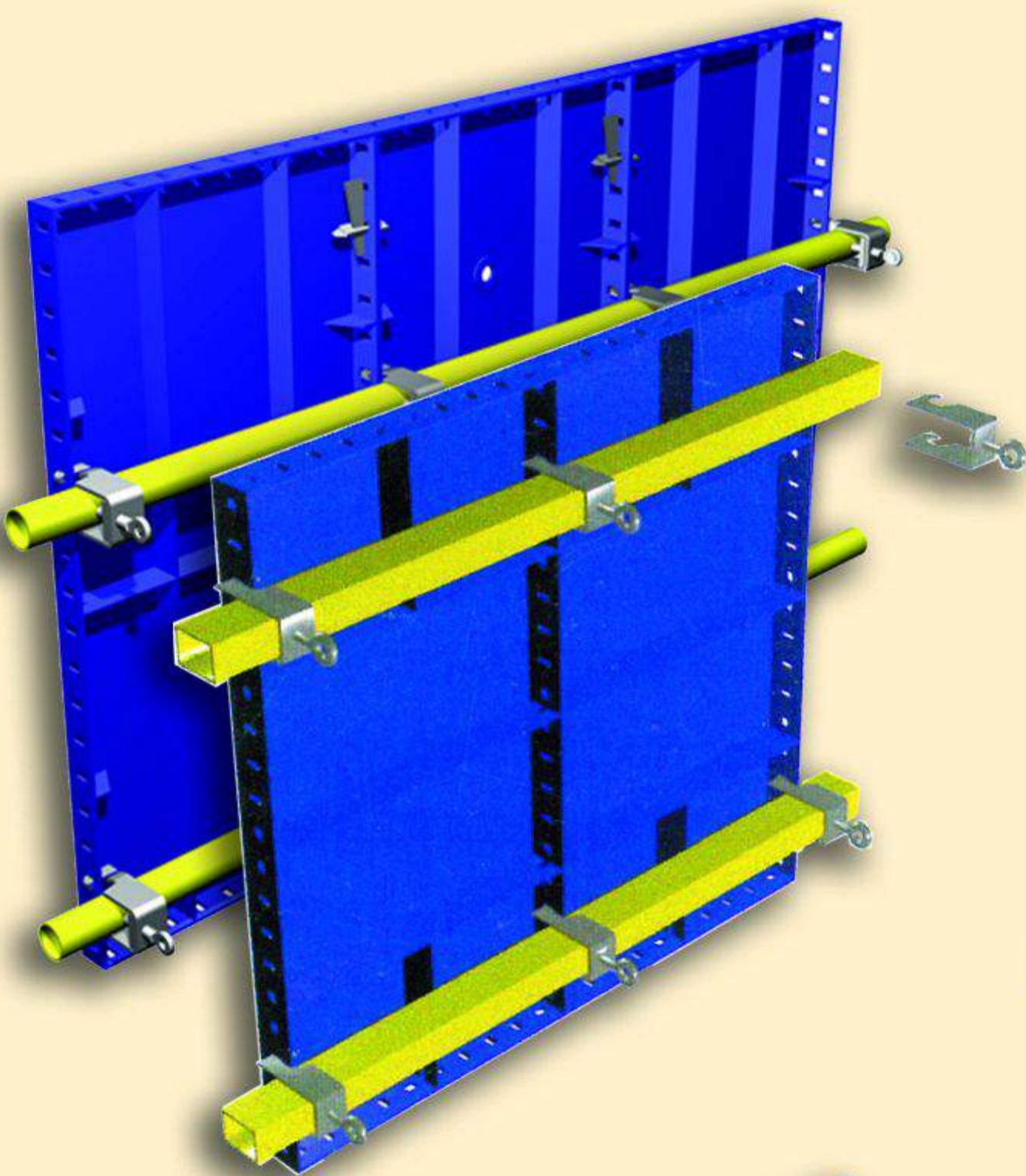
\* گیره کوتاه که جهت اتصال لوله پشت بند افقی به قالب به کار می‌رود.



\* گیره دو لوله که جهت اتصال دو لوله عمود بر هم (لوله پشت بند افقی به لوله پشت بند عمودی) به کار می‌رود.



\* گیره سولجر (بولت عصایی) که جهت یکپارچه کردن پانلها و حمل جرثقیل به کار می‌رود. بولت عصایی لوله پشت بند افقی را (که خود توسط گیره کوتاه به قالب ها متصل شده) به سولجر متصل می‌کند.





## بولت ها ▼

برای اینکه قالب بتواند مقاومت کافی در برابر فشار جانبی بتن را داشته باشد در قالب بندی دیوارهای دو طرفه از بولت استفاده می شود. بولت ها بسته به نوع کارآیی آنها به چند دسته تقسیم می شوند:

۱- بولت دو سر دنده:

این بولت ها از میلگرد به قطر ۱۶mm در طولهای مختلف ساخته می شوند که در هر طرف دارای ۲۵cm رزوه می باشند. این بولت ها از داخل لوله پولیکای محافظ قرار گرفته بین دو قالب سوراخدار عبور کرده و در دو طرف توسط واشر و مهره بسته می شوند. این نوع بولت پس از ریزی از داخل لوله پولیکای محافظ خارج شده و مجدداً قابل استفاده می باشد. این شرکت قادر است در صورت نیاز این بولت ها را به صورت تمام رزوه نیز تولید نماید.

۲- میان بولت آب بند:

جهت سازه‌هایی که بتن می بایست آب بند باشد از این نوع میان بولت که دارای یک صفحه آب بند میانی است استفاده می شود. این میان بولت در سه نوع میلگردی، چدنی داکتیل و PVC تولید می شود. اندازه این میان بولت ها از ضخامت دیوار کمتر است و پس از بتن ریزی در بتن مدفون شده و قابل استفاده جهت مراحل بعدی نمی باشند.

۳- بولت بیرونی:

بولت های بیرونی به دو طرف میان بولت ها متصل شده و میان بولت را به قالب های دو طرف دیوار متصل می کند. بولت های بیرونی در دو اندازه ۳۵cm (جهت پشت بند عمودی لوله) و ۵۰cm (جهت پشت بند عمودی سولجر) تولید می شوند.



## واشر و مهره ▼

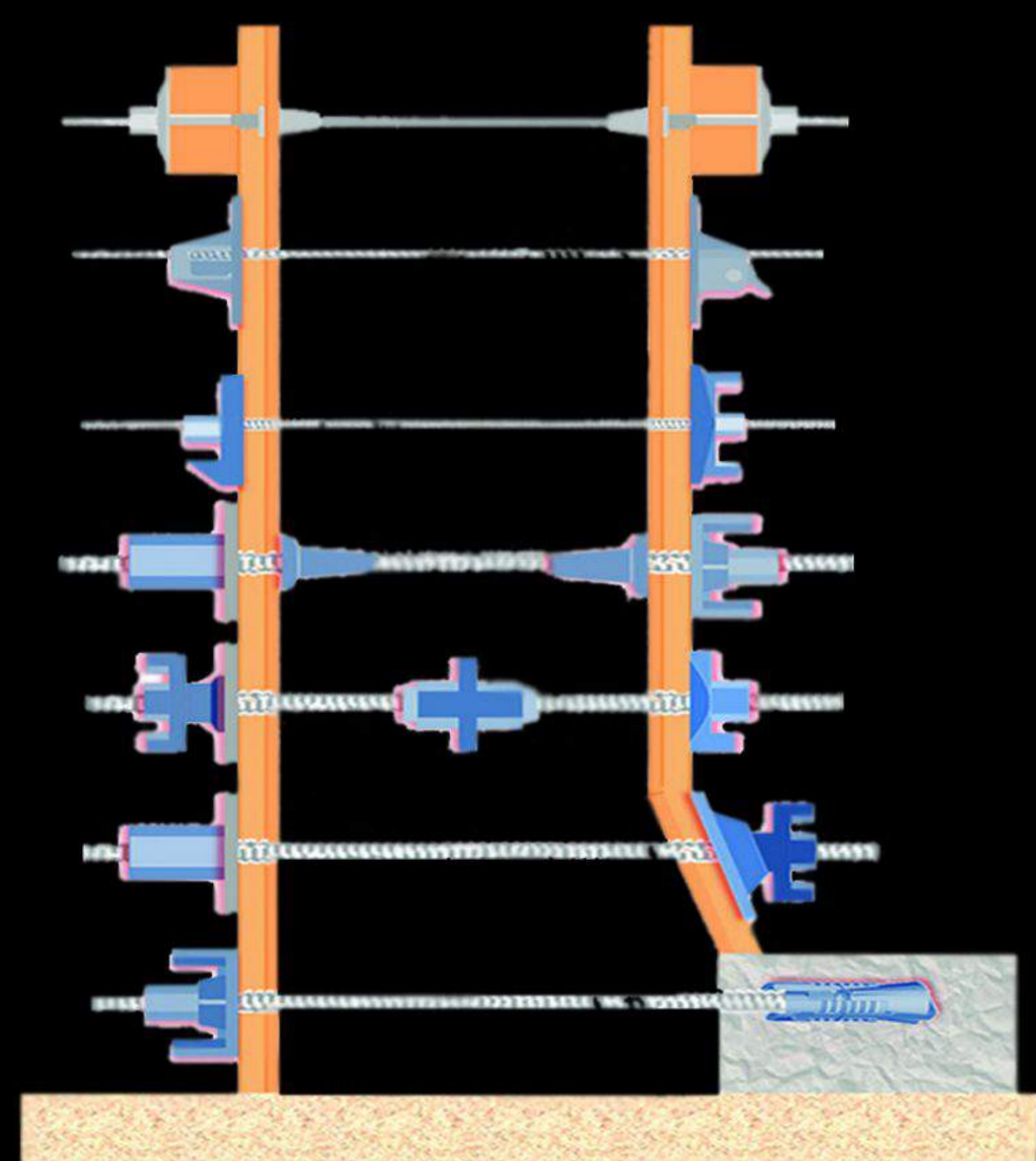
جهت مهار بولت در پشت سولجر از واشر و مهره استفاده می شود. واشر و مهره دارای انواع مختلفی می باشد:

۱- واشر کاس که جهت مهار بولت و اتصال به سولجر به کار می رود و از ورق ST-۳۷ به ضخامت ۶mm ساخته می شود.

۲- واشر دو لوله که جهت مهار بولت و اتصال به پشت بند دو لوله به کار می رود و از ورق ST-۳۷ به ضخامت ۸mm ساخته می شود.

۳- مهره خروسکی که جهت مهار بولت در پشت واشر بسته شده و از چدن داکتیل نشکن ساخته می شود.

۴- مهره بولت واشر دار که جهت مهار بولت در پشت سولجر استفاده شده و از چدن داکتیل نشکن ساخته می شود.



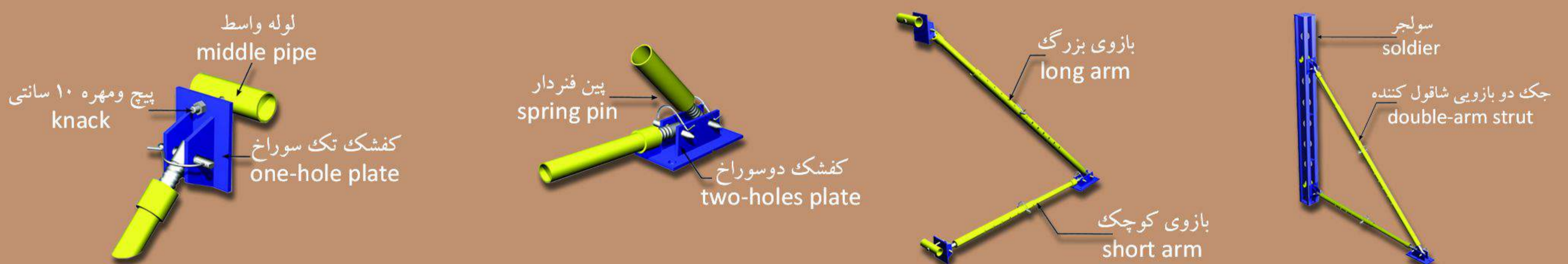


## شمع های حمایتی

از شمع های حمایتی به عنوان نگهدارنده جهت ایجاد مقاومت در مقابل فشار جانبی بتن در پشت قالب ها استفاده می شود. فرم سازه بتن باراد شمع های حمایتی را در چهار نوع تولید می کند:

### جک دو بازویی

این جک ها که از دو بازوی کوچک و بزرگ تشکیل شده، در پشت قالب های دیوار تعبیه شده و وظیفه شاقول کردن قالب ها را بر عهده دارد. هر بازوی این جک ها در دو سر دارای دو پیچ تنظیم به صورت چپگرد و راستگرد می باشد که قابلیت تنظیم ارتفاع جک را به صورت دلخواه جهت شاقول کردن فراهم می کند. جک ها دارای سه کفشک (یکی جهت اتصال به زمین و دو عدد جهت اتصال به سولجر) در سه سر بازوها می باشد.



### جک تلسکوپی قابل تنظیم

این جک ها دارای یک لوله بیرونی به قطر ۶cm می باشد که در انتهای آن پیچ تنظیم و مهره جوش داده شده است. لوله درونی این جک ها به قطر ۵cm می باشد که سوراخهایی به منظور تنظیم ارتفاع روی آن تعبیه شده است. این جک ها در دو انتهای خود دارای دو کفشک جهت اتصال به زمین و سولجر می باشند. باربری این جک ها به مراتب بیشتر از جک شاقول کننده می باشد.

### سولجر شمع حمایتی

جهت اجرای دیوارهایی که فشار جانبی بتن در آنها بسیار بالاست (دیوارهای مرتفع، دیوارهای یک طرفه و...) از سولجر به عنوان شمع حمایتی استفاده می شود. طول این سولجرها نباید از ۶ متر تجاوز کند (دو سولجر ۳ متری متصل به هم) که در دو انتهای سولجرها دو عدد پیچ تنظیم شمع حمایتی چپگرد و راستگرد متصل شده که یکی به زمین و دیگری به سولجر پشت بند عمودی متصل می گردد. باربری این نوع شمع حمایتی از انواع دیگر بسیار بالاتر است.



### شمع حمایتی ثابت L شکل

این نوع شمع حمایتی مثلثی شکل می باشد. نوع پروفیل مصرفی در ساخت این شمع ها به فشار جانبی بتن بستگی دارد و با توجه به ارتفاع دیوار از یک تا چند تکه ساخته می شود. در دو رأس پایانی این مثلث که روی زمین قرار می گیرد از نوعی پایه قابل تنظیم استفاده شده است. در صورت استفاده از این شمع ها در قالب بندی دیوار، نیازی به پشت بند عمودی نمی باشد.



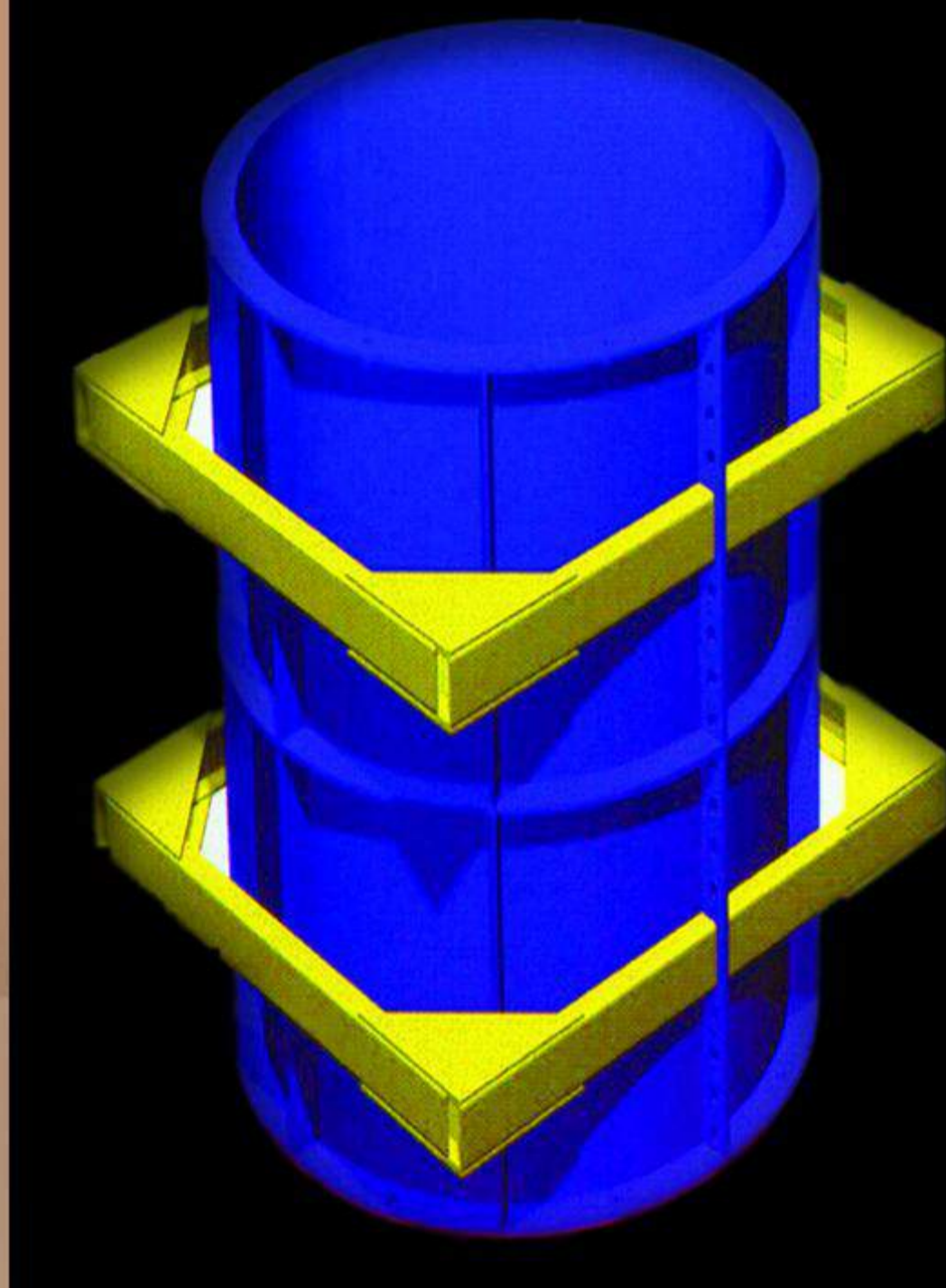
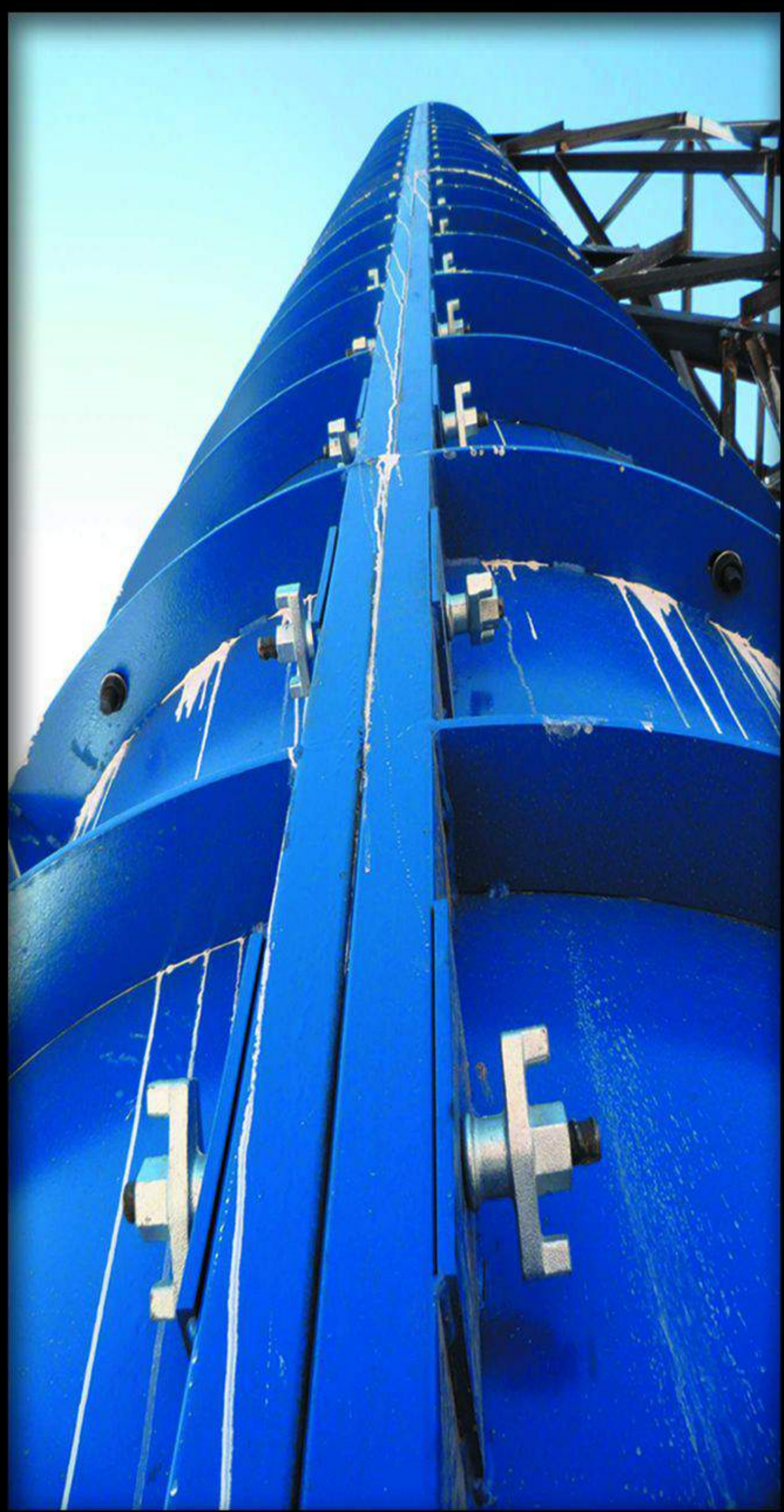
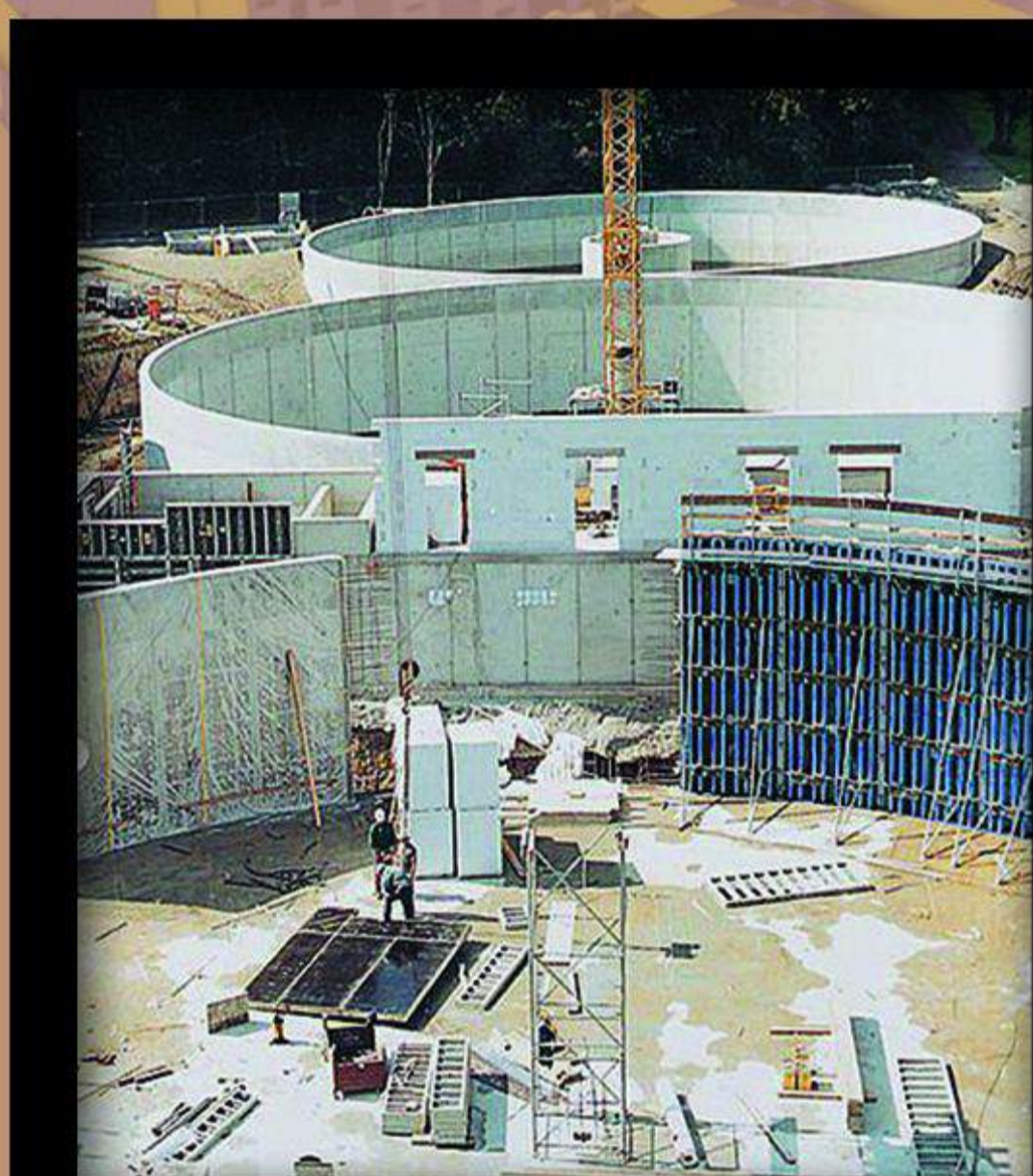
## ▼ سازه‌های مدور با قطر بیش از ۷/۵ متر

برای اجرای سازه‌های مدور با قطر بیش از ۷/۵ متر مانند مخازن آب و سیلوها می‌توان از قالب‌های مدولار مسطح استفاده نمود که انتخاب ابعاد قالب‌ها بستگی به قطر سازه مورد نظر دارد به طوری‌که از ترکیب این قالب‌ها با قالب‌های عرض ۱۰cm سوراخدار که جهت عبور بولت در نظر گرفته شده می‌توان یک سازه مدور را به صورت یک n ضلعی با شکستگی بسیار نامحسوس اجرا کرد. معمولاً برای سازه‌های با قطر ۷/۵m الی ۱۳m از قالب‌های با عرض ۳۰cm و برای سازه‌های با قطر ۱۳m الی ۲۲m از قالب‌های با عرض ۴۰cm و برای سازه‌های با قطر بیش از ۲۲m از قالب‌های با عرض ۵۰cm پیشنهاد می‌گردد. در پشت این قالب‌ها از لوله قطر ۵cm داربستی نورد شده به عنوان پشت بند افقی استفاده می‌شود.



## ▼ اجرای سازه‌های مدور با قطر ۲ الی ۷/۵ متر

برای اجرای دیواره‌ای که قطر آن بین ۲m تا ۷/۵m باشد از قالب مدولار کمّانی استفاده می‌شود. این قالب‌ها فاقد تسمه‌های افقی می‌باشند و در نتیجه با توجه به شعاع لوله نورد شده‌ای که به عنوان پشت بند افقی به آنها متصل می‌گردد، فرم می‌گیرند.



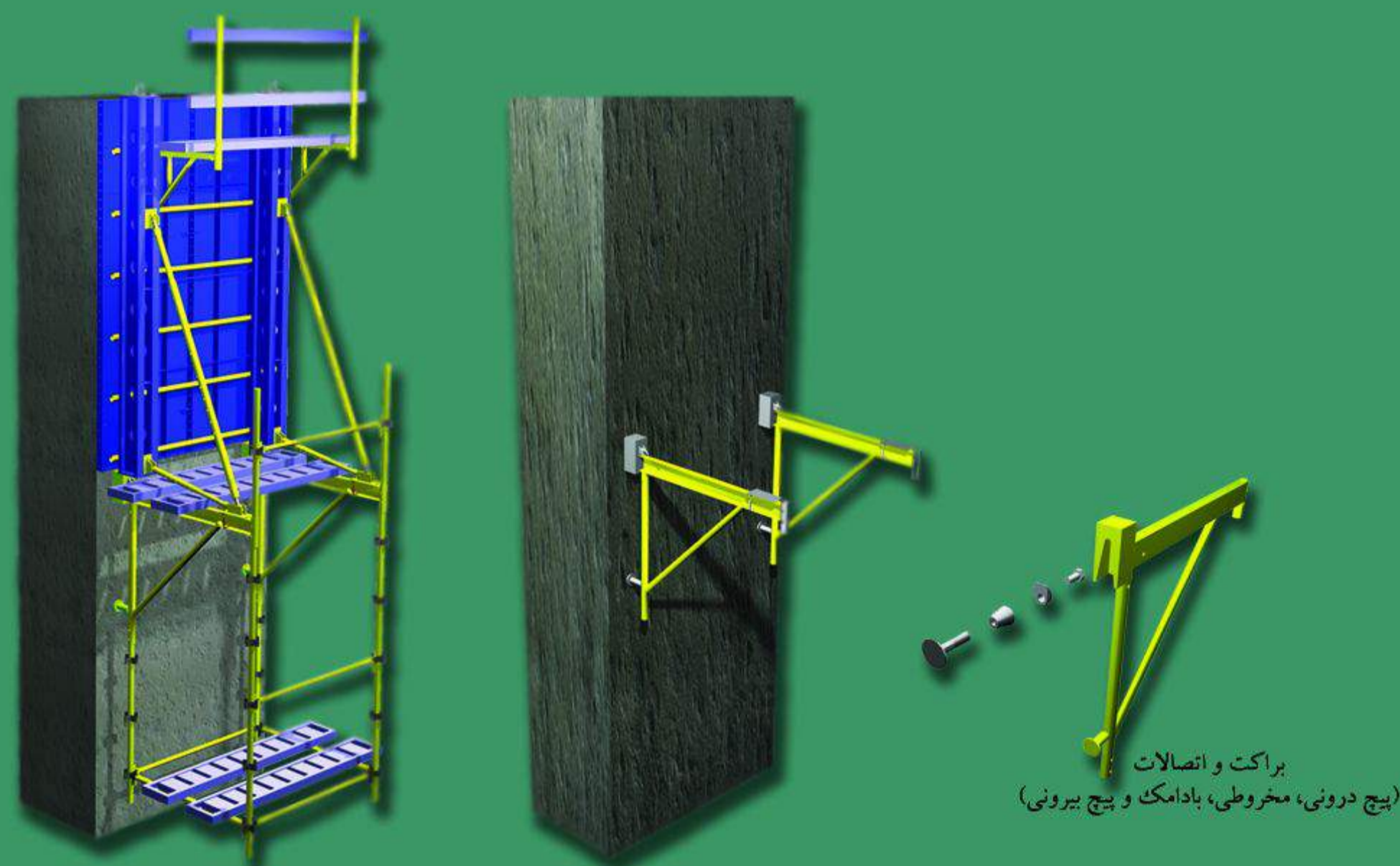
## ▶ اجرای سازه‌های مدور با قطر کمتر از ۲ متر

در مورد سازه‌هایی که قطر آنها کمتر از ۲ متر می‌باشد قالب ستون گرد به صورت دو هلال ۱۸۰ درجه ساخته می‌شود. ضخامت ورق پوسته این قالب‌ها ۳mm و ابعاد تسمه‌های پانچ شده طولی (۶۵mm × ۵mm) و ابعاد تسمه‌های سخت‌کننده و تسمه‌های نورد شده (۸mm × ۶۵mm) می‌باشد. این دو هلال توسط کلمپس داکتیل به یکدیگر متصل شده و توسط پیچ و مهره به قطر ۱۴mm در ارتفاع به قالب‌های دیگر متصل می‌شوند. در ستون‌های با قطر بین ۱m و ۲m جهت جلوگیری از اعوجاج قالب‌ها قید ناودانی در پشت هر هلال جوش داده می‌شود.



## قالب بندی دیوار

با استفاده از قالب های مدولار، کنج های مدولار، پشت بندها، اتصالات و شمع های حمایتی می توان دیوارهای مختلف یکطرفه و دوطرفه را قالب بندی نمود. جهت جابجایی قالب ها با جرثقیل می توان از قطعاتی به نام گیره جرثقیل که روی سولجر نصب می شود استفاده کرد.



## قالب بندی در ارتفاع

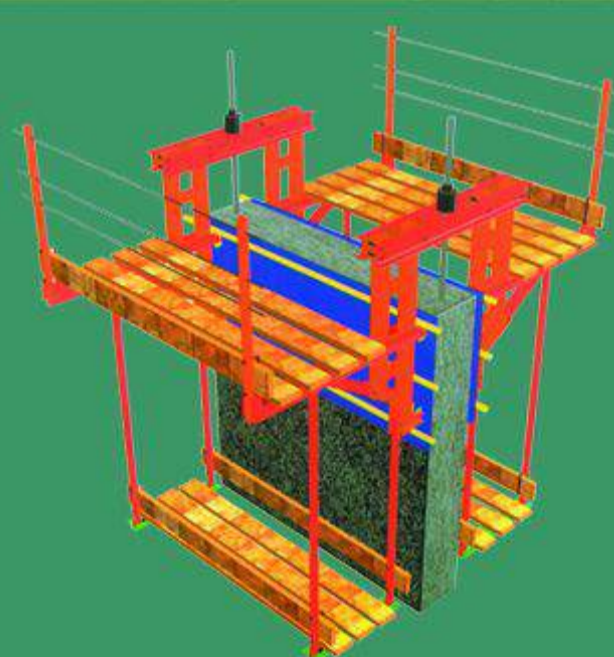
از آنجائی که اجرای دیوارهای بتنی با ارتفاع بیش از حد متعارف برای بتن ریزی در یک مرحله قالب بندی میسر نبوده، همچنین تأمین پوشش و داربست بندی از زمین تا محل اجرا بسیار سخت و هزینه بر می باشد. لذا باید از امکانات جانبی که پایداری مجموعه قالب را در ارتفاع تأمین کند، استفاده نمود تا در چند مرحله عمل بتن ریزی صورت گیرد. برای این کار می توان از چند روش استفاده کرد:

## سیستم قالب بالا رونده

در این سیستم در هنگام قالب بندی مرحله اول می بایست تجهیزات لازم جهت ایجاد حفره ای در انتهای دیوار پیش بینی شود تا در مرحله بعدی پس از باز کردن قالب ها از قطعه ای به نام براکت که در دو اندازه کوچک و بزرگ ساخته می شود استفاده کرد. برای این کار در دیوارهای دو طرفه از سوراخ آخرین بولت استفاده می شود و در دیوارهای یکطرفه از متعلقات براکت (پیچ درونی، مخروطی، بادامک و پیچ بیرونی) استفاده می شود به طوریکه پس از بتن ریزی یک پیچ درونی در بتن مرحله قبلی مدفون شده و مابقی متعلقات قابل استفاده مجدد می باشند. پس از باز کردن قالب ها و بستن براکت به سوراخ ایجاد شده در مرحله قبلی، قالب ها به همراه تمامی اجزاء سیستم قالب بندی مدولار به روی براکت منتقل شده و جک دو بازویی پشت قالب و روی براکت نصب می گردد. براکت ها را می بایست در طول توسط لوله مهار کرد. این سیستم به دفعات قابل اجرا می باشد.

## سیستم قالب لغزنده

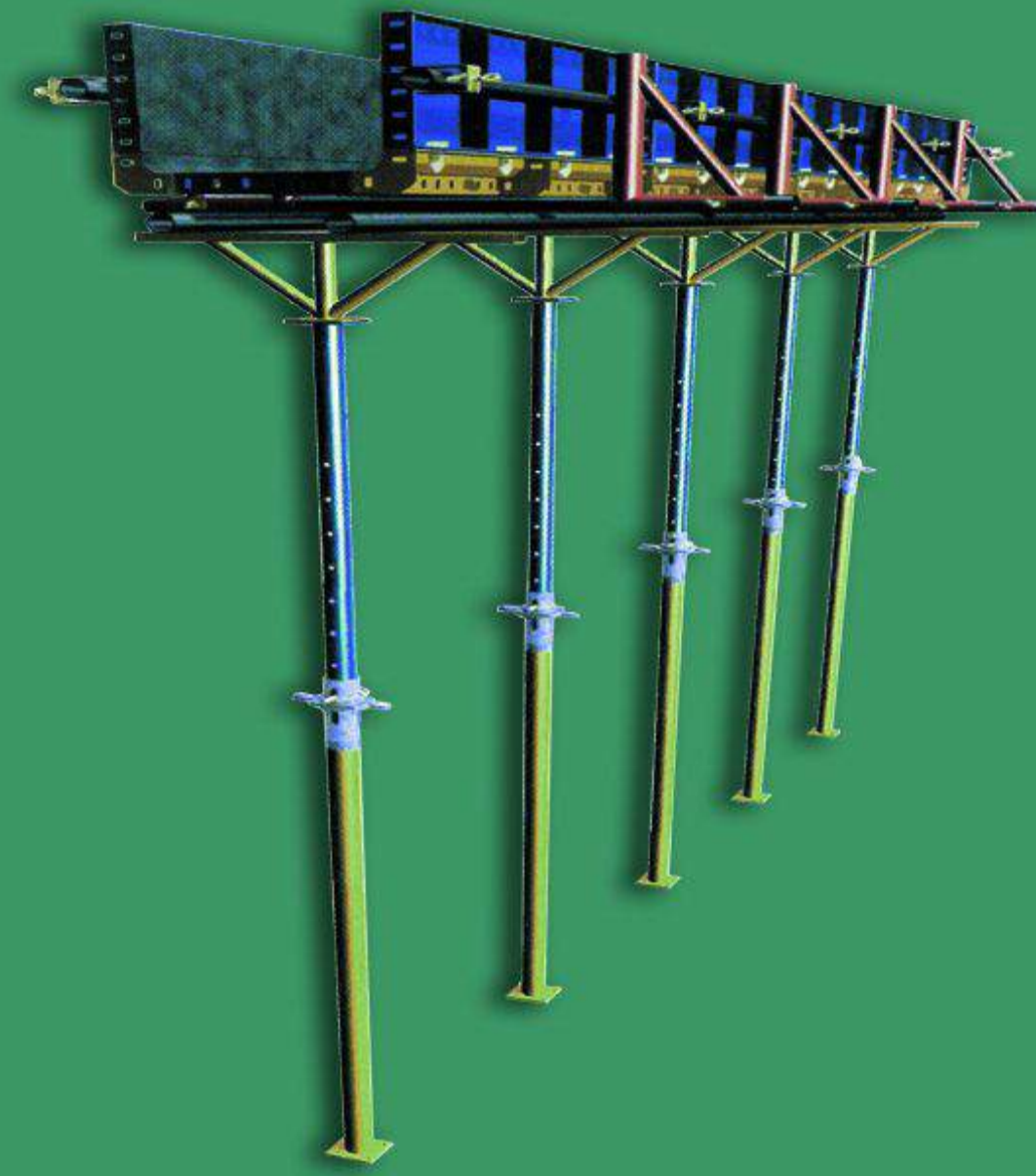
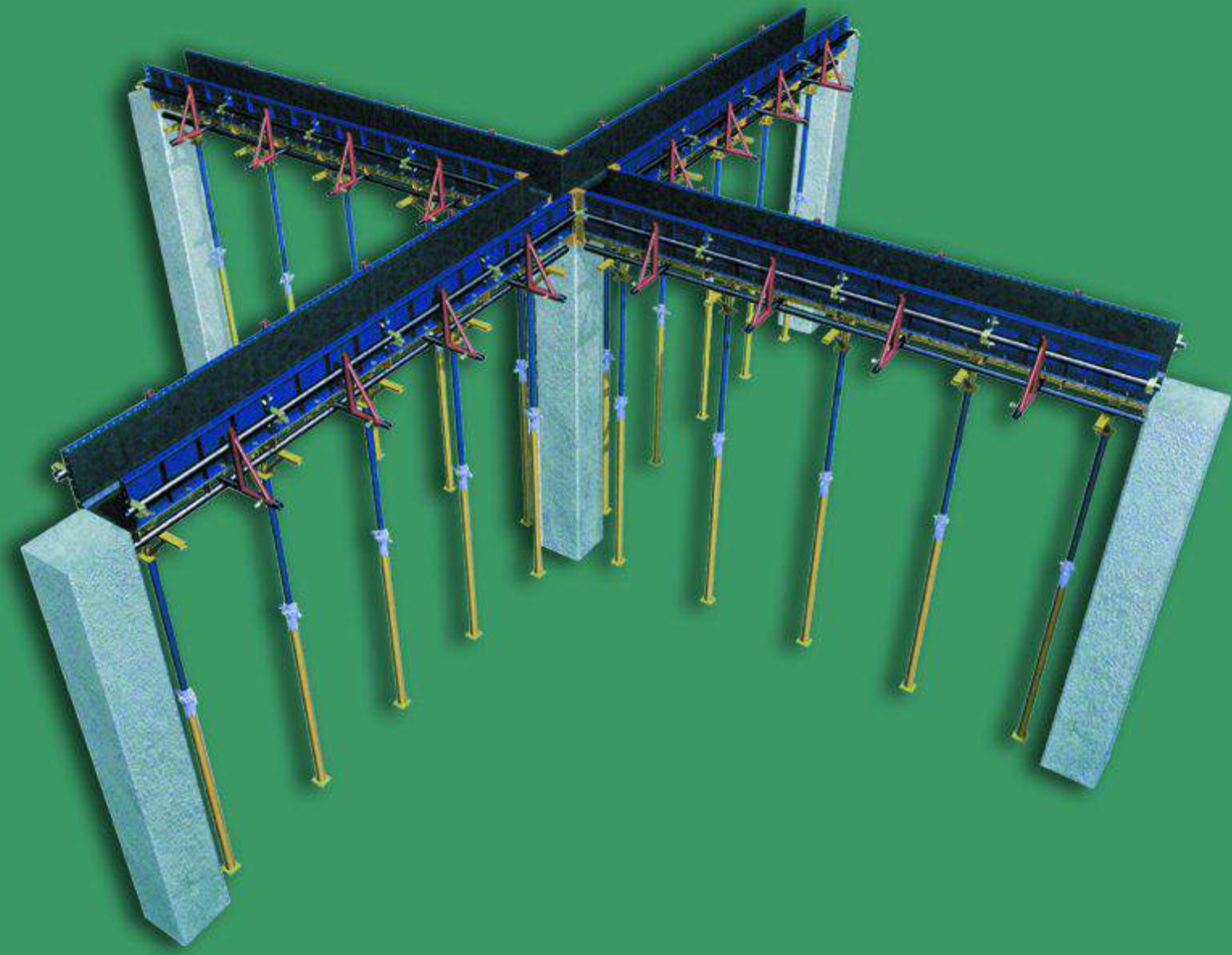
این سیستم بیشتر در سازه های مرتفعی به کار می رود که دیوار نقش اصلی را در آن ایفا می کند مانند سیلوها، دودکش ها و... سیستم اجرای قالب های لغزنده بسیار پیچیده است و نیاز به پشتیبانی بسیار زیادی در زمان اجرا دارد، اجزای این سیستم تشکیل شده از قالب های خاص، شاسی مخصوص، جک های میمونی بالارونده و... که با توجه به مشخصات فنی سازه مورد نظر طراحی می شود.





## قالب بندی تیر و سقف

با ترکیب قالب های مدولار مسطح، کنج های مدولار، پشت بندها، اتصالات و... می توان به راحتی تیرها و انواع سقف ها (دال بتنی، تیرچه بلوک و...) را قالب بندی نمود. در محل تلاقی تیرها قطعات خاصی می بایست طراحی شود که به راحتی قابل ترکیب با قطعات مدولار باشد که بسته به نقشه فنی هر سازه طراحی و ساخته شد. جهت کفراژبندی تیر و سقف از جک های سقفی و داربست های مدولار استفاده می شود.

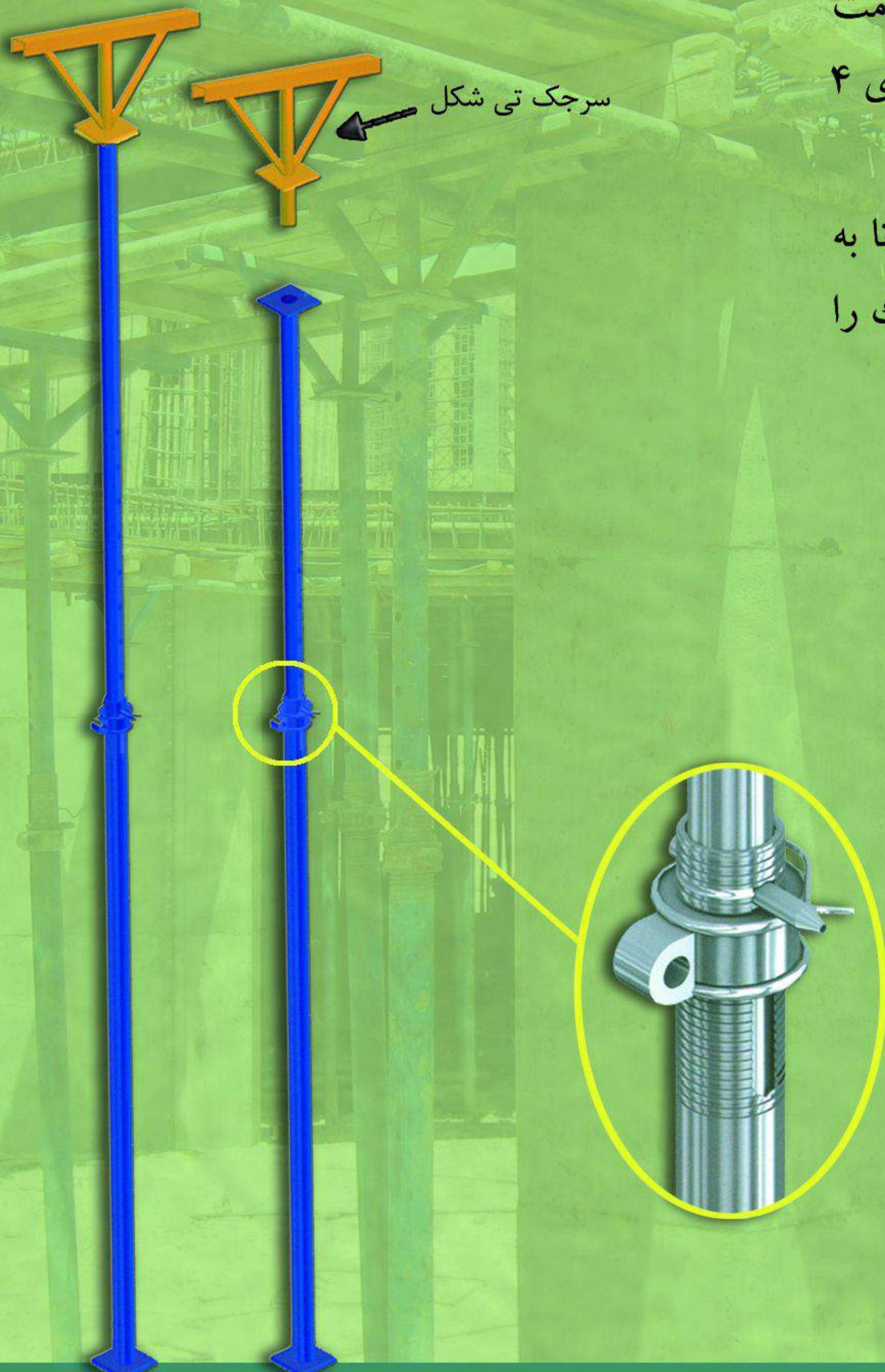


## کفراژ بندی

جهت کفراژبندی تیرها و سقف های سبک با ارتفاع کمتر از ۵/۵ متر از جک های سقفی قابل تنظیم استفاده می شود. این جک ها در اندازه های متنوعی ساخته می شوند که در جدول ذیل مشاهده می گردد. بر روی این جک ها از سر جک تی شکل که به دو صورت ثابت و متحرک ساخته می شود استفاده می گردد.

قطر لوله بیرونی این جک ها ۶cm و قطر لوله داخلی آنها ۵cm می باشد. ضخامت لوله این جک ها، برای جک های تا ارتفاع ۴ متر، ۲/۵mm و برای جک های بالای ۴ متر، ۳mm می باشد.

در انتهای لوله بیرونی این جک ها یک پیچ تنظیم و مهره جوش داده شده تا به کمک سوراخهایی که روی لوله درونی جک ها تعبیه شده عمل تنظیم ارتفاع جک را انجام دهد.



Safe Load (max height)	Max. Height	Min. Height	
1.4(ton/m <sup>2</sup> )	3.20	1.80	3m Prop
1.24(ton/m <sup>2</sup> )	3.50	2.30	3.5m Prop
0.68(ton/m <sup>2</sup> )	4	2.80	4m Prop
0.61(ton/m <sup>2</sup> )	4.50	3.30	4.5m Prop
0.55(ton/m <sup>2</sup> )	5	3.80	5m Prop

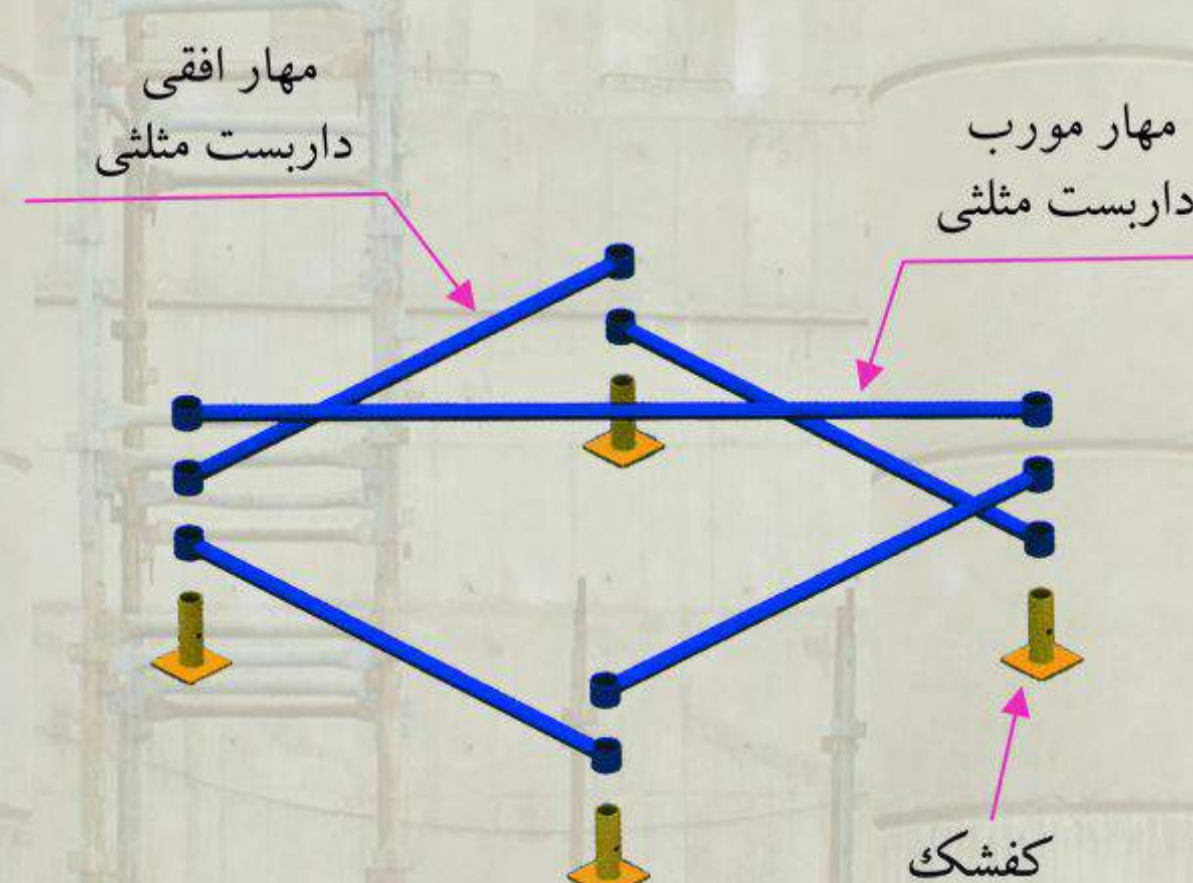
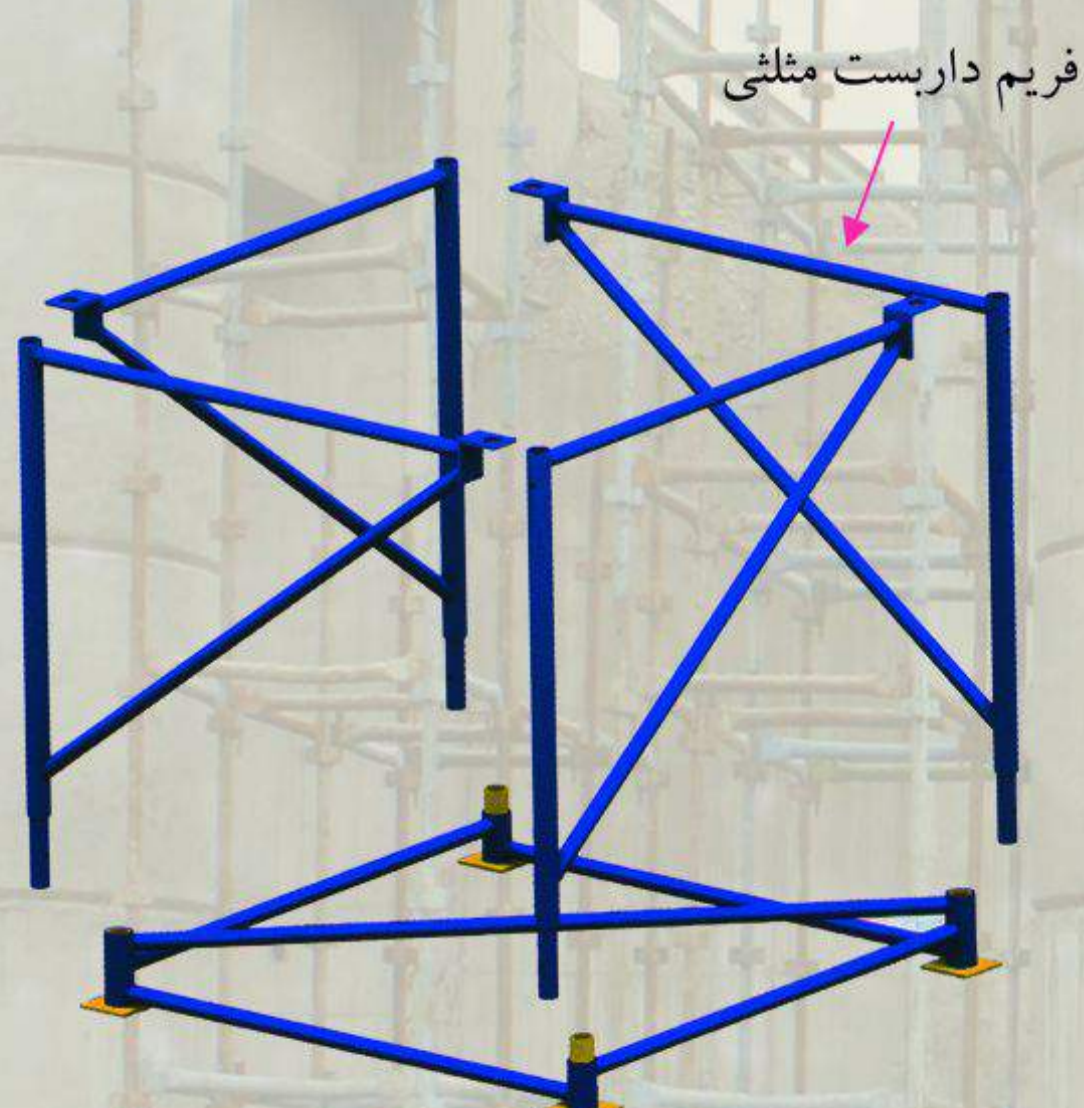


## داربست های مدولار

برای کفراژبندی سازه های سنگین و مرتفع، از انواع داربست ها استفاده می شود. داربست های مدولار دارای مزایای زیادی نسبت به داربست های سنتی می باشند از جمله ایمنی بیشتر، وزن کمتر، سرعت باز و بسته کردن بیشتر، سادگی در مونتاژ و عدم نیاز به کارگر ماهر، دوام و طول عمر بیشتر، باربری بالاتر و... این داربست ها در سه نوع توسط شرکت فرم سازه بتن باراد تولید می شود:

## داربست مدولار مثلثی (پل)

این نوع داربست ها که از فریم های مثلثی شکل تشکیل شده اند بسیار آسان نصب می شود. این نوع داربست از نظر عملکرد ساده ترین نوع داربست می باشد. اتصالات این داربست به صورت نر و ماده بوده نیازی به نیروی کار متخصص ندارد. میزان باربری این نوع داربست بسیار بالاست. در قسمت بالای این داربست ها سرچک قابل تنظیم U شکل جهت تعیین تراز دقیق تعبیه شده است. این نوع داربست به دلیل مهارهای مایلی که روی فریم های آن جوش داده شده مزیت های زیادی دارد، از جمله اینکه یک برج (باکس) آن به تنهایی دارای استحکام زیادی است و می توان به تنهایی از آن جهت اجرای سازه های با مساحت کم استفاده کرد و دیگری اینکه استهلاک داربست بسیار پایین می باشد و در اثر سقوط از ارتفاع کمتر تغییر شکل می دهد. عرض این فریم ها ۱۲۰cm و ارتفاع آنها در سه اندازه ۷۰cm، ۵۰cm و ۱۰۰cm می باشد. فاصله بین برج ها می بایست بسته به نوع نیروی وارده محاسبه شود. این نوع داربست برای نما کاری مناسب نمی باشد.

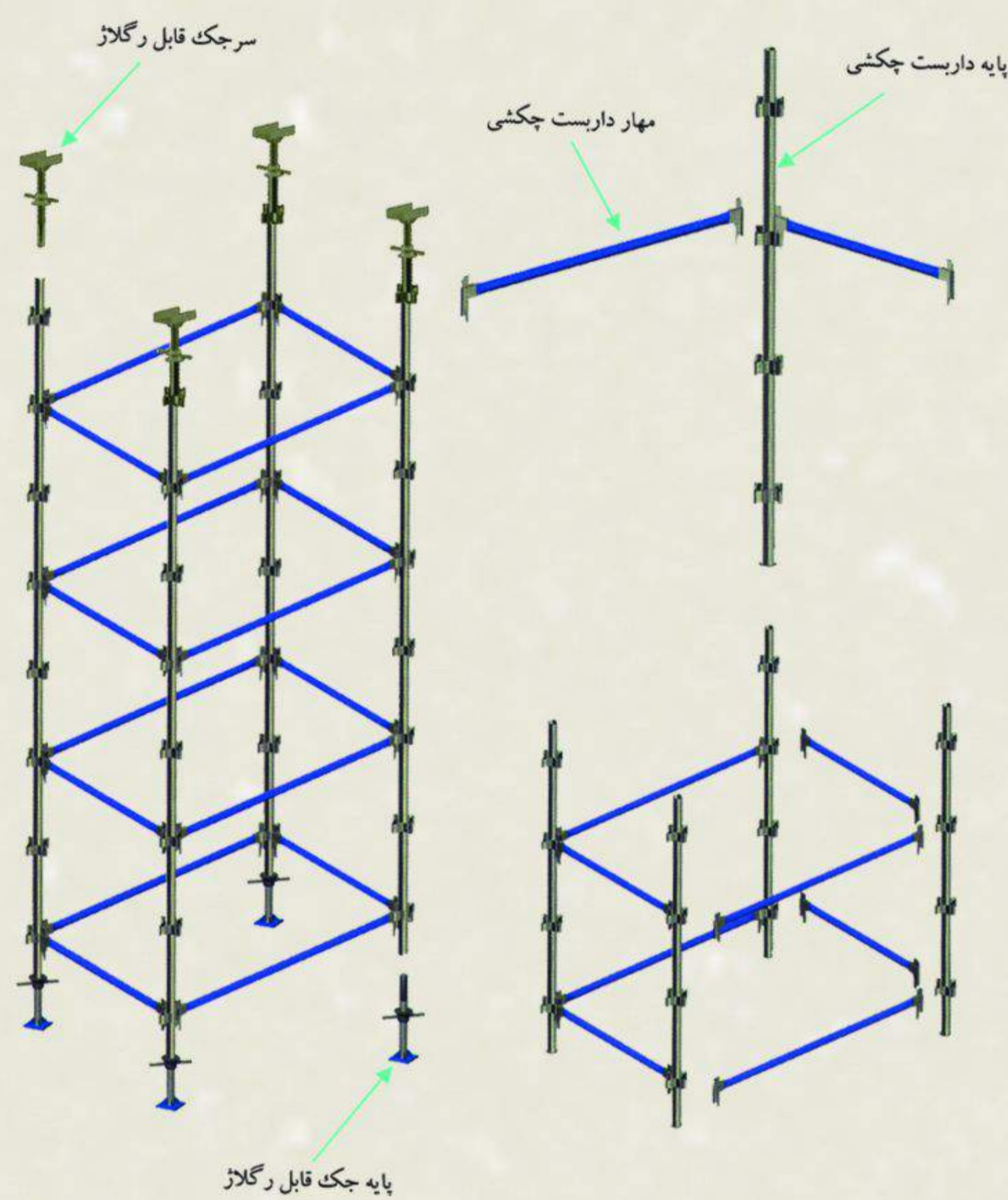




## داربست مدولار چکشی

این نوع داربست از یک سری المان‌های عمودی (پایه داربست) و یک سری المان‌های افقی (مهار داربست) تشکیل شده است. مهارها در اندازه‌های ۰/۷۵، ۱، ۱/۵، ۲، ۲/۵ و ۳ متر و پایه‌ها در اندازه‌های ۰/۵، ۱، ۱/۵، ۲، ۲/۵ و ۳ متر تولید می‌شوند. پایه‌ها به وسیله مغزی و پین قابلیت اتصال به یکدیگر در جهت عمود را دارا می‌باشند ولی مهارها با اندازه‌های ثابت تولید شده توسط کارخانه پایه‌ها را به یکدیگر متصل می‌کنند. با توجه به نیروهای وارده می‌بایست اندازه مهارها و فواصل آنها با یکدیگر در جهت عمود را محاسبه نمود. بر روی این داربست‌ها نیز سرچک‌های قابل تنظیم U شکل تعبیه می‌گردد، که در صورت نیاز می‌توان از پایه جک قابل تنظیم نیز در قسمت تحتانی داربست‌ها به جای کفشک استفاده نمود.

مزیت این داربست‌ها به دلیل چیدمان‌های متنوع آن در سطوح شیبدار و داربست‌نمایی می‌باشد. این داربست به راحتی با ضربه چکش به دو سر مهار بسته و با ضربه زدن در جهت معکوس باز می‌شود و نیازی به نیروی متخصص ندارد.



## داربست پلکانی

سیستم پایه این نوع داربست برگرفته از داربست مدولار چکشی می‌باشد با این تفاوت که بر روی آن پله‌ها و پاگردهایی جهت عبور و مرور نیروی انسانی تعبیه شده است.





## قالب های خاص

اگر با ترکیب قالب های استاندارد و فیلرها نتوان سازه خاصی را قالب بندی نمود، باید قالب مورد نیاز به صورت مخصوص برای سازه مورد نظر ساخته شود که این امر نیازمند توانایی و تجربه خاصی در زمینه طراحی، محاسبه و تولید می باشد. فرم سازه بتن باراد با توجه به مهندسیین مجرب و متخصص در این زمینه این توانایی را دارد تا قالب های خاص مورد نیاز پیمانکاران محترم را با بهترین کیفیت، نازلترین قیمت و در کمترین زمان ممکن در اختیار آنان قرار دهد و در صورت نیاز تکنسین های متخصص خود را در جهت آموزش طریقه مونتاژ و نصب قالب های فوق به محل پروژه اعزام نماید. مهمترین قالب های خاص تولیدی این شرکت عبارتند از:

### قالب پلای وود

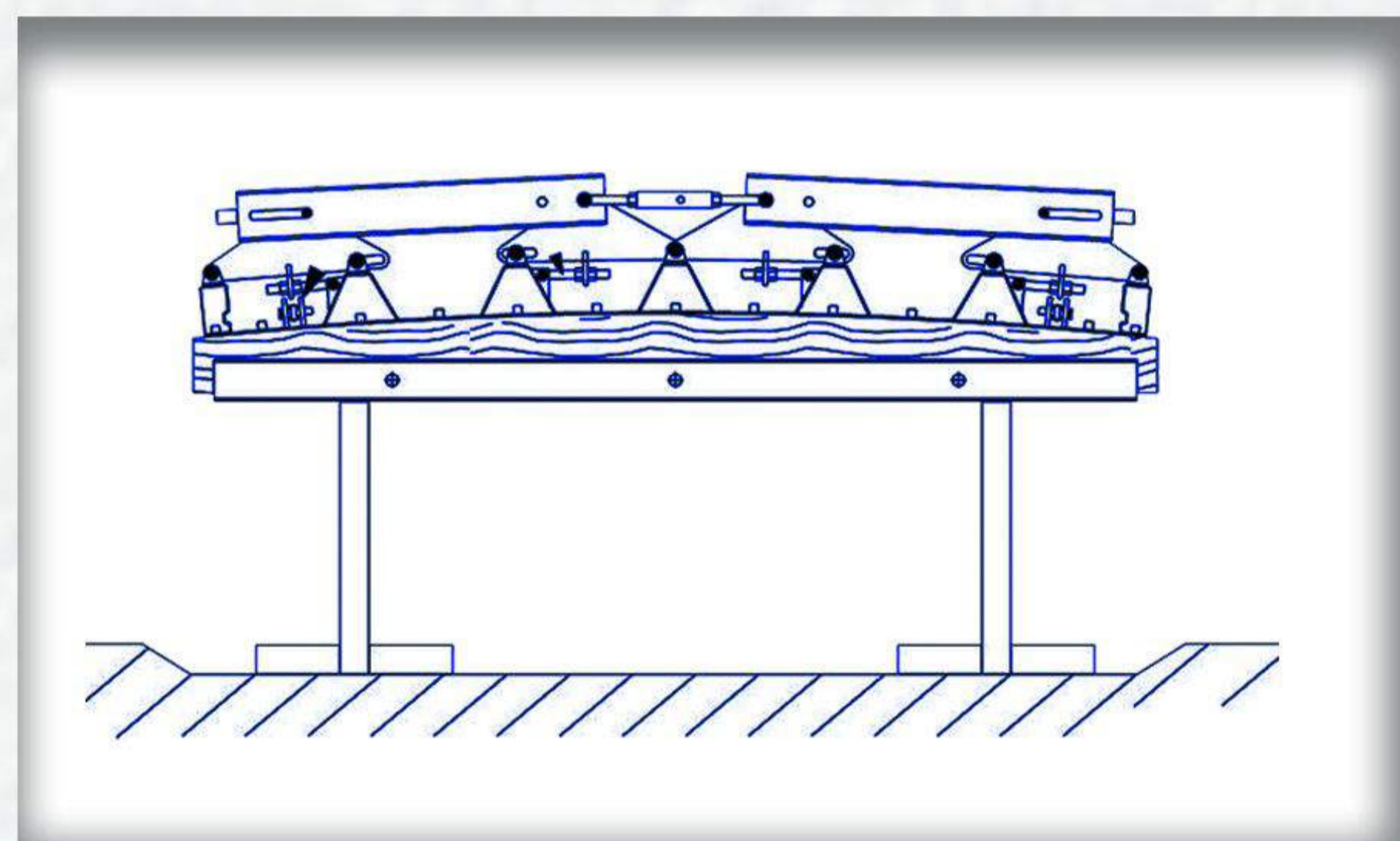
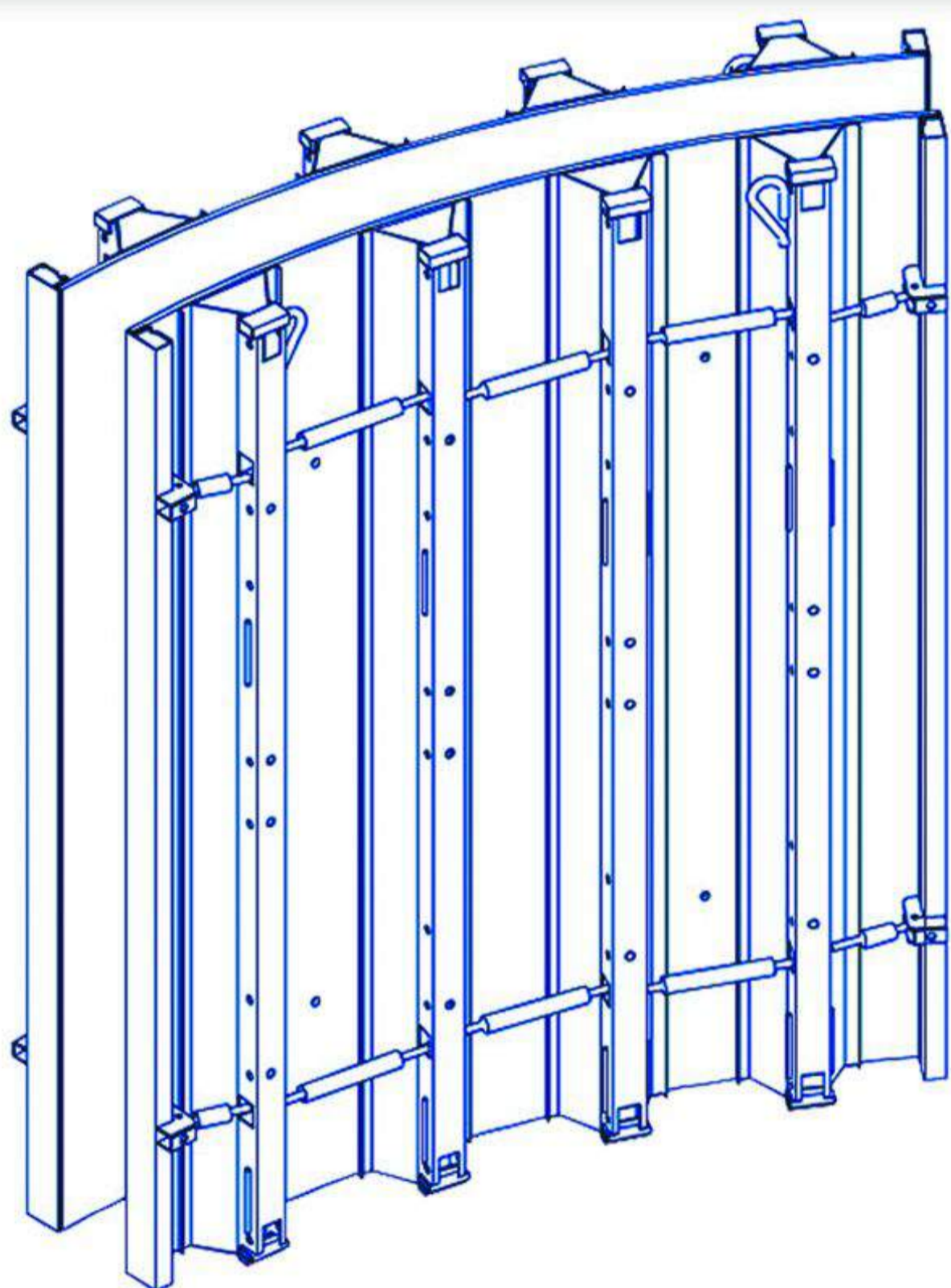
فرم سازه بتن باراد توانایی تولید قالب با رویه پلای وود را نیز دارد رویه پلای وود قالب معمولاً به ضخامت ۱۸mm می باشد که کیفیت سطح تمام شده بتن را بالا می برد.

۱- قالب پلای وود تخت :

جهت تولید این نوع قالب ها ابتدا فریم فلزی تقریباً مشابه با مشخصات فنی تسمه های قالب های مدولار مسطح با ابعاد متنوع ساخته شده و سپس پلای وود با چسب مخصوص روی آنها نصب می شود. ابعاد فریم ها با توجه به ابعاد پلای وودها محاسبه خواهند شد.

۲- قالب پلای وود برای سازه های منحنی :

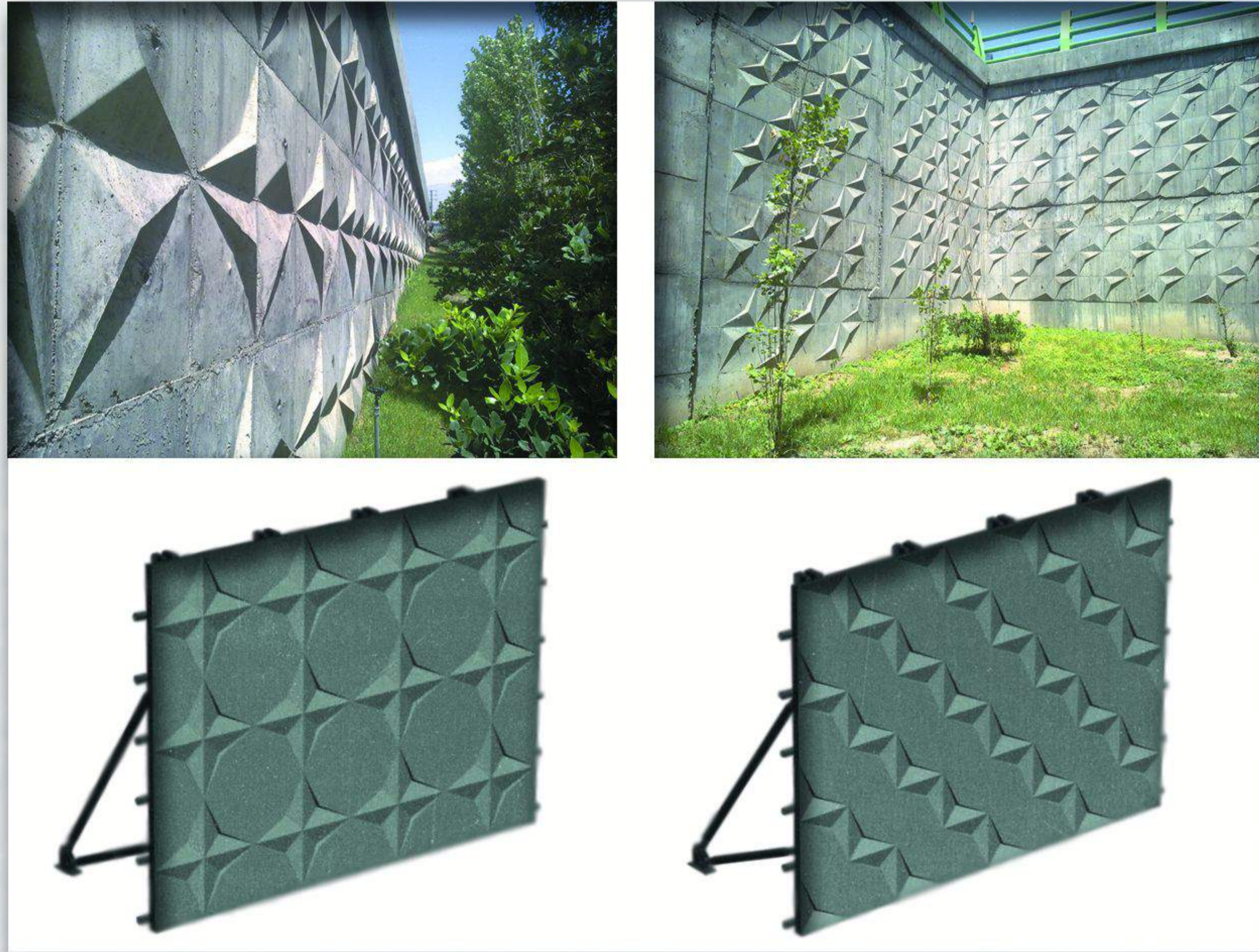
از این نوع قالب ها جهت سازه های مدور با قطر بیش از ۳/۵ متر که بتن با سطح صاف و صیقلی، مورد نیاز می باشد، استفاده می گردد. این پانل ها با توجه به اتصالات قابل تنظیم، انعطاف پذیر بوده و قابل تغییر به شعاع های مختلف می باشد.





## قالب دیوار نمادار

این قالب ها با دقت بسیار بالا و با ظرافت خاصی جهت دیوارهای نمادار ساخته می شود که معمولاً برای دیواره پل ها، دیوارهای کنار بزرگراه ها و... استفاده می شود که پس از باز کردن قالب ها بتن دارای نمای زیبایی می باشد.



## سرستون ها

جهت قالب بندی سرستون های با اشکال هندسی خاص می بایست از قالب مخصوص سرستون مانند سرستون های قارچی و گلدانی شکل مخازن آب، سرستون های اماکن تاریخی و مذهبی، سرستون پل ها و... استفاده نمود.





## قالب قطعات پیش ساخته



این نوع قالب ها با توجه به طرح قطعه پیش ساخته، طراحی و ساخته می شوند مانند قالب تیرهای پیش ساخته، جدول، نیوجرسی، قطعات پیش ساخته منهول و لوله سیمانی، موج شکن و... از قالب قطعات پیش ساخته به تعداد دفعات زیاد استفاده می شود. در نتیجه در طراحی این نوع قالب ها باید ضریب تکرار و شرایط بتن ریزی و حمل در نظر گرفته شود. تعدادی از مهمترین قالب های اتصالات پیش ساخته عبارتند از:

(۱) قالب تیر پیش ساخته:

تیرها دارای مقاطع مختلفی از جمله T شکل، I شکل، تخت و... می باشند که تمام این قالب ها با بالاترین کیفیت توسط این شرکت تولید می گردد. در صورت نیاز به سیستم بخاردهی جهت عمل آوری زودتر بتن، این سیستم در طرح های مختلف و با مکانیزم های متفاوت توسط این شرکت به قالب اضافه خواهد شد.

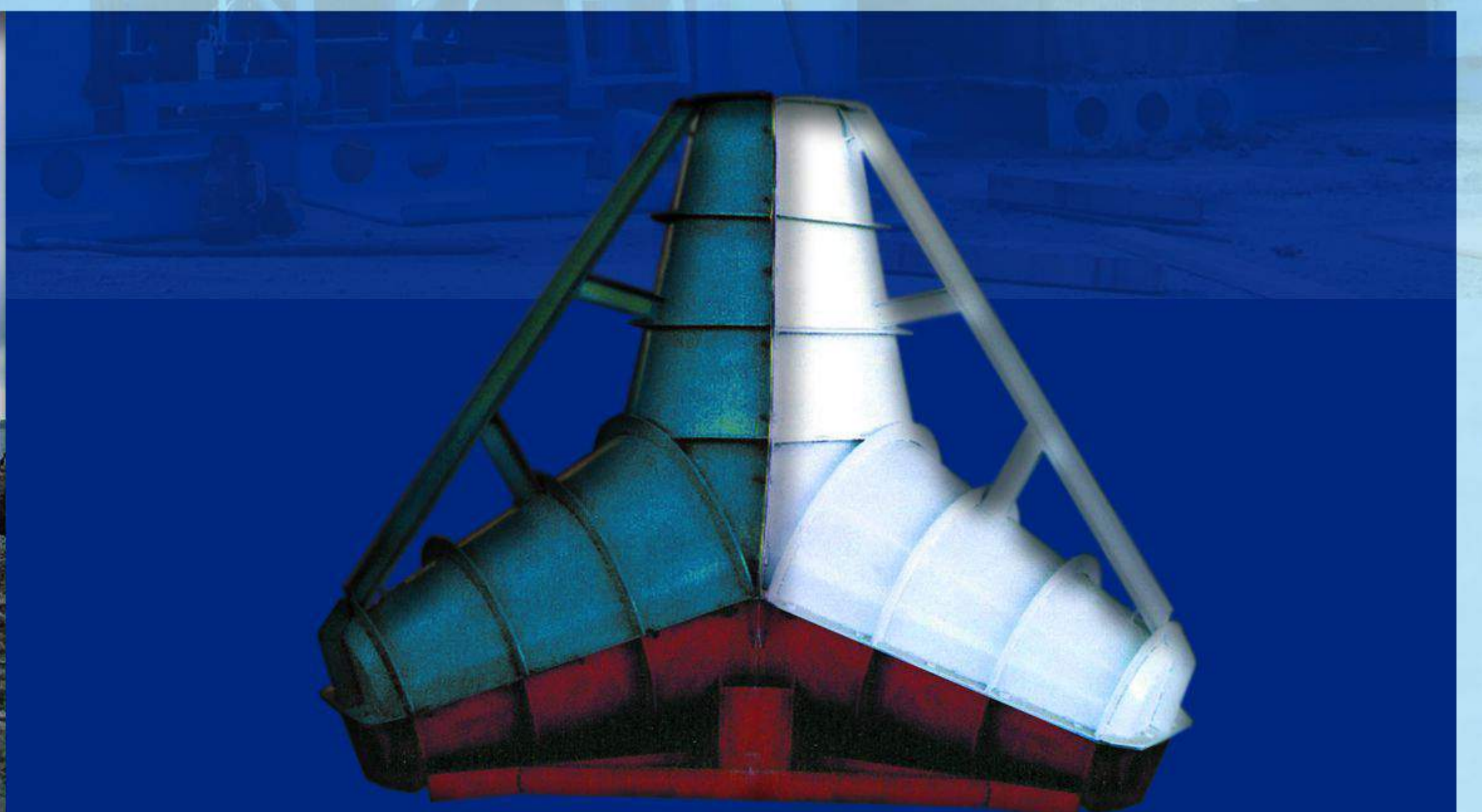
## قالب های پیش ساخته کانالت

این قالب ها جهت بتن ریزی قطعات پیش ساخته کانالت های آب که بیشتر جهت آبیاری مزارع و... تولید می گردد، ساخته می شود. قوس پوسته این قالب ها می بایست بسیار دقیق ساخته شده و در اثر تکرارهای زیاد از بین نرود. در زیر پوسته قوسی شکل این قالب ها، محفظه ای جهت عبور بخار تعبیه شده است. شاسی این قالب ها دارای چرخ هایی جهت حرکت و قرار گرفتن روی میز ویبره می باشد. در اطراف قالب از نوارهای درزگیر لاستیکی جهت جلوگیری از خارج شدن شیره بتن و تولید قطعه بتنی با نمای کاملاً صاف و صیقلی استفاده می شود.



## قالب های پیش ساخته موج شکن

این قالب ها که جهت بتن ریزی قطعات پیش ساخته بتنی موج شکن ساخته می شوند در دو نوع تراپاد (پامرغی) و x-box توسط این شرکت تولید می شود که نوع تراپاد آن قدیمی شده و کمتر مورد استفاده قرار می گیرد.





## سایر قالب های پیش ساخته (جدول، نیوجرسی، منهول، لوله سیمانی و...)

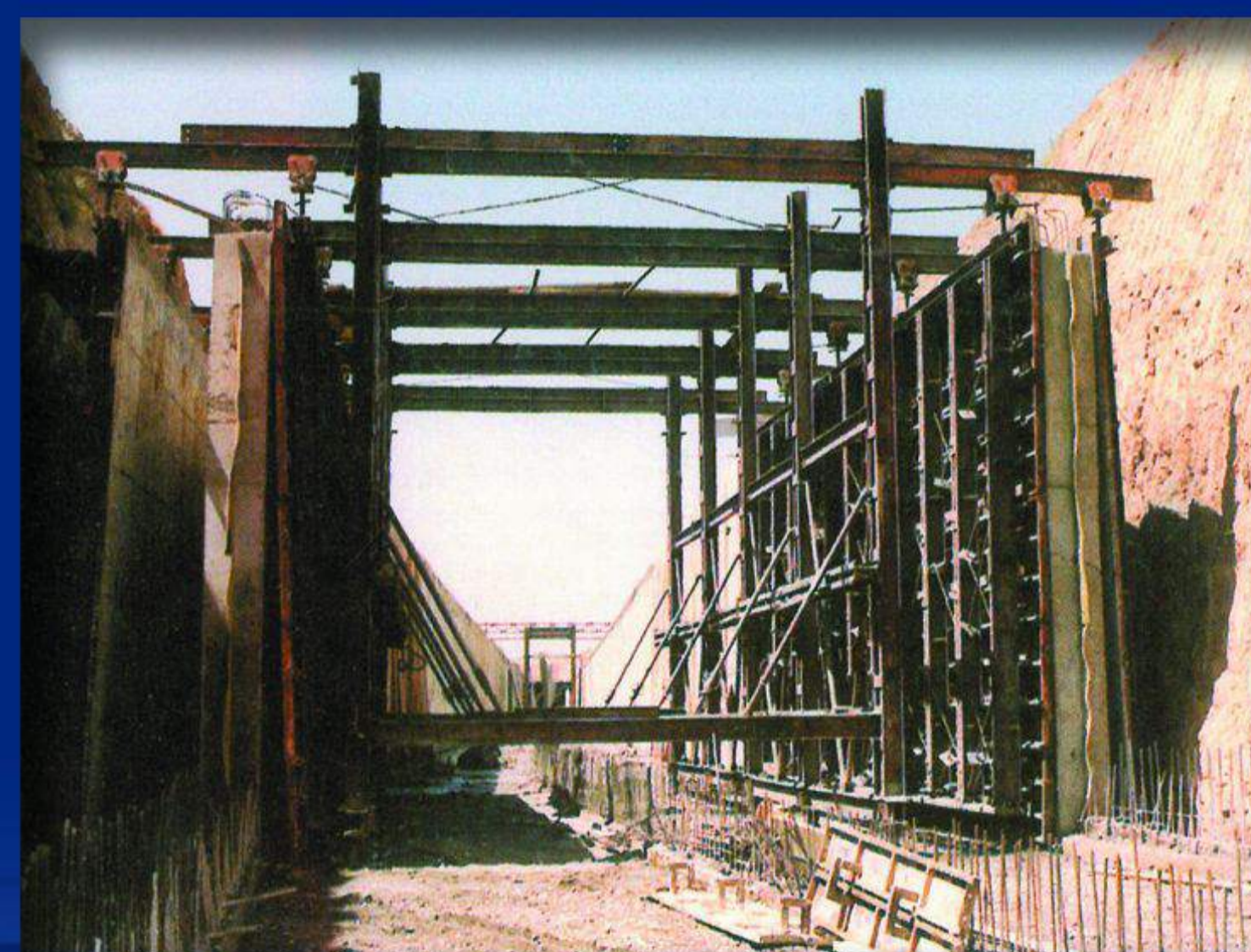
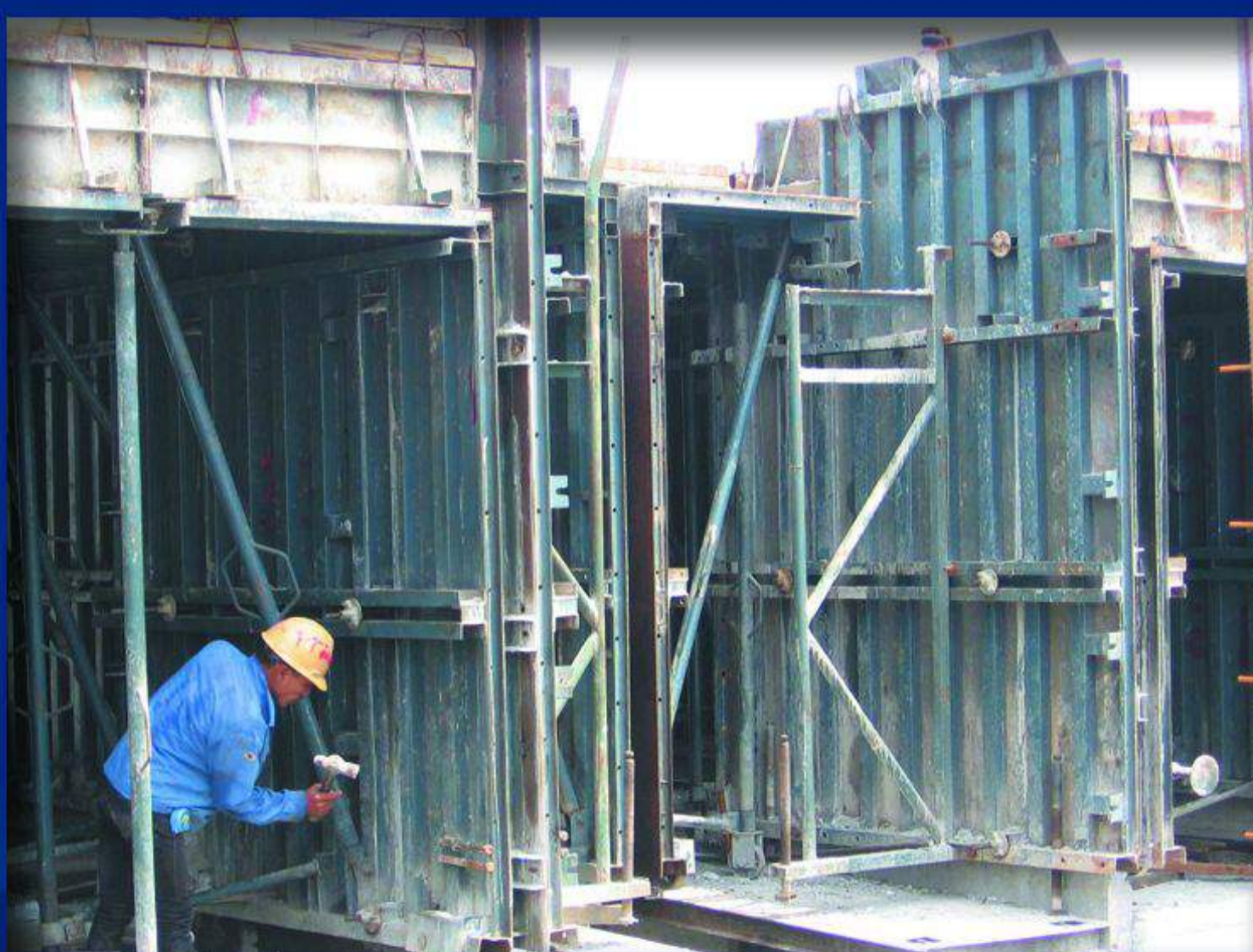


جهت قالب بندی سایر قطعات پیش ساخته نیز قالب های مورد نیاز با بهترین شکل و کمترین هزینه ساخته خواهد شد.  
قالب های جدول تولیدی این شرکت بدون نیاز به اتصالات مختلف و به سادگی قابل استفاده خواهد بود و قالب های منهول و لوله سیمانی با قطر بسیار دقیق و به صورت چند تکه شامل قالب ستون جداره داخلی به همراه کلید، قالب ستون جداره بیرونی، قالب کف و قالب درپوش تولید می گردد.



## قالب های تونلی پرشی دیوار و سقف

این نوع قالب ها ، دارای بهترین و کارآوردترین طراحی جهت قالب بندی دیوار و سقف سازه هایی که دارای فضاهای یک شکل هستند مانند مجتمع های ساختمانی و ... بوده و مقرون به صرفه جهت انبوه سازان می باشد . این قالب ها در ابعاد بزرگ ساخته شده و کلیه اتصالات و شمع های حمایتی آن به قالب متصل بوده و قابل حمل و نقل به صورت یکپارچه با جرثقیل می باشند.



## قالب های رونده افقی

از این نوع قالب ها جهت بتن ریزی دیوارها و جداره کانال های طولانی استفاده می شود. شاسی این نوع قالب ها معمولاً بر روی ریل هایی به موازات سازه قرار گرفته و حرکت داده می شوند و قالب های دیواره از بالا به این شاسی متصل می باشند. سیستم رونده این قالب ها می تواند به صورت کششی یا خودرونده طراحی و ساخته شود. همچنین سیستم باز و جمع شدن قالب ها می تواند مکانیکی یا هیدرولیکی باشد.

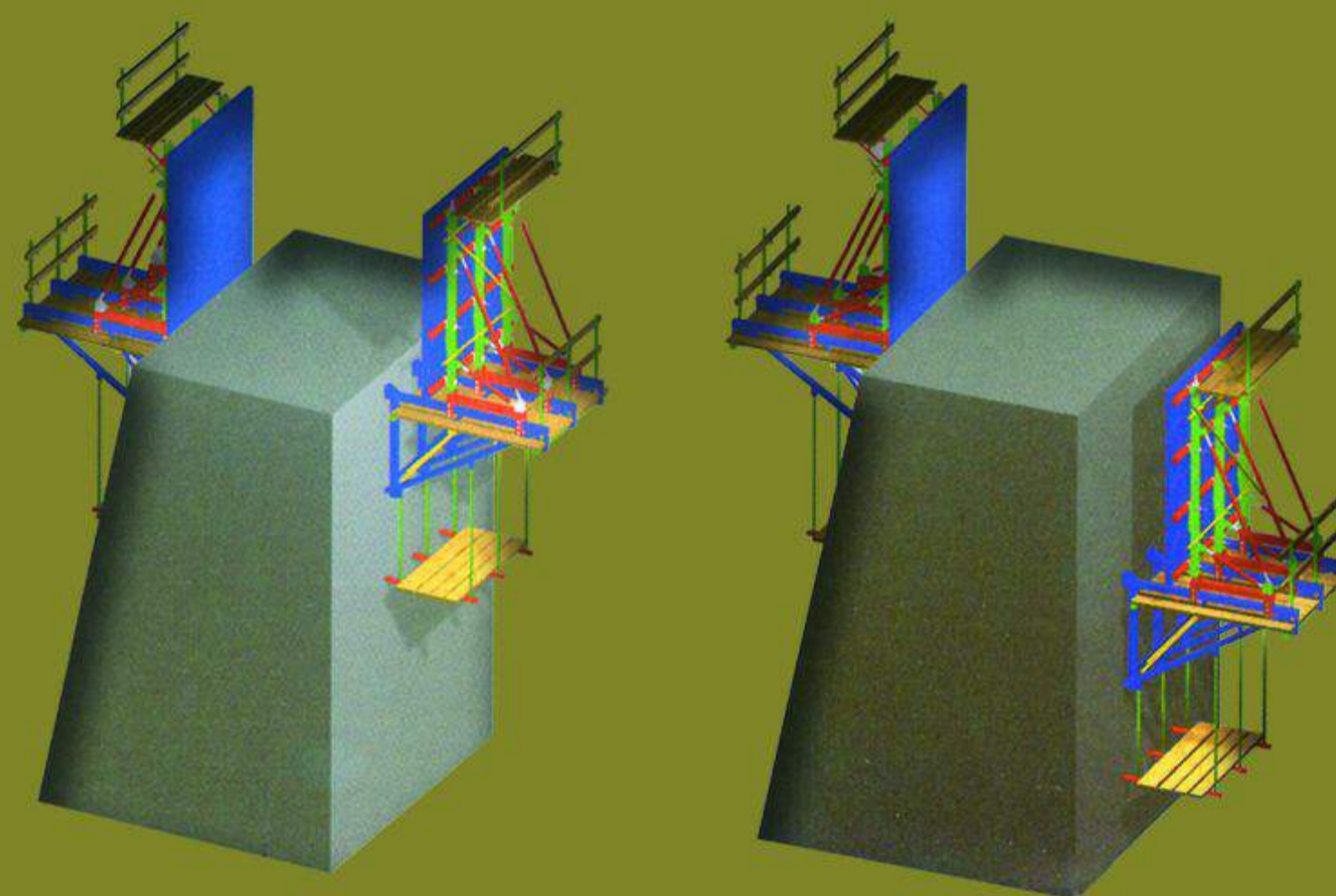


## قالب های بالارونده دیواره سد ( طرح دوکا )

چون ارتفاع سازه های بتنی سد بیش از حد متعارف برای یک مرحله می باشد می بایست بتن ریزی در ارتفاع در چند مرحله انجام گیرد. از آنجا که سیستم بالارونده قالب های مدولار جوابگوی این نوع بتن ریزی نیست، از مقیاس بسیار بزرگتر آن که به قالب های طرح دوکا معروف می باشد، استفاده می شود.

در این سیستم ابعاد قالب ها به مراتب بزرگتر و معمولاً حدود  $4m \times 3m$  می باشد. ضخامت پوسته این قالب ها ۵ mm و از ورق های Z شکل به عنوان سخت کننده در پشت قالب ها استفاده می شود.

سولجرها از ناودانی ۱۶ ساخته شده و براکت تقریباً ۲ برابر براکت های معمول می باشد و در پشت قالب ها از جک های دو بازویی سنگین استفاده می شود. براکت توسط انکربولت هایی که طوری طراحی شده اند که قادر به تحمل فشار هیدرواستاتیک بتن تازه باشند، به بتن متصل شده است.



## قالب گنبد و رواق

از آنجا که گنبد دارای قوس در دو جهت می باشد، برای ساخت قالب آن می بایست در جهت قائم ورق قالب ها را به شکل قوسی و در جهت افقی قوس گنبد را به صورت یک  $n$  ضلعی اجرا کرد که برای این کار می بایست قالب ها را در کارخانه و در حال مونتاژ ساخت و پس از جوش دادن تسمه ها، قالب ها را باز و به محل پروژه داد.

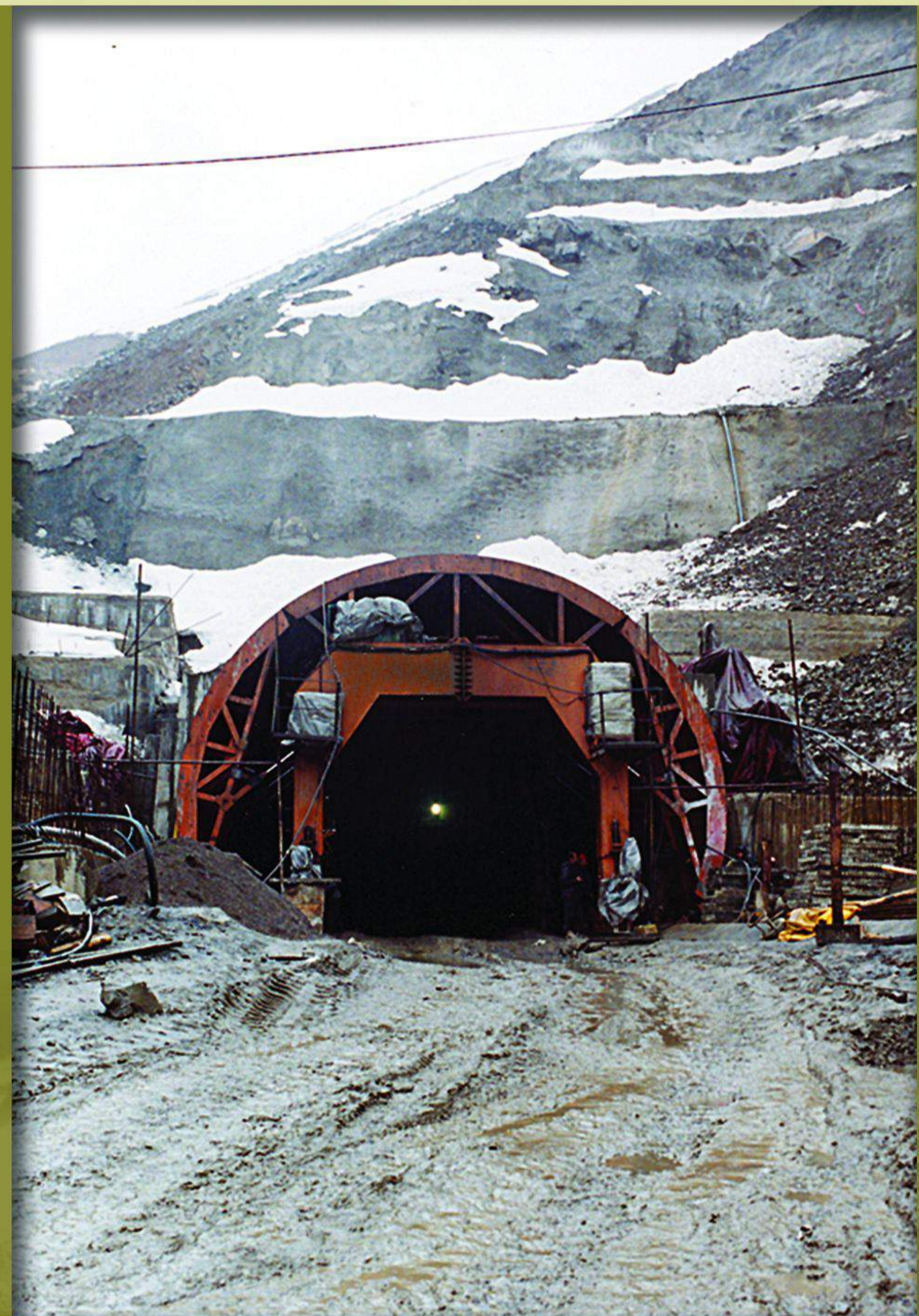
به دلیل اینکه معمولاً قوس سازه رواق در یک جهت می باشد، ساخت قالب های آن نیز ساده تر از گنبد می باشد و می توان با توجه به شعاع قوس، از قالب های کمانی مدولار یا قالب های خاص استفاده کرد. در کفراژ بندی هر دو سازه گنبد و رواق می بایست خرپاهایی مطابق با شعاع قوس سازه مورد نظر طراحی و ساخته شود تا قالب ها بر روی خرپا قرار گرفته و شکل قوس به صورت دقیق اجرا شود که این خرپاها بر روی داربست قرار می گیرند.





## قالب تونل

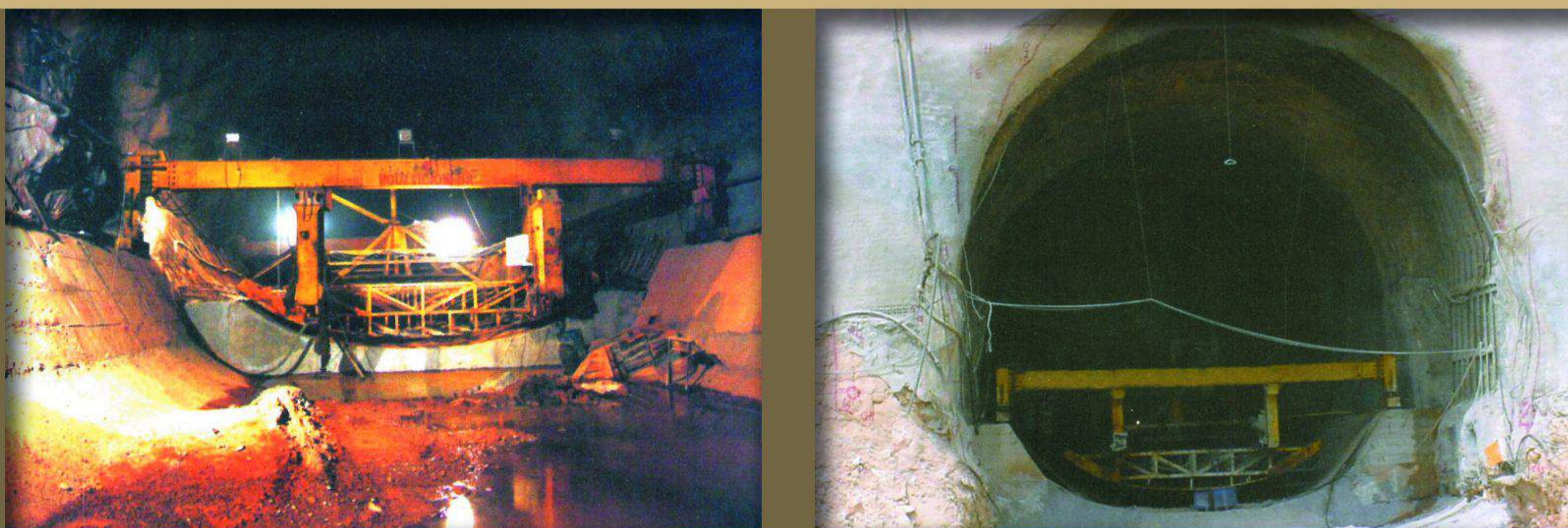
قالب های تونل از لحاظ بهره برداری شامل : تونل های راه (تونل جاده، تونل راه آهن و مترو) و تونل های آب (تونل سد شامل انحراف آب، آب بر، گالری تزریق و تونل فاضلاب) می باشند و از لحاظ مقطع به انواع مقاطع دایره ای شکل، نعل اسبی و ... تقسیم می گردد . در طراحی قالب های تونل می بایست فاکتورهای زیادی را مورد بررسی قرار داد از جمله مشکلات دسترسی و فضای کاری محدود، فضای لازم جهت عبور و مرور وسایل نقلیه باری، توان حداکثر استفاده مجدد از قالب، سهولت تحرک در فضای محدود، ایجاد سطح صاف و صیقلی، مقاومت در برابر فشار بالای بتن، بهینه کردن وزن قالب و صرفه اقتصادی آن، عدم اعوجاج در طول تونل، هماهنگی بتن کف با دیواره و صدها نکته ریز دیگر که می بایست به صورت دقیق در طراحی لحاظ شود.



جهت بتن ریزی یک مقطع تونل حفاری شده ابتدا می بایست قالب کف ساز ساخت شود و بتن ریزی کف انجام گیرد. قالب های کف ساز معمولاً برای  $90^\circ$  (با توجه به شعاع انحنای تونل) از قسمت پایین مقطع ساخته می شوند. این قالب ها معمولاً در طول های ۶، ۹ و ۱۲ متر ساخته می شود. پوسته قالب به وسیله کالسکه حامل قالب که بر روی ریل در حرکت می باشد، امکان بتن ریزی کف تونل را فراهم می سازد. ستون های کالسکه به صورت نر و ماده توسط جک های هیدرولیکی نگه داشته می شود و باعث جداسازی پوسته قالب از بتن اجرا شده برای حرکت آن در تونل می شود. این پوسته که به صورت غیر پیوسته در مقطع عرضی می باشد توسط خرپا و اعضای دیگر به هم متصل می گردد و امکان ماله کشی، پرداخت و کار بر روی بتن ریخته شده را نیز به وجود می آورد. انکر بولت های دفنی نیز در این مرحله در بتن کار گذاشته شده و سپس در مرحله اجرایی، دیواره و سقف قوسی شکل مورد استفاده قرار می گیرد.

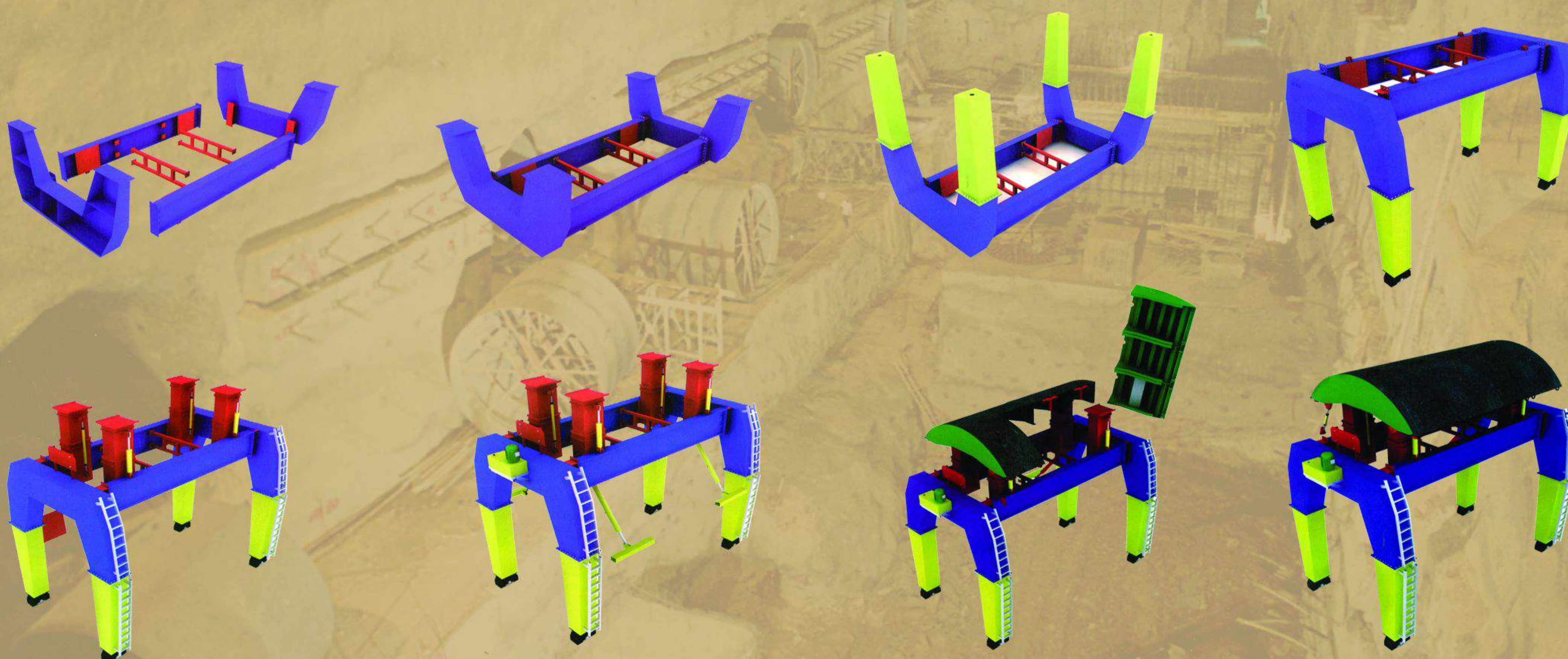


با اجرای دقیق کف قوس، می توان از پله انداختن بتن ها در مراحل مختلف بتن ریزی دیواره و سقف جلوگیری نمود. کف تونل را همچنین می توان به صورت سنتی و با استفاده از شابلون اجرا نمود.



در مرحله بعدی قالب تاج (سقف) و دیواره (که در سه قسمت ساخته می شود) با توجه به مقطع مورد نیاز ساخته و پس از قرار گرفتن در داخل تونل و مطابقت با بتن ریخته شده کف عملیات بتن ریزی صورت گیرد. قابل ذکر است در برخی تونل ها با توجه به مقطع خاص می بایست عملیات بتن ریزی کف به همراه دیواره و تاج به صورت همزمان انجام گیرد که در این موارد قالب تمام مقطع طراحی و ساخته خواهد شد. هر قالب تونل دارای یک کالسکه می باشد که سگمنت های ساخته شده تاج و دیواره تونل (که هر کدام معمولاً ۱/۵ متر می باشد) بر روی این کالسکه سوار می شود و توسط چرخ هایی که در زیر پایه های این کالسکه تعبیه شده حرکت می کند که این حرکت می تواند توسط نیروی کششی یا سیستم خودرونده انجام گیرد. تمامی جک ها و دوپیچ های نگهدارنده تابلوی برق و ... نیز بر روی این کالسکه نصب می شوند. در قالب های تونل هیدرولیکی عملیات باز و بسته شدن سگمنت ها توسط جک های هیدرولیک (مورب، افقی و قائم) صورت می گیرد ولی در قالب های تونل مکانیکی این عملیات توسط دو پیچ های مکانیکی صورت می گیرد. جهت مهار نیروهای وارده علاوه بر دو پیچ هایی که نیروی وارده به سگمنت ها را به کالسکه منتقل می کنند، سگمنت های قالب به وسیله کفشک مخصوص به انکر بولت های تعبیه شده در بتن کف تونل بسته می شود.

هر قالب تونل دارای یک سیستم برق پیچیده و سیستم ویراتور بدنه (برقی یا بادی) می باشد. و بر روی سگمنت های تاج حفره هایی جهت اتصال لوله پمپ بتن ریزی و در سگمنت های دیواره دریچه هایی بابت بازدید و بتن ریزی تعبیه شده است. پس از هر مرحله بتن ریزی ابتدا سگمنت های دیواره و سپس سگمنت های سقف توسط جک ها جمع شده و پس از تمیز کاری و روغن کاری رویه قالب، کالسکه جهت بتن ریزی مرحله بعدی حرکت می کند. طول قالب های تونل معمولاً ۶، ۹ و ۱۲ متر می باشد.







FORMSAZE BETON BARAD CO

تهران خیابان شریعتی ، خیابان خواجه عبدا...انصاری ، خیابان رودخانه ، کوچه زروان، پلاک ۱۴ ، واحد ۱۲

info@formsaze.com

www.formsaze.com

فکس : ۲۲۸۶۹۱۴۹

تلفن : ۲۲۸۴۰۶۴۷