

# سیستم قالب های تونلی

استاد : آقای مهندس پیر جلیلی

دانشجو : فاطمه صفویه

## مقدمه

▶ از سال 86 تا کنون ، بیش از 1000 پیشنهاد توسط وزارت مسکن و شهرسازی ، سازمان مسکن و شهر سازی استان ها ، شرکت مپسا و یا به صورت مستقیم توسط اشخاص حقیقی و حقوقی به مرکز ارسال شده است که از این میان 86 فناوری و سیستم ساختمانی مورد تأیید این مرکز قرار گرفته و برای بیش از 200 شرکت تأییدیه فنی صادر شده است .

# معرفی سیستم قالب تونلی



پایان گیرش بتن و باز کردن قالب

❖ سیستم موسوم به تونلی ، یکی از روش های مورد استفاده برای اجرای ساختمان های **با سیستم باربر و سقف بتنی است**. از آنجایی که اجرای قالب بندی سقف و دیوار به صورت سلولی و هم زمان است به تونلی مرسوم است.

❖ در سیستم اجرای تونلی دیوار ها و سقف های بتن مسلح به صورت هم زمان آرماتور بندی ، قالب بندی و بتن ریزی میشود. این روش ضمن افزایش سرعت و کیفیت اجرا، عملکرد سازه ای و رفتار لرزه ای مجموعه سازه را به لحاظ یکپارچگی اعضا و اتصالات آنها را به نحو چشمگیری بهبود میبخشد.



## معایب

- نقطه ضعف اصلی این روش عدم امکان جوابگویی به انتظارات عملکردی پارکینگ هاست.
- آزادی عمل در طراحی کمتر از سیستم هایی نظیر تیروستون میباشد.
- وجود جرثقیل برای نصب الزامی است.
- امکان تغییر ابعاد قطعات پس از ساخت منتفی است.
- امکان دسترسی به مدار های برقی در دوره بهره برداری وجود ندارد.
- بالا بودن سرمایه گذاری اولیه برای تهیه قالب.

## مزایا

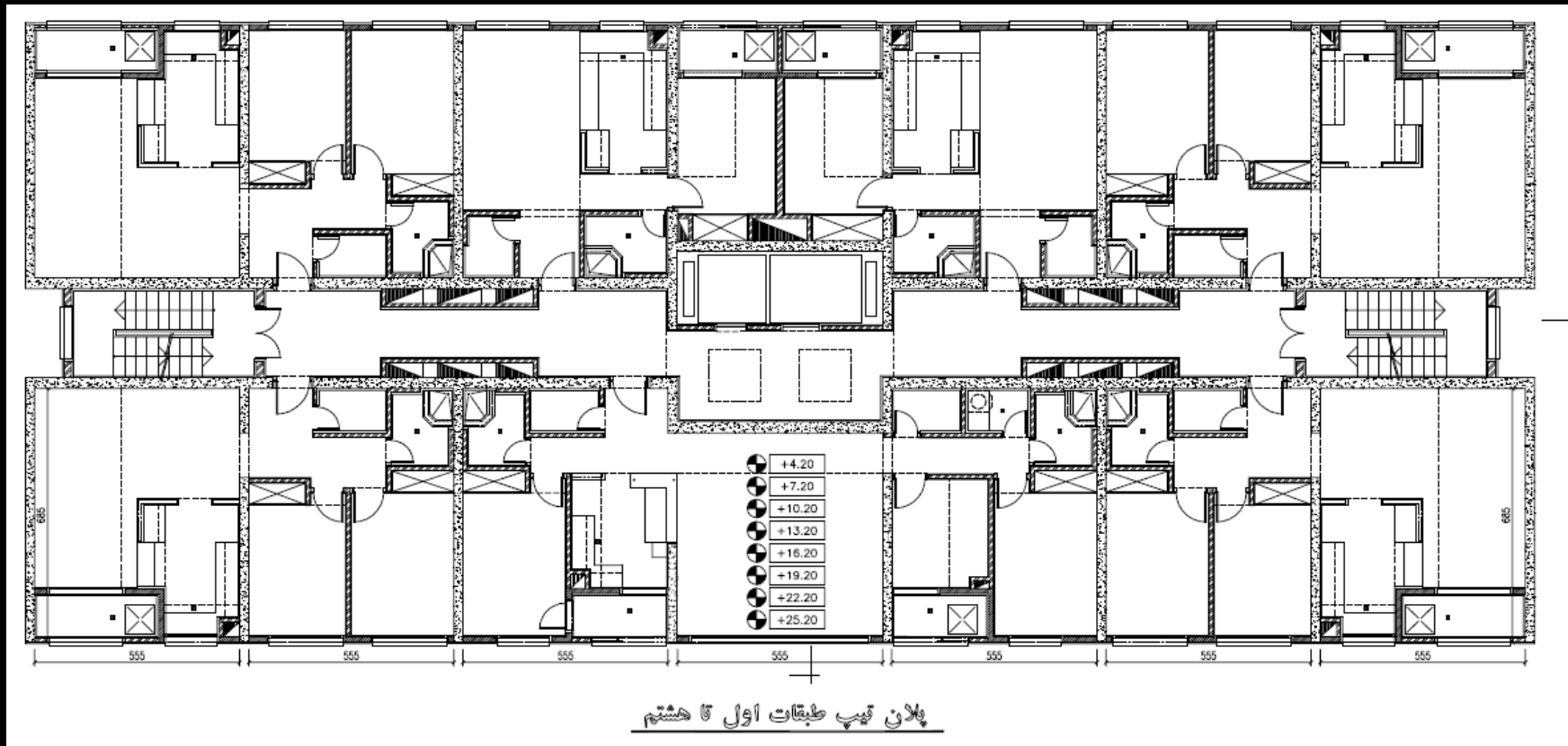
- امکان طراحی مدولار .
- اجرای اسکلت بتنی در کوتاهترین مدت با حداقل نیروی انسانی
- حذف نازک کاری زیر سقف و روی دیوارها بدلیل سطح بتنی صیقلی
- قالب ها تا ۵۰۰ بار بدون نیاز به تعمیر قابل استفاده هستند .
- امکان پیش بینی مدارهای تاسیسات الکتریکی در زمان آرماتوربندی
- استهلاک پایین و عمر طولانی ساختمان در زمان بهره برداری.
- قابلیت برنامه ریزی و کنترل پروژه دقیق برای زمان مشخص تحویل
- سهولت در اجرا و نظارت سازه

# طراحی پلان معماری

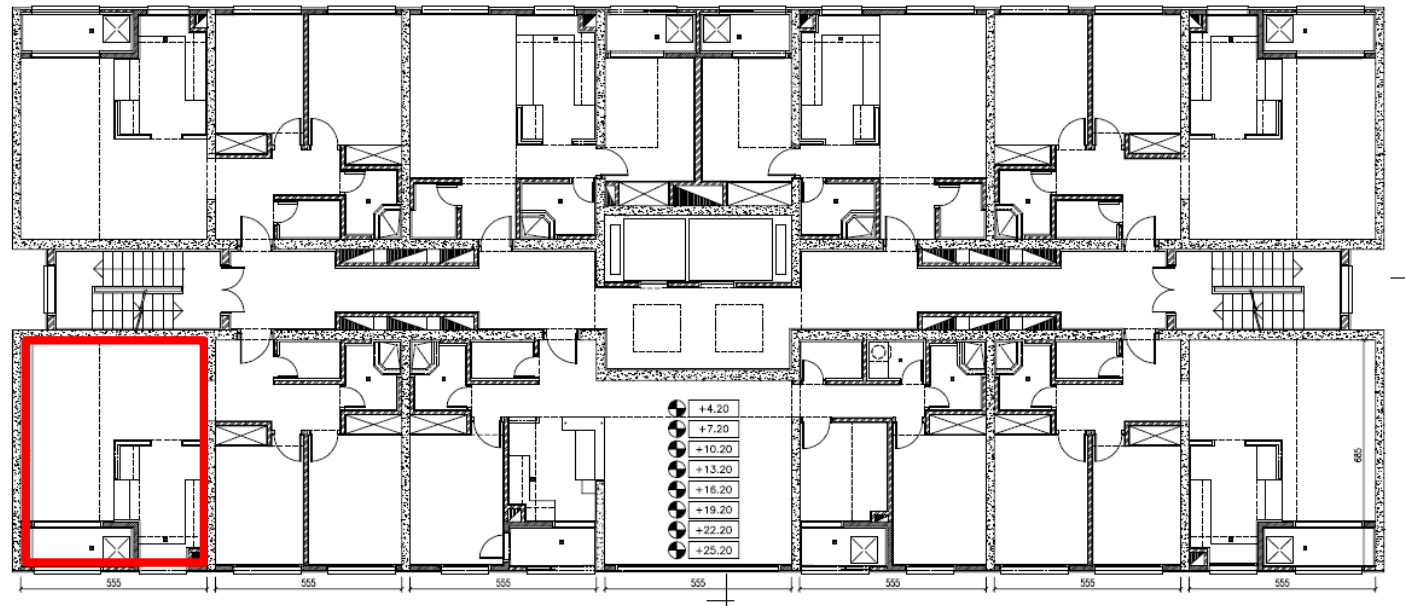
در این سیستم معمار با محدودیت اندازه قالب ها روبروست و برای طراحی باید از سیستم پیروی کند. طراح باید قبل از شروع طراحی اطلاعات کاملی در مورد حداقل فضای مورد نیاز جهت خروج قالب از قسمت های مرکزی ساختمان , حداکثر دهانه ی فضاهای داخلی و جهت های قرار گیری قالب های اصلی کسب

کند و سپس شروع به طراحی نماید.

پلان تپ طبقات

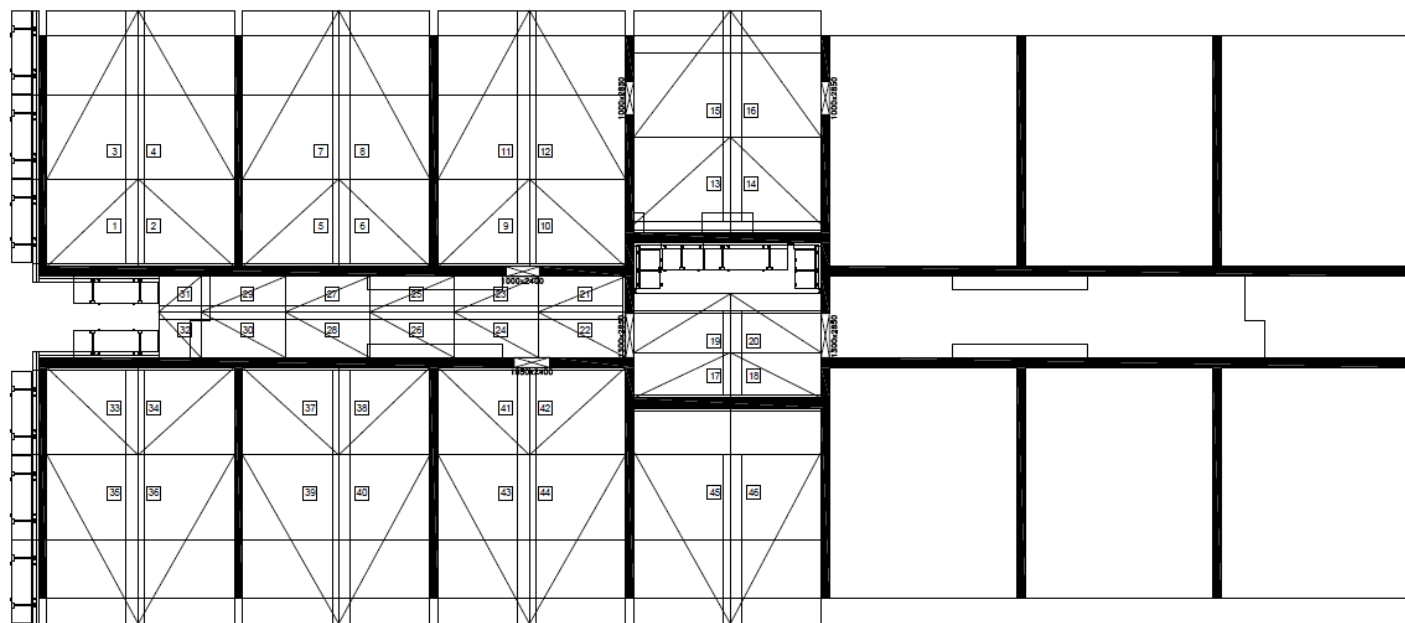


# پلان



پلان تپ طبقات اول تا هشتم

پلان تپ طبقات



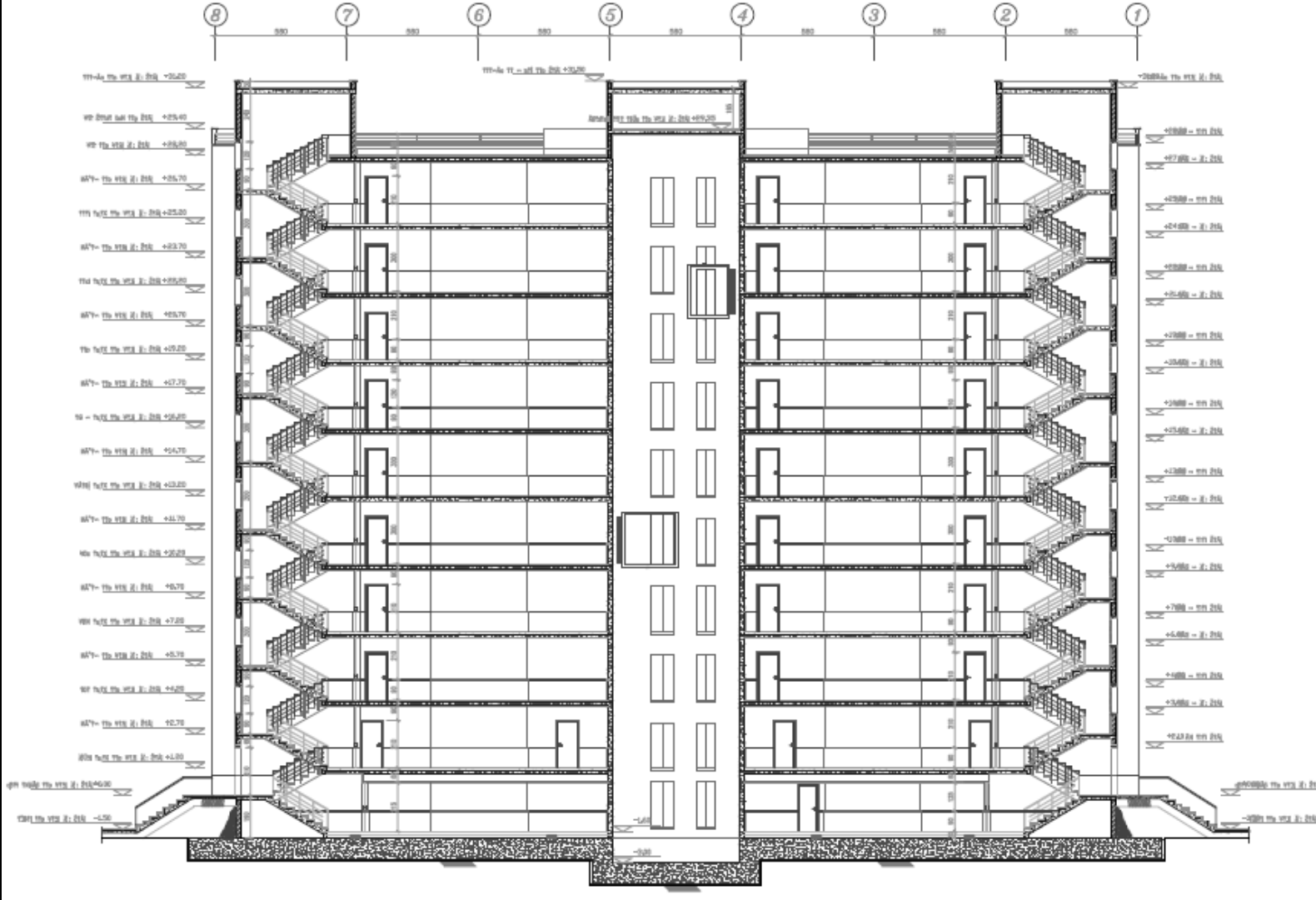
پلان جاگذاری قالب



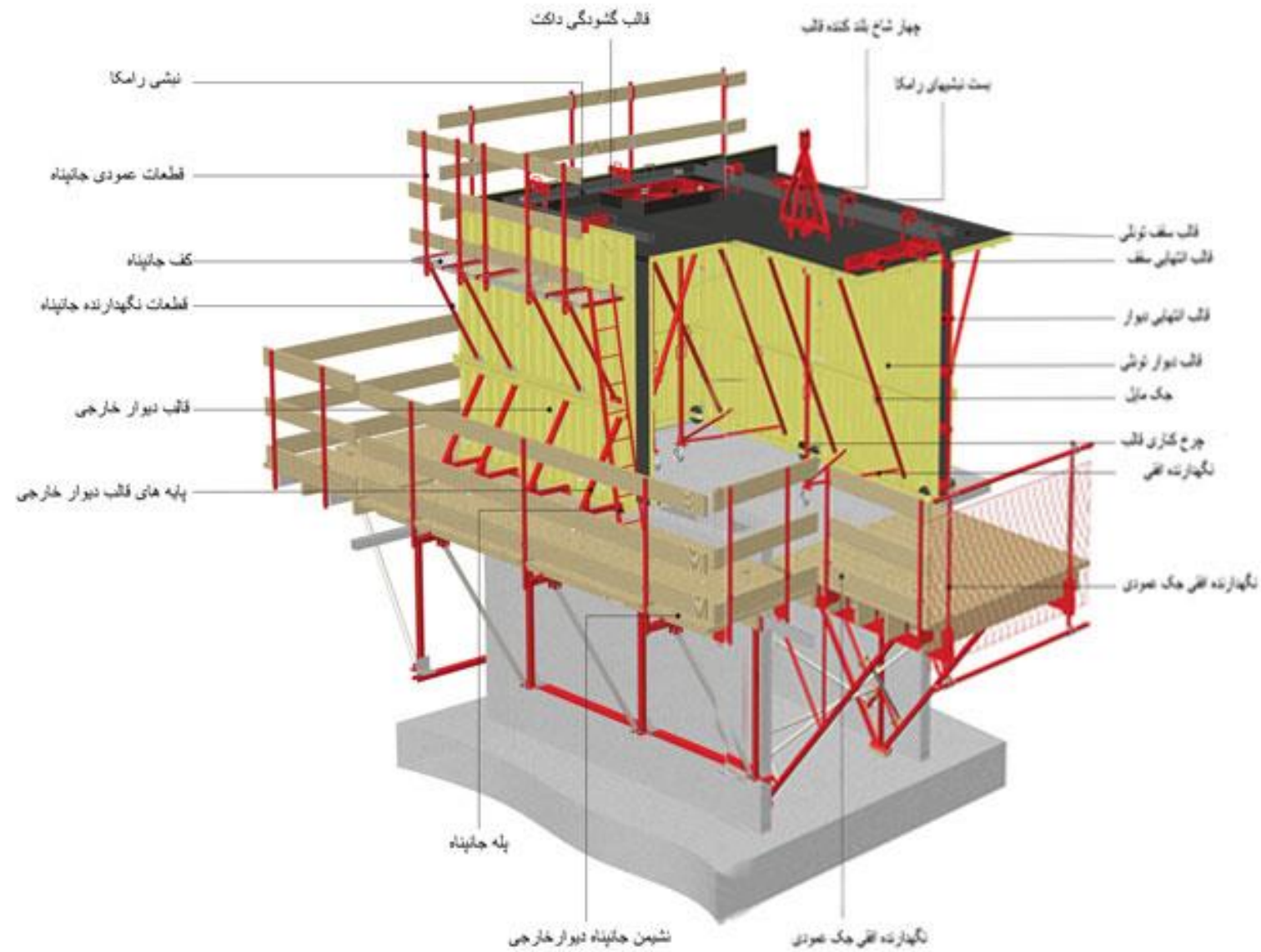
نما



# مقطع



# معرفی اجزای قالب





قالب ديوار  
Std. vertical panel



قالب سقف  
Std. horizontal panel



بست متحرک جان پناه



چهار شاخ بلند کننده قالب



نگهدارنده افقی جان پناه



نگهدارنده جک های عمودی



قطعه تنظیم کننده



تیر جابجایی



انواع نبشی رامکا



قالب بازشو درب



مهره بولت



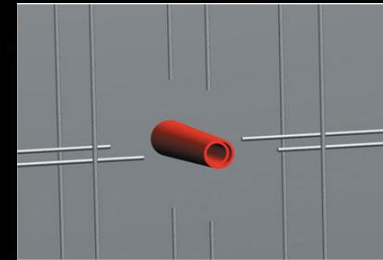
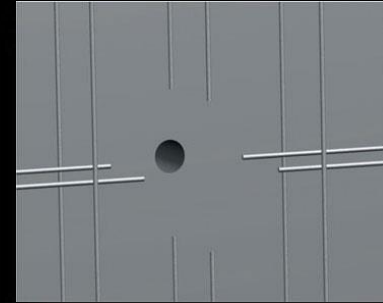
واشر بولت



واشر لبه دار

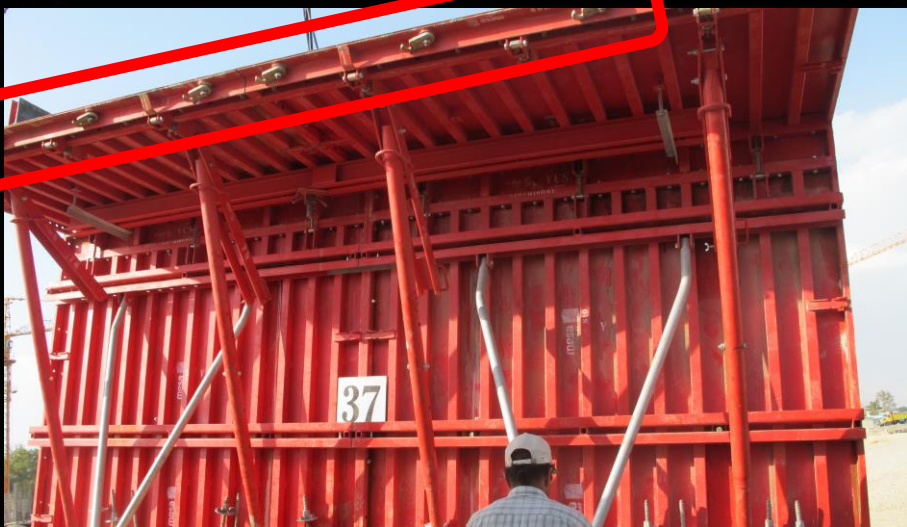


قطعه داخل دیوار  
برای محکم و ثابت  
شدن قالب





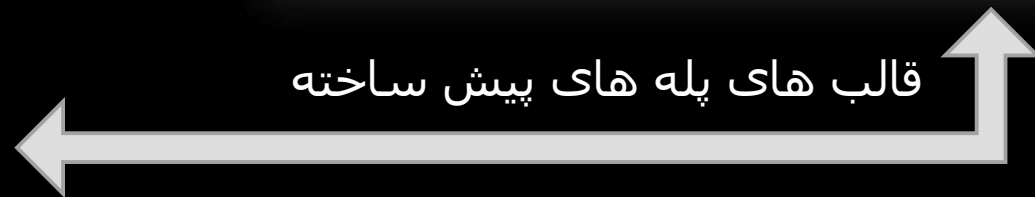
کلیپس اتصال قالب های تونالی







قالب های پله های پیش ساخته

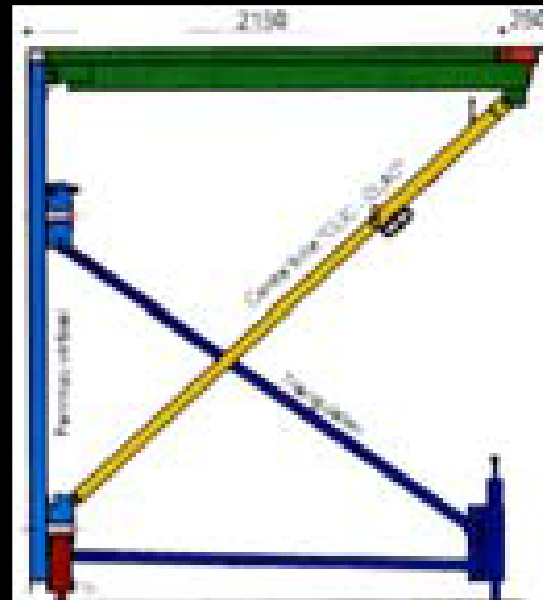
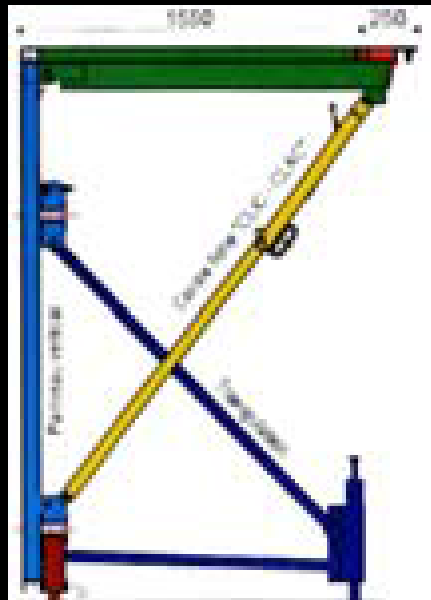
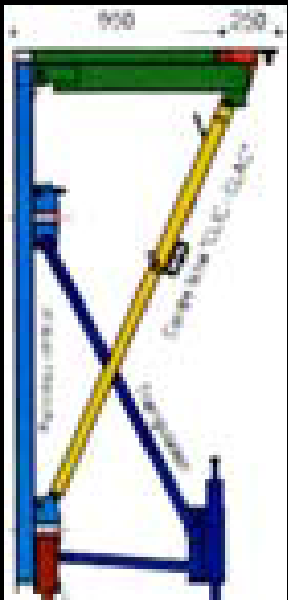
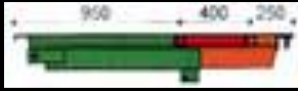


نصب پله به سازه



پله های پیش ساخته





سایز کوچک

120-160 cm

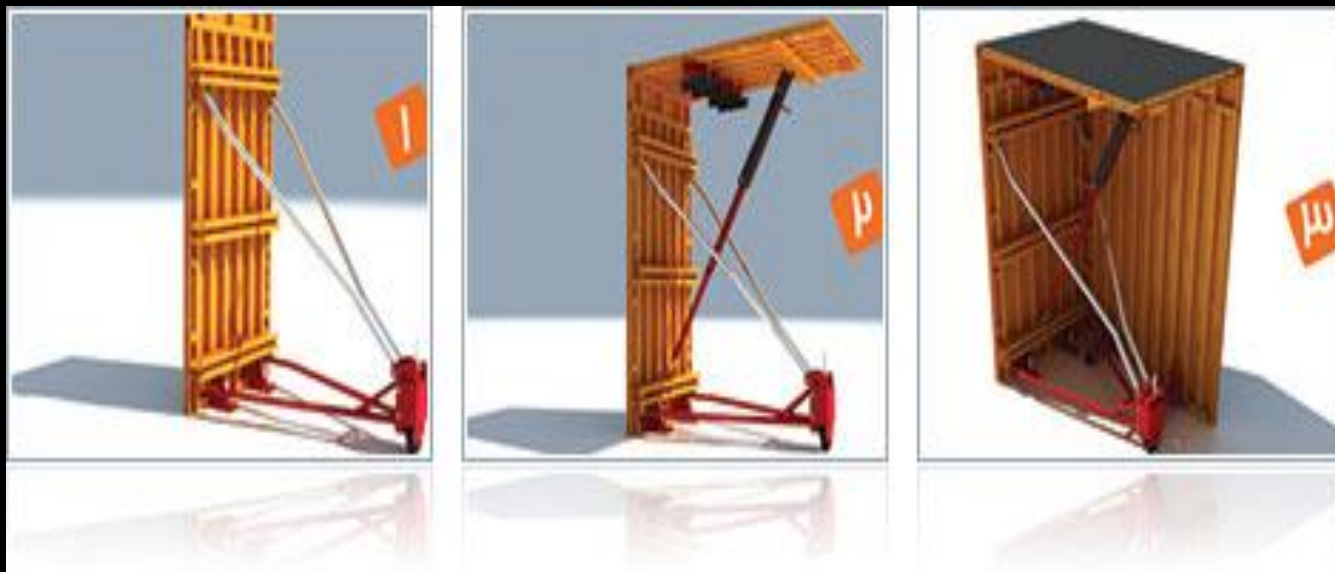
سایز متوسط

180-240 cm

سایز بزرگ

240-330 cm

مراحل مونتاژ پانل های قالب تونلی مطابق شکل های زیر می باشد:



# قالب ها مطابق نقشه مونتاژ میشود.



اتصال دو پنل به یکدیگر



M 10-186

Back panel



اتصال دو پنل عمود بر هم



اتصال جک های نگهدارنده





جک های نگهدارنده پنل افقی

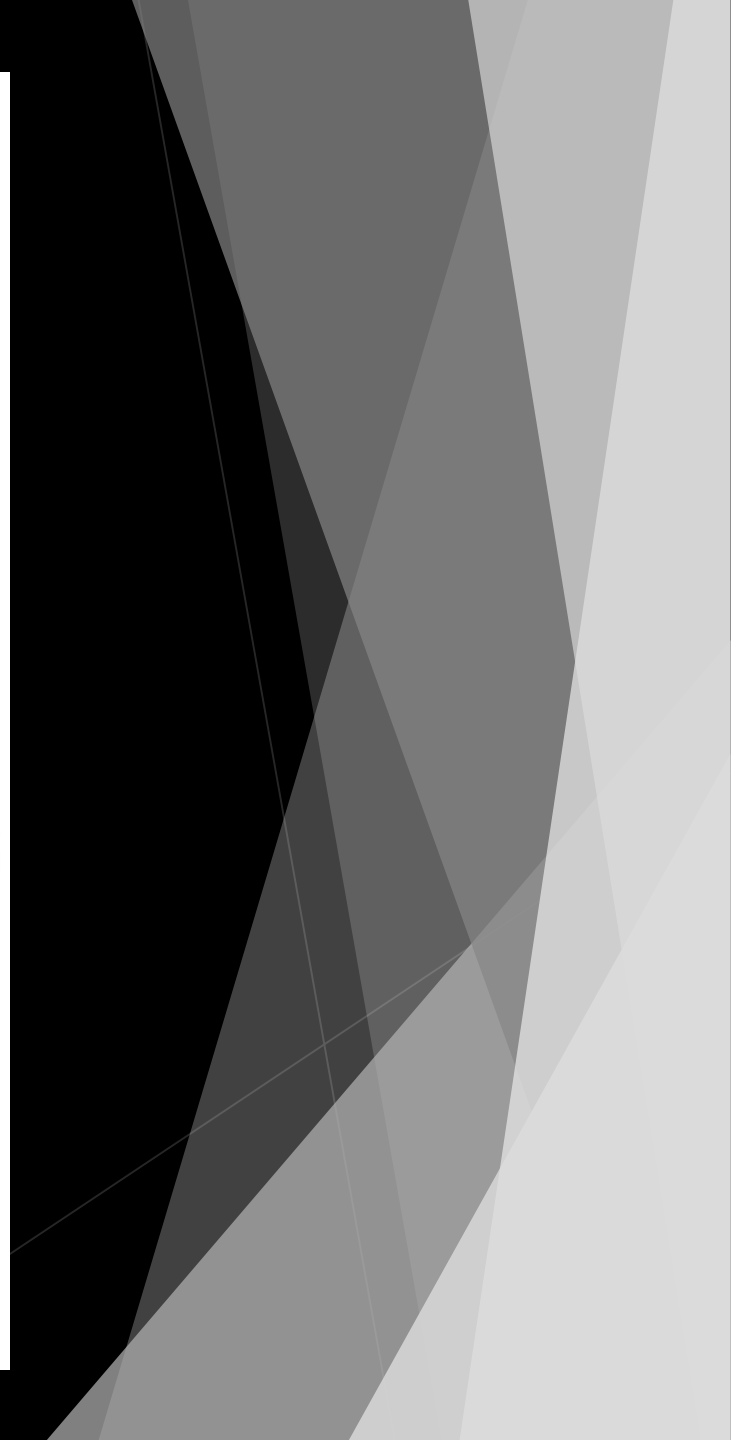
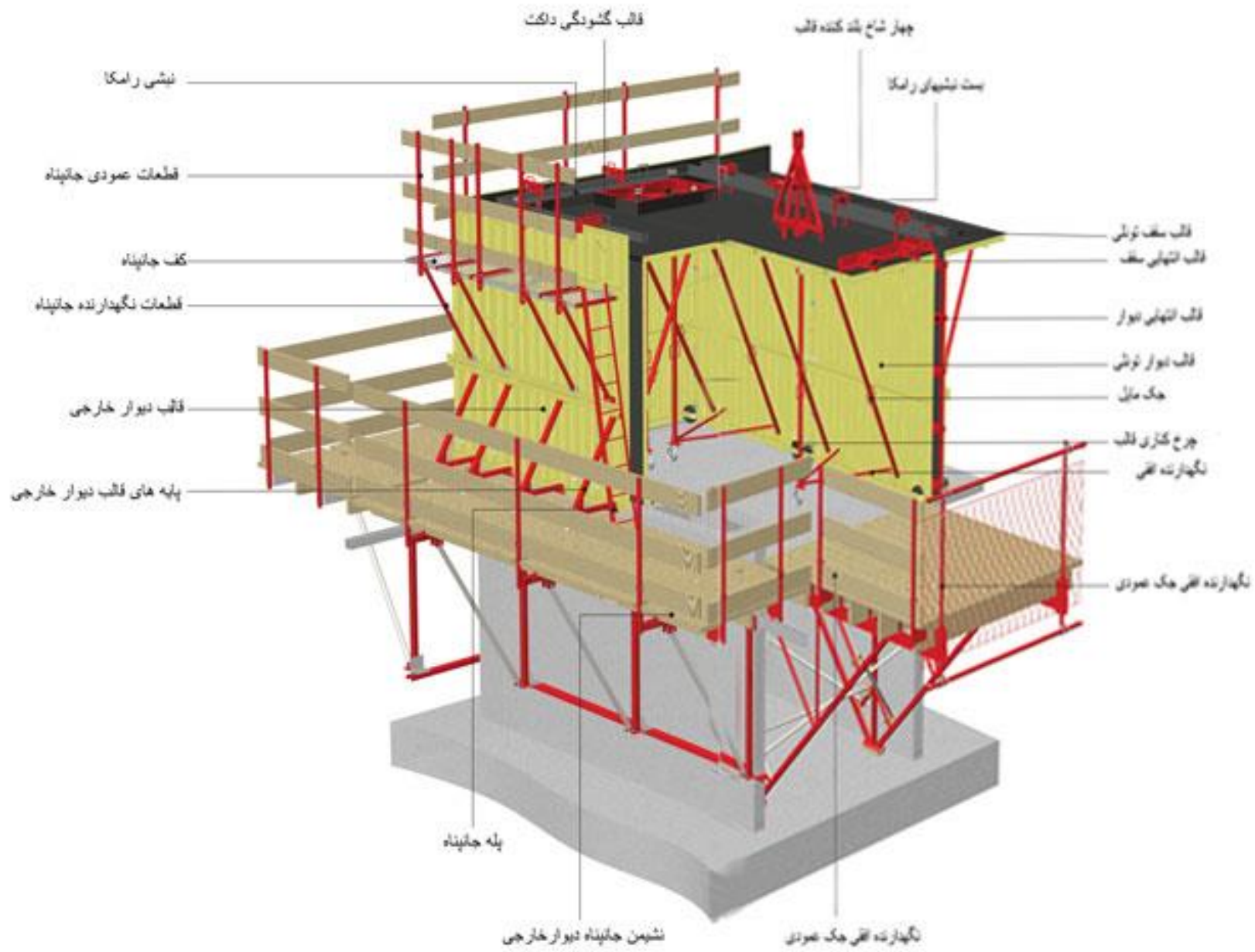
جک های نگهدارنده پنل عمودی

یک نیم تونل کامل آماده ی جانمایی

جرثقیل آهن ربایی میباشد



قالب آماده هنگام حمل





معرفی مراحل اجرای سیستم قالب تونلی

# مرحله ۱

▶ ابتدا فونداسیون با توجه به نقشه اجرا می شود. سپس رامکاهها با توجه به پلان پروژه به عنوان پیش نیازی برای قرارگیری و نصب و مونتاژ قالب های تونلی با استفاده از نبشی های مخصوص تحویلی توسط شرکت اجرا می شود.

- در این سازه فونداسیون از نوع پی گسترده اجرا میشود.



اجرای فونداسیون گسترده

▶ شبکه آرماتور بندی مورد نیاز با توجه به طرح پروژه و در نظر گرفتن محل درب ها به میلگردهای انتظار موجود در فونداسیون بافته می شود. جهت اجرای دقیق و منظم قالب های تونلی باید شبکه آرماتور بندی با دقت بالا در نظر گرفته شود.

## مرحله ۲

عبور لوله های تاسیساتی



اتمام آرماتور بندی اولین طبقه



عبور لوله های تاسیساتی ضمن آرماتور بندی



عبور کلیه لوله های تاسیساتی قبل از بتن ریزی

## مرحله 3

➤ سیستم در خارج از پروژه مونتاژ شده و توسط تاور کرین یا جرثقیل به داخل پروژه منتقل شده و در محل مورد نظر قرار گرفته و نصب می شود. جهت استفاده دقیق و حصول سطح صاف و صیقلی در بتن از قالب ها، سطح قالب ها توسط روغن مخصوص روغن کاری می شود.



قالب هنگام حمل



قالب آماده نصب

## مرحله 4

- با توجه به طرح و ابعاد موجود روی نقشه یک نیم تونل از قالب ها در محل مربوطه نصب می گردند.
- با کمک جک های قابل تنظیم نصب شده بر روی بدنه قالب ها و با استفاده از اطلاعات موجود بر روی نقشه در مورد ارتفاع، قالب ها تنظیم و تثبیت می شوند.



جانمایی قالب مطابق نقشه



تکمیل بدنه بعد از آرماتور بندی

**مرحله 5** نیمه دیگر نیز در جای خود قرار گرفته و به نیم تونل توسط قفل کن های مخصوص متصل می شود. به این ترتیب یک تونل کامل تشکیل می شود. در نهایت توسط جک های زیرین قالب ها تنظیم و شاقول می شوند.



جا گذاری آخرین قسمت قالب



پایان جاگذاری قالب ها و تنظیم آن

# مرحله 6 قالب های دیگر نیز در جای خود قرار می گیرند تا سلول های تونلی کامل تر شوند.



جا گذاری قالب های لبه دیوار



جا گذاری قطعه های تکمیل کننده



➤ دیوارهای خارجی توسط تاورکرین به محل مورد نظر انتقال و نصب می شود. فاصله مورد نظر بین دیوار خارجی و داخلی توسط غلاف های پلاستیکی مخصوص و بت ها تنظیم می شود.

## مرحله 7



➤ جهت سهولت استفاده براکت های تنظیمی و سکوی بتن ریزی  
مخصوص بر روی دیوار نصب می شود.

## مرحله 8



قالب های انتهای دیوار و سقف در محل مورد نظر نصب می شوند و با توجه به نقشه اجرایی در صورت نیاز قالب های بازشوی داکت ها نصب و نبشی های مخصوص رامکا جهت اجرای رامکای مربوطه به طبقه دوم به صورت یکجا با بتن ریزی سقف جهت افزایش سرعت نصب می شود.

## مرحله 9



در راستای عمودی  
به وسیله قالب

# ایجاد بازشو قبل از بتن ریزی



بازشوی درب لابی



در راستای افقی  
به وسیله قالب





ایجاد بازشو در راستای افقی  
به وسیله قالب

جهت عبور لوله های تاسیساتی



ایجاد بازشو در راستای عمودی  
به وسیله یونولیت



➤ با اجرای بتن ریزی به طور همزمان بتن ریزی دیوارها، سقف ها و رامکها ایجاد می شود.

## مرحله 10



بتن ریزی



➤ پس از طی شدن یک زمان مناسب برای گیرش بتن قالب ها باز شده و توسط تاورکرین یا جرثقیل از زیر سازه برداشته می شود و در نتیجه سطح بتن صاف و صیقلی و با دقت بالا ایجاد می شود. برای حصول اطمینان تا گیرش نهائی بتن پس از برداشتن قالب ها می توان از جک های سقفی برای زیرسازی سقف استفاده نمود.

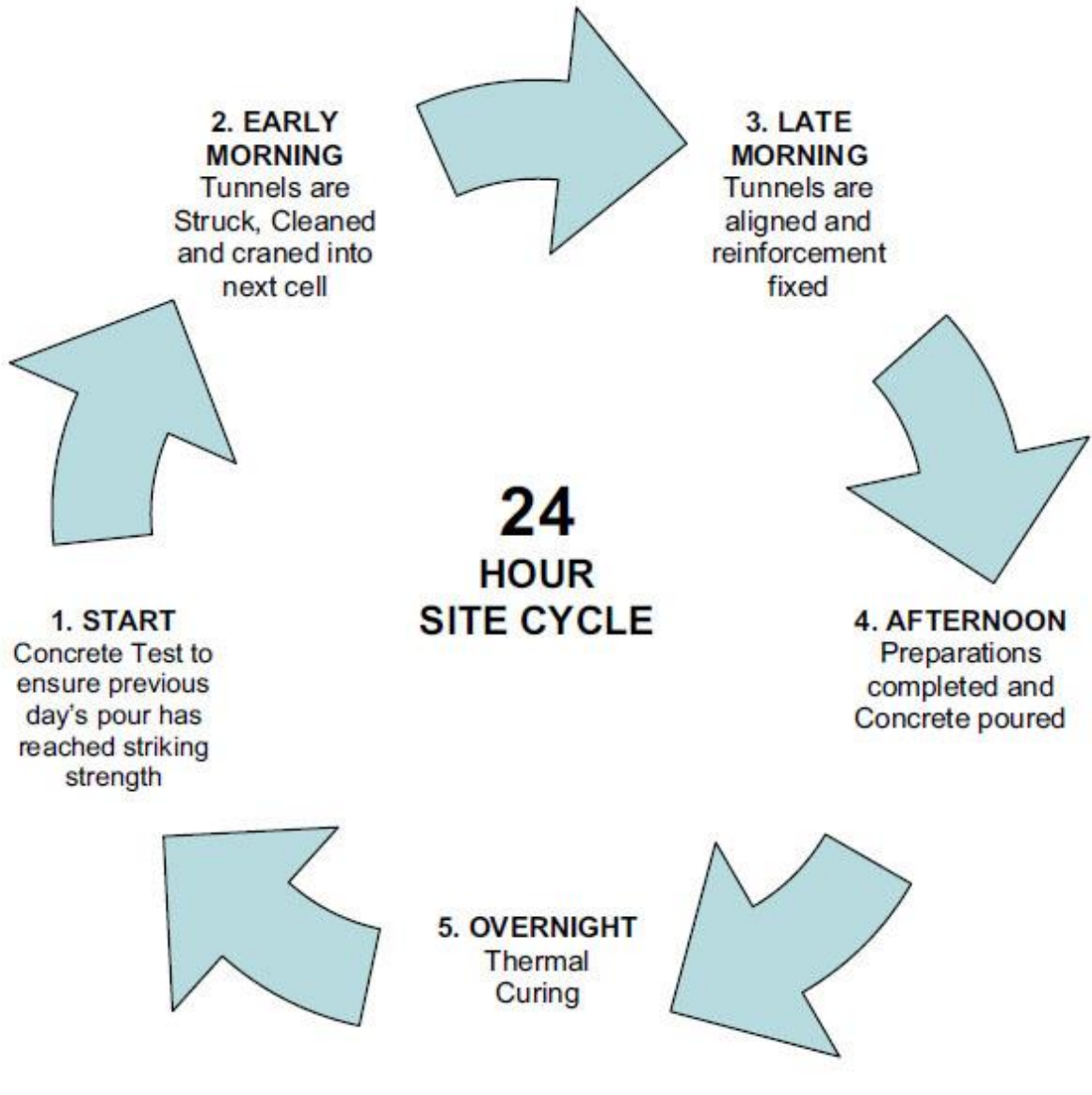
## مرحله 11



بردن قالب به طبقه بعدی



باز کردن قالب و خارج کردن آن



## مراحل کار(24ساعته)

### مرحله ی اول:

ساعت 7: مهندس ناظر روی نمونه بتن روز قبل آزمایش انجام میدهد و از کافی بودن مقاومت برای باز کردن قالب اطمینان حاصل میکند. در همان زمان کارگران وسایل اضافی مانند بخاری ها، میل مهارها ، کفشک های نگهدارنده و سایر وسایل غیر سازه ای را جمع آوری میکنند.

### مرحله ی دوم:

با صدور اجازه از طرف مهندس ناظر قالب های تونلی به وسیله ی حول دادن توسط کارگران، روی سکو رانده میشود و توسط جرثقیل برجی برداشته شده سپس از ضایعات بین تمیز شده ،روغن کاری گردیده و در محل لازم روی سازه مستقر میشود. این مرحله از کار حدود ساعت 10:30 به اتمام میرسد.

### مرحله ی سوم:

فاز بعدی تکمیل آرماتور بندی ، استقرار لوله ها وسایر اجزای دفنی و قالب لبه ی دیوار و لبه ی دال است.

### مرحله ی چهارم:

بتن ریزی در حدود ساعت 14:30 هر روز شروع شده و معمولاً این عمل بین 2 تا 3 ساعت به طول می انجامد.

### مرحله ی پنجم:

بعد از بتن ریزی پرده ها بسته شده و بخاری ها روشن میگردد. حرارت ،عمل آوری بتن را تسریع میکند. ((کلیه مراحل فوق روز بعد در ساعت 7 صبح مجدداً آغاز میشود.))

➤ قالب های طبقه دوم با توجه به طرح پروژه نصب و تکمیل می گردند و با توجه به کدهای ارتفاع سازه توسط جک های زیرین و بدنه تنظیم و شاقول می گردند.

## مرحله 12



➤ بتن ریزی طبقه دوم نیز به صورت یکپارچه انجام می شود و قالب ها به سهولت به طبقات بعد منتقل می شود و پس از روغن کاری در محل مورد نظر انتقال و نصب می شود.

## مرحله 13



➤ با روش توضیح داده شده عملیات بتن ریزی طبقات با سرعت بالا انجام شده و قالب های هر طبقه بعد از بتن ریزی توسط تاورکرین به طبقات بالاتر منتقل شده و بتن ریزی انجام می گیرد. در نهایت سازه ای منظم و دقیق با سرعت بسیار بالا اجرا و آماده می گردد.

## مرحله 14



