

قالب سازان آژینه

سیستم قالب تونل فرم

معرفی سیستم و قالب بندی

Ajhineh Formwork Makers

Tunnel Form System

System introduction & Formworking



توضیحات

سیستم قالب تونلی

معرفی

سیستم قالب تونلی موسوم به قالب تونل فرم مجموعه ای از قالب ها را شامل میشود که به پیمانکاران این اجازه را میدهد تا بتن ریزی دیوارها و سقف های یک ساختمان را در یک سیکل یک روزه انجام دهند.

از ویژگی های بارز این سیستم **مدولار**، سرعت، کیفیت و قابلیت تبدیل سریع ابعادی جهت قالب بندی پلان های مختلف میباشد که این سیستم را به یک شیوه قالب بندی مدرن تبدیل کرده است. نتیجه استفاده از این **قالب بتن**، سازه های بتنی یکپارچه و سطوح بتن بسیار با کیفیت که منجر به حداقل عملیات مورد نیاز جهت سفید کاری و نما میگردد. این روش قالب بندی از نظر کیفیت و سرعت قالب بندی از قالب **لاچ پنل** سریعتر و با کیفیت تر میباشد



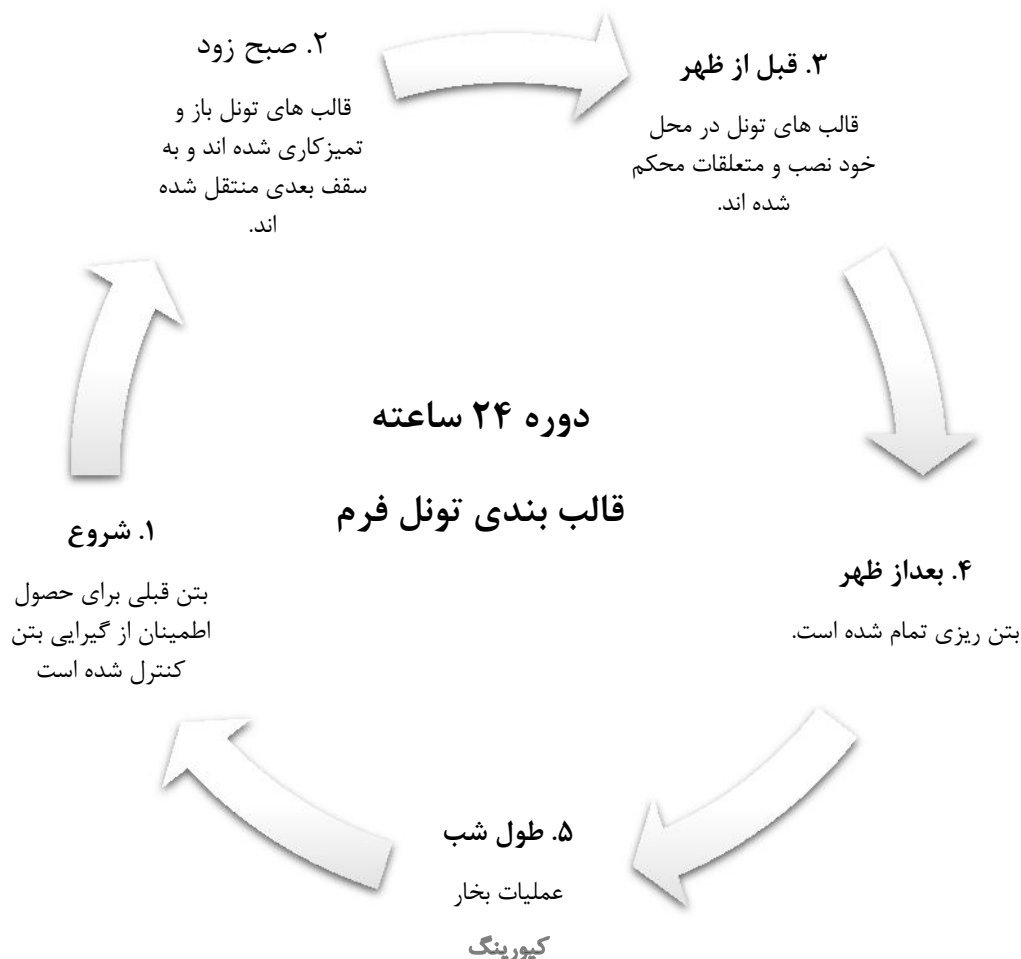
لینک

- سیستم قالب تونلی
<http://www.ajhineh.ir/tunnel-form.html>
- قالب لارج پنل
<http://www.ajhineh.ir/large-panel.html>
- قالب بندی مدولار
<http://www.ajhineh.ir/formwork.html>
- قالب بتن
<http://www.ajhineh.ir/>

استفاده از این سیستم جهت ساخت ابنیه بتنی بیشترین بازه را در اجرای انواع ساختمان ها پوشش میدهد. از قبیل اجرای انبوه سازی مسکن، اجرای مدارس، هتل ها و بیمارستان ها ، زندان ها و به طور معمول هر ساختمانی که در طراحی آن از روش ساختمان های سلولی استفاده شده است.

اخیراً استفاده از روش قالب تونلی در ساختمان سازی کشور ایران به دلیل کیفیت بالای بتن تولید شده، سرعت بالا و کاستن هزینه های تولید از جایگاه ویژه های برخوردار شده است.

همواره کاهش زمان و هزینه های اجرا اساس مدیریت پروژه های ساختمانی میباشد و سیستم مدرن قالب تونل فرم هزینه های اجرا را تا ۱۵ درصد و زمان اجرای ابنیه را تا ۲۵ درصد کاهش داده است.



در حین اجرای قالب تونل فرم، یک سازه تونل مانند که با بتنی که فضای خالی میان قالب های فلزی را پر میکند تشکیل میگردد که این سازه یک سازه یکپارچه میباشد. در هر ۲۴ ساعت قالب ها جابجا میشوند و تونل جدید شکل میگیرد. پس از تکمیل فرآیند اجرای یک طبقه تونل فرم، قالب ها به سقف بعدی انتقال می یابند. بدین ترتیب با تکرار قالب بندی، یک سازه یکپارچه و قوی را تا ارتفاع ۴۰ طبقه اجرا نمود.

اجرای قالب تونلی در یک پروسه ۲۴ ساعته - تصویری

۱- شروع: بتن اجرا شده قبلی از لحاظ میزان مقاومت مورد نیاز مورد آزمایش قرار میگیرد. به طور معمول استحکام بتن در روش اجرای قالب تونلی میبایست پس از ۱۴ ساعت بعد از بتن ریزی برابر ۱۵۰ نیوتن بر میلیمتر مربع باشد.

۲- صبح زود: قالب های تونل فرم دمونتاز، تمیزکاری و به روی سقف بعدی انتقال می یابند.



۳- قبل از ظهر: قالب ها در محل خود قرار گرفته و مراحل بت بندی شاقول گذاری و تراز بندی انجام میگردد.



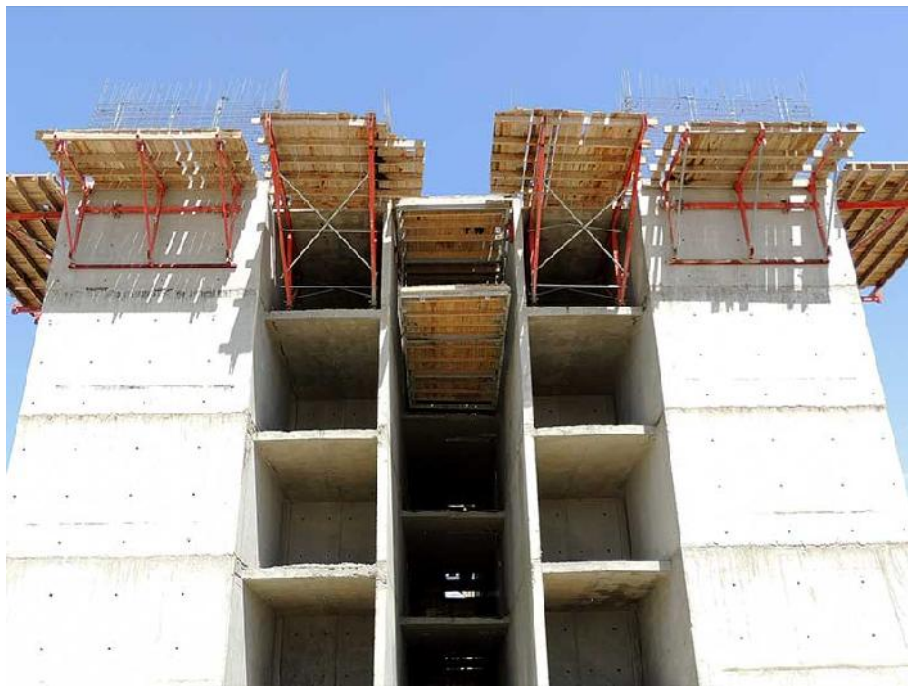
لینک

واحد فشار: نیوتن بر میلیمتر مربع •
[https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%81%D8_B4%D8%A7%D8%B1](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%81%D8%B4%D8%A7%D8%B1)

۴- بعد از ظهر: پس از آرماتور گذاری سقف و تعبیه لوله های تاسیساتی و الکتریکال بتن ریزی تکمیل میگردد.



۵- در طول شب: عملیات کیورینگ یا بخار، در این مرحله چادرهای قالب بسته شده و در داخل قالب تونلی عملیات بخار دهی به بتن انجام میپذیرد.

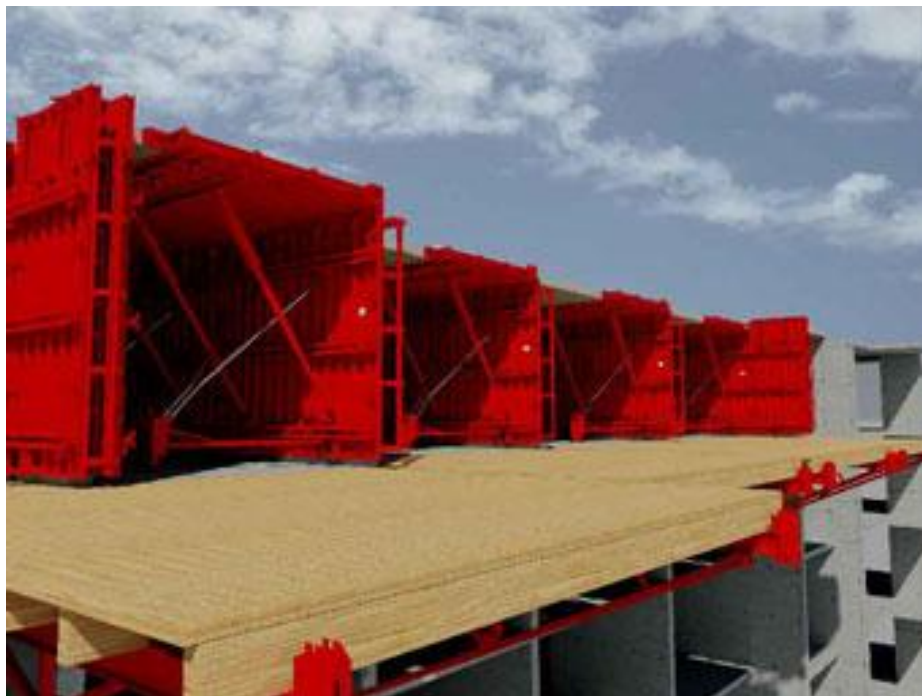


طراحی قالب تونل فرم

در طراحی قالب های تونل فرم کانال های سلولی با ابعاد ۱۲۰ تا ۶۶۰ سانتیمتر در نظر گرفته میشود. کانال های بزرگ پس از اجرای سازه توسط دیوارهای حایل به قسمت های کوچکتر تقسیم میشوند. در قسمت هایی که به ابعاد بیش از ۶۶۰ سانتیمتر نیاز میباشد تا ابعاد طولی ۱۱ متر از میزهای واسط استفاده میگردد که این میزها حد فاصل بین دو نیم کانال را میپوشانند.

یکی از قسمت هایی که در این روش پیمانکاران را به چالش میکشد اجرای پارکینگ با استفاده از شیوه تونل فرم میباشد. در قسمت پارکینگ در صورتی که طراح سازه از دیوارهای برشی جایگزین ستون استفاده نماید به طوری که پلان پارکینگ با پلان طبقات مشابه باشد میتوان از همین شیوه برای اجرای پارکینگ استفاده نمود.

تکنیک راهبری **قالب تونلی** خود امری حائز اهمیت میباشد. به طور میانگین یک تیم هشت نفره به اضافه یک راننده تاور کرین میتوانند حدود ۲۰۰ متر مربع قالب تونلی را در روز قالب بندی نمایند. در زیر یکی از طراحی های **شرکت قالب سازان آژینه** مشاهده میکنید.

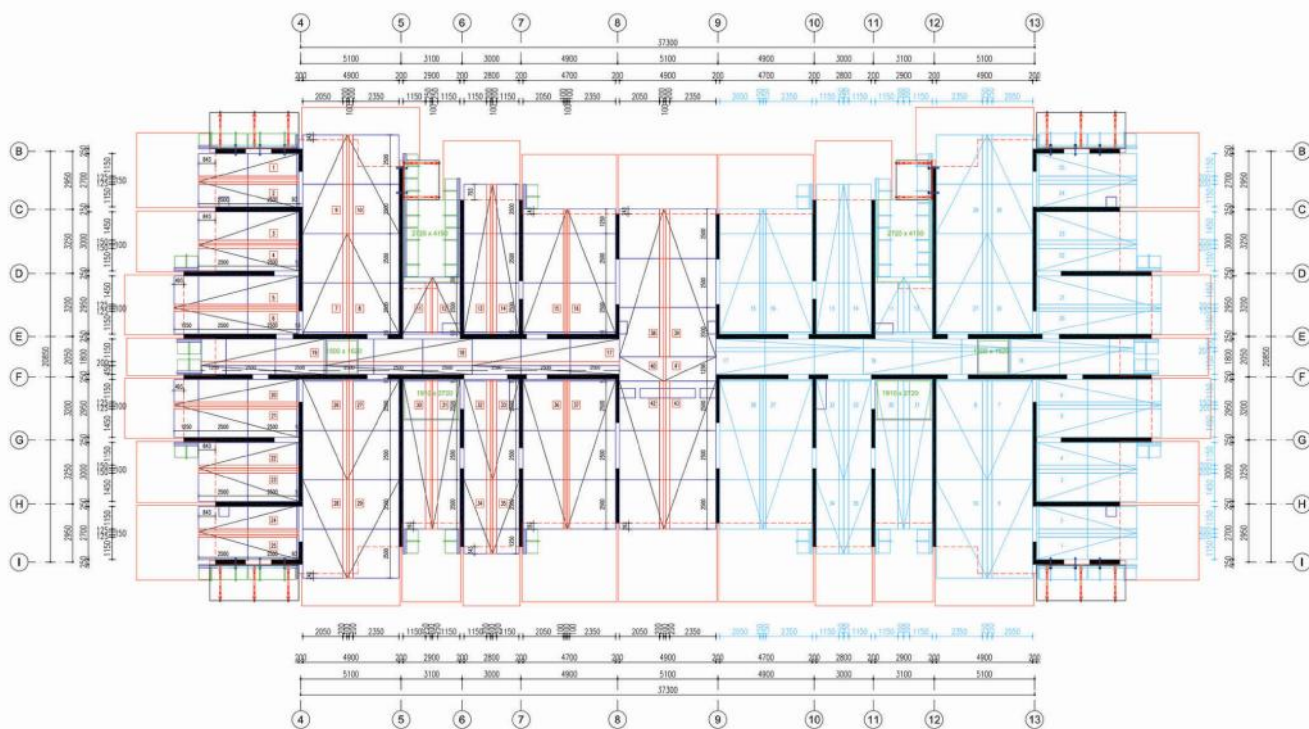


لینک

- قالب سازان آژینه
<http://www.ajhineh.ir/>
- قالب تونل فرم
<http://www.ajhineh.ir/tunnel-form.html>
- نمونه طراحی قبل از قرارداد تیرپل
http://www.aparat.com/v/aYT7K/%D9%82D8%A7%D9%84%D8%A8_%D8%A8%D8%AA%D9%86_-

با توجه به هزینه بالای قالب تونل فرم، به طور معمول قالب ها به صورتی طراحی میگردند که به صورت قرینه باشند تا در اجرای ساختمان ها بتوان از نیم ست قالب تونل فرم بهره برد.

تیم فنی طراح قالب با در نظر گرفتن پلان ارائه شده تمامی تلاش خود را برای استفاده مفید از قالب ها در جهت استفاده از حداقل نیم ست قالب را به کار میگمارد. در بعضی موارد به دلیل بزرگ بودن پلان یک طبقه حتی میتوان یک چهارم ست نیز طراحی نمود.



پس از طراحی کانال ها قالب های باز شو سقف، درب و پنجره ها طراحی میگردند. یکی از مواردی که طراحان همواره در طراحی قالب های یک پلان به آن اهمیت خاصی می دهند، تقارن قالب پس از اجرای یک نیم ست میباشد چرا که قالب ها در اجرای نیم ست دوم نیز میبایست کاملاً با قسمت قرینه پلان منطبق باشند و مرکز بت ها باید در طراحی دوباره و دوباره بازبینی شوند. در ادامه با اجزاء قالب تونلی و کاربرد هر یک از قطعات آشنا میشویم.

اجزاء قالب تونل فرم

سیستم **قالب تونل فرم** با توجه به اینکه یک مجموعه کامل از قطعات و قالب های مورد نیاز جهت اجرای بتن یک روزه میباشد، کلیه ادوات لازم جهت هرگونه عملیات لازم را در اجرای این بتن ریزی احتیاج دارد.

اجزای قالب تونل فرم به شرح ذیل میباشد:

- قالب دیوار
- قالب سقف
- قالب دیوار پشتی
- فیلر قالب دیوار
- فیلر قالب سقف
- قالب دیوار بیرونی گیبیل
- فیلر ارتفاع بیرونی
- جک سقفی
- ساپورت نگهدارنده دیوار و لوله ساپورت
- چرخ ساپورت
- پیچ تنظیم دیوار
- پیچ تنظیم چرخدار دیوار پشتی
- لاکر (قفل کن)
- براکت دیوار بیرونی
- تراس
- بازشو درب
- بازشو سقف
- براکت پشت قالب
- رامکا و نشیمن رامکا
- bolt نمرة ۲۵ و مهره bolt
- میان bolt مخروطی
- چادر برزنتی کیورینگ
- شاهین جابجایی بزرگ و کوچک
- پیچ های همراستا کننده دیوار و سقف
- Wall Panel
- Roof Panel
- Back Panel
- Wall Panel Adaptor
- Roof Panel adaptor
- Gable outer Wall panel
- Outer Wall Panel Adaptor
- Roof Jack
- Wall Support & Support Pipe
- Support Wheel
- Wall Screw Jack
- Back panel wheeled prop
- Locker
- Outer Bracket
- Truss
- Door Opening
- Roof opening
- Back Bracket
- Ramka & Ramka Seat
- Bolt Size 25 & Nut
- Conic Mid Bolt
- Canvas for Curing
- Transfer Hook
- Regulating Screw

تصویر برخی از این قطعات در زیر آمده است:



Vertical Panel (VP250, 125, 62.5)

W= 250 Cm / H=250 Cm / MASS=442 Kg
W= 125 Cm / H=125 Cm / MASS=236 Kg
W=62.5 Cm / H=62.5 Cm

Roof Panel (RP85, 115, 145, 175, 205, 235, 265)

W= 85+6.3 Cm / L=250 Cm / MASS=128 Kg
W= 85+6.3 Cm / L=125 Cm / MASS=69 Kg
W= 85+6.3 Cm / L=62.5 Cm /
W= 115+6.3 Cm / L=250 Cm / MASS=158 Kg
W= 115+6.3 Cm / L=125 Cm / MASS=87 Kg
W= 115+6.3 Cm / L=62.5 Cm /
W= 145+6.3 Cm / L=250 Cm / MASS=192 Kg
W= 145+6.3 Cm / L=125 Cm / MASS=103 Kg
W= 145+6.3 Cm / L=62.5 Cm /
W= 175+6.3 Cm / L=250 Cm / MASS=224Kg
W= 175+6.3 Cm / L=125 Cm / MASS=120 Kg
W= 175+6.3 Cm / L=62.5 Cm /
W= 205+6.3 Cm / L=250 Cm / MASS=286 Kg
W= 205+6.3 Cm / L=125 Cm / MASS=164 Kg
W= 205+6.3 Cm / L=62.5 Cm /
W= 235+6.3 Cm / L=250 Cm / MASS=319 Kg
W= 235+6.3 Cm / L=125 Cm / MASS=184 Kg
W= 235+6.3 Cm / L=62.5 Cm /
W= 265+6.3 Cm / L=250 Cm / MASS=392 Kg



Vertical Adaptor (VA250, 125, 62.5)

W= 15 Cm / L=250 Cm / MASS=34Kg
W= 20 Cm / L=250 Cm / MASS=37.5 Kg
W= 25 Cm / L=250 Cm / MASS=52 Kg
W= 30 Cm / L=250 Cm / MASS=57 Kg
W= 15 Cm / L=125 Cm / MASS=17 Kg
W= 20 Cm / L=125 Cm / MASS=19 Kg
W= 25 Cm / L=125 Cm / MASS=24 Kg
W= 30 Cm / L=125 Cm / MASS=26 Kg
W= 15 Cm / L=62.5 Cm /
W= 20 Cm / L=62.5 Cm /
W= 25 Cm / L=62.5 Cm /
W= 30 Cm / L=62.5 Cm /

Roof Adaptor (RA250, 125, 62.5)

W= 15 Cm / L=250 Cm / MASS=40 Kg
W= 20 Cm / L=250 Cm / MASS=46 Kg
W= 25 Cm / L=250 Cm / MASS=52 Kg
W= 30 Cm / L=250 Cm / MASS=58 Kg
W= 15 Cm / L=125 Cm / MASS=21 Kg
W= 20 Cm / L=125 Cm / MASS=24 Kg
W= 25 Cm / L=125 Cm / MASS=27 Kg
W= 30 Cm / L=125 Cm / MASS=30 Kg
W= 15 Cm / L=62.5 Cm /
W= 20 Cm / L=62.5 Cm /
W= 25 Cm / L=62.5 Cm /
W= 30 Cm / L=62.5 Cm /



Door Opening

Dim=WxLxH Cm

Lifting Triangle

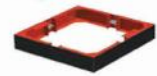
Dim=100x50 Cm /MASS=72 Kg



Wheel Prop Support

Dim:85-115 Cm /MASS=21 Kg

Dim:145-175 Cm /MASS=24 Kg
Dim:205-235 Cm /MASS=26 Kg



Slab Block out

Dim=WxLxH Cm



Single kicker Seat

Dim=19.8 Cm /MASS=4.5Kg

Double kicker Seat

Dim=19.8 Cm /MASS=6 Kg



Wheel Prop

MASS=26 Kg

Roller

H=5.3 Cm /MASS= 15 Kg
H=7.3 Cm /MASS= 17.5 Kg



Washer Wing Nut

MASS=0.9 Kg

Circular Wing Nut 22

MASS=0.6 Kg



Wing Nut 22

MASS=0.8 Kg

Locker

MASS=0.9 Kg



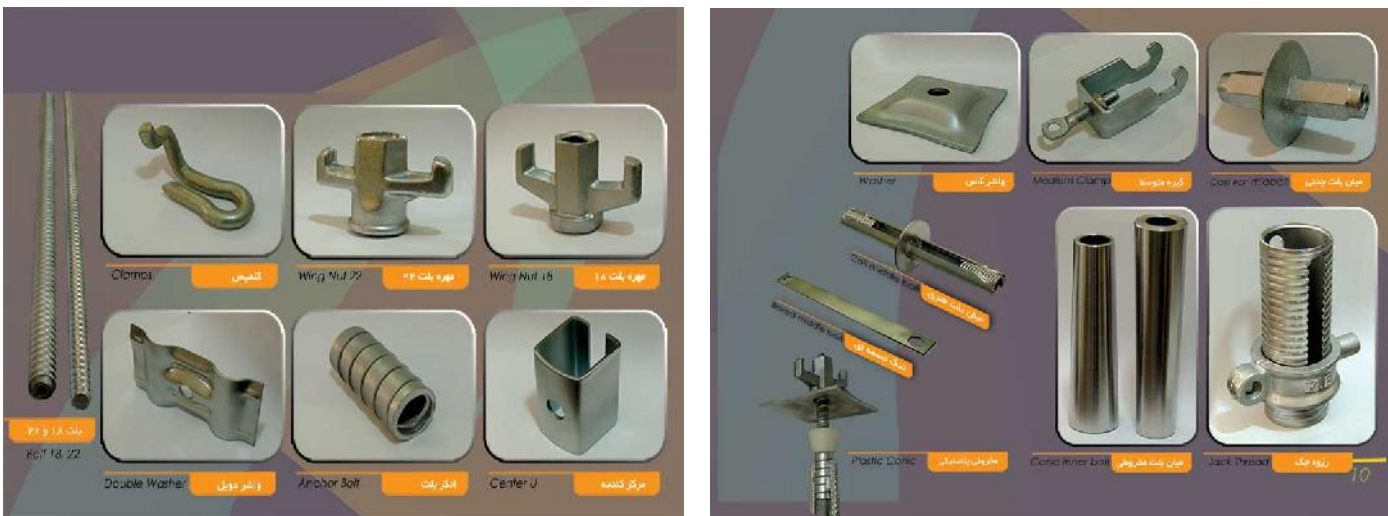
Prop

MASS=37.6 Kg

قالب بندی تونل فرم

شیوه کار با **قالب تونلی** با روش های متداول تفاوت های بسیاری دارد. قبل از تشریح این شیوه مروری بر قالب بندی به شیوه سنتی مینمائیم تا پارامترهای مقایسه را در دست داشته باشیم.

در قالب بندی مرسوم کشور ایران قالبهایی موسوم به **قالب مدولار** و یا **قالب تسمه ای** استفاده میگردند. این قالب ها که در بعضی موارد **قالب فلزی بتن** خطاب میشود از یک پانل فلزی تشکیل شده که رویه آن از ورق با ضخامت ۳ میلیمتر و تسمه های پانچدار با ضخامت ۵ میلیمتر میباشد. این قالب ها را قالب بند توسط **پین و گوه** که یکی از **متعلقات قالب فلزی بتن** میباشد، به یکدیگر متصل مینماید. در این مرحله که قالب ها به هم متصل شده اند در راستای افق و عمودی در امتداد یکدیگر نیستند، به همین سبب از **لوله داربست** و **گیره متوسط** (چنگکی) برای همراستا کردن قالب ها در راستای افق استفاده میشود. همچنین برای همراستا کردن قالب تسمه ای در راستای عمودی از **سولجر** استفاده میگردد. سولجر مهار کننده فشار های جانبی به دیواره قالب بتن است. پس از این مرحله یک دیوار یکپارچه از قالب مدولار آماده شده است. نمونه قطعات بسیار زیادی که در قالب بندی قالب تسمه ای استفاده میگردد.

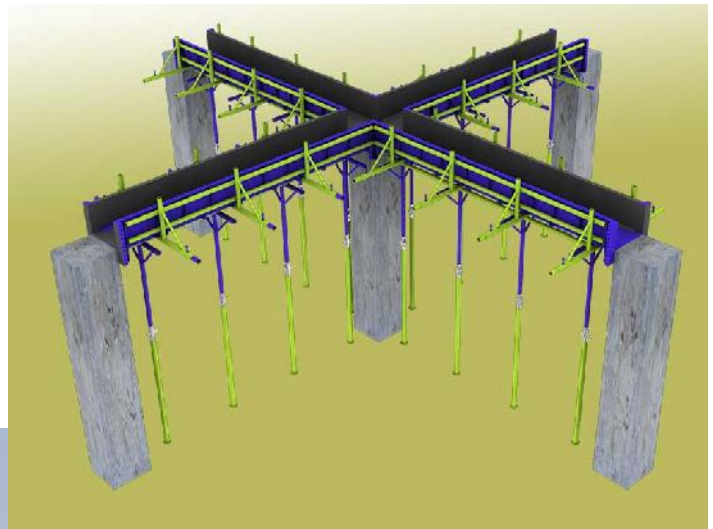


در بسیاری از موارد این قالب ها پس از انجام عملیات بتن ریزی باید دکفراژ شوند.

لینک

- قالب مدولار - قالب تسمه ای
<http://www.ajhineh.ir/formwork.html>
- قالب فلزی بتن
<http://www.ajhineh.ir/>
- متعلقات قالب بتن
<http://www.ajhineh.ir/accessories.html>

جهت قالب بندی سقف ها نیز میبایست از جک سقفی و یا داربست مثلثی استفاده نمود. جک های سقفی جهت مهار بار وارده از سقف استفاده میگردند. کلیه عملیات قالب بندی با استفاده از قالب فلزی بتن، جک سقفی و داربست اسکافلد بسیار زمان بر بوده و بار مالی بالایی برای پیمانکار دربردارد.



توضیحات

در سیستم **قالب تونل فرم** کلیه مشکلات بر طرف گردیده است.

در این روش عملیات مونتاژ و ديمونتاژ به آن شیوه ای که تا به الان مرسوم بوده است حذف گردیده و قالب ها فقط و فقط یکبار در ابتدای پروژه مونتاژ اولیه میگردند و در ادامه تنها با جابجا کردن قالب عملیات قالب بندی انجام میپذیرد.

در قالب بندی قالب تونل فرم قالب دیوار در ابتدا بر روی زمین قرار گرفته و ساپورت به همراه چرخ ساپورت به قالب دیوار بسته میشود. پس از آن آداپتور قالب دیوار توسط قطعه واسطی به نام سنتر یو Center U که وظیفه آن جفت کردن قالب بدون ایجاد درز میباشد به قالب دیوار متصل میگردد. توسط پیچ های همراستا کننده قالب دیوار و آداپتور دیوار در امتداد هم قرار میگیرند.

در ادامه قالب سقف به همراه آداپتور سقف به قالب دیوار متصل میگردند. وجود آداپتور در دیوار و سقف این قابلیت را به این سیستم میدهد تا با استفاده از قالب های دیوار و سقف که دارای ابعاد استاندارد میباشد توسط آداپتور ها کلیه ابعاد مورد نیاز جهت تعمیم اندازه های پلان موجود و یا پلانی که در آینده در پروژه بعدی باید قالب بندی شود در دسترس باشند.

پس از نصب قالب سقف جک سقفی خاص تونل فرم قالب دیواره را به قالب سقف متصل مینماید.

در ادامه با نصب قالب پشتی یا بک پنل نیم کانال آماده است. در این مرحله تنها کافی است که متعلقات مورد نیاز جهت این نیم کانال هم وصل گردند. چرخ جکدار بک پنل، پیچ رگلاژ ارتفاع قالب دیوار، لاکرها و سولجر زیر سقف از جمله این قطعات میباشد.

با مونتاژ نیم کانال قرینه، یک کانال کامل آماده نصب شده است. این دو نیم کانال توسط لاکر یا قفل کن به یکدیگر متصل میگردند.

تراس ها قطعاتی هستند که جهت ایجاد فضای کافی برای مونتاژ و بیرون کشیدن قالب تونل فرم استفاده میگردند. تراس وظیفه مهار بار های وارده به سقف بالایی را هم به عهده دارد. پس از مونتاژ تراس ها، فضای روی تراس تخته کوبی میگردد.

قالب های دیوار بیرونی هم به همراه آداپتور بالایی مونتاژ و توسط براکت پشت قالب مهار میگردند.

لینک

• قالب تونلی

<http://www.ajhineh.ir/tunnel-form.html>

تا اینجا مونتاژ اولیه قالب تونل فرم انجام گرفته است و این مرحله دیگر تا پایان پروژه تکرار نخواهد شد. از این پس تنها راهبری قالب باقی مانده است. بر طبق راهنمای راهبری ۲۴ ساعته قالب تونلی که در بالا آمده است قالب ها بر روی سقف جدید انتقال می یابند. کانال ها توسط میان بِلت مخروطی فلزی و یا پلاستیکی به همراه بِلت ۲۲، مه‌ره بِلت سه پر و واشر بِلت در محل قرارگیری در پلان محکم میگردند. قبل از نصب هر تونل جدید آرماتور دیوار کنترل میگردد و کلیه لوله های تاسیساتی و الکتریکی بر روی شبکه آرماتور نصب میگردند. پس از قرار گیری تونل ها در محل خود رامکا ها به همراه نشیمن رامکا یکطرفه و دو طرفه بر روی سقف قالب تونلی مونتاژ میگردند.



توضیحات

عکس اجرای تونل فرم



اجرای لوله های تاسیساتی و الکتریکی

در این مرحله از قوطی های کلید و پریز و لوله های
پلاستیکی جهت اجرای تاسیسات الکتریکی استفاده میشود



مرحله گچ کاری دیوار داخلی با کمترین ضخامت

لینک

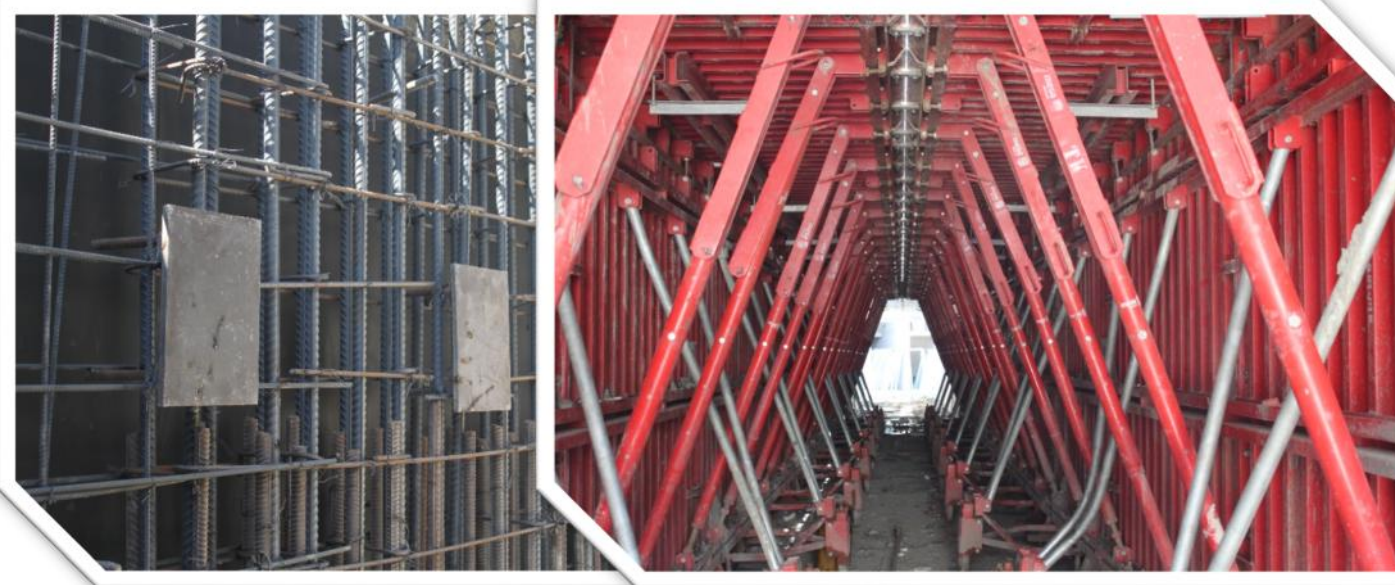
- متعلقات قالب بتن
<http://www.ajhineh.ir/accessories.html>
- تاسیسات الکتریکی
<https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D9>



توضیحات

قوطی کلید و پرز

قوطی های کلید و پرز مختص قالب تونل فرم با درپوش خاص تولید میگردند تا در زمان بتن ریزی، بتن وارد محفظه قوطی نگردد.



لینک



توضیحات



مخروطی فلزی

نیم ست قالب تونلی



بلت و مهره بلت ۲۲

لینک

- متعلقات قالب بتن
<http://www.ajhineh.ir/accessories.html>
- قالب تونل فرم
<http://www.ajhineh.ir/tunnel-form.html>
- بلت قالب بتن
<http://www.ajhineh.ir/accessories.html>

