



دانشگاه علم و صنعت ایران

# پژوهه تحقیقاتی بتن دافه سبلک

از : گروه عمران جهاد دانشگاهی  
دانشگاه علم و صنعت ایران



ذیرنظر : دکتر هرمز فامیلی

دانشگاه علم و صنعت ایران



## بروژه تحقیقاتی

### بین دانه سبلک

تحقیق از: کروه عمران جهاد دانشگاه علم و صنعت ایران

عکس روی جلد:

اوین پانل از بین دانه سبلک (لیکا) به ابعاد  $۷۴ \times ۶۸ \times ۹۰$  می باشد که توسط گروه عمران جهاد دانشگاه دانشگاه سامانه های پاسخگویی را برآورده است.

علم و صنعت ایران ساخته شده است.

سازی نظری: دکتر هرمن فامپل

لایه: دکتر مسعود

تحمیل: دکتر مسعود (پایه) مهندسی مکانیک و مهندسی مکانیک دارای درجه دکترا

۱۳۵۷

پژوهش تحقیقاتی بین ۵۰ و سی سال  
\* تحقیق از گروه عمران جهاد دانشگاهی دانشگاه علم و صنعت ایران

ایران

\* نظر دکتر هر فامیلی  
\* باشو : جهاد دانشگاهی دانشگاه ع  
\* چاپ اول : مرداد ماه ۱۳۶۹  
\* قیمت اول : ۱۵ جلد یک طبق افست

卷之三

۱۶۰: ماسه-۱-۲: بیان  
بیان: بیان-۱

١٦

## فصل دوم - آزمایشات

۳۹-۴: رابطه درصد ریز دانه مخلوط با وزن مخصوص بتن  
۴۰: مخلوط بتن  
۴۱: فصل پنجم

۴۲: مقدمه  
۴۳: ساخت نمودن های آزمایشی در آزمایشگاه کارخانه کستینک  
۴۴: بارگذاری و نیترل خیز وسط پانل آزمایشی

۴۵: ساخت پانل آزمایشی  
۴۶: مدل ساخت پانل آزمایشی

۴۷: مقدمه  
۴۸: مدل ساخت پانل آزمایشی

۴۹: مقدمه  
۵۰: ساخت پانل آزمایشی

۵۱: مقدمه  
۵۲: ساخت پانل آزمایشی

۵۳: مقدمه  
۵۴: ساخت پانل آزمایشی

۵۵: مقدمه  
۵۶: ساخت پانل آزمایشی

۵۷: مقدمه  
۵۸: مدل ساخت پانل آزمایشی

۵۹: مقدمه  
۶۰: ساخت پانل آزمایشی

۶۱: مقدمه  
۶۲: مدل ساخت پانل آزمایشی

۶۳: مقدمه  
۶۴: ساخت پانل آزمایشی

۶۵: مقدمه  
۶۶: ساخت پانل آزمایشی

۶۷: مقدمه  
۶۸: ساخت پانل آزمایشی

۶۹: مقدمه  
۷۰: ساخت پانل آزمایشی

۷۱: مقدمه  
۷۲: ساخت پانل آزمایشی

۷۳: مقدمه  
۷۴: ساخت پانل آزمایشی

۷۵: مقدمه  
۷۶: ساخت پانل آزمایشی

۷۷: مقدمه  
۷۸: ساخت پانل آزمایشی

۷۹: مقدمه  
۸۰: ساخت پانل آزمایشی

۸۱: مقدمه  
۸۲: ساخت پانل آزمایشی

۸۳: مقدمه  
۸۴: ساخت پانل آزمایشی

۸۵: مقدمه  
۸۶: ساخت پانل آزمایشی

۸۷: مقدمه  
۸۸: ساخت پانل آزمایشی

۸۹: مقدمه  
۹۰: ساخت پانل آزمایشی

۹۱: مقدمه  
۹۲: ساخت پانل آزمایشی

۹۳: مقدمه  
۹۴: ساخت پانل آزمایشی

۹۵: مقدمه  
۹۶: ساخت پانل آزمایشی

۹۷: مقدمه  
۹۸: ساخت پانل آزمایشی

۹۹: مقدمه  
۱۰۰: ساخت پانل آزمایشی

۱۰۱: مقدمه  
۱۰۲: ساخت پانل آزمایشی

۱۰۳: مقدمه  
۱۰۴: ساخت پانل آزمایشی

۱۰۵: مقدمه  
۱۰۶: ساخت پانل آزمایشی

۱۰۷: مقدمه  
۱۰۸: ساخت پانل آزمایشی

۱۰۹: مقدمه  
۱۱۰: ساخت پانل آزمایشی

۱۱۱: مقدمه  
۱۱۲: ساخت پانل آزمایشی

۱۱۳: مقدمه  
۱۱۴: ساخت پانل آزمایشی

۱۱۵: مقدمه  
۱۱۶: ساخت پانل آزمایشی

۱۱۷: مقدمه  
۱۱۸: ساخت پانل آزمایشی

۱۱۹: مقدمه  
۱۲۰: ساخت پانل آزمایشی

۱۲۱: مقدمه  
۱۲۲: ساخت پانل آزمایشی

۱۲۳: مقدمه  
۱۲۴: ساخت پانل آزمایشی

۱۲۵: مقدمه  
۱۲۶: ساخت پانل آزمایشی

۱۲۷: مقدمه  
۱۲۸: ساخت پانل آزمایشی

۱۲۹: مقدمه  
۱۳۰: ساخت پانل آزمایشی

۱۳۱: مقدمه  
۱۳۲: ساخت پانل آزمایشی

۱۳۳: مقدمه  
۱۳۴: ساخت پانل آزمایشی

۱۳۵: مقدمه  
۱۳۶: ساخت پانل آزمایشی

۱۳۷: مقدمه  
۱۳۸: ساخت پانل آزمایشی

۱۳۹: مقدمه  
۱۴۰: ساخت پانل آزمایشی

صندخه

۱۴۰: آرماناتور  
۱۴۱: ضمایمات و دهانه کف

۱۴۲: صافکاری

۱۴۳: درعرض شرایط جوی قرار گرفتن

۱۴۴: کارآئی

۱۴۵: شق پیش ساخته نمودن

#### فصل دهم تهیه بین سبل باستگ پایی قزو

۱۴۶: مقدمه

۱۴۷: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۴۸: محاسبه فو تاسیبون ریاستخانه

۱۴۹: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۵۰: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۵۱: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۵۲: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۵۳: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۵۴: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۵۵: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۵۶: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۵۷: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۵۸: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۵۹: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۶۰: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۶۱: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۶۲: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۶۳: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۶۴: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۶۵: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۶۶: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۶۷: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۶۸: محاسبه آرماناتور بندی بین

صندخه

۹۷: محاسبه دیوارهای پارتویی برای میانهای سطحی

۹۸: محاسبه دیوارهای پارتویی برای میانهای سطحی

۹۹: محاسبه دیوارهای پارتویی برای میانهای سطحی

۱۰۰: پخش پیشخواهی بین

۱۰۱: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۰۲: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۰۳: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۰۴: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۰۵: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۰۶: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۰۷: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۰۸: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۰۹: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۱۰: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۱۱: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۱۲: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۱۳: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۱۴: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۱۵: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۱۶: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۱۷: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۱۸: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۱۹: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۲۰: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۲۱: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۲۲: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۲۳: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۲۴: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۲۵: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۲۶: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۲۷: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۲۸: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۲۹: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۳۰: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۳۱: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۳۲: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۳۳: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۳۴: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۳۵: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۳۶: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۳۷: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۳۸: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۳۹: محاسبه آرماناتور بندی بین

۱۴۰: قطعات بدلون لایه پلاسیفوم شامل سقفها

۱۴۱: هزینه یک متر مکعب بتن

۱۴۲: رمان تولید

۱۴۳: وزن و قیمت فولاد مصرفی

۱۴۴: زمان ساخت

۱۴۵: روش ارزشیابی انتشاری بین سبل

۱۴۶: محدودیتهای ناشی از آینین نامه های ماضمانی

۱۴۷: تاثیر بردی ها

۱۴۸: خواص فیزیکی بین

۱۴۹: ارزیابی هزینه های بالاسری تویید صندخه

۱۵۰: دردسترس بودن مصالح، تکاهداری و پنجاهم نمودن در کارگاه

۱۵۱: مقدارهای موردی

## بیشتران

پژوهه کاربرد پژن سبک در صنایع پیش ساخته ساختمانی

### مقدمه

قرن بیستم شاهد رشد سریع کاربرد پژن پیشون مصالح ساخته ای بود و پژوهه پس از جنگ دوم چهانی در کشورهای اروپائی پیمیز این وسیعی از پژن در تراپانسازی استفاده شده است. از لذلای مهم این امر سرعت زیادی است که در احداث ساخته ای اینها بسته به خصوصی با پیش ساخته نمودن قطعات آن میتوان بسته آورد. امیازات پژن پیش ساخته را میتوان بصورت زیر خلاصه نمود:

- سرعت در ساخته سازی.
- امکان حصول کوپیت عالی از طریق اعمال رو شهای کترول کوپیت در کارخانه.
- احتیاج کمتر به کارگر ماهر.
- امکان تسریع نمودن در مرحله عمل آوردن پژن.
- امکان پکارگرن روشاهی اقتصادی جهت ریختن پژن در قالب و هر اکم نمودن آن.
- امکان حداقل استفاده از فلزها و تجهیزات که نیاز پس از میانه گذردارند.
- امکان تعمیل ایدهایی عاقف از اینها و تجهیزات که نیاز در این از:
- ولی غیر غم امیازاتی که در فرق پدانها اشاره شد کاربرد پژن پیش ساخته محظوظ است.
- معاوی را نیز در برداشته بطور خلاصه خواهد تند از:
- نیاز به تجهیزات سنجن جهت جایگاهی، حمل و نقل و تعبیه قطعات بسته.
- هزینه زیاد حمل و نقل قطعات.
- محدودیت وسائل حمل و نقل و جاده ها.
- پروریه بودن لایهای خاکه جراری.
- نیاز به رو شهای و پژوهه اتصال قطعات یکدیگر در مساطق زلزالخیز.
- بنا بر این مشاهده میگردد که اکثر محدودیت های پژن پیش ساخته ای از وزن زیاد قطعات پیش قفت میهن اسلامی خوبی بسته اند، بروای رسیدن به چنین مظلومی دعوت نماید.
- باشد که سالمین جهان بار دیگر برچادر تقدیم پیشی و قافله سالار فضیلت علمی در زینه جهان گردند.

## بیشتران

مقدمه  
علم انسان مالم یعلم» قرآن کریم  
در وند گسترش عظیم انقلاب اسلامی دوسارگیتی، اهمیت فعالیتهای فرهنگی و علمی پیغموان تضمین کننده و تداوم دهدنه نهضت و نکهبان دستاوردهای آن از جایگاه ویژه ای برخودار است در این راستا مسئله تأثیر کتب علمی و نشر علوم مختار در ابعاد مورد:

پیاز جمهوری اسلامی ایران و ضبط و تدوین آن بصورت پایسینه و شایسته که رافق این پیش فتنهای علمی و تکیکی به کشورهای جهان سو و علی الخصوص کشورهای مسلمان نیازهای دنیا بخود کنای مدد نماید، خود از برجستگی خاصی بهره مند است.

«الله على كل شئی قدیم»  
جهاد دانشگاهی دانشگاه علم و صنعت ایران

بوده است، بروجسب تعریف پژن سبک پژن های اطلاق میگردد که وزن مخصوص آنها بین ۳۰۰ الی ۴۰۰ کیلو گرم بوزیر مکعب ( در مقایسه با وزن مخصوص پژن دعومولی ۲۴۰ کیلو گرم بوزیر مکعب ) باشد.

خراج از کشور وارد میشود و بسیار پر لرینه هر ترمکعب پلاستوفوم بهیش

از ۱۰۰۰ دلار میرسد.

این روشنپا ایسیه گروه زیر تسمیم نمود:

۱- سبک نمودن تغییر سیمان که شامل:

الف - ین گازی مانند سیور کس که در کارخانه سیور کس که بهین نازه تو لید میگردد.

ب - ین کتفی که با افودن گفت بهین نازه تو لید میشود.

ج - ین پلاستوفوم کهبا افودن دانده پلاستیک پک کرده بهین تو لید میشود.

و از ین سبک حاوی خالدرس نسبت شده لیکا بصورت یک پارچه استفاده شد. امیازات جایگزینی ین سبک حاوی خالدرس منسط شده بجای ین معمولی بردار زیر بوده است:

- سرعت بیشتر در تو لید قطعات و بالبردن راندان کارخانه

- نیاز کمتر به کار گر ماهر در تو لید قطعات

- کاهش قابل ملاحظه در هزینه باجایی و حمل قطعات به محل کار

- هزینه نصب کمتر با استفاده از دستگاههای با ظرفیت پائین تر

- صرفهجویی در میزان مصرف آرماتور در قطعات

- کاهش ابعاد پی و مقاطع پتنی،

- عدم نیاز به لایه پلاستوفوم بهجهت عایق حرارتی و پیغام خود عایق بودن و عدم نیاز به قطعات فولاد ضد زنگ که باعث قطع و ایستگی به خارج میگردد.

- از عیوب کاربرد ین سبک میتوان هزینه تو لید و حمل نیزتر مصالح دائم بندی و مصرف سیمان قدری بیشتر (در مناسبه با ین معمولی) را نام برد که با توجه به امتیازات فوق.

- میتوان ین با وزن مخصوص خیلی کم بهجهت عایق کاری تو لید نمود و یا با انواع پوکه سنگ معدنی و سنگ پا میتوان ین با وزن مخصوص متoste تو لید نمود.

- عدم نیاز به لایه پلاستوفوم بهجهت عایق حرارتی و پیغام خود عایق بودن و عدم نیاز به قطعات فولاد ضد زنگ که باعث قطع و ایستگی به خارج میگردد.

- از عیوب کاربرد ین سبک میتوان هزینه تو لید و حمل نیزتر مصالح دائم بندی و مصرف سیمان قدری بیشتر (در مناسبه با ین معمولی) را نام برد که با توجه به امتیازات فوق.

- الدک روی هم مرقد کاربرد آن در صنعت پیش ساخته مقرن بصره خود اهدیو.

- کاربردهای آنی ین سبک پتو از زیر میتواند باشد:

- تو سعد دادن به امداد کاربرد ین پیش ساخته و ایجاد سرعت در ساختهای سازی

- امکان ساخت ساختهای پاکاومت پیش دربرابر نیز و های ناشی از زارله

- امکان ساختهای پیش ساخته و ایسته پسازمان سکن ساخته شد و پس از انجام آزمایشات موردنیاز

- این واحد مسکونی درجه طه داشته که عالم و صنعت ایران احداث گردیده و دور دستاله فرادر

- کارخانهای پیش ساخته و ایسته پسازمان سکن ساخته شد و پس از انجام آزمایشات موردنیاز

- این واحد مسکونی درجه طه داشته که عالم و صنعت ایران احداث گردیده و دور دستاله فرادر

- کرفت. در این کارخانه با استفاده از ین معمولی حاوی سین و ماسه و ۳۵ کیلو گرم سیمان

- ایجاد قطعات پیش ساخته ین آرمه بصورت دیوار و سقف پارتو تو لید میشوون

- امکان احداث پلهایی با دعنهای متسط و طولی

- نتایج حاصل از تحقیقات ین پروژه که در گروه عمران جهاد دانشگاهی داشته

- علم و صنعت ایران انجام گردیده است درضیول این کتاب بعنوان نحو اهد رسید.

- امید است با پیکار گرفتن این اطلاعات کارخانهای ین پیش ساخته دیاربردن راندان

- تو لید مکعب قطعات پیش ساخته ین آرمه بصورت دیوار خارجی را

- بن معمولی پداندازه کافی دریو ایسراست عایق نمیباشد. لذا قطعات دیوار خارجی را

- بصورت ساندویچی میسانند بدین صورت که شیشه آرماتورهای فولادی در ادارا خال قاب

- قوار میهد و بروی آن لایه از ین میزرن و سپس لایه ای از پلاستوفوم بضمایم

- سانیم قارمیهند و بروی آن شیشه فولادی دیگری قرار میهد و مجدد ین ریخته میشود.

- جهت ایجاد اتصال ین دلاوه ین از آرماتورهای فولادی ضد زنگ کد قدمیت هر

- کیلوی آن پیش از ۳ برابر آرماتور معمولی است قرار میمیند. ماده او لایه پلاستوفوم از

- باشد.

- دیمه ۱۳۶۵

# فصل اول

## ۱- مصالح مصروف شده

۱-۱ مصالح سبیک و زرن که در این پژوهه مصروف شده شامل سنگی با \* (قووه کردستان) ، پوکه عمدتی \*\* (تهران) ، پوکه عمدتی (تبریز) و خاک رس منبسط شده \*\*\* میباشد . این مصالح بدلیل داشتن چگالی نسبتاً کم که عمدتاً ناسی از وجود منافق باز و بسته در آنها میباشد در تهیه یعنی سبک مورد استفاده قرار میگیرد . سنگی با و یو که معدنی بصورت ذخائر و معادن طبیعی وجود دارند ولیکن خاک رس منبسط شده طی روند صنعتی تو لید میگردد .

بسمه تعالی -

سپاسگزاری آنچه در این نظری از نظر می گردد ، گراش پژوه تحقیقاتی بنز دانه سبک می باشد که امکان

افلام آن بواسطه گروه عمران جهاد داشنگاهی فراهم آمده است که باعث نهایت سپاسگزاری شاهین قفازاده و محمد مجید تبارزاده همکاری نمودند که از نامبرده گران نهایت تشکر میگردند .

آنچه در تیجه ورود مواد مذاب به مخازن آب مانند دریاها و دریاچهها و سریع سرد شدن مواد حاوی جباب هوا و گازها بوجود میاند . سنگ با نزگ سباه گوشش از آمیشانها با استفاده از امکانات مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن و بخش عده آثار در آنیشگاه کارخانه سازی خانه های پیش ساخته تنتی سازمان مسکن انجام گرفته که بدویسیه از همکاری صمیمانه آنها تشکر میگردد .

آن افزوتراکشی و در تهیت به همان چگالی سنگی آذرین اویه برسد .



تصویر شماره ۱-۱ سبک با (قووه کردستان)

Leca \*\*\* Scoria - \*\*\* Pumice - \*

هرمز فامیلی  
تیر ماه ۱۳۶۹

در چاب این گران کارکنان اداره انتشارات داشنگاه علم و صنعت ایران همکاری صمیمانه نموده اند که بدویسیه ازان تشك و قدرانی میگردد .  
برادر مهندس حمید رضا سایمانی در بازخوانی مطالب پس از حروف چنین همکاری داشته اند که باعث کمال تشك است .  
در خاتمه از همکار بسیار صمیمانه برادر مهندس حسن هنرور که در مرحل مختلف انجام و تهیه گراش این پژوه مجданه فعالیت نموده و بدین همکاری ارزشمند ایشان این کار امکان پذیر نبود نهایت سپاسگزاری می شود .

اید است خونتند گان و صاحب نظران محترم که این گراش از نظر آنها میگردد منتگارده و لغوشائی را که مسلماً مقدارشان کم نیز نمی باشد به گروه عمران جهاد داشنگاهی داشتگاه عالم و صنعت ایران ارسال فرماید تا در بایهای بعدی مورد نظر قرار گیرد .

معدان این سنگ نسبتاً گسترده بوده و بر احتی قابل پیغامبر اداری میباشد. عکسها

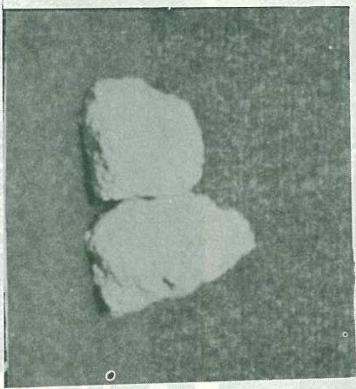
۱-۳ و ۱-۴ در قبیت و وضعیت این ذخیره را که در قوه گردستان قرار دارد بدوضو حسنان میدهد. گزارش شده است که این نوع سنگها در رگمه‌ای به ضخامت ۸ الی

۱۲ متر و در وسعت پندین کیلوتر مریع و چرود دارند.

\*

### ۳-۱-۱-۱ پوکه معده‌ای (Scoria)

این سنگها بر زنگی سفید مایل به زرد تا خاکستری روشن (عکس شماره ۱-۴) باز و بسته نامنظم و سطح ظاهروی ناصاف و گوشه‌دار وجود دارند. پوکه معده‌ای اثر اینگاهی شدن خاکستر های آتش‌نشانی و آهسته سرد شدن آنها همراه با انساط ناشی از جای پنهانی پیش از آمد و تو سطخ پختار و گازهای موجود در آن بوجود می‌پیل. این سنگها در اطراف کوههای آتش فشان و بخضو ص در حوالی چشم‌های آب و معده دیده می‌شوند. معدان آن بسیار غنی بوده و در بسیاری از نقاط ایران وجود دارد. این مواد با توجه به عمقی که دارند متراکم تر و در نتیجه سنگیتر و مقاومتر می‌گردند.



تصویر ۱-۱

در ایران میتوان از پوکه‌های معده‌ای بستان آباد تبریز و ملارد و ریشه تهران نام برد.

### ۱-۱-۱-۳-۴ خاک رس منسجم شده (Leca)

این مصالح بصورت دانه هایی بزرگ قهوه‌ای روشن تا تیره میباشد. لازم است سطح خارجی این دانه‌ها صاف و صیقلی بوده و منفذ داخلی آنها حتی الامکان به خارج نداشته باشد ولی در مردم مصالحی که مورد استفاده قرار گرفت این خصوصیات بطور

\* پیوست شماره دیگر

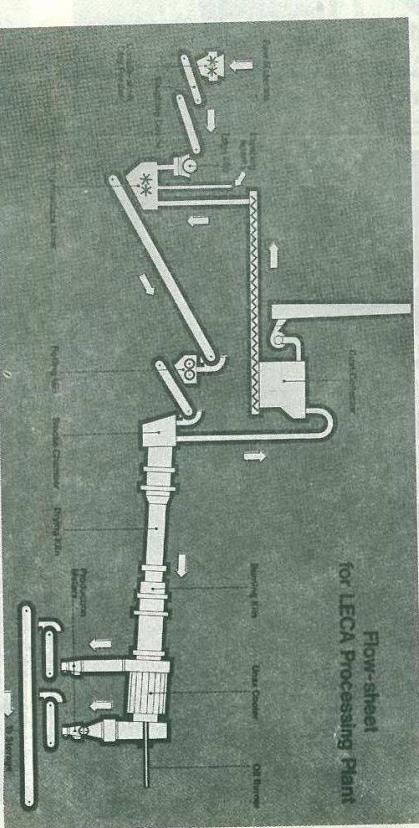
تصاویر ۱-۳ و ۱-۴ معدان سنگی با در قوه گردستان

نمودن خاک رس با مواد پیداره کردنی (پلیمر مازوت) و پختن آن در گوره دوار خودش (تمیلوایر ۱۷۶، ۱۰۹-۱۰۸-۱۱۵۰) تا ۱۳۰۰ درجه سانتیگراد تهیه میکند.

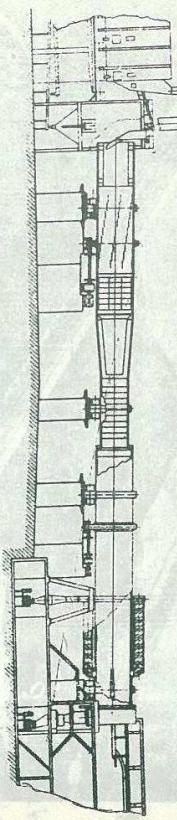
نشان میلده) تحت درجه حرارت حدود ۱۱۵۰ تا ۱۳۰۰ درجه سانتیگراد تهیه میکند. طی این روند سطح خارجی خاک رسی که ماده پیداره کردنی دارد سریعاً ذوب شده و جایهای داخلی ناشی از گاز حاصله را میبینیم میباشد و بهتر است ماده خمیری پس کرده درمیاید. وجود زنجیرها و تیغههای درداخل گوره باعث خرد شدن و قطعه قطعه شدن این خمیر میگردد و با چرخش گوره دوار این قطعات بعمرت گلو لهدائی بطری کسر از ساختهای درمانی بهد.

یعنی وجود منفذ باز در سطح خارجی دانهای خاک رس منسق شده مصروف جذب آب آن زیاد بوده و بطور کلی گفته آن پایینتر از حد استاندارد بود.

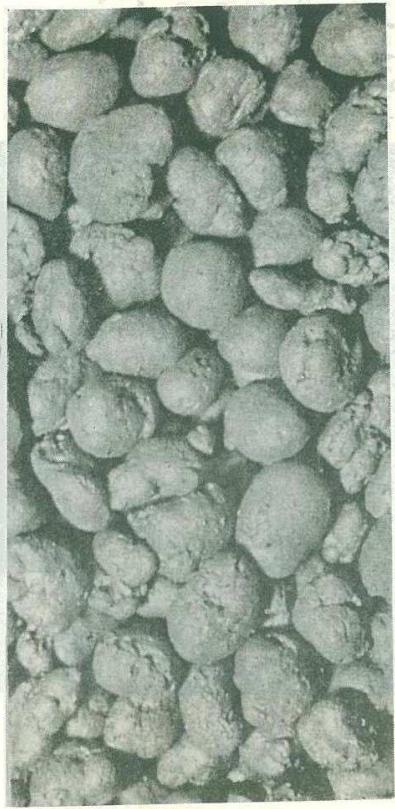
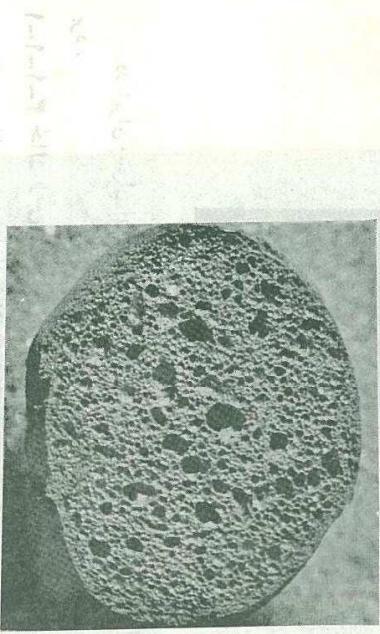
Flow-sheet  
for LECA Processing Plant



تصویر ۱-۷ روند چریان توپید خاک رس منسق شده



تصویر ۱-۸ نهایی از چکو گری روند توپید خاک رس منسق شده



تصویر ۱-۹

این نوع مصالح را از خاک رسی که داردی درصد کمی زغال است و یا با محظوظ تصویر ۱-۶

Sintration - \*

کامل وجود نداشت. صیقلی بودن سلیعه دانهای باعث کار آئی بهتر بتن و جذب آب کمتر آن میشود.

شکل شماره ۱-۱ نمای ظاهری دانهای خاک رس منسق شده و شکل شماره ۱-۶ مقطع پاک آن تبدرا بوضوح نشان میلده.

مقطع

## ۱-۲-۳ خواص شیمیائی مصالح سنگی سبک و زن

جدول شماره ۱-۱ آنالیز شیمیائی بزرگ روی نموده ای ازصالح سنگی مضر فر شده را نشان می دهد. پوکهای معدنی و صنعتی حاوی ۶۴٪ تا ۷۶٪ درصد سبکی می شند حال آنکه سنگی با ۱۸٪ در سنگی پا ۴۶٪ سبکی داشته و میان  $Fe + 3$  به سایر مصالح بیشتر است.

ترکیبات شیمیائی در صد	نوع مصالح سنگی سبک و زن	خاک رس منبسط شده	پوکه معدنی تهران (Scoria)	پوکه معدنی تهران (Scoria)	سنتک پا pumice
$SiO_2$		۴۵/۲۸	۴۳/۱۵	۴۷/۹۴	۴۸/۳۰
$Al_2O_3$		۱۵/۹۰	۱۵/۳۳	۱۷/۴۰	۱۷/۸۸
$Fe_2O_3$		۸/۴۰	۹/۱۴	۷/۰۰	۷/۶۳
$CaO$		۳/۹۴	۴/۱۱	۴/۱۸	۴/۱۵
$MgO$		۱/۸۰	۰/۶۰	۰/۸۰	۳/۳۶
$Cl^-$		—	—	—	—
$SO_3$		۱/۰۶	۱/۰۴	۰/۷۵	۰/۷۴
افت حرارتی		۰/۴۳	۰/۴۷	۰/۸۲	۰/۸۰

\* آنالیز شیمیائی مصالح سنگی سبک و زن\*

## ۱-۱-۳ خواص فنریکی مصالح سبک و زن

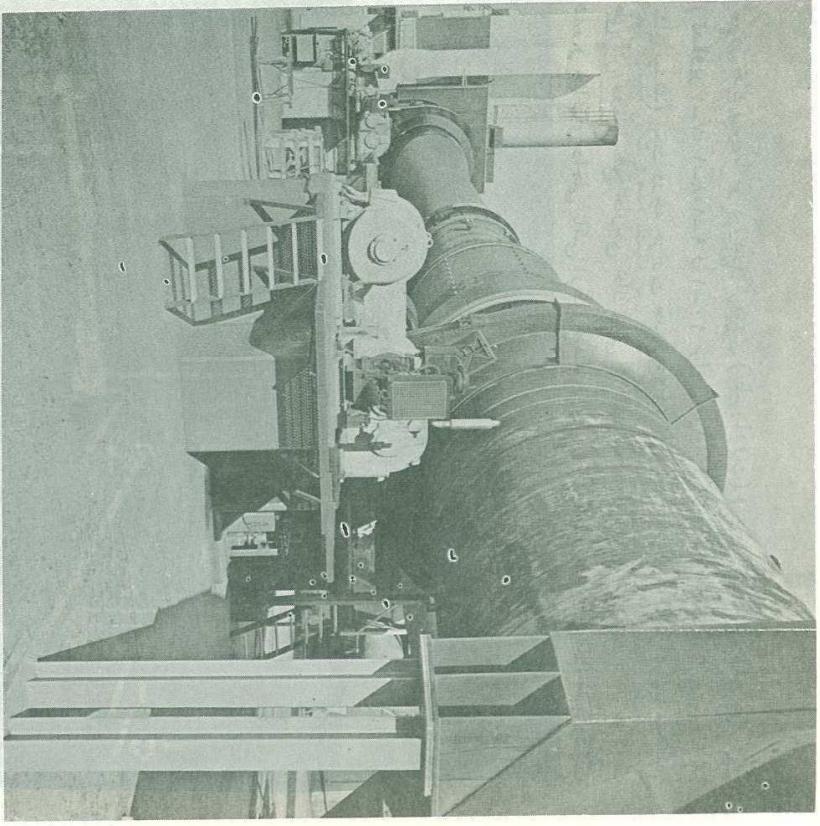
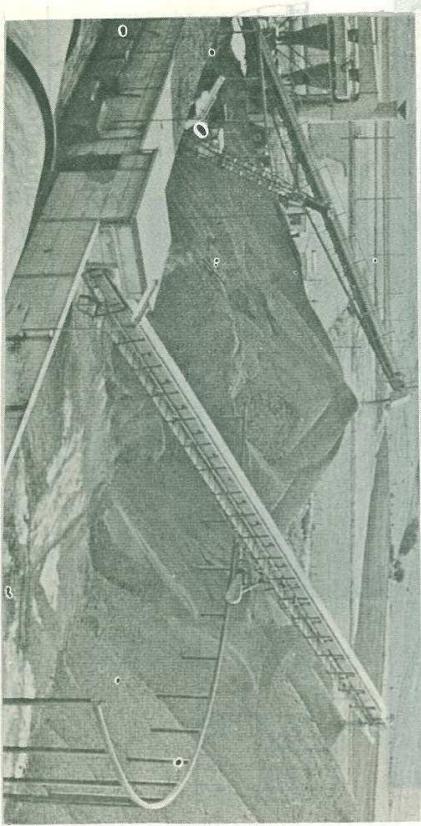
### ۱-۱-۱ دانه بندی مصالح

صالح طبیعی که از ماده هایی که باشد خرد شده و دانه بندی گردد این دانه بندی باید بگویی باشد که حداقل تراکم موردنیاز در بین اینجاد نماید و بیشترین مقاومت را بدهد. مصالحی که بروش صنعتی تو لیل میگردد دارای دانه بندی بگویی اخیر

\* تجزیه شیمیائی خاک رس منبسط و پوکه معدنی بزرگ در تحقیقات ساخته شده

مشکن و تجزیه شیمیائی پوکه معدنی تهران و سنتک پا در داده اشکوه علوم دانشگاه تهران انجام گرفته است.

تصویر ۱-۹ نمایی از یک کارخانه تو پید خاک رس منبسط شده



بوده و معمولاً با همان دانه‌بندی طرح بین انجام میگردد و به معرف میرسد و در بعضی در اینجا این تهیه یک دانه‌بندی وزنی همانگونه که در مورد مصالح سنگی معمولی وجود دارد در اینجا صحیح نخواهد بود «وزن مصالح حجم آنرا توجیه نمیکند» بنابراین لازم است دانه بندی هجدهی برای مصالح در نظر گرفته شود.

دانه بندی هجدهی عبارت است از تبدیل چگالی دانه‌ها اندازه‌های مختلف به چگالی خارج قسمت چگالی ماسه به چگالی ماسه. به جهت این منظور ضرب تبدیل چگالی را که جدول ۱-۲ این مقادیر را برای خاک رس مبتنی شده نشان میلهد. با تعیین این ضوابط و ضرب نمودن آن با مقادیر وزنی اینجا پس است آمده در هر دارمه چگالی مقادیر جدول بهینه را انتخاب نمود.

چگالی دانه‌های خشک گرده‌آل میلیمتر (اینچ)	ضریب تبدیل (gr/cm <sup>3</sup> )
۴/۴۶	( $\frac{۳}{۴}$ ) ۰/۱۹
۴/۳۸	( $\frac{۱}{۲}$ ) ۰/۱۳
۴/۱۰	( $\frac{۳}{۸}$ ) ۰/۰۹
۳/۷۹	( $\frac{۳}{۱۵}$ ) ۰/۰۴
۳/۵۲	۰/۰۲ (۲/۳۶ شماره ۱)
۳/۵۲	۰/۰۱ (شماره ۰)
۲/۸۴	۰/۰۰۸ (۱/۷ رشد شده از الک)

جدول ۱-۲ ضرب تبدیل چگالی دانه‌ای خشک خاک رس مبتنی شده به چگالی دانه‌ای (۲۱۵۱ ماهه).

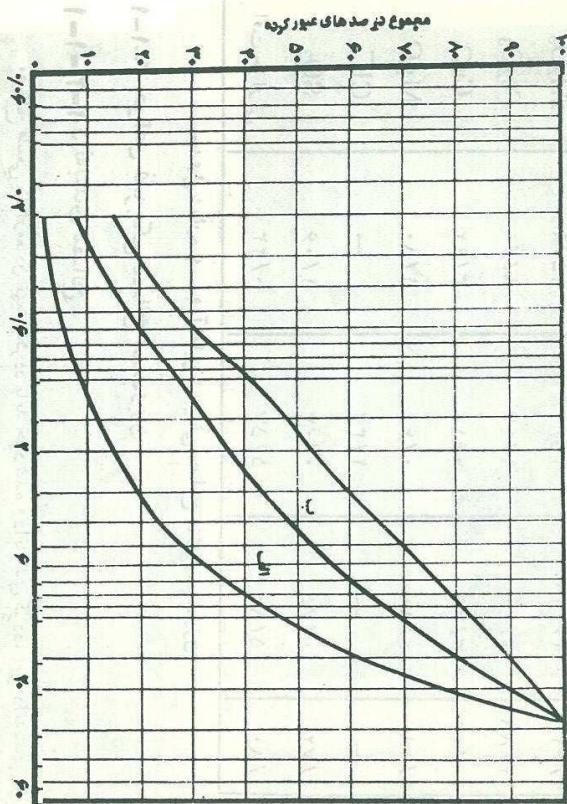
\* از آنجاییکه کاهش وزن عمدها به جهت وجود منافذ دانه‌های مصالح سنگی بوجود می‌باشد لذا هر قدر اندازه دانه‌ها کوچکتر شود بر چگالی آن افزوده خواهد گردید.

به چگالی ماسه تبدیل گردد.

برده و معمولاً با همان دانه‌بندی طرح بین انجام میگردد و به معرف میرسد در بعضی مواقع با استفاده از ماسه طبیعی بعنوان ریزانه پوکه صفتی، دانه‌بندی مصالح را اصلاح میکند.

دانه‌بندی مصالح باید بگونه‌ای باشد که دانه‌های کوچکر فضای بین دانه‌های بزرگ را پر کرده و حداکثر تراکم را ایجاد کند. آینه نامهای DIN 1045 و ASTM C-330 دارای دانه‌بندی از آن پیروی نمود. از آنجا که چگالی مصالح سبلک و درن با توجه به قطر دانه‌ها تغییر میکند، لذا لازم است که دانه‌بندی هجدهی مورد مصرف قرار گیرد. آینه نامه DIN-1045 مختص دانه‌بندی هجدهی برای مصالح سبلک و درن با قطر داره کمتر از ۵/۱ سانتیمتر (تصویر ۱-۱) را ارائه میکند.

تصویر ۱-۱ منحنی دانه‌بندی هجدهی پیشنهاد شده لوسط آینه DIN 1045 (۱۹۰۰ آلمان) (برای مصالح سبلک و درن با قطر دانه‌ای کمتر از ۵/۱ میلیمتر).



تصویر ۱-۱ منحنی دانه‌بندی هجدهی پیشنهاد شده لوسط آینه DIN 1045 (۱۹۰۰ آلمان) (برای مصالح سبلک و درن با قطر دانه‌ای کمتر از ۵/۱ میلیمتر).

دانه بندی هجدهی حجمی

از آنجاییکه کاهش وزن عمدها به جهت وجود منافذ دانه‌های مصالح سنگی بوجود می‌باشد لذا هر قدر اندازه دانه‌ها کوچکتر شود بر چگالی آن افزوده خواهد گردید.

دانه بندی حجمی پاس است خواهد امد . در این حالت میتوان گفت که بازاء هر مقدار ثابت از مصالح سبک با دانه بندی مشخص همان مقدار (حجمی) مصالح سنگی معمولی جایگزین شده است . بنا بر این هر منحنی دانه بندی حجمی را میتوان با منجذی دانه بندی وزنی مصالح سنگی سنگی معکوس لی نیز مقابله نمود .

### ۱-۱-۳-۳ دانه بندی خالک رس منعطف شده مضر فی در آزمایشات

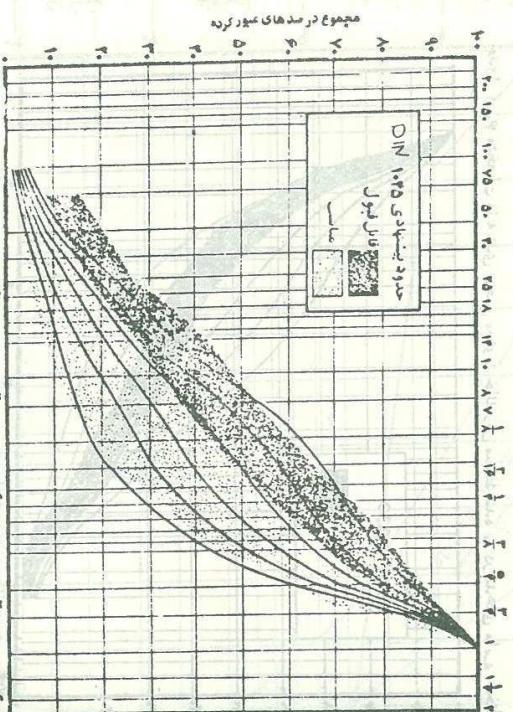
دانه بندی سنجشی خالک رس منعطف شده که در این پروردۀ موردنظر فراز گرفته است در جملو شماره ۱-۳ و همچنین تصویر ۱-۲ مندرج شده است .

همانطور که در منحنی ملاحظه میگردد مقدار دنیز دانه این مصالح بسیار کم میباشد و لازم است که آنرا با اختلاط با ماسه تریم نمود .

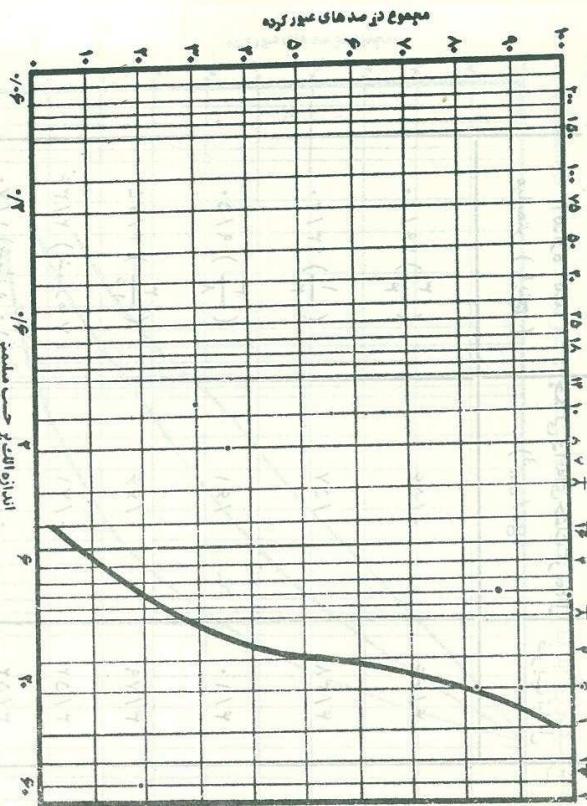
لازم است که آنرا با اختلاط با ماسه تریم نمود .

| دانه دوی الک  |
|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| درصد         | الک ایگلی    | اینچ         | ملیتر        | مانده دوی الک |
| ۵۰/۸۸        | —            | ۳/۴          | ۱۹/۰         | ۱۸۶۹۷         |
| ۷۷/۹۹        | —            | ۱/۲          | ۱۳/۲         | ۵۰/۸۸         |
| ۹۱/۵         | —            | ۲/۸          | ۱۲/۱         | ۷۷/۹۹         |
| ۴۱/۷۵        | —            | ۸/۱          | ۱۳/۲         | ۹۱/۵          |
| ۲۱۳۶         | —            | ۱۶/۱         | ۱۲/۱         | ۴۱/۷۵         |
| ۱۸۷۴         | —            | ۱۸/۱         | ۱۲/۱         | ۲۱۳۶          |
| ۱۸۷۴         | —            | ۱۸/۱         | ۱۲/۱         | ۱۸۷۴          |
| ۹۸/۳۸        | —            | ۱۸/۱         | ۱۲/۱         | ۹۸/۳۸         |
| ۹۸/۶۷        | —            | ۱۸/۱         | ۱۲/۱         | ۹۸/۶۷         |
| ۱۴           | —            | ۱۸/۱         | ۱۲/۱         | ۹۸/۶۷         |
| ۹۹/۱۵۵       | —            | ۱۰/۱۵        | ۱۲/۱         | ۹۹/۱۵۵        |
| ۱۰۰          | زیر الک ۱۰۰  | ۱۰۰          | ۱۰۰          | ۹۹/۱۵۵        |
| ۱۱۵          | —            | ۰            | ۰            | ۱۰۰           |

جدول ۱-۳-۳ دانه بندی حجمی خالک رس منعطف شده خالک رس منعطف شده دنیه بال

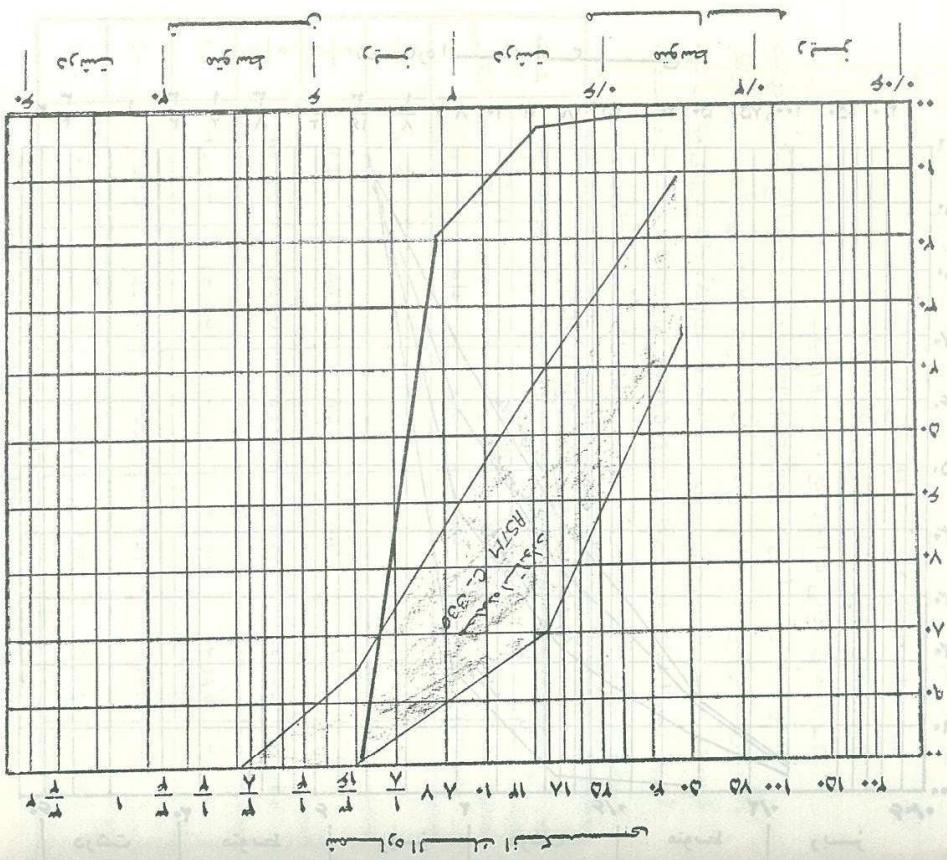


تصویر ۱-۳ مقایسه مخلوط خالک رس منعطف با ماسه در مقایسه با بسته‌بندی



تصویر ۱-۴ منحنی ۱-۳ دانه بندی حجمی خالک رس منعطف شده  
بدین منظور با قوه به جملو خالک دانه بندی این مصالح با ماسه  
ای در صدصدۀ که مختصات ماسه تعیین میگردد (جملو شماره ۱-۴) . با توجه به این جملو  
منحنیهای دانه بندی حجمی مخلوط رسم شده است . در شکل ۱-۳ منحنیهای قوی با  
منحنیهای قوی صیده دار آینه نامه ASTM C-330 میگردیده است . با توجه به این منحنیها پیش از تراکم

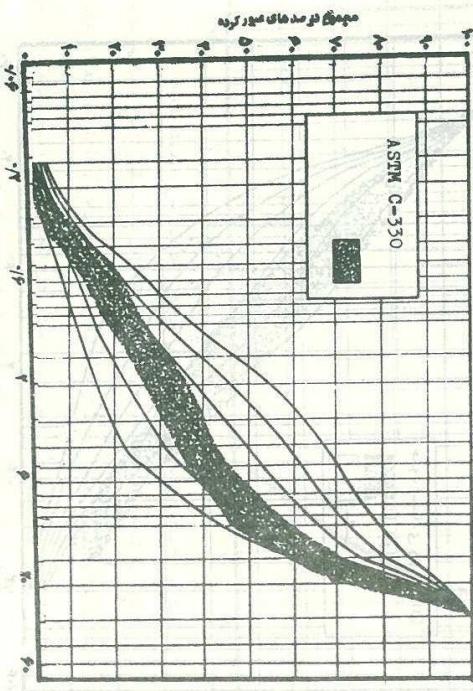
از آنجا که در طرح و اجرای واحد مسکوونی نمونه بجاگی جزئی از زیرانه از ماسه استفاده شد لذا ترکیب ریزدانه خوار رس مقنسط و ماسه در شکل شماره ۴—۱۵ آمده است. همانطور که ملاحظه میشود این دانه بندی در داخل حوزه های ارائه شده توسعه این نامه شده قرار گرفته است.



۱۳

اندازه الک	مقدار درصد ماسه عبور کرده (گرم)
۷۰	۹۰
۸۰	۵۰
۹۰	۴۰
۱۰۰	۳۰
۱۱۰	۲۰
۱۲۰	۱۰/۲۱
۱۳۰	۸/۱۷
۱۴۰	۲۱/۰۵۸
۱۵۰	۲۶/۹۷
۱۶۰	۳۲/۲۷
۱۷۰	۱۷/۷۷
۱۸۰	۴۳/۰۳
۱۹۰	۱۳/۷
۲۰۰	(۱/۳۲)
۲۱۰	(۱/۲)
۲۲۰	(۱/۱)
۲۳۰	(۱/۰)
۲۴۰	(۱/۰)
۲۵۰	(۱/۰)
۲۶۰	(۱/۰)
۲۷۰	(۱/۰)
۲۸۰	(۱/۰)
۲۹۰	(۱/۰)
۳۰۰	(۱/۰)
۳۱۰	(۱/۰)
۳۲۰	(۱/۰)
۳۳۰	(۱/۰)
۳۴۰	(۱/۰)
۳۵۰	(۱/۰)
۳۶۰	(۱/۰)
۳۷۰	(۱/۰)
۳۸۰	(۱/۰)
۳۹۰	(۱/۰)
۴۰۰	(۱/۰)
۴۱۰	(۱/۰)
۴۲۰	(۱/۰)
۴۳۰	(۱/۰)
۴۴۰	(۱/۰)
۴۵۰	(۱/۰)
۴۶۰	(۱/۰)
۴۷۰	(۱/۰)
۴۸۰	(۱/۰)
۴۹۰	(۱/۰)
۵۰۰	(۱/۰)
۵۱۰	(۱/۰)
۵۲۰	(۱/۰)
۵۳۰	(۱/۰)
۵۴۰	(۱/۰)
۵۵۰	(۱/۰)
۵۶۰	(۱/۰)
۵۷۰	(۱/۰)
۵۸۰	(۱/۰)
۵۹۰	(۱/۰)
۶۰۰	(۱/۰)
۶۱۰	(۱/۰)
۶۲۰	(۱/۰)
۶۳۰	(۱/۰)
۶۴۰	(۱/۰)
۶۵۰	(۱/۰)
۶۶۰	(۱/۰)
۶۷۰	(۱/۰)
۶۸۰	(۱/۰)
۶۹۰	(۱/۰)
۷۰۰	(۱/۰)
۷۱۰	(۱/۰)
۷۲۰	(۱/۰)
۷۳۰	(۱/۰)
۷۴۰	(۱/۰)
۷۵۰	(۱/۰)
۷۶۰	(۱/۰)
۷۷۰	(۱/۰)
۷۸۰	(۱/۰)
۷۹۰	(۱/۰)
۸۰۰	(۱/۰)
۸۱۰	(۱/۰)
۸۲۰	(۱/۰)
۸۳۰	(۱/۰)
۸۴۰	(۱/۰)
۸۵۰	(۱/۰)
۸۶۰	(۱/۰)
۸۷۰	(۱/۰)
۸۸۰	(۱/۰)
۸۹۰	(۱/۰)
۹۰۰	(۱/۰)
۹۱۰	(۱/۰)
۹۲۰	(۱/۰)
۹۳۰	(۱/۰)
۹۴۰	(۱/۰)
۹۵۰	(۱/۰)
۹۶۰	(۱/۰)
۹۷۰	(۱/۰)
۹۸۰	(۱/۰)
۹۹۰	(۱/۰)
۱۰۰	(۱/۰)

جدول ۱۴ مشخصات دانه بندی حجمی و محتوی خالق رس مناسب شده با درصد ماسه مختلف



تصویر ۱۴—۱ مقایسه دانه بندی مخلوط خالق رس مناسب شده با ماسه در ASTM C-330 با پیشنهاد آینین نامه

۱۲

### ۱-۳-۱-۴-۵ اندیشه سنجک پا

از آنچه کدستگی پا را از مدلن تهیه میکنند لذا باید آنرا توسعه سنجک شکن خرد و پس از دانندی شدن بهورده مصرف قرار داده. بایدین مظاہر در سه اندازه بشرح زیر تقسیم گردید.

الف : ریزدانه، دانهدای با ابعاد کوچکتر از  $4\text{mm}$  میباشد  $\frac{3}{16}$  اینچ)

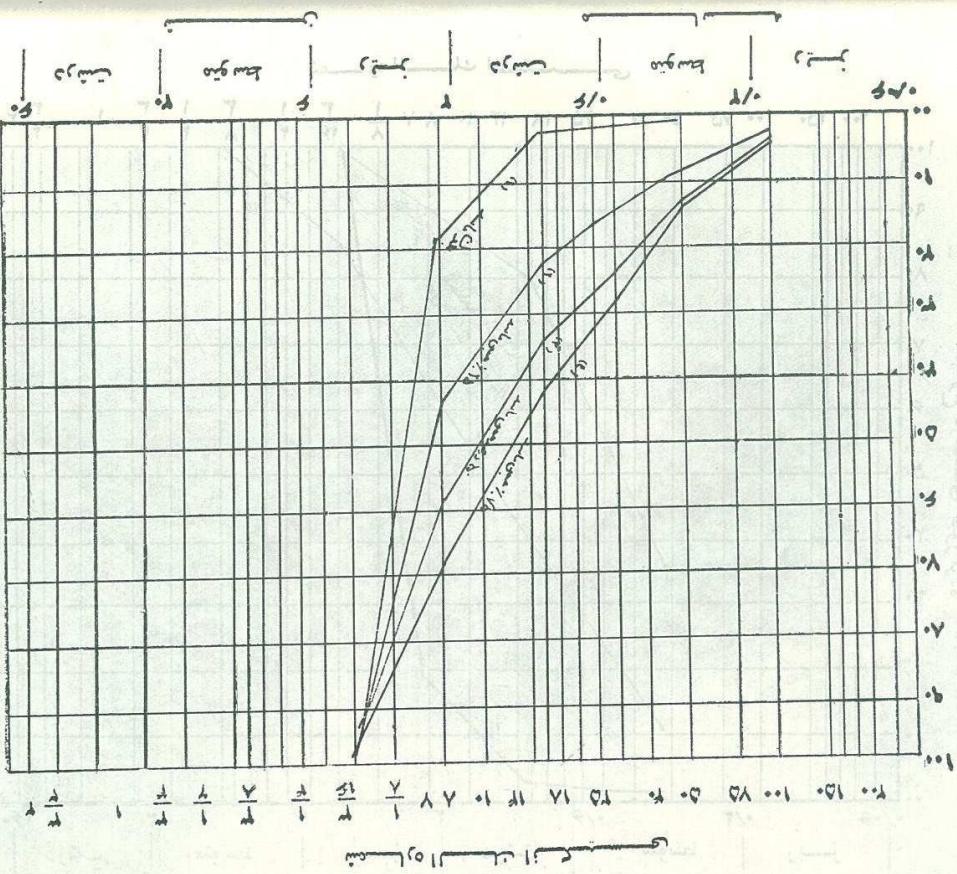
ب : درشت اندکه خود شامل دو بخش زیر است .

۱- دانهدای بادامی با ابعاد بین  $8\text{mm}$  تا  $10\text{mm}$  میباشد .  
۲- دانهدای بادامی با ابعاد بین  $10\text{mm}$  تا  $19\text{mm}$  میباشد .  
یا توجه به توصیه آیینه نامه ASTM C-330 در مورد مصالح سنگی درشت دانه بخوبی تر کیمی از  $30\%$  وزنی دانه ای بادامی و  $70\%$  وزنی دانه نخودی در نظر گرفته شد و سپس با تغییر دادن نسبت ریزدانه به درشت اندکه، دانه پنبه ای مختلف تهیه گردید. (جدول شماره ۱-۵) شکل شماره ۱-۵-۱ منحنی های دانندی ترکیبات درشت دانه و ریزدانه را در مقایسه با آینه نامه ASTM C-330 نشان میباشد .

شماره الکتریکی	مجموع درصد وزنی عبور گردید از الکٹ			
	۱	۲	۳	۴
دانه دار صد ریز	۰	۵۰	۷۰	۹۰
دانه دار صد دیز	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰
دانه دار صد دیز	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
دانه دار صد دیز	۸۵	۸۸	۹۱	۱۰۰
دانه دار صد دیز	۳۹٪	۴۹٪	۵۹٪	۶۹٪
دانه دار صد دیز	۱۳۰٪	۱۷۰٪	۲۱۰٪	۲۵۰٪
دانه دار صد دیز	۵۰	۴۰	۳۰	۲۰
دانه دار صد دیز	۱۰۰	۱۱۰	۱۲۰	۱۳۰

در شکل ۴-۳-۱-۴-۵ چگونگی تغییرات دانه بندی با توجه به افزایش درصد ماسه ، در منحنی ۱ بدون ماسه و منحنیهای ۲ و ۳ بر ترتیب برای  $50\%$  و  $75\%$  حجمی ماسه میباشد، یا توجه به این منحنی ترکیب بهینه قابل مشاهده و انتخاب خواهد بود .

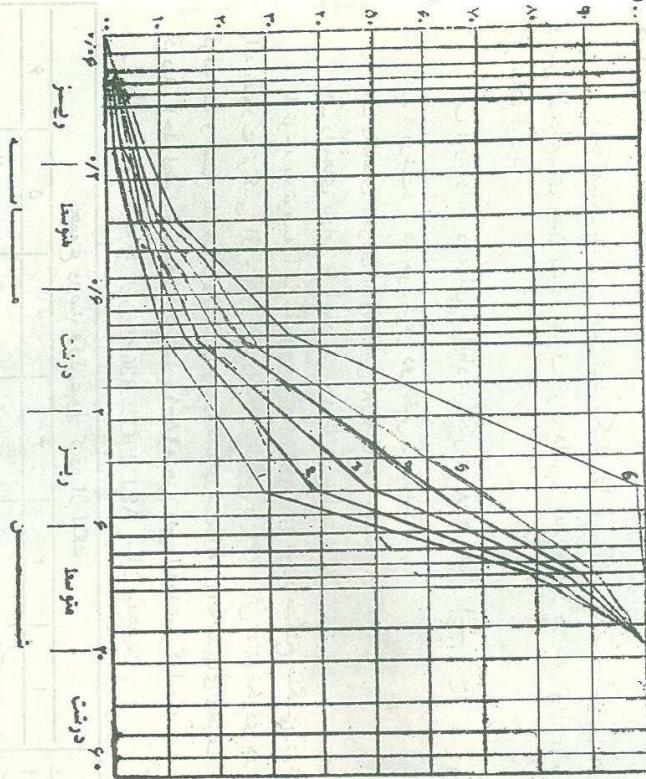
### مجموع درصدهای عبور گردد



جدول (۱-۵-۱)

جدول دانندی سنجک پا با درصدهای وزنی مختلف ریزدانه در کل مصالح سنجک

مجموع درصدهای عبور کرده



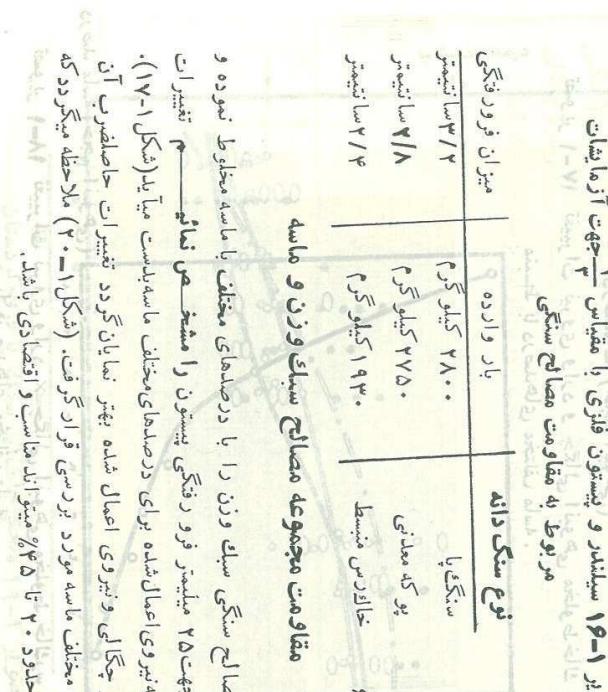
شکل ۱۵-۱ مقایسه معنی داده بندی نوکیات درشت داده با ASTM

۱-۳-۳-۲-۱ مقاومت مصالح سنگی سبک و زدن  
۱-۳-۳-۲-۱ مقاومت مصالح سنگی سبک و زدن  
۱-۳-۳-۲-۱ مقاومت مصالح سنگی سبک و زدن

مهمترین عامل در انتخاب مصالح سنگی سبک و زدن مقاومت آن می‌باشد. جهت تعیین این پارامتر هیچگونه روش استاندارد شده‌ای وجود ندارد. با کمک «۱۰٪ بزد نهاد» تا حدودی میتوان این مشخصه را کنترل نمود. در این روش مصالح در دامنه داسه بندی بین الکم  $\frac{1}{3}$  تا  $\frac{3}{4}$  اینچ در رلهای مجموعاً باارتفاع ۱۵ اسانتیمتر درون یک اسٹوانه (شکل ۱۸-۱) ریخته شده و با ۴۵ ضربه میله استاندارد کو بیلد همیشود و آنکه توسط یک پیسون فزی بطر استو اند آنرا بارگذاری میکنند که ۱۰٪ آن از الک شماره ۷ آینی نامه ایکلیس عبور کند، «میزان بار اعمال شده» ملاک مقاومتی می‌باشد از برای درصدهای مختلف ماسه مورد بررسی قرار گرفت. (شکل ۱-۳-۶).

نوع منک داده	باد واردہ	میزان فروندگی
سبک با	۲۸۰ کیلو گرم	۳/۳ سسا
پوکه معدنی	۲۷۵ کیلو گرم	۲/۸ سسا
خاکارس منسسط	۱۹۳ کیلو گرم	۱/۶ سسا
جدول	۶	۱

تصویر ۱۶-۱ سینئندر و پیستون فازی ! مقیاس  $\frac{1}{3}$  آزمایشات مربوط به مقاومت مصالح سنگی

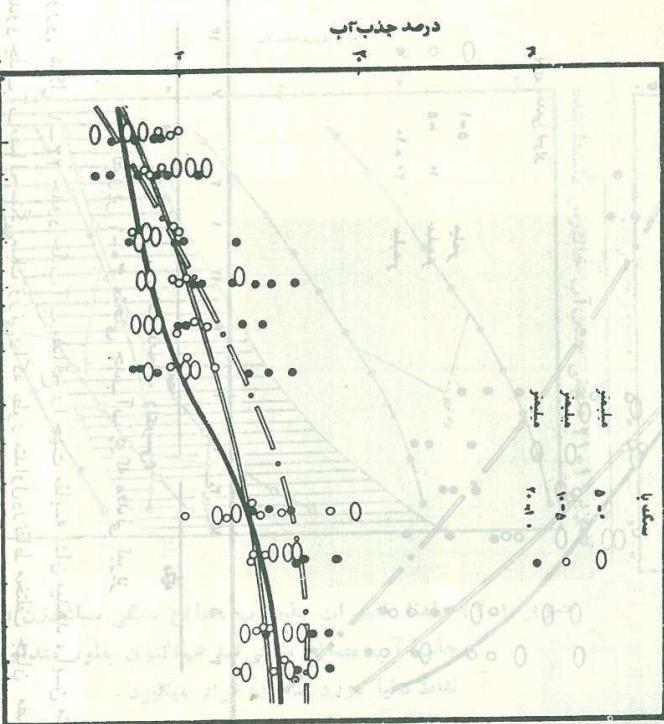


تصویر ۱۶-۱ سینئندر و پیستون فازی ! مقیاس  $\frac{1}{3}$  آزمایشات مربوط به مقاومت مصالح سنگی

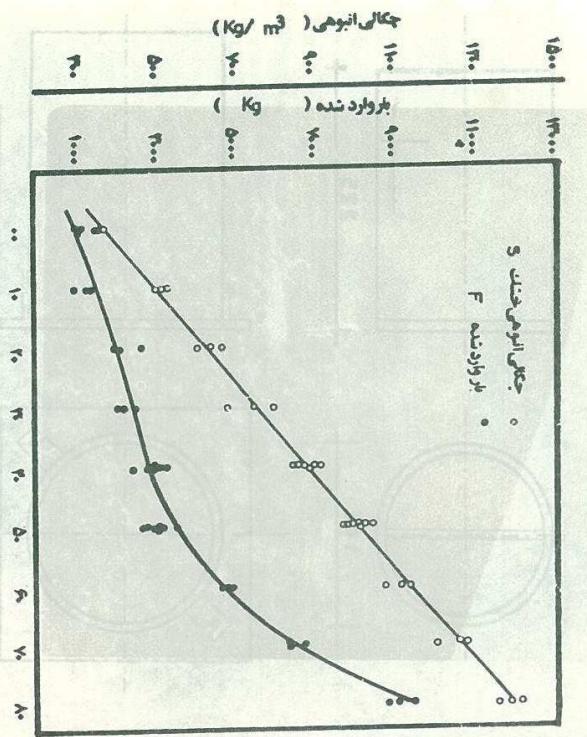
### ۱-۳-۲ جنوب آب مصالح سنجی

استخمان سلوالی وجود خال و فرج باز و بسته درده صالح سنجی سبلک باعث بروز جنوب آب بالا در آنها میگردد پذیرا که این عامل بدقت مورد بررسی و کنترل قرار نگیرد اشکلات قراواني بوجود میاید. اگر آب لازم جهت جذب آب به مخلوط اضافه نگردد مصالح آب مخلوط را جذب مینماید و در توجه جهت کار آنی بتن و همچنین هپلور اسپيون سیمان پاندازه کافی آب وجود نمیتواند اهداد است و از طرف دیگر استفاده از آب بیشتر باعث کاهش مقاومت در بتن میگردد.

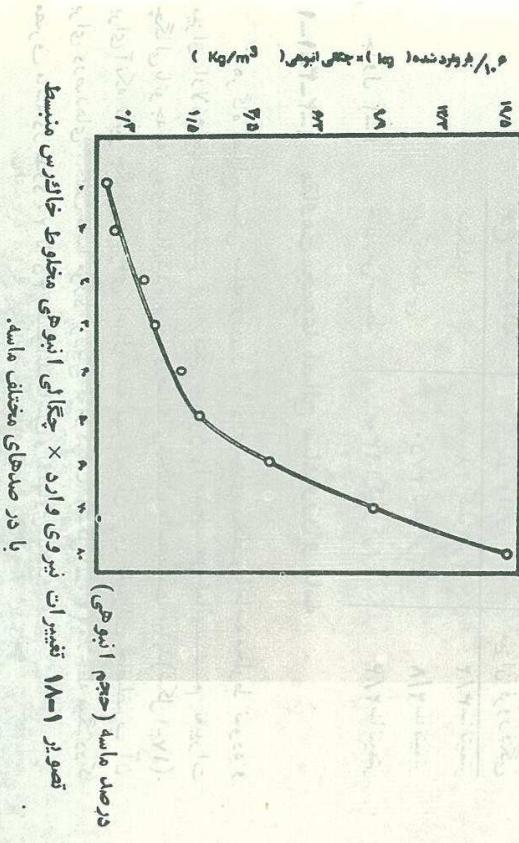
بکی از مسائلی که در مورد مصالح مخلوط وجود دارد اندازه گیری جذب آب مصالح میباشد این عامل پاندازه قلل دانهها، چگونگی مقاومت این مصالح سطوحی، زمان و میزان عملده بودن منافق سنجی دارد که اینه این برای مصالح مختلف تفاوت میکند برای مثال در مروره بوکه معنی هر قدر قطر دانهها بیشتر شود جذب آب آن کاهش مییابد اما در خاکرس منسق شده و سنجی با افزایش قطر دانهها باعث افزایش جذب آب میگردد؛ درستگی پا



تصویر ۱-۱۹-۱ منحنی جذب آب سنجی با قرمه کردستان



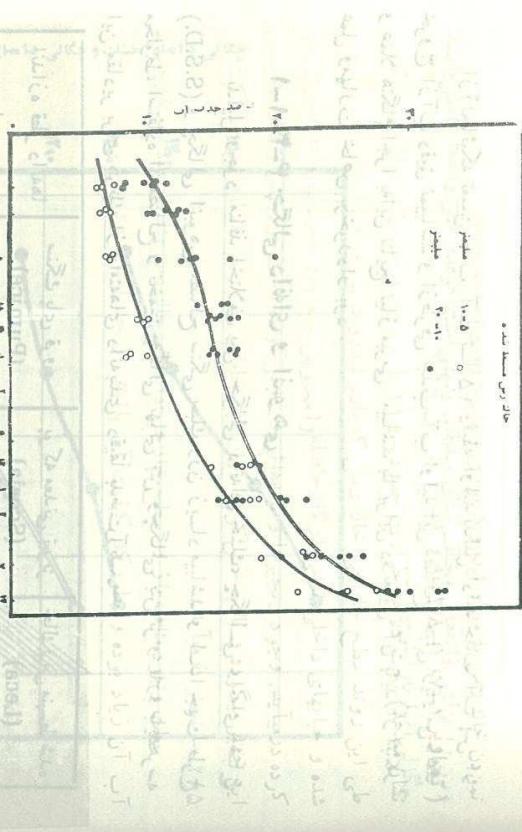
تصویر ۱-۱۷ تغییرات بیرونی وارد و چگالی ابوجی مخلوط خاک رس منسق با درصد مخلوط مختلف ماسه.



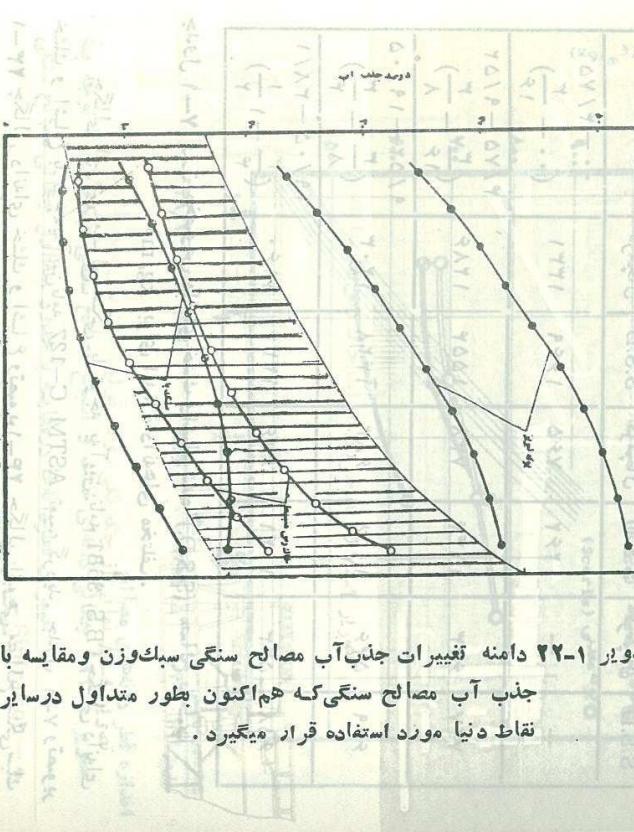
تصویر ۱-۱۸-۱ تغییرات بیرونی وارد و چگالی ابوجی مخلوط خاکرس منسق با درصد مخلوط مختلف ماسه.

چون هنوز بسته ای در داخل آن وجود نداشت در دراز مدت بجزب آب نهایی تزدیک میگردند اما در ایندهه های کوچک سریعاً بدین حد میرسند. تایپ با توجه به آینین یا مصالح سنتگی را برای قطر داندهای مختلف نشان میدهند. از آنجاییکه این مصالح غیر یکنواخت و نی قاعده هستند لذا لازم است فقط تخمینی از جلب آب بدلست

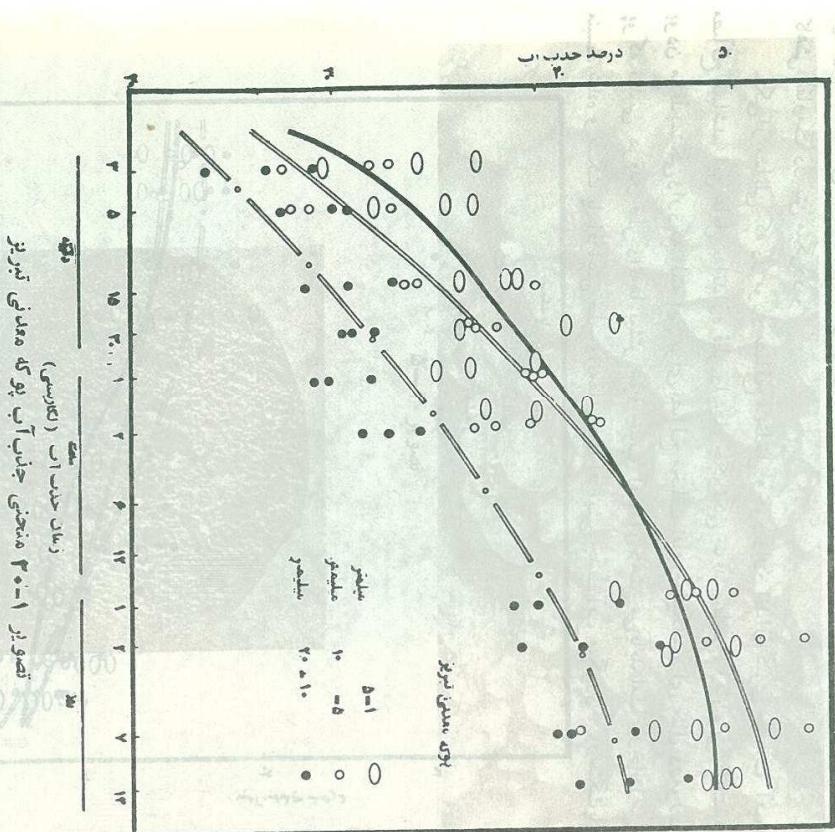
آن و بجهود داندهای داشت در دراز مدت بجزب آب جذب آب، مصالح سنتگی را برای قطر داندهای مختلف نشان میدهند. از آنجاییکه این مصالح غیر یکنواخت و نی قاعده هستند لذا لازم است فقط تخمینی از جلب آب بدلست



تصویر ۲۱-۱ مختصی جذب آب خالکارس مبنیست شده



تصویر ۲۲-۱ دامنه تغییرات جذب آب مصالح سنگی سبک وزن و مقایسه با جذب آب مصالح سنگی که هم اکنون بطور متداول درسایر نقاط دنیا مورد استفاده قرار میگیرد.



تصویر ۲۳-۱ مختصی جذب آب پوکه هولنی تبریز

آردر. شکل ۱-۲۲ حمله جذب آب مصالح را جهت مقایسه زمان میلهد، این منحنی حدود جذب آب مصالح سبک وزنی را که بطور مبدأ در نقاط مختلف جهان مصرف میشود با مصالح مورآزمایش بمقایسه گزارده است.

از آنجاییکه تعیین جذب آب تا ۱۵ دقیقه اولیه بدليل ادامه جذب آب پس از خروج از آب دوقت تعیین شد و ازطرفی جذب آب اوایلین مصالح خوبی زیاد می باشد و عملکار چگانی انجام می شود.

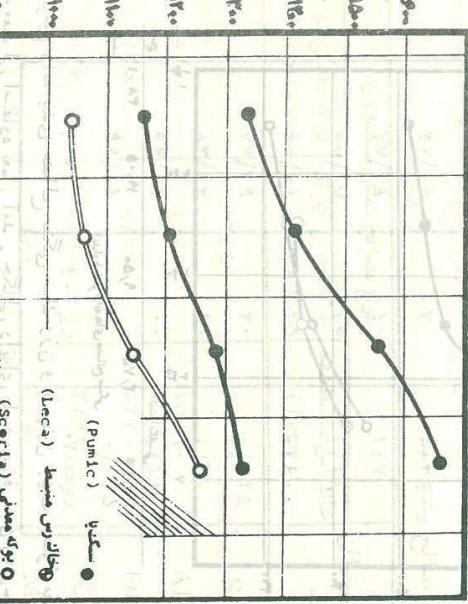
از آنجاییکه تعیین جذب آب تا ۱۵ دقیقه اولیه بدليل ادامه جذب آب پس از خروج از آب دوقت تعیین شد و ازطرفی جذب آب اوایلین مصالح خوبی زیاد می باشد و عملکار چگانی انجام می شود.

کاملاً باشد

وزن را برای دانهای مختلف نشان می دهد. بدینهی است در قدر قطر دانهها

چگانی آنها افزایش می شوند.

چگانی دافای خشک و چگانی داخلی دافای اشاع (kg/m<sup>3</sup>)



دانه	قطر دانهها میلیمتر (اینچ)	سنگ باقی فرود پوکه معدنی تیرز (Scoria)	خشک در اشبع شده S.S.D	خشک در گرمچال Kromjall S.S.D	اندازه قطر دانهها میلیمتر (اینچ)
خشک رسم منسط شده (Leca)	-	۱۲۶۲	۷۶۵	۱۳۳۱	۰.۰ - ۰.۴ / ۰.۷۵
خشک در اشبع شده خشنک در گرمچال S.S.D	-	-	-	-	۰.۰ - ۰.۴ / ۰.۷۵
-	-	۱۱۴۴	۷۳۸	۱۲۸۹	۰.۴ / ۰.۷۵ - ۰.۹ / ۰.۵۲
-	-	۱۱۴۴	۷۳۸	۱۲۸۹	۰.۴ / ۰.۷۵ - ۰.۹ / ۰.۵۲
-	-	۱۱۴۴	۷۳۸	۱۲۸۹	۰.۴ / ۰.۷۵ - ۰.۹ / ۰.۵۲
-	-	۱۱۴۴	۷۳۸	۱۲۸۹	۰.۴ / ۰.۷۵ - ۰.۹ / ۰.۵۲
-	-	۱۱۴۴	۷۳۸	۱۲۸۹	۰.۴ / ۰.۷۵ - ۰.۹ / ۰.۵۲
-	-	۱۱۴۴	۷۳۸	۱۲۸۹	۰.۴ / ۰.۷۵ - ۰.۹ / ۰.۵۲
-	-	۱۱۴۴	۷۳۸	۱۲۸۹	۰.۴ / ۰.۷۵ - ۰.۹ / ۰.۵۲
-	-	۱۱۴۴	۷۳۸	۱۲۸۹	۰.۴ / ۰.۷۵ - ۰.۹ / ۰.۵۲
-	-	۱۱۴۴	۷۳۸	۱۲۸۹	۰.۴ / ۰.۷۵ - ۰.۹ / ۰.۵۲
-	-	۱۱۴۴	۷۳۸	۱۲۸۹	۰.۴ / ۰.۷۵ - ۰.۹ / ۰.۵۲
-	-	۱۱۴۴	۷۳۸	۱۲۸۹	۰.۴ / ۰.۷۵ - ۰.۹ / ۰.۵۲
-	-	۱۱۴۴	۷۳۸	۱۲۸۹	۰.۴ / ۰.۷۵ - ۰.۹ / ۰.۵۲

جدول ۱-۲ وزن مخصوص دانهای خشنک و اشباع شده (S.S.D.) مصالح برس

دانه

قطر دانهای مصالح

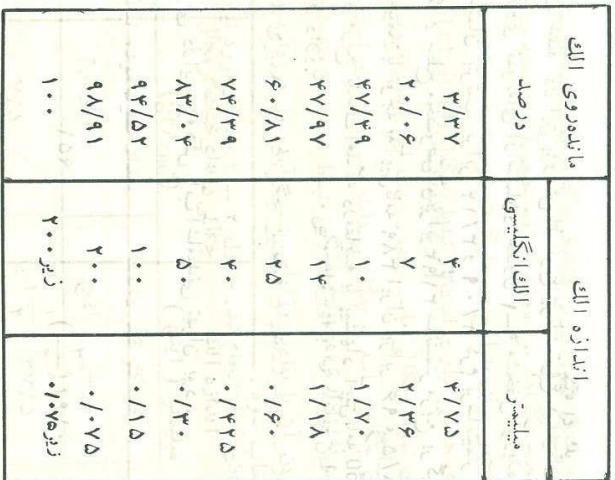
میلیمتر

جذب

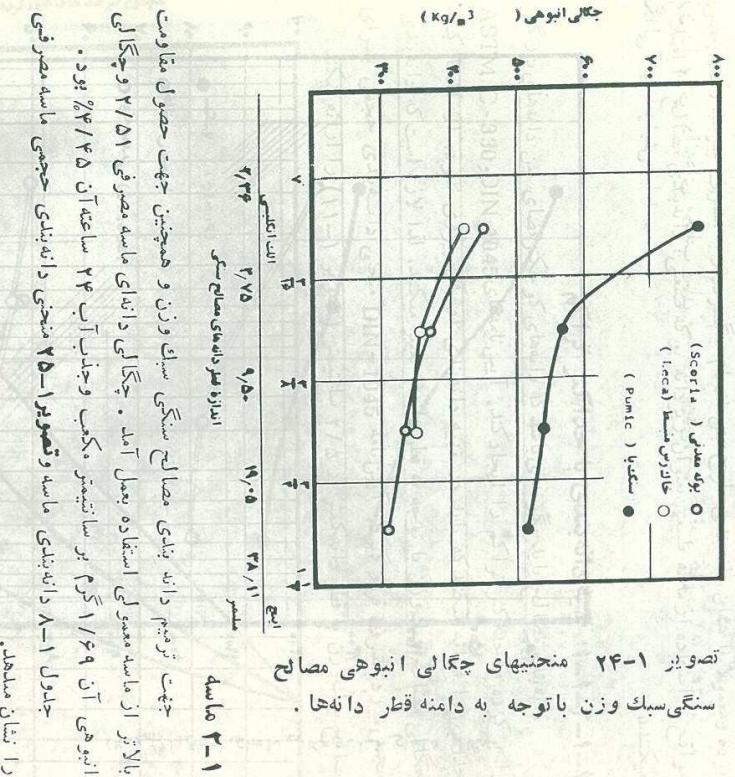
kg/m<sup>3</sup>

اندازه قطر دانهای خشنک و اشباع مصالح سنگی سبک و وزن برای دانهای مختلف تصوری-۱ چگانی دانهای خشنک و اشباع مصالح سنگی سبک و وزن برای دانهای مختلف تصوری-۲ تغییرات قطرهای دهنده با حدود متماول چگانی مصالح سنگی سبک

ماندروی الک	اندازه الک
درصد	الک انکیسی
۳/۳۷	۴/۷۵
۲۰/۰۶	۲/۳۶
۴۷/۴۹	۱/۷۰
۴۷/۹۷	۱/۱۸
۴۰/۸۱	۰/۴۹۰
۷۳/۴۹	۰/۴۲۵
۸۳/۰۴	۰/۳۰
۹۴/۵۲	۰/۱۱۵
۹۸/۹۱	۰/۰۷۵
۱۰۰	۰/۰۷۰
زیر ۱۰۰	۰/۰۷۰



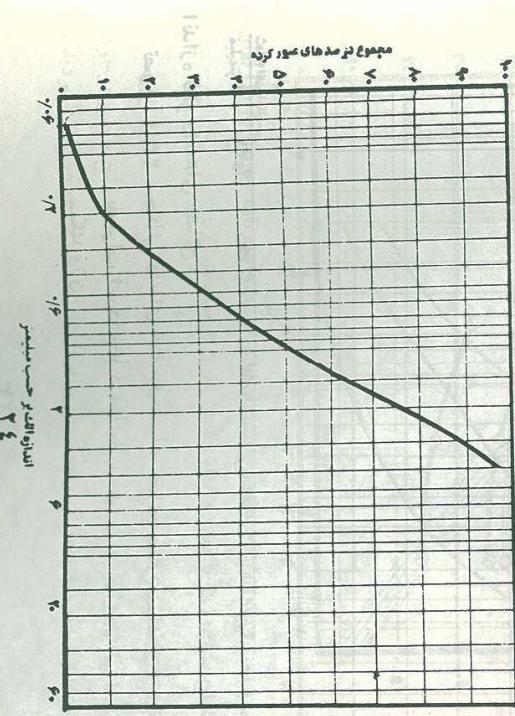
جدول ۱-۸۱ جدول ۱-۸۱ دانه بندی ماسه مضرفی



جدول ۱-۸۲ جدول ۱-۸۲ دانه بندی ماسه و تصویر ۱-۲۵ دانه بندی حجمی ماسه مضرفی

جهت تریم دانه بندی مصالح سنگی سبک وزن و همچنین بهت حصول مقاومت بالاتر از ماسه مضرفی استفاده بعمل آمد. چنان‌که دانه‌ای ماسه مضرفی ۲/۵۱ و پهک‌کالی انبوهی آن ۹/۶ کرم بر سانیشور مکعب و جذب آب ۴۶ ساعت آن ۴۵/۴% بود.

جدول ۱-۸۲ دانه بندی ماسه و تصویر ۱-۲۵ دانه بندی حجمی ماسه مضرفی را نشان می‌دهد.



تصویر ۱-۲۷ منحنی دانه بندی ماسه مضرفی

جدول ۱-۹۱ آنالیز شیمیائی سبیان پرکنده نوع ۱ مصرف شده و مقایسه آن با استاندارد ۳۸۹۴ ایران ۰ ایران ۰۱۹۷۶

عنصر	٪ درصد	استاندارد ایران ۰۱۹۷۶	مقایسه آن
Al	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷
Ca	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷
Fe	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷
Mg	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷
Si	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷
S	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷
Cl	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷
P	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷
Na	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷
K	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷
Others	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷

تصویر ۱-۲۸ منحنی وزن با توجه به دامنه قطر دانه‌ها

سیمان معرف شده در این پژوهش از نوع پرتلند نوع ۱ سیمان تهران بود.

آنلر شیمیایی بوردوی نمودهای از سیمان در چکالی ۹-۱ مشخص گردیده است. چکالی

دانهای و انبوهی سیمان بتریب برابر آن و ۳/۱۴ ۱۰۹ گرم بوساس تیپتر مکعب و زمان

گیرش آن ۰.۰ دقيقه و سطح مخصوص آن برابر ۳۱۹۳۳ سانسیپر مربع بروگم بود مقاومت

کیلوگرم برسانیده با آینه نامه این روزه این برابر ۳۸۹ این برابر ۴۰۷۵ و ۵/۲۱۸/۵ کیلوگرم برسانیده مربع بلست آمد که در مقایسه با پیشنهاد آینه نامه در سطح پایینی قرار دارد.

- آزمایشات**
- ۱-۱-۲ نمودهای مصالح سنجی مصالح  
نمودهای مورد نیاز به میزان  
نمودهای مورد نیاز و همچنین چگونگی نمودهای باتوجه به آینه نامه  
نمودهای مورد نیاز ۱-۱-۲ بروگم بود مقاومت  
نمودهای مورد نیاز جدول ۲ - ۱-۱-۲  
نمودهای مصالح سنجی مصالح

حداکثر قطر دانهها	نمودهای مورد نیاز
کیلوگرم	۱/۲

حداکثر قطر دانهها	نمودهای مورد نیاز
میلیمتر اینچ	۱/۲

جدول ۱-۲ مقادیر نمودهای مورد نیاز جهت دانه‌نامه براساس قدر دانه

و جود طبق توصیه B. S.-3681

۱-۱-۳ دانه‌نامی مصالح بصورت جسمی براساس آنچه در بخش ۱-۱-۲ آمده  
تبلیغ و با استاندارد آلمانی DIN-1045 و آمریکایی ASTM C-330 مقدار مجاز مواد را مشخص نموده است.

## فصل دوم

### ۳-۱-۳ مقاومت محالج سنگی

مقاره معالج سنگی بر اساس پیشنهاد آینه نامه انگلیسی B.S. 882 و با

روش دودر صد درصد ریزدانه fine ten percent grained.

### ۳-۹-۳ سطح مخصوص

سطح مخصوص سپیمان مصرفی با توجه به آینه نامه ASTM C-191 بذست آمد.

زمان گیرش سپیمان مصرفی با توجه به آینه نامه ASTM C-204 بذست آمد.

### ۲-۲ آزمایشات پیش

نحوه های قشری و کشی زن با توجه به آینه نامه ایران با شماره ۱۸۵۶

نمایه شده و نمودت آن اندازه گیری شد.

### ۲-۳ روانی (کارآئی)

کارآئی زن با آزمایش اسلام پا توجه به آینه نامه شماره ۴۹۴ استاندارد سال ۱۳۵۶ ایران تعیین گردید.

### ۲-۳-۲ همیز ان هوادرهن

همیز ان هوای مخصوص درین با توجه به آینه نامه ASTM C-137 تعیین گردید.

### ۲-۳-۳ همیز ان هوادرهن

همیز ان هوادرهن با توجه به آینه نامه ASTM C-127 درشت

### ۲-۴-۱-۲ مصالح درشت

چگالی دائمی خشک و اشباع

### ۲-۴-۱-۳ مصالح درشت

چگالی دائمی خشک و اشباع

### ۲-۴-۱-۴ مصالح درشت

چگالی دائمی خشک و اشباع

### ۲-۴-۱-۵ مصالح درشت

چگالی دائمی خشک و اشباع

### ۲-۴-۱-۶ مصالح درشت

چگالی دائمی خشک و اشباع

### ۲-۴-۱-۷ مصالح درشت

چگالی دائمی خشک و اشباع

### ۳-۱-۴ افت حرارتی و همیز ان سو افتابی مخلوک

چگالی ابودهی در درجه ۵۰ درجه مصالح باشد.

چگالی ابودهی مصالح بر اساس توصیه آینه نامه B.S.-3681 بذست آمد.

آنالیز شیمیائی مواد در آزمایشگاه شیمی تجزیه ای دانشکده علوم

دانشگاه تهران و همچنین آزمایشگاه شیمی هرکمز تحقیقات ساختهایان و مسکن و ایستاده به وزارت مسکن و شهرسازی بعمل آمد.

قرارداده و سپس با روش غوطه وری حجم و در تیجه وزن آن چگالی خشک در گرمچال تعیین گردید.

### ۲-۴-۱-۸ افت حرارتی و همیز ان سو افتابی مخلوک

افت حرارتی و درصد سولفات با توجه به آینه نامه B.S. 1165-1966 تعیین

افت حرارتی و درصد سولفات با توجه به آینه نامه B.S. 1165-1966 تعیین

### ۲-۴-۱-۹ آزمایشات فیزیکی سپیمان

مقاره فشاری و کشی سپیمان با توجه به آینه نامه ۳۸۹۳ ایران و ASTM C-109

مقاره فشاری و کشی نمونه سپیمان با توجه به آینه نامه ۳۸۹۳ ایران و ASTM C-109

## فصل سوم

### طرح مخلوط های آزمایشی یعنی سبک

طرح مخلوط های یعنی حاوی مصالح سنگی سبک وزن بدلیل وجود تتوغ پاره اترها دارای روشنی بیچاره و مقاومت با تن معمولی میباشد. مصالح سنگی سبک بدلیل وجود منافع باز و بسته دارای جذب آب نسبتاً بالائی هستند که با توجه به تغییر زمان افزایش میباشد. از طرف دیگر جذب آب در هر گروه دانه بلندی برای یک زمان ثابت تعیین میکند. در ترتیبه میتوان جذب آبراهامیهه ترین عالم در طرح مخلوطها و همچنین اجراء دانست. چنانکه دانهای مصالح نیز با اندازه دانهها بستگی داشته و باید در طرح مخلوطها دقتباشد و مرور نظر فراز گیرد.

زیری مصالح سنگی و همچنین وجود متفاوت باز در سس طوح خارجی دانهها بخضوض در مرور مصالح سنگی طبیعی (پو، که، سنگتک پا) پائین نا مطابق باز مروری کار آئی بین میکند اند. وجود متفاوت سطحی باعث میگردد که جزوی از آب مخلوط جذب دانهها گردد. از آنجاییکه امر پیش مرطوب بسازی در اجرای این نوع پنهانی از اهمیت حتمگیری برخورد از طرف اگر مصالح پیش مرطوب و یا اشباع مصرف شوند پس از لذگیری است مدتی از آب جذب شده وارد مخلوط میگردد که باعث کاهش مقاومت بین میگردد لذا در قسمتی از آب جذب شده از مواد رطوبت مصالح پیش از مواد هوا زاید نموده استفاده از مواد هوا زاید ایجاد کار آئی در اینگونه پنهانی لازم و مرسم ممیباشد که میزان مصرف آن خود پارادتر جدیدی میباشد.

استفاده از روش زیاد بدلیل جدا شدن مصالح سنگی سبک و سنگین در اینگونه مخلوطها مجاز نمیباشد.

با توجه به اهمیت میزان آبلازم و همچنین چگالی دانهای مصالح پس از تغییلات و اصلاحاتی در روشها نسبت آب مؤثر به سیمان و حجم معلن روشنی پیشنهاد میگردد که برای مصالح با جذب آب زیاد و همچنین چگالی دانهای مقاومت مناسب ترتیب داده میشود.

## روش جذب آب - حجم مخلوط

در این روش حجم مخلوط دریک هر که بین دریک با توجه به چگالی داندای خشک معاوی تعیین میگردید و حاصل طرز تریب زیر میباشد.

۱ - در حله اول با توجه به مقاومت مواد نیاز و مقاومت مصالح سنگی و چگالی بین مرد نیاز.

۲ - نوی و داندایی چشمی مصالح سنگی سبک وزن و معمولی \*.

۳ - چگالی داندایی مصالح سنگی سبک وزن در هریک از دامنهای مختلف \*\*.

۴ - پنجت چذب آب مصالح سنگی در هریک از دامنهای مختلف \*\*\*.

۵ - رطوبت اولیه مصالح سنگی مواد مصرف،

۶ - چگالی داندایی سیمان مرد مصرف؛

۷ - زمان تهیه و قابکری بین و اسلامب مرد نیاز پرده،

۸ - نوی و مشخصات ماده هوا را هصری.

### حالات طرح مخلوط از روش جذب آب - حجم مطلقاً

مخلوطی با مشخصات مصالح زیر طرز گردد با توجه به اینکه میزان سیمان مصرفی

$\frac{1}{1} \text{m}^3$  و  $\frac{1}{1} \text{m}^3$  و چگالی خشک حدود  $\frac{1}{1} \text{m}^3$  زمان اجرا حدود ۳ دقیقه بوده و اسلامبی

برابر ۴۰ باشد، از ماده هوازا نیمکردد.

تسیبت حجمی مصالح سبک فرد که در سه گروه داندایی است برابر  $0.300\%$

و  $0.50\%$  میباشد.

جذب آب نیم ساعته این سه گروه با توجه به مشخصی جذب آب برابر  $0.150\%$

و  $0.70\%$  میباشد.

چگالی داندایی سه گروه داندایی این مصالح پر تریب برابر  $0.160\%$  و  $0.70\%$ .

رطوبت اولیه مصالح پکسان و برابر  $0.15\%$  میباشد.

چگالی داندایی سیمان مصرفی برابر  $0.30\%$  میباشد.

لیتر  $100 = 0.300 \times 0.15 = 0.045$  میزان سیمان

با توجه بدنش اینجا منعکس نمود.

لیتر  $100 = 0.700 \times 0.15 = 0.105$  میزان سیمان

با توجه بدنش اینجا تغییری آب مؤثر

برابر  $0.15$  تعیین میگردد.

\* - اگر چنانچه ماده بینو این رینداه مصرف گردد.

\*\* - دامنهای مصالح سنگی.

جدب آب با توجه به تعیین شده و برای هر آن مشخص گردد و وزن مصالح پیش مطابق شده مشخص گردد.

چگالی خشک بین با توجه به مجموع وزنی مصالح مهای آب جذب شده توسط را تعیین نمود. چگالی بین ترا و تازه شامل کلیه و زنیای مصالح بکار گرفته شده در طرح

مخلوط میباشد.

## فصل چهارم

### تایم

با انجام آزمایشات مختلف (که در فصل دوم ذکر گردیده است) بر روی نمو نهایی ساخته شده بین سبک تا یکی حاصل گردیده، که به درست مختلف در این فصل نشان داده شده است.

این نتایج ها مبنی اند در طرح مختلف طهاهی بین سبک که مصالح سنگی درشت آن را لیکا (حلاک روس منسط شده) و مصالح سنگی ریزد آن را مسه شسته باشد مورد استفاده قرار گیرند. طرح مختلف بین سبک با استفاده از این نتایج در رایان این قابل پیلور مشروط مطرخ گردیده است.

#### ۱ - ۴) رابطه مقاومت فشاری بتن با مقدار سیمان :

بهنظر بررسی چگونگی تغییر ات مقاومت فشاری بتن با تغییر میزان سیمان مقنثی های شماره ۱ تا ۶ رسم شده اند. این نتایج ها تغییر ات مقاومت فشاری ۲۸ روزه نمو نهایی مکعبی بعاید ۱ و ۱۵ سانتیمتر را بر حسب میزان سیمان در يك متر مکعب بتن نشان میلدهند. نتایج های مختلف برای درصدهای مختلف ریزد آند رسمن شده است. در هر شکل دو نتایج وجود دارد که نشانهنه حمل پائین و حمل بالای مقاومت برای نمو نهایی مختلف میباشد.

شکل های شماره ۱ و ۲ نماینگر رابطه مقاومت فشاری و مقاومت فشاری های درصدهای جمعی ۰٪ و ۲۵٪ ریزد آند در کل حجم مصالح سنگی میباشد. این نتایج ها نیز میباشد که افرایش میزان سیمان تا Kg ۴۰۰ دیگر متوجه تغییر مکعب بتن برای درصدهای مختلف فرق باعث افزایش مقاومت فشاری بتن میگردد ولیکن با افزایش بیش از این اندازه سیمان روند افزایش مقاومت کند میباشد و امکان کافی مذکوم است فیز میباشد. ۵

شکل های شماره ۳ و ۴ و ۵ و ۶ نماینگر را بطور مقاومت فشاری با میزان سیمان

بر ای در صدراحتی سچی . ۳۰، ۴۰ و ۴۵ درصد روزانه کل حجم هفده سیگ میباشد.

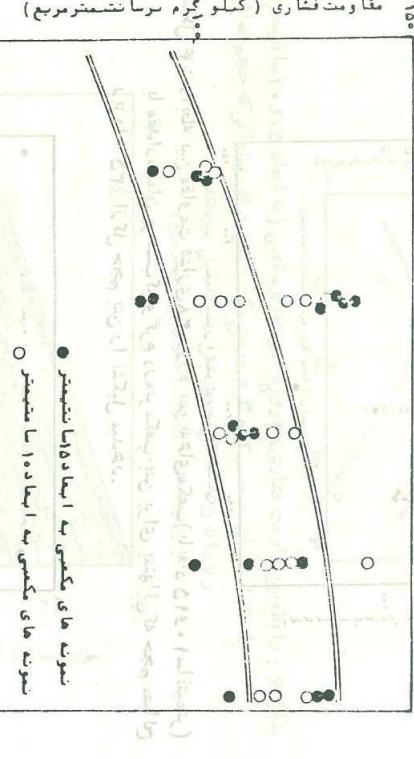
این نتایجی ها نشان میدهدند که افزایش وزیر ان سیمان  $kg$  در یک مترا مکعب تین برای درصد حریق فوق باعث افزایش مقاومت فشاری میشود و افزایش دیش از این حد سیمان آغاز میشود.

حریق فوق باعث افزایش مقاومت فشاری میشود و افزایش دیش از این حد سیمان آغاز میشود.

چند افری برمود مقاومت فشاری تین ندارد .

۱۵۰

مقاومت فشاری ( کیلو گرم سراسانترمتر مربع )



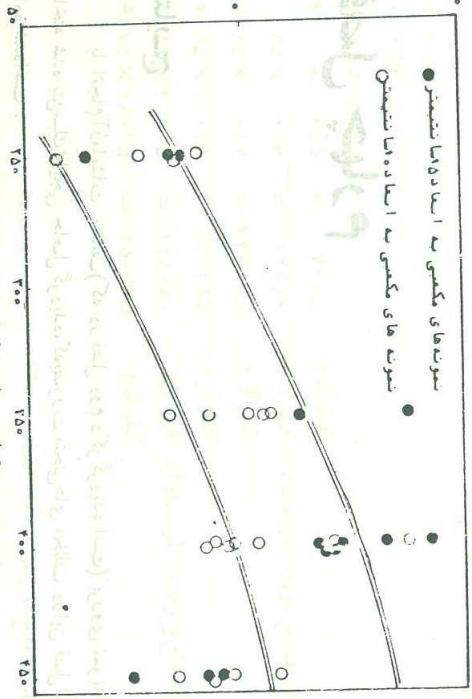
مقادیر سیمان ( کیلو گرم بر متر مکعب بتن )

شکل ۳ : رابطه بین مقاومت فشاری  $kg$  روزه نموده های مکعبی ( با عده ۱۵ سانتیمتر )  
با مقادیر سیمان بر حسب کیلو گرم در مترا مکعب تین برای بتنهای که حجم مصالح در زمانه  $40$  درصد از کل حجم بتن را تشکیل میدهند .

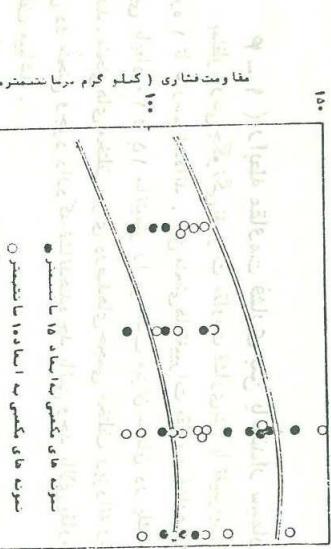
شکل های شماره  $۹$  و  $۱۱$  نشان دهنده را بطور مقاومت فشاری تین با درصد حجمی  
در زمانه برای  $0.5$  و  $0.6$  کیلو گرم سیمان در مترا مکعب تین میباشد این شکل ها  
نشان میدهدند که افزایش درصد حجمی در زمانه  $40$  تا  $55\%$  برای میزان سیمان اینها قابل مقاومت  
فشاری را بالا میبرد .

۱۵۱

مقادیر سیمان ( کیلو گرم سراسانترمتر مربع )

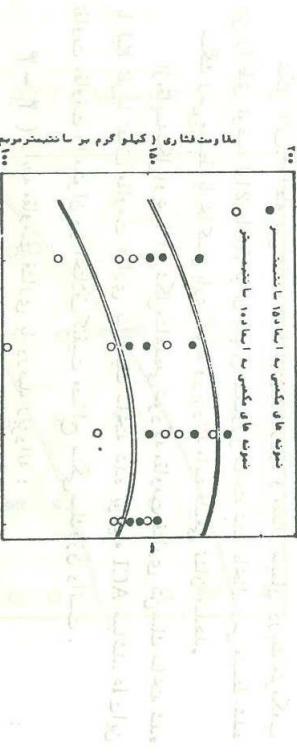


مقادیر سیمان ( کیلو گرم سراسانترمتر مربع )



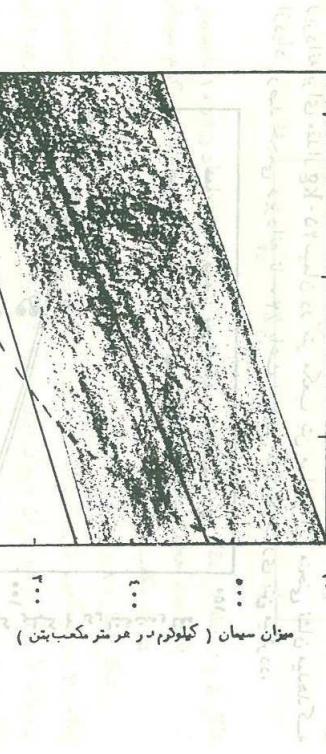
مقادیر سیمان ( کیلو گرم سراسانترمتر مربع )

شکل ۴ : رابطه بین مقاومت فشاری  $kg$  روزه نموده های مکعبی ( با عده ۱۰ سانتیمتر )  
با مقادیر سیمان بر حسب کیلو گرم در مترا مکعب تین برای بتنهای که حجم  
مصالح در زمانه  $40\% \sim 45\%$  از کل حجم بتن را تشکیل میدهند .



شکل ۶: رابطه بین مقادیر مخصوص و فشاری ۲۸ روزه نمو یکهای هگوبی (به ابعاد ۱۵×۱۰×۱۰ سانتیمتر) با مقادرسیهان بر حسب گیلو گرم درجه تر مکعب بنی ای زنده همچنان ریزداهه ۴۵٪ از کل حجم بنی ای تشكیل می‌دهد.

مقادیر ۲۸ روزه (کیلو گرم بر سانتیمتر مربع)

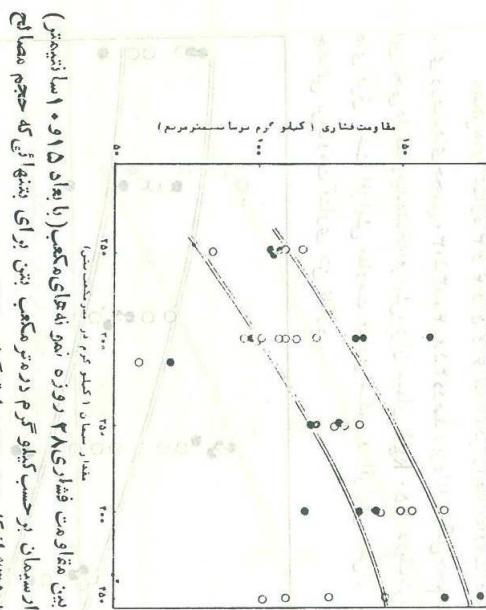


شکل (اف) - رابطه مقاومت فشاری ۲۸ روزه بنی سپک با میزان سیمان در هر متر مکعب بن

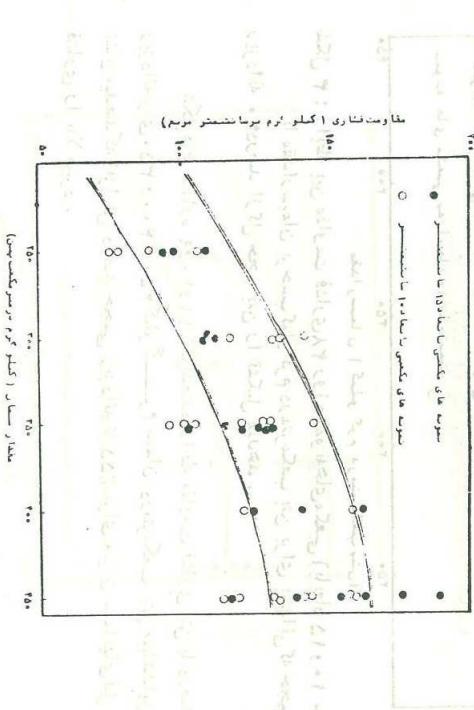
بنی طبق تصویبی (ACI-213)

شکل ۵: رابطه بین مقاومت فشاری ۲۸ روزه نمو یکهای هگوبی (به ابعاد ۱۵×۱۰×۱۰ سانتیمتر) با مقادرسیهان بر حسب گیلو گرم درجه تر مکعب بنی ای زنده همچنان ریزداهه ۴۵٪ از کل حجم بنی ای تشكیل می‌دهد.

بنی با رزیدانه و درشتدانه سپک  
بنی سیمان



شکل ۴: رابطه بین مقاومت فشاری ۲۸ روزه نمو یکهای هگوبی (به ابعاد ۱۵×۱۰×۱۰ سانتیمتر) با مقادرسیهان بر حسب گیلو گرم درجه تر مکعب بنی ای زنده همچنان ریزداهه ۴۵٪ از کل حجم بنی ای زنده همچنان



بنی طبق تصویبی (ACI-213)

بنی با رزیدانه سپک و رزیدانه سپک

شکل اف، رابطه بین مقاومت فشاری ۲۸ روزه و مقدار سیمان دریک متراکم

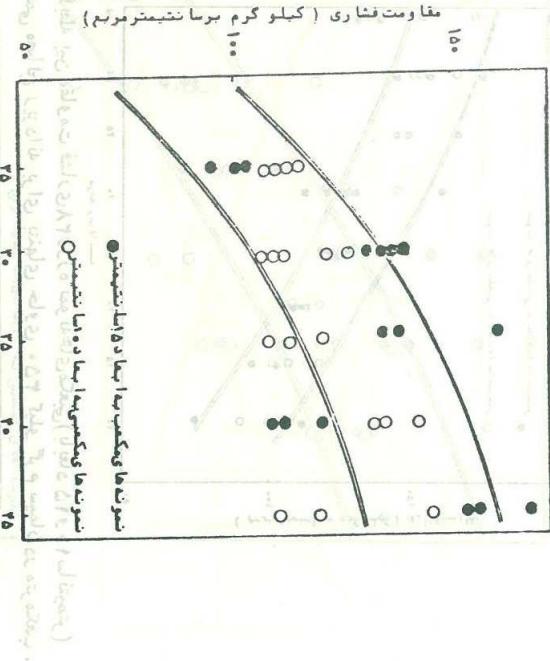
پتن را طبق توصیه ACI-213 برای پتنی سبلک و زن ماخته شده با خاک رس منسق شده

از مقاومت فشاری پتنی سبلک نشان می‌دهد.

با لیکا ترتیباً تعدد مقاومت فشاری پتنی سبلک ساخته شده که مقاومت فشاری پتنی سبلک می‌باشد. علت این تفاوت مقاومت را میتوان در اختلاف گفایت مصالح مصالح سبلک وزن دانست.

۴ - ۳) رابطه مقاومت فشاری با درصد ریزدانه :

برای نشان دادن چگونگی تغییرات مقاومت فشاری ۲۸ روزه پتن با درصد جیمی ریزدانه به کل مصالح سبلک های شماره ۷ تا ۱۱ رسم شده است. هر یک از این شکل ها رابطه فوق را برای نشان می‌بینی از سیمان معینی نشان می‌دهد. در هر شکل رسم شده است نشانگر حد بالا و حد پائین مقاومت فشاری برای نمو نهادی مختلف مکعبی باعده ۱۰ Cm میباشد شکل شماره ۷ نتاً اندکه از مقاومت فشاری با درصد جیمی ریزدانه برای مقدار ۹۵ kg ۹۵ سیمان در هر مکعب پتن میباشد. این منحنی نشان میدهد که از دیگر درصد جیمی ریزدانه تا ۴۰٪ باعث افزایش مقاومت فشاری پتن میگردد.



شکل ۸ : رابطه بین مقاومت فشاری ۲۸ روزه نمو نهادی مکعبی (با بعد ۱۰ سانتیمتر با درصد جیمی مصالح ریزدانه پتنی سبلک حاوی ۳۰۰ کیلو گرم سیمان).

شکل شماره ۸ رابطه مقاومت فشاری را با درصد جیمی ریزدانه برای میزان

در متر مکعب. در شکل های شماره ۷ تا ۱۱ رسم شده است نشانگر حد بالا و حد پائین مقاومت فشاری برای نمو نهادی مختلف مکعبی باعده ۱۰ Cm میباشد شکل شماره ۷ نتاً اندکه از مقاومت فشاری با درصد جیمی ریزدانه برای مقدار ۹۵ kg ۹۵ سیمان در هر مکعب پتن میباشد. این منحنی نشان میدهد که از دیگر درصد جیمی ریزدانه تا ۴۰٪ باعث افزایش مقاومت فشاری پتن میگردد.

۴ - ۴) رابطه مقاومت فشاری با وزن مخصوص پتن :

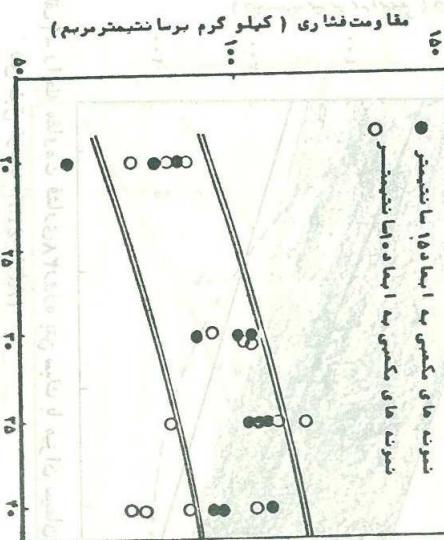
شکل های ۱۱ رابطه مقاومت فشاری ۲۸ روزه پتن با وزن مخصوص پتن خشک

ترجیه مدت فشاری ۲۸ روزه نمو نهادی مکعبی با بعد ۰ ۱۵ سانتیمتر و وزن مخصوص نموده ای که در داخل گرمیگال خشک شده اند رسماً شاهه است. دونو منحنی که در هر شکل رسماً نمایانگر حد پائین و حد بالای مقاومت فشاری برای نمو نهادی مختلف است.

تمامی این منحنی نشان میدهد که مقاومت فشاری ۲۸ روزه پتن، با افزایش وزن مخصوص پتن افزوده میگردد. منحنی های قوه مشخص میکند که برای پتن سبلک ساخته

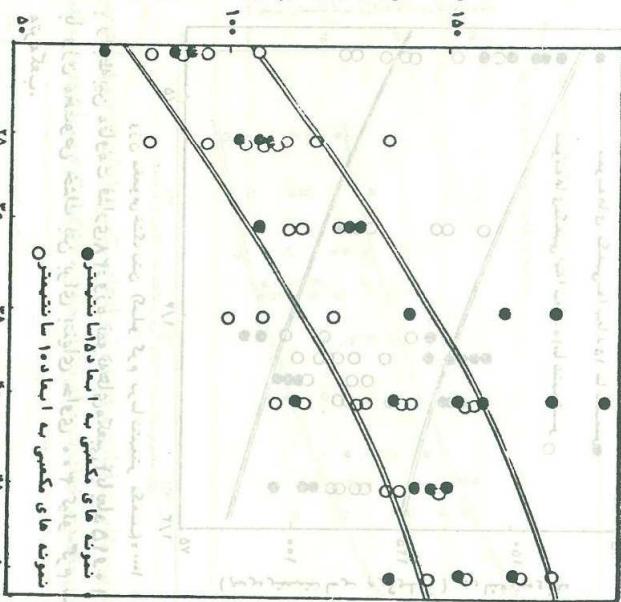
۱۵۰

شکل ۹ : مقایسه مقاومت فشاری (کیلو گرم بر سانتیمتر مربع) با وزن مخصوص پتن.



شکل ۷ : رابطه بین مقاومت فشاری ۲۸ روزه نمو نهادی مکعبی (با بعد ۰ ۱۵ سانتیمتر با درصد جیمی مصالح ریزدانه پتنی سبلک حاوی ۲۵ کیلو گرم سیمان در متر مکعب.

مقادیر فشاری (کیلو گرم بر سانتیمتر مربع)



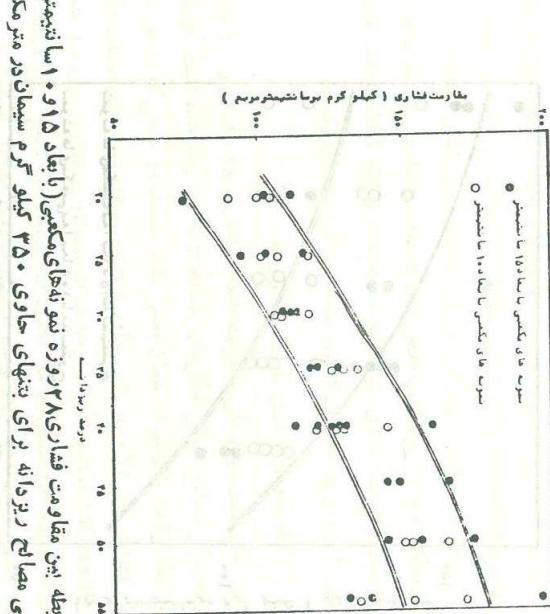
شکل ۱۰: رابطه بین مقادیر فشاری در ۲۸ روزه نهودهای کعبی (با بعد ۱۵ و ۱۰ ساعتی هر دو).

با درصد حجمی مصالح ریزدانه برابر ابتدی هاوی ۳۵ کیلو گرم سیمان در هر مکعب، شده با لیکا و با یک وزن مخصوص منعطف از مقادیر ابتدی را پهلوی از انتظار داشت.

شکل شماره ۲۹ که از قصل پنجم کتاب بین سیک انتشارات IP (F+IP)

اقتباس شده است، ابجه بین مقادیر مکعبی ۲۸ روزه و وزن خشکارا برابر ابتدی سیک وزن که با خالک رس منعطف شده و سه‌گز رس منعطف شده در انگلستان ساخته شده است. در تمامی این پیشنهای ۲۰ حجمی مصالح سیگری اساس طبیعی تشکیل داده است ازدواجیه شکلهای ۱۲ تا ۱۵ با این شکل مشاهده می‌شود که مقادیر فشاری پیشنهای سیک ساخته شده با لیکا تقریباً تحقق داشتند. علی این تفاوت مقادیر شده در انگلستان با وزن سیگی سیک وزن جستجو نمود.

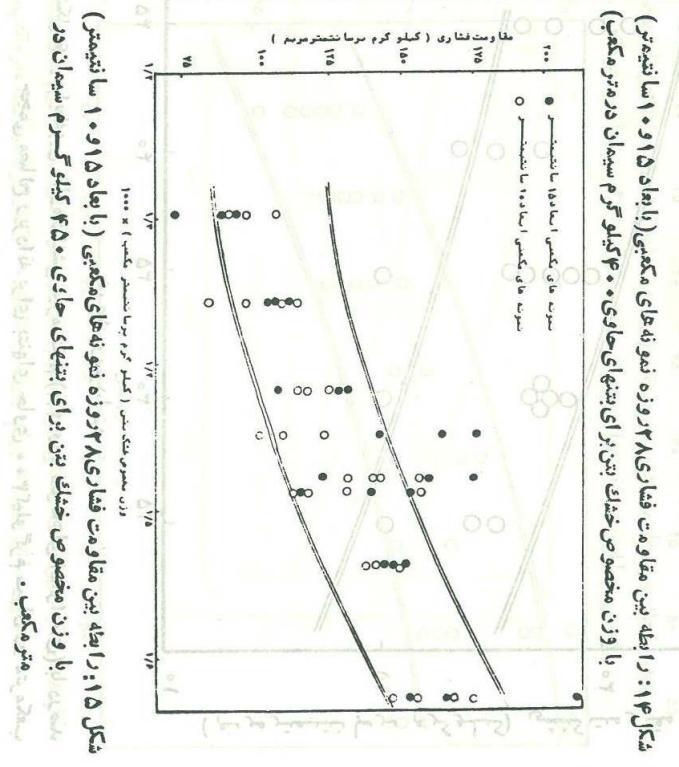
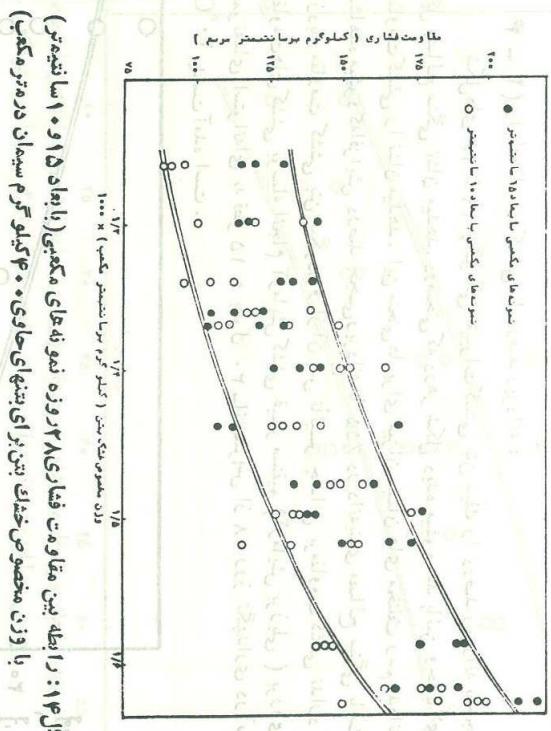
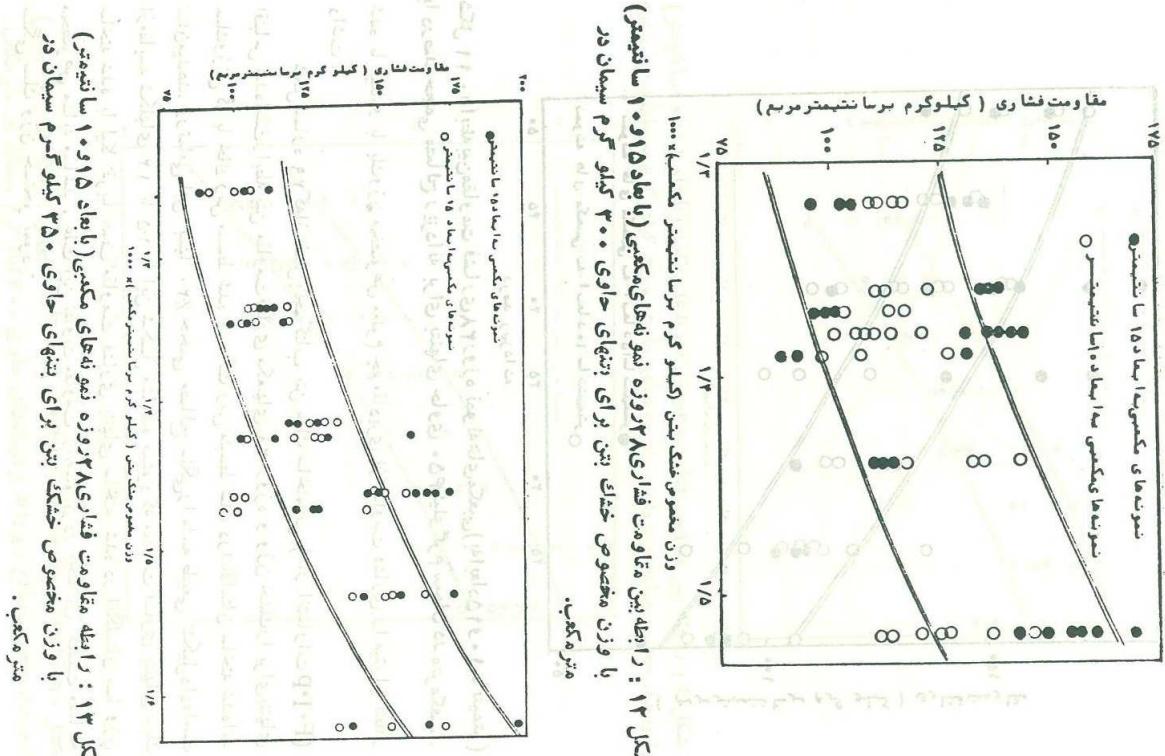
مقادیر فشاری (کیلو گرم بر سانتیمتر مربع)



شکل ۱۱: رابطه بین مقادیر فشاری در ۲۸ روزه نهودهای کعبی (با بعد ۱۵ و ۱۰ ساعتی هر دو).

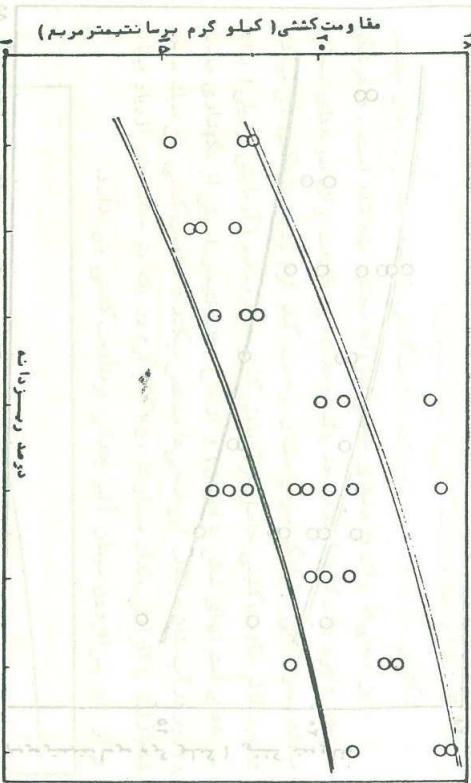
با درصد حجمی مصالح ریزدانه برابر ابتدی هاوی ۳۵ کیلو گرم سیمان در هر مکعب، شده با لیکا و با یک وزن مخصوص منعطف از مقادیر ابتدی را پهلوی از انتظار داشت.

شکل شماره ۲۹ که با خالک رس منعطف شده و سه‌گز رس منعطف شده در انگلستان ساخته شده است. در تمامی این پیشنهای ۲۰ حجمی مصالح سیگری اساس طبیعی تشکیل داده است ازدواجیه شکلهای ۱۲ تا ۱۵ با این شکل مشاهده می‌شود که مقادیر فشاری پیشنهای سیک ساخته شده با لیکا تقریباً تحقق داشتند. علی این تفاوت مقادیر شده در انگلستان با وزن سیگی سیک وزن جستجو نمود.

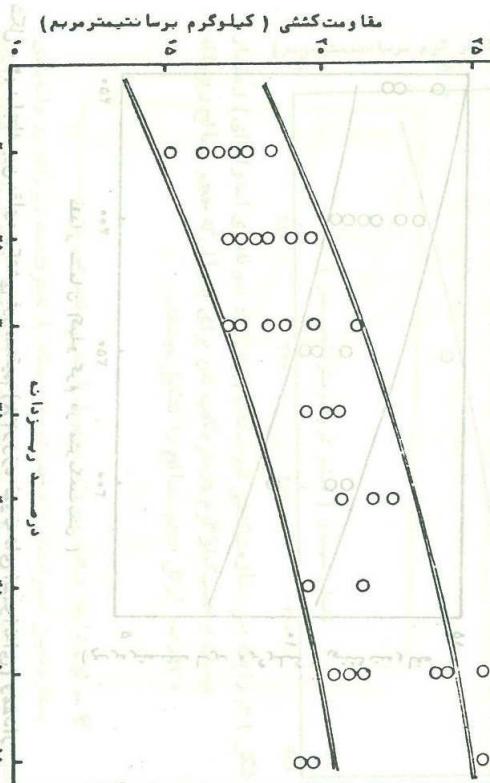


۴) رابطه مقاومت کشی با درصد ریزدانه :

شکل های ۱۶ تا ۱۹ چگونگی تغییرات کشی بین سپلک را درصد ریزدانه به حجم کل مصالح سنگی نشان می‌دهند. دو منحنی که در هر شکل دوبله مشود حد پائین و حد بالای مقاومت کشی را نشان می‌دهند. این منحنی ها برای همین سپلک های مختلف رسم شده‌اند. مشاهده می‌شود که افزایش درصد هجومی ریزدانه تا ۵۰٪ در دانه‌بندی مصالح سنگی باعث افزایش مقاومت کشی بین میگردد و از آن پس تا پیش چندانی ترمودامن کشی ندارد، مقاومت‌های کشی بوسیله انجام آزمایش کشی غیر مستقیم (آزمایش بزرگی) بورروی نمو نهادی استو اندازی به قدر ۱۵ و بطری ۳۰ سانتی‌متریس از ۲۸ روز نگهداری در آب

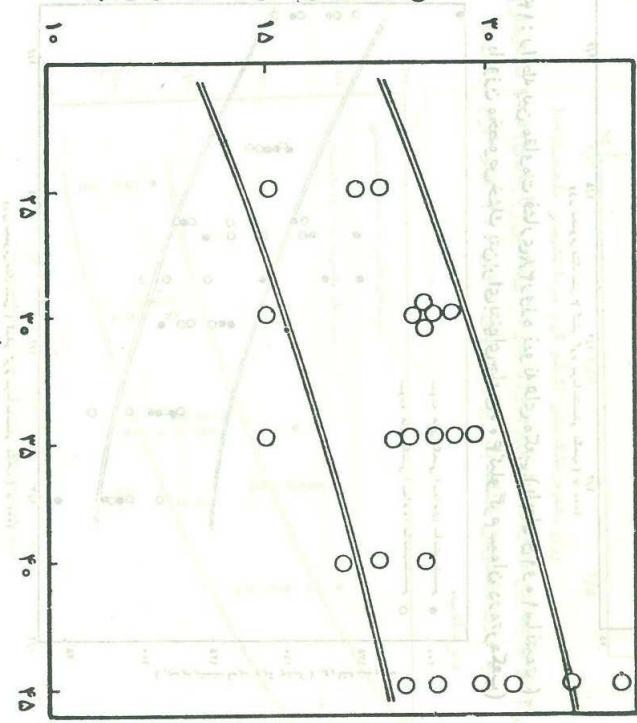


شکل ۱۷؛ رابطه بین مقاومت کشی غیر مستقیم (۲۸ روزه نمو نهادی استو اندازی) با درصد جسمی مصالح ریزدانه برای بنهای حاوی ۳۰ کیلوگرم سیمان در مترمکعب.



شکل ۱۸؛ رابطه بین مقاومت کشی غیر مستقیم (۲۸ روزه نمو نهادی استو اندازی) با درصد جسمی مصالح ریزدانه برای بنهای حاوی ۳۰ کیلوگرم سیمان در مترمکعب.

مقاومت کشی (کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع)



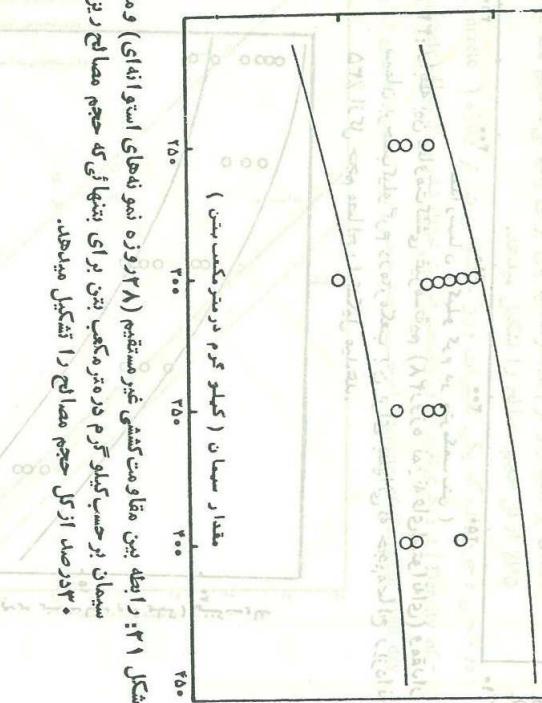
شکل ۱۶؛ رابطه بین مقاومت کشی غیر مستقیم (۲۸ روزه نمو نهادی استو اندازی) با درصد جسمی مصالح ریزدانه برای بنهای حاوی ۳۰ کیلوگرم سیمان در مترمکعب.

۴-۵) ر ا بطله مقاومت کششی با مقدار سیمان:

مشکل پنجم ۴۰ تا ۴۶ نموده تغییر ارت مقاومت کششی با مقدار سیمان را زمان می‌دهد.

این مشکل ها برای درصدهای هجدهی ریزد آنها مختلف تغییر شده است . در درجه شکل دو مشکل وجود دارد که نشان دهنده حل پائین و حل بالای مقاومت برای نمودهای مختلف دو مشکل محور افقی نباشد میزان سیمان بر حسب کیلو گرم در لیک مکعب بین میباشد و محور قائم مقاومت کششی حاصل از آزمایش کشش غیر مستقیم ( آزمایش بروزی ) برای نمودهای اسوس اندیشکل به قطر ۱۵ و ارتفاع ۳۰ میباشد میباشد میباشد محور افقی نباشد میباشد این مشکل ها مخصوص میکند که مقدار سیمان تا ۰۷۸ شده از لیک با افزایش مقدار سیمان تا ۰۴۵ کیلو گرم در لیک متر مکعب بین سبک ساخته و آن پس افزودن سیمان تا پنجمانی بر مقاومت کششی بین ندارد.

متاومت کششی ۱ کیلو گرم بر سانتیمتر مریم



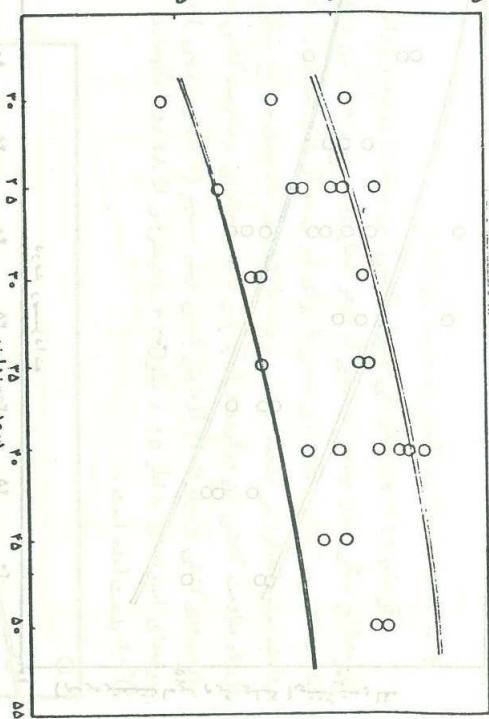
۴-۶) ر ا بطله درصد ریزد آنها مخلوط با وزن سخته سیمان :

بمنظور تغییرات وزن مخصوص سیمان برای تغییر در درصد ریزدانه در داندهای مصالح سیکل شکلهای ۴۵ تا ۴۸ رسم شده است. در هر شکل مریط بین های ساخته شده با این مقدار سیمان میباشد در مریط مکعب بین برای بتنها ای که حجم مصالح ریزدانه

۶۹

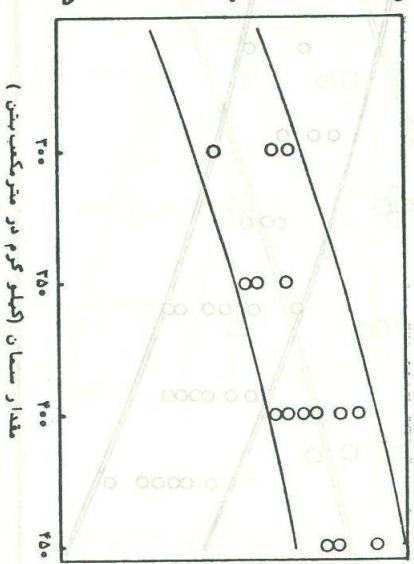
۵

متاومت کششی ( کیلو گرم بر سانتیمتر مریم )



شکل ۱۹: ر ا بطله بین مقاومت کششی غیر مستقیم (۴۸ دروزه استوس اندی ) با درصد جمعی مصالح ریزدانه برای بتن های حاوی ۴۵ کیلو گرم سیمان در درجه کمعب .

متاومت کششی ( کیلو گرم بر سانتیمتر مریم )

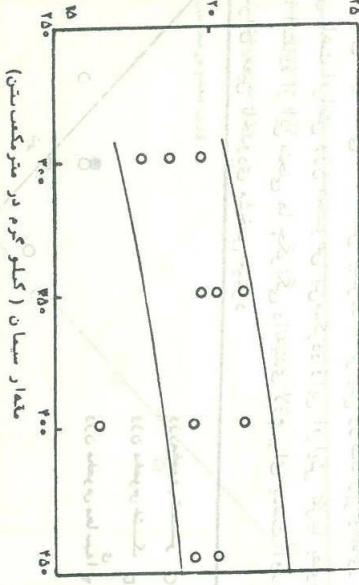


شکل ۲۰: ر ا بطله بین مقاومت کششی غیر مستقیم (۴۸ دروزه نهاده ) و مقدار سیمان بحسب کیلو گرم در مریط مکعب بین برای بتنها ای که حجم مصالح ریزدانه

سیمان بحسب کیلو گرم در مریط مکعب بین برای بتنها ای که حجم مصالح ریزدانه

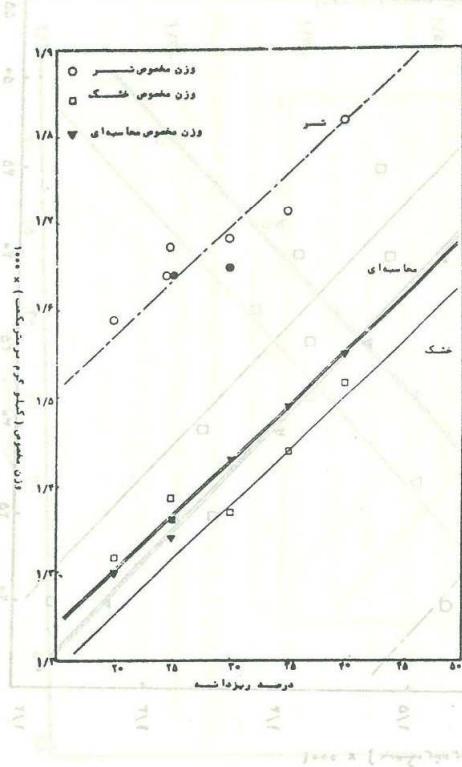
۶۸

مقادیر کششی آنکه گرم برسانند مترمربع



شکل ۳۴: رابطه بین مقادیر کششی غیر مبتنی (۳۲۸) و وزن سیمان بر حسب گیلو گرم در مترمربع (بنابراین بتن برا ای بهنجه ای که حجم مصالح را زیردازد) و مقدار دو منبعی وجود دارد که یکی تغییرات وزن مخصوص بتن تر و تاره (Dry Concrete) و دیگری تغییرات وزن مخصوص بتن خشک شده در گرمه پال (Fresh Concrete) است.

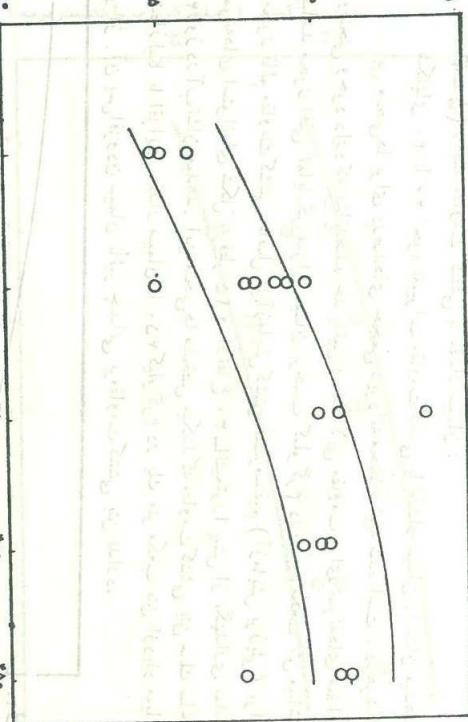
شکل ۳۵: رابطه بین مقادیر کششی غیر مبتنی (۳۲۸) و وزن سیمان بر حسب گیلو گرم در مترمربع (بنابراین بتن برا ای بهنجه ای که حجم مصالح را زکیل می نماید).



شکل ۳۵: رابطه بین وزن مخصوص (خشک، تر و همراه با آب) با درصد جسمی مصالح ریزدانه بتنی های ساوی ۳۰ کیلو گرم سیمان در مترمربع.

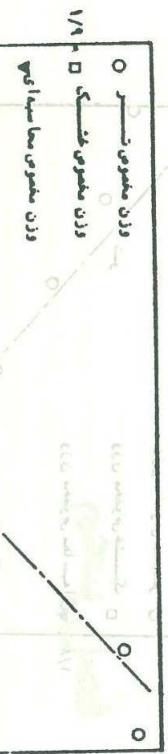
شکل ۳۶: رابطه مقادیر کششی غیر مبتنی (۳۲۸) و وزن سیمان بر حسب گیلو گرم در مترمربع (بنابراین بتن برا ای بهنجه ای که حجم مصالح را زکیل می نماید).

مقادیر کششی (گیلو گرم برسانند مترمربع)

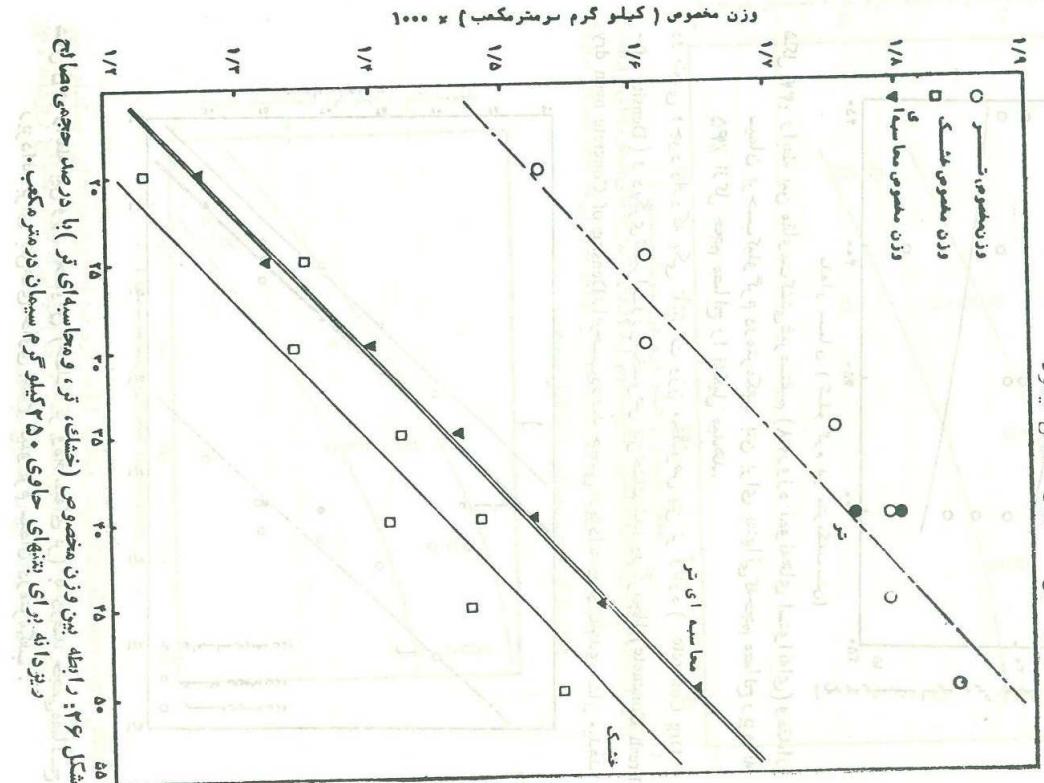


شکل ۳۶: رابطه مقادیر کششی غیر مبتنی (۳۲۸) و وزن سیمان بر حسب گیلو گرم در مترمربع (بنابراین بتن برا ای که حجم مصالح ریزدانه بتنی های ساوی ۳۰ کیلو گرم سیمان در مترمربع).

با بررسی این منحنی ها مشخص میگردد که افزایش در صد ریز دانه در آنها نتیجه مخلوط بین افزايش وزن مخصوص بین پیکربند وابن اوپلیس تقریباً بصورت خطی میباشد. با استفاده از این منحنی ها چگونگی دانه بندی لازم برای بدست آوردن بین با



شکل ۳۷: رابطه بین وزن مخصوص (خشک، تر و مخصوص ای) با درصد جزئی و ابعاد ریزدانه برای بینهای حاوی ۴۰۰ کیلو گرم سیمان در متراکم.



شکل ۳۸: رابطه بین وزن مخصوص (خشک، تر و مخصوص ای) با درصد جزئی و ابعاد ریزدانه برای بینهای حاوی ۴۰۰ کیلو گرم سیمان در متراکم.

## فصل پنجم

نیز کل و لایه ترین نمای از این اندام است که در اینجا به آن نمای معمولی می‌گویند. این اندام را معمولاً می‌توان با این نکات شناسید که وزن مخصوص می‌باشد و وزن مخصوص منسک است. این اندام را معمولی می‌گویند زیرا در این اندام مخصوصاً می‌توان از این اندام برای اینکه بزرگتر باشد و دارای چکالی و مقاومت فذاری بیشتر باشد میتوان با استفاده از این اندام چهار مریز از سیمان در متراز مکعب بین و مجهزین در صفحه جسمی ریز داشته در کل صلاح سنجی را پفر ارزیز تغییف نموده.

۱ - ایندا میزان سیمان در یک متر مکعب بین فرض میشود (معمول از اندادی بین ۳۰ تا ۴۵ کیلوگرم میگردد) طرح مخلوط بین سبک با لیکا با استفاده از انتباریج بلست آلمده

برای طرح مخلوط بین سبک با درستاده لیکا (یو که ضفتی) و ریزدانه عاسه مشتمله دارای چکالی و مقاومت فذاری بیشتر باشد میتوان با استفاده از این اندام چهار مریز از سیمان در متراز مکعب بین و مجهزین در صفحه جسمی ریز داشته در کل صلاح سنجی را پفر ارزیز تغییف نموده.

۲ - با توجه به وزن مخصوص خود این اندام با استفاده از شکنهاي

که رابطه وزن مخصوص خود را با درصد حجمی ریزدانه برای میزان سیمان تغییف نشان میلهد، در صفحه جسمی ریزدانه در کل صالح سنجی تعیین میگردد.

۳ - با معلوم شدن درصد ریزدانه از روش شکنهاي ۱ تا ۶ میزان سیمان در متراز

مکعب بین برای حصول مقاومت قدری مطلوب مشخص میشود.

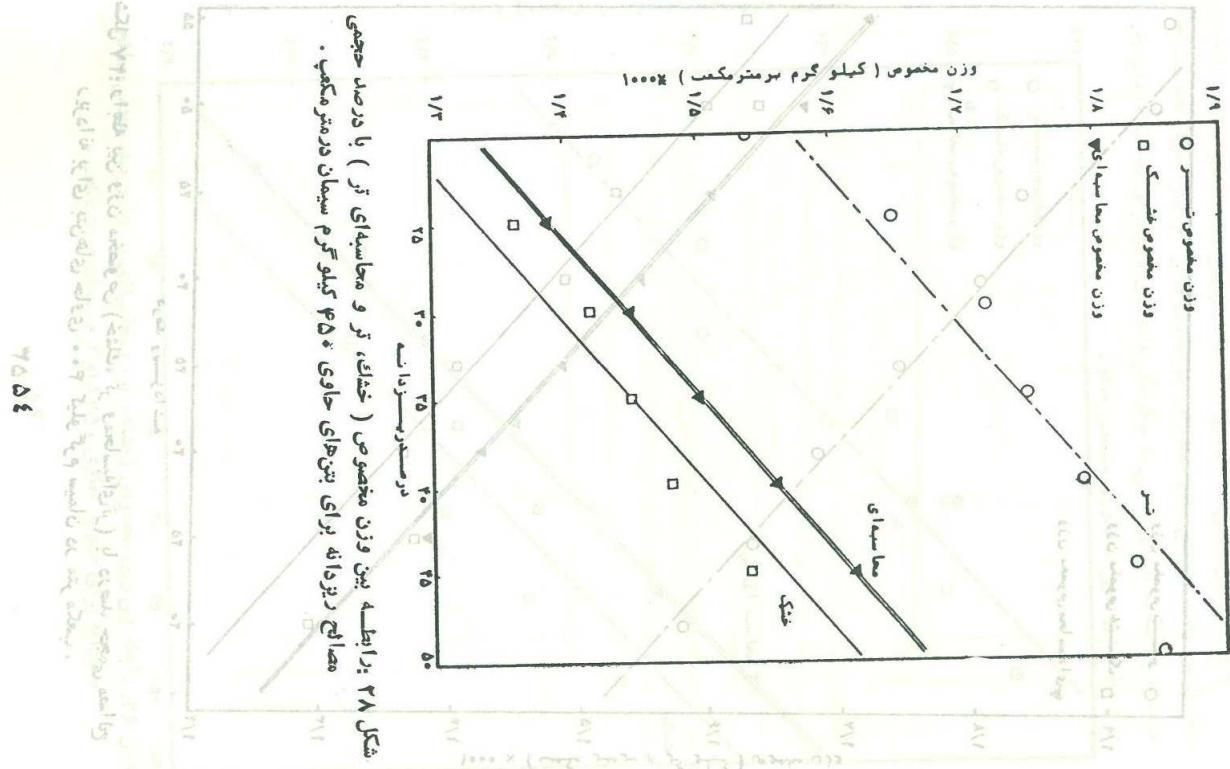
۴ - اگر میزان سیمان بدست آمده با مقدار قرض شده در رحله امدادی نداشت

با تکرار مرحله ۲ و ۳ مقادیر دقیق تری برای درصد حجمی ریزدانه در صلاح و میزان سیمان در یک متر مکعب بین بدست می آید.

۵ - نسبت آب مؤثر به سیمان در طرح مخلوط ابتدائی مساوی ۱/۵ در صفحه ریزدانه برای بین جای اوایی بین جای خوبی نیست بلطف این اندام.

و با ساختن چند مخلوط آزمایشی مقدار دقیق آن با توجه به کارائی مورد نیاز برای بین تعیین میگردد.

۶ - مسئله جذب آب صالح سنجی حائز اهمیت فراوان میباشد و بسته به شرایط عمل به نحوی باید در نظر گرفته شود بدین معنی که اگر امکان نیمس کردن صالح و آب جذب کردن آن قبل از تهیه بین وجود داشته باشد بهر آن است که از ۲۴ ساعت قبل از تصریف،



۴- (نکار از مراحل ۱ و ۲) بنابراین میزان سیمان را  $۳۰۵ \text{ کیلوگرم}$  در هر مکعب فرض کرده و مجدداً با استفاده از اشکل شماره ۳ که رابطه وزن مخصوص و درصد دریز داده را برای میزان سیمان  $۳۵$  کیلوگرم اثبات می‌دهد درصد حجمی ریزدانه را برای  $۳۳\%$  بدست آورید.

بنابراین با میزان سیمان  $۳۵$  کیلوگرم در هر مکعب و درصد حجمی ریزدانه برای  $۳۳\%$  مقادار مواد مشکله بین را از روش محجم مطابق زیر باشد می‌آورید :

$$\frac{N}{C} = \frac{۳۵}{۱} = ۱۱۷/۹ \text{ lit} = ۳۵۰ \text{ Kg} = ۳۵۰ \text{ Kg سیمان}$$

بنابراین  $۱۰۰ \times ۱۰۰ = ۲۰ \text{ lit}$

$$\frac{N}{C} = \frac{۱۵}{۱} = ۱۷۵ \text{ lit} = ۱۷۵ \text{ متر مکعب}$$

بنابراین  $۱۰۰ \times ۱۰۰ = ۱۰۰ = ۱ \text{ متر مکعب}$

$$\frac{N}{C} = \frac{۱۰}{۱} = ۱۰ \text{ lit} = ۱۰ \text{ متر مکعب}$$

بنابراین  $۱۰۰ \times ۱۰۰ = ۱۰۰ = ۱ \text{ متر مکعب}$

$$\frac{N}{C} = \frac{۶۹۲/۹}{۱} = ۶۹۲/۹ \text{ lit} = ۶۹۲/۹ \text{ Kg} = ۶۹۲/۹ \text{ Kg مصالح سنگی}$$

بنابراین  $۱۰۰ \times ۱۰۰ = ۱۰۰ = ۱ \text{ متر مکعب}$

$$\frac{N}{C} = \frac{۶۹۲/۹}{۱} = ۶۹۲/۹ \text{ lit} = ۶۹۲/۹ \text{ Kg} = ۶۹۲/۹ \text{ Kg مصالح سنگی}$$

بنابراین  $۱۰۰ \times ۱۰۰ = ۱۰۰ = ۱ \text{ متر مکعب}$

$$\frac{N}{C} = \frac{۴۴۲/۲}{۱} = ۴۴۲/۲ \text{ lit} = ۴۴۲/۲ \text{ Kg} = ۴۴۲/۲ \text{ Kg مصالح سنگی}$$

بنابراین  $۱۰۰ \times ۱۰۰ = ۱۰۰ = ۱ \text{ متر مکعب}$

$$\frac{N}{C} = \frac{۴۴۹/۷}{۱} = ۴۴۹/۷ \text{ lit} = ۴۴۹/۷ \text{ Kg} = ۴۴۹/۷ \text{ Kg مصالح سنگی}$$

بنابراین  $۱۰۰ \times ۱۰۰ = ۱۰۰ = ۱ \text{ متر مکعب}$

$$\frac{N}{C} = \frac{۴۴۹/۸۶}{۱} = ۴۴۹/۸۶ \text{ lit} = ۴۴۹/۸۶ \text{ Kg} = ۴۴۹/۸۶ \text{ Kg مصالح سنگی}$$

بنابراین  $۱۰۰ \times ۱۰۰ = ۱۰۰ = ۱ \text{ متر مکعب}$

$$\frac{N}{C} = \frac{۴۴۹/۱۶}{۱} = ۴۴۹/۱۶ \text{ lit} = ۴۴۹/۱۶ \text{ Kg} = ۴۴۹/۱۶ \text{ Kg مصالح سنگی}$$

بنابراین  $۱۰۰ \times ۱۰۰ = ۱۰۰ = ۱ \text{ متر مکعب}$

$$\frac{N}{C} = \frac{۴۴۹/۱۰}{۱} = ۴۴۹/۱۰ \text{ lit} = ۴۴۹/۱۰ \text{ Kg} = ۴۴۹/۱۰ \text{ Kg مصالح سنگی}$$

بنابراین  $۱۰۰ \times ۱۰۰ = ۱۰۰ = ۱ \text{ متر مکعب}$

آنرا داخل آب قرارداد و با برداشت آب پاشید و در غیر این صورت هنگام ساختن

بنابراین مقدار جذب آب نیز مساعده مصالح سنگی به آن افزود. در مردم دیگر

مصالح سنگی داخل آب قرار داده می‌شود باشد در نظر داشت که هنگام ساختن بن رطوبت سطحی آنرا از مقدار آب مؤثر کرد و تیراچی آنکه مقدار رطوبت سطحی دانه‌ها مشخص شود بهتر آن است که وزن دقيق مصالح سنگی سبک وزن قل از خوبی کردن معلم مشود.

۷- پس از آنکه میزان سیمان دریک متر مکعب بین تعیین شد و با فرض کردن نسبت آب به سیمان مجموع محجه‌ای مطلق مصالح سنگی و سیمان آب مسافی  $۹۸\%$  محجم بنز در داده شده و از روی آن محجم مطلق مصالح سنگی در یک متر مکعب بین بدست می‌آید (۳٪ تخلخل برای بین در نظر گرفته می‌شود) و با دانستن درصد حجمی ریزدانه در کل مصالح مقاومت مصالح سنگی صورت دارد و درست دانه تعیین می‌گردد.

در در حال برای اطمینان از حصول خواص خوب انسنه شده و مخصوصاً کنترل معمل آزمایشی ضروری است. آب پس سیمان و همچنین کنترل روایی بین ساختن چند مطر ط جذب آب و تعیین تست آب پس سیمان و همچنین کنترل روایی بین ساختن چند مطر ط مصالح زیر میتواند روش طرز مخواهد بین سپرک روش کند.

مثال - معلوم بست تعیین مقادیر مواد مشکله بین سیمان با مقاوی فشاری  $۲۸$  روزه درست دانه لیکا با وزن مخصوص دانه‌ای  $۱/۴$  کرم بر سانتیمتر مکعب.

(مصالح درست دانه لیکا با وزن مخصوص دانه‌ای  $۱/۴$  کرم بر سانتیمتر مکعب است و درصد جذب آب نیم ساعده آن  $۱\%$  می‌شود. ریزدانه ماسه خلیج با وزن مخصوص دانه‌ای  $۱/۶$  g/cm<sup>3</sup> می‌شود.)

برای بدست آوردن مقادیر مواد مشکله بین با مشخصات خواسته شده در فوق بروش سعی و خطا مطابق زیر عمل می‌کنیم :

۱- ابتدا میزان سیمان  $۳۰۰$  کیلوگرم در تر مکعب فرض می‌کنیم  $۱/۵$  -

۲- با استفاده از اشکل شماره  $۲۵$  که رابطه وزن مخصوص و درصد ریزدانه را برای میزان سیمان  $۳۰۰$  Kg/m<sup>3</sup> نشان می‌دهد مشخص می‌شود که برای آنکه وزن مخصوص مشکله

بنز مساوی  $۱/۴۵$  cm<sup>3</sup> بدلس آید درصد حجمی ریزدانه در کل مصالح سنگی باید  $۳۰\%$  باشد.

۳- سپس با استفاده از اشکل شماره  $۴$  که رابطه مقاومت فشاری  $۲۸$  روزه را برای میزان برای  $۳۵\%$  محجمی ریزدانه نشان می‌دهد معلوم می‌شود که برای آنکه مقاومت فشاری  $۲۸$  روزه بنز معادل  $۴۳۰$  کیلوگرم بر سانتیمتر مربع باشد میزان پایه بین  $۴۳۰$  و  $۴۴۰$  کیلوگرم در متر مکعب باشد.

## فصل سیم

(مقادمات ساخت بیک واحد مسکوونی آزمایشی با بتن سبک)

مسئله:

بنظور برسی بیشتر قرار بین سبک بیک واحد مسکوونی آزمایشی در محل ایشکه علم و صنعت ایران احداث گردید. ابتدا مشخصات بتنی که نو نه آزما زیستگاهی آن مناسب تشنیق داده شده بود تعیین شد. سپس یک پالای آزما زیستی ساخته شده خیز در وسط دهانه این پالای تحت بار گسترده اندازه گیری شد که کراش این آزمایشات در قسمت ۲-۴ آنقدر است. بعد کلیه قطعات ساخته شده و در محل نصب گردیدند و آزمایش نهایی بعمل آمد کراش این آزمایشات در قسمت ۲-۶ آمده است.

۱-۶-۱ - ساخت نمو نهایی آزمایشی در آزما زیستگاه رخانه کستنیک: نمو نهایی آزمایشی بین سبک که قابل ساخته شده بودند مشکل از بیو گه بعو اند درشت دانه و ماسه طیبیم، بلوو هیچگونه ماده مضاف هوا زا یار ازان کنده بسرو. در این مرحله فرآشده از بیو که ریز اانه هم استفاده شود و اثرات مواد مضاف هوا زا در اوان کنده بیز برسی گردد. برای تعیین مشخصات این نوع بتن یک سری نمونه آزمایشی با دانه بندی جدید و همراه با مواد مضاف مذکور در آزما زیستگاه کارخانه ساخته شد.

ابتدا آزمایش دانه بندی لیکا انعام شد که منحنی های شکل ۱۰۲ بدست آمده است:

همانطور یکه در شکل (صفحه ۳۴) مشاهده میشود. منحنی درست اانه لیکا در داخل محلوده تعیین شده تو سطه استاندار ASTM-C330 قار دارد و منحنی دیز دانه پوک به تهی از محکوده استاندار قرار میگرد که برای اصلاح آن دردهای جمعی مختلف از ماسه طبیعی تر آن افروده گردید (مشکل شماره ۳). مشاهده میشود که با افزودن ۷۵ درصد حجمی ماسه به لیکی دیز دانه منحنی دانه بندی آن در داخل محلوده تعیین شده قرار گیرد.

با تغییر مقادیر سیمان در مترمکعب بتن و نسبت ماسه در زیر آنse و همچنین نسبت ریزدانه به کل مصالح نمو نهایی مختلفی ساخته شدند تا متاب بزین محلوده چهت ساخت پالای واحد مسکوونی آزمایشی انتخاب شود. جهت برسی خواص بتن حاوی پوکه ریزدانه و درشت دانه عوامل زیر تغییر داده شد و تأثیج مورد برسی قرار گرفت:

ASTM-C ۳۳۰ استاندارد دارد اینه کارهای مایه باحدود داشت دانه بندی منحنی

ASTM-C ۳۳۰ استاندارد دارد اینه کارهای مایه باحدود داشت دانه بندی منحنی

(نمود سایه زده)

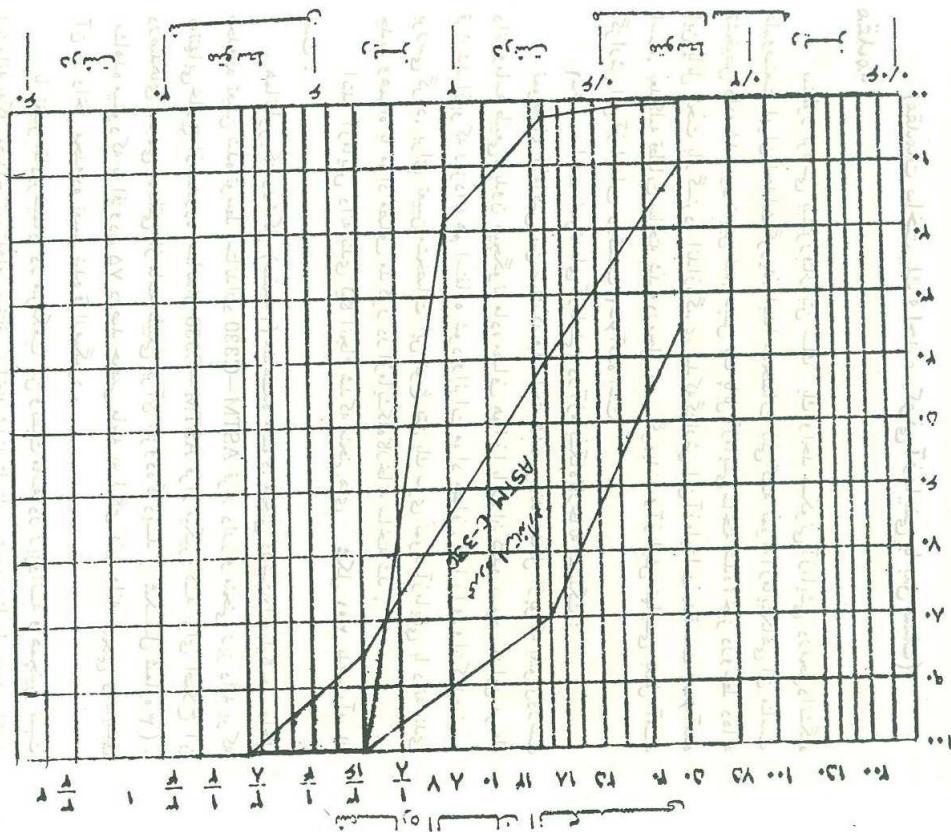
(نمود سایه زده)

مجموع درصدهای عبور کرده

ASTM-C ۳۳۰ استاندارد دارد اینه کارهای مایه باحدود داشت دانه بندی منحنی

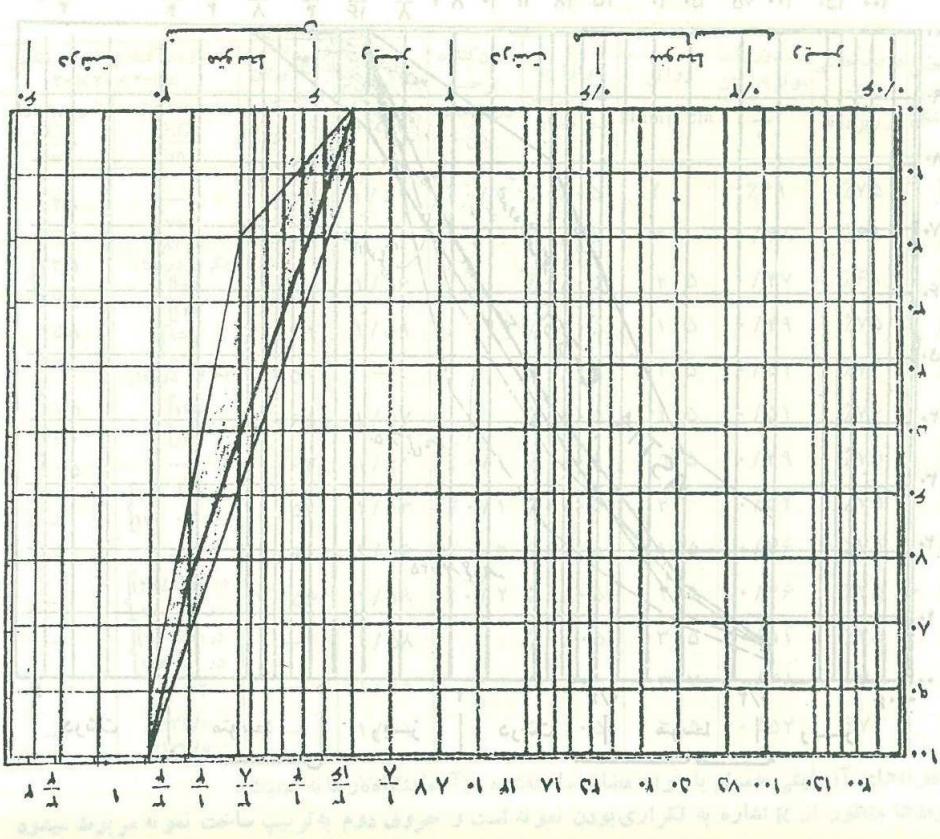
مجموع درصدهای عبور کرده

ASTM-C ۳۳۰ استاندارد دارد اینه کارهای مایه باحدود داشت دانه بندی منحنی



شکل ۱ : منحنی دانه بندی ریزدانه لیکار مقایسه باحدود استاندارد ریزدانه

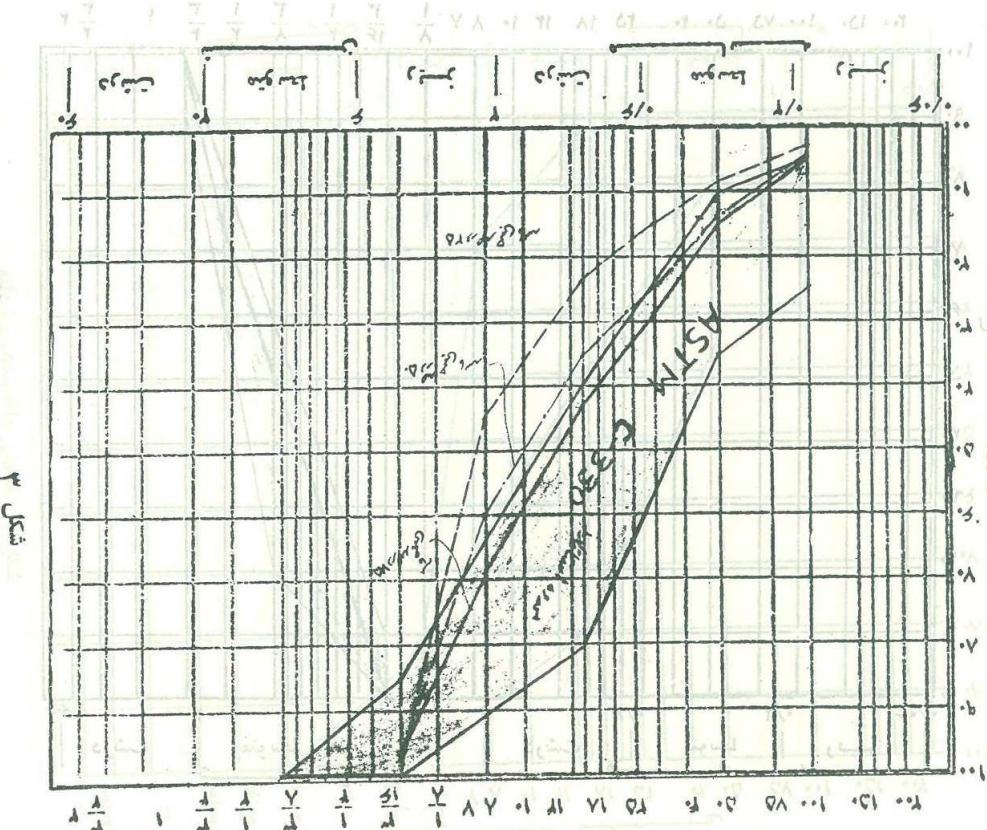
شکل ۲



ملاحظات	متانت فشاری نمونه مکعبی ۲۰×۲۰×۲۰cm			چگالی بتن خشک gr/cm <sup>3</sup>	چگالی بتن تر gr/cm <sup>3</sup>	روان گننده درصد حجمی بتن	هوایا بر حسب وزن سیمان	روانی slump cm	نوبت وزن آب موثر به سیمان $\frac{W}{C}$	درصد حجمی واسدرا در ریزدانه	وزن سیمان در مترا مکعب ریزدانه در مصالح سنگی بتن Kg	اسم مخلوط LT RQ <sub>1</sub> RQ <sub>2</sub> RV <sub>1</sub> RV <sub>2</sub> RV <sub>3</sub> RV <sub>4</sub> RV <sub>5</sub> RV <sub>6</sub> RV <sub>7</sub> LX LY RY
	نحوه روزه KG/cm <sup>2</sup>	نحوه روزه KG/cm <sup>2</sup>	نحوه روزه KG/cm <sup>2</sup>									
تکرار	۱۴۸	—	۱۱۵۹	۱۱۵۹	% ۰/۱	% ۰/۰۵	۲	% ۴۹	% ۷۵	% ۴۰	۳۹۵	LT
LO	—	۷۵	۱۱۴۲	—		% ۰/۰۵	۴	۰/۴۸	% ۶۱	% ۴۰	۴۰۳	RQ <sub>1</sub>
LO <sub>1</sub>	۱۳۵	۱۲۵	۱۱۵۷	۱۱۵۶		% ۰/۰۵	۴/۵	۰/۴۷	% ۶۱	% ۴۰	۴۰۳	RQ <sub>2</sub>
RV	۱۴۵	۱۳۰	۱۱۶۰	۱۱۵۹		% ۰/۰۵	۱/۵	۰/۴۹	% ۷۵	% ۴۰	۳۸۰	RV <sub>1</sub>
RV <sub>1</sub>	—	۸۵	۱۱۵۱	—		% ۰/۰۵	۱/۵	۰/۵۲	% ۷۶	% ۴۰	۳۷۰	RV <sub>2</sub>
RV <sub>2</sub>	۱۵۸	۸۰	۱۱۵۱	—		% ۰/۰۵	۱/۵	۰/۵۱	% ۷۶	% ۴۰	۳۷۱	RV <sub>3</sub>
RV <sub>3</sub>	۱۷۵	۱۶۵	۱۱۶۵	۱۱۶۷		% ۰/۰۵	۲/۵	۰/۵۱	% ۷۶	% ۴۰	۳۸۰	RV <sub>4</sub>
RV <sub>4</sub>	۱۶۰	۱۴۰	۱۱۶۳	۱۱۶۰	% ۰/۱	% ۰/۰۵	۵/۵	۰/۴۹	% ۷۵	% ۴۰	۳۷۵	RV <sub>5</sub>
RV <sub>5</sub>	۱۴۵	۱۱۰	۱۱۵۳	۱۱۵۳	% ۰/۱	% ۰/۰۵	۴	۰/۵۲	% ۷۵	% ۴۰	۳۸۰	RV <sub>6</sub>
RV <sub>6</sub>	—	۱۳۰	۱۱۵۳	۱۱۵۳		% ۰/۰۵	۵/۵	۰/۴۶	% ۷۵	% ۴۰	۳۷۵	RV <sub>7</sub>
RV <sub>7</sub>	۱۷۸	۱۲۱	۱۱۶۱	۱۱۵۶	% ۰/۱۲	% ۰/۰۵	۱/۵	۰/۴۶	% ۷۵	% ۴۰	۴۰۰	LX
تکرار می شود	—	۱۲۰	۱۱۵۶	۱۱۵۸	% ۰/۱۲	% ۰/۰۵	۲/۵	۰/۴۶	% ۷۵	% ۴۵	۴۲۵	LY
تکرار LY	—	۱۲۲/۵	۱۱۶۱	۱۱۵۹	% ۰/۰۵	۳/۵	۰/۴۸	% ۷۵	% ۴۵	% ۴۴	۴۱۴	RY

جدول (۶-۲) مشخصات نمونه های آزمایش همراه با مواد مضاف ساخته شده در آزمایشگاه کارخانه کسینگ

تذکر: در نامگذاری مخلوطها منظور از R اشاره به تکراری بودن نمونه است و حروف دوم به ترتیب ساخت نمونه مر بوط میشود



مطابقه نتایج های حاصله از اختلاط ماسه و لیک ریزدانه به نسبتی ۰.۵ - ۰.۷۵  
مطابق ماسه شکل ریزدانه با استاندارد ASTM - C 330

ام اسم مخلوط	وزن سیمان در مترمکعب Kg	درصد حجمی ریزدانه در مصالح سنگی	درصد حجمی ریزدانه در مصالح سنگی	نسبت وزن آب موزیر سیمان $\frac{W}{C}$	روانی Slump cm	چگالی بتن تر gr/cm³	چگالی بتن خشک gr/cm³	نمونه مکعبی Kg/cm² 20 × 30 cm	مقاومت فشاری 7 روزه	ملحوظات
LB	۴۲۶	% ۳۰	۰	۰/۴۱	۱	۱/۱۸	۱/۳۳	نمونه مکعبی Kg/cm² 20 × 30 cm	۱۰۰	خوب و چسبنده
LC	۴۱۶	% ۳۶	۰	۰/۵۲	۱۲	۱/۳۴	۱/۳	نمونه مکعبی Kg/cm² 20 × 30 cm	۱۰۵	زبر و غیر چسبنده
LE	۴۲۷	% ۳۷	% ۶۳	% ۶۳	۴/۵	۱/۵۸	۱/۵۵	نمونه مکعبی Kg/cm² 20 × 30 cm	۱۳۶	خوب و چسبنده
LK	۴۲۳	% ۴۲	% ۶۳	% ۶۳	۴/۵	۱/۶۴	۱/۶۱	نمونه مکعبی Kg/cm² 20 × 30 cm	۱۶۵	خوب و چسبنده مقاومت فشاری مربوط به نمونه روزه است
LN	۴۲۵	% ۴۷	% ۶۳	% ۶۳	۴	۱/۶۵	۱/۶۳	نمونه مکعبی Kg/cm² 20 × 30 cm	۱۵۱	خوب و چسبنده
LI	۴۴۵	% ۳۶	% ۳۶	% ۴۱	۳/۵	۱/۵۳	۱/۳۲	نمونه مکعبی Kg/cm² 20 × 30 cm	۱۲۵	کمی زبر ولی مناسب
LG	۴۴۲	% ۳۷	% ۶۲	% ۶۴	۵	۱/۵۹	۱/۵۸	نمونه مکعبی Kg/cm² 20 × 30 cm	۱۲۰	خوب و چسبنده
LL	۴۴۶	% ۴۲	% ۶۳	% ۶۴	۷/۵	۱/۶۳	۱/۵۹	نمونه مکعبی Kg/cm² 20 × 30 cm	۱۰۹	خوب و چسبنده یکروزدربخار
									۱۷۵	
									۱۱۵	
LM	۴۴۸	% ۴۷	% ۶۳	% ۶۴	۷	۱/۶۷	۱/۶۴	نمونه مکعبی Kg/cm² 20 × 30 cm	۱۸۰	خوب و چسبنده یکروزدربخار

(جدول شماره ۶) مشخصات ذونهای ساخته شده در آزمایشگاه کارخانه کستینیگ بدون مواد مضارف  
تذکر: در نامه‌نگاری مخلوطها منتظر از اشاره به لیکا است و حروف دوم به ترتیب ساخت نمونهای مربوط می‌شود

ام اسم مخلوط	وزن سیمان در مترمکعب Kg	درصد حجمی ریزدانه در مصالح سنگی	درصد حجمی ریزدانه در مصالح سنگی	نسبت وزن آب موزیر سیمان $\frac{W}{C}$	روانی Slump cm	چگالی بتن تر gr/cm³	چگالی بتن خشک gr/cm³	نمونه مکعبی Kg/cm² 20 × 30 cm	مقایسه فشاری 7 روزه نمونه مکعبی Kg/cm² 20 × 30 cm	ملحوظات
LS	۳۴۲	% ۴۵	% ۵۰	۰/۵۲	۰/۵	۱/۵۵	۱/۵۵	نمونه مکعبی Kg/cm² 20 × 30 cm	۱۴۰	غیر چسبنده
LA	۳۴۹	% ۵۶	% ۷۷	۰/۶۵	۱۲/۵	۱/۵۹	۱/۵۷	نمونه مکعبی Kg/cm² 20 × 30 cm	۶۵	شل و آبک
LH	۳۷۶	% ۴۲	% ۱۰۰	۰/۱۰	۴	۱/۷۶	۱/۷۷	نمونه مکعبی Kg/cm² 20 × 30 cm	۱۴۰	خوب و چسبنده
LO	۳۶۷	% ۴۲	% ۵۰	۰/۴۵	۲	۱/۴۲	۱/۴۸	نمونه مکعبی Kg/cm² 20 × 30 cm	۱۳۱	چسبنده‌گی کم ولی کافی
LR	۳۷۴	% ۴۰	% ۲۵	۰/۴۶	۰/۵	۱/۴۴	۱/۴۴	نمونه مکعبی Kg/cm² 20 × 30 cm	۱۳۱/۵	زبر و نامناسب
LV	۳۷۵	% ۴۰	% ۷۵	۰/۷۵	۲/۵	۱/۶۵	۱/۶۷	نمونه مکعبی Kg/cm² 20 × 30 cm	۱۴۵	خوبوچسبنده تکراری شود
LU	۴۰۳	% ۴۴	% ۷۵	۰/۷۵	۲/۵	۱/۶۷	۱/۶۷	نمونه مکعبی Kg/cm² 20 × 30 cm	۱۴۵	خوب و چسبنده
LD	۳۹۶	% ۴۱	% ۶۰	۰/۵۱	۲/۵	۱/۴۲	۱/۴۲	نمونه مکعبی Kg/cm² 20 × 30 cm	۱۱۰	نمچتدان چسبنده‌ولی قابل قبول
LF	۳۹۶	% ۳۷	% ۶۲	۰/۴۷	۴/۵	۱/۵۸	۱/۵۹	نمونه مکعبی Kg/cm² 20 × 30 cm	۱۲۰	خوب و چسبنده
LJ	۴۰۴	% ۴۰	% ۸۳	۰/۴۸	۵	۱/۶۶	۱/۶۶	نمونه مکعبی Kg/cm² 20 × 30 cm	۱۲۰	خوب و چسبنده
LP	۳۹۰	% ۴۲	% ۵۰	۰/۴۶	۲	۱/۵۵	۱/۵۶	نمونه مکعبی Kg/cm² 20 × 30 cm	۱۱۲/۵	مناسب ولی کمی پر آب
LQ	۴۰۰	% ۳۸	% ۵۷	۰/۴۵	۴	۱/۶۷	۱/۶۷	نمونه مکعبی Kg/cm² 20 × 30 cm	۱۵۰	خوب و چسبنده تکراری شود

جدول (۶-۲)

## محنخی دانه بندی مصالح توکیبی در مخلوط XA

مجموع درصدهای عبور کرده

تعداد ۲۱ مخلوط آزادا یشی با نسبت‌های ریزدائد و مقادیر سیمان مختلف تهییشده بهمراه

- نسبت ریزدائد به کل مصالح ۳— نسبت ماسه در ریزدائد ۳۴— مقادیر سیمان در فرمکعب بتن.

بنظر نرسی تأثیرهای روان کننده و هو را ۱۳ مخلوط نیز با استفاده از مواد مضارف که بعضی شامام هوا را با روان کننده و یا مخواطی از هر دو بودند ساخته شده بسیار خوب اطمینان بیشتر بخوبی از مخلوطها تکرار گردید. نایاب و مشخصات نموده را مشوان در جداول شماره (۱-۴) و (۲-۶) مشاهده نمود.

همانطوریکه در جدول (۲-۱) مشاهده می‌شود مناسب ترین مخلوط باوجه به مقاومت فشاری و مقادیر سیمان مصری مخلوط XA است. که مشخصات کامل آن در جدول (۲-۶) و شکل صفحه بعد دیلیه می‌شود.

نوع مصالح	مقدار مصالح
مقدار سیمان	۴۰ کیلو گرم برای هر متر مکعب بتن
نسبت ریزدائد به کی مصالح سیگی	۵۶ درصد حجمی
نسبت هاسه درستالج ریز	۷۷ درصد حجمی
نسبت آب و قور به سیمان	۰۱۵۱
دقیق از ماء در هو راز	۰۱۵۰ × وزن سیمان
مقادیر فشاری یکروز در بخار	۱۲۰ کیلو گرم بر ساعت پرخراج
متداول فشاری هفت روز در آب	۱۲۳ کیلو گرم بر ساعت پرخراج

جدول (۳-۶) مشخصات مخلوط LX

در ساخت پانل آزمایشی از یعنی با مشخصات بالا که مقدار  $\frac{۱}{۱۰۰} \times$  حجم سیمان ماسه

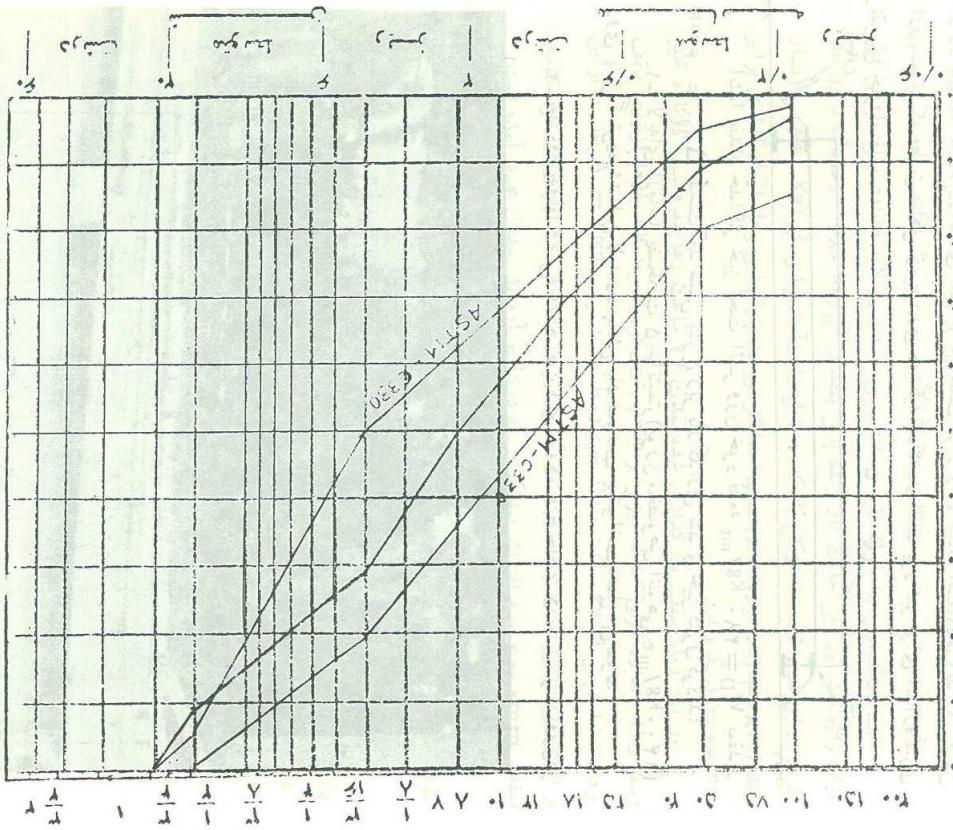
روان کننده به آن اضافه شده بوده استفاده گردیده

(۲-۶)— بارگذاری و کنترل نیزیر و سط پانل آزمایشی:

ای بدلست آوردن مقدار حداقل خیز پانل آزمایشی تحت اثر بارگذاره شرح

زیر عمل گردید:

ابتدا دو تیر آهن نمره ۱۸۰ را که بستر له دو تکیه گاه سقف می‌باشد را نسبت زیم تراز کرده و فاصله آنها طوری تنظیم گردید که سقف بعمرت ساده روی آنها بنشیند. قطعه



شکل ۴

کدام ۰ ۶ کیلو گرم بود بر روی لایه ماسه قرارداده شد. در این مرحله بار مؤثر بر پانل و خیز ناشی از آن بر ابر مقادیر زیر شد:

$$= \text{بار مؤثر} + 2 \times 40 \text{ Kg/m}^2 = (\text{بار بلوکها})$$

= حداکثر خیز در وسط دهانه

۳۳ بار گذاری را بایک لایه ۵ سانتیمتری ماسه دو لایه قطعات پانی بروش قبیل اداء داده شده. در این حالت بار زنده پانل بمقدار  $380 \text{ Kg/m}^2$  رسید که با در نظر گرفت وزن خود قطعه مقدار کارکرده پانل وارد آمد براین  $2 \text{ Kg/m}^2$  (سازار زنده)  $+ (بار مرده) = 280 \text{ Kg/m}^2$  = گردید.

در این زمان سنتف پارکنداری شده به مدت ۴۸ ساعت رها شد و پس دوباره خیز وسط دهانه اندازه گیری شد که خیز بر این  $\Delta = 27 \text{ mm}$  بود کلید بالرها از روی سقف بدل است. بدل کلید بالرها از روی سقف در این مدت ۲۴ ساعت مندار خیز وسط دهانه براین  $\Delta = 9 \text{ mm}$  شد. پناه این بود اشتله شد و پس از ۲۴ ساعت حد اکثر خیز وسط دانه تحت بار وزن خود تعلیم برو اثر تحمل بار در مدت ۲۴ ساعت حد اکثر خیز وسط دانه تحت بار وزن خود تعلیم بمقدار  $4 - 9 \text{ Kg/m}^2$  افزایش پیدا کرد. که در نتایج آزمایش جدول ۴-۶ آمده است.

پاتوچه به نتایج آزمایش نزدیک شد. که پانل آزمایشی پنن سبک قادر به تحمل بار طبقت استاندارد حد اعده بود.

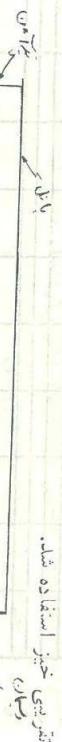
۳۴-۶ ساخت یک واحد مسکونی آزمایشی پس از ساخت پانل آزمایشی و بار گذاری و کنترل خیز آن معلوم گردید که پنن سبک قادر به تحمل بارهایی در حد استاندار ۱۹۵ ایران بود و میتوان از آن پستونان پنن بار بمقدار استفاده نمود.

خیز ماگزین	مقادیر بار در متر مربع	Structural Concrete
۲۸۰	۴	تحت اثر وزن خود قطمه
۴۷.	۱۵	تحت اثر بار
۶۶۰	۲۶	تحت اثر بار
۶۶۰	۲۷	تحت اثر بار به مدت ۲۴ ساعت
۶۶۰	۹	تحت اثر وزن خود قطمه بعد از ۴ ساعت برداشت پانل

جدول ۴-۶ نتایج بارگذاری و خیز پانل آزمایشی

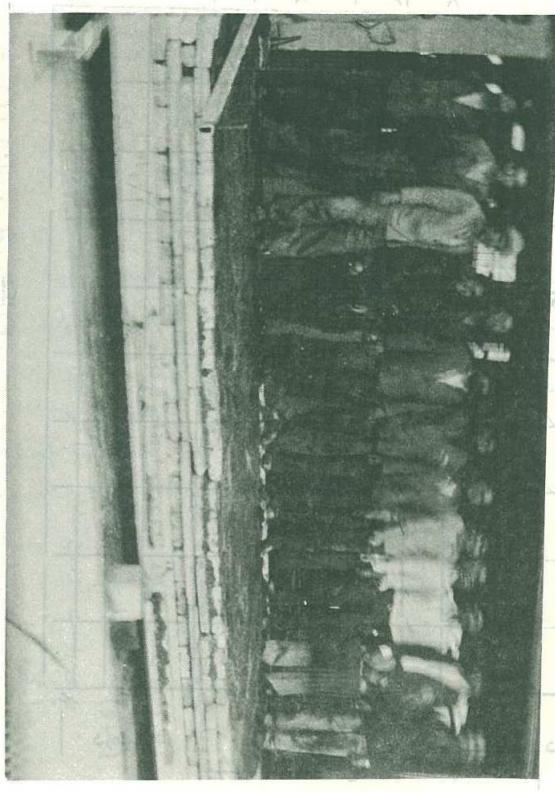
(پانل تحت بار  $2 \text{ Kg/m}^2$  ناصاف، وزن افراد)  
محل نصب عکس مربوط به بار گذاری پانل

تست آزمایشی را که با بعد ۱۸ مساله تبریده بود در شرایط عملی وجود دارد پنی سلود  $C_m$  بصورت ساده روی در تکه گاه قرارداده شد. برای کنترل مقادیر خیز از دو Gage که در دوازهای خط مکرر مستقیم قرار داده شدند استفاده گردید. در ضمن از پیمانی که محقق شکل زیر درودی دو تکیه گاه کشیده شده بود نیز برای اندازه گیری



ایندا مقادیر حداکثر خیز تحت اثر وزن خود قطمه  $W_D = 280 \text{ Kg/m}^2$  بمقدار  $m_{max} =$  بدست آمد سبک پسرخ زیر بار گذاری شد و خیز کنترل گردید:  $1 \text{ mm}$  لایه ای از اسید بضمایمت  $\Delta$  استیمیر (بورن مخصوص ابودی  $400 \text{ Kg/m}^2$ ) روی پانل گسترده شد این لایه در پیش بارجهورت یکم خست عمل می نمود.

روی پانل گسترده شد این لایه در پیش بارجهورت یکم خست عمل می نمود.  $2 - 4 \text{ mm}$  دولا بدیمهات ترتی ببعد  $100 \times 50 \text{ mm}$  و ضخامت  $\Delta$  سایمیر که وزن پن



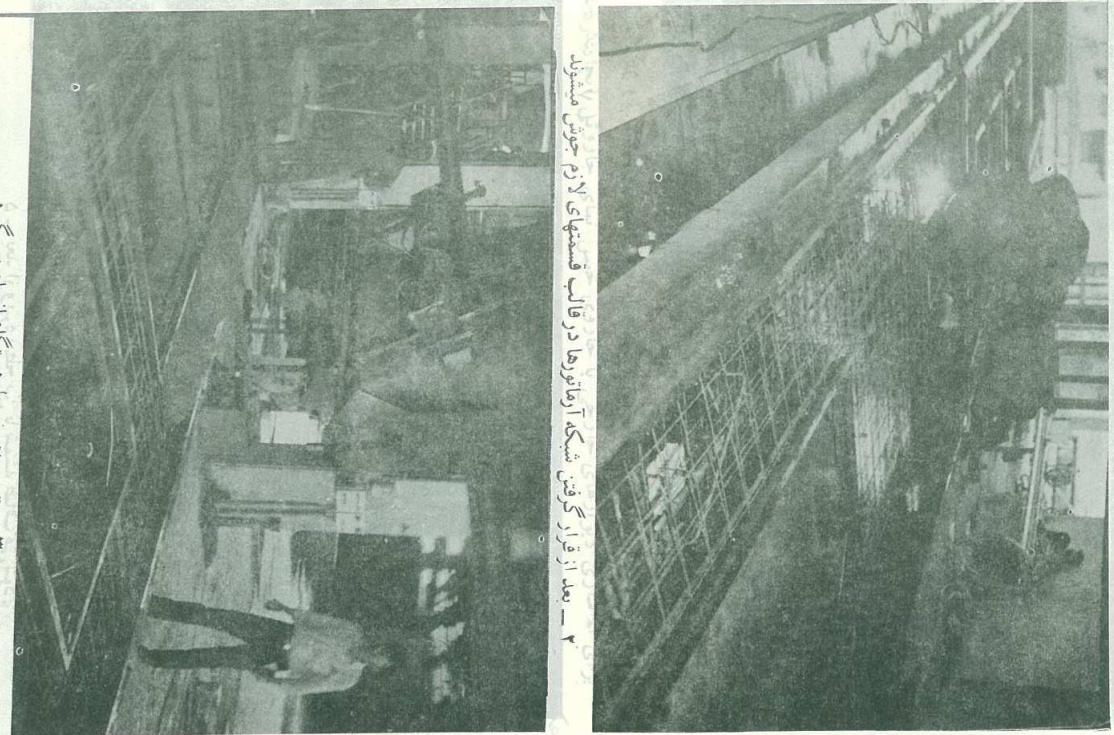
سپس بتن ریزی در قالب‌های آماده شده انجام گرفت بعد از پر کردن تمام قسمتهای قالب قطعات نر روی میز و پیر اتود فرار گرفتند. (عکس شماره ۳ و ۴ و ۵)

وارد میشود مبادرت به ساخت یک واحد مسکونی آزاداً شد که ساخت آن در کارخانه خانه‌های کستینگ انجام گرفت. (عکس شماره ۶ و ۷)

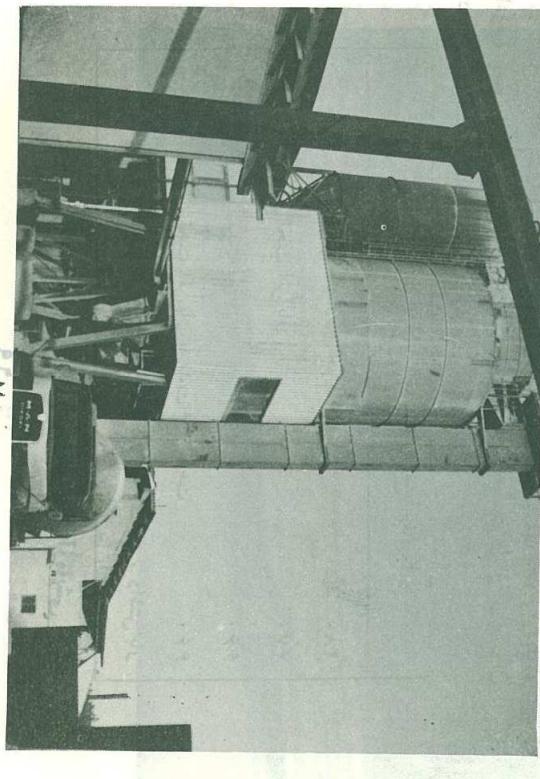
بنظر بررسی رفادر داراز دلت بتن سبل تحت اثر بارهای واقعی که در محل بان

برای اینکه بتوان از قالب‌های موجود در کارخانه استفاده کرد لازم بود که نفعه این واحد آزاداً همانند یکی از نقشهای تراهنها یکه کارخانه تو لید میکرد باشد. در ضمن چنانچه توجه بروزی عصرکرد قطعات این واحد مسکونی به جهات فی و اقتصادی رضایت پیش بود بتوان خطوط تو لید کارخانه را به نحوی مناسب تغییر داده بلذی منظور نفعه خانه دو طبقه کارخانه انتخاب و یعنی تغییر نوع بتن، میز ان آراماتورها و چیزیات نیزه اصلاح شد. لذا پلائی طبیات و دیگر چیزهای محسنهات آن پیشیست می‌باشد. مجدداً و طریق کارشن این خانه شامل سه قسمت زیر میشود:

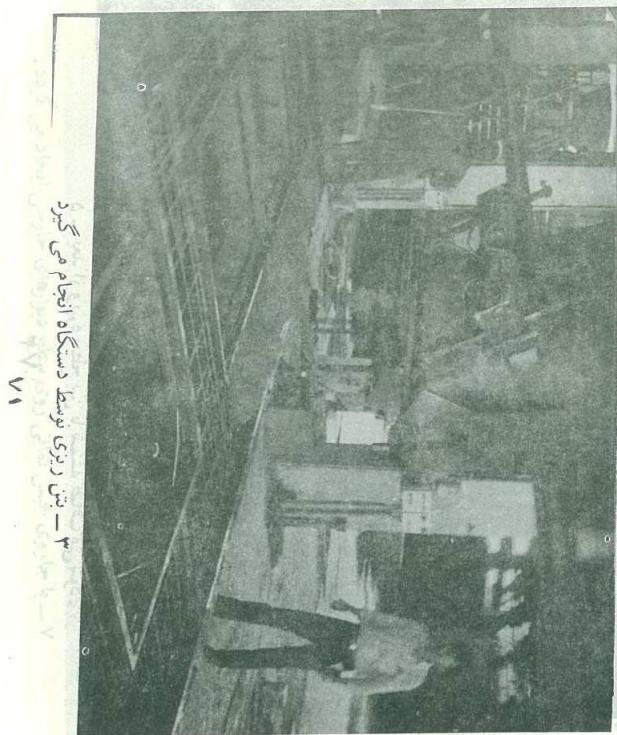
- ۱- مرحله ساخت  $1 \times 2 \text{ متر} \times 3 \text{ متر}$  حمله نسبت  $1:3$  و رحله آرماتیک بارگذاری و بررسی رفادر آن  $= 1 \text{ متر} = 1 \text{ متر} \times 1 \text{ متر} \times 1 \text{ متر}$  سه کارخانه همچنان که در شکل شماره ۱-۱ نشان داده شده است.
- ۲- ساخت قطعات پر تیب زیر صورت گرفت: تهیه شکله آرما تورها و ترتیم قالبهای توشی کارخانه کستینگ صورت گرفت. ساخت بتن در دستگاه توزین و مخلوط کننده کارخانه بصورت خودکار انجام شد. (عکس شماره ۲)



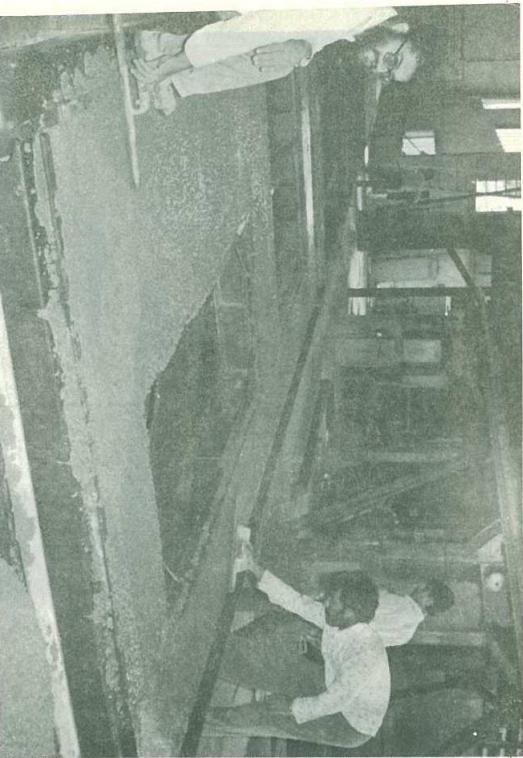
۳- بتن ریزی وسط دستگاه انجام می‌گیرد



۷۰



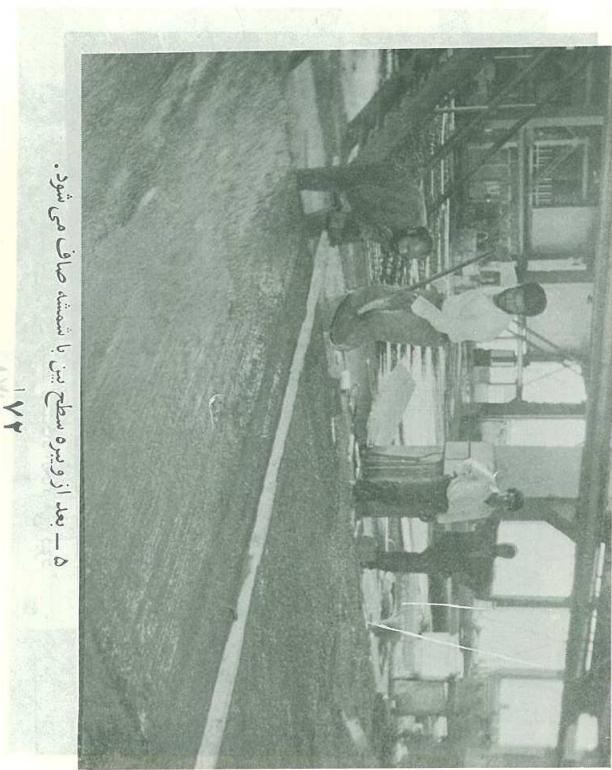
۷۱



۹— سطح بین با تخته ماله صاف می شود.  
برای تهاسازی دیوارهای خارجی با جاروی چیس نمای حاروئی ایجاد گردید  
(عکس شماره ۸)

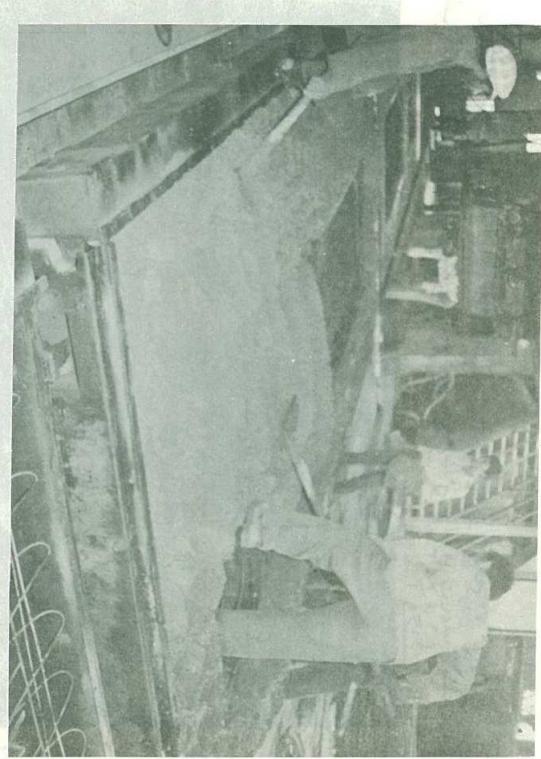


۱۰— با جاروی چیس نمای روی سطح دیوارهای خارجی ایجاد می گردد.



۱۱— بعد از ویره سطح بین با شمشه صاف می شود.

بعد از ویره شدن قسمه سطح آن با شمشه منحصوص و تخته ماله صاف شد (عکس شماره ۶ و ۷)



در این مرحله قطعه داری اتاق بخار با درجه حرارت و رطوبت مناسب انتقال

نمود، از ساخت کلیه قطعات که شامل دیوارهای پوشیده شده در محل موقت نسبت گردید، در ساخت این

بله، دیوارهای جدا شده و پس از ۲۴ ساعت از آنکه بخار خارج گردید، در آنرا از بین

و اند آرامشی از بینی با مشخصات زیر استفاده شد:

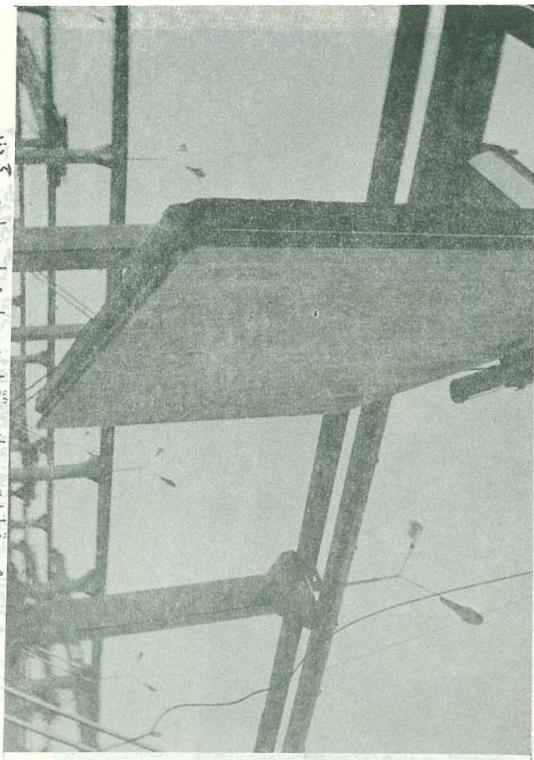
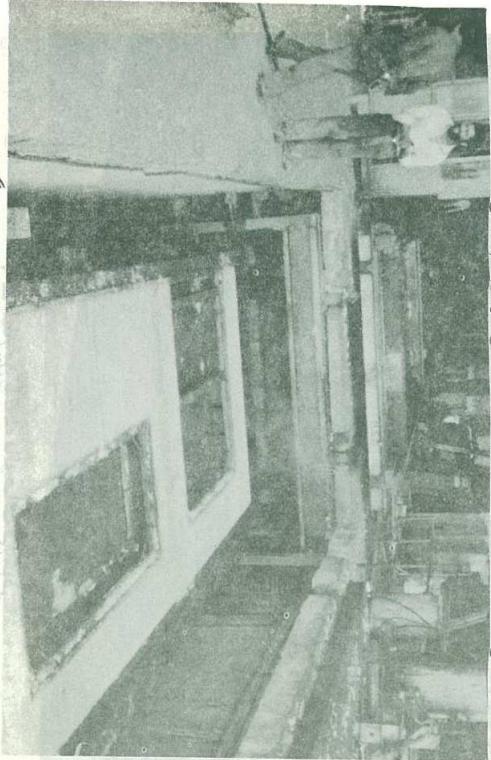
نوع مصالح	مقدار مصالح	نام
مداد رسیمان	۶۰۰ کیلو گرم بری هفتاد و چهار	نیزه دزیده در مصالح سنگی
نیزه دزیده در مصالح سنگی	۵۰۰ کیلو گرم بری هفتاد و چهار	نسبت ماسه در مصالح ریزدانه
نسبت ماسه در مصالح ریزدانه	۵۰۰ کیلو گرم بری هفتاد و چهار	نسبت آب موثر در رسیمان
نسبت آب موثر در رسیمان	۳۰۰ تیتر مکعب در هر متر مکعب بتن	مقدار ماده دوان گنبد
مقدار ماده دوان گنبد	۰۰۰ تیتر مکعب در هر متر مکعب بتن	

«مشخصات بتن مصرفی در ساخت خانه آزمایشی»

برای اینجا به اینجا

برای کشش کیفیت بتن مصرفی هنگام ساخت هر قطعه آزمایش روانی Slump (نمود آزمایشگاهی تهیه شده) انجام شد و همچنین از پجدین ساخته شده (Batch) و پس مفروض فشاری ۷ روزه آن اندازه گیری شد. نتایج و مشخصات بتن های ساخته شده را در جدول زیر میتوان مشاهده کرد:

۸ — قالبها بعد ۶ ساعت از آغاز نهاده و خارج می گردند.  
بعد از خروج قالبها از اتاق بخار و باز کردن قالبها، قطعه بوسیله جریبیل تا محل نگهداری و انبار انتقال داده شد (عکس شماره ۰۰)



## فصل هفتم

### خواصه گز ارش

بنظر رسانخن یک ساختمان نموده ازین سبک و زن ساخته ای با استفاده از اکوات

و هسکاری کارخانه سازی کسبی که ان یک ساخته ایان دو طبقه مسکونی که قیاده این کارخانه ببا یعنی معمولی تویل میشید انتخاب گردید. در این گز ارش خلاصه ای از نکات

مربوط به طرح و مطالعه این ساخته ایان جمیع آوری شده است. مبنی مخاسیات توصیه های گذشتہ ازو پائی یعنی فذر اسپیون چنانی یعنی پیش تنبیه (Loca) در مرور

بنز سبک و زن ساخته ای است.

در این گز ارش ابتدا ساخته ایان در بر این پاره ای قسم وارد بر آن و حاسبه میشود و هر

پیکاز قطعات پاره ای سقف و دیواره ای پاره ای بطول چهار کاهنده در بر این پاره ای قائم و اندیز

آنها طرح میگردد. سپس پاره ای ساخته ایان در بر این پیروهات جا نشی از این پاره

زیر اند نیروهای برشی ناشی از این نیروهای جانشی را تحمل ننماید.

پس از اینکه ابتدا طرح ساخته ایان با هر یک از فولادهای

آهن اضمغان و شبکه چوش شده شیره ایان به تهی می مواد پیش از انجام با مشورت مسئلان کارخانه کسبی، فولاد III کارخانه ذوب آهن اصفهان بعلت اعتماد

بیشتر به مقاومتی آن و دسترسی بهتر انتخاب گردید. پناه این در طرح نهی ای ساخته ایان

پاره ای سقف و اضعاء تیز و سوتون واقع در دیوارها با این نوع فولاد محاسبه شده است و

تهی قطعات دیوارها با پیشکه چوش شده در نظر گرفته شده اند.

مرتب ساخت	دوان چکمه درج	دوان تخته درج	هرماز	وزن مخصوص درج	وزن خلاصه درج	مقادیت قاریب مکعب نمودار و زرد آب	بعن مواد
۱۴	۲.۰۱	۳	۱۰	۱۹۶	۲۱۰	۴۰X۶۰ X ۴۰mm	بعن مواد
۱۵	۲.۰۱	۴	۲	۱۸	۲۰۰	۴۰X۶۰ X ۴۰mm	بعن مواد
۱۶	۲.۰۱	۵	۳	۷	۲۰۰	۴۰X۶۰ X ۴۰mm	بعن مواد
۱۷	۲.۰۱	۶	۴	۷	۲۰۰	۴۰X۶۰ X ۴۰mm	بعن مواد
۱۸	۲.۰۱	۷	۵	۷	۲۰۰	۴۰X۶۰ X ۴۰mm	بعن مواد
۱۹	۲.۰۱	۸	۶	۷	۲۰۰	۴۰X۶۰ X ۴۰mm	بعن مواد
۲۰	۲.۰۱	۹	۷	۷	۲۰۰	۴۰X۶۰ X ۴۰mm	بعن مواد
۲۱	۲.۰۱	۱۰	۸	۷	۲۰۰	۴۰X۶۰ X ۴۰mm	بعن مواد
۲۲	۲.۰۱	۱۱	۹	۷	۲۰۰	۴۰X۶۰ X ۴۰mm	بعن مواد
۲۳	۲.۰۱	۱۲	۱۰	۷	۲۰۰	۴۰X۶۰ X ۴۰mm	بعن مواد
۲۴	۲.۰۱	۱۳	۱۱	۷	۲۰۰	۴۰X۶۰ X ۴۰mm	بعن مواد
۲۵	۲.۰۱	۱۴	۱۲	۷	۲۰۰	۴۰X۶۰ X ۴۰mm	بعن مواد
۲۶	۲.۰۱	۱۵	۱۳	۷	۲۰۰	۴۰X۶۰ X ۴۰mm	بعن مواد
۲۷	۲.۰۱	۱۶	۱۴	۷	۲۰۰	۴۰X۶۰ X ۴۰mm	بعن مواد
۲۸	۲.۰۱	۱۷	۱۵	۷	۲۰۰	۴۰X۶۰ X ۴۰mm	بعن مواد
۲۹	۲.۰۱	۱۸	۱۶	۷	۲۰۰	۴۰X۶۰ X ۴۰mm	بعن مواد
۳۰	۲.۰۱	۱۹	۱۷	۷	۲۰۰	۴۰X۶۰ X ۴۰mm	بعن مواد
۳۱	۲.۰۱	۲۰	۱۸	۷	۲۰۰	۴۰X۶۰ X ۴۰mm	بعن مواد
۳۲	۲.۰۱	۲۱	۱۹	۷	۲۰۰	۴۰X۶۰ X ۴۰mm	بعن مواد
۳۳	۲.۰۱	۲۲	۲۰	۷	۲۰۰	۴۰X۶۰ X ۴۰mm	بعن مواد
۳۴	۲.۰۱	۲۳	۲۱	۷	۲۰۰	۴۰X۶۰ X ۴۰mm	بعن مواد
۳۵	۲.۰۱	۲۴	۲۲	۷	۲۰۰	۴۰X۶۰ X ۴۰mm	بعن مواد
۳۶	۲.۰۱	۲۵	۲۳	۷	۲۰۰	۴۰X۶۰ X ۴۰mm	بعن مواد

داده شد صرف جویی میشود. در این گزارش همچنین امکان استفاده از دیوارهای ساخته شده

از بتن سبک در ساخته ای که پانل های سقف آن از بتن معمولی است بوده است.

چنانچه، بعثت گرانی لیکا استفاده از پانل های سقف به صرفه نباشد ولی استفاده از دیوارهای بتن سبک بدل حذف قشر خارق کننده و حذف فسواهای ضد زنگ متفروض به صرفه باشد ظرفیت باربری دیوارهای بتن سبک در ساخته ای دوطبقه مورد طبقه باشد که پانل های سقف با استفاده از بتن معمولی ساخته شوند.

بعثت گرانی مصالح لیکا تعمیم گرده شد که سبک از پانل های ساخته ای باز است. ساخته شود، با اینکه ساخته ای ساخته شده از بتن سبک همچنین ساخته ای باز معمولی است ولی بدليل حداقل های آئین نامه ای که باید در مردم ایجاد نی و مقدار آرامات بینی آن رعایت شوند در فونداسیون این ساخته ای بتن سبک در مقایسه با ساخته ای شده از

بنی مودعی در مقدار مصالح صرف جویی بعمل نمیاید.

در برابر نیز وهاي جانبي باد و زالزله که درجه های ساخته ای وارد شوند دیوارهای طولی یکپارچه بتن سبک ساخته ای مطابق مطابقات معمولی است. بروای موقیمه نیز وهاي جانبي باد و زالزله در جهت عرضی بر ساخته ای کافی دارد. تیرو و سوسونی که تشکیل هر یک از دو دیوار عرضی بتن سبک ساخته ای را می بیند. همچنین لازم است طارط نشان شود که «خزش» بتن سبک مورد استفاده بیشتر از بتن معمولی است در حالیکه ضربه ارتیاعی آن کوچکتر است و به این علت تغییر شکل پانل های بتن سبک بیشتر از پانل های بتن معمولی خواهد بود.

دیر از دیوارهای خارجی این ساخته ای باز معمولی ساخته ای میشود سد دارای یک لایه میانی پلاستیکوم، یا ماده حایط کننده دیگری، به ضخامت ۳ سانتیمتر، به منظور رکابش تاریل حرارتی بین داخل و خارج ساخته ای میباشد. کل ضخامت هر یک از این دیواره ۲۶ سانتیمتر است. با استفاده از بتن سبک به جای بتن معمولی در این دیواره انتیا جی به لایه عایق کننده تغوط اهد بود و دیوار از بتن سبک که یکپارچه در یک قشر به ضخامت ۲۴ سانتیمتر ریخته میشود در یک آب وهوای نسبتاً معتدل، نظیر غالب نقاط ایران، تحمل به ترتیبها بی جو ابکوی عایق بندی حرارتی خواهد بود و تیوه آمیزی این قشر ری عایق کننده را ارتقا داده بتن سبک حذف نمود. همچنین یکپارچه سدن دیوارهای خارجی موجب میشود که تعداد شبکه های فولادی از سه لایه در بتن سبک ساخته ای کلش

باشد و در کار و وقت باقی شبکه های فولادی صرف جویی شود.

در این ساخته ای بار قائم وارد بر دیوارهای باربر تراپتو سط بتن این دیوارهای

تحمل است و فولاد بکار رفته در آن فقط به مظور کترول تراک سورکی ناشی از انتفاصل و تغییر انت درجه حرارت است و نسبت کوچکی از سطح مقطع بتن میباشد. تیوه این ساخته ای با یکپارچه بتن سبک در مقدار فولاد صرفی در دیوارهای باربر صرفه جویی

میباشد نمیاید ولی با یکپارچه بتن دیوارهای خارجی با بتن سبک فولاد ضد زنگ که ساخته ای کران و کمپیا است و برای نگهداشت قشر نهایی خارجی در دیوار ساخته شده از فولادی گران و کمپیا است و نسبت کوچکی از سطح مقطع بتن میباشد. تیوه این ساخته ای با یکپارچه بتن سبک و صرف جویی میشود. در تیوه با یکپارچه بتن سبک در این ساخته ای قشر پلاستیکوم و فولاد ضد زنگ هذل و صرف جویی میشود و همچنین در کار و وقوف مربوط به تعبیه این عنصر و یافن و نصب شبکه های فولادی دیوارهای چنانکه تو پیش

با اینکه استفاده از بتن سبک وزن ساخته ای باعث کاهش پانل های سقف

میشود، ولی از یک طرف بدل بزرگی دهانه و در تیوه تغییر شکل زیاد پانل های سقف

سبک وزن به آسانی میسر نیست، در این پانل های ساخته ای از بتن سبک و زرن ساخته ای به جای

بنی توان در مقادار فولاد پانل های سقف این ساخته ای صرف جویی نمود که تیوه این از تقاضا قابلها را نسبت به ارتفاع قابل های ساخته ای باز استفاده از بتن معمولی

بنی توان از این دفعه انتظار در مقادار فولاد مصرفی صرف جویی بدل است نهایاً پس، و تهاب مو قی

با این تغییر شکل های آنرا بدو ایشان صرف جویی نمود که تیوه این از تقاضا

بنی تغییر شکل های اینجا جی به او ایشان مقدار قلاد در آن باشد که تیوه این

همچو این است خاطر نشان شود که «خزش» بتن سبک مورد استفاده بیشتر از بتن

همچو این است در حالیکه ضربه ارتیاعی آن کوچکتر است و به این علت تغییر شکل پانل های

بنی تغییر از پانل های بتن معمولی خواهد بود.

دیر از دیوارهای خارجی این ساخته ای باز معمولی ساخته ای میشود سد دارای یک

ایله میانی پلاستیکوم، یا ماده حایط کننده دیگری، به ضخامت ۳ سانتیمتر، به منظور رکابش تاریل حرارتی بین داخل و خارج ساخته ای میباشد. کل ضخامت هر یک از این دیواره ۲۶ سانتیمتر است. با استفاده از بتن سبک به جای بتن معمولی در این دیواره انتیا جی تیرو و سوسونی که تشکیل هر یک از دو دیوار عرضی بتن سبک ساخته ای را می بیند. همچنین لازم است طارط نشان شود که تیوه این قشر به ضخامت ۲۶ سانتیمتر ریخته میشود در یک آب وهوای نسبتاً معتدل، نظیر غالب نقاط ایران، تحمل به ترتیبها بی جو ابکوی عایق بندی حرارتی خواهد بود و تیوه آمیزی این قشر ری عایق کننده را ارتقا داده بتن سبک حذف نمود. همچنین یکپارچه سدن دیوارهای خارجی موجب میشود که تعداد شبکه های فولادی از سه لایه در بتن سبک ساخته ای کلش

(۱) بتن : برای این ساختهای از بتن ساخته شده با مصالح سنگی سپک لیکا (Leica) استفاده میشود. طبق تابع آزمایشات با پکاربردن ۳۵۰ کیلوگرم سیمان درسترهای این بتن مقنایتاً و مخصوصاً مخصوصه آن روش نموده است: بندی  $150 \text{ Kg/cm}^2$  میباشد. با توجه به این مقاومت فشاری طرح این بتن برای این است:

$$f_{ck} = \frac{0.7}{1.4} \cdot 150 = 75 \text{ Kg/cm}^2$$

متواتم برشی این بتن براساس درایط دارد شده در توصیه‌های مکریه این بتن ودر اسیون جهانی بتن پیش تیده (Inter. Recm. FIP-CEB) و وزن مخصوص این بتن طبق تابع آزمایشات  $1.7 t/m^3$  باشد.

(۲) فولاد: در این ساختهای از آزماتور آجردار پیچیده (TOR) کلاس (AIII) کارخانه ذوب آهن اضماین با حد ارجاعی  $40000 \text{ Kg/cm}^2$  بترای آرماتور پسندی پالی هایستف و از میل گرد ساده کلاس AI با حد ارجاعی  $23000 \text{ Kg/cm}^2$  پاچکهای پوش شده برای آزماتور بندی قطعات دیوارها استفاده نموده شد.

مقاومهای طرح وضرایب بهره برای این فولادها بدتر قیب به شرح زیر خواهد شد.

$$\gamma_m = 1.15$$

فولاد TOR

$$F_{yld} = 3400 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\gamma_m = 1.15 + \frac{1}{t}$$

فولاد ساده

$$F_{yld} = 2000 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\gamma_m = 1.15 + \frac{1}{t}$$

بارگذاری

شدت پاره دیام  $S_{m^{\frac{1}{4}}}$  بارهای وارد نر ساختهای متفاوت است از این بناهای ساده شده در این بحث مورد بررسی قرار نمیگیرد.

روش محاسبه ساختهای کمیته اروپائی بتن و فلاریوسون جهانی بتن پیش تیده ساختهای بتنی توصیه‌هایی کمیته اروپائی بتن و فلاریوسون جهانی بتن پیش تیده سویم این گزارش ملاحظه میشود. برای ساختهایی که در این بحث مورد بررسی قرار نداشته باشند در این بحث درجه اول شامیل با مردمه و سر برای محاسبه خواهد گردید. ساختهای در این بحث در اینجا درجه اول شامیل با مردمه و سر برای در بحث، گردید. ساختهای در این بحث در اینجا درجه اول شامیل با مردمه و سر برای محاسبه خواهد گردید. مهاسبیه ساختهای در اینجا درجه اول شامیل با مردمه و سر برای در بحث، گردید. ساختهای در این بحث در اینجا درجه اول شامیل با مردمه و سر برای محاسبه خواهد گردید. مهاسبیه ساختهای در اینجا درجه اول شامیل با مردمه و سر برای در بحث، گردید.

## بخش اول

۱- روش محاسبه  
۲- مقایسه  
۳- بارگذاری

پارهای سازه	متدار این ضرایب بارهای زیر است.	پارهای سازی و ایزو اسیون	پارهای سر برای						
پارهای سازه	$\gamma_m = 1.15 + \frac{1}{t}$								
پارهای سازه	$F_{yld} = 3400 \text{ Kg/cm}^2$	$F_{yld} = 2000 \text{ Kg/cm}^2$	$F_{yld} = 3400 \text{ Kg/cm}^2$	$F_{yld} = 2000 \text{ Kg/cm}^2$	$F_{yld} = 3400 \text{ Kg/cm}^2$	$F_{yld} = 2000 \text{ Kg/cm}^2$	$F_{yld} = 3400 \text{ Kg/cm}^2$	$F_{yld} = 2000 \text{ Kg/cm}^2$	$F_{yld} = 3400 \text{ Kg/cm}^2$
پارهای سازه	$t/m^2$								
پارهای سازه	$1.5$	$1.5$	$1.5$	$1.5$	$1.5$	$1.5$	$1.5$	$1.5$	$1.5$
پارهای سازه	$1.4$	$1.4$	$1.4$	$1.4$	$1.4$	$1.4$	$1.4$	$1.4$	$1.4$
پارهای سازه	$1.15$	$1.15$	$1.15$	$1.15$	$1.15$	$1.15$	$1.15$	$1.15$	$1.15$

شدت پاره در بالکن ۱۵

بار مرده (F<sub>gk</sub>) ، با لی به ضخامت ۱۸ سانتیمتر  $18 \times 17 = 0.304 \text{ t/m}^2$

گفت‌سازی و ایزو‌لایسیون  $10.5 \text{ t/m}^2$  شدت پاره در بالکنها

## بخش دوم

### محاسبات پازل‌های سقف

#### پازل‌های سقف :

ارتفاع مقطع قابله‌ای پازل‌های سقف این ساختهای که برای بتن معمولی بیشتر شده است ۱۸ سانتیمتر است. برای بتن سبل ساختهای اگر ارتفاع قابله‌ای به ۲۳ سانتیمتر

اوایش می‌یافته می‌توانست در عقدار فولاد در مقادیر بیشتر با بن معمولی، صفحه‌جوری کریم و تغییر شکل‌های پازل‌هارا نیز کنترل ننمایم. ولی چون افزایش ارتفاع قالبها به آسانی می‌پرسیست و ساختن قابله‌ای با ارتفاع مناسب برای بتن سبل که فقط برای یک یا دو دستگاه ساختهای بکار رود غیر اقتصادی است لذا ناچاراً همان قابله‌ای که برای بتن معمولی بکار می‌رود برای بتن سبل نیز در نظر گرفته شد و بنا بر این ارتقای پازل‌های سقف سنت خواهد بود.

ضخامت پوشش بتنی آزمایوردا ۲ Cm در نظر گرفته می‌شود. ارتفاع موئر محاطی برای است با  $d_0 = 18 - 2 = 16 \text{ cm}$  حداقل مدار آرداتور کشی در مقطع برای ۱۵ / ۰ / ۰ مقطع موئر (bd) در نظر گرفته می‌شود.

$$F_d = 1/5 (F_{qk} + F_{qk}) = \frac{3.0}{t/m^2} \quad \text{میلیون نیوتن} = 0.1$$

$$F_d = 1/5 (13.6 + 10.15 + 11.0 + 1/5 \times 0.140) = 0.1$$

$$F_d = 0.194 \text{ t/m}^2$$

برای آرداتور بندی باله از فولادهای آجدار پیچیده ۱۶ و ۱۸ سانتیمتر کارخانه ذوب آهن اصفهان باحد ارتیباً عی ۴۰۰۰ kg/Cm<sup>2</sup> استفاده می‌شود. بر طبق توصیه‌امد و در حال اتصال ایستن فولاد با بتون در حالات حدی نیایی اتصال  $9/5 \text{ kg/Cm}^2$  و در حالت حدی نیایی اتصال موضوعی  $2 \text{ kg/Cm}^2$  در نظر گرفته می‌شود.

محاسبه پاله‌ی بام ۴۵ دارای دو تکیه‌گاه مو ازی یکدیگر و طولدهایه به

۵/۹۲ متر هستند:

۸۳

- \* وزن یک متر بین زینه ۸ سانتیمتری بتن سبل بار است با  $10.8 \times 1/6 = 0.128 \text{ t/m}^2$
- بنابراین یک بار معادل تیغه بر این ۱۰ Kg/Cm<sup>2</sup> می‌شود.

۸۲

محاسبه مقطع در حالت حدی نیایی گسینشگی

$$F_d = 0.8 \cdot t/m^2$$

$$L_e = 5/4 \cdot m$$

$$M_u = 0.44 \frac{(5/40)^2}{\lambda} = 4/t.m/m$$

با توجه به محاسبات گذشته میدانیم که با مقادیر آرمانیه ای که در مقطع طبقه هم کفت برای حالت حدی نهایی گسینشگی کافی است. تنش تکیه گاه برای است با :

$$\tau_u = 20/94(5/190)10^3 = 1785 kg/cm^2$$

تنش برشی مقاطعه برای است با

$$\xi = \frac{A_{sl}}{b_w d} = \frac{1/10.5}{16/100} = 6/128 \times 10^{-4} = \frac{y}{w_0 + \frac{t_0}{2}} = \frac{y}{m Q}$$

$$\tau_o = \frac{1}{1.5} \left( v - \frac{d}{1.5} \right) \sqrt{\frac{f_{ck}}{Y}} N-mm$$

$$\tau_o = \frac{1/10.5}{1.5} \left( v - \frac{1.5}{1.5} \right) \sqrt{\frac{15/10/18}{1.5/18 \times 10^{-3}}} = 15/18 V$$

تنش اصلی برای است با

$$\tau_o = \frac{1/10.5}{1.5} \left( v - \frac{1.5}{1.5} \right) \sqrt{\frac{15/10/18}{1.5/18 \times 10^{-3}}} = 15/18 V$$

$\tau_o = 0.44 N/mm^2 = 4/4 Kg/Cm^2 > 1785 Kg/Cm^2$  O.K.

مدار تنش اصلی برای است با

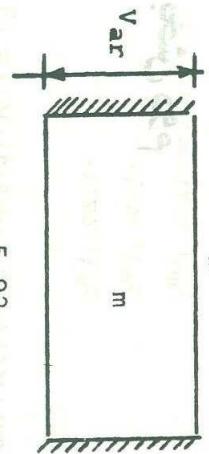
$$A_{sfvl} = 10/05(3400)$$

$$b \cdot \gamma m (1/21) \Sigma U_s = 1/10(5/90/2)(5/10^3) q(t-m) + \frac{5v}{3}$$

$$t_b = 4/10.5 kg/cm^2 < 4/5 kg/cm^2 \quad O.K.$$

مدار تنش اتصال موضوعی برای است با :

$$\tau_b = \frac{V}{\Sigma U_s \cdot 1} = \frac{0.94(5/10^3)}{2 \times 5(5/10^3) \cdot 10/05(14)} = 7/3 kg/cm^2 \quad O.K.$$



$$L_e = L - \frac{c}{2} = 592 - \frac{3}{2} = 591.5 cm$$

$$M_u = F_d \frac{l^2}{\lambda} = 0.8 \cdot (5/90)^2 = 3/5 t.m/m$$

پس از آنکه معلوم می شود  $M_u = 4 \Phi 16 / m$  غیر کافی است

$$A_s = 1.0 \cdot 5 cm^2$$

$$a = \frac{F_{yd} A_s}{\gamma_m f_{cd} b} = \frac{(3400)(10/0.5)}{110(75)(100)} = 3/46 cm$$

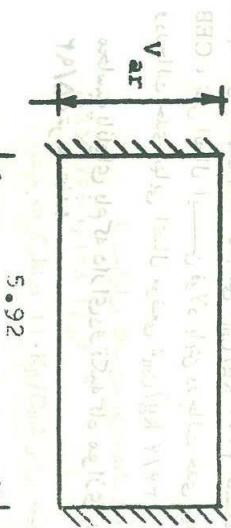
$$M_r = \frac{f_{yd} A_s}{\gamma_m} \left( h - \frac{a}{2} \right) = \frac{3400(10/0.5)}{110} \left( 14 - \frac{3/46}{2} \right) \times 1.0 = 5/94$$

$$M_r = 4/14 t.m > 3/5 O.K.$$

محاسبه پانجهای سقف طبقه هم کفت برای ایجاد موادی بکدیگر

و طول دهانه ۵/۹۲ متر هستند

محاسبه مقطع در حالت حدی نهایی گسینشگی



محاسبه مقاطع پانل‌های دارای دهانه ۵/۹۳ متر درهالت هدی تغییر شکل

چون تغییر شکل این پانل‌ها زیاد می‌باشد و افزایش ارتفاع عمق لوح به متعدد کم کردن تغییر شکل آنها امکان ندارد بنابراین با افزایش مقدار فولاد نسبت به آنچه که برای حالت حدی نهایی گسینه‌گی لازم است تغییر شکل این پانل‌ها به یک مقدار مناسب کاهش یابد.

قبل از تراک خوردگی و تغییر شکل مقاطع لوله خوده هستند محاسبه خروجی اهد شد.

مدار آراماتور ۱۶ در مترارا امتحان میکنیم .  
 $A_{st} = ۱۷/۰۶ \text{ cm}^2/\text{m}$

تغییر شکل مرحله I (مقاطع ترک خورد)  $d_1 = ۱۸ - ۷ = ۱۱$

$$P_m = \frac{A_{st}}{bd_1} \cdot \frac{f_y}{u_w} = \frac{۴۰/۰۹}{۱۰۰ \times ۱۱} \times \frac{۴۰/۰۰}{۱۵} = ۰/۴۰$$

$$P_{to} = \frac{f_y}{bd} = \frac{۴۰/۰۹}{۱۰۰ \times ۱۶} = ۰/۲۵۴$$

$$Y = \frac{d}{d_1} = \frac{۱۸}{۱۱} = ۱/۱۸۵ \rightarrow P_{to} = \frac{۱۸}{۱۱} \times ۱۰۰ = ۰/۱۷۵۴$$

$$E_C = ۱۰/۰ \text{ kg/cm}^2$$

با توجه به متوسط نویزه مکعبی و وزن مخصوص بنت مورد استفاده ترتیبه میگیریم :

$$m = \frac{E_S}{E_C} = \frac{۲۱}{۱۰/۰} = ۲۱$$

$$(m-1)P_{to} = ۱۵/۱$$

درستف طبقه هم کفت

$$M_w = M_u = ۱/۱۵ = ۲/۳۳$$

لگر ناشی از بارهای سروپس در بام

$$M_w = \frac{M_u}{1/5} = ۲/۳۳$$

درستف طبقه هم کفت

$$M_2 = M_w - M = ۲/۳۳ - ۱/۱۷ = ۱/۱۶$$

در بام

تفصیر شکل مرحله II

$$P_m = ۰/۱۲ < ۰/۱۲۵$$

$$\delta_2 = \frac{F_d M_2 L^2}{d_1^3 (1 - \frac{2}{3} P_m)} = ۰/۷۵ E_2 A_s \times d_1^2 (1 - 2P_m) (1 - \frac{2}{3} P_m)$$

درستف طبقه هم کفت

$$N = \frac{y^2 + (m-1)P_{to}}{\frac{2}{1/۱۲۵ + ۰/۱۱۵}} = ۰/۹۱$$

$$nd = ۰/۶۱ \times ۱۸ = ۱۱ \text{ cm}^2$$

$$\frac{\Delta}{\gamma L} \times ۰/۷۵ \times ۱/۱ \times ۱/۰ \times ۱/۰ \times ۰/۶۰ \times ۰/۶۰ = ۰/۴۹$$

$$۰/۴۹ = ۰/۴۹ \times ۰/۷۵ = ۰/۳۶$$

$$= \frac{\delta}{4\lambda} \times 0.775 \times 2 / (1 \times 1.2 / 0.6) = 1.15 \text{ cm}$$

مجموع تغییر شکننده مرحله کفت

$$\delta t = 0.778 + 0.1 = 2.9 \text{ cm}$$

$$a = \frac{f_{yd} A_s}{\gamma_m f_{cub}} = \frac{(340.)(51.3)}{1115(75)100} = 4 \text{ cm}$$

$$M_R = \frac{f_{yd} A_s}{\gamma_m} (h - \frac{a}{2}) = \frac{340.(51.3)}{1115} \text{ t.m.}$$

اضافه بر آرما تور فوک در گفت پان درگذار داکت آن فشار خواهد گرفت لذکر مقاوم ناشی از جمجمه این آرما تورها برای خواهد بود با:

$$A_{sd} = 2\Phi 16 = 40.2 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 2 / 85 \times 51.03 + 40.2 = 18 / 350 \text{ cm}^2 \text{ در مقطع}$$

$$a = \frac{(340.)(18/35)}{1115(75)285} = 2.54 \text{ cm}$$

اضافه بر آرما تورها در مقطع

$$M_R = \frac{340.)(18/35)}{1115 \times 21.85} = 2 / 8.1 \text{ t.m} > 2 / 4.4 \text{ O.K.}$$

مجموع آرما تورها در مقطع

$$\tau_u = \frac{1 / 34}{2 \times 16 / 100} = 1 / 94 \times 4 / 54 \times 10^{-3} \text{ kg/cm}^2 \text{ با این است.}$$

تشیش بر شی مقدار مقطع برای خواهد بود با:

$$\tau_u = \frac{1 / 34}{2 \times 16 / 100} = 2 / 8.1 \text{ t.m} > 2 / 4.4 \text{ O.K.}$$

تشیش بر شی مقدار مقطع برای خواهد بود با:

$$\xi = \frac{A_s}{bd} = \frac{1 / 34}{1.0 \times 14} = 3 / 114 \times 10^{-3} \text{ در سیسیم N-mm}$$

OK

$$\tau_o = \frac{1 / 34}{1 / 14} \text{ N/mm}^2 = 3 / 8 \text{ kg/cm}^2 > 1 / 34 \text{ OK}$$

$$t_b = \frac{1 / 15}{1 / 15(330)} = 2 / 61 \text{ kg/cm}^2 \text{ مقدار تنس اتصال برای است.}$$

$$t_b = \frac{1 / 15}{1 / 15(330)} = 2 / 61 \text{ kg/cm}^2 \text{ مقدار تنس اتصال موضی برای است.}$$

$$Le = 447 - \frac{\Delta}{4} - \frac{14}{4} - \frac{14}{4} = 454 \text{ cm}$$

$$Fd = 0.94 t \quad (\frac{m Q_S - I}{m Q_S + I}) (\frac{m Q_S - I}{m Q_S + I}) b \times a = 50$$

$$Mu = \frac{0.94 (4/54)^2}{4} = 2.44 \text{ t.m.}$$

$$K\text{سیتر} = \frac{Q}{A} \text{ انتخاب میکنیم}$$

$$\text{ارتفاع این پان حدود } \frac{1}{20} \text{ دهائیمیاشد، لذا طبق تو صیه نامه CEB تغییر شکل آن قابل قبول خواهد بود.}$$

$$\frac{h}{l_e} = \frac{1\lambda}{454} = \frac{1}{25}$$

محاسبه پانل طبقه هم کف - باکن در حالت حدی نهايی گسيختگی  
m' = .

$$c = 149 + \frac{11}{3} = 155 \text{ cm}$$

$$\tan \alpha = \frac{2}{3} \times \frac{155}{590} + (-\frac{1}{4})^3 = 1/19$$

شدت بار طرح بالکن به شدت مجموع بار طرح بالکن است . و بارگشته يكرو اختر

معدل بار موده جانپاه بالکن است . و بارگشته يكرو اختر

بار مرده جانپاه بار تفاضل ۵۰ متر و به ضخامت ۱۸ متر لایه

$1/15 \times 1/5 \times 1/18 \times 1/7 = 0.123 \text{ t/m}$

$$\beta = \frac{P_d}{aF_d} = \frac{1/123}{1/185} = 0.123$$

$$P' = P(1 + \gamma\beta) = 0.123(1 + 2 \times 0.123) = 0.145 \text{ t/m}$$

$$m_u = \frac{1/125 \times 1/12}{1/12} = 1/125 \text{ t/m}$$

در المنهان ميكيم

$$A_s = 4/51 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\frac{A_s}{bd_e} = \frac{4/51}{1/100} = 1/56 \times 1/100$$

$$M_R = \frac{340(1/12)(1/100)}{1/10} = 1/13 \text{ t.m O.K}$$

محاسبات فوق ييشتر برای قسمت از پانل که سطح بالکن را تشکيل میدهد صادق ميشايد . برای قسمت دیگر از پانل که در داخل ساختمان قرار میگيرد بون مقدار C كوچکتر ميشد . پانل يصوت بازالت طرهاي محاسبه شود و پانل در بالاي مقطع نيزما تند باينين مقطعي خود دارد از يك شبکه آرماتور بندی با حداقل مقدار آرماتور باشد . با این شکل آرماتور بندی از تمام امكانات قطعه استفاده می شود و از ترک خوردان آن در دروی ادار

چلو گیری میشود و در آرماتورهای حمل نیز صرف جوئی میشود . با این شکل

مقادير لگر گسيختگي يار فرض طرهاي بودن پانل براير است . با این شکل

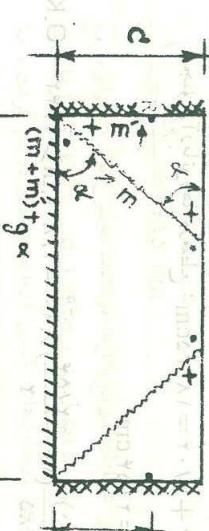
$$R = \frac{1}{2} q_{ac}^2 \cot \alpha + \frac{P}{8}(1 + 4 \frac{c}{a} \cot \alpha + \cot^2 \alpha)$$

موتفقیت عکس المثل R از شرط تعادل تمام پانل حول ضلع a بست میباشد . يعني

برای محاسبه این پانل از فرمولهای که در آنالیز زیر بحسبت میباشد استفاده میشود .

### آنالیز پانل دارای تکیه گاه در سه طرف

( فرمولهای زیر ابتدا توسط پروفسور جوهانسن (Johansen) در ۱۹۴۰ داده شده اند ).



با نیروهای گردای نشان داده شده در شکل ، شرایط تعادل نسبت به اضلاع میباشد :

$$(m+m')c = m \cot \alpha c \cot \alpha + \frac{1}{6} qc^3 \cot^2 \alpha$$

$$2mc \cot \alpha + 2mc' \cot \alpha = 1/2 q_{ac}^2 - \frac{2}{3} qc^3 \cot \alpha$$

$$\tan \alpha = \frac{2}{3} \frac{c}{a} + \left[ \frac{4}{9} \left( \frac{c}{a} \right)^2 + \frac{m}{m+m'} \right]^{1/2}$$

برای پانل مسود محاسبه مایه  $m' = 0$  است و فرمولهای فوق با این شرط بكار خواهند رفت . با این شرط از شرایط تعادل درجهات قائم برای قسمت های شبکه عکس المثل تکیه گاه بست میباشد .

در قسمت طره‌ای این پانل چون طول طره کوتاه است تغییر شکل کم و قابل قول خواهد بود.

### آرماتور بندی

برینیایی محاسبات فرق دو سیکه بز و بیک  $\Phi 8 / \text{m}$  که بیک در بالا و دیگری در پائین مقطع قرار گیرند برای این پانل بیش نیستند.

اگر این پانل را بصورت دوال که هریک دارای دو تکیه‌گاه موزایی و ساده ویک تکیه

گاه مشترک پیوسته است در نظر میگردد تیمی لذگرهای کوچکتری بدلست می‌آید. ولی چون آرماتور بندی محاسبه شده برای حداقوں مقدار (۱۵۰۰۰۰۰) است به همین مقدار

$$M_u = \frac{q_1^2}{2} = \frac{0.194(1/199)^3}{2} = 0.78 \text{ t.m/m}$$

لذا مقدار حداقل آرماتور بندی،  $\Phi 8 / \text{m}$  دارای بیش نیز کافیست.

مقاومت برشی مقطع با این مقدار آرماتور بیش است با:

$$\tau_o = 3/4 \text{ kg/cm}^2$$

$$R = \frac{p}{8} (1 + \frac{c}{a} \operatorname{Cot} \alpha + \operatorname{Cot}^2 \alpha) \times \frac{155}{1/19 + 1/19 \times 1/19} = 3/44 \text{ t/m}$$

$$M_u = \frac{1/1 \times 1/155 \times 5/9}{1/19} \times \frac{155}{1/19 + 1/19 \times 1/19} = 1/19 \times 1/19 \times 1/19 = 1/19 \text{ t/m}$$

$$\tau_u = \frac{1/49 \times 1/94 \times 10^3}{1/19(1/100)} = 1/49 \times 1/94 \times 10^3 = 0.76 \text{ kg/cm}^2$$

محاسبه پانل بام - با لکن

باره محساباتی وارد براین پانل کمتر از بار وارد پانل بام - بلکن است در

حالکه سایر شرایط آنها یکسان است بنابراین پانل نیز مثل پانل هم کن-

بالکن دوشکه ایزو وتریک  $\Phi 8 / \text{m}$  (بیرون حداقل مقدار آرماتور کشش لازم در مقطع)

که بیک در بالا و دیگری در پائین مقطع قرار گیرند پیش بینی می‌شود.

آرماتور توپزیمی آرماتور توپزیمی برای کلیه پانهای مدل ۱۵ مقطع مذکور آنها (bd<sup>4</sup>) بینی

محاسبه  $\Phi 8 / \text{m}$  بیش نیست.

### آرماتور حمل و نقل

به منظور جلوگیری از تراخوردگی در حین حمل و نقل در بالای مقطع هر پانل طبق

روش متدول در کارخانه در هر تکیه‌گاه حمل و نقل دو آراماتور  $\Phi$  پیش نیزی می‌شود.

مقدار لذگرهای حاصل از وزن پانل در موقع حمل و نقل و تنش ناشی از آن در فولاد عبارت از از

در بالای مقطع تکیه‌گاه  $M = \frac{q_1 l^2}{2} = 0.135 \text{ t.m/m}$

در پائین مقطع در سطح دهانه

تش در فولاد در بالای مقطع تکیه‌گاه

$M = \frac{q}{\lambda} (a^2 - 4c^2) = \frac{0.135 \times 15^2 - 4 \times 15^2}{\lambda} = 0.111 \text{ t.m/m}$

مقدار تنش اتصال مخصوصی در قسمت باکن برایر است با:

$$\tau_{bs} = \frac{7/2(1/14)(1/14)}{1/15(1/15)(1/15)} = 1/4 \text{ kg/cm}^2 \text{ O.K}$$

این پانل بعلت اینکه در سطح طرف دارای تکیه‌گاه است لذگرهای جداگر در آن

در زندگی تکیه‌گاهها اتفاق می‌افتد دارای تغییر شکل کم و قابل قبول خواهد بود؛ همچنان

تش در فولاد در پائین مقطع در سطح دهانه

$$A_s = (5) \Phi \lambda = 2/51 \text{ cm}^2$$

$$\delta = \frac{1.11 \times 1}{2/51 \times 0/9} = 289 \text{ kg/cm}^2$$

O.K.

### بخش سوم

آرماتور فوکانی در پانل‌ها :

- مقاومت حرارتی وضایامت دیوارهای خارجی
- محاسبه دیوارهای پارتو و عناصر تیز و سوتون واقع در آنها در برآوردگاهی قائم و تیزین آرماتورهای آنها

۳ - سایر آرماتورها

- امکان استفاده از دیوارهای بین سبک در ساختمانی که پانل‌های سفید آن از بین معمولی است.

۴ - ارتقی و ضخامت دیوارهای خارجی

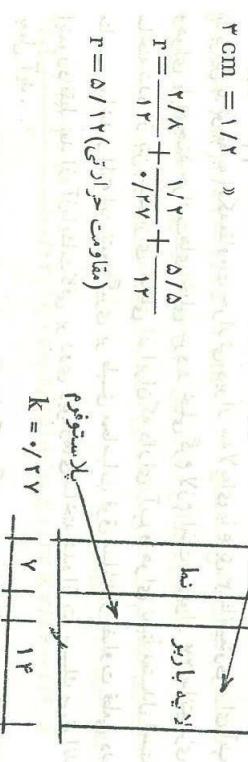
- هر چهارم دیوارهای خارجی با ضخامت ۲۶ سانتیمتر و در سه لایه در کارخانه سازی کنیستک دیوارهای خارجی با ضخامت ۲۴ سانتیمتر و در سه لایه ساخته میشوند. لایه اول قسمت پارتو دیوار است و بین معمولی که در هر دو سطح داخلی و خارجی دیوار آرماتور گذاری میشود. لایه بعدی یک لایه عایق کننده سایتیمتری از پلاستوفرم یا مواد مشابه دیگر است. لایه سوم دیوار آرماتور گذاری و نیز خارجی دیوار است که با بین معمولی ساخته میشود و در سطح میانی آرماتور گذاری میشود و توسعه فولادهای ضد زنگ به قسمت پارتو دیوار و صسل و نگهداری میشود. مقامات خارجی این دیوار برای این است با \*

جدول آرماتور پندی پانل‌ها بر طبق نامگذاری نشانه معماری

آرماتور طولی آرماتورهای (جنبه)	آرماتور طولی آرماتورهای (جهت)	ابعاد پانل	تمددشکر	نوع پانل
۳۰Φ۸	۴۰Φ۸	۱/۹۵ × ۵/۹۲	۱	S ۲۰ - ۵۹/A <sub>1</sub>
۴۶Φ۸	۶۹Φ۸	۲/۸۵ × ۴/۶۷	۱	S ۲۸ - ۵۰
۳۰Φ۸	۱۷Φ۱۶	۲/۹۰ × ۵/۹۲	۱	S ۲۹ - ۶۰/B <sub>1</sub>
۳۰Φ۸	۱۵Φ۸	۲/۹۰ × ۵/۹۲	۲	S ۲۰ - ۵۹/A <sub>2</sub>
۳۰Φ۸	۱۱Φ۱۶	۱/۹۵ × ۵/۹۲	۱	S ۲۹ - ۶۰/A <sub>2</sub>
۳۰Φ۸	۱۷Φ۱۶	۲/۹۰ × ۵/۹۲	۱	S ۲۹ - ۶۰/A <sub>2</sub>
۳۰Φ۸	۱۵Φ۸	۲/۹۰ × ۵/۹۲	۲	S ۲۹ - ۶۰/B <sub>2</sub>
۳۰Φ۸	۱۷Φ۱۶	۲/۸۵ × ۵/۹۲	۱	S ۲۸ - ۴۰

۵CM = ۲/۸  
۶CM = ۵/۵  
۷CM = ۱/۲

پانل معمولی  
ک = ۱۲



- \* مقادیر پس ایپ هدایت حرارتی (Con ductivity) از ASHREA اخذ شده اند و برای اینچضامات می باشد.

توضیح ۱ : پانل‌های دوشکه فوکانی و تختانی تغییر هم میشنند. در جدول بالا فقط آرماتورهای طولی و عرضی شکله تختانی این پانل‌ها مظاوم شده است.

توضیح ۲ : آرماتورهای فشاری که بروای کترول تغییر شکلهای طولی المدت در پانل‌های دارای طول دهانه ۵/۹۲ متر بکار میروند در جدول فوق مظاوم نگردیده است. مقادار این آرماتور فشاری در هر پانل برای آرماتورهای کششی موبد در آن میباشد. پانل‌ها به دارای آرماتور فشاری برای کترول تغییر شکل طولی المدت باشند توسط مهندس ناظر تعیین میشوند در جدول فوق مظاوم رشده است.

توضیح ۳ : آرماتورهای حمل و نقل که طبق روش متداول در کارخانه روی پانل‌ها نصب میشوند در تیز و نیز در جدول فوق مظاوم ناظر تعیین میباشد.

سیکلر از بین سبک مود استفاده یکار رود . ضخامت دیوارهای باربر داخلی برابر حداقل مقنطر ممکن یعنی  $9\text{ cm}$  است .

$$\text{اینج} \quad r = \frac{9/5}{3/9} = 2/63 \quad (\text{مقاومت حرارتی})$$

اگر این سه قشر تمامًا با بین سبک ساخته شود مقاومت حرارتی دیوار برابر خواهد بود با

$$44\text{ cm} = 9/5 \quad (\text{اينج})$$

محاسبه دیوارهای باربر ساختمان در بین بارهای قائم

دیوارهای باربر ساختمان شامل دیوارهای باربر خارجی طولی و عرضی و دیوارهای باربر داخلی است . در این پیش دیوارهای باربر ساختمان فقط در مقابل بارهای قائم و زازله محاسبه میشوند . دربعض پنجم این دیوارها درمقابل تأثیر نیروهای جانبی باد

بارهای قائم وارد بود دیوارهای باربر به شرس زیر میباشد :

پل وارده بیر متر طول دیوارهای باربر خارجی طولی

بار وارده بور متر طول دیوار باربر مجموع مقاومت زیر است

$$\frac{5/8}{2} t/m$$

بار وارده از پانل  $3\text{ m}$

$$0.014 = 2/731 t/m$$

بار وارده از پانل طبقه اول

$$1/5 \times 2 \times 2 \times 2/85 \times 1/17 = 3/46 t/m$$

بار وارده دیوار در درجه سلسیوس

$$2/32 + 2/73 + 3/46 = 8/6 t/m$$

پل وارده باربر خارجی عرضی

بار وارده بور طول این دیوار برابر مجموع مقاومت زیر است

$$t/m = 3/49$$

بار انتقال یافته از طرف بالکن در طبقه

$$2 \times \frac{3/17}{5/8} = 1/10 t/m$$

بار انتقال یافته از داخل ساختمان

$$t/m = 1/25$$

حداکثر شدت بار در این دیوار روی سطون  $43$  سانتیمتر در طبقه اول و پانل

سانتیمتری طبقه هم کفت اتفاق میافتد . این بارها به ترتیب عبارتند از

روی سطون  $23$  سانتی متری

اینورد فقط بعد از آزمایشات کافی بر روی دیوارهای ساخته شده از بین سبک میتواند

بعمل آید .

با استفاده از قالبهای دیوارهای خارجی کارخانه کستینگ دیوار بین سبک به ضخامت  $24$  سانتیمتر میتواند ساخته شود . صرفه جویی در این ضخامت وقتی میسر است که بقی

$$\text{روی پانل سانتی متری} \quad t = 11/70 \quad \frac{11/70 + 2/49 + 0/70 + 0/70}{2} = 11/70$$

$$\sigma = \frac{4/77 \times 10^4}{0.8 \times 10} \times 1/5 \times 1/7 \times 2/545 \times 0/01 = 8/3 \text{ kg/cm}^2$$

دیوار باربر خارجی طولی :  
بار انتقال یافته از طرف پانل های سقف روی این دیوارها دارای خارج از مرکز است

$$c = \frac{3}{4} - \frac{2}{3} = 8/15 \text{ cm}$$

$$K_1 = \sec(\theta/4) = \sec(10.85) = 1$$

مقدار تنشها روی دیوار طبقه هم گفت از رابطه زیر بدست می یابیم.  

$$\frac{P}{\Lambda} = \frac{P \cdot e \cdot c}{l}$$

$$P = 2/32 + 4/73 = 5/10.5 \text{ t/m}$$

$$\sigma = \frac{5/10.5 \times 8/15 \times 12 \times 10^3}{100 \times 34} = 2/1 \pm 4/47$$

$$\sigma = 2/33 \text{ kg/cm}^2$$

به این تنشها باید تنشهای ناشی از وزن دیوار طبیه اول اضافه شود.

$$\sigma' = \frac{1/73 \times 10^3}{100 \times 34} \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_{(+)} = 4/17 \times 1/72 = 7/29 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_{(-)} = -2/37 + 1/72 = -1/16.5 \text{ kg/cm}^2$$

همچنین مقادیر تنشها در پائین دیوار طبیه هم گفت عبارتند از

$$\sigma_{(+)} = 7/149 + 1/72 = 8/10.1 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_{(-)} = -1/165 + 1/72 = -1/43 \text{ kg/cm}^2$$

مقادیر فشاری مجاز بین در دیوارها چنان که قابل تعیین شدن دارد عبارتست از:

$$\sigma = 37/5 \text{ kg/cm}^2$$

ملحظه میشود هر یک از تنشهای محاسبه شده فوقی چند باربر گوچکتر از مقاومت فشاری مجاز بین مورد استفاده است. همچنین تنشهای کشی محاسبه شده در دیوار ایجاد میگردند که در اثر خارج از مرکز با قائم و اداره یوجوده آید چند باربر گوچکتر

محاسبه دیوارهای باربر ضخامت دیوارهای باربر ۴۶۳ سانتیمتر و ارتفاع موثر آنها ۲۵۶ سانتیمتر است

نسبت لاغری این دیوارها  $\frac{L_e}{b} = 21$  است.

مقاومت فشاری مجاز بین دیوارها بر اساس مقاومت فشاری مشخصه نوشته مکتمی بین و معادل ۴۵ درصد این مقاومت تعیین میگردد.

$$\delta = 37/5 \text{ kg/cm}^2$$

ظرفیت باربری این دیوارها که از ضرب سطح مقطع دیوار در تنش مقاوم فشاری فوق بدست میآید تخلیه کوچکتر از بار بحرانی کمینش آنها است که از قوامول او بدلست می‌باشد. بنابراین در مقادار بالرقم نهایی که این دیوارها می‌توانند تحمل نمایند کافیست کنترل کننده نیست.

ضخامت دیوار باربر داخلی ۱۴ سانتیمتر و ارتفاع موثر آن ۲۵۶ سانتیمتر و نسبت لاغری آن ۱۸/۳ است. برای این دیوار هم بار قائم نهایی با توجه به تنش مقاوم فشاری  $\sigma = 37/5 \text{ kg/cm}^2$  بدست میآید و بار بحرانی کمایش که جیلی نزدیکتر است کنترل کننده نیست.

کلیه بارهای قائم باربر خارجی عرضی و دیوار باربر داخلی بطور موجودی وارد میشوند در دیوارهای باربر خارجی طولی بار دیوار طبیه فو QUI بار دیوار طبیه زیری و ادارد میشود در حالیکه پاربانل سقف بطور خارج از مرکز بار دیوار وارد میشود. مقادیر این خروج از مرکز بار دیوار سانتیمتر است. ۰

کنترل کننده ناسی از بارهای قائم در دیوارهای باربری بالرقم نهایی دیوار باربر خارجی عرضی :

$$h_e = 7.0 - 5 = 6.5 \text{ cm}$$

$$\text{Tension Factor} = \frac{9/40 \text{ kg/cm}^2}{20 \times 45} = 0.4 \text{ cm}$$

دیوار باربر داخلی :

حداکثر تنش فشاری در دیوار باربر داخلی روی پایه ۴۶۳ سانتیمتری اتفاق میافتد

مقادیر آن باربر است با  $h_e = 10.0 - 4 = 6.8 \text{ cm}$

بار از طرف پانل های سقف :

$$t = \frac{4/77 \times 10^4 \times 1/9 + 1/94 \times 1/10}{4/67 \times 1/9 + 1/94 \times 1/10} = 4/77 \text{ t}$$

از نشی است که بین مورد استفاده در آن شرک می‌پورد. لذا در این قطعات بکار رفته آرماتورهای شدید آرماتورهای بندی دیو ارها بازرس فقط به منظور کنترل مشوند و فاصله آنها از ۱۵ cm می‌شود. این فاصله از ۱۴ برابر قطر آرماتورهای طولی مستو نهایا کمتر است. با این فاصله ترک خوردگی ناشی از انقباض (Shrinkage) بین و تقسیمات درجه حرارت از این مقدار آرماتور عرضی حدود ۱۰۰۰ مم مقطع افقی پیرمبلود بین آرماتورهای

می‌شود. در تیرها مقدار آرماتور عرضی حدود ۱۰۰ مم مقطع افقی پیرمبلود بین آرماتورهای

عرضی است.

▽ در این بخش تیرهای افقی در دیوارهای عرضی را که به ترتیب فوق آرماتور بندی شده‌اند در مقابله بازهای قائم و اداره کنترل می‌کنیم. در مستو نهای همچنانکه قبله دیلم خود بتن بنتها قابل بغلب نیروی فشاری بود. در بعض آخربالهای طی نیروها با آرماتور بندی مذکور در این تیر و دیواری ناشی از اثر زلزله کترل می‌شووند و هر کجا لازم باشد تقویت خواهد شد.

گشته‌ی مقطع تیرهای دیوارهای خارجی عرضی  
تیر طبقه اول دیو ار باز بیرون خارجی عرضی که در تشتمعه‌ماری با قطعه A-۵۸-  
مشخص شده است دارای نیزه‌گیری دهانه و پیشترین پارنسیت یه سایر دهانهای باشد،  
لذا فقط مقاطع این تیر که به ترتیب گذته شده در بالا آرماتور گذاری شده است را کنترل  
می‌کنیم.  
مشدت بار و ارده بیشتر بر مجموع مقادیر زیر است: ۶۰

E-۵۸-  
آ- بار متغیر کردن سانتی‌متری  
وزن دیو ارفو و فانی  
مجموع بار منسوب کردن ton  
۲/۶/۶

وزن دیو ارفو و فانی  
۱/۵×۱/۱/۷×۰/۱/۳۴(۰/۱/۳۸×۰/۱/۹۶+۱/۱/۰۹×۰/۱/۴۰۵) ton

لذا فقط مقاطع این تیر که به ترتیب گذته شده در بالا آرماتور گذاری شده است را کنترل  
می‌کنیم. این آرماتورها در دوشکه بیکس نزدیک به سطح داخلی دیوار و درگردی تزویج  
می‌شوند. این آرماتورها در دوشکه بیکس نزدیک به سطح داخلی دیوار و درگردی تزویج  
به سطح خارجی آن توزیع می‌شوند.

آرماتور بندی دیوارهای خارجی عرضی
آرماتور دیوار میل گردساده با شبکه خارجی جوش شده ۶

آرماتور بندی دیوارهای خارجی عرضی
آرماتور نویع آرماتور دیوار
میل گردساده با شبکه خارجی جوش شده ۶
دانلی میل گردساده با شبکه جوش شده ۶

آرماتور بندی تیر و مستو نهایی عرضی

این اضلاع در کنار درب و پنجه‌ها و اقع اند و علاوه بر بازهای قائم تحت تأثیر نیروی  
باد هم قرار خواهد گرفت. برای اینکه توک خود را دگر نیزه‌های مذکور باشد  
در هر یک از بدهای درب و پنجه‌ها بیک آرماتور ۱۶ فوار گیرده، بنابراین برای هر یک  
از اضلاع تیر و مستو حداقل ۱۶ فار یعنی می‌شود که ۱۶ در دریف نزدیک و  
کنترل مقطع تیر دیوار E-۵۸-۱۴/A در حالات حدی بهای گستینگی:

$$M = q \frac{I}{\lambda} + \frac{Pab}{\lambda} \left( \frac{a}{\lambda} + b \right) - \frac{2/35 t/m}{14 \times 10.5 - 2/35 t/m}$$

آجدار پیچیده و با حد ارجاعی  $kg/cm^2$  می‌باشد. با این طرز آرماتور بندی  
مقدار آرماتور درهیچ یک از این مستو نهایا از مقدار حداقل لازم، یعنی  $100 \times 10^6$  مم مقطع

آرماتور بندی تیرهای دیوار پارهی داخلی

این دیوار در نقطه ممتدی ب ۱۱۴۸ نیز روی داشت . حداً کثیر بندی شده است . در دهای ۱۱۸۵ متر اتفاق میافتد (۱۱۰۵)

$$q = \frac{F_d l}{l^2} = \frac{1 / ۹۴ (۴ / ۶۷)}{l^2} = ۲ / ۲۷ \text{ t/m}^2$$

$$M_u = \frac{q l^2}{\lambda} = \frac{۲ / ۲ (۱ / ۸۵)}{\lambda} = ۰ / ۹۴ \text{ t.m}$$

$$V_u = \frac{q l}{\lambda} = \frac{۲ / ۲ (۱ / ۸۵)}{\lambda} ۲ / ۰۴ \text{ t}$$

$$\tau_u = \frac{۲ / ۰۴ \times ۱۰}{۳ / \lambda} = ۳ / \lambda \text{ kg/cm}^2$$

$$\tau_u = \frac{۲ / ۰۴ \times ۱۰}{۳ / \lambda} = ۳ / \lambda \text{ kg/cm}^2$$

تینین آرماتور طولی :  
۰ / ۹۴ t.m O.K.

$$A_s = ۷ / ۲۶ \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{A_s f_y}{Y_m f_{cd} b} = \frac{۷ / ۲۶ \times ۲۰۰}{۱ / ۱۵ \times ۷۵ \times ۱۴} = ۴ / ۸ \text{ cm}$$

$$M_u = \frac{۲ / ۲ (۱ / ۸۵)}{\lambda} (۳ / \lambda - \frac{۳ / \lambda}{۲}) \times ۱۰ = ۱ / ۴۲ > ۰ / ۹۴ \text{ t.m}$$

$$k_{tr} = ۱ / ۱۵$$

$$\tau_o = \frac{۱ / ۱}{۱ / ۴} (\gamma - \frac{۳ / \lambda}{۱۵})^4 \sqrt{\frac{۱۵ + \gamma}{۱۵}} = ۱ / ۴۴ \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_o = \frac{۱ / ۱}{۱ / ۴} (\gamma - \frac{۳ / \lambda}{۱۵})^4 \sqrt{\frac{۱۵ + \gamma}{۱۵}} = ۱ / ۴۴ \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_o = ۳ / ۲ \text{ kg/cm}^2 < ۳ / ۸۳ \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{تینین آرماتور برشی :} S = ۱۵ \text{ cm} \text{ از یکدیگر اختیار میشود . سطح مقطع لازم فاصله آرماتورهای برشی باشد .$$

برابر است با

$$A_s = \frac{(t - ۰ / ۸۵ \tau_o) bs}{f_y d} = \frac{۳ / ۸۳ - ۰ / ۸۵ \times ۳ / ۲ \times ۱۵}{۱ / ۱۵ \times ۲۰۰} = ۰ / ۱۳۵ \text{ cm}^2$$

بنابراین حداقل مقادیر آرماتور برشی ، یعنی آرماتورها  $\phi$  به فاصله ۱۵ سانتیمتر از یکدیگر پیش بینی میشود .

$$a = ۱ / ۰ ۵$$

$$b = ۲ / ۴۵ - ۱ / ۰ ۵ = ۱ / ۳۰$$

$$M_u = \frac{۲ / ۰ (۱ / ۴۵)^2}{\lambda} + \frac{۳ / ۱ (۱ / ۰ ۵)}{\lambda} (۱ / ۳۰) = \frac{۱ / ۰ ۵ + ۱ / ۳۰}{\lambda} (۲ / ۱۵)$$

$$= ۱ / ۹ + ۱ / ۳ = ۳ / ۲ \text{ t.m}$$

$$V_u = \frac{۷ / ۰ \times ۲ / ۴۵}{\lambda} + \frac{۳ / ۱ / ۱}{\lambda} = ۴ / ۶۴ \text{ t}$$

$$\tau_u = \frac{۴ / ۶۴}{۰ / ۳۸} = ۰ / ۰ ۷ \text{ t/m}^3$$

$$h_e = ۴ / ۰ / ۵ - ۴ / ۰ / ۵ = ۳ / ۸ \text{ cm}$$

$$AS = ۴ \Phi ۱۶ - ۴ / ۰ ۲ \text{ cm}^2$$

مقدار آرماتور کششی در مقطع  
تینین آرماتور طولی :

$$d = \frac{A_s f_y}{Y_m f_{cd} b} = \frac{(۴ / ۰ / ۲) ۳ / ۴۰}{۱ / ۱۵ (۷۵) ۱ / ۰ ۰} = ۱ / ۰ ۸ \text{ cm} < ۱ / ۱ h_e$$

$$M_r = \frac{A_s f_y}{\gamma_m} ( - ۰ / ۹۵ h_e ) = \frac{۴ / ۰ / ۴ \times ۳ / ۴۰}{۱ / ۱۵} ( - ۰ / ۹۵ \times ۳ / ۳ ) ۱ / ۰ = ۴ / ۳ \text{ t.m}$$

$$M_R = ۴ / ۳ > ۳ / ۲ \quad \text{O.K}$$

کترل مقطع در برای برش :

$$\xi = \frac{A_s}{b h_e} = \frac{۴ / ۰ / ۴}{۲۴ \times ۳ / ۸} = ۴ / ۴۱ \times ۱ / ۰$$

$$\xi = \frac{۴ / ۰ / ۴}{۲۴ / ۱ \times ۱ / ۰} = ۰ / ۳۲ \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_o = \frac{۱ / ۱}{۱ / ۴} (\gamma - \frac{۳ / \lambda}{۱۵})^4 \sqrt{\frac{۱۵ + \gamma}{۹ / ۸ / ۱}} = ۱ / ۴۴ \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_o = ۳ / ۱ / ۱ \text{ kg/cm}^2 = ۳ / ۱ / ۳ \text{ t/m}^2 < ۵ / ۰ / ۷$$

بنابراین قبیله نیروی برشی پاید تو سرگ خذب شود . اگر فاصله تیکه هارا ۱۵ سانتیمتر از یکدیگر اختیار کشیم مقطع لازم برای تیکه هاست با :

$$A_s = \frac{(t - ۰ / ۸۵ \tau_o) bs}{f_y d} = \frac{۱ / ۱۵}{۱ / ۱۵ \times ۲۰۰} = ۰ / ۱۴۹ \text{ cm}^2$$

با انتخاب آرماتور  $\phi$  سطوحی معادل  $\phi = ۰ / ۰ ۷ \times ۲۸ = ۰ / ۰ ۵۶ \text{ cm}^2$  بدست میآید .  
بنابراین تیکه ها با آرماتور  $\phi = ۰ / ۰ ۷ \times ۲۸ = ۰ / ۰ ۵۶ \text{ cm}^2$  و با فاصله ۱۵ سانتیمتر از یکدیگر پیش بینی میشوند .

## گنتری تغییر شکل در تیرها

حداقل نسبت ارتفاع به دهانه در تیرهای دیوارها (داخلی یا خارجی) برابر است با

$$\frac{h}{1} = \frac{40}{340} > \frac{1}{4}$$

(دهانه)

بنابراین تغییر شکل تیرها در حد قابل قول خواهد بود.  
حالیکه استفاده از دیوارهای بنن سبک یعنی بعثت حذف قشر عایق کننده و حذف فولادهای ضد زنگ مقرر به صرف است، ممکن است استختمان با پانلها سقف بنن معمولی و دیوارهای بنن سبک ساخته شود. در اینصورت اضافه باراورد بر دیوارهای بنن سبک برابر است با :

$$p = \frac{1}{2} \times 2 \times 5 / 112 \times 10 / 118 - 1 / 17 \times 1 / 15 = 1 / 28 t$$

دردو طبقه

تنش ناشی از نیروی فرق

$$\delta = \frac{P}{A} + \frac{p.e.c}{I} = \frac{1 / 28 \times 10^3}{24 \times 100} + \frac{1 / 28 \times 8 / 5 \times 10^3}{100 \times \frac{44}{12}}$$

$$\delta (+) = 0.153 + 0.113 = 0.269$$

$$\delta (-) = 0.153 - 0.113 = 0.040$$

$$kg/cm^2$$

$$kg/cm^2$$

اگر این تنشها به تشهیله که قبل با فرض استفاده از پانلها سقف بنن سبک محاسبه شدند اضافه شوند هنوز مجموع تنشها کوچکتر از مقادیر مجاز قفاری و مقاومت گشته بنن

بدور استفاده این اندام ساختهان می تواند با پانلها سقف بنن معمولی و دیوارهای بنن سبک ساخته شود.

دیوارهای ساخته شده از بنن سبک ۳۰٪ سبکر از دیوارهای ساخته شده با بنن

معمولی هستند در حالیکه تنش اتصال فولاد با بنن برای بنن سبک ۳۰٪ کوچکتر از بنن

معمولی است. بنابراین آرمانوارهای حمل و نقل دیوارهای بنن سبک طبق روش متداول در کارخانه کستینگ برابر دیوارهای بنن معمولی پیش نیستی مشروطه.

۲۴۱۸؛۱ = ۱۴۰  
(متداول در کارخانه)

۱۶ = ۱۷۰ - ۱۰ - ۱۰ = ۹۵ cm

بنن مجاز اتصال بنن ۱۵۰ با آرداتورهای قائم

$F = ۲ \times ۹۵ \times \pi (۱ / ۸) (۸ / ۸) \times ۱۰^{-۴} = ۹ / ۴۵ ton$

ظرفیت باربری دیوار

$W = ۵ / ۰.۶ \times ۲ / ۸۴۵ \times ۰ / ۲۲ \times ۱ / ۱۷ = ۵ / ۸۳ ton$

وزن دیوار  $E_{57}$  بنن سبک

$W = ۵ / ۷۴ \times ۲ / ۸۴۵ \times ۰ / ۲۲ \times ۱ / ۱۷ = ۶ / ۶۱ ton$

دیله میشود که ظرفیت باربری دیوار ضریب اطمینان کافی برای حمل دیوارهای

فوق را دارا میباشد.

استفاده از دیوارهای بنن سبک در ساختهای که پانلها سقف آن از بنن

معمولی است .

چنانچه بعده گرانی لیکا استفاده از پانلها سقف بنن سبک نمودن به صرفه نباشد

کترل برش:  $\frac{1}{4} \times 1.77 \times 1.77 + 1.77 \times 1.77 + 1.77 \times 1.77 = 11.48$  ton  
برای بار وارد ضریب اطمینان ۴ در نظر گرفته میشود.

$$p = 2 \times 5 / 74 = 11.48 \text{ ton}$$

$$d = 4 \text{ cm}$$

$$h_e = h - d = 40 - 4 = 36 \text{ cm}$$

$$\tau = \frac{11.48 \times 10^3}{2 \times 100 \times 37} = 11.55 \text{ kg/cm}^2 \quad O.K.$$

چون حداقل آئین نامه ای ارتفاع برای ۳۰ cm در نظر گرفته شده که با شرایط مهندسی ساخته ایان نیز مناسب است اختیار میشود.

گرفتہ در قوی که با شرایط مهندسی ساخته ایان نیز مناسب است اختیار میشود.

پیمان ابعاد تیرهای می به شرح زیرخواهد بود (عرض  $\times$  ارتفاع)

ایعاد می در زیر دیوارهای پارهای خارجی

ایعاد می در زیر دیوارهای پارهای داخلی

ابعاد کلاف

محاسبه آرماتور پندي بی

چون عرض تیرهای می که در فوق تعبین شده اند کوچک است خمین تیر درجهت عرض قابل صرف نظر است. درجهت طولی تیرهای وارهای در می از طرف دووار پارهی و از طرف زمین مساوی و مختلف الجهات هستند. لذاء تیر درجهت طولی نیز خمین نیکنند. پیمان در آرماتور پندي می به مقدار حداقل آئین نامه ای اکتفا میشود، به شرح زیر:

آرماتور طولی در تیرهای بموضع

آرماتور فواني

آرماتور سطحی

آرماتور طولی در تیرهای آرماتور فواني

آرماتور طولی در تیرهای بموضع

آرماتور سطحی

آرماتور طولی در تیرهای آرماتور فواني

آرماتور طولی در تیرهای بموضع

آرماتور سطحی

آرماتور طولی در تیرهای بموضع

آرماتور سطحی

بسته میشوند فاصله این آرماتورهای خروجی  $1.77 \text{ cm}$  خواهد بود پیمان آرماتور عرضی در تیرها و در کلاف  $40 \text{ cm}$  در دمانهای بازی که توسعه در راهها و پاره راهها ایجاد میشوند میتوانند قدر آرماتور پندي در اینجا بگیریم عرض لازم برای تیر شالوده برا بر است با:

$$b = \frac{F_s}{R - \gamma_m H} = \frac{11.48 \times 11.4}{15 - 2.4 \times 10.4} = 0.149 \text{ cm}$$

## بخش جهادم

$$1.8211 = 1.772841 \times 2184 \times 2 \times \frac{l}{q} = Q$$

$$1.8211 = 1.772841 \times 2184 \times 2 \times \frac{l}{q} = Q$$

$$1.8211 = 1.772841 \times 2184 \times 2 \times \frac{l}{q} = Q$$

$$1.8211 = 1.772841 \times 2184 \times 2 \times \frac{l}{q} = Q$$

$$1.8211 = 1.772841 \times 2184 \times 2 \times \frac{l}{q} = Q$$

$$1.8211 = 1.772841 \times 2184 \times 2 \times \frac{l}{q} = Q$$

$$1.8211 = 1.772841 \times 2184 \times 2 \times \frac{l}{q} = Q$$

$$1.8211 = 1.772841 \times 2184 \times 2 \times \frac{l}{q} = Q$$

$$1.8211 = 1.772841 \times 2184 \times 2 \times \frac{l}{q} = Q$$

$$1.8211 = 1.772841 \times 2184 \times 2 \times \frac{l}{q} = Q$$

$$1.8211 = 1.772841 \times 2184 \times 2 \times \frac{l}{q} = Q$$

$$1.8211 = 1.772841 \times 2184 \times 2 \times \frac{l}{q} = Q$$

$$1.8211 = 1.772841 \times 2184 \times 2 \times \frac{l}{q} = Q$$

$$1.8211 = 1.772841 \times 2184 \times 2 \times \frac{l}{q} = Q$$

$$1.8211 = 1.772841 \times 2184 \times 2 \times \frac{l}{q} = Q$$

$$1.8211 = 1.772841 \times 2184 \times 2 \times \frac{l}{q} = Q$$

$$q_s = \frac{(1/9 + 4/40 + 1/9 + 3/53)}{0.33} = 2/12 \text{ t/m}$$

$$q_u = 4 \times 2/12 = 4/24 \text{ t/m}$$

شدت بار با ضرب اطیبان ۴

$$q_{eq} = b$$

$$q_u = 4 \times 2/12 = 4/24 \text{ t/m}$$

محاسبه نیروهای جانسی از اثر بار و زلزله

۱- محاسبه نیروهای جانسی بار و زلزله

۲- محاسبه ساختهاین در مقابل نیروهای وقتوی زلزله درجهت طولی بر آن وارد میشود

۳- محاسبه ساختهاین وقتوی نیروی زلزله درجهت عرضی بر آن وارد میشود.

محاسبه نیروی بار

$$\text{Kg/cm}^2$$

فشار مبنای

$$q = 4/24$$

$q = q_u$

نیروی بار وارد بوساختهاین درجهت عرضی

$$P = 1/24 \times 75 \times 1/10 \times 5/16 \times 10^{-3} = 5/172 \text{ t}$$

نیروی بار وارد بوساختهاین درجهت طولی

$$P = 1/24 \times 75 \times 1/10 \times 5/16 \times 10^{-3} = 5/172 \text{ t}$$

محاسبه نیروی زلزله

نیروی زلزله وارد بوساختهاین از رابطه زیر محاسبه میشود

$$V = K C W$$

با استفاده از آئین نامه بارگذاری ۱۹ ایران برای این ساختهاین ضرایب زیر تهییین

K = 0.185  
C = 0.108  
میگردند.

مقدار W بار مرده دیوارها و لیفکات + ۱۶۵٪ سر برای طبقات است و با توچه به مقادیر زیر محاسبه میگردد.

بار مرده پازل های بار و لیفک اول  $t/m^2$   
۰.۰۷۵ سر بار بار و لیفک اول  $t/m^2$   
۰.۰۸۵ سر بار بار و لیفک اول  $t/m^2$

مجموع

محاسبه ساختمان و قسمی نیروی زنگله جهت طولی فرآن وارد میشود در این حالت برش ناشی از نیروی زنگله توسط دیوارهای طولی جذب میگردد.

سهم هر دیوار طولی از این نیرو برای این است با

$$\frac{V}{\frac{1}{2}} = \frac{6/9 \times 2}{3/45} = 3/45 \quad m^2$$

این نیرو بطور مساوی در طبقات توزیع میشود

$$2P = \frac{(3/45) + (3/45)}{4} \times 1/2 = t \quad m^2$$

سهم هر یک از طبقات در این نیرو به نسبت نیروی قائم وارد بر آنها است، یعنی

$$3/45 \times 2 = 1/45$$

برای قطعه E ۵۷ مجموع

$$1/45 \times 1/8/18 = 1/875 \quad m^2$$

برای قطعه E ۵۸ مجموع

$$1/45 \times 1/8/18 = 1/875 \quad m^2$$

بار مرده دیوارها:

$$2 \times (5/74 + 5/76) \times 1/96 = 120/96 \quad m^2$$

وزن دیوارهای طولی ساختمان در جهت طولی ساختمان

$$120/96 \times 1/4 = 49/6 \quad t$$

نیوتن دارست با این وزن دیوارهای طولی ساختمان انتقال پیدا می نماید

$$W = 10/1/6 \times 10/9 \times 57/337 + 49/6 = 110/1 \quad t$$

نیروی جانبی طرح نیز برای این نیروی ناشی از زنگله در هر یک از جهات طولی و عرضی ساختمان

$$120/96 \times 1/4 = 49/6 \quad t$$

$$V = 0/85(10/1/6) = 9/6/91 \quad Ton$$

نیروی جانبی طرح

از مقایسه نیروهای باد و زنگله ملاحظه میشود که نیروی ناشی از زنگله بزرگتر از

نیروی باد در هر یک از جهات ساختمان میباشد، لذا ساختمان در مقابل نیروی ناشی از

زنگله، بینی ۱/۹۱ محاسبه خواهد شد.

نام قطعات دیوارها

دیوارها و قطعات تشکیل دهنده آنها از این پس مطابق با نامگذاری آنها در نشانه

معماری ساختمان نامیده خواهد شد.

مقاآمهت برشی بینی

بعن

(۱) مقاومت برشی بینی تیپه (Inter.Recm.FIP/CEB) محاسبه میشود.

(۲) مقاومت برشی بینی داخل اتصالات که به متدار افغان کننده دارای سلس

$$\frac{M}{A} = \frac{q}{t/m}$$

مشدت بار قائم دیوار در طبقه اول

$$1/449 \quad t/m$$

بار مرده ساختمان + ۴۵٪ سر بار

$$1/83 \times 1/1 \times 1/93 = 57/37$$

وزن یک مترب مربع دیوار ۴۶ سانتیمتری

$$1/m^2 \times 0/34 \times 1/17 = 0/41 \quad t/m^2$$

سطح درج و پنجرهای ساختمان

$$2/888 + 0/146 + 2/83 = 9/106 \quad m^2$$

در قطعات ۶۱

$$2/118 + 1/94 + 1/45 + 3/93 + 2/88 = 12/49 \quad m^2$$

در طبقات ۵۸

$$9/106 + 12/49 = 21/55 \quad m^2$$

$$S.F. = 1/5$$

نویانی:

تشرکف قطعه E 50 در برابر لگر واژگونی

ضریب اطمینان دیوار 50 در برابر لگر واژگونی  
ورن هر مقدله برای قطعه فو قانی

$$E 50$$

$$S.F. = \frac{(5/83 + 1/4 \times 5/104) 5/104}{2/0/81/2/455} = 1/5/1$$

$$O.K.$$

برای قطعه تختانی

$$E 50$$

$$\sigma = \frac{12/91}{0/24 \times 5/104} \pm \frac{1/5 \times 1/81 \times 2/455 (5/104)}{0/124} = 1/0/163 \pm 3/115 t/m^4$$

$$\delta = 1/38 \text{ kg/cm}^3 \text{ و } k .$$

$$\delta = 2/0/10/63 \pm 4/3/15 = 3/0/71 \text{ t/m}^2 \text{ و } 1/18 \text{ kg/cm}^3 \text{ و } 0.0 . k .$$

$$\delta = 3/0/7 \text{ و } 1/18 \text{ kg/cm}^3 \text{ و } 0.0 . k .$$

$$\text{از تنش در مقاطع قائم نتائج در لجه لجه میشود}$$

$$\text{از تنش برای قطعات E 57 بزرگ است و برای قطعه تختانی آن کترل مشود}$$

$$M = 2 \times 10/92 \times 2/655 = 2/44 \times 2/655 = \pm 8/65 t/m$$

$$\delta = \pm \frac{Mc}{I} = \frac{0/1955}{2/0/124/955} \times 2/655 = 1/5$$

$$\text{با به حساب آوردن ضرب اطمینان } 1/5$$

$$\delta = 1/5 \text{ kg/cm}^3 \text{ و } 0.0 . k .$$

$$\text{اگر هر یک از تنش های بست آمده در فوق به تنش هایی که در راث پارهای قائم در$$

$$\text{دیوارها وجود دیند و در بخش سوم محاسبة شدند هنوز تعداد نش ها کمتر$$

$$\text{از تعداد مجاز آن میباشد. لذا دیوارهای طولی در اینجا نهاده شدند و بازهای قائم و$$

$$\text{نیروی جانبی با ضرب اطمینان کافی مقاومت دارند.}$$

$$\text{محاسبه کلیدهای بتنی اتصال پانل های سقف و دیوارهای طولی}$$

$$\text{برای انتقال نیروی برشی بانشی از از زارله از پانل های سقف به دیوارهای طولی$$

$$\text{در سطوح جانبی عرضی هر یک از پانل های کلید بتنی ساخته میشود. ابعاد کلید بتنی از محاسبات زیر بدست میباشد:}$$

$$V = 1/92 t$$

$$P = 5/183 + 1/4 \times 5/104 = 1/2/9 t$$

$$F = 0/35 p$$

$$F = 0/192 t$$

$$O.K.$$

$$\text{چون در این قطعات نیروی اصطکاک به تهابی چند برابر از نیروی بزرگ}$$

$$\text{است احتیاجی به در نظر گرفتن مقاومت برشی بین داخل اتصالات نیست.}$$

کنترل تنش ناشی از لگر نیروی زارله در دیوارهای طولی

کنترل تنش ناشی از لگر نیروی زارله از پانل های سقف و دیوارهای طولی

کنترل تنش ناشی از لگر نیروی زارله از پانل های سقف و دیوارهای طولی

کنترل تنش ناشی از لگر نیروی زارله از پانل های سقف و دیوارهای طولی

کنترل تنش ناشی از لگر نیروی زارله از پانل های سقف و دیوارهای طولی

کنترل تنش ناشی از لگر نیروی زارله از پانل های سقف و دیوارهای طولی

کنترل تنش ناشی از لگر نیروی زارله از پانل های سقف و دیوارهای طولی

کنترل تنش ناشی از لگر نیروی زارله از پانل های سقف و دیوارهای طولی

کنترل تنش ناشی از لگر نیروی زارله از پانل های سقف و دیوارهای طولی

کنترل تنش ناشی از لگر نیروی زارله از پانل های سقف و دیوارهای طولی

کنترل تنش ناشی از لگر نیروی زارله از پانل های سقف و دیوارهای طولی

کنترل تنش ناشی از لگر نیروی زارله از پانل های سقف و دیوارهای طولی

کنترل تنش ناشی از لگر نیروی زارله از پانل های سقف و دیوارهای طولی

کنترل تنش ناشی از لگر نیروی زارله از پانل های سقف و دیوارهای طولی

کنترل تنش ناشی از لگر نیروی زارله از پانل های سقف و دیوارهای طولی

کنترل تنش ناشی از لگر نیروی زارله از پانل های سقف و دیوارهای طولی

کنترل تنش ناشی از لگر نیروی زارله از پانل های سقف و دیوارهای طولی

کنترل تنش ناشی از لگر نیروی زارله از پانل های سقف و دیوارهای طولی

کنترل تنش ناشی از لگر نیروی زارله از پانل های سقف و دیوارهای طولی

کنترل تنش ناشی از لگر نیروی زارله از پانل های سقف و دیوارهای طولی

کنترل تنش ناشی از لگر نیروی زارله از پانل های سقف و دیوارهای طولی

کنترل تنش ناشی از لگر نیروی زارله از پانل های سقف و دیوارهای طولی

- ساختمان جذب میگردد. انتقال برش از پانل‌های سقف به این دیوارها توسط کلیدهای بتی

که در سطح جانبی طولی هریک از پانل‌ها ساخته میشود انجام میگیرد. در هر یک اس طرح

جانبی هر پانل سه (۳) کلید بتی با ابعادی که قبل محسنه شده بیشینی میشوند.

مقدار برشی که توسط این کلیدها می‌تواند انتقال یابد برابر است با  $V_u = n \cdot t \cdot h \cdot \delta_{pr} = 3 \times 10 \times 62/5 = 2812 \text{ kg} = 2181 \text{ ton}$

که با ضرب اطمینان کافی بزرگتر از برش ناشی از تأثیر نیروی زاره در اتصال

سقف با دیوار میشند.

برش ناشی از زاره در اتصال سقف با دیوار،  $V = \frac{1}{\mu} V = \frac{1}{\mu} (4/91) = 1/735 \text{ ton}$

$S.F. = \frac{2181}{1735} = 1.242$

کنترل پایداری دیوارهای عرضی ساختمان در برابر نیروی واژگونی

دیوارهای عرضی درسته مداری ساختمان با (E61-A و B) و (E61-B و A)

نشان داده شده‌اند و مجموعاً چهار قطعه میباشد. قطعات A در طبقه هم کف و قطعات

در طبقه اول قرار میگیرند. سهم هر یک از این قطعات از نیروی زاره برآرد

در این مقدار نیروی عامل لذگر واژگونی در قطعات طبقه اول

است. مقدار نیروی عامل لذگر واژگونی در انتقال  $\frac{1}{3} (4/91) = 1/735$

برابر همین مقدار در قطعات میله دو برابر آن یعنی  $ton 2 \times 1/735$

کافی بودست میاید. طبقه قوه قانی میباشد لذا کنترل لذگر واژگونی برای قطعات هم کف کوچکر از قطعات

سطوح لازم برای آرماتور عرضی  $cm^2 200 \times 100 = 20000 \text{ cm}^2$

آرماتورهای عرضی اتصال بشکل U طرح میشوند. با اختلاف  $\phi 100 \times 100$  در میان سطوح

هر ۲ cm از این بخش میباشد. مجموع وزن و بار قائم وارد برا پایان قطعه کمتر از مجموع وزن و بار قائم وارد

آنها میشود. مجموع وزن و بار قائم وارد برا پایان قطعه کمتر از زاره در آن به

پایه یک از قطعات دیگر میباشد. مشخصات قطعه E61/A

وزن قطعه:  $2188 + 2188 + 1046 = 5/74 \text{ m}^2$

مجموع سطوح درب و پنجه  $4/13 \times 2/183 - 5/727 \times 10/434 = 5/104 \text{ ton}$

وزن قطعه  $2 \times 1/735 = 3/47 \text{ ton}$

نیروی جانبی زاره  $2 \times 1/735 = 1/18 \text{ ton}$

بازوی لذگر واژگونی  $A_s = 4 \times 2 \times 1/13 = 8/105 \text{ cm}^2 > 8/104 \text{ cm}^2$

محاسبه ساختمان وقتی نیروی زاره در جهت عرضی برو آن وارد میشود

در این حالت برش ناشی از تأثیر نیروی زاره در سطح دیوارهای عرضی اتفاقی

طبول قطعه

$$\tau_0 = 1/5 \text{ kg/cm}^2$$

مقادیر برشی، بتن داخل اتصال

ارتفاع کلید (پطور تقریبی)

$$h = \lambda \text{ cm}$$

$$t = \frac{V^*}{\sigma_{pr,h}} = \frac{1/46 \times 1/5 \times 10^3}{62/5 \times \lambda} = 1/38 \text{ cm}$$

عرض کلید

$$l = \frac{V^*}{\tau_0 \cdot h} = \frac{1/46 \times 1/5 \times 10^3}{1/5 \times \lambda} = 58 \text{ cm}$$

طول کلید با توجه به مقادیر بدست آمده ابعاد کلید پرتبه  $0.70/1/5, 1, 1/5 \times \lambda$  سانتی‌متر اختیار میشود.

محاسبه آرماتورهای داخل اتصال پانل‌های سقف و دیوارهای طوی

آرماتور طولی مادل ۱۰۰۸ مقطع عرضی اتصال در نظر گرفته میشود. عرض

اتصال ۹ سانتی‌متر و ارتفاع مول آن ۱۶ سانتی‌متر است.

آرماتور طولی داخل اتصال  $1\Phi 10$  cm<sup>2</sup>  $\rightarrow$  آرماتور عرضی مادل ۱۰۰۴ سانتی‌متر طول دیوار

آرماتور عرضی مادل ۱۰۰۴ سانتی‌متر در نظر گرفته میشود. طول دیوار  $574$

ارتفاع موثر مقطعه  $cm$  کافی بودست میاید.

ارتفاع آرماتور عرضی  $cm^2 200 \times 100 = 20000 \text{ cm}^2$

آرماتورهای عرضی اتصال بشکل U طرح میشوند. با اختلاف  $\phi 100 \times 100$  در میان سطوح

کافی بودست میاید. طبقه قوه قانی میباشد لذا کنترل لذگر واژگونی برای قطعات

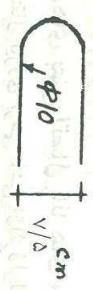
سطوح لازم برای آرماتور عرضی  $cm^2 200 \times 100 = 20000 \text{ cm}^2$

آرماتورهای عرضی اتصال  $\phi 100 \times 100$  در میان سطوح

شكل آرماتورهای عرضی قائم

بنابراین  $4 \times 100 \times 100 = 40000 \text{ cm}^2$

شرح زیر است:



بنابراین  $4 \times 100 \times 100 = 40000 \text{ cm}^2$

این آرماتورها در داخل دیوار مبار میگردند. همچنانی مقدار آرماتور عرضی افقی

که در داخل پانل‌ها مهار میشوند برای مقطع اتصال در نظر گرفته میشود آرماتورهای

عرضی افقی از نوع ۱۴ انتساب میشوند و سهم هر پانل ۲ آرماتور عرضی خواهد بود.

$A_s = 4 \times 2 \times 1/13 = 8/105 \text{ cm}^2$

با توجه به مقدار آرماتورهای عرضی در این حالت برش ناشی از تأثیر نیروی زاره در سطح دیوارهای عرضی اتفاقی

ضریب اطمینان در برای این لگر و از گونی:

$$S.F. = \frac{5/0.2 \times 4/113}{3/147 \times 2/65} = 1/167 < 1/175 \quad O.K.$$

آرما تو ریندی ستو نهای دیوارهای عرضی  
چون مقدار نیروی جاذبه دار دیوار طبقه هم گفت دو برای این مقدار آن در دیوار  
طبقه اول است و ستو نهای میانی دیوار EΔ/A که در طبقه هم گفت واقع است دارای  
برگزین ممان اینرسی مقطع نسبت به سایر ستو نهای دیوارهای عرضی میباشد پس ستو نهای  
میانی دیوار EΔ/A نسبت به سایر ستو نهای دیوارهای عرضی دارای بزرگترین سهم  
نیروی زارله خواهد بود.

عرضی مقطع کلیه ستو نهای برای ضخامت دیوار  $b = 24\text{cm}$   
ستونها از  $h = 40\text{cm}$  میباشد. مقاومت ستو نهای دیوار نیروی برشی ولنگر  
نمکشی ناشی از نیروی زارله با سطح مقطع ستوون  $bh^3$  مناسب است در حالت که سهم  
هرستون از نیروی جاذبی باشد این سی آن یعنی  $\frac{bh^3}{12}$  هستاب است . پس اگر  
ارتفاع مقطع ستوون  $h$  به نسبت  $\alpha$  کوچک شود مقاومت آن به نسبت  $\alpha$  کاهش میباشد ولی  
سهم آن از نیروی زارله به نسبت  $\alpha^2$  کاهش میباشد و در توجه ضرب اطمینان آن به بست

$\alpha^2$  افزایش پیدا میکند. با این اگر آرما تو ریندی کلیه ستو نهای مانند آرماتور بندی ستو نهای  
که دارای ارتفاع مقطع  $h = 70\text{cm}$  است انجام بگیرد برای ستو نهای که دارای ارتفاع  
مقطع کوچکتری هستند در چهار اطمینان خواهد بود.

آرماتور بندی ستو نهای دیوارهای عرضی قبل از ستم گردید. با توجه  
به استلالان قوی کافی است ستو نهای دیوار EΔ/A با آرماتور بندی که در پیش  
سوام تینین شد در برای این تیر و زارله کنترل شود. بدینه است چنانچه مقدار آرماتور  
پیش نیتی شده برای این سقوف کافی باشد برای سایر ستو نهای نیز کافی خواهد بود.

V =  $1/1735 \times 1/1735 = 3/78 \text{ kg/cm}^2$   
 $\tau = \frac{V}{bh} = \frac{1/15 \times 2/1735}{1/43 \times 1/1735} = 1/371 \text{ m}^2$

در گفت دیوار طبقه هم گفت است):  
(نیروی زارله دیوار طبقه اول (بن)  $F_1 = 0.7 \times 1/5 \times 5/1.84 = 2/0.4 > 1/1735$  (بن):  
(نیروی زارله دیوار طبقه هم گفت - بن):  
 $F_2 = 0.7 \times 1/5 \times 5/1.84 = 2/0.4 > 1/1735$

که چه کثر از مقاومت برشی بین داخل اتصالات میباشد. بعلاوه نیروی اصطکاک در اتصالات  
طبقه به شرح زیر است ( $F_1$  نیروی اصطکاک در گفت دیوار طبقه اول و نیروی اصطکاک  
در گفت دیوار طبقه هم گفت است):  
در برای تأثیر نیروی زارله در پیش نهای دیوارهای عرضی میباشد. علاوه بر آرماتور بندی شکل  $\phi$   
که برای کلید دیوارهای پارهای بارهای پیش نیتی شده، باشد تمام آرماتور بندی لازم  
در برای تأثیر نیروی زارله باشد. به این منظور نیز و ستو نهای که بدلت باز شدن در پیش  
و پیش زده در داخل تیرهای عرضی ایجاد شده است باشد مطابقی محاسبات به مقدار لازم  
آرماتور بندی شود. همانطوری که در پیش نهای دیوارهای عرضی دیوارهای  
عرضی ذکر گردید آرماتور مورد اسناده برای اینکار آرماتور طولی آجادار پیچیده  
میشود. گوشهای دارهای و پنجه های برای اینکار آرماتور عرضی استفاده  
که بطور مورب کار گذاشته میشوند تقویت خواهند شد.

آرما تو ریندی ستو نهای دیوارهای عرضی  
دانل این اتصالات با پیش ریزانه برو مولاد بود و گردد. مقاومت برشی این بین  
برگزین قطعات به مقاومت برشی اتصالات میباشد. بعلاوه، نیروی  
اصطکاک بین قطعات به مقاومت برشی اتصالات میباشد.  
تنت برشی باشی از نیروی زارله در اتصالات با درنظر گرفت ضرب تشدید ۱/۱۵  
برای بارگذاری:

محاسبه آرما تو ریندی دیوارهای عرضی در برای تأثیر نیروی زارله  
آرماتور بندی دیوارهای بارهای پیش نیتی شده، علاوه بر آرماتور بندی شکل  $\phi$   
در برای تأثیر نیروی زارله باشد. به این منظور نیز و ستو نهای که بدلت باز شدن در پیش  
و پیش زده در داخل تیرهای عرضی ایجاد شده است باشد مطابقی محاسبات به مقدار لازم  
آرماتور بندی شود. همانطوری که در پیش نهای دیوارهای عرضی دیوارهای  
عرضی ذکر گردید آرماتور مورد اسناده برای اینکار آرماتور طولی آجادار پیچیده  
میشود. گوشهای دارهای و پنجه های برای اینکار آرماتور عرضی استفاده  
که بطور مورب کار گذاشته میشوند تقویت خواهند شد.

مقدار نیروی برشی با دهنظر گرفتن ضرب تشدید ۱/۱۵ در ستو نهای دیوار مورد محاسبه  
 $V_u = 1/15 + 2/174 = 4/4/111$   
 $V_u = 2/174$

مقدار مهان خشمی با درنظر گرفتن ضربه شدیدباره ۱/ درستون مورد محاسبه به

مقادیر زیر است . ارتفاع سستون ۱/۲ متر است

در اتصال پائینی زن متر ۳/۲۹ در اتصال پائینی زن متر به مقاومت مقطع فولاد برابر است با

$$F = A_s \cdot F_y d = ۴/۰۴ \times \frac{۳/۴۰۰}{۱/۱۰} = ۱۱/۹$$

زن

بنابراین ممان مقاوم مقطع به ترتیب در اتصال بالای و در اتصال پائینی به شرط ذیر محاسبه نیشوند . (فرض میشود که بار قائم وارد بر سطون تمامًا سو سطع زن میشود و ممان مقاوم مقطع تهی با همکاری آرماتورهای فشاری و کشش واخراج مطلع میشود .)  $A_s = A'_s = ۲\Phi ۱۶$  بحسب میاید).

$Z = h - ۴a = ۰/۰۵ = ۰/۰۶$  متر در اتصال بالای مقدار پائینی اتصال برابر است با

زن متر در اتصال بالای مقدار پائینی اتصال برابر است با

$M_R = Z \cdot F = ۰/۰۶ \times ۷/۰۷ = ۴/۴۴$  در اتصال بالای مقدار پائینی اتصال برابر است با

زن متر در اتصال بالای مقدار پائینی اتصال برابر است با

$\tau_{bs} = \frac{V_u}{1.2us} = ۴/۱۱ \times ۱۰^۳ = ۴/۱۰۰۵ \text{ kg/cm}^۳$  O.K.

بنابراین ممان مقاوم مقطع سستون در اتصال بالای ۴/۳۶ و در اتصال پائینی ۴/۱۱ میشود . مقدار ممان خشمی ناشی از نیروی زار له در سستون مورد محاسبه که قبل از دنظر گرفتن ضریب تشدید بار ۱/۵ محسوس شده در اتصال بالای ۱/۶ در اتصال پائینی ۳/۲۹ زن متر میشود . ملاحظه میشود که در اتصال بالای

زن متر مقدار آرماتورهای کششی در مقطع سستون در اتصال بالای ۴/۳۶ و در اتصال پائینی ۴/۱۱ میشود از زن متر در اتصال بالای ۱/۶ بزرگتر است . ولی با

$A_s = ۴/۰۴ \text{ cm}^۲$   $\tau_{bs} = \frac{۰/۱۳}{\gamma_m} \sqrt{\zeta} \sqrt{\frac{f_{ck}}{۱/۱۵}} = \frac{۰/۱۳}{۰/۱۳} \left( \frac{۴/۰۴}{۴/۰۴ \times ۷/۰} \right)^{\frac{۱}{۲}} (۰/۱۳)$  آرماتور خضرایی لازم :

$$\tau_o = ۰/۱۲۲ N/mm^۳ = ۷/۴ kg/cm^۳ < ۲/۴ kg/cm^۳$$

$S = ۱۵ cm$

$$A_s = \frac{(r_u - ۰/۸۵\tau_o)bs}{f_y d} = \frac{۱}{۱/۱۵ \times ۲۰۰۰}$$

با بکاربردن آرماتور خضرایی ۶ بصورت تگ، سطح مقطع کافی بحسب میاید .  $A_s = ۲ \times ۰/۱۲۸ = ۰/۲۵۶ cm^۲ > ۰/۱۱ cm^۲$

### گنتول خمش

مقدار آرماتورهای دره طرف مقطع ۴/۰۴ است . طول اتصال این آرماتورهای

طولی بین در اتصال بالای ۳/۷ cm و در اتصال پائینی ۴/۳ cm است . تنسی مجانز اتصال در حالت حدی نهایی برای آرماتورهای پیچیده (ToR) که بطور قائم قرار گیرند  $۱/۹ kg/cm^۲$  است . نیروی کششی نهایی مجاز در فلاف بایوجه به زیر وی اتصال

فلاف بین و مقاومت نهایی مقطع فولاد بحسب میاید .

درستونها یکه ارتفاع مقطع آنها از ۴/۵ سانتیمتر بیش از میکد علاوه بر آرماتورهای فوق آرماتورهای طولی ۱/۶ نیز خواهد گرفت ، بطوریکه فاصله دو آرماتور طولی مجاور هر گز از ۴/۰ سانتیمتر بیشتر نشود .

$$F = r_b, 1.2us = ۱۹ \times ۳۷ \times ۱/۰۵ = ۷/۰۷$$

آرما تور عرضی :

$S = 15$  که بصورت تیک بکار می‌ورد. فاصله‌هایین تیک‌ها از زیر راه ساخته شده است.

مان ناشی از بار قائم مجموع مانع مانعنهای فوق می‌باشد. آرما تور عرضی همچنین ممکن است با استفاده از شبکه‌های افقی آنها به فاصله ۱۵ سانتی‌متر از هم قرار دارد تا مامین فراد میگردند و آرما تورهای افقی آرما تورهای عمودی شبکه بین آرما تورهای طولی  $\Phi 16$  فراد شوند. در اینصورت، آرما تورهای طولی  $\Phi 12$  نشواهد بود.

خواهد گرفت و دیگر احتیاج به آرما تورهای طولی  $\Phi 12$  نشواهد باشد. آرما تورهای فوقی الماده میتوان تنشهای خود را با این مقاطع در ۲۱ هزار نیوتن افزایش داد ملاحظه میشود که ممان مقاوم از ترکیب مانعنهای افزایش داده است از هر صورت از ترکیب ممانعنهای آرما تورهای افقی آنها به فاصله ۱۵ سانتی‌متر از هم قرار دارد تا مامین وارده کافی می‌باشد.

آرما تورهای اتصالات تیرها و ستموپهای دیوارهای عرضی آرما تورهای عرضی اتصالات از شبکه‌ای علی با اندازه چشمde  $15 \times 15 \text{ cm}$  گه در دو طرف مقاطع فراد میگیرند و یا آرما تورهای تیک  $\Phi 6$  که بطور قدر میگیرند و دارای فاصله متوجه  $7/5 \text{ cm}$  میباشد پسی بینی میشوند.

آرما تورهای طولی تیرها و ستموپهای علی با اندازه چشمde  $15 \times 15 \text{ cm}$  دارای اتصالات پائینی ستموپهای دیوارهای عرضی از ترکیب ممانعنهای آرما تورهای عرضی اتصالات و بعد از آن انتداد می‌باشد. آرما تورهای طولی تیرها و ستموپهای علی با اندازه چشمde  $15 \times 15 \text{ cm}$  در اتصالات که در گوششها واقعند این آرما تورهای انتها مقطع اتصال ادامه می‌باشد.

در اتصالات که در گوششها واقعند به منظور انتقال ممان خشمی و کنترل ترک خود را که آرما تور  $\Phi 16$  در زیر پنجه و دو آرما تور افقی  $\Phi 14$  در پائین مقاطع فراد میگیرند مقدار ممان مقاوم مقاطع دیوار در این اتصالات در اتصالات که در گوششها واقعند به منظور انتقال ممان خشمی و کنترل ترک خود را که آرما تورهای افقی  $\Phi 16$  در زیر پنجه و دو آرما تور افقی  $\Phi 14$  در پائین آرما تورهای مساوی با ارتفاع مورث مقاطع سوتون است، و ارتفاع موثر مقاطع دیوار بستگی دارد. برای سوتون مورث محاسبه:

$$E = 9/5 \times 65 \times 10/5 = 6/1 \text{ t}$$

$$MR = 0/95 \times 0/90 \times 6/1 = 5/2 \text{ t} - m$$

$$\text{لگر مقاوم، } h_e = 0/9 \text{ متر}$$

$$\text{ملحظه میشود که در اتصال پائینی ممان مقاوم مقاطع دیوار (MR) از}$$

$$\text{مان ناشی از نیروی زیله } M_u = 3/29 \text{ t-m (MR) بزرگ میباشد، برای سوتونها که}$$

$$\text{دارای ارتفاع مقاطع کوچکتری هستند، همانطور که قبل از اتصال شد، تراستی متابهی$$

$$\text{میتوان بلمس آوردن. بنابراین آرما تور بستگی بیش نیزه را پشت میباشد.}$$

$$\text{کنترل مقاطع تیرهای اتصال سوتونها:}$$

$$\text{سوتونی دیوارهای عرضی در اینها بالایی تجود به تیرهایین دیوارها اتصال داردند.}$$

$$\text{مانهای ناشی از بارهای قائم که در اتصالات رویها تأثیر می‌کنند قابل در بخش$$

$$\text{سوم محاسبه شدند و ممان مقاوم مقاطع تیرهای افقی آرمه اتصال داردند.}$$

$$\text{طرف مقاطع برای این آرمه افقی در تغیرگرفتن دو آرمه اتصال دارد.}$$

$$\text{اید مسان موثر بر اینها که ناشی از نیروی زلزله میباشد بین تیرهایی}$$

$$\text{اصالات توزیع شده و به ممانعنهای ناشی از بارهای قائم اضافه گردد. جداگر این$$

نمروی برشی قیل انتقال در هر کلید:  $M_u = 3/2$  زن متر  $V = 1/5 \times 10 \times 62/5 \times 10 = 0/937$  (زن)  $\tau_0 = 70 \times 10/937 \times 10^2 = 1/34 < 1/5 \text{ Kg/cm}^4$  مسانهای دار اتصال بین سوتون میانی دیوار  $E_{58/A}$  و تیرهای بالای آن اتفاق میافتد و به شرح زیر میباشد:

دیوار عرضی B دارای وزن تن ۴۰۰ و طول (متر) ۵/۱۸۴ میباشد و شدت پار

قائم وارد بدان از طرف سقف طبقه اول (سا) به مقدار زیر است

$$V = ۳ \times ۰/۹۳۷ = ۲/۸۱$$

(تن) زیری بشی زلزله در روی راک دیوار عرضی در هر طبقه ۱/۷۳۵ تن میباشد

(تن)

$$q = \frac{۵/۸۳ \times ۴/۹۰}{(۵/۸۴)} = \frac{۱}{۴} \text{ متر}$$

وزن این دیوار در سمت درب (تن) از انتهای سمت چپ دیوار قرار دارد. نیروی و مرکز نقل آن به فاصله (متر) ۴/۶۶۸ از انتهای سمت چپ دیوار قرار دارد. نیروی افقی زلزله وارد بآن (تن) ۱/۷۳۵ است.

دیوار عرضی A دارای وزن (تن) ۳/۵۳ و طول (متر) ۵/۱۸۴ میباشد و شدت پار قائم وارد بدان از طرف سقف طبقه همکف به مقدار زیر است.

$$q = \frac{۵/۱۸۲ \times ۲/۱۹}{(۵/۸۴)} \times (۰/۰۴۸۱ = ۰/۱۴۵) \text{ متر}$$

وزن این دیوار در سمت راست درب (تن) ۰/۱۷ و در سمت چپ آن (تن) ۰/۱۸۳ است.

و مرکز نقل آن به فاصله (متر) ۲/۶ از انتهای سمت راست دیوار قرار دارد. نیروی افقی زلزله وارد بآن (تن) ۳/۴۷ است. دیوار عرضی A/A دارای وزن (تن) ۴/۶۷ و طول (متر) ۱/۱۳۵ است.

این دیوار در سمت راست درب (تن) ۱/۱۰ و در سمت چپ آن (تن) ۰/۱۳۳ میباشد. وزن دیوار عرضی A/A برابر با زلزله میباشد.

و مرکز نقل آن در وسط طول دیوار قرار دارد. نیروی افقی زلزله وارد بآن (تن) ۰/۱۷۳ است.

وزن این دیوار به مشخصات دیوارهای عرضی که در فوق تعبیین شد و ابعاد آنها که در تنشی معما ری دیوارها داده شده‌اند، مقاومت حداقل نیروی برشی و مسانان خمشی ناشی از لگز و اوگونی زلزله در پیرهای نعل درگاهی این دیوار را بدین معیار میشود.

نیروی برشی حداقل در تیر نعل درگاهی دیوار :  $E = E/8/B$

$V = ۲/۳۴ + ۳/۸۷ \times ۰/۰۳۲ = ۳/۵۸ \text{ تن}$

با درنظر گرفتن ضرب تشدید بار ۱/۵

$V_u = ۱/۵ \times ۳/۵۸ = ۵/۰۳۷ \text{ تن}$

مان ان خشمی حداقل در تیر نعل درگاهی دیوار :  $E/8/A$

$M_1 = ۳/۵۸ \times ۲/۲ = ۷/۸۸ \text{ (تن)}$

نگر ناشی از ابار قائم و نیروی وزن

کسر میشود لذا حاصل از مقادیر برشی و افع در اتصالات

$M_r = ۱/۷۳۵ \times ۲/۰۵۶۵ = ۴/۴۵ \text{ (تن)}$

$M = M_r - M_s = ۷/۸۸ - ۴/۴۵ = ۳/۴۳ \text{ (تن)}$

با درنظر گرفتن ضرب تشدید بار ۱/۵

$M_u = ۱/۵ \times ۳/۴۳ = ۵/۱۵ \text{ (تن)}$

علاوه بر این میله که ممان خشمی منفی میباشد و ناچیز کششی در رابط مقاطع تیراست.

$$S.F. = \frac{۲/۸۱}{۱/۷۳۵} = ۱/۶۶$$

$$\text{آرماتور بندی اتصال بین پانل های سقف مجاور یکدیگر}$$

آرماتور بندی اتصال بین دو پانل سقف که مجاور یکدیگر قرار دارند مانند آرماتور بندی اتصال بین پانل سقف انتباخی و دیوار عرضی میباشد که در صفحه بعد توضیح داده شده است.

آرماتور بندی اتصالات دیوارهای عرضی دیوارهای عرضی پانل های سقف دارای اتصالات افقی و با دیوارهای طولی دارای اتصالات عمودی میباشد. آرماتور بندی این اتصالات مانند آرماتور بندی اتصالات دیوارهای طولی پانل های سقف انتباخی اتصالات دیوارهای طولی محسوبه گردید.

آرماتور بندی این اتصالات (عمودی یا افقی) بشرح زیر است:

آرماد طولی ۰/۱۷۳۵ مقطع عرضی اتصال :  $\Phi ۱۰۰\cdot۸ \text{ مم}$

آرماد عرضی معادل  $۰/۱۰۰\cdot۶ \text{ مم}$  مقطع طولی اتصال :  $\Phi ۶\text{-۱۰} \text{ مم}$  افقی

در طول اتصال  $۷/۷۴ \text{ متر}$  سایتیم، برای هریک از قطعات تشکیل دهدۀ اتصال (پانل سقف، دیوار عرضی و دیوار طولی) آرماتورهای عرضی اتصال هریک از قطعات قبل از دیگام ساختن قطعات در داخل آنها قرار گیرند.

تبین داخل اتصالات

تبین داخل اتصالات مثروج در فوق از نوع پرملات و ریزدانه لیسکا و با ۳۵۰ کیلو گرم سیمان در هر متراکعب بین میباشد.

کنترل مقطع دیوارهای عرضی در قسمت تیرهای نعل درگاهی در مقابله برشی و همان خشمی ناشی از لگز و اوگونی دارند. مشخصات دیوارهای عرضی که دارای تیر نعل درگاهی هستند به شرح زیر میباشد:

$$V_u = 3/83$$

تن

$$M_u = 7/84$$

تن متر (+)

آرما تور عرضی تیرها آرماتورهای تک در پانچله ۴ میانه هاست که به مقدار  
بکل بگزینید. همانطور یکه در بخش سوم محاسبه گردید با وجود این آرما تو ریندی  
و دو آرم اتود کشته است  $\Phi 16$  مقاومت برشی بین  $3/13 \text{ kg/cm}^2$  و  $3/3 \text{ kg/cm}^2$  و مقاومت برشی و  
جهشی مقطع تیر به ترتیب  $(\text{زن}) 3/63$  و  $(\text{زن}) 3/3$  میباشد. برای تقویت مقطع  
تیرها در سمت تولدر گاهی لازم است  $\Phi 16$  اسفلت کشته شود. اگر زدن فاصله  
سانتیمتر اختیار شود مطالعه محسابات زیر متواتم برشی مقطع کافی خواهد بود.

آرما تورهایی مخصوص تیرگاهی برشی بین واقع در اتصالات عده ۲۰ متر میباشد.  
کسره میشود لگر حاصل از مقاومت برشی بین و وزن  $9/57 \text{ kg/cm}^2$  میباشد.

با ضرب تشدیدبار ۱/۵ در تیر نعل در گاهی دیوار  $1/5 \times ۳/۳ = ۴/۹۵$  :  $E_{41/A}$

با ضرب تشدیدبار ۱/۵ در تیر نعل در گاهی دیوار  $1/5 \times ۳/۳ = ۴/۹۵$  :  $E_{41/A}$   
مانع خوبی خدا کنندگ تیر نعل در گاهی دیوار  $1/5 \times ۳/۳ = ۴/۹۵$  :  $E_{41/A}$

نگر ناشی از نیروی وزن  $9/57 \text{ kg/cm}^2$  میباشد.

$M_r = \frac{4}{3} \times ۳/۴۷ \times ۲/۲ = ۵/۹۳$  (—)

$M_r = M_u - M_x = 9/57 - 5/93 = 3/64$  (—)

تن متر (—)

نیروی عکس العمل روی پایه کناری (از بجهت به فوق)  $1/5 \times ۲/۶۴ = 5/46$

$M_u = 1/5 \times ۳/۴۶ = 5/46$  :  $E_{58/A}$

تن متر (—)

نیروی عکس العمل روی پایه کناری (از بجهت به فوق)  $1/5 \times ۲/۶۴ = 5/46$  :  $E_{58/A}$

$M_u = 1/5 \times ۳/۴۶ = 5/46$  :  $E_{58/A}$

تن متر (—)

نیروی عکس العمل روی پایه کناری (از بجهت به فوق)  $1/5 \times ۳/۴۶ = 5/46$  :  $E_{58/A}$

$M_u = 1/5 \times ۳/۴۶ = 5/46$  :  $E_{58/A}$

تن متر (—)

نیروی عکس العمل روی پایه کناری (از بجهت به فوق)  $1/5 \times ۳/۴۶ = 5/46$  :  $E_{58/A}$

$M_u = 1/5 \times ۳/۴۶ = 5/46$  :  $E_{58/A}$

تن متر (—)

نیروی عکس العمل روی پایه کناری (از بجهت به فوق)  $1/5 \times ۳/۴۶ = 5/46$  :  $E_{58/A}$

$M_u = 1/5 \times ۳/۴۶ = 5/46$  :  $E_{58/A}$

تن متر (—)

نیروی عکس العمل روی پایه کناری (از بجهت به فوق)  $1/5 \times ۳/۴۶ = 5/46$  :  $E_{58/A}$

$M_u = 1/5 \times ۳/۴۶ = 5/46$  :  $E_{58/A}$

تن متر (—)

نیروی عکس العمل روی پایه کناری (از بجهت به فوق)  $1/5 \times ۳/۴۶ = 5/46$  :  $E_{58/A}$

$M_u = 1/5 \times ۳/۴۶ = 5/46$  :  $E_{58/A}$

تن متر (—)

نیروی عکس العمل روی پایه کناری (از بجهت به فوق)  $1/5 \times ۳/۴۶ = 5/46$  :  $E_{58/A}$

$M_u = 1/5 \times ۳/۴۶ = 5/46$  :  $E_{58/A}$

تن متر (—)

نیروی عکس العمل روی پایه کناری (از بجهت به فوق)  $1/5 \times ۳/۴۶ = 5/46$  :  $E_{58/A}$

$M_u = 1/5 \times ۳/۴۶ = 5/46$  :  $E_{58/A}$

تن متر (—)

نیروی عکس العمل روی پایه کناری (از بجهت به فوق)  $1/5 \times ۳/۴۶ = 5/46$  :  $E_{58/A}$

$M_u = 1/5 \times ۳/۴۶ = 5/46$  :  $E_{58/A}$

تن متر (—)

نیروی عکس العمل روی پایه کناری (از بجهت به فوق)  $1/5 \times ۳/۴۶ = 5/46$  :  $E_{58/A}$

$M_u = 1/5 \times ۳/۴۶ = 5/46$  :  $E_{58/A}$

تن متر (—)

نیروی عکس العمل روی پایه کناری (از بجهت به فوق)  $1/5 \times ۳/۴۶ = 5/46$  :  $E_{58/A}$

$M_u = 1/5 \times ۳/۴۶ = 5/46$  :  $E_{58/A}$

تن متر (—)

نیروی عکس العمل روی پایه کناری (از بجهت به فوق)  $1/5 \times ۳/۴۶ = 5/46$  :  $E_{58/A}$

$M_u = 1/5 \times ۳/۴۶ = 5/46$  :  $E_{58/A}$

تن متر (—)

نیروی عکس العمل روی پایه کناری (از بجهت به فوق)  $1/5 \times ۳/۴۶ = 5/46$  :  $E_{58/A}$

$M_u = 1/5 \times ۳/۴۶ = 5/46$  :  $E_{58/A}$

تن متر (—)

## E61-06/A

$$A_s = 4 \times 2/0.1 \text{ cm}^2$$

$$A_s' = 2 \times 2/0.1 = 4/0.2 \text{ cm}^2$$

$$M_{Ra} = A_s' f_y d Z = 4/0.4 \times \frac{340}{115} \times (30 - 2 \times 4) \times 10 = 3/8 \text{ (تنتر)}$$

$$M_R = 4/3 + 3/8 = 8/1 \text{ (تنتر)}$$

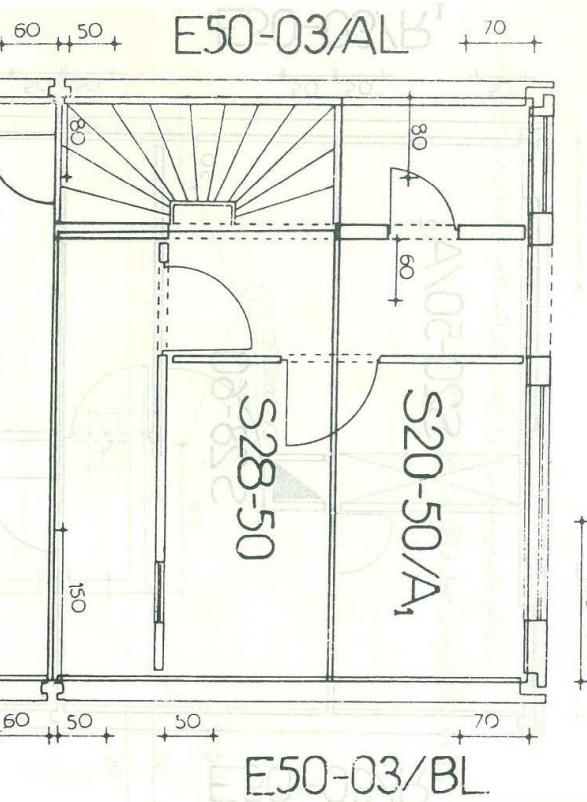
بس در تیر نمل در گاهی دیوار آرماتورهای طولی کشی  $\Phi 16 \times 6$  آرماتورهای طولی کشی  $\Phi 16 \times 4$  افزایش دار گاهی دیوار آرماتورهای طولی کشی  $\Phi 16 \times 4$  افزایش می باشد در اینصورت داریم

$$M_R = 4/25 \text{ (تنتر)} > M_u = 5/15 \text{ (تنتر)}$$

$$M_R = 8/1 \text{ (تنتر)} > M_u = 7/8.2 \text{ (تنتر)}$$

در تیر نمل در گاهی دیوار آرماتورهای طولی در آن،  $2 \Phi 16$  در هر طرف  $2 \Phi 16$  در گیرند و شکه آرماتورهای عرضی تیگ  $\Phi 6$  با اندازه چشمی  $S = 15\text{cm}$  در هر طرف مقطع قرار می گیرند آرماتورهای ناقی این دوشکه مقدار سختی تیر را تقدیر افزایش می دهدند که دیگر انجیابی به اضافه کردن یک آرماتور طولی کشی  $\Phi 16$  نیست.

بنابراین آرماتور پلی تیرها در قسمت های نمل در گاهی به شرح زیر خواهد بود.

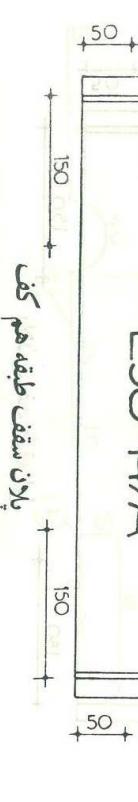


## E50-03/BL

## S29-60/A<sub>1</sub>

$$\begin{aligned} \text{پیش نمل در گاهی} &: E58/A \\ \text{آرماتور طولی فوکائی} & \\ \text{آرماتور طولی فوکائی} & \\ \text{آرماتور عرضی} & \\ \text{آرماتور نیک} & \\ \text{آرماتور نیک} & \\ S = 10 \text{ cm} & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{تیر نمل در گاهی} &: E58/A \\ \text{آرماتور عرضی} & \\ \text{آرماتور تھانی} & \\ \text{آرماتور تھانی} & \\ \text{آرماتور عرضی} & \\ \text{آرماتور نیک} & \\ \text{آرماتور نیک} & \\ S = 10 \text{ cm} & \end{aligned}$$



پلان سقف طبقه هم کف

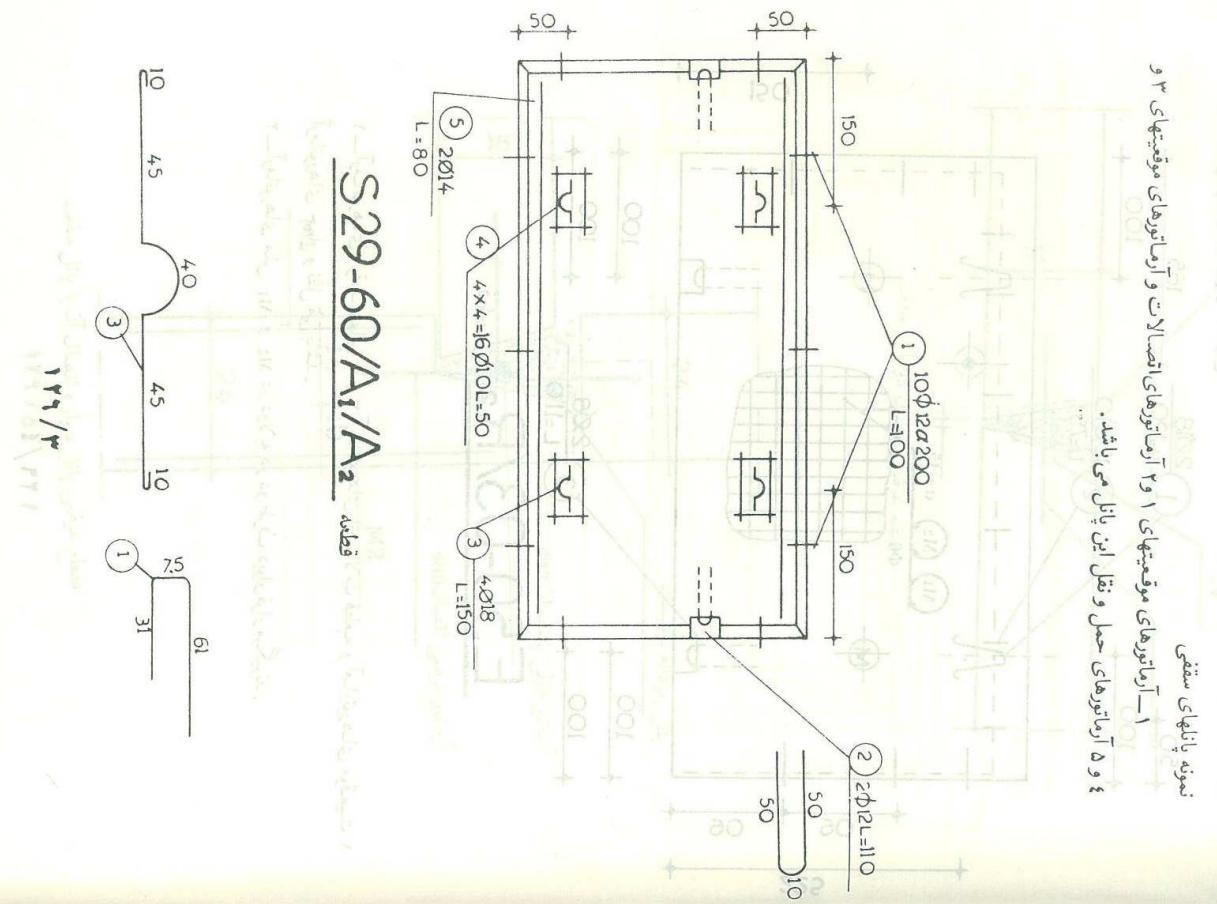
۱۲۶/۱

میگرند علاوه بر آرماتورهای ذکر شده در تیر نمل در گاهی دیوار  $E61/A$  قرار دارند.

۱۲۷

نحوه پلیهای مستقیم  
۱— آرماتورهای موقیتهای ۱ و ۲ آرماتورهای اتصالات و آرماتورهای موقیتهای ۳ و

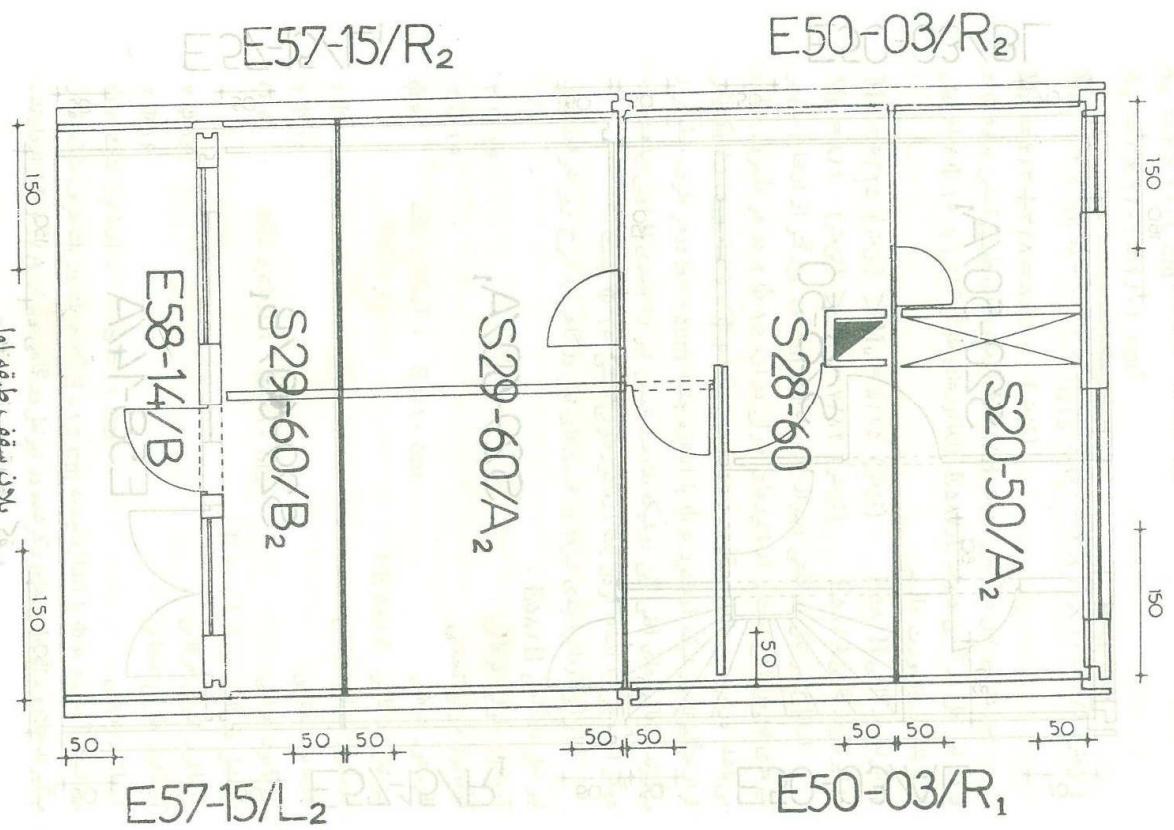
۴ و ۵ آرماتورهای حمل و نقل این پانل می باشد.



S29-60/A<sub>1</sub>/A<sub>2</sub>

قطعه

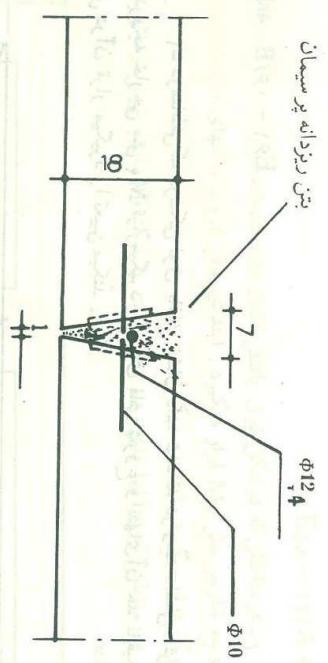
۱۲۶/۳



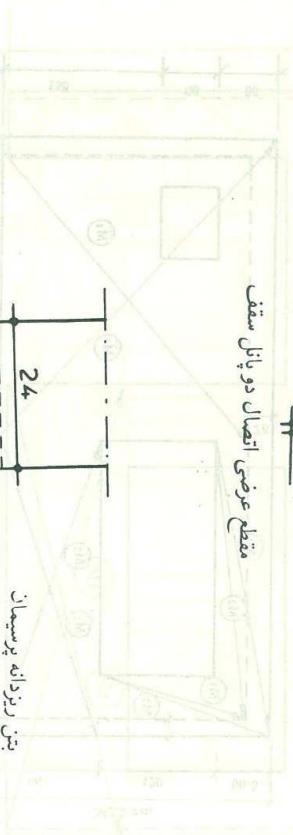
۱۲۶/۲

بنز ریزدانه پرسیمان

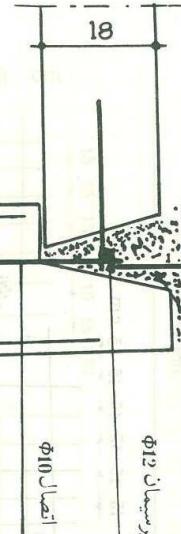
نموده پانهای دیواری طولی



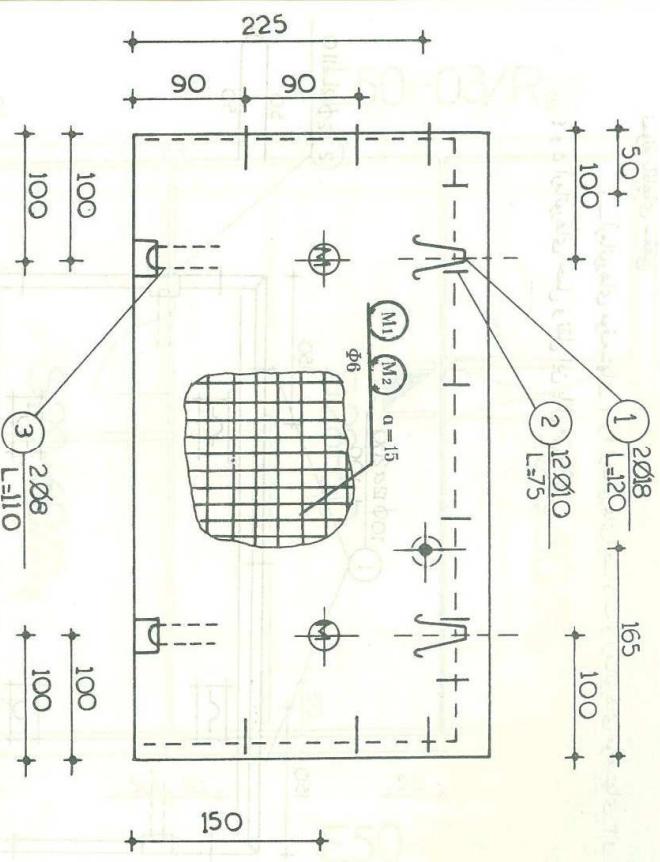
قطع عرضی اتصال دو پانل سقف



آرماتور طولی پرسیمان  
آرماتور عرضی اتصال



E50-03/R<sub>2</sub>  
قطعه



۱—آرماتورهای موقعيتیهاي ۲ و ۳ آرماتورهای اتصالات قطعه و آرماتورهای موقعيتی

آرماتورهای حمل و نقل می باشد.

۲—آرماتورهای متش M<sub>1</sub> و M<sub>2</sub> در دولایه در دو طرف دیوار قرار میگیرند.

قطع عرضی پانل دیوار و اتصال آن با پانل سقف

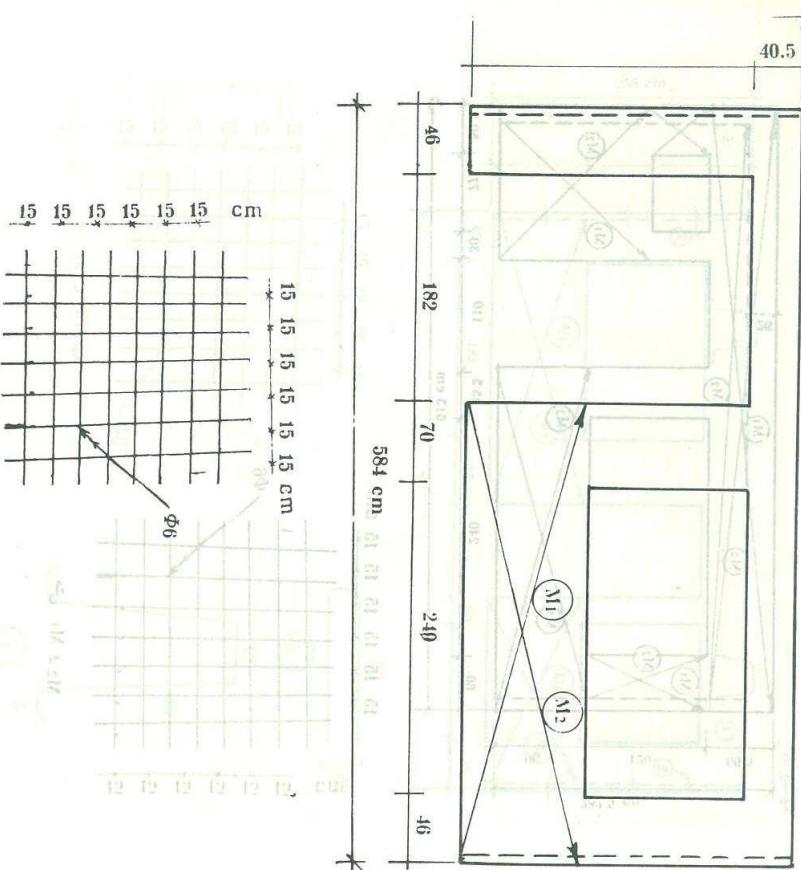
۱۴۶/۵

۱۴۶/۴

قطعه E<sub>58</sub> - ۱۴/A

M<sub>1</sub> در مناطقی که در شکل فوق باflash نشان داده شده اند در وجه داخلی مش M<sub>2</sub> ابتدای فار میگیرد. در وجه خارجی مش M<sub>2</sub> ابتدای فار میگیرد. اینجا مش در آن فار میگیرد را تعیین میکند.

۲- مناطقی که در آنها flash رسم نشده است با توجه و از ساتور طولی آزمایش بر بندی مشوئه

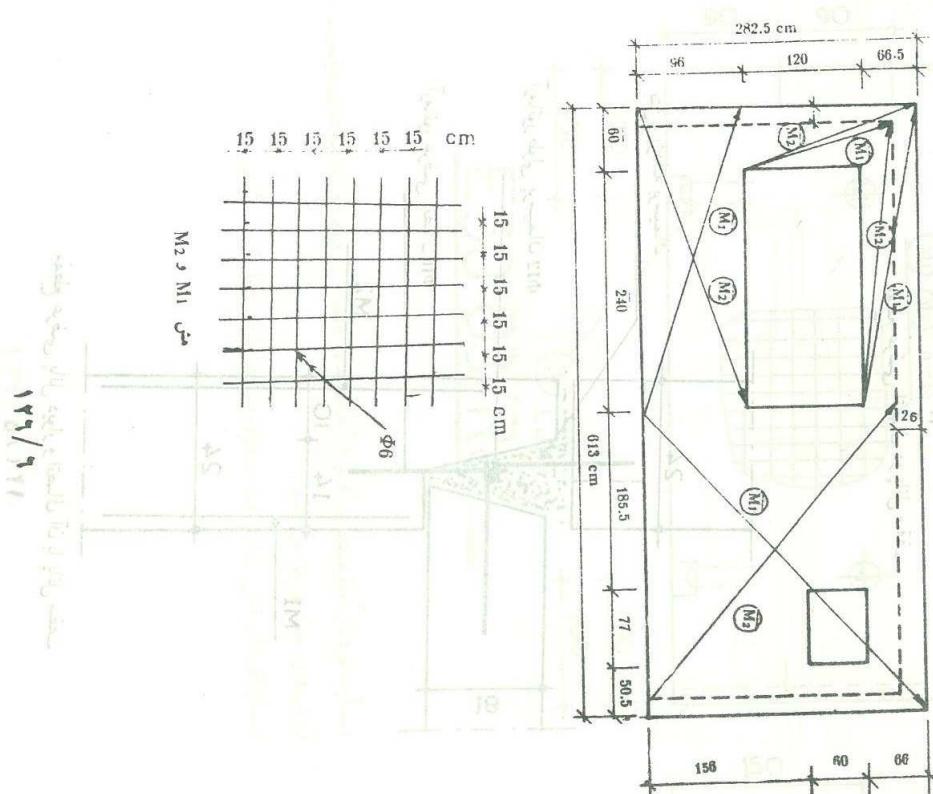


مش M<sub>2</sub> و M<sub>1</sub>

۱۳۶/۷

قطعه E<sub>59</sub> - ۰۹/B

M<sub>1</sub> در مناطقی که در شکل فوق باflash نشان داده شده اند در وجه داخلی مش M<sub>2</sub> ابتدای فار میگیرد. در وجه خارجی مش M<sub>2</sub> ابتدای فار میگیرد. اینجا مش در آن فار میگیرد را تعیین میکند.

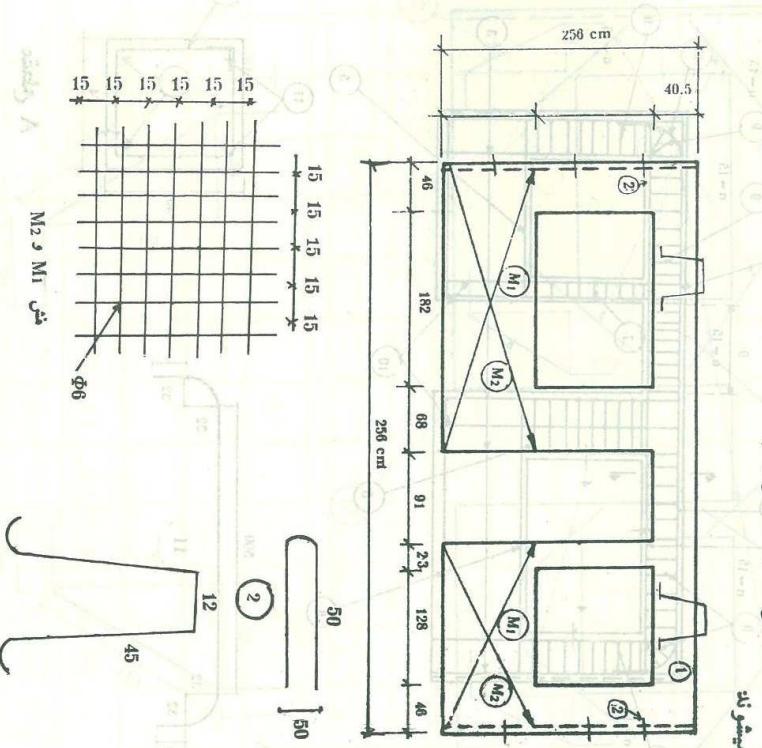


۱۳۶/۶

آرماتور پندی نظره E48 - ۱۴/B

۱- در مناطقی که در شکل فوق بافتش نشان داده شده‌اند در وجه داخلی مش M<sub>1</sub> و در وجه خارجی مش M<sub>2</sub> فرار میگیرد. ابتدای فاش شروع و انتهای آن حد ناچیه‌ایکه مش در آن فرار میگیرد را تعیین میکند.

۲- مناطقی که در آنها فاش رسم نشده است با تک آرماتور طولی آرماتور پندی مشوند.



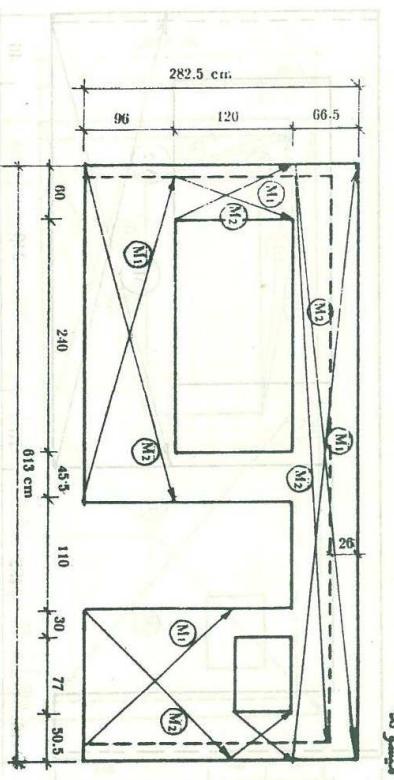
- ۱- آرماتورهایی موقعیت ۲ آرماتورهای اتصالات قلعه و آرماتورهای موقعیت آرماتورهای حمل و نقل می‌باشد.

۱۳۶/۹

نظره E91 - ۰۹/A

۱- در مناطقی که در شکل فوق بافتش نشان داده شده‌اند در وجه داخلی مش M<sub>1</sub> و در وجه خارجی مش M<sub>2</sub> فرار میگیرد. ابتدای فاش شروع و انتهای آن حد نداخیه‌ایکه مش در آن فرار میگیرد را تعیین میکند.

۲- مناطقی که در آنها فاش رسم نشده است با تک آرماتور طولی آرماتور پندی مشوند.



- ۱- آرماتورهایی موقعیت ۲ آرماتورهای اتصالات قلعه و آرماتورهای موقعیت آرماتورهای حمل و نقل می‌باشد.

۱۳۶/۸

۱- آرماتور تیکها با میل گردساده فولادی نوع AII

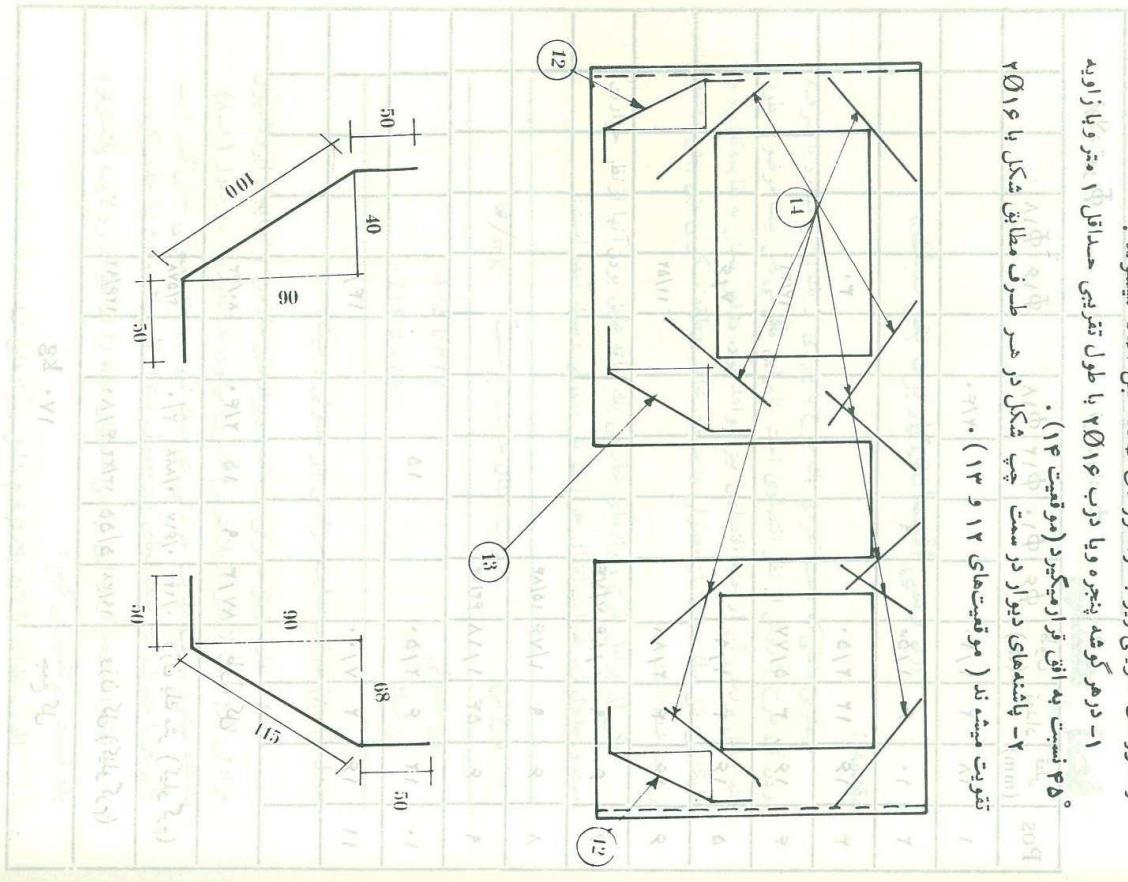
۲- آرماتور ۱۱۲ درمو قیمت ۱۰ از نوع فولاد AII

۳- سایفر آرماطورها (آرماطورهای درایین صنعته و دار صفحه بند) از نسخه پیچیده (باری شدن ۴۰۰۰ kg/cm<sup>2</sup>) (TOR) و باحد جاری شدن (نوع AIII)

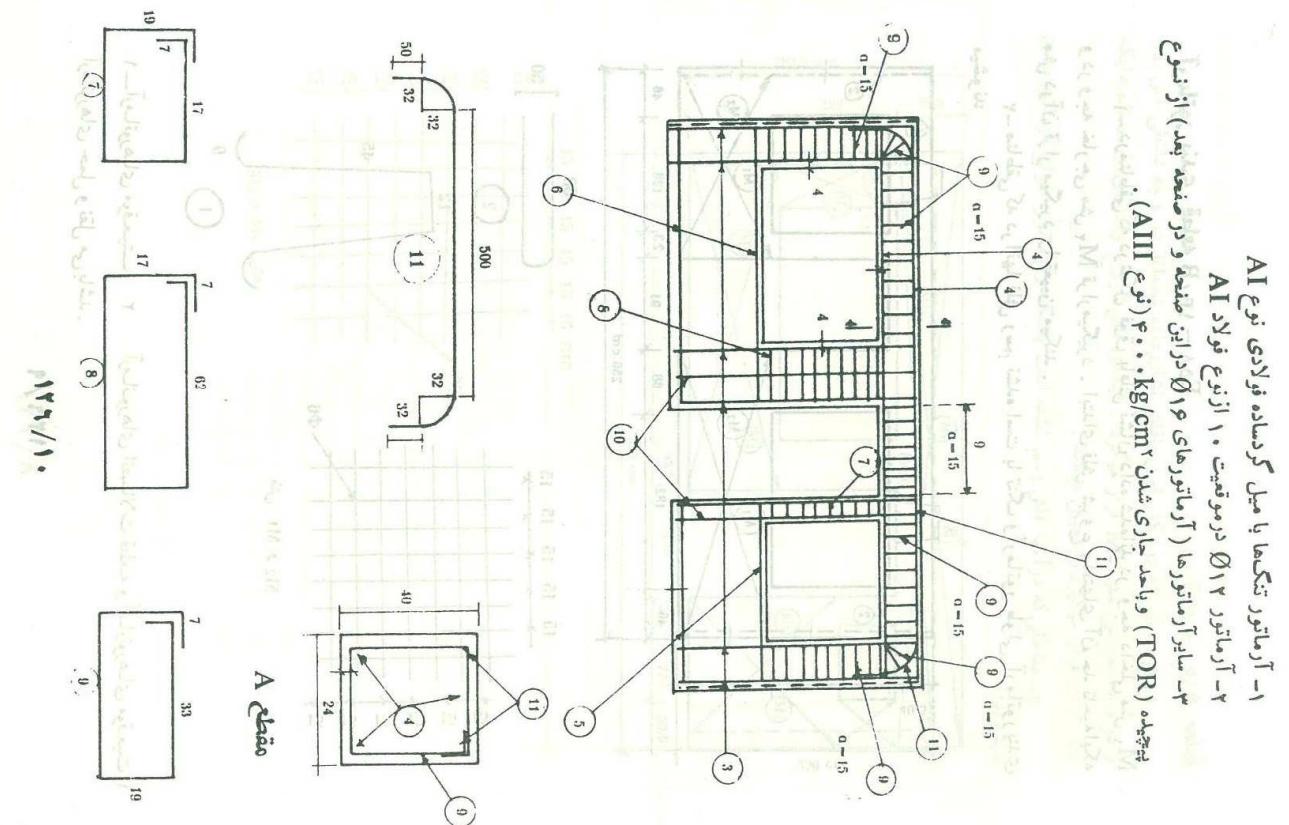
آرماطورهای تقویتی زیر به آرماطورهای صنعته قبل اضافه میشوند .  
۱- در هر گوشه پنجراه دوب ۲۰۰ با طول تقویتی حداقل ۱۱۰ و با زاویه ۴۵° نسبت به افق قرار گیرید (موقعت ۱۴) .  
۲- پاشنهای دیوار در مستع پیش از طرف مطابق شکل با ۱۶۰ شکل

۴۵° نسبت میشند (موقعت های ۱۲ و ۱۳) .  
۵- پاشنهای دیوار در مستع چپ شکل در هر طرف مطابق شکل با ۱۶۰ شکل

۶- آرماطورهای تقویتی زیر به آرماطورهای صنعته قبل اضافه میشوند .  
۷- در هر گوشه پنجراه دوب ۱۶۰ با طول تقویتی حداقل ۱۱۰ و با زاویه ۴۵° نسبت به افق قرار گیرید (موقعت ۱۴) .



۱۶۶/۱۱



۱۶۶/۱۰

## E58-14B فولادی فولاده فولاد تور فولاده فولاده

Pos	قطر (mm)	طول (m)	φ۶	φ۱۰	φ۱۲	φ۱۸	φ۱۹	φ۱۸
۱	۱۸	۷	۱۱۲۰			۱۱	۷/۴۰	
۲	۱۰	۶	۱۱۵۰			۹		
۳	۱۶	۱۲	۲۱۵۰				۳۰	
۴	۱۶	۳	۵۰۷۷				۱۷/۳۱	
۵	۱۶	۴	۱۱۹۰				۷/۱۹	
۶	۱۶	۴	۲۱۸۸				۱۱/۶۲	
۷	۹	۹	۰/۱۸۶	۷/۷۴				
۸	۹	۹	۱/۷۶	۱۵/۸۴				
۹	۹	۶	۵۴	۱/۱۸	۳۷/۷۲			
۱۰	۱۲	۶	۲۱۵۰			۱۵		
۱۱	۱۶	۲	۷/۱۰				۱۴/۱۰	
جدول (۱) ضرایب بهداشت حرارتی بتن معمولی و سبک.								

## فصل هشتم

مهمترین عاملی که باعث اجرای یک طرح یا پروژه از یک روش میشود با صرفه

بودن آن طرح یا روش از نظر اقتصادی است بنا بر این تک روی کامل بیک موضع بطور

حتم شامل پروژه آن از جنبه اقتصادی نیز خوب اهل بود. در این بخش به مقایسه کاربرد و

چاکر زنی بتن سبک بجزی بتن معمولی درساخت خانه دولتیه مسکونی بتن پیش ساخته شده است. پیکی از عوامل طرح دیوارهای خارجی یک خانه هایی بودن آنها از نظر حرارت است در جدول زیر ضرایب انتقال حرارت بتن معمولی و سبک آمده است:

نوع بتن	ضریب انتقال حرارت برجسب	w/mK
بتن معمولی	۱/۱۵	۱/۱۵
بتن سبک	۰/۱۶	۰/۱۶

۱/۱۵ تا ۳/۱۵

۰/۱۶

مقداره:

هرگاه استفاده از بتن معمولی درساخت دیوارهای خارجی برای ایجاد ایندیاسیون حرارتی لازم است لایه‌ای از پلاستروفوم مصرف میشود. همانطوریکه در جدول (۱-۸) مشاهده میشود ضرایب هدایت حرارتی بتن سبک نسبت به بتن معمولی کمتر است بنابر این با مصرف بتن سبک بجزی بتن معمولی میتوان لایه پلاستوفوم را حدف کرد. بنظر ساده تر کردن این پرسی قسمتهای خانه را از نظر کاربرد لایه پلاستوفوم بلو قسمت زیر ترسیم می کنیم:

الف - قطعات بالای پلاستوفوم شامل دیوارهای نیازمندی داشته باشند به شکل

بـ قیامات بدون لایه پلاستیفوم شامل سقفها

در برسی دو نوع قطعه عوامل زیر مورد بررسی قرار میگردند:

۱- هزینه یک متر مکعب بین کد شامل قیمت سیمان مصرفي، مصالح سنبگی، مواد

مخفاف هواز روان گذشته می باشد.

۲-

وزن و قیمت فولاد مصفری

۳- زمان ساخت

۴- کاهش وزن قطعه ساخته شده کاهش هزینه باشي ازان

پن سبک و خلف این مواد کام مهمی در عدم و بسکی این نوع کارخانهای بتن پیش

ساخته بخارج برواشته خود اهد شد. جداول ۴-۸ و ۴-۹ هزینه پلاستیفوم و فولاد ضد زنگی

را نشان میدهند:

قیمت ۱ متر مکعب پلاستیفوم

تغییر ضخامت پلاستیفوم مصرفي در دیوار خارجي

هزینه پلاستیفوم مصرفي در یک متر مربع دیوار خارجي

جدول (۴-۸) قیمت پلاستیفوم در یک متر مربع دیوار خارجي

جدول (۴-۹) قیمت ۱ کيلو فولاد ضد زنگی

الابه عاليه حارجي پلاستیفوم

الابه عاليه حارجي

درخانه دولجه توپیدي كسيتيك ۱۹۸ متر مربع دیوار خارجي وجود دارد که با

توجه به جداول (۴-۸) و (۴-۹) میتوان هزینه پلاستیفوم و فولاد ضد زنگی مصرفي در

کل دیوارهای خارجي آنرا طبق جدول (۴-۸) تقطیم نمود:

نوع مصالح	بهای مصالح	مقدار مصالح مصرفي در	بهای مصالح مصرفي در
یاک مترا مکعب بین	یاک مترا مکعب بین	یاک مترا مکعب بین	یاک مترا مکعب بین
سپهان	یاک کیلو ۵ ریال	۴۰۰ کیلو گرم	۴۰۰ کیلو گرم
لیکا	یکمتر مکعب ۰۵۵۰ ریال	۰۷۰ متر مکعب	۰۷۵ ادریال
ماسه	یکمتر مکعب ۰۵۷۰ ریال	۰۱۰ متر مکعب	۰۲۳۰ ادریال

عنوان	قیمت
هزینه پلاستیک مصرفي حد دیوارهای خارجی خانه دو طبقه کشینگ	۹۴۰۰ ریال
هزینه فولاد ضد زنگ در دیوارهای خارجی خانه دو طبقه کشینگ	۱۶۷۴۰ ریال
مجموع هزینه پلاستیک و فولاد ضد زنگ مصرفي در دیوارهای خارجی خانه دو طبقه کشینگ	۷۶۱۴۰ ریال
جدول (۴-۸) اختلاف هزینه در یاک مترا مکعب بین سپهان	۱۳۱

نوع مصالح	بهای مصالح	مقدار مصالح	قیمت
یاک لیتر ۱۰۰ ریال	۰۲۰ لیتر	۰۰۱ ریال	۴۰ ریال
ماده رو آن گونه	یاک لیتر ۰۰۰ ریال	۰۱۵ لیتر	۵۰ ریال
ماده هوا زا	یاک لیتر ۱۰۰ ریال	۰۱۰ لیتر	۴۰ ریال
مجموع قیمت مصالح برای یاک مترا مکعب بین	۰۵۰۵۰ ریال		

جدول (۴-۸) قیمت مصالح برای یاک مترا مکعب بین سپهان آزمایشی

الف -۳) میزان و قیمت فولاد مصرفي :

در حداکنه دولطبه کشینگ چون بارهای وارد نهایت می باشد، مقدار فولاد در حداکنه می باشد تا بر این مصرف بین سپهان تأثیری در میزان فولاد ندارد، با توجه به اینکه قبلاً نیز

عنوان	نوع مصالح	قیمت مصالح	مقدار مصالح مصرفي	قیمت مواد مصرف در جدول (۴-۵) نشان داده است .	اف - ۱) درینه یاک مترا مکعب بین :
هر یکه پلاستیک در یاکه سریع دیوارهای خارجی خانه دو طبقه کشینگ	منادر و قیمت مواد مصرف در پیشود در جدول (۴-۵) آمده است، نزدیک ای دیوارهای بین سپهان سادهتر بوده	جزیک که در جدول (۴-۸) زنگی که در کارخانه کشینگ	جزیک که در جدول (۴-۸) زنگی که در کارخانه کشینگ	جزیک که در جدول (۴-۸) زنگی که در کارخانه کشینگ	جدول (۴-۸) هزینه پلاستیک و فولاد ضد زنگ مصرفي در دیوارهای خارجی خانه دو طبقه کشینگ
هر یکه فولاد ضد زنگ در یاکه سریع دیوارهای خارجی خانه دو طبقه کشینگ	برای ساخت دیوارها مصرف بین سپهان کمتر است، نزدیک ای دیوارهای بین سپهان سادهتر بوده	منادر و قیمت مواد مصرف درینه یاک مترا مکعب بین	منادر و قیمت مواد مصرف درینه یاک مترا مکعب بین	منادر و قیمت مواد مصرف درینه یاک مترا مکعب بین	جزیک که در جدول (۴-۸) هزینه پلاستیک و فولاد ضد زنگ مصرفي در دیوارهای خارجی خانه دو طبقه کشینگ
بین معمولی	مجموع قیمت مصالح برای یاک مترا مکعب بین	دریک مترا مکعب بین	یاک مترا مکعب بین	منادر و قیمت مواد مصرف درینه یاک مترا مکعب بین	جزیک که در جدول (۴-۸) هزینه پلاستیک و فولاد ضد زنگ مصرفي در دیوارهای خارجی خانه دو طبقه کشینگ
بین سپهان	یاک کیلو ۵ ریال	۳۵۰ کیلو گرم	یاک کیلو ۵ ریال	منادر و قیمت مواد مصرف درینه یاک مترا مکعب بین	جزیک که در جدول (۴-۸) هزینه پلاستیک و فولاد ضد زنگ مصرفي در دیوارهای خارجی خانه دو طبقه کشینگ

قیمت	عنوان	نوع مصالح	قیمت مصالح	مقدار مصالح مصرفي	قیمت مواد مصرف درینه یاک مترا مکعب بین
بین سپهان	هر یکه پلاستیک در یاکه سریع دیوارهای خارجی خانه دو طبقه کشینگ	هر یکه پلاستیک در یاکه سریع دیوارهای خارجی خانه دو طبقه کشینگ	هر یکه پلاستیک در یاکه سریع دیوارهای خارجی خانه دو طبقه کشینگ	منادر و قیمت مواد مصرف درینه یاک مترا مکعب بین	منادر و قیمت مواد مصرف درینه یاک مترا مکعب بین
شن	یکمتر مکعب ۳۱۰ ریال	۰۵۶۴ متر مکعب	یکمتر مکعب ۳۱۰ ریال	منادر و قیمت مواد مصرف درینه یاک مترا مکعب بین	منادر و قیمت مواد مصرف درینه یاک مترا مکعب بین
ماسه	یکمتر مکعب ۵۷۰ ریال	۰۱۰ متر مکعب	یکمتر مکعب ۵۷۰ ریال	منادر و قیمت مواد مصرف درینه یاک مترا مکعب بین	منادر و قیمت مواد مصرف درینه یاک مترا مکعب بین
	مجموع قیمت مصالح برای یاک مترا مکعب بین	۴۲۲۵ ریال	مجموع قیمت مصالح برای یاک مترا مکعب بین	۴۶۸ ریال	مجموع قیمت مصالح برای یاک مترا مکعب بین

جدول (۴-۸)	قیمت مصالح برای یاک مترا مکعب بین سپهان آزمایشی	درینه یاکه سریع دیوارهای خارجی خانه دو طبقه کشینگ	درینه یاکه سریع دیوارهای خارجی خانه دو طبقه کشینگ	اختلاف هزینه در تولید یاکه سریع دیوارهای خارجی خانه دو طبقه کشینگ	اختلاف هزینه در تولید یاکه سریع دیوارهای خارجی خانه دو طبقه کشینگ
جدول (۴-۷)	۱۳۱	۴۰۰ ریال	۴۰۰ ریال	۴۹ ریال	۴۹ ریال

عنوان	قیمت
هزینه پلاستیک مصرفي حد دیوارهای خارجی خانه دو طبقه کشینگ	۹۴۰۰ ریال
هزینه فولاد ضد زنگ در دیوارهای خارجی خانه دو طبقه کشینگ	۱۶۷۴۰ ریال
مجموع هزینه پلاستیک و فولاد ضد زنگ مصرفي در دیوارهای خارجی خانه دو طبقه کشینگ	۷۶۱۴۰ ریال

از دیگر اورات کاهش وزن قطعه بین سبک تا شد آن در هزینه حمل و نقل و نصب قیمه

می باشد و انسح اس قطعه هر قدر سبک باشد جای باری و حمل آن راحت تر انجام می شود.

ذکر گردیده، فولاد ضد زنگی صرف فوجی می شود.  
بر اساس جداول (۱۵-۸) و (۶-۸) اختلاف هر یکه مصرف بین سبک در تو لید یک

بنوان مثال یک دوار با بعد ۳×۶۳۰ و پیشامد ۲۴ سانتیمتر را در نظر میگیریم.

یک دوار با مشخصات ذکر شده از بین سبک نسبت به بین معمولی حدود ۶۱٪ سبک

است با توجه بین اختلاف وزن میتوان هزینه ایکه در حمل و نقل این قطعه صرف بجهوی

میشود بدست آورد. فرض میکنیم این قطعه باید با خاصه ۵ کیلوگرمی کارخانه ساز نده

حمل گردد. جدول (۶-۹) اختلاف بینی حمل و نقل دو نوع را نشان میلهد:

در ساخت دیوارها از بین معقولی لازم است برای قراردادن پلاستیوم در جداره  
دو از بین رنگی متفق شده و پس از بین اگر اداری پلاستیوم مجدلاً بین رنگی  
آغاز گردد. با جایگزینی بین سبک بین رنگی را در یک مرحله میتوان انجام داد. بین  
تریب تو لید در دیوار حداکثر ۴۰ دقيقه سریع انجام میپذیرد. بلطفی است در ایندست

نیز رو انسانی و کلبه تجهیز ات خود تو لید دیوارها معلم میباشد.

الف-۳) زمان تو لید.

بعاء

عنوان

بهاي حمل قطعه يك ترى برواي هر كيلومتر مسافت

کاهش هزینه حمل يك دیوار بین سبک با بعد ۳×۶۳۰ پیشامد ۲۴ سنت

برای هر کیلومتر مسافت ۳۴۸۶۴ ریال

کاهش هزینه حمل يك دیوار بین سبک با بعد ۳×۶۳۰ پیشامد ۲۴ سنت

برای هر کیلومتر مسافت ۳۴۰ ریال

جدول (۱)-۹) مقادار هزینه صرف بجهوی شده در حمل يك دیوار بین سبک

همچنان برواي بجهوی و نفس قطعات بین سبک بین از جریان قابل با فریت کنتر

استفاده کرده مثلاً برواي برداشتن قطعات خانه موردنظر از نوع بین معمولی حداقل چهار

با ظرفیت ۴۰ تون لازم است حال آنکه این ظرفیت برای خانه بین سبک میتواند ۱۰ تن

کمتر از وزن مخصوص بین معمولی است این کاهش وزن مخصوص اثر قابل ملاحظه ای

در پائین آوردن وزن قطعه بینی خواهد داشت.

در طرح يك ساختمان دونفع بارموده وزنه در نظر گرفته میشود. پارموده ساختمان

حاصل از وزن اجزاء تشکیل دهنده آن هی باشد. با مضرف بین سبک پارموده ساختمان

بین ازان قابل توجهی کاهش میباشد در توجه مقدار فولاد لازم نیز بهینان زیادی کنتر

خواهد شد.  
اینده در ساختمان دولقهه مورد نظر پارهای وارد بر ساختمان بسیار تاچیر است و  
هزینه ایکه در حداقل مقادار تعیین شده در آینده میباشد بین بین بین رنگی بین سبک

محاسبه میگردد. در بین معمولی عمال سکگی شن و در بین سبک اینکا است. مقاومت این  
نسبت به سبک پی ارت کمتر است بین این طبقی است مقاومت بین سبک ساخته شده از

چند کلته نفاوت زیادی خواهد گردید.

همانطوریکه در قسمت (الف - ۴) ذکر گردید با کاهش وزن قلعه با مردمه ساخته شد

و میزان فولاد لازم کمتر میشود و همچنین در هزینه حمل و نقل صرف نمیشود که

جدول (۱۲ - ۸) این مقدار را برای مسافت ۵۰ کیلومتری کارخانه نشان میدهد:

بها

بنای قیاده پل تی برای هر کیلومتر مسافت

کاهش هزینه حمل پل مستقیم بابعد ۳×۳ پضخامت ۱۸ سانتیمتر  
برای هر کیلومتر مسافت

کاهش هزینه حمل پل مستقیم بابعد ۳×۳ پضخامت ۱۸ سانتیمتر

برای هر کیلومتر مسافت

کاهش هزینه حمل پل مستقیم بابعد ۳×۳ پضخامت ۱۸ سانتیمتر

برای هر کیلومتر مسافت

کاهش هزینه حمل پل مستقیم تا قاصله ۵ کیلومتری

جدول (۱۰ - ۱) مقدار هزینه صرف جویی شده در حمل پل مستقیم تا قاصله ۵ کیلومتری  
بجز مطالب ذکر شده چند نیز را نیز در برسی ۳۴ دیوارها و سقفها پاید

تجهیزات:

جدول (۱۱ - ۸) مقدار هزینه صرف جویی شده در حمل پل مستقیم تا قاصله ۵ کیلومتری

بجز مطالب ذکر شده چند نیز را نیز در برسی ۳۴ دیوارها و سقفها پاید

جدول (۱۲ - ۹) وزن سقف پل سیک و معمولی

بنا توجه به جدول (۱۰ - ۸) در پل سقف با مشخصات ذکر شده کاربرد پن بسیار

مزکور این افراد را افزایش میدهد. با درنظر گرفتن سطح کل سقف موجود در تراشه

لازم پندرک است همانطوریکه در پخش عمال آذماش در درصد ریزدانه نشان

مصرفی و میزان فولاد را نیز کاهش داد.

ب - ۳) زمان ساخت:

آن طرفی ساخت پل سیک در ساخته از لایه پلاستیک موردی ندارد و پن درجه

داده است لیکا مصروفی در ساخت این واحد مسکونی از کیفیت مصالوی بسیار نمیباشد

بنابراین با بهتر شدن کیفیت لیکا و بالا رفتن مقاومت پن سبک آن میتوان مقدار

وزن مخصوص کمتر این سبک در پل دفعه حجم بیشتر از آن را میتواند حمل گرد دنبیجه

در هر بار امکان ساخت و حمل جسم بیشتر پن سبک وجود دارد بدین همراه تغییر

قطعه گرد شده و میتوان تو لید را افزایش داد.

از دیگر موادی کاربرد پن سبک درستگاه شدن دستگاه ساخت پن میباشد.

دیگر و یقیناً دستگاه مخلوط برو این برخورد باشها دیگر مگر دش سایه شده و گاهی

بر اثر گیر کردن دانهای شن زیر تیغهها باعث آسیب بدین آنها میشود، اما لیکا که خیلی

تو لید نمیشود از نظر احتzá دارید پن سبک درستراحت فای با وجود ایکه لیکا با کیفیت مطابق

نطر نهادها با صرفه بوده بلکه در جهت رفع و ایستگی کارخانهای سازندۀ نهاده پیش ساخته

جدول (۱۳ - ۹) وزن سقف پن سبک و معمولی

بنز سبک معمولی میباشد.

۱۳۶

۱۳۵

## فصل نهم

لیاقت ن۲۴۵ - ۱

لیاقت

روش ارزشیابی اقتصادی بین سبک و فاراد دهد. بتی تواند در مرحله برآورد هزینه‌ها دامنه وسیعی از نو اصل مصالح را مورد بررسی قرار دهد.

این روش ارزشیابی اقتصادی پس‌بوي تنظیم گردیده است تا انسو لیین طرح پژوهادی دو جدول تهیه شده است که توصیه می‌گردد طراح پژوهه قبل از استخراج اصالح مورد نظر نسبت به تکمیل و ارزیابی آنها اقدام نماید. و یوسف‌جلدیل «ت» می‌توان جدول الف-جهت ارزیابی مناسب بردن اصالح می‌باشد و یوسف‌جلدیل «ت» می‌توان نوع بخصوصی از مصالح استخراج شده را معین نمود.

جدول «الف» پس‌بوي تنظیم گردیده است تا بررسی آن نکات را که به بین سبل ساختنی اخلاص دارد (و اگر روشنایی معمولی سنجش کارهای ساختنی بیکار گرفت شوند مشهور نشود) بخشدیده باشد. جدول «الف» می‌توان در نظر گرفتن هزینه‌ها اولیه و مصالح به عملکرد هر مصالح و زندگی پیش‌بند و جدول را تکمیل نماید. پیشنهاد می‌شود که برای اکثر طرح‌ها فقط بررسی یک راه تانوی علاوه بر بین سبک، کافی خواهد بود. اگر بررسی جدول اف شان دهد که مصالح گران قیمت از لحاظ فرآیند ایجاد مصالح دیگر بر اساس در اینصورت یک تجزیه و تحلیل اقصادی دقیق‌تری، با درنظر گرفتن محدودیت‌ها در خود خواهد داشت.

نکاتی بر جدول اف

۱- محدودیتها ناشی از آئین نامه‌های ساختمانی ایجادی را در نظر نمایند. مقررات ساختمانی و آئین نامه‌ای اجرایی بس انتخاب مصالح جسته هر بیروزه تغییر خواهد داشت ولذا در مرحله برآورد هزینه‌ها بورسی دقیق آنها ضرورت دارد تا ز کارهای بی‌حاصل جلو گیری شود.

### - ۳- تأثیر بروی ها

وزن یک قاب ساخته ای عامل مهمی در هر طرح خواهد بود. استفاده ازین سبک ساخته ای برای نامه های پنهانی در هزینه های بی نو اهد شد. دالهای کف سهم عمده ای بروزن قاب سازه دارند که در حدود ۴۰ درصد از پار موده برو روی بی راشکی میلند. با استفاده از بتن سبک ساخته ای و یا بکار بروان گفت های توخالی میتوان از وزن این دالها کاست.

۱-۴- وزن دیوارها و پافل پیش ساخته های مذکور را در هر طرح می باشد. اگر از بتن سبک بسیار خارجی استفاده شود، از هزینه های پنهانی کمتری بخواهد. در بعضی مواقع ظرفیت حرارتی کم و ایزو لاسیون حرارتی زیاد بتن سبک برا کمتری از بتن سبک ارزش است.

۱-۵- خواص فیزیکی بتن

۱-۶- مقاومت در برابر آتش

در ساخته ای مخفتف از دم مقاوم بودن مصالح در برابر آتش مقاوم است و اساساً به نوع استفاده ای که از ساخته ای میشود بستگی خواهد داشت و بطرکی این موضوع در مقررات ساخته ای طرح کشیده است. تا بعد از آنکه بتن سبک در قالب جا داد.

۱-۷- در دسترس بودن مصالح، نگاهداری و جایگاه نمودن در کارگاه

در ایران مصالح سبک وزن منوعی قطع در ترددیکی تهران (جاده کیلو متر ۵) در نتایج کشور وجود داردند و لذا در دسترس بودن این مواد بسیگی به موقعیت هنر ایپی آن محل دارد. ممکن است این امتحار که مصالح سبک وزن در تمام مدت سال در مسترس باشد، بخصوص در شرایط پختن ان شدید، عام و همچ بهت بتن در بتن کردد.

۱-۸- نگاهداری و جایگاهی

(الف) جایگاهی بعضی از انواع مصالح سبک در زمان کردد.

ساخته ای بعدی وجود داشته باشد این امتیاز حائز اهمیت اوژن است. بدین مشتمل است

۱-۹- ارز یابی هزینه های بالاسی توکید

۱-۱۰- طول مدت بر تأثیر اجر ائمی که در میانه تراکم بلک بلند (۲)

هر روشنی که برآمده ساخته ای کو تا ذری را بدست دهد بعیتی صرف چوئی قابل توجهی در هزینه های مقدماتی و تهابی در هزینه کلی کار خواهد بود.

۱-۱۱- قاب های بتن

قابل بتن از اقلام بر گزینه بخصوص برا بتن درجا می باشد. بنا بر این افزایش در تمام دفعه ای که بتوان از قلیا استفاده نمود و کاشت فوسودگی و از بین رفتن بسیار حافظ اهمیت است.

۱-۱۲- دستگاهها و تجهیزات

حرکتیه صریح و بسیار درست از ساخته ای و تجهیزات برا باید بزرگ برای

وزن دیوارها و پافل ها عامل مهمی در هر طرح می باشد. اگر از بتن سبک بسیار سیکر میشکنند، با استفاده از بتن سبک ساخته ای و یا بکار بروان گفت های توخالی

میتوان از وزن این دالها کاست.

۱-۱۳- کار گروه مصالح

از ساخته ای مخفتف از دم مقاوم بودن مصالح در برابر آتش مقاوم است و ایکه اغلب میتوان بتن با مصالح سبک را که هر یزد یا تری دارد بدانه بیشتر از بتن سبک در قالب جا داد.

۱-۱۴- در دسترس بودن مصالح، سطح ماسی از ایزو لاسیون هزاری، با هزینه ایکم، میتوان اند صرف چوئی قابل

سطح ماسی از ایزو لاسیون هزاری، با هزینه ایکم، میتوان اند صرف چوئی قابل

توجهی را برای ساخته ای بخورداری مالک ساخته ای ایجاد نماید.

۱-۱۵- اتفاقیاض

بعضی از بین هایی که مواد سبک وزن را بتووان این ساخته ای با اطمینان بطور بین سده و بیرون در زهای اتفاقی در پختن، این امر بدلیل در دند آهسته اتفاقی کشیده خصوصیات این نوع مصالح میباشد اما کن پذیر است. بدین سهیت در میانه تراکم بلند

برین بن سبک آسمانی ازین سبک وزن است. در موادی که ممکنست عملیات

## جدول (الف)

شق دوم	جنبهای انتخاب اولین	جنبهای
۱- آنرا مات و وزره آنین نامه ساخته ای چندگی بفولاد، برش، نسبت درجه به ضخامت و صلفحه در وزن بعلت کاش باقی زاویه سکون (Repose) فضای بیشتری را اشغال می نمایند.	۱- آنرا مات و وزنه ای را در پلکان ریخته می نمایند لهای ایجاد همراه با این اتفاق - ماده ۲- آنرا مات و وزنه ای را در پلکان ریخته می نمایند	(ب) حجم بیشتری از تین سپک را میتوان برای ظرفیت معینی از بار در کامپیو نیای بن آمده حمل و نقل نمود.
۲- مقابر بر پیهای صرفه جویی در وزن قاب صرفه جویی در وزن دیوارهای خارجی و قطعات بیش ساخته.	۲- مقابر بر پیهای صرفه جویی در وزن قاب صرفه جویی در وزن دیوارهای خارجی و قطعات آرما تورها در مقابله دامنهای تو خالی از تین معمولی را میبخشد.	(ج) مصالح سپک وزن بعلت کاش باقی زاویه سکون (Repose) فضای بیشتری را اشغال می نمایند.
۳- خواص فیزیکی یعنی نیاز به متادست خوب در بر این آتش نیاز به افزایش حرارتی خوب. نیاز به افزایش صوتی خوب. نیاز به افزایش متناسب بودن جهت بریلیان و مشکل دادن.	۳- خواص فیزیکی یعنی نیاز به متادست خوب در بر این آتش نیاز به افزایش حرارتی خوب. نیاز به افزایش صوتی خوب. نیاز به افزایش متناسب بودن جهت بریلیان و مشکل دادن.	۳- طول روی هم قرار گرفتن (Lap) در تین سپک طول انعطاف آرما تورها با چندگی زیاد درصد بیشتر از تین سینکن میباشد. ( آئین نامه ۱۹۷۲ م. CP-110: ۱۹۷۲ کاربرد تین درسازه )
۴- اقسامی بودن شخصات مختلف با اختلاف و طول دهنده تیتر مینیمید و لازمس برای مواد مختلف مورد مطالعه قرار گیرد. نیاز به عدم وجسد حرکتهای حرارتی و ترکیبی استاضی.	۴- تأثیر بر توپید روشی کندکو تا ذرین بر نامه اجرائی را میدهد. تا ذرین روشی که امکان مینهند قالبها دفاتر بیشتری مورد در معرض شرایط جوی قرار گرفتن	۴- اقسامی که توان روی آن صافکاری را در تیک لایه انجام داد احتمالاً در فر آنرا خواهند بود. تیک میباشد که در تیک ریخته شده به سمت ۱-۵-۱ در معرض شرایط جوی قرار گرفتن
۵- از آنجاکه تین باصال سپک دارای حربت هیدر اسپیون زیاد و ضریب انتقال حرارت و ظرفیت حرارتی نسبتاً کم میباشد لذا در درجات حرارت کمتر محدود است بر این بنین سینکن گیریش حاصل مینماید و سخت ای شود. همانکجا میباشد که در تیک ریخته شده به سمت شمار جداگر استفاده از جر اقبال.	۵- از آنجاکه تین باصال سپک دارای حربت هیدر اسپیون زیاد و ضریب انتقال روشی که فایده ای و قدرتی هزینه دارد را کاهش میدهد.	۵- هر زیره ۶- آرماتور ۷- هر زیره
۶- اهمیت بین ریزی زیاد مدارم.		۶- اهمیت بین ریزی زیاد مدارم.

مشکل میشود زیرا در این حالات جریان نمی یابند.

(ب) حجم بیشتری از تین سپک را میتوان برای ظرفیت معینی از بار در کامپیو نیای

بن آمده حمل و نقل نمود.

(ج) مصالح سپک وزن بعلت کاش باقی زاویه سکون (Repose) فضای بیشتری

را اشغال می نمایند.

۱۰- کار آئی  
در تین سپک بعلت اندازه کوچک ذرات آن بسانسی در اطراف آن را میگیرد.

۱۱- در تین سپک بعلت اندازه کوچک ذرات آن بسانسی در اطراف آن را میگیرد.

۱۱- شق پیش‌ساخته نمودن

بین با مصالح سبک این امکان را وجود می‌آورد که بتوان قطعات بزرگتری از بین پیش‌ساخته را جایجا نمود و هر چند جر انتقال و نصب را کاهش می‌دهد.

**نکاتی جهت تکمیل جدول (ب)**

۱- دامنه مصالح سبک وزن مواد ریز را در موگیرد.

۲- مصالح ریز درشت با مشخصات آئین نامه ۳۷۹۷ «مصالح سبک برای بتن»

مطابقت می‌نماید. منسک پاپناکه کوره منسق شده که برای توپید بنی آرده مناسب باشد.

۳- برای یکار بودن جدول (ب) خواص را بسر حسب تقدیم در جدول نمایند، یعنی اگر دلیل کار بودن مصالح سبک دارا بودن نسبت مناسی از مقادیر به وزن است

این موضوع باید در بالای لیست گنجانده شود. سپس خصوصیات را ترتیب از مهمترین به کم اهمیت ترین بتوانید.

این جدول را میتوان برای هر نوع از مصالحی که موجود باشد تکمیل نمود.

در این بکار بودن این روش سیستماتیک انتخاب مناسیرین مصالح را در رابطه با قیمت تحویل آن در کارگاه آسان می‌سازد.

جدول (ب)

استخراج مصالح سبک-کوژون

درجه پندتی

خوب خوب مطاسب ضعیف

نسبت مقاومت به وزن بتن  
حداقلها و مت نشاری پیش در کار

مقادیر سیمان برای تعاو و معین  
خصوصیات انتخاص و خوش

چسبندگی

نیازه ایجاد حباب هوار درین  
قیمت تحویل بکارگاه

شق دوم	اوین انتخاب	چندبهها
--------	-------------	---------

مقدمه ایجاد کلید طبیعی روی سطوح افقی برای اتصال باستوانها و دیوارها.

۵- در دسترس بودن منبع ، نگاهداری و جایگاهی در کارگاه .

۶- تراکم آرمهایورها .

نیاز به حداکثر اندازه کم مصالح و کار آری زیاد .

۷- ضخامت و طول دهانه گف

۸- نوع صافکاری

خارجی

تیشهایی ماسه پاشی ، کاشی کاری ، کنده کاری ، علام نخته .

سطوح صاف برای دکور اسیبون مستقیم

چپکاری

کاشی کاری

روکش خشک

مشرو ایچ جوی قابل انتظار

اماکن ادامه دادن به بین ریزی در شرایط پیشگذان

از روم بعمل آوردن از طریق حفظ رطوبت بکاربری ای

بعمل آوردن در هوای گرم و خشک

کاربرد سیمان بر قی

۱۱- شق پیش‌ساخته نمودن

حداکثر بار قابل انتظار بر جر انتقال

## فصل دهم

ناتج از تحقیق مطالعه کارهای پیشنهادی می‌باشد که در میان ساختمان‌های ایجاد شده برای آنها این اتفاق رخورد نموده است. این اتفاقات معمولاً در ساختمان‌های بزرگ و پرکاربرد می‌باشند که در اینجا مطالعه می‌گردید. این اتفاقات معمولاً در ساختمان‌های بزرگ و پرکاربرد می‌باشند که در اینجا مطالعه می‌گردید. این اتفاقات معمولاً در ساختمان‌های بزرگ و پرکاربرد می‌باشند که در اینجا مطالعه می‌گردید. این اتفاقات معمولاً در ساختمان‌های بزرگ و پرکاربرد می‌باشند که در اینجا مطالعه می‌گردید. این اتفاقات معمولاً در ساختمان‌های بزرگ و پرکاربرد می‌باشند که در اینجا مطالعه می‌گردید.

### ۱- مقدمه

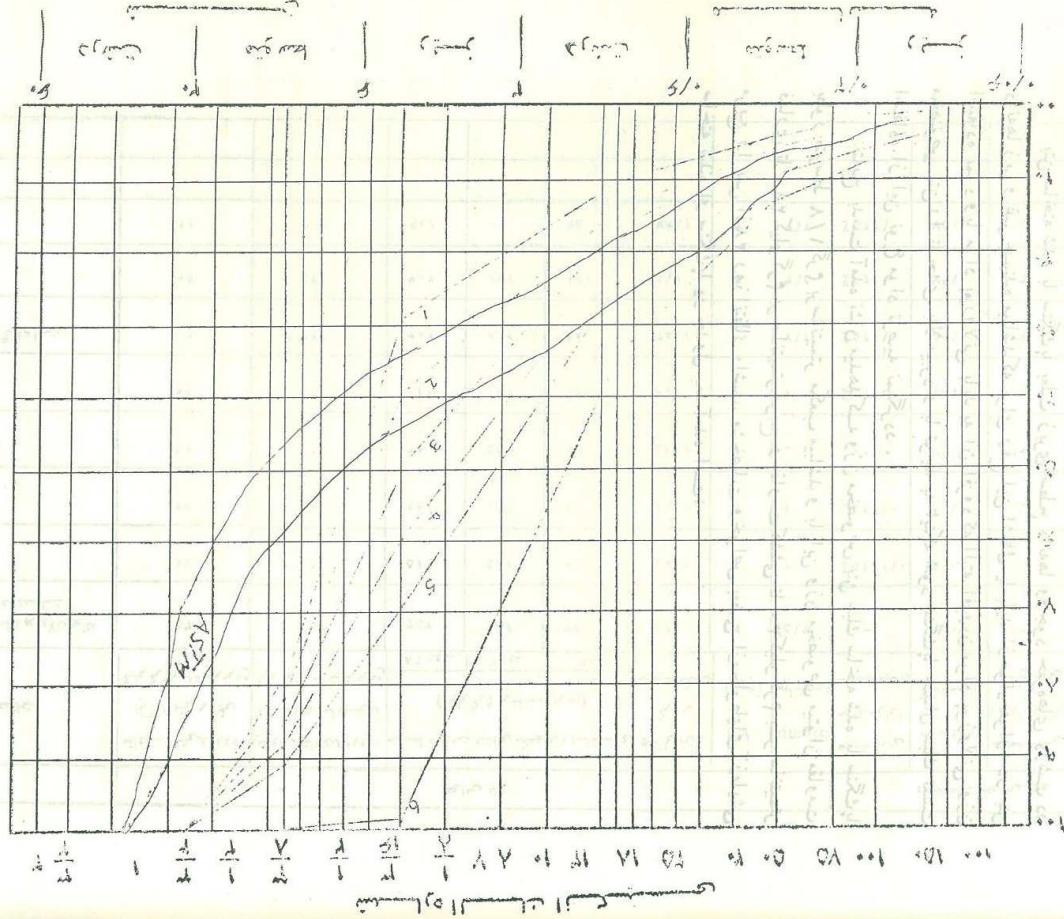
پیکی دیگر از مصالح که متوجه انبوی ساختن یعنی سبک استفاده نمود توسعی نسنج مختلط آتفشنانی است که در ایران به نسنج با موسو م است. پس از بازدیده یکی از معدان سنجک با دروره کردستان تقصیم گرفته شده که امکان یکار بردن این سنجک با پنج مصالح سنجکی یعنی بو روسی شود. با انجام آزمایشات متعدد بر روی این سنجک بعضی از خواص فیزیکی و ویژگی‌ای آن تحقیق کردیله که تابع آن در فصل مصالح درج گردیده است. در این قسمت نتایج حاصل از ساختن یعنی با این سنجک پذکر شده است. که این به علت محدودیت انجام آزمایشات تابع کامل نیست ولی میتوان اند زیمه‌ای برای مشناخت یعنی سبک ساخته شده از سنجک پذکر باشد دهد.

### ۲- داله بنندی:

چون سنجک با بصورت یکتر اختری در معدن یافت نمی‌شود و بصورت لاشه سنجک همراه با دانه‌های ریز و درشت که در اثر هوا زدگی وجود آمده‌اند موجود است لذا بمنظور استفاده از این سنجک جهت ساختن یعنی سبک باید دانه بنندی ماسب را بتوحد آورد یعنی دانه‌ها را در ابعاد مختلف تقسیم بنندی نمود و سبک با مطریت نمودن قادری متواسی از هر یک دانه بنندی مناسب را جهت ساختن یعنی بلست آورد. این دلایل از این دلایل می‌باشد که دانه‌ها در مقدار کمتر ساختن یعنی دارای کوچکتر از ۱۸۴ میلیمتر ( $\frac{1}{16}$  اینچ) می‌شوند.

(الف) در زیردانه که دانه‌ها را ایجاد کوچکتر از ۱۸۴ میلیمتر ( $\frac{1}{16}$  اینچ) می‌شوند درست‌دانه، که خود شامل دو قسم است: ۱- دانه‌های تخریب با ابعاد میان ۴۰۸-۴۱۸ میلیمتر ( $\frac{1}{16}$ - $\frac{3}{16}$  اینچ) و ۲- دانه‌های تخریب با ابعاد میان ۳۷۶-۳۸۶ میلیمتر ( $\frac{3}{16}$ - $\frac{5}{16}$  اینچ) از مطالعه کارهای پذکر برآمده است.

## مجموع درصدهای عبور کرده



با توجه به زیاد بودن مقدار دانه‌های نشودی نسبت به دانه‌های بادامی و همچنین

درشت آنہ بین ترکیبی از ۰.۳۴٪ وزنی دانه‌های بادامی و ۷۰ درصد مصالح سنگی درشت، مصالح نخودی در نظر گرفته شد و پسیس با تغییر دادن نسبت رزیدانه به درشت آنہ، دانه‌بندهای مختلف تشکیل گردید که جدول و منحنی‌های آن در زیر آمده است:

با مقایسه این منحنی‌های دانه‌بندهی با حدود تعیین شده بوسیله آین نامه (ASTM) مشخص میگردد که درصد دانه‌های درشت بین ۹ میلیتر ( $\frac{1}{4}$  اینچ) و ۱۹ میلیتر باید

افراش باشد تا منحنی دانه‌بندهی در محدوده تعیین شده بوسیله آین نامه قرار گیرد.

دانه	دانه‌بندهی								
۱۰	۰/۳۰	۰/۲۰	۰/۱۰	۰/۰۵	۰/۰۲۵	۰/۰۱۰	۰/۰۰۵	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱
۲۰	۰/۶۰	۰/۵۰	۰/۴۰	۰/۲۰	۰/۱۰	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۰۵
۳۰	۰/۸۰	۰/۷۰	۰/۶۰	۰/۴۰	۰/۲۰	۰/۰۷	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۰۱
۴۰	۰/۸۵	۰/۸۰	۰/۷۰	۰/۵۰	۰/۲۰	۰/۰۸	۰/۰۵	۰/۰۳	۰/۰۱
۵۰	۰/۸۷	۰/۸۵	۰/۸۰	۰/۵۵	۰/۲۰	۰/۰۹	۰/۰۶	۰/۰۴	۰/۰۲
۶۰	۰/۸۹	۰/۸۷	۰/۸۵	۰/۶۰	۰/۲۰	۰/۱۰	۰/۰۷	۰/۰۵	۰/۰۳
۷۰	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۶۵	۰/۲۰	۰/۱۱	۰/۰۸	۰/۰۶	۰/۰۴
۸۰	۰/۹۱	۰/۹۲	۰/۹۰	۰/۷۰	۰/۲۰	۰/۱۲	۰/۰۹	۰/۰۷	۰/۰۵
۹۰	۰/۹۲	۰/۹۳	۰/۹۰	۰/۷۵	۰/۲۰	۰/۱۳	۰/۱۰	۰/۰۸	۰/۰۶
۱۰۰	۰/۹۳	۰/۹۴	۰/۹۰	۰/۸۰	۰/۲۰	۰/۱۴	۰/۱۱	۰/۰۹	۰/۰۷

### جدول دانه‌بندهی سنگ با درصدهای وزنی مختلف رزیدانه در کل مصالح سنگی

#### ۳- طرح مخلوط بتن:

برای طرح مخلوط بتن سبک با مصالح سنگی با ارزش مطابق استفاده گردیده که در نصل طرح مخلوط بتفصیل شرح داده شده است. تنها موضوع خاصی که باید مرور توجه قرار گیرد ازوم استفاده از مواد مقاوم از اسید هموارا در ساختن بتن است که به جمله‌ای در کار آئی بتن تائیر دارد. همچنین مسئلله جنب آب دانه‌ها حائز اهمیت میباشد که در طرح مطلوب بتن باید در نظر گرفته شود.

### ۴- خواص بتون:

بتن ساخته شده با سینک پا بعلت زبری سطح دانهها وجود حفره های درشت در دانها زیر و غیر چسبنده میباشد که برای رفع این اشکال یا باید از مواد هوازا در بتون استفاده نمود و یا مواد پوزولانی باید به آن افزود که البته افزودن مواد پوزولانی وزن مخصوص بتون را تا حدی بالا میبرد و با توجه به اینکه سinxوD سینک پا چندان سینک نیست استفاده از این نوع مواد توصیه نمیگردد.

۱	-۰.۰۸	-۰.۰۷	-۰.۰۶	-۰.۰۵	-۰.۰۴	-۰.۰۳	-۰.۰۲	-۰.۰۱	-۰.۰۰	-۰.۰۹	-۰.۰۸	-۰.۰۷	-۰.۰۶	-۰.۰۵	-۰.۰۴	-۰.۰۳	-۰.۰۲	-۰.۰۱	-۰.۰۰
۲	-۰.۰۷	-۰.۰۶	-۰.۰۵	-۰.۰۴	-۰.۰۳	-۰.۰۲	-۰.۰۱	-۰.۰۰	-۰.۰۱	-۰.۰۸	-۰.۰۷	-۰.۰۶	-۰.۰۵	-۰.۰۴	-۰.۰۳	-۰.۰۲	-۰.۰۱	-۰.۰۰	-۰.۰۱
۳	-۰.۰۶	-۰.۰۵	-۰.۰۴	-۰.۰۳	-۰.۰۲	-۰.۰۱	-۰.۰۰	-۰.۰۱	-۰.۰۰	-۰.۰۷	-۰.۰۶	-۰.۰۵	-۰.۰۴	-۰.۰۳	-۰.۰۲	-۰.۰۱	-۰.۰۰	-۰.۰۱	-۰.۰۰
۴	-۰.۰۵	-۰.۰۴	-۰.۰۳	-۰.۰۲	-۰.۰۱	-۰.۰۰	-۰.۰۱	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۶	-۰.۰۵	-۰.۰۴	-۰.۰۳	-۰.۰۲	-۰.۰۱	-۰.۰۰	-۰.۰۱	-۰.۰۰	-۰.۰۱
۵	-۰.۰۴	-۰.۰۳	-۰.۰۲	-۰.۰۱	-۰.۰۰	-۰.۰۱	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۵	-۰.۰۴	-۰.۰۳	-۰.۰۲	-۰.۰۱	-۰.۰۰	-۰.۰۱	-۰.۰۰	-۰.۰۱	-۰.۰۰
۶	-۰.۰۳	-۰.۰۲	-۰.۰۱	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۴	-۰.۰۳	-۰.۰۲	-۰.۰۱	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۰
۷	-۰.۰۲	-۰.۰۱	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۳	-۰.۰۲	-۰.۰۱	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۰
۸	-۰.۰۱	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۲	-۰.۰۱	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۰
۹	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۱	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۰	-۰.۰۰

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰
۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰
۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰
۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰
۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰

از انتشارات  
جهاد دانشگاهی دانشگاه علم و صنعت ایران

---

قیمت ۵۰۰ ریال