

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

جمهوری اسلامی ایران
سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور

**تیرچه‌های پیش‌ساخته خریایی،
مشخصات فنی، روش طرح و محاسبه
به انضمام جدولهای محاسبه تیرچه‌ها**

نشریه شماره ۹۴

معاونت امور فنی
دفتر تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله

چاپ دوم
ویرایش دوم
۱۳۸۴

انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور ۸۴/۰۰/۳۶

فهرست برگه

سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور. دفتر تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله
تیرچه‌های پیش ساخته خرابایی، مشخصات فنی، روش طرح و محاسبه به
انضمام جدولهای محاسبه تیرچه‌ها/ معاونت امور فنی، دفتر تدوین معیارها و کاهش
خطرپذیری ناشی از زلزله. - ویرایش ۲. - تهران: سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، معاونت امور
اداری، مالی و منابع انسانی، مرکز مدارک علمی، موزه و انتشارات، ۱۳۸۴.
۲۸۰ ص. - مصور. - (سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور. دفتر تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری
ناشی از زلزله؛ نشریه شماره ۹۴) (انتشارات سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور؛ ۸۴/۰۰/۳۶)
ISBN 964-425-628-1
ویرایش اول توسط وزارت برنامه و بودجه، دفتر تحقیقات و معیارهای فنی منتشر شده است.
چاپ اول ویرایش ۲ توسط سازمان برنامه و بودجه، دفتر امور فنی و تدوین معیارها منتشر شده
است.

"چاپ دوم"

کتابنامه: ص. ۲۷۵-۲۸۰

۱. سقفهای بتنی - مشخصات. ۲. سقفهای بتنی - طرح و ساختمان. ۳. ساختمانهای پیش ساخته
- طرح و محاسبه. الف. سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور. مرکز مدارک علمی، موزه و انتشارات.
ب. عنوان. د. فروست.

۱۳۸۴ ش. ۹۴ الف/ ۳۶۸ TA

ISBN 964-425-628-1

شابک ۱-۶۲۸-۴۲۵-۹۶۴

تیرچه‌های پیش ساخته خرابایی، مشخصات فنی، روش طرح و محاسبه به انضمام

جدولهای محاسبه تیرچه‌ها

ناشر: سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، معاونت امور اداری، مالی و منابع انسانی، مرکز مدارک
علمی، موزه و انتشارات

چاپ دوم، ۲۰۰۰ نسخه

قیمت: ۳۰۰۰۰ ریال

تاریخ انتشار: سال ۱۳۸۴

لیتوگرافی: قاسملو

چاپ و صحافی: چاپ زحل

همه حقوق برای ناشر محفوظ است.

بسمه تعالی

به :	دستور العمل شماره : ۱۰۲/۲۲۱۵-۵۴/۱۴۰۵
تمامی دستگاههای اجرایی ومهندسان مشاور	مورخ : ۷۶/۴/۲۲
موضوع: تیرچه های پیش ساخته خربایی (مشخصات فنی ، روش طرح ومحاسبه بانضمام جدولهای محاسبه تیرچه ها)	
<p>به استناد ماده ۲۳ قانون برنامه وبودجه کشور وآئین نامه استانداردهای اجرائی طرحهای عمرانی به پیوست نشریه شماره ۹۴ دفترامورفنی وتدوین معیارهای این سازمان با عنوان "تیرچه های پیش ساخته خربایی" ازگروه یک ابلاغ می گردد.</p> <p>تاریخ اجرای این دستورالعمل ۱۳۷۶/۵/۱ می باشد.</p> <p>دستگاههای اجرایی ومهندسان مشاور موظفندازتاریخ ۱۳۷۶/۵/۱ مفادنشریه یاد شده رادرطرحهای عمرانی ، رعایت نمایند.</p> <p style="text-align: center;"> حمید میرزاده معاون رئیس جمهور و رئیس سازمان برنامه وبودجه</p>	

پیشگفتار

از هنگامی که استفاده از بتن در ساختمان سازی معمول شد، تلاش مهندسان برای به کار بردن قطعه‌های پیش ساخته آغاز گردید. این تلاش بیش از همه متوجه پیش ساختگی سقفها شد. فن سقف سازی با استفاده از تیرچه و بلوک، در واقع ترکیبی است از دو روش پیش ساختگی و بتن ریزی در محل، که از لحاظ زمانی نیز دیرتر از دو روش یادشده ابداع شده است.

در این روش سقف سازی، مزایای پیش ساختگی از قبیل سرعت ساخت، کاهش هزینه‌های قالب بندی و میلگرد گذاری، کیفیت خوب قطعه ساخته شده در کارخانه‌ها، با جنبه‌های مثبت بتن ریزی در محل، و به ویژه نیاز نداشتن به جرثقیل، تلفیق شده است.

صرفه جویی در مصرف آهن آلات ساختمانی، از لحاظ اقتصادی نیز دارای اهمیت است، زیرا فولاد از جمله اقلام مهم وارداتی است. از یک سوی، افزایش سریع جمعیت نیاز روز افزون به مسکن، و بازسازی مناطق جنگزده، و از سوی دیگر، کوشش در جهت کاستن وابستگی به خارج در زمینه فولاد ساختمانی، که از جنبه‌های مهم سیاست توسعه کشور است، اهمیت این مسئله را بیشتر می نماید.

در ایران، در چند سال اخیر با توجه به تکامل کاربردی مصالح ساختمانی، استفاده از تیرچه و بلوک به جای تیرآهن - طاق ضربی در سقف، گسترش چشمگیری داشته است. دلیل مهم این امر، مزایای یکپارچگی سقف و مصرف کمتر فولاد در این نوع از سقفهاست که با وجود مصرف کمتر فولاد، مقاومت این سقفها نه تنها از مقاومت سقف نوع تیرآهن - طاق ضربی کمتر نیست، بلکه در مقابل نیروهای ناشی از زلزله، پایداری آن بیشتر است.

با افزایش تولید و مصرف تیرچه و بلوک در کشور، و شناخت فنی ناکافی عده‌ای از دست اندرکاران تولید، و همچنین کمبود نشریه‌های معتبر در مورد ویژگیها و مشخصات فنی و محاسبه انواع تیرچه‌های پیش ساخته، لزوم تدوین منبعی نسبتاً جامع در این زمینه از مدتها پیش

احساس می‌شد. این نشریه که با در نظر گرفتن آیین نامه ایران، و آیین نامه‌های کشورهای مختلف، از جمله آمریکا، انگلیس، آلمان، فرانسه، اتریش و هندوستان، و نشریه‌هایی که تولیدکنندگان معتبر تیرچه‌های پیش ساخته در آن کشورها منتشر کرده‌اند، و همچنین با توجه به شرایط اجرایی کشور تهیه و تدوین شده است، به زبانی نسبتاً ساده نگارش یافته تا بتواند مورد استفاده تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان این محصول قرار بگیرد.

دفتر تحقیقات و معیارهای فنی، این نشریه را که توسط آقای مهندس محمد میرزا خطیب‌شهیدی تهیه و تدوین شده است، در اختیار مهندسان و دست‌اندرکاران علاقه‌مند قرار می‌دهد.

از خانم مهندس بهناز پورسید و آقایان مهندس مسعود عسکری، مهندس ایرج نیامیر، مهندس عزیزالله سلجوقی از دفتر تحقیقات و معیارهای فنی، که امر هماهنگی و تطبیق مطالب این نشریه را با خواسته‌های دفتر به عهده داشته‌اند، و همچنین از آقای دکتر اورنگ فرزانه، به لحاظ همکاری با تدوین‌کننده نشریه، و از اداره کل ساختمان راه آهن وزارت راه و ترابری، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن وزارت مسکن و شهرسازی، و دانشکده مهندسی سازه دانشگاه صنعتی شریف، و آقایان دکتر مهدی قالیبافیان، مهندس باقر فدایی رضوی، مهندس یوسف توفیقی، مهندس محمدتقی مرادی و مهندس مسعود نخجیری، به لحاظ اظهار نظرهای سودمندشان، و از آقای حسین یونسیان برای ترسیم طرح‌های گرافیکی و از خانم نزهت مشتاقی پور که تایپ مقدماتی نشریه مذکور را به عهده داشته‌اند، سپاسگزاری می‌شود.

دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

پیشگفتار دوم

مزایای نیمه پیش ساختگی مانند سرعت ساخت، کاهش هزینه‌های قالب‌بندی و میلگردگذاری، کیفیت مطلوب قطعه ساخته شده در کارخانه، همراه با جنبه‌های مثبت بتن‌ریزی در محل، استفاده روزافزون از تیرچه‌های خرپایی و بلوک را در سقف‌سازی موجب شده است. به‌ویژه آنکه امکان تولید در محل کارگاه با کیفیت مورد نیاز، سهولت اجرا و فراگیری آن را نیز باید به مزایای پیشگفته افزود.

افزایش تولید و مصرف تیرچه‌های خرپایی و بلوک در سطح کشور، ضعف مشخصات فنی و شناخت فنی ناکافی عده‌ای از دست‌اندرکاران تولید، تهیه و تدوین نشریه‌ای را ایجاب می‌نمود که ویژگیها، مشخصات فنی و محاسبه انواع تیرچه‌های پیش‌ساخته را بیان دارد. نشریه حاضر با توجه به اهمیت موضوع، اول بار در سال ۱۳۶۷، چاپ و منتشر گردید. استقبال ارگانهای ذیربط در استفاده از مشخصات فنی و جدولهای محاسبه تیرچه‌ها و حتی کاربردهای آموزشی آن، دفتر امور فنی و تدوین معیارها را بر آن داشت که با تجدید نظر کلی و توجه به نیاز جامعه نسبت به چاپ حاضر، همراه با دستورالعمل گروه یک (لازم‌الاجرا) مبادرت نماید تا دستگاههای اجرایی و مهندسان مشاور مفاد آن را در طرحهای عمرانی ملاک عمل قرار دهند.

دفتر امور فنی و تدوین معیارها

فهرست مطالب

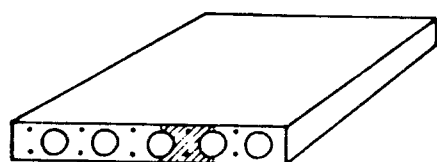
صفحه	عنوان
۹	مقدمه
	فصل یکم - اجزای تشکیل دهنده سقف تیرچه و بلوک و نقش آنها
۱۵	در مراحل دوگانه باربری
۱۶	۱. تیرچه
۱۷	۱-۱. تیرچه پیش ساخته خرپایی
۲۱	۱-۲. تیرچه پیش ساخته پیش تنیده
۲۱	۲. بلوک
۲۲	۳. میلگردهای افت و حرارتی
۲۳	۴. بتن پوششی (بتن در جا)
۲۵	فصل دوم - محدودیتها و ویژگیهای فنی سقف تیرچه و بلوک و اجزای آن
۲۶	۱. ویژگیها و مشخصات فنی تیرچه پیش ساخته خرپایی
۲۶	۱-۱. عضو کششی
۲۸	۱-۲. میلگردهای عرضی
۳۰	۱-۳. میلگرد بالایی
۳۲	۱-۴. بتن پاشنه
۳۳	۲. بلوک
۳۷	۳. میلگرد افت و حرارتی و میلگرد منفی
۳۷	۴. بتن پوششی
۳۹	فصل سوم - جزئیات اجرای سقفهای تیرچه و بلوک
۳۹	۱. تکیه گاههای موقت اجرایی
۴۱	۲. کلاف میانی
۴۲	۳. تعبیه سوراخ (بازشو) در سقف

۴۴	۴. جزئیات اجرای تیغه روی سقف تیرچه و بلوک
۴۵	۵. سقفهای طره‌ای (کنسول)
۴۷	۶. سقفهای شیب دار با تیرچه و بلوک
۴۹	۷. ترمیم و تقویت فولاد برشی در محل تکیه‌گاه
۵۰	۸. اجرای سقف با تیرچه‌های مضاعف
۵۱	فصل چهارم - طرح و محاسبه
۵۱	۱. علایم و اختصارات
۵۳	۲. خمش ساده: تنشهای نرمال (= عمود بر مقطع)
۵۴	۱-۲. تیر با مقطع مستطیلی بدون فولاد فشاری
۵۸	۲-۲. تیر با مقطع T بدون فولاد فشاری
۶۰	۳. تلاش برشی در تیرهای تحت اثر خمش ساده
۶۱	۱-۳. یادآوری مفاهیم اولیه مقاومت مصالح
۶۴	۲-۳. حالت خاص: بتن مسلح
۶۴	۳-۳. محاسبه سطح مقطع فولادهای عرضی
۶۷	۴-۳. محاسبه جوش اتصال اعضای خربای تیرچه
۶۹	فصل پنجم - طرح و محاسبه قطعه‌های خمشی: روش حالت حدی نهایی
۷۰	۱. مقاومت محاسبه‌ای بتن
۷۱	۲. مقاومت محاسبه‌ای فولاد
۷۲	۳. طرح و محاسبه تیر مستطیلی تحت اثر خمش ساده (نیروی محوری صفر)
۷۷	۴. طرح و محاسبه تیر T شکل تحت اثر خمش ساده
۷۹	فصل ششم - جدولهای محاسبه تیرچه‌های پیش ساخته خربایی: روش تنظیم
۷۹	جدولها و چگونگی استفاده از آنها
	۱. فرضهای کلی

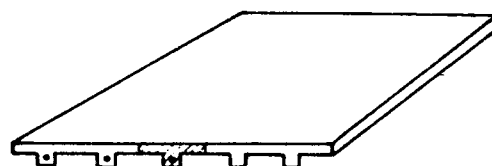
۸۰	۲. پارامترهای جدولها
۸۵	پیوست ۱. مثالهای عددی
۹۷	پیوست ۲. محاسبه طول میلگرد تقویتی
۹۹	پیوست ۳. جدولهای بارهای مرده و زنده و بار برف
۱۰۹	پیوست ۴. نمودار محاسبه وزن سقف تیرچه و بلوک در واحد سطح با استفاده از نمودار
۱۱۱	پیوست ۵. سطح مقطع آهنهای گرد برحسب سانتیمتر مربع
۱۱۵	پیوست ۶. نمونه‌هایی از تیرچه‌های خرپایی
۱۱۹	پیوست ۷. خواص مکانیکی و ترکیبات شیمیایی فولاد بتن
۱۲۵	پیوست ۸. جدولهای محاسبه تیرچه‌های خرپایی
۱۳۱	جدولهای کامپیوتری
۲۷۵	منابع

مقدمه

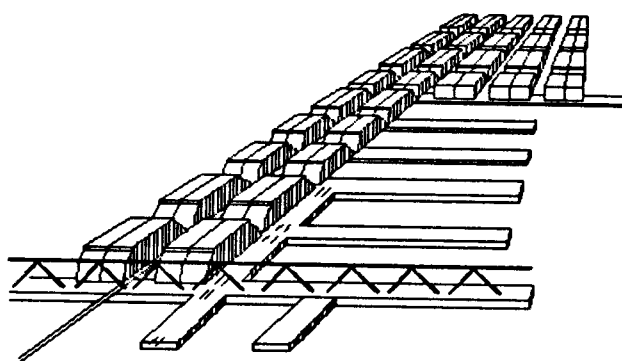
مقاومت بتن در برابر نیروهای فشاری بسیار خوب، و در برابر نیروهای کششی خیلی کم است. از این رو، در قطعه‌های بتن مسلح، نیروهای کششی، به طور عمده توسط فولاد تحمل می‌شوند. بنابراین، در مورد تیرهای تحت خمش و دال‌ها سعی می‌شود که قسمتی از بتن که در منطقه تحت کشش واقع است، حذف شده، و فقط آن مقدار از سطح بتن که جهت جاگذاری تنگ و آرماتورهای کششی لازم است، باقی بماند. این کار به ویژه برای کاهش وزن مرده سقف دارای اهمیت بوده و در عمل منجر به طرح دال‌های مجوّف با پشت بند و لانه زنبوری و مانند آن گردیده است (شکل ۱).



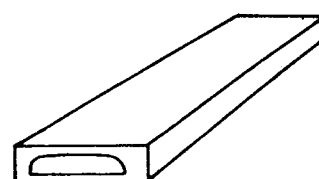
دال مجوّف



دال با پشت بند



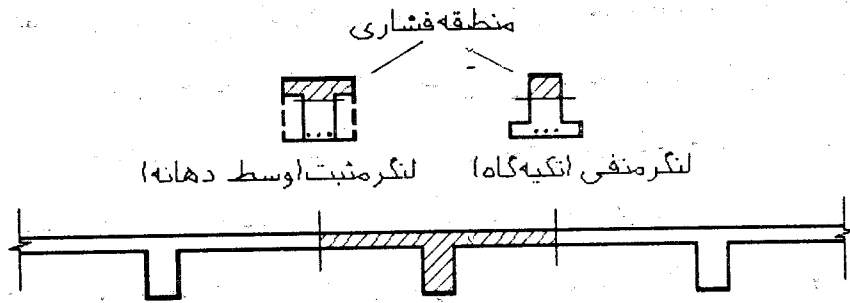
دال لانه زنبوری در مرحله قالب‌بندی



دال مجوّف

شکل ۱

دالهای با پشت بند را می توان به صورت مجموعه ای متشکل از تیرهای موازی به مقطع T در نظر گرفت که در هر تیر، فولاد کششی در پایین جان تیر قرار دارد، در صورتی که فاصله پشت بندها کم باشد، طرح و محاسبه این نوع دال، همان طرح تیر T شکل است و تنها لازم است که مقاومت بال واقع در بین دو پشت بند مجاور در مقابل بارهای متمرکز کنترل شود.

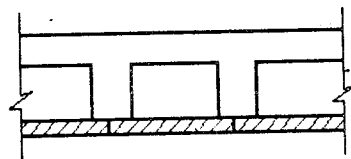


شکل ۲. مقطع T

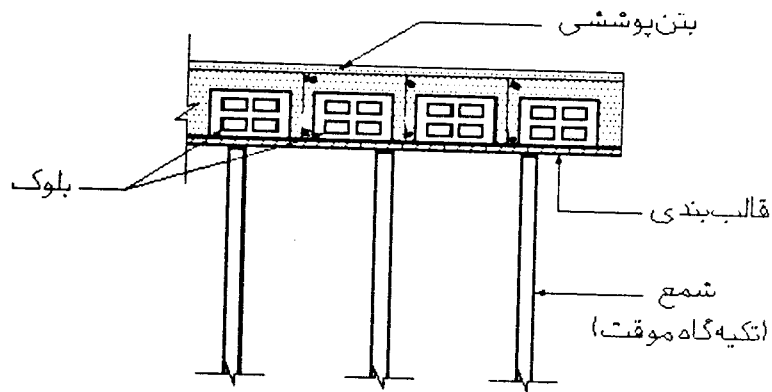
در عمل، برای تأمین یکپارچگی سقف و جذب کششهای ناشی از افت و تغییر دما، میلگردهای عرضی و طولی در دال بالایی قرار داده می شود.

آشکار است که قالب بندی دال با پشت بند، نسبت به دال مسطح، هزینه و دقت بیشتری می طلبد و همچنین جا گذاری درست فولادهای کششی در داخل قالب و رعایت پوشش حداقل این فولادها، نیاز به دقت بیشتری دارد.

علاوه بر این، در ساختمانهای مسکونی و اداری معمول است که سطح زیرین سقف را یک تراز می نمایند و سپس برای اندودکاری آماده می کنند. این کار، به دو صورت ممکن است: نخست اینکه سطح زیرین با نصب سقف کاذب پوشانده شود.

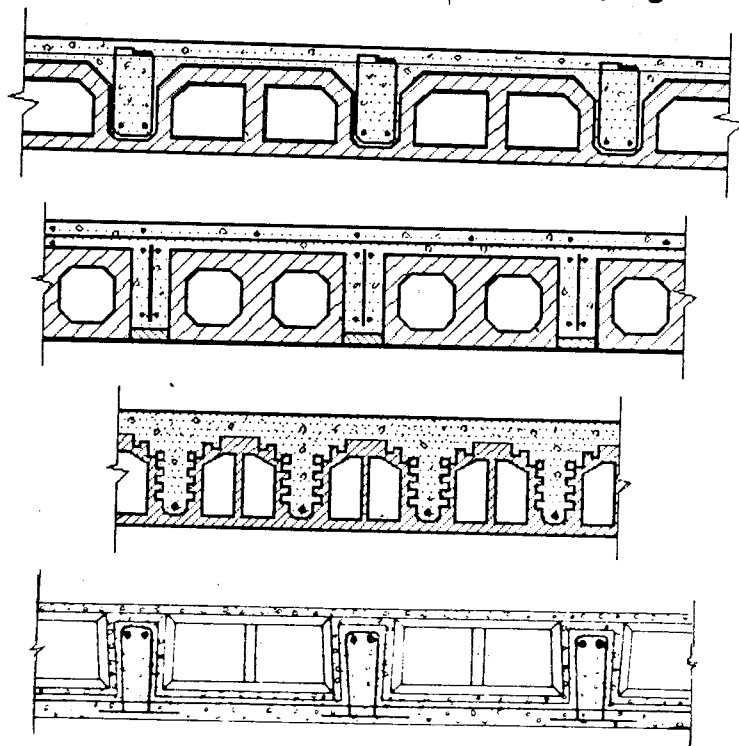


شکل ۳



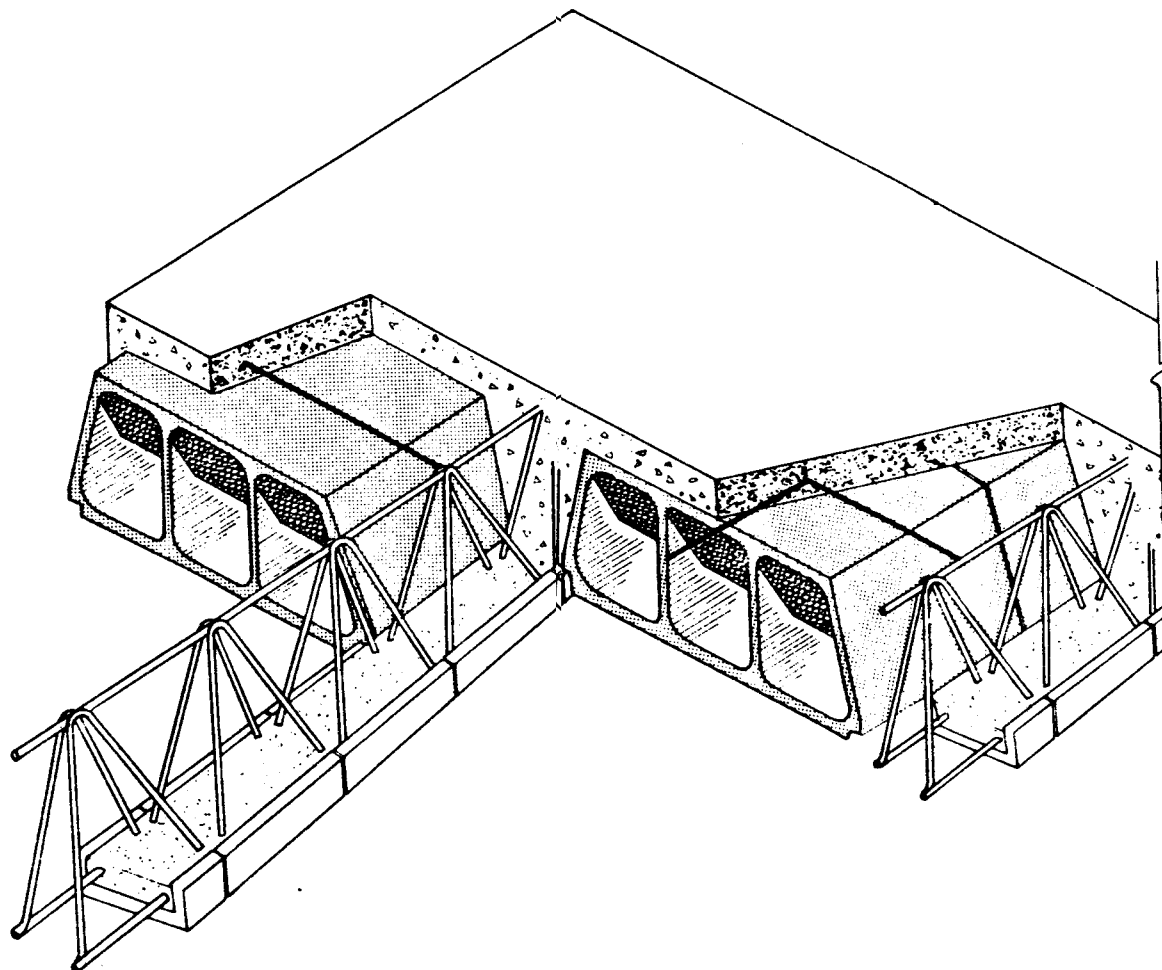
شکل ۴

دوم اینکه فضای خالی بین پشت بندها با مصالح سبک، و در عین حال عایق حرارت، مانند بلوکهای سفالی یا بتنی توخالی یا قطعات پلاستیکی و چوبی و غیره، پر گردد. روش عملی طریقه دوم این است که بعد از قالب بندی، مصالح پرکننده (بلوکها) را به صورت نوارهای موازی و به فاصله های معین بر روی قالب قرار می دهند و میلگردها را کار می گذارند و آن گاه بتن ریزی می کنند. به طوری که در شکل ۵ می بینید، بلوکهای توخالی به صورت قالب قسمت اعظم سطح زیرین دال عمل می کنند و قالب سرتاسری زیرین تنها برای سطح پایین جان تیرها و همچنین نگه داشتن خود بلوکها لازم است (شکل ۵).



شکل ۵

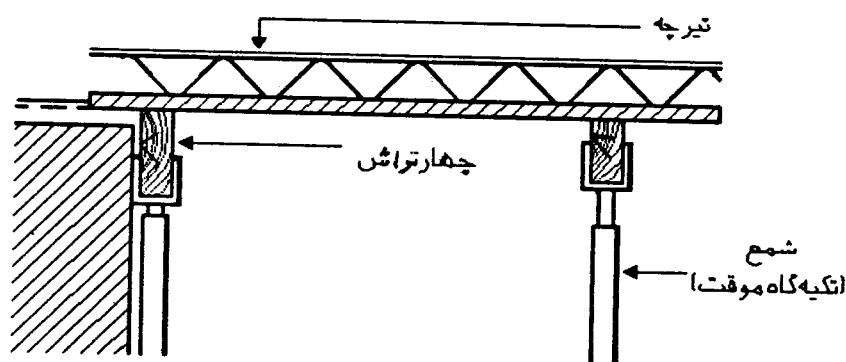
فن تیرچه و بلوک، تلفیق دو روش پیش ساختگی و بتن ریزی در محل است که در آن، قالب تحتانی به کلی حذف می‌شود.



شکل ۶. مقطع T در سقف تیرچه و بلوک

در این روش، فولادهای کششی و برشی (عرضی) و پوشش بتنی فولادهای اصلی، به صورت تیرچه‌های پیش ساخته در کارخانه تولید می‌شوند. در کارگاه، پس از قرار دادن تیرچه‌ها به فاصله‌های معین و شمعبندی زیر تیرچه‌ها، بلوکها را بین دو تیرچه مجاور قرار داده و سپس آرماتورهای حرارتی را نصب و بتن ریزی می‌نمایند؛ به طوری که حداقل ضخامت بتن در روی

بلوک، پنج سانتیمتر باشد. پیش از حصول مقاومت بتن پوششی، وزن بلوکها و بتن توسط تکیه گاههای موقت (شمعبندی) تحمل می شود و پس از حصول مقاومت بتن پوششی، تیرهای T شکل چسبیده و مجاور هم لنگر خمشی حاصل از بارهای قائم سقف را تحمل، و به تیرهای اصلی یا تکیه گاهها منتقل می کنند.



شکل ۷

برای اینکه خواننده تصویر نسبتاً جامعی از مزایای سقف تیرچه و بلوک داشته باشد، در زیر به طور خلاصه، مهمترین ویژگیهای این نوع سقف، در مقایسه با سقف تیر آهن - طاق ضربی و دال بتنی یکپارچه آورده می شود.

الف) به علت مصرف بلوکهای توخالی و حذف بتن منطقه کششی در مصرف بتن، صرفه جویی بسیار زیادی می شود.

ب) به علت کم بودن وزن فضای متوسط سقف، و زیاد بودن ضخامت سقف در مقایسه با دال بتن مسلح، از مصرف فولاد کاسته می شود.

ج) به علت تولید تیرچه و بلوک در کارخانه، نیروی انسانی کمتری مورد نیاز است.

د) وزن تیرچه ها کم است، به طوری که به وسیله کارگر قابل نصب می باشند و در ساختمانهای با طبقات کم، نیاز به جرثقیل نیست.

ه) به علت پیش ساخته بودن تیرچه و بلوک، نصب سقف بسیار سریع و آسان است و به کارگران خیلی ماهر که به طور معمول برای اجرای سقفهای بتن آرمه جهت قالب بندی و آرماتوربندی استخدام می شوند، نیاز نیست.

و) قالب بندی زیر سقف به شمعبندی و نصب چهار تراش در فاصله‌های معین، جهت تأمین تکیه گاههای موقت تیرچه‌ها، محدود می‌شود.

ز) از نظر اجرایی، سرعت عمل بیشتری دارد و به کارهای پرهزینه و وقت گیر کارگاهی نیازی نیست.

ح) به طور یکپارچه بتن ریزی می‌شود و بتن کمتری نسبت به سقفهای بتن آرمه معمولی مورد نیاز است. برای مثال، برای سقف معمولی با ضخامت ۱۴ سانتیمتر، ۱۴۰ لیتر بتن در هر متر مربع مورد نیاز است. در سقفهای اجرا شده با تیرچه و بلوک، این مقدار به حدود متوسط ۶۰ لیتر کاهش می‌یابد.

ط) مقاومت سقف اجرا شده با تیرچه و بلوک در برابر نیروهای افقی (زلزله) بسیار خوب است.

ی) به علت توخالی بودن بلوکها، سقف عایق حرارت است.

ک) به علت پیش ساخته بودن تیرچه، و کنترل دقیق پوشش میلگرد کششی در کارخانه، مقاومت سقف حاصل در برابر آتش سوزی خوب است.

ل) به علت مسطح بودن زیر سقف (در مقایسه با طاق ضربی) ضخامت نازک کاری به حداقل می‌رسد، و در نتیجه، بار مرده سقف کاهش می‌یابد و در مصرف گچ صرفه جویی می‌شود.

م) به علت سطح یکنواخت بالای سقف، برای فرش موزائیک به ملات کمتری نیاز است.

ن) با توجه به مصرف کم فولاد، از نظر اقتصادی بسیار مناسب است.

محدودیت‌های استفاده از این نوع سقف:

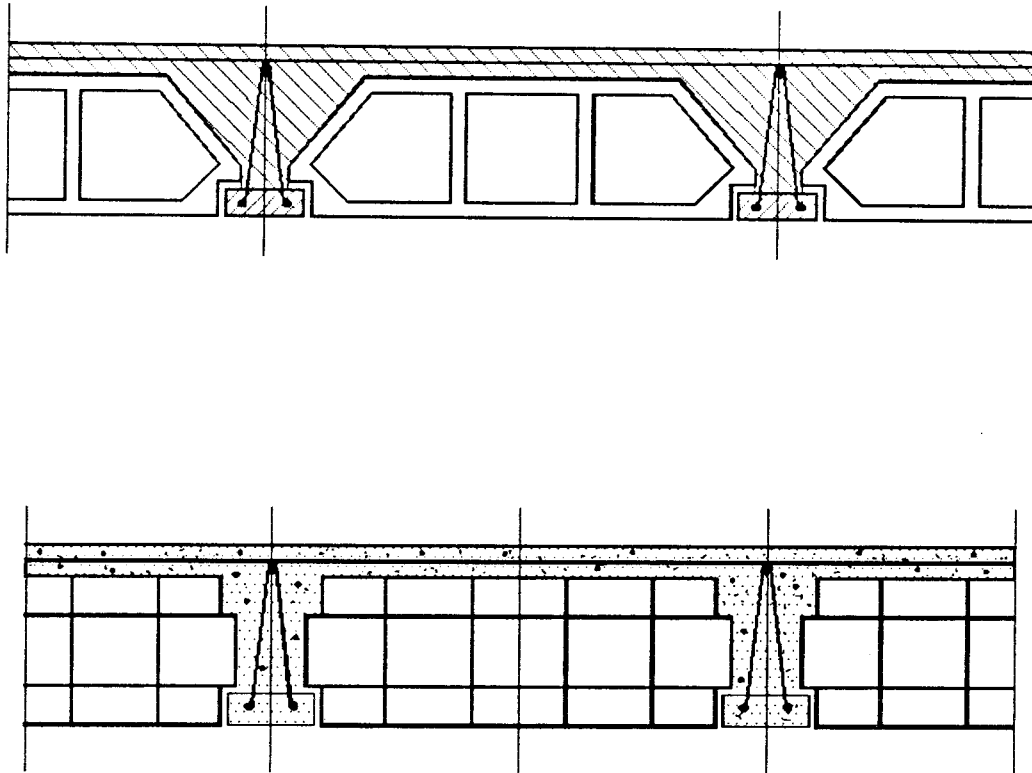
سقفهای اجرا شده با تیرچه و بلوک، در مواردی که بار یکنواخت روی سقف عمل نماید، بسیار مناسب هستند؛ ولی در صورتی که بار منفرد سنگین یا متحرک و مرتعش باشد، نباید سقف تیرچه و بلوک به کار رود. برای کف حیاط ماشین رو که روی طبقه زیر زمین قرار داد، و برای کف پارکینگ، در صورتی که بار چرخ بیش از ۷۵۰ کیلوگرم باشد^۱، سقف تیرچه و بلوک مورد استفاده قرار نمی‌گیرد.

۱. مطابق استاندارد شماره ۵۱۹ ایران، وسایل نقلیه با وزن کل ماشین و بار و غیره به وزن ۲/۵ تن در هر چرخ عقب ۷۵۰ کیلوگرم بار دارند.

فصل یکم

اجزای تشکیل دهنده سقف تیرچه و بلوک و نقش آنها در مراحل دوگانه باربری

سقف اجرا شده با تیرچه و بلوک از انواع سقفهای با پشت بند (تیرک دار) بتنی است که تحمل فشار به بتن بالایی یا ضخامت حداقل پنج سانتیمتر واگذار می‌گردد و کشش توسط میلگردهای کششی تیرچه (میلگردهای تحتانی تیرچه) تحمل می‌شود.



شکل ۸

بتن بالایی، همچنین، همانند یک دال نازک یا دهانه‌ای برابر فاصله دو تیرچه، خمش موضعی را در محل بین دو تیرچه تحمل می‌کند. در این نوع سقف، تیرچه‌ها به فاصله حداکثر ۷۰ سانتیمتر (محور تا محور) کنار هم و در امتداد دهانه کوتاهتر سقف قرار می‌گیرند و با بتن پوششی که در محل ریخته می‌شود و ضخامت آن حداقل پنج سانتیمتر است، تیرهای T شکل چسبیده و مجاور هم را تشکیل می‌دهند. برای پر کردن فاصله تیرچه‌ها، از عناصر گوناگون، مانند آجرهای توخالی، بلوکهای بتنی و حتی پلاستیک و چیزهای دیگر استفاده می‌شود. این عناصر پرکننده در سقف تحمل نیرو نمی‌کنند.

بنابراین، سقف تیرچه و بلوک از اجزای اصلی، به شرح زیر تشکیل می‌شود:

۱. تیرچه

۲. بلوک

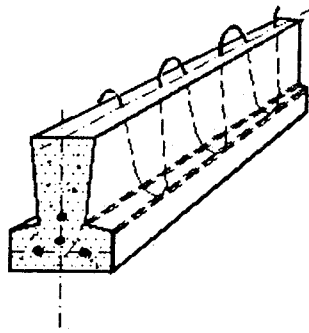
۳. میلگرد حرارتی و افت و میلگرد منفی

۴. بتن پوششی (درجا)

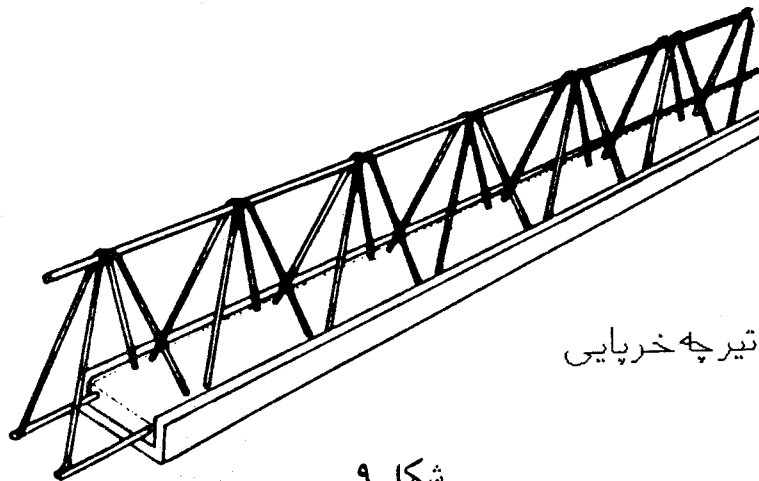
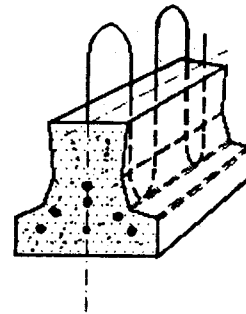
که نقش هر یک از این اجزا در مراحل دو گانه باری، یعنی مرحله حمل و نقل تیرچه و اجرای سقف و مرحله بهره‌برداری را، به ترتیب زیر می‌آوریم:

۱. تیرچه: عضو پیش ساخته‌ای است، متشکل از بتن و فولاد به مقطع تقریبی T، که در دو نوع تیرچه خرابایی و تیرچه پیش تنیده، تولید می‌شود و مانند همه قطعه‌های پیش ساخته در دو مرحله تحت اثر نیرو قرار می‌گیرد. این دو مرحله به علت اهمیت آنها باید به دقت مورد ملاحظه قرار گیرند:

الف) مرحله اول باربری: در این مرحله باید تیرچه به تنهایی قادر به تحمل بار ناشی از وزن خود در هنگام حمل و نقل بوده و همچنین قادر به تحمل وزن مرده سقف (وزن تیرچه، بلوک و بتن پوششی) بین تکیه گاههای موقت (شمعندیها) در زمان اجرای سقف باشد.



تیرچه پیش‌تنیده



تیرچه خرپایی

شکل ۹

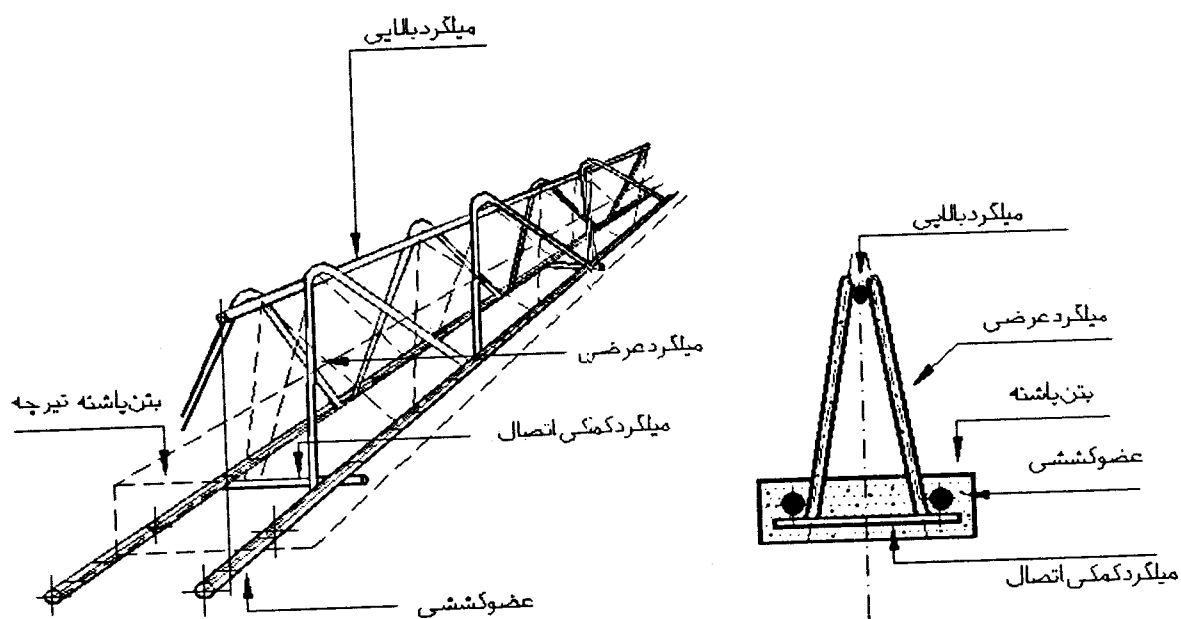
ب) مرحله دوم باربری: این مرحله در تیرچه پس از حصول مقاومت بتن پوششی فرا می‌رسد که تکیه‌گاههای موقت اجرایی برداشته شده و تیرچه به عنوان عضو کششی مقطع تیر T تحمل نیرو می‌نماید.

۱-۱. تیرچه پیش ساخته خرپایی: تیرچه پیش ساخته از خرپای فولادی و پاشنه بتنی تشکیل شده است و در صورتی که دارای قالب سفالی باشد، تیرچه کشک دار نامیده می‌شود. تیرچه پیش ساخته خرپایی برای تحمل مراحل دوگانه باربری، از اجزای زیر تشکیل می‌شود:

۱-۱-۱. عضو کششی

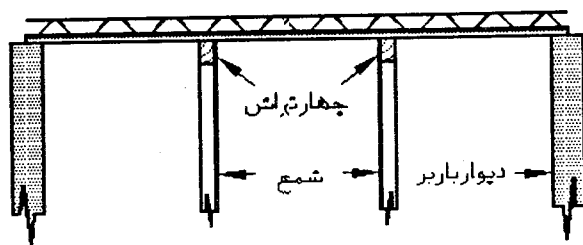
۱-۱-۲. میلگردهای عرضی

۱-۱-۳. میلگرد بالایی



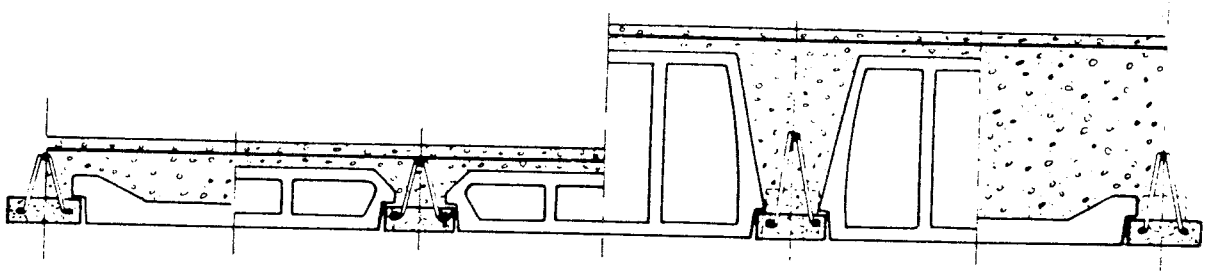
شکل ۱۰

۱-۱-۱. عضو کششی: در مرحله اول باربری تیرچه، فولاد زیرین خرپا به عنوان عضو کششی خرپای تیرچه باید قادر به تحمل نیروی کششی (حاصل از لنگر خمشی) ناشی از وزن خود تیرچه در زمان حمل و نقل باشد و همچنین قادر به تحمل نیروی کششی (حاصل از لنگر خمشی) ناشی از وزن مرده سقف در فاصله محور تا محور تیرچه‌ها و بین دو تکیه گاه موقت (شمعندی) باشد.



شکل ۱۱. نحوه شمعندی سقف با دیوار باربر

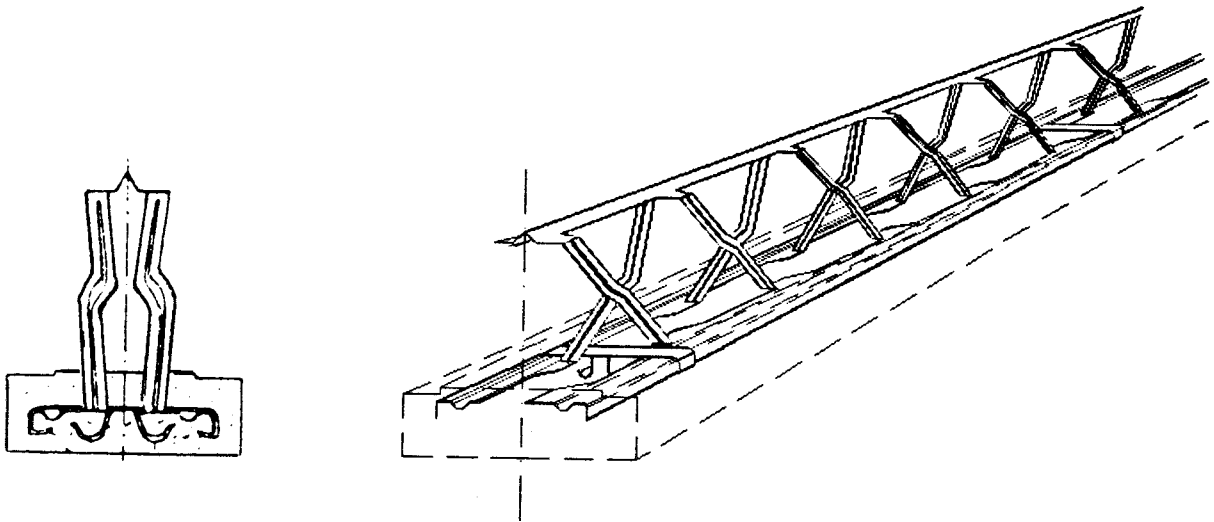
در مرحله دوم باربری تیرچه، فولاد زیرین خرپا به عنوان عضو کششی تیر T عمل می‌کند.



شکل ۱۲. انواع مقاطع سقف تیرچه و بلوک

۱-۱-۲. میلگردهای عرضی: در مرحله اول باربری، میلگردهای عرضی همانند عضو مورّب خرپا عمل می‌کنند و به کمک اعضای کششی و بالایی، ایستایی لازم را جهت تحمل وزن خود تیرچه (در هنگام حمل و نقل) و وزن مرده سقف بین تکیه گاههای موقت (در هنگام اجرا) تأمین می‌نمایند. در مرحله دوم باربری تیرچه، میلگردهای عرضی، پیوستگی لازم بین میلگرد کششی خرپا و بتن پوششی (بتن در جا) را تأمین می‌کنند. همچنین مقابله با نیروی برشی تیر T به وسیله میلگردهای عرضی انجام می‌گیرد.

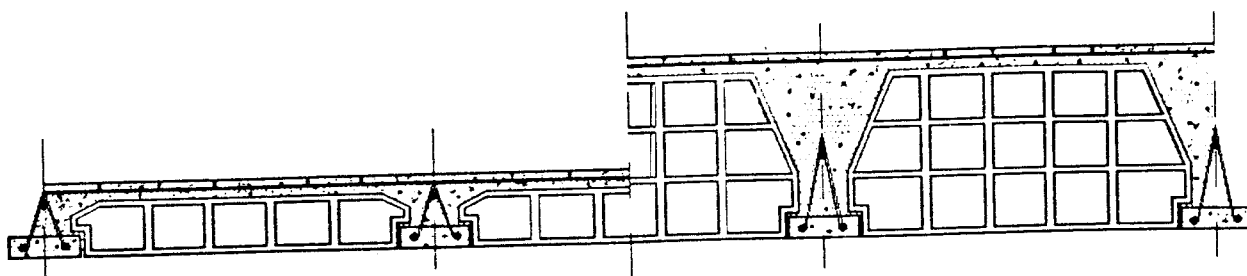
در بعضی از انواع تیرچه‌های پیش ساخته، در خرپا به جای میلگرد، از ورق خم کاری شده به جای عضو کششی - میلگردهای عرضی - میلگرد بالایی استفاده می‌شود (شکل ۱۳).



شکل ۱۳

۱-۱-۳. میلگرد بالایی: در مرحله اول باربری، فولاد تعبیه شده در قسمت بالای تیرچه، به عنوان میلگرد بالایی خرپا عمل می‌نماید و به کمک دیگر اعضای خرپا، وزن تیرچه را هنگام حمل و نقل و همچنین وزن مرده سقف را در فاصله دو تکیه‌گاه موقت (هنگام قالب بندی و بتن ریزی پیش از به مقاومت رسیدن بتن پوششی) تحمل می‌کند.

در مرحله دوم باربری تیرچه اگر میلگرد بالایی در ضخامت بتن پوششی و بالاتر از سطح بلوکها قرار گیرد، در نقش فولاد افت و حرارتی مقطع مرکب سقف عمل می‌کند (در مقطع تیر T)، و در صورتی که پایین تر از سطح بلوکها قرار گیرد، نقشی نخواهد داشت (شکل ۱۴).

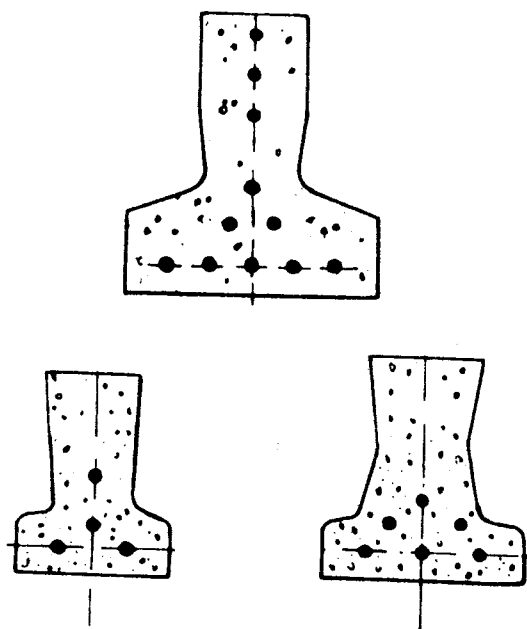


شکل ۱۴

۱-۱-۴. بتن پاشنه تیرچه پیش ساخته: برای تأمین تکیه‌گاه بلوکها و نیز برای پرهیز از قالب بندی قسمت زیرین جان تیر T در موقع اجرا، بتن پاشنه تیرچه در کارخانه ریخته می‌شود. حسن دیگر این عمل این است که به علت فراهم بودن شرایط بهتر اجرا در کارخانه، پوشش آرماتورهای کششی به صورت مطمئنتری تأمین می‌گردد. این پوشش در مقاومت سقف در برابر آتش سوزی اثر بسزایی دارد.

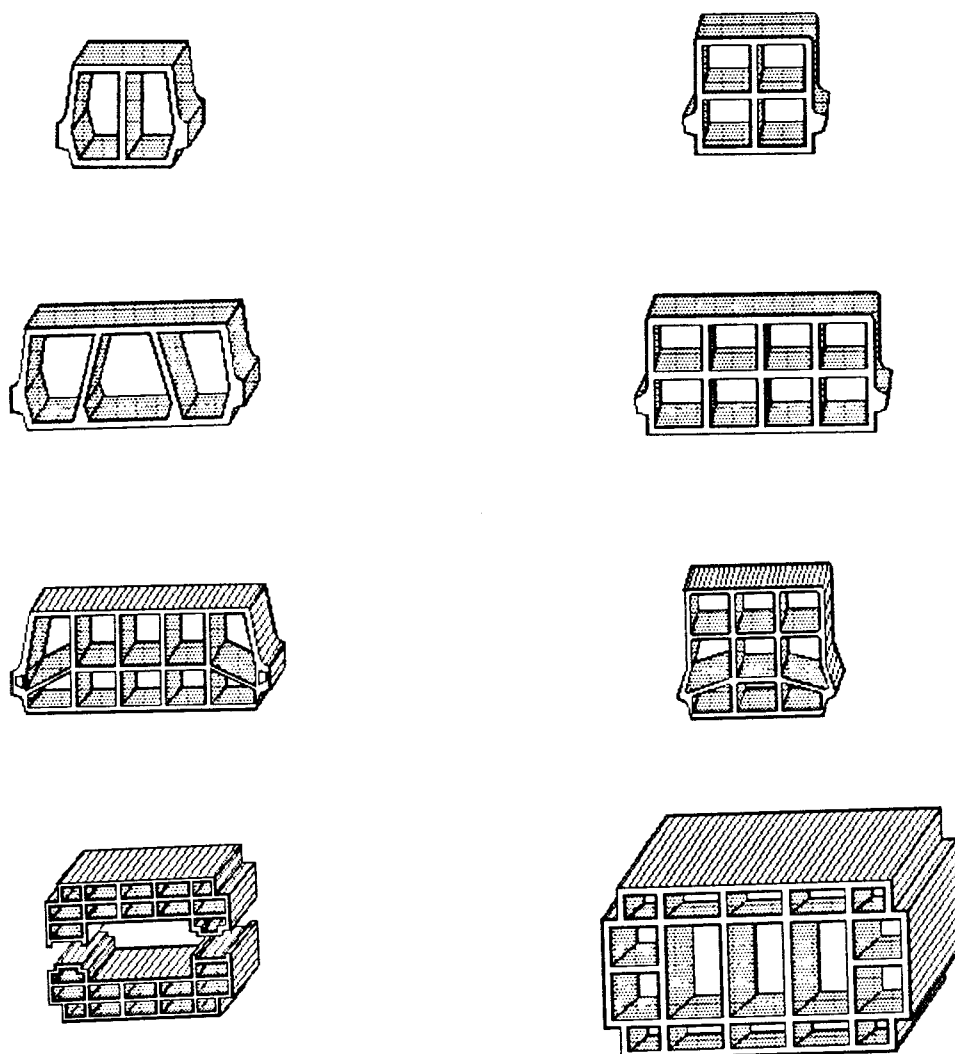
برای جلوگیری از خرد شدن هنگام حمل و نقل و جاگذاری (مرحله اول باربری) و همچنین تأمین مقاومت لازم در برابر آتش سوزی (پوشش روی میلگرد) بتن یادشده باید مقاومت‌های مندرج در فصل دوم را داشته باشند.

۱-۲. تیرچه پیش ساخته پیش تنیده: این نوع تیرچه که فقط در کارخانه‌های مجهز تولید می‌شود، از مقطع بتنی T (شکل ۱۵) و سیمهای فولادی با مقاومت بالا (۱۷۵۰۰ تا ۱۹۰۰۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع) تشکیل می‌شود. سیمها را پیش از بتن ریزی تیرچه توسط جکهای تحت کشش قرار داده و پس از حصول مقاومت لازم بتن، آنها را آزاد می‌کنند. در نتیجه، بتن تیرچه تحت تنش فشاری قرار می‌گیرد. با توجه به اینکه طرح و محاسبه تیرچه پیش ساخته پیش تنیده موضوع نشریه جداگانه‌ای را تشکیل خواهد داد، در اینجا به همین شرح مختصر بسنده می‌کنیم.



شکل ۱۵. مقاطع انواعی از تیرچه‌های پیش تنیده

۲. بلوک: برای پر کردن محلهای خالی بین تیرچه‌ها، از بلوکهای توخالی استفاده می‌شود که جنس آنها از سفال یا بتن و حتی پلاستیک و یونولیت است. بلوکها علاوه بر خاصیت پرکنندگی فضای خالی، در حکم قالب بتن پوششی نیز هستند. بلوکها در سقفهای اجرا شده با تیرچه و بلوک، تحمل نیرو نمی‌کنند و فقط خاصیت پرکنندگی دارند.

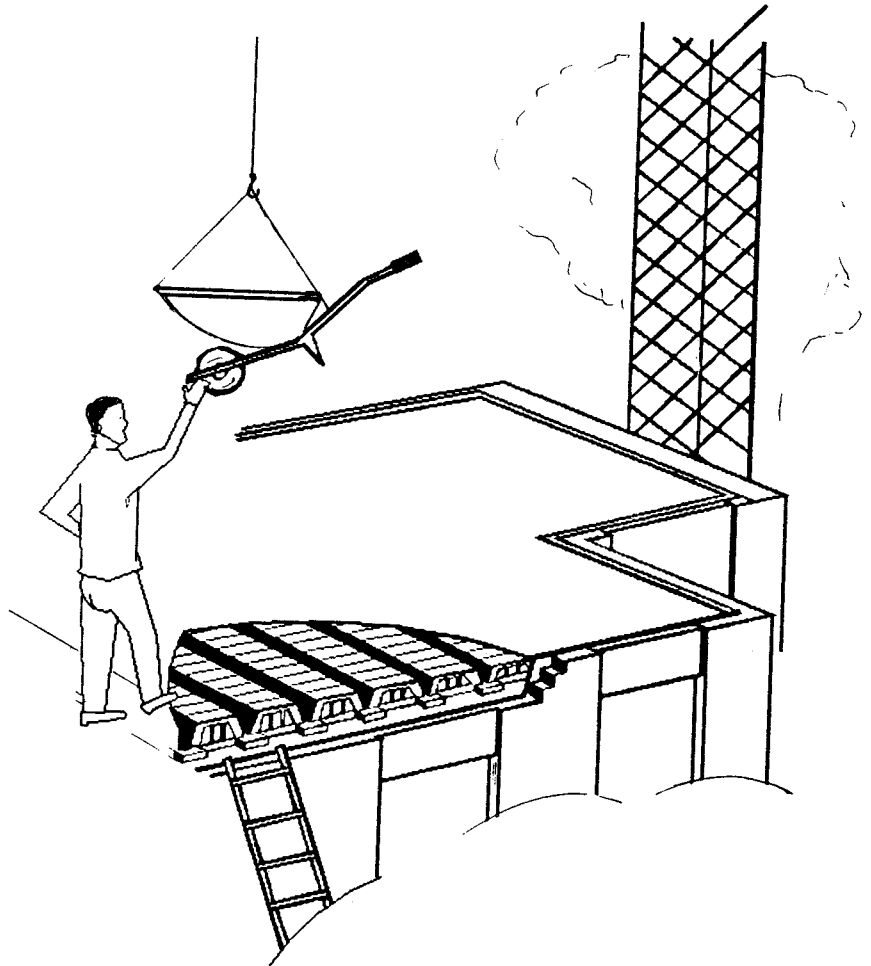


شکل ۱۶. برخی از انواع بلوکهای بتنی و سفالی

۳. میلگردهای افت و حرارتی: جهت مقابله با تنشهای متفرقه در بتن پوششی و به منظور جذب تنشهای ناشی از افت و تغییر حرارت، میلگردهایی در دو جهت عمود بر هم و در قسمت بالایی تیر نواری T و روی بلوکها نصب می‌گردند، که میلگرد افت و حرارتی نامیده می‌شوند. در صورتی که ارتفاع تیرچه خرابایی به حدی باشد که میلگرد نصب (بالایی) در محل تعبیه میلگرد افت قرار گیرد، می‌توان از میلگرد مزبور به عنوان میلگرد افت و حرارتی در جهت طولی

تیرچه استفاده کرد.

۴. بتن پوششی (بتن در جا): بتن پوششی، قسمتی از تیر مرکب است که در محل کارگاه پس از جاگذاری تیرچه ها و بلوکها بتن ریزی می گردد و پس از حصول مقاومت لازم به کمک عضو کششی بار وارد بر سقف را تحمل می کند.



فصل دوم

محدودیتها و ویژگیهای فنی سقف تیرچه و بلوک و اجزای آن

در این فصل، ضوابط و مشخصات فنی و ویژگیهای سقف تیرچه و بلوک و اجزای آن و مصالح مصرفی و محدودیتهای اجرایی مورد بحث قرار می‌گیرند.

سقفهای اجرا شده با تیرچه و بلوک، دارای محدودیتهای اجرایی به شرح زیر هستند:

- (۱) فاصله محور تا محور تیرچه‌ها نباید از ۷۰ سانتیمتر بیشتر باشد.
- (۲) بتن پوششی قسمت بالایی تیر (بتن روی بلوک) نباید از ۵ سانتیمتر، یا $\frac{1}{11}$ فاصله محور به محور تیرچه‌ها کمتر باشد.
- (۳) عرض تیرچه نباید از ۱۰ سانتیمتر کوچکتر باشد و همچنین نباید از $\frac{1}{3/5}$ برابر ضخامت کل سقف کمتر باشد.
- (۴) حداقل فاصله دو بلوک دو طرف یک تیرچه، پس از نصب نباید کمتر از $\frac{6}{5}$ سانتیمتر باشد.
- (۵) ضخامت سقف برای تیرهای با تکیه‌گاه ساده نباید از $\frac{1}{20}$ دهانه کمتر باشد. در مورد تیرهای یکسره (تکیه‌گاههای گیردار) نسبت ضخامت به دهانه، به $\frac{1}{26}$ کاهش می‌یابد. در سقفهایی که مسئله خیز مطرح نباشد، این مقدار تا $\frac{1}{35}$ دهانه نیز کاهش می‌یابد.
- (۶) حداکثر دهانه مورد پوشش سقف (در جهت طول تیرچه پیش ساخته خرپایی) با تیرچه‌های منفرد، نباید از ۸ متر بیشتر شود. توصیه می‌شود برای اطمینان بیشتر، دهانه مورد پوشش، بیشتر از ۷ متر نباشد و در صورت وجود سربارهای زیاد، و یا دهانه بیش از هفت متر، طبق شکل ۳۸، از تیرچه‌های مضاعف استفاده شود.

حال به توضیح ویژگیهای هر یک از اجزای تشکیل دهنده سقف، یعنی تیرچه پیش ساخته، بلوک، میلگردهای افق و حرارتی و بتن پوششی می پردازیم.

۱. ویژگیها و مشخصات فنی تیرچه پیش ساخته خرپایی: پاره‌ای از محدودیتها و ویژگیهای فنی سقف تیرچه و بلوک که در بالا گفته شد شامل تیرچه پیش ساخته نیز می شود. در زیر، ویژگیهای مهم اجزای تشکیل دهنده خود تیرچه، مورد بحث قرار می گیرد. همان گونه که پیشتر توضیح داده شد، تیرچه پیش ساخته خرپایی از قسمتهای زیر تشکیل می یابد:

۱-۱. عضو کششی

۱-۲. میلگردهای عرضی

۱-۳. میلگرد بالایی

۱-۴. بتن پاشنه

۱-۱. عضو کششی: حداقل تعداد میلگرد کششی دو عدد بوده و سطح مقطع میلگردهای کششی از طریق محاسبه تعیین می شود. در هر صورت، سطح مقطع میلگرد کششی برای فولاد نرم، از ۰/۰۰۲۵، و برای فولاد نیم سخت و سخت، از ۰/۰۰۱۵ برابر سطح مقطع جان تیر نباید کمتر باشد. توصیه می شود قطر میلگرد کششی از ۸ میلیمتر کمتر و از ۱۶ میلیمتر بیشتر نباشد. در مورد تیرچه‌هایی که ضخامت بتن پاشنه آنها ۵/۵ سانتیمتر یا بیشتر باشد، می توان حداکثر قطر میلگرد کششی را به ۲۰ میلیمتر افزایش داد. برای صرفه جویی در مصرف فولاد و پیوستگی بهتر آن با بتن، معمولاً از میلگرد آجدار، به عنوان عضو کششی استفاده می شود. حداکثر سطح مقطع میلگردهای کششی، بستگی به نوع فولاد و بتن مصرفی دارد و نباید از مقادیر مندرج در جدول زیر بیشتر شود. توصیه می شود سطح مقطع میلگردهای کششی، از ۲/۵٪ سطح مقطع جان تیر بیشتر نشود. برای صرفه جویی در مصرف فولاد، در تولید خرپا از فولاد نوع نیم سخت و سخت استفاده شود. برای استفاده اقتصادی تر از فولادهای گرم نورد شده، می توان حد کشسانی (= ارتجاعی) آنها را به وسیله تغییر شکل دادن به طور سرد، افزایش داد.

حد جاری شدن فولاد بر حسب کیلوگرم بر سانتیمتر مربع	۲۲۰۰	۳۶۰۰	۴۲۰۰
تاب فشاری بتن ۲۵۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع	%۳/۴	%۲/۹۸	%۲/۱۰
تاب فشاری بتن ۳۰۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع	%۴/۲	%۳/۷	%۲/۶
تاب فشاری بتن ۳۵۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع	%۴/۸۵	%۴/۲۴	%۳

مقادیر بالا بر حسب درصد سطح مقطع جان تیر است.

نکته بسیار حایز اهمیت این است که در عمل باید از تطبیق مقاومت میلگردهای مورد استفاده با مقاومت قید شده در جدولها و محاسبات اطمینان حاصل کرد. در صورت استفاده از میلگردهای کششی به تعداد بیش از دو عدد، دو میلگرد طولی باید در سرتاسر طول تیرچه ادامه یابند، ولی طول مورد نیاز بقیه میلگردها را می توان با توجه به نمودار لنگر خمشی محاسبه و در مقطعی که مورد نیاز نیست، قطع نمود. روش محاسبه در پیوست ۲ این نشریه آمده است.

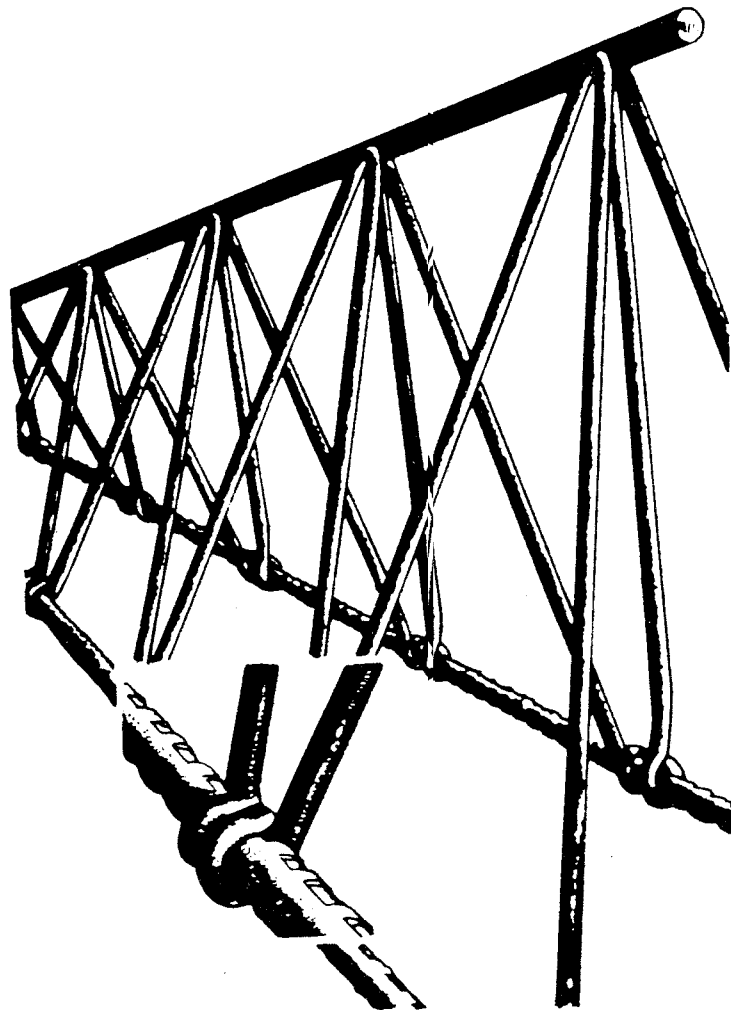
فاصله آزاد بین میلگردهای کششی نباید از قطر بزرگترین دانه شن بتن مورد مصرف در پاشنه تیرچه به اضافه ۵ میلیمتر کمتر باشد.

فاصله میلگرد کششی از لبه جانبی بتن پاشنه تیرچه، به شرط وجود بلوک، نباید از ۱۰ میلیمتر کمتر باشد و فاصله آزاد میلگرد کششی از سطح پایین تیرچه (پوشش بتنی روی میلگرد) نباید از ۱۵ میلیمتر کمتر باشد. در صورتی که از کفشک (قالب سفالی) استفاده شود، فاصله آزاد میلگرد کششی از قسمت بالایی کفشک نباید از ۱۰ میلیمتر کمتر باشد.

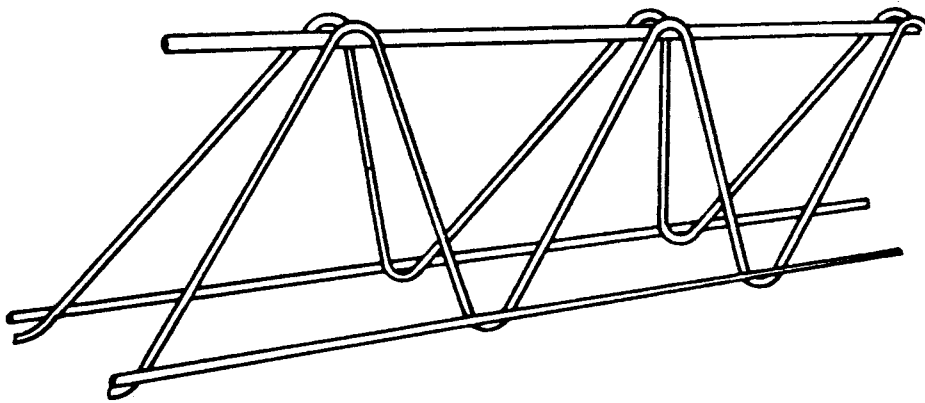
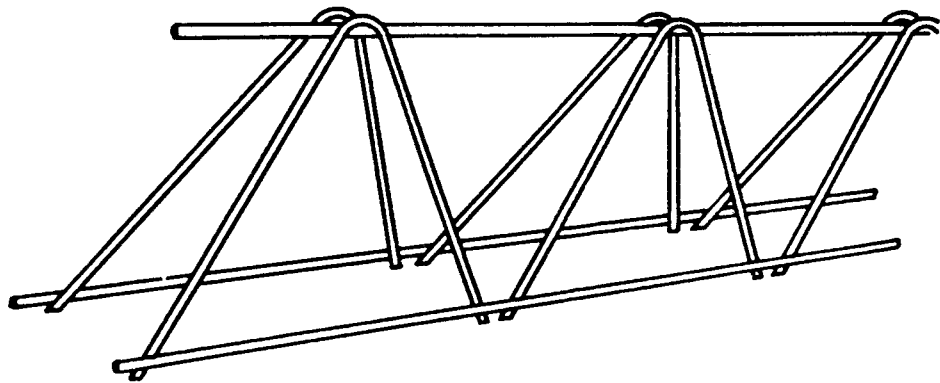
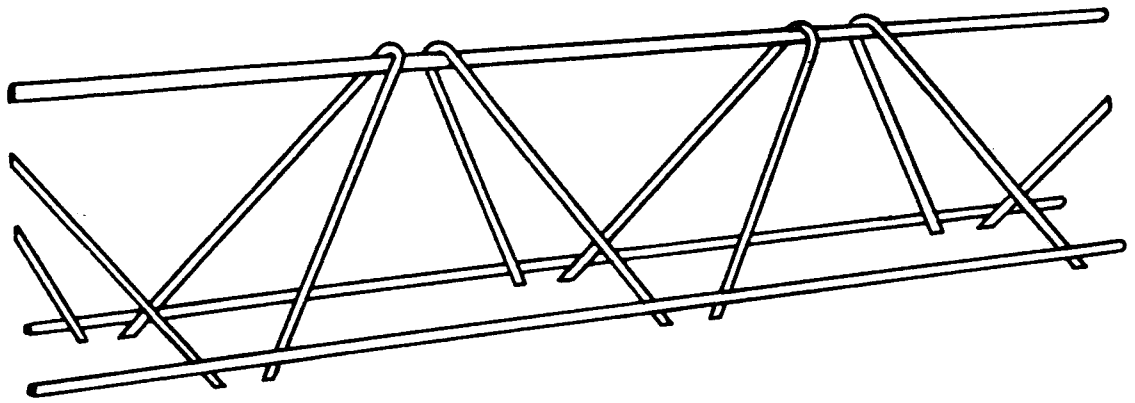
پوشش روی میلگردها که در بالا شرح داده شد، مربوط به تیرچه‌های مورد استفاده برای فضاهای داخلی ساختمانهاست. در صورتی که این تیرچه‌ها در محیطهای باز، مانند بالکن یا در فضاهایی که دارای مواد زیان آور برای بتن می باشند، ادامه یابند، اجرای یک لایه اندود ماسه سیمان پر مایه به ضخامت حداقل ۱۵ میلیمتر در زیر پوشش، ضروری است. در ساختمانهایی که خوردگی فراگیر است یا در اقلیمهای خورنده باید حداقل ضخامت پوشش بتنی روی میلگردها را

به ۳۰ میلیمتر افزایش داد.

- ۱-۲. میلگردهای عرضی: این میلگردها جهت منظورهای زیر در تیرچه مصرف می‌شوند:
- الف) تأمین اینرسی (= لختی) لازم جهت مقاومت تیرچه در هنگام حمل و نقل.
 - ب) تأمین مقاومت لازم جهت تحمل بار بلوک و بتن پوششی در بین تکیه گاههای موقت، پیش از به مقاومت رسیدن بتن.
 - ج) تأمین پیوستگی لازم بین تیرچه و بتن پوششی (درجا)
 - د) تأمین مقاومت برشی مورد نیاز تیرچه
- برای میلگردهای عرضی از نوع فولاد نرم و نیم سخت استفاده می‌شود که به صورت مضاعف یا منفرد تولید می‌شود.



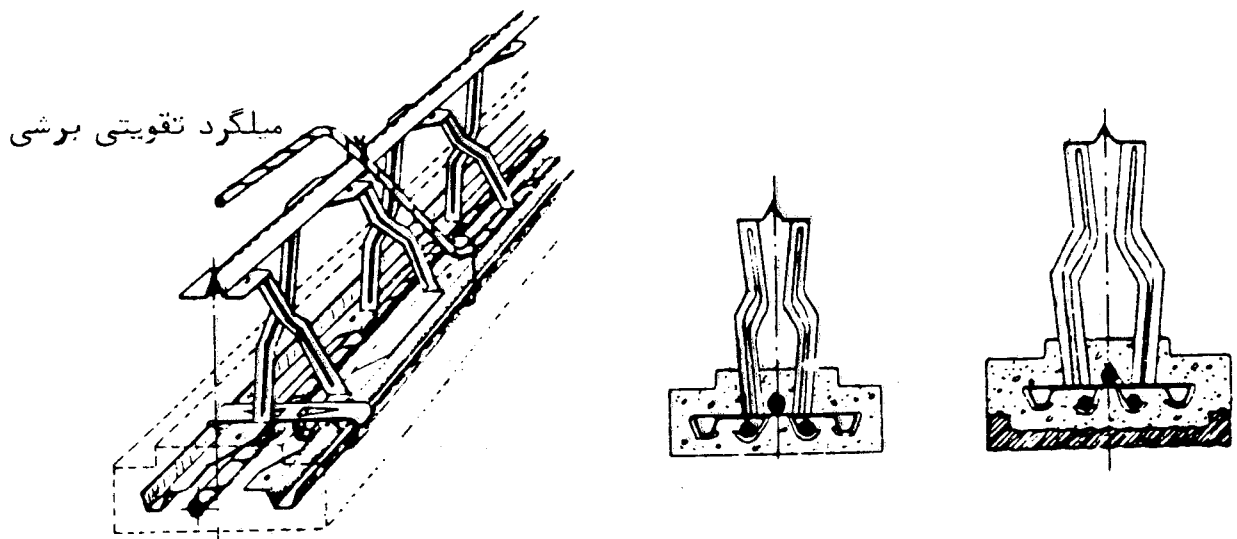
شکل ۱۷. نمونه‌ای از انواع خربای تیرچه با میلگردهای عرضی مضاعف



شکل ۱۸. نمونه‌هایی از خریای تیرچه با میلگردهای عرضی مضاعف

سطح مقطع میلگردهای عرضی نباید از $0.15b_w t$ کمتر اختیار شود که b_w عرض جان مقطع و t فاصله دو میلگرد عرضی متوالی است. قطر میلگردهای عرضی از ۵ میلیمتر تا ۱۰ میلیمتر تغییر می‌کند، و در هر حال، حداقل قطر برای خرپای با میلگردهای عرضی مضاعف ۵ میلیمتر، و برای خرپای با میلگرد عرضی منفرد، ۶ میلیمتر است. در مورد خرپاهای ماشینی، میلگردهای عرضی به طور مضاعف و از نوع نیم سخت می‌باشند. قطر میلگردهای عرضی این نوع خرپاها بین ۴ الی ۶ میلیمتر تغییر می‌کند.

حداقل زاویه میلگرد عرضی نسبت به خط افق، ۳۰ درجه است و معمولاً از ۴۵ درجه کمتر نیست. ارتفاع خرپای تیرچه معمولاً با توجه به ضخامت سقف، که خود تابعی از دهانه مورد پوشش است، تعیین می‌شود. فاصله میلگردهای عرضی متوالی در تیرچه‌ها، حداکثر ۲۰ سانتیمتر است. در بعضی از انواع تیرچه‌ها، به جای میلگردهای عرضی، از ورق خم کاری شده یا تسمه استفاده می‌شود.



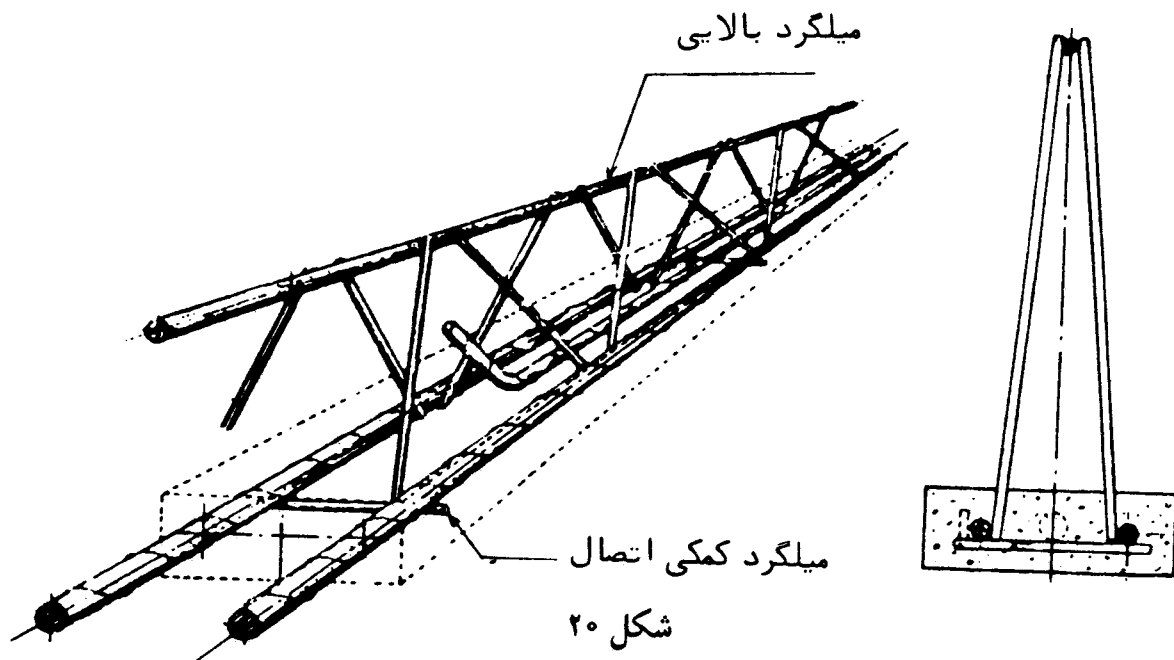
شکل ۱۹. طرز تقویت مقاومت برشی تیرچه با میلگرد برشی در تکیه گاه

۳-۱ میلگرد بالایی: از میلگرد بالایی (میلگرد ساده یا آجدار) به منظور تحمل نیروی فشاری خرپا در مرحله اول باربری تیرچه استفاده می‌شود و قطر آن با توجه به نوع میلگرد و طول دهانه، فاصله تیرچه‌ها، ارتفاع خرپای تیرچه و ضخامت بتن پوششی، همچنین فاصله‌های جوشهای میلگرد

عرضی، از ۶ میلیمتر تا ۱۲ میلیمتر متفاوت است.
 در بعضی از انواع تیرچه‌ها، از تسمه یا ورق به جای میلگرد بالایی استفاده می‌شود. جدول زیر
 به عنوان راهنمای تعیین میلگرد بالایی تیرچه‌های غیرماشینی توصیه می‌شود:

تا دهانه ۳ متر	۶ میلیمتر
دهانه ۳ متر تا ۴ متر	۸ میلیمتر
دهانه ۴ متر تا ۵/۵ متر	۱۰ میلیمتر
دهانه ۵/۵ متر تا ۷ متر	۱۲ میلیمتر

میلگرد کمکی اتصال: این میلگرد، به منظور مهار کردن میلگردهای کششی و امکان استقرار بیش
 از دو میلگرد کششی در پاشنه تیرچه، به طوری که در شکل ۲۰ نشان داده شده، به کار برده می‌شود:



قطر میلگردهای کمکی اتصال، ۶ میلیمتر و طول آنها در حدود فاصله میلگردهای کششی
 است. میلگردهای کمکی اتصال در فواصل ۴۰ تا ۱۰۰ سانتیمتری از یکدیگر نصب می‌گردند. در
 بعضی از کارخانه‌های تولید تیرچه که جهت قالب بتن پاشنه از ناودانی استفاده می‌شود، معمولاً بتن
 پاشنه تا انتهای میلگرد کششی ادامه می‌یابد. در این موارد، بهتر است میلگرد کمکی در فاصله ۱۲
 سانتیمتری از دو انتهای میلگرد کششی نصب شود تا هنگام اجرای سقف، و در صورت شکستن

دو سر تیرچه جهت نمایان شدن میلگردهای کششی، خرپا صدمه نبیند.

جوشکاری: اتصال میلگردهای عرضی و اعضای بالایی و زیرین خرپای تیرچه، معمولاً توسط نقطه جوش تأمین می‌گردد. البته می‌توان از هر نوع عمل جوشکاری مناسب، جهت اتصال اعضای خرپا استفاده کرد، مشروط بر آنکه در مرحله جوشکاری، از سطح مقطع اعضای خرپای تیرچه کاسته نشود. مشخصات مربوط به جوشکاری باید مطابق آیین نامه‌های معتبر داخلی یا بین‌المللی باشد.

۴-۱. **بتن پاشنه:** به طوری که در ابتدای فصل دوم توضیح داده شد، حداقل عرض بتن پاشنه ۱۰ سانتیمتر است و نباید از $\frac{1}{3}$ برابر ضخامت سقف کمتر باشد. ارتفاع بتن پاشنه باید به میزانی باشد که قابل بتن ریزی بوده و پوشش بتنی روی میلگرد را جهت ایجاد مقاومت در برابر آتش سوزی تأمین نماید و همچنین پس از قرار گرفتن بلوک روی تیرچه‌ها، سطح زیرین بلوک با سطح زیری تیرچه همسطح گردد. معمولاً ضخامت بتن پاشنه $\frac{4}{5}$ تا $\frac{5}{5}$ سانتیمتر و عرض آن ۱۰ تا ۱۶ سانتیمتر است.

پاشنه پس از جاگذاری خرپا در قالب فلزی یا در قالب دایمی سفالی (کفشک) بتن ریزی می‌گردد. بتن پاشنه نقش بسیار مهمی در نحو اجرای سقف دارد. چنانچه سطوح افقی و عمودی تیرچه، در امتداد طولی انحنا داشته باشند، جاگذاری بلوکها با مشکلاتی مواجه خواهد گشت. نشیمنگاه بلوک باید صاف و یکنواخت باشد تا بلوکها به طور یکنواخت در محل خود قرار گیرند و سطح زیرین سقف برای نازک کاری بعدی مناسب گردد.

حداقل تاب فشاری بتن پاشنه، ۲۵۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع است. مواد تشکیل دهنده مخلوط بتن برای یک متر مکعب بتن پاشنه تیرچه به شرح زیر توصیه می‌شود:

شن و ماسه تا ۱۲ (تا ۱۲ میلیمتر) ۱۲۰۰ الیتر

سیمان ۳۰۰-۴۰۰ کیلوگرم

پس از بتن ریزی پاشنه، باید مراقبتهای لازم جهت نگهداری و مرطوب نگه داشتن بتن معمول گردد. نوع بتن و ضخامت پوشش بتنی روی میلگردهای کششی، تأثیر زیادی در مقاومت سقف در مقابل آتش سوزی دارد. در صورتی که بتن پاشنه تیرچه معیوب و شکسته باشد، باید آن تیرچه را از محل عیب به دو تیرچه کوتاهتر تقسیم نمود، و یا نسبت به خرد کردن کامل بتن پاشنه و بتن ریزی

مجدد آن اقدام کرد.

در صورت استفاده از قالب فلزی و عدم استفاده از کفشک، تیرچه بتن ریزی شده را می توان، بسته به شرایط حرارت محیط پس از ۲۴ تا ۴۸ ساعت از قالب خود جدا کرد. هنگام بتن ریزی پاشنه تیرچه باید به دقت خرپا داخل قالب فلزی یا کفشک قرار گیرد و پوشش میلگرد کششی در تمام طول تیرچه به طور یکسان و طبق ویژگیهای یاد شده رعایت شود. معمولاً بتن تیرچه در مدت ۱۰ روز پس از بتن ریزی به مقاومت عملی (working strength) خود می رسد. مشخصات مواد افزودنی جهت زودگیر کردن و ایجاد کارایی بیشتر بتن باید مطابق آیین نامه های معتبر داخلی یا بین المللی باشد.

۲. بلوک: از بلوک به عنوان قالب همیشگی یا قالبی که پس از اجرا باقی می ماند، برای قالب بندی بغل گونه جان تیرهای T و همچنین بتن پوششی درجا استفاده می شود. قسمت زیرین بلوک، جهت تأمین سطحی مسطح برای انجام نازک کاری و قسمتهای تیغه های داخلی بلوک به منظور تقویت مقطع تعبیه می گردند. بلوکها در محاسبات مقاومت سقف به حساب نمی آیند و اساساً به منزله قالبهایی هستند که باید نیروهای اجرایی پیش از بتن ریزی سقف را تحمل نمایند. مثلاً در روی سقف، پیش از بتن ریزی، تحمل نیروی حاصل از رد شدن چرخ فرغون را داشته باشند و همچنین باید مقاومت کافی برای تحمل نیروهای حاصل از حمل و نقل و دپو نمودن را داشته باشد. شکل بلوک با توجه به موارد یاد شده طراحی می شود و بلوک تو خالی معمولاً از مواد مختلف تولید می شود. مانند:

(۱) بتن با مصالح سنگی معمولی

(۲) بتن با مصالح سبک وزن

(۳) سفال

(۴) مصالح چوبی یا مقوایی

(۵) یونولیت و مشابه یانثی

در بعضی موارد، از قالبهای قابل جا به جا کردن نیز استفاده می شود که در این نوع سقف، محل بلوک خالی است. این سقفها جزو سقفهای تیرچه بلوک نیستند. مواد تشکیل دهنده بلوک نباید روی بتن درجا اثر شیمیایی داشته باشند. ارتفاع و طول بلوک،

تابع ضخامت کل سقف و فاصله تیرچه‌ها از همدیگر می‌باشد. عرض بلوک، معمولاً ۲۰ تا ۲۵ سانتیمتر است. تیغه‌های دو طرف بلوک جهت جابه جایی بهتر بتن در بین دو بلوک (جان تیر) به شکل شیب دار طراحی می‌گردند. وزن بلوک باید طوری باشد که به آسانی با دست در روی سقف جا به جا گردد ("حداکثر ۲۰ کیلوگرم").

معمولاً وزن بلوک سفالی ۷ کیلوگرم و وزن بلوکهای بتنی با مصالح رودخانه‌ای ۱۱ تا ۱۷ کیلوگرم است. ابعاد و وزن بلوکها، با توجه به مشخصات کارخانه‌های سازنده، متفاوت است و جهت تعیین وزن و ابعاد دقیق آنها باید به کاتالوگهای مربوط به آن مراجعه کرد.

در صورتی که نسبتهای اختلاط مواد تشکیل دهنده بتن بلوک، محاسبه نشده باشد، مقادیر زیر توصیه می‌شوند:

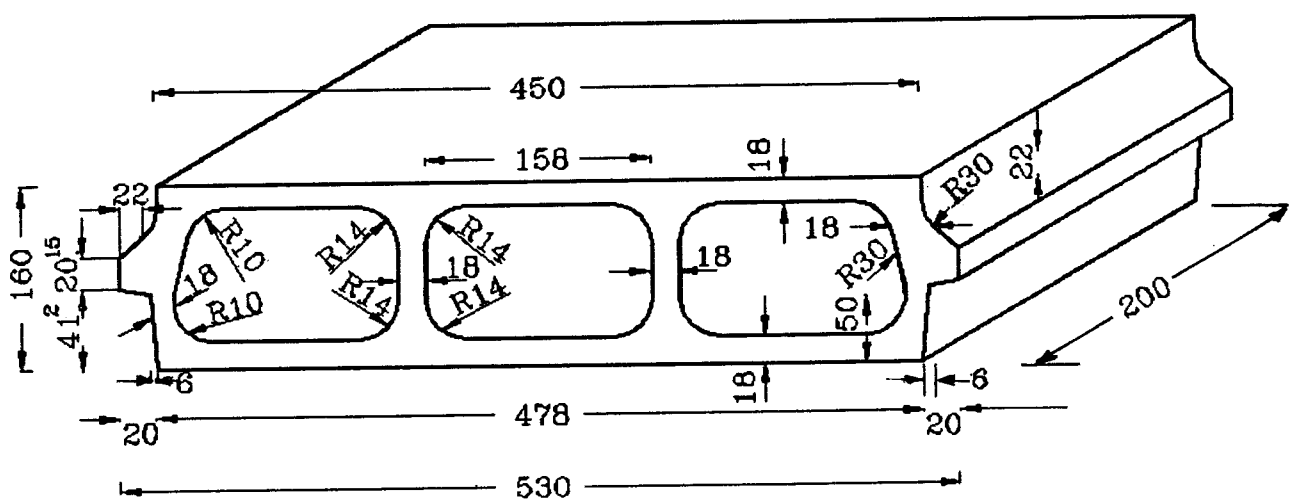
الف) ماسه و شن نخودی تا ۸ میلیمتر ۱۲۰۰ لیتر

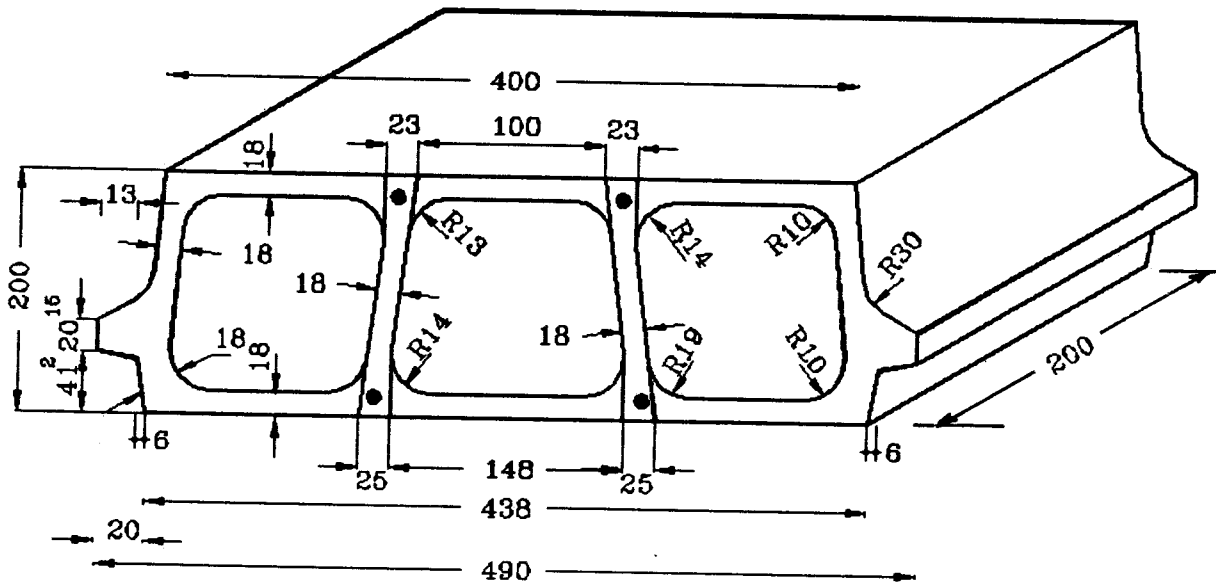
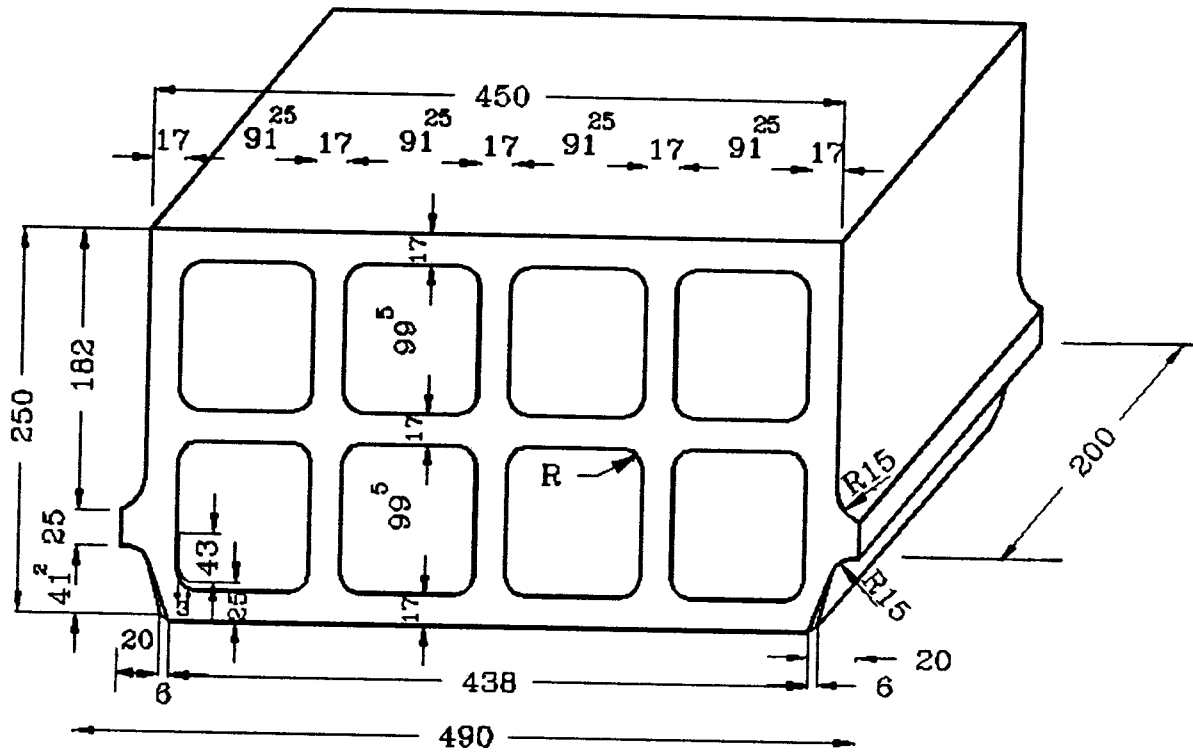
ب) سیمان حدود ۳۰۰ تا ۴۰۰ کیلوگرم

ج) مقدار آب با توجه به مقدار رطوبت ماسه متغیر است.

توصیه می‌شود ضخامت جدارهای عمودی و افقی بلوک بتنی از ۱۵ میلیمتر کمتر نباشد که حداکثر رواداری در ارتفاع ± 2 میلیمتر و در طول و عرض ± 3 میلیمتر باشد.

حداقل محل نشیمنگاه بلوک ۱۷/۵ میلیمتر است. در شکلهای زیر سه نوع بلوک بتنی که در ایران نیز متداول است نشان داده شده‌اند.

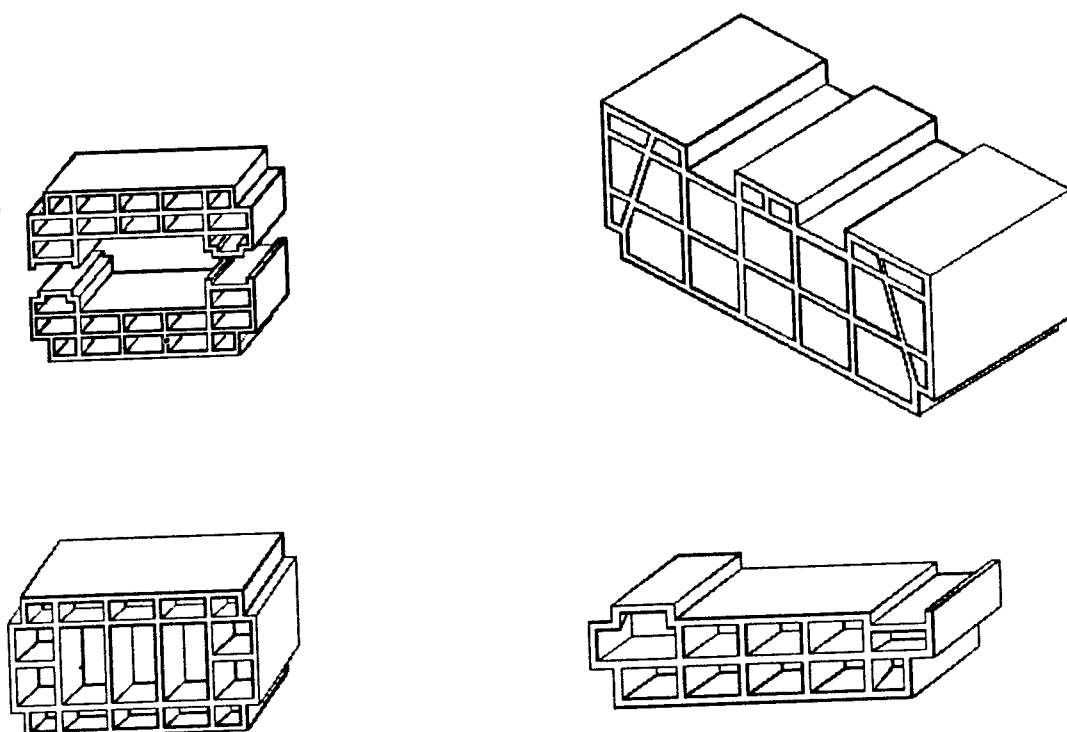




شکل ۲۱

بلوکهای سفالی باید عاری از ترک و دانه‌های آهکی باشند، و رنگ آنها کاملاً یکنواخت بوده و به طور یکسان پخته شده باشند. سطوح بلوک سفالی باید صاف و عاری از انحنا و خمیدگی و دارای لبه‌های تیز و مستقیم بوده و بافت ریز و متراکم داشته باشند. سطح خارجی بلوک، به جهت ایجاد چسبندگی لازم به بتن بالایی و همچنین به نازک کاری زیر سقف شیاردار می‌باشد. ضخامت تیغه‌های عمودی و افقی بلوک سفالی، حداقل ۸ میلی‌متر بوده و تیغه‌ها باید دارای وجه‌های مسطحی باشند. در آزمایش جذب آب بلوک نباید از ۲۰٪ وزن بلوک بیشتر باشد. حداکثر رواداری ابعاد برای بعد کمتر از ۱۵ سانتیمتر، ± 3 سیلیمتر و برای ابعاد بیش از ۱۵ سانتیمتر، ± 6 میلیمتر خواهد بود.

شکلهای زیر، چند نمونه از انواع بلوکهای سفالی مورد مصرف را نشان می‌دهند:

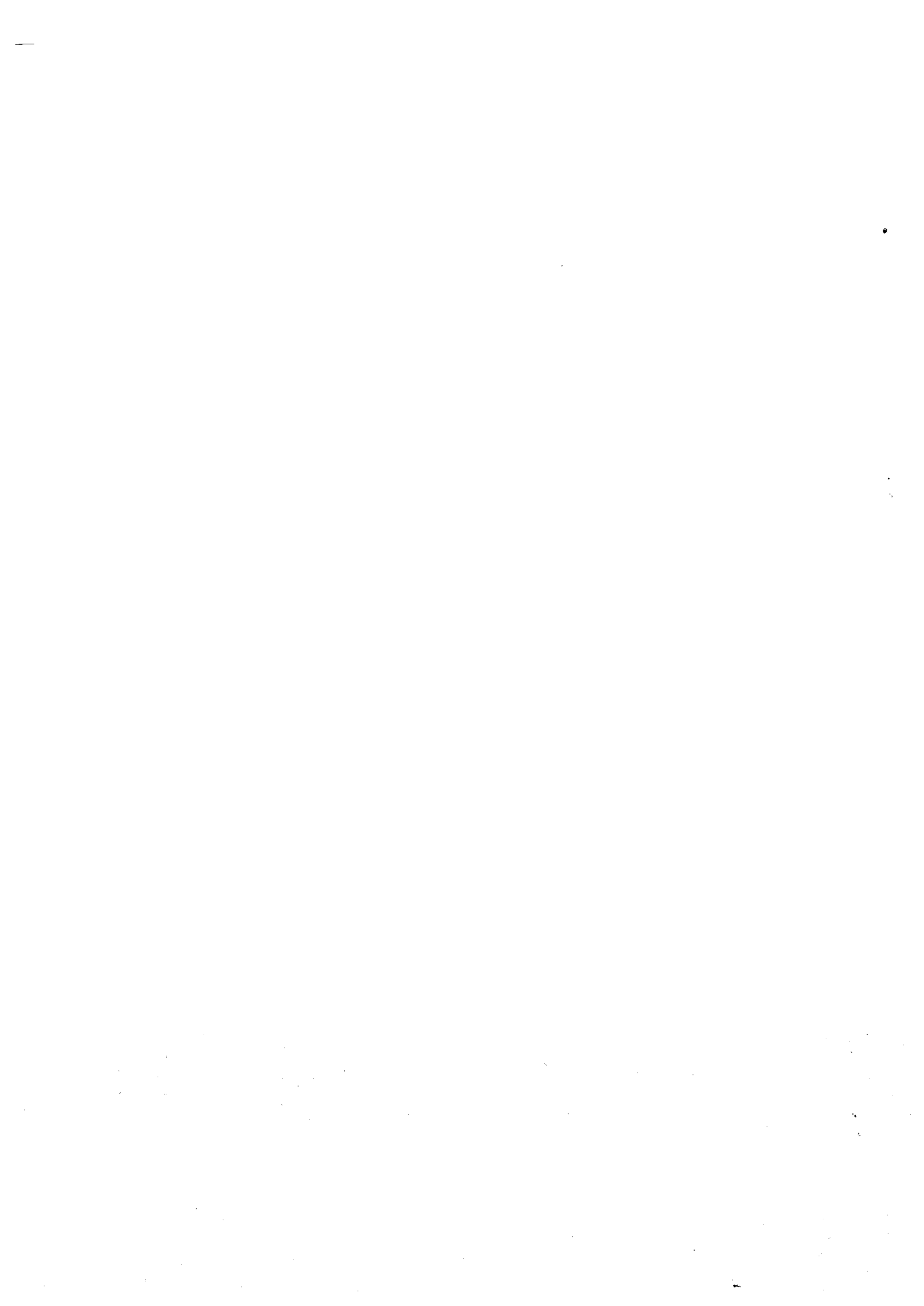


شکل ۲۲

۳. میلگرد افت و حرارتی و میلگرد منفی: برای مقابله با تنشهای متفرقه در بتن بالایی، میلگرد افت و حرارت، در دو جهت عمود بر هم در قسمت بالایی تیر T (حدود ۲ سانتیمتر پایین تر از سطح بالایی تیر T) قرار می‌گیرد. قطر میلگرد افت و حرارتی برای میلگرد ساده، دست کم ۵ میلیمتر، و برای میلگرد با مقاومت بالا ۴ میلیمتر، و حداقل سطح مقطع این میلگرد ۱/۲۵ در هزار سطح مقطع دال بالایی (معمولاً به ضخامت ۵ سانتیمتر) در امتداد تیرچه، و ۱/۷۵ در هزار سطح مقطع دال بالایی در جهت عمود بر امتداد تیرچه می‌باشد. حداکثر فاصله بین دو میلگرد افت و حرارتی ۲۵ سانتیمتر است. میلگرد بالایی تیرچه در صورتی که داخل دال ۵ سانتیمتری بالایی قرار گیرد به عنوان میلگرد افت و حرارتی منظور می‌شود.

با وجود طرح تیرچه‌ها با فرض تکیه‌گاه ساده، لازم است فولادی معادل ۰/۱۵ سطح مقطع فولاد وسط دهانه (فولاد کششی) در روی تکیه‌گاه اضافه گردد. این میلگردها حداقل تا فاصله $\frac{1}{5}$ دهانه آزاد از تکیه‌گاه به طرف داخل دهانه ادامه می‌یابند.

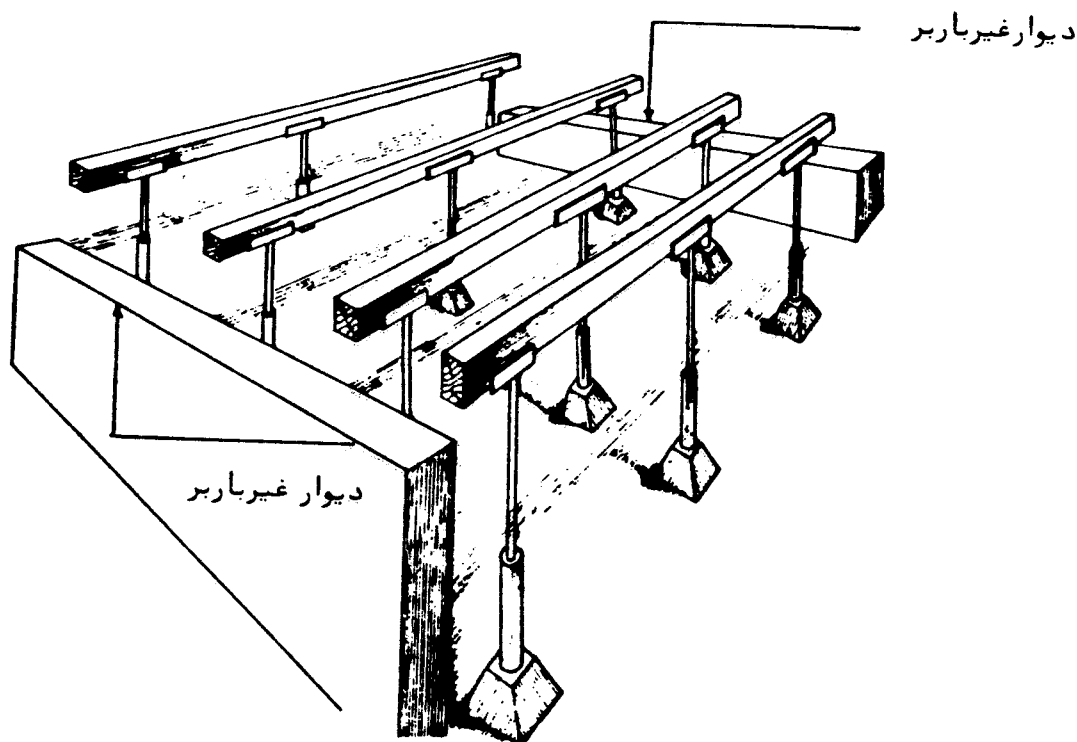
۴. بتن پوششی: نوع بتن پوششی مطابق روش مندرج در فصل چهارم، محاسبه و تعیین می‌گردد و مشخصات مربوط به دانه‌بندی، نسبت آب به سیمان، نحوه اختلاط بتن ریزی، نگهداری و... بتن پوششی سقفهای تیرچه و بلوک، وجه تمایزی نسبت به مشخصات کلی بتن ندارد و علاقه‌مندان می‌توانند در این زمینه، به نشریه شماره ۵۵ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی سازمان برنامه و بودجه، به نام مشخصات فنی کارهای ساختمانی مراجعه نمایند.



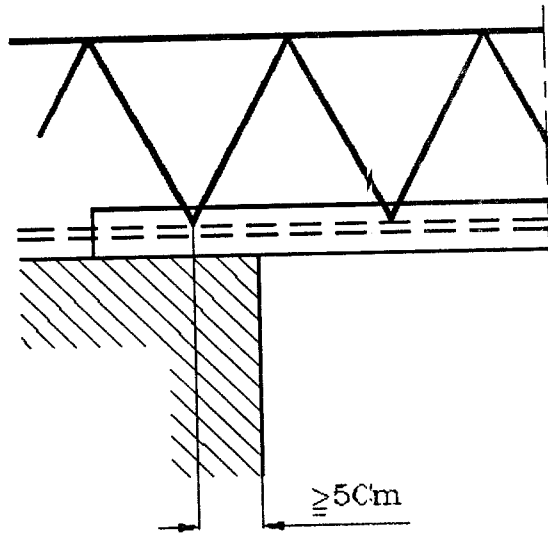
فصل سوم

جزئیات اجرای سقفهای تیرچه و بلوک

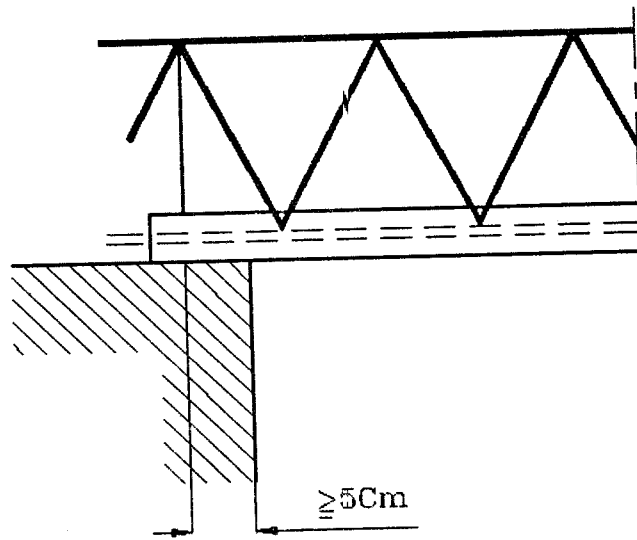
۱. تکیه گاههای موقت اجرایی: به طور کلی به محض اینکه تیرچه‌ها و بلوکهای انتهایی بین دو تکیه گاه اصلی قرار گرفتند، شمعبندی و قالب بندی به وسیله چهار تراشهای عمود بر جهت تیرچه که در مورد تیرچه‌های پیش ساخته خرابایی، فاصله آنها از همدیگر، ۱ تا ۱/۲۰ متر است، انجام می شود. در صورتی که شرایط نشان داده شده در شکل‌های ۲۴ و ۲۵، تأمین نشده باشد، باید مطابق شکل ۲۶، تکیه گاه موقت در کنار دیوار اجرا گردد. موقع شمعبندی، خیز مناسبی برابر $\frac{1}{۳۰۰}$ دهانه به طرف بالا در نظر گرفته می شود تا پس از بارگذاری خیز منفی اولیه حذف شده و سطح مسطح گردد.



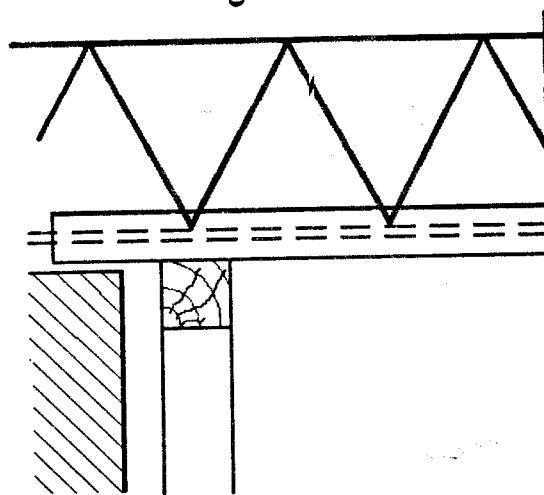
شکل ۲۳. نحوه شمعبندی سقف تیرچه بلوک



شکل ۲۴



شکل ۲۵



شکل ۲۶

به طور کلی، چهار تراشها و شمعها باید طوری نصب شوند که بتوانند در مقابل نیروهای وارده مقاومت نمایند؛ آنها را باید طبق اصول و قواعد مربوط به آن، به یکدیگر متصل کرد.

در اجرای تکیه گاههای موقت و جمع آوری آنها، نکته‌های زیر باید رعایت گردند:

الف) در صورتی که شمعها روی زمین تکیه داشته باشند، باید مطمئن بود که زمین زیر شمع، به علت دستی بودن خاک یا جذب رطوبت بعدی، نشست نکند. به طور کلی، در صورت سست بودن زمین، باید با افزایش سطح تکیه گاه شمعها و جلوگیری از نمناک شدن زمین، از نشست جلوگیری کرد.

ب) چنانچه تکیه گاه شمعها، سقف طبقه زیرین باشد، باید وزن شمعبندی و سقف مورد احداث به منزله سربار سقف زیرین در نظر گرفته شده و با توجه به عمر بتن سقف زیرین، تقویت لازم برای آن پیش بینی گردد. در غیر این صورت، سقف زیرین تحمل سربار وارده را ننموده و این امر باعث آسیب دیدن آن خواهد شد.

ج) در جمع آوری تکیه گاههای موقت نیز باید از حصول مقاومت کافی سقف مورد نظر، جهت تحمل وزن خود و سربارهای وارده از جمله شمعهای مربوط به سقف بالاتر، اطمینان حاصل کرد.

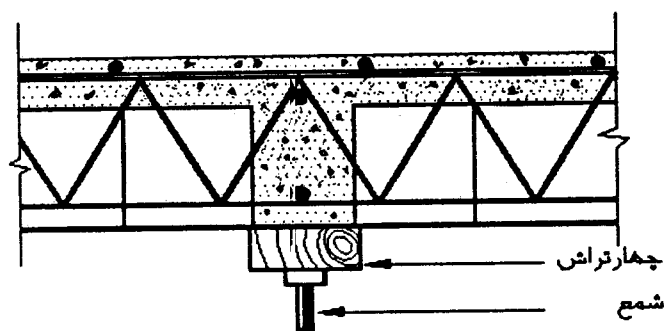
جهت اطلاع از جزئیات اجرا و جمع آوری تکیه گاههای موقت، به نشریه شماره ۵۵ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی سازمان برنامه و بودجه به نام مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی مراجعه شود.

۲. کلاف میانی (Tie Beam): برای جلوگیری از پیچش تیرهای T، و برای توزیع یکنواخت بار روی سقف تیرچه و بلوک، و همچنین در محلهایی که بار منفرد موجود باشد، کلاف میانی بتنی که جهت آن عمود بر جهت تیرچه‌هاست، در سقف تعبیه می‌شود. حداقل عرض کلاف میانی، برابر عرض بتن پاشنه تیرچه و ارتفاع آن برابر ارتفاع سقف خواهد بود.

در صورتی که بار زنده سقف، کمتر از ۳۵۰ کیلوگرم بر متر مربع، و طول دهانه بیشتر از ۴ متر باشد، مطابق شکل ۲۷ یک کلاف میانی در سقف تعبیه می‌شود. حداقل سطح مقطع آهنهای طولی آن باید برابر نصف مقادیر میلگرد کششی تیرچه‌ها باشد. برای دهانه کمتر از ۴ متر و بار زنده سقف کمتر از ۳۵۰ کیلوگرم بر متر مربع، به کلاف میانی نیازی نیست.

در مورد بار زنده بیشتر از ۳۵۰ کیلوگرم بر متر مربع و دهانه ۴ تا ۷ متر، دو کلاف میانی، و برای دهانه بیشتر از ۷ متر، سه کلاف میانی اجرا می‌شوند. حداقل سطح مقطع میلگردهای طولی آن برابر سطح مقطع میلگردهای کششی تیرچه خواهد بود.

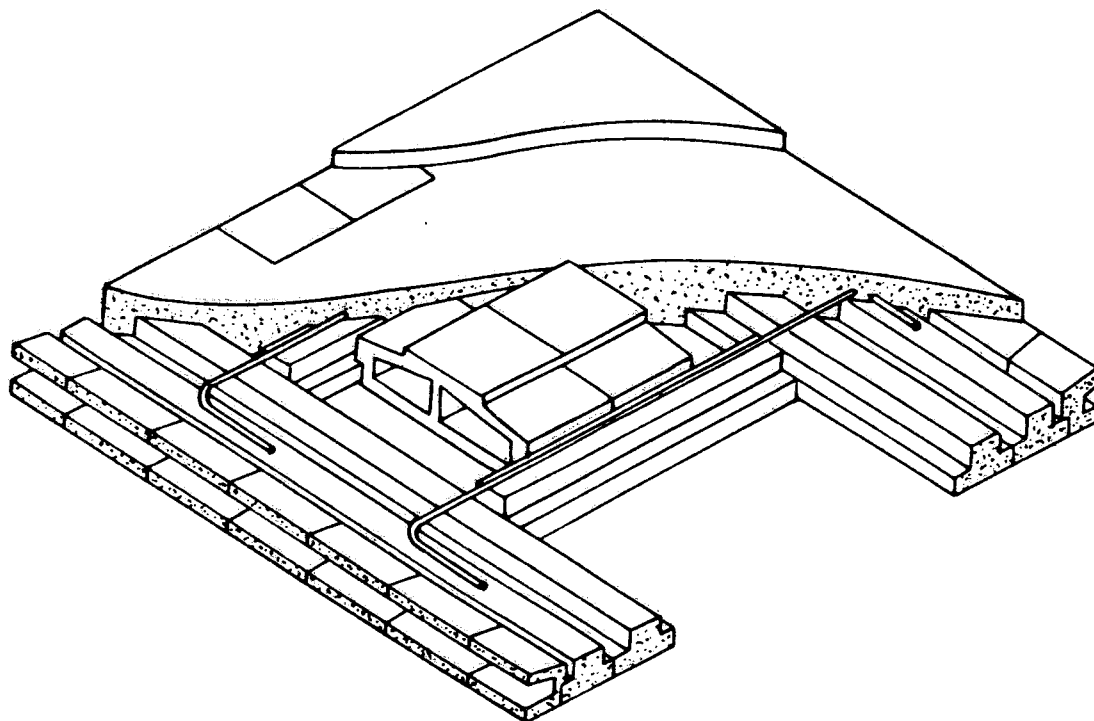
میلگردهای کلاف میانی در بالا و پایین تعبیه می‌شوند و حداقل قطر میلگرد در مورد میلگرد آجدار ۶ میلیمتر، و در مورد میلگرد ساده ۸ میلیمتر است. در صورتی که بار منفرد سبک روی سقف موجود باشد، باید توسط کلافهای میانی مناسب، بار منفرد وارده را روی تیرهای T شکل پخش نمود.



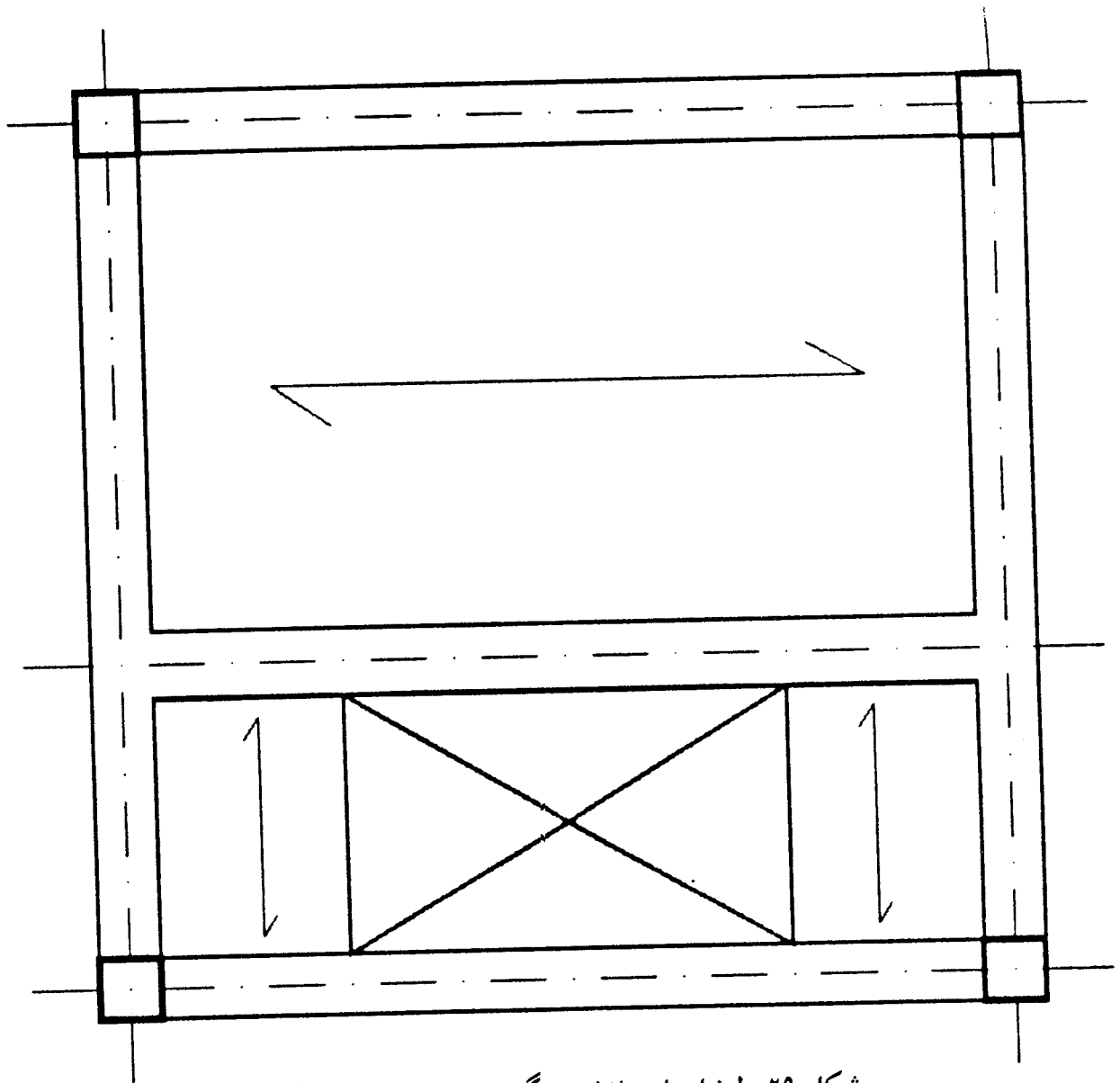
شکل ۲۷. تیر کلاف میانی

۳. تعبیه سوارخ (بازشو) در سقف: در صورتی که عرض سوارخ از فاصله بین دو تیرچه مجاور کوچکتر باشد، کافی است که پیش از بتن ریزی، دال بالایی، در محل سوارخ جعبه‌ای چوبی قرار داده و دور آن بتن ریخته شود و پس از گرفتن بتن، قالب را خارج نمایند. چنانچه عرض سوارخ از فاصله بین دو تیرچه بیشتر باشد، مطابق شکل ۲۸، تیرچه‌های مجاور آن را به صورت مضاعف

اجرا کرده و لبه‌های بازشو را به وسیله تیرچه‌های کوتاه‌تر و میلگرد تقویتی می‌پوشانند. سرانجام در صورتی که مقطع مرکب تیرچه‌های مضاعف برای تحمل بارگذاری مربوط ضعیف باشد، به وسیله تیرهای کمکی که به تیرهای اصلی تکیه داشته باشند، محل بازشو مطابق شکل ۲۹ تعبیه می‌گردد.

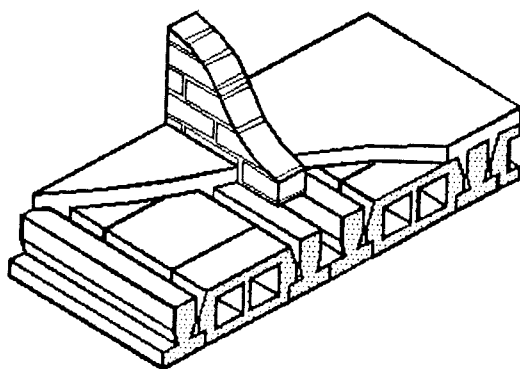


شکل ۲۸. طرز اجرای بازشو کوچک در سقف تیرچه و بلوک



شکل ۲۹. طرز اجرای بازشو بزرگ در سقف تیرچه و بلوک

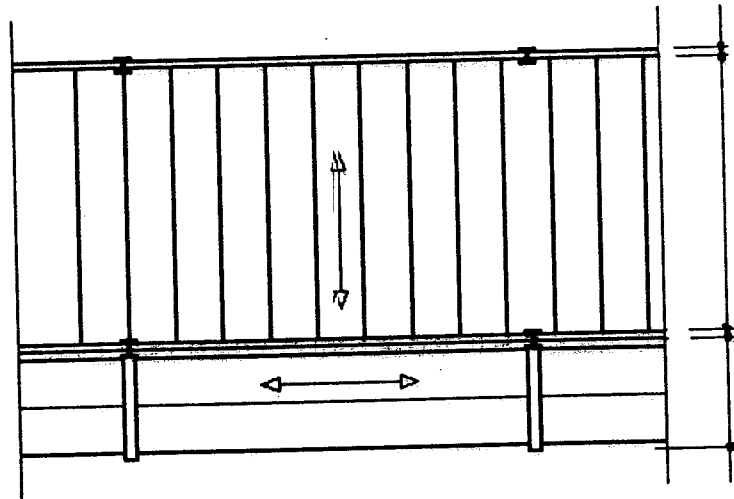
۴. جزئیات اجرای تیغه روی سقف تیرچه و بلوک: در صورتی که تیغه در امتداد تیرچه‌ها واقع گردد، توصیه می‌شود که مطابق شکل ۳۰، در زیر تیغه تیرچه‌های مضاعف با کنترل محاسباتی اجرا گردد. در مورد تیغه‌های عمود بر امتداد تیرچه‌ها، مطابق آیین نامه وزن آنها به صورت بار گسترده در محاسبه لنگر خمشی تیرچه‌ها منظور می‌شود.



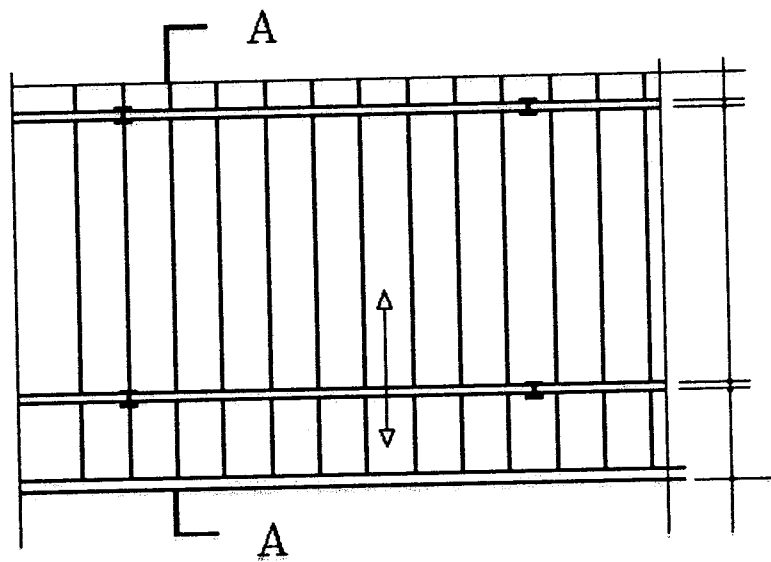
شکل ۳۰. طرز اجرای تیغه روی سقف تیرچه و بلوک

۵. سقفهای طره‌ای (کنسول): به طوری که در شکل‌های ۳۱ و ۳۲ ملاحظه می‌شود، سقف تیرچه و بلوک طره‌ای را می‌توان به دو صورت اجرا کرد. در حالت اول، تنها تیرهای اصلی (بتنی یا فلزی) به صورت طره است و دو انتهای تیرچه بر این تیرهای طره‌ای قرار دارند. در این صورت، تیرچه با تیرچه سقفهای معمولی فرقی ندارد و مسائل محاسبه و اجرای آن وجه تمایزی نخواهد داشت. در حالت دوم، تیرچه‌ها معمولاً به صورت یکسره است و آن قسمت که در خارج تکیه‌گاه واقع است، به شکل طره عمل می‌کند. در این حالت، اولاً لازم است که مطابق شکل ۳۲، کلاف لبه در انتهای سقف طره‌ای اجرا شود؛ ثانیاً بر خلاف سقف معمولی، در اینجا لنگر وارده منفی بوده و در نتیجه ناحیه کششی مقطع تیر T در بال، و ناحیه فشاری در جان تیر قرار خواهد داشت. بنابراین، باید آرماتورهای کششی در بال قرار داده شده و همچنین کنترل گردد که تنش فشاری بتن جان تیر، بیشتر از تنش مجاز آن نباشد. چنانچه این تنش بیشتر از مقدار مجاز باشد، می‌توان طبق شکل ۳۳، برحسب مورد، یک یا چند بلوک مجاور تکیه‌گاه را حذف کرد و پس از قالب‌بندی لازم بتن‌ریزی نمود. لازم است یادآوری شود که نسبت ضخامت سقف طره‌ای به طول آزاد آن، نباید کمتر از $\frac{1}{10}$ باشد.

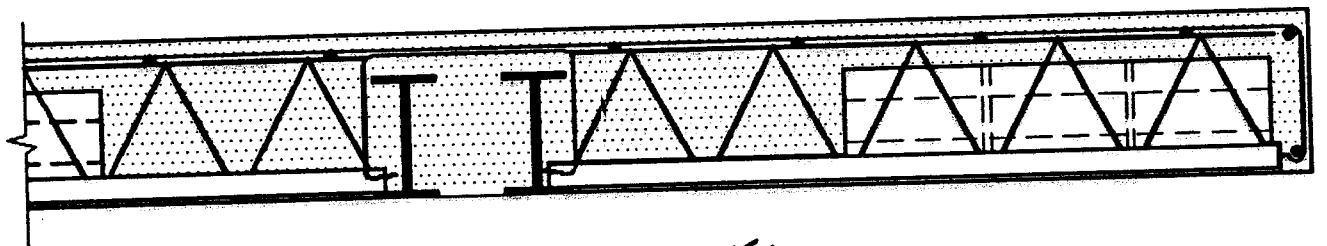
طول مهار می‌لگرد طره به نوع می‌لگرد و نوع بتن و سطح تماس آنها بستگی دارد و توصیه می‌شود برای می‌لگرد با قطر کمتر از ۱۸ میلیمتر دست کم، $\frac{1}{5}$ متر باشد. لازم است یادآوری شود که طول مهار از نقطه‌ای که از نظر محاسباتی انتهای می‌لگرد باشد، به حساب می‌آید.



شکل ۳۱

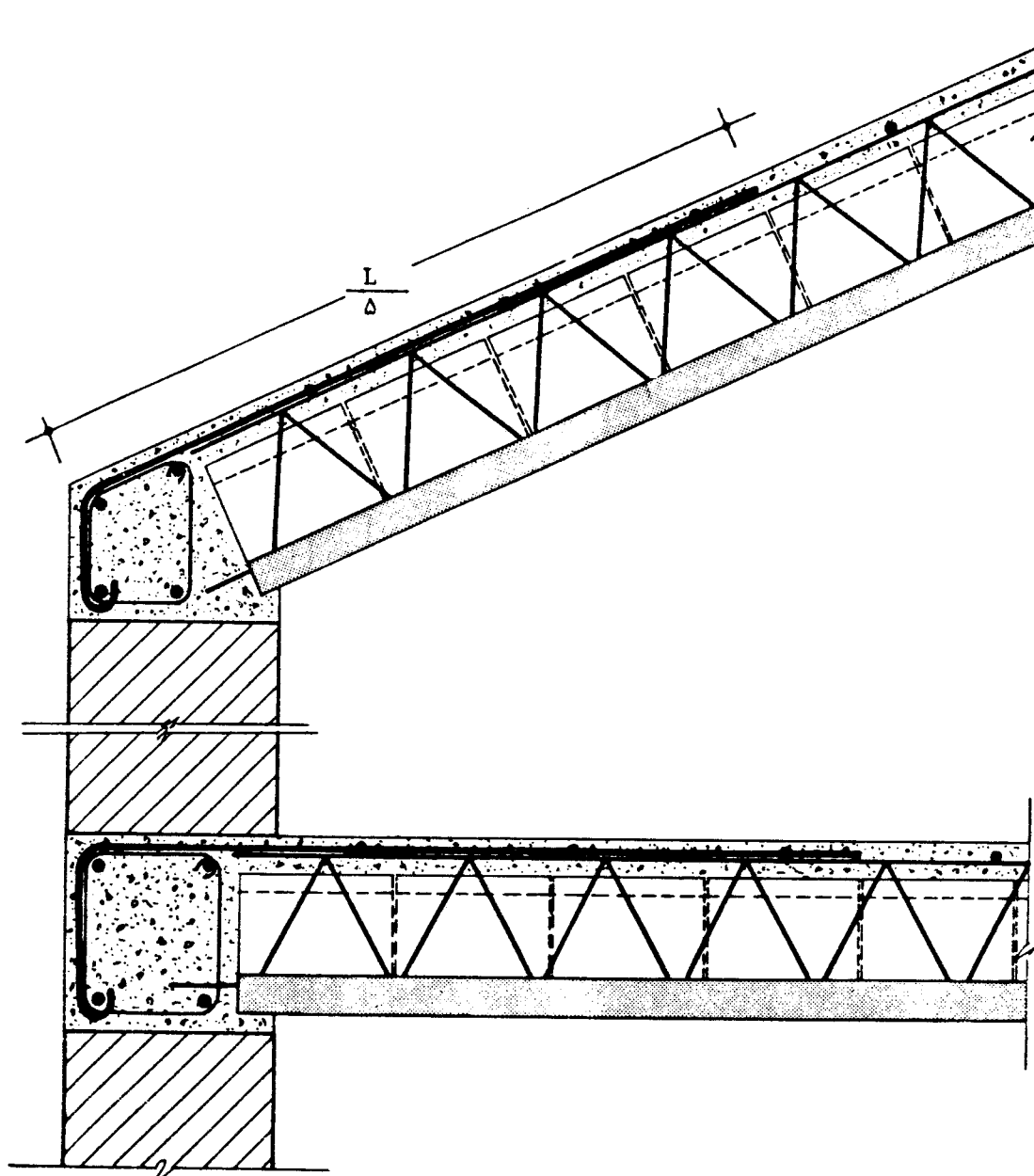


شکل ۳۲



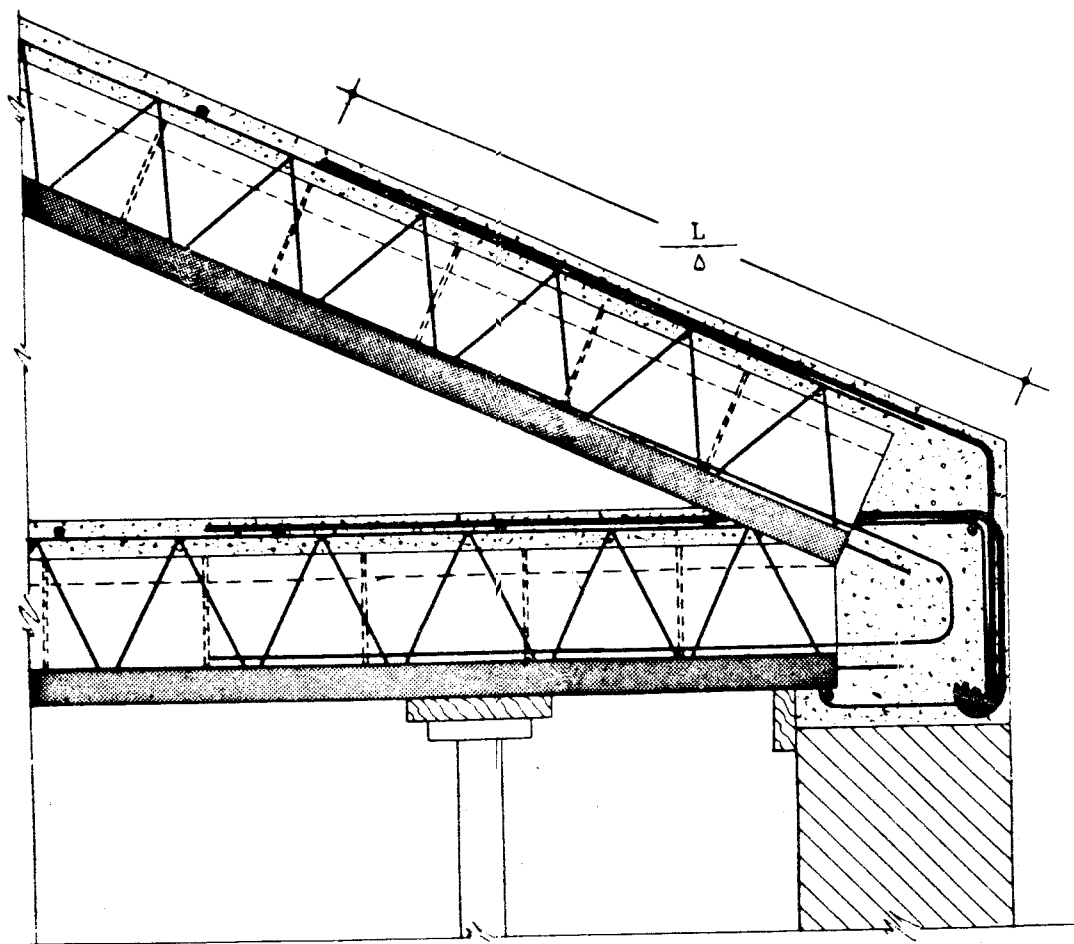
شکل ۳۳. مقطع A-A

۶. سقفهای شیب دار با تیرچه و بلوک: تیرریزی سقفهای شیب دار به دو طریق می تواند انجام شود. در حالت اول، تیرچه ها در امتداد شیب قرار می گیرند و در حالت دوم عمود بر امتداد شیب. چنانچه تیرچه ها در امتداد شیب باشند تحت اثر خمش ساده و نیروی محوری قرار خواهند گرفت،

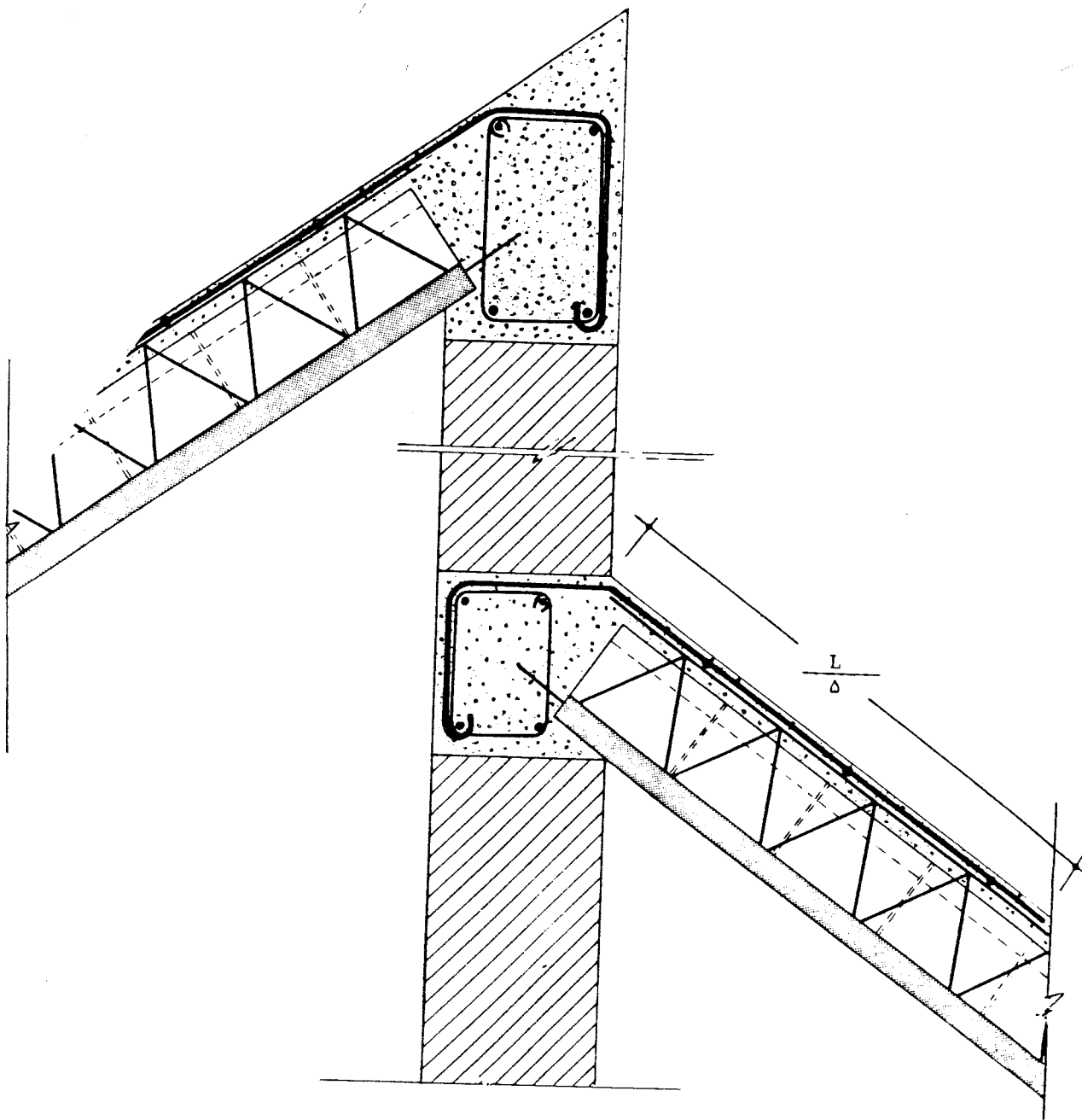


شکل ۳۴

و اگر عمود بر امتداد شیب باشند خمش آنها به صورت دو محوری، یا به عبارت دیگر، خمش مرکب خواهد بود. آنچه که در عمل اهمیت دارد، نحوه اتصال تیرچه به تکیه گاه است که در زیر، چند نمونه از جزئیات اتصالهای ممکن آورده می‌شود (برای آگاهی از جزئیات بیشتر، به فصل دوم مراجعه شود).



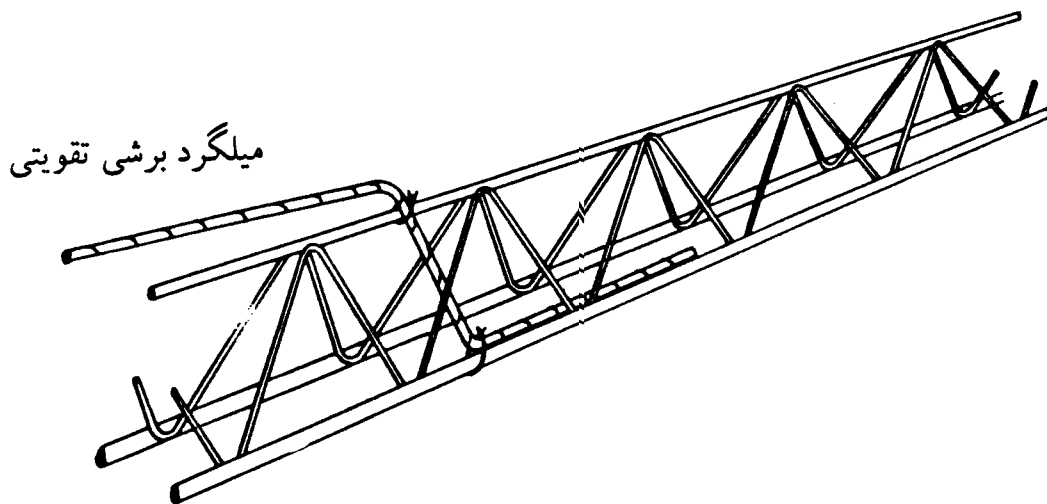
شکل ۳۵



شکل ۳۶

۷. ترمیم و تقویت فولاد برشی در محل تکیه گاه: در صورتی که میلگرد عرضی تیرچه خریداری شده، از مقدار لازم برای تحمل نیروی برشی محاسباتی کمتر باشد، لازم است که مطابق شکل ۳۷،

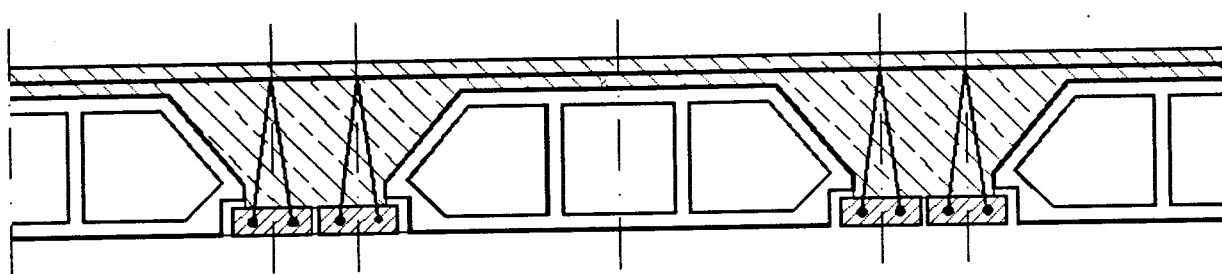
از میلگردهای عرضی برای تقویت تیرچه استفاده شود. سطح مقطع این میلگردها با محاسبه تعیین می‌گردند.



شکل ۳۷

۸. اجرای سقف با تیرچه‌های مضاعف: به علت محدودیت سطح مقطع فولاد کششی و تنش برشی در تیرچه‌های خرابایی، برای سقفهای با سربار زیاد و دهانه‌های بزرگ، می‌توان مطابق شکل ۳۸، سقف را با تیرچه‌های مضاعف اجرا نمود. محاسبات و محدودیتهای اجرایی سقف با تیرچه‌های مضاعف، مانند سقفهای با تیرچه‌های منفرد است.

برای تعیین سطح مقطع میلگردهای کششی تیرچه‌های مضاعف می‌توان از جدولهای پیوست که برای تیرچه‌های منفرد تنظیم گردیده، استفاده نمود.



شکل ۳۸. سقف با تیرچه‌های مضاعف

فصل چهارم

طرح و محاسبه قطعه‌های خمشی: روش کشسانی (ارتجاعی)

۱. علائم و اختصارات

سطح مقطع فولاد	A و A_s
سطح مقطع یک میلگرد عرضی	A_D
سطح مقطع فولاد عرضی	A_t
عرض مقطع مستطیل و عرض بال تیر T	b
عرض جان تیر	b_w
اساس ارتجاعی فولاد	E_a
اساس ارتجاعی بتن	E_b
نیرو	F
ارتفاع مؤثر مقطع	h
ضخامت بال تیر T	h_f
کل ارتفاع مقطع	H
گشتاور لختی (ممان اینرسی)	I
شیب خط توزیع تنش نسبت به محور قائم	K
$K = \frac{M}{I} = \frac{\sigma}{y} = \frac{E}{R}$	
طول دهانه آزاد	l_0
طول دهانه محاسبه‌ای	l_{ST}
طول واقعی تیرچه	l_{TR}
طول محاسبه‌ای میلگرد تقویتی بدون احتساب طول مهاري	l_t
طول میلگرد تقویتی با احتساب طول مهاري	l'

	لنگر خمشی	M
	ضریب هم ارزی	n
	بار گسترده یکنواخت در واحد سطح	p
	بار متمرکز	P
	لنگر ایستایی یکی از دو قسمت مقطع که توسط تار خنثی از هم جدا شده‌اند، نسبت به تار خنثی (با حذف بتن منطقه کششی)	S
	فاصله فولادهای عرضی	t
	نیروی برشی	V
	عمق تار خنثی نسبت به دورترین تار فشاری	x
	فاصله افقی	X
	فاصله از تار خنثی	y
	بازوی اهرم	Z
	زوایا	β و θ
	تغییر شکل نسبی	ϵ
	تغییر شکل نسبی فولاد کششی	ϵ_a
	تغییر شکل نسبی فولاد فشاری	ϵ'_a
	تغییر شکل نسبی بتن کششی	ϵ_b
	تغییر شکل نسبی بتن فشاری	ϵ'_b
	ضریبی که در متن تعریف شده	λ
	تنش کششی عمود بر مقطع	σ
	تنش فشاری عمود بر مقطع	σ'
	تنش فولاد	σ_a
	تنش بتن	σ_b
	تنش مجاز فولاد (محاسبه‌ای)	$\bar{\sigma}_a$
	تنش مجاز بتن (محاسبه‌ای)	$\bar{\sigma}_b$
	حد جاری شدن فولاد (مقاومت تسلیم)	σ_y
$n = \frac{E_a}{E_b} = 10$		
$Z = \frac{M}{F} = \frac{I}{S}$		
$\epsilon = \frac{\Delta L}{L}$		
$\epsilon_a = \epsilon'_a$		
$\epsilon_b = 0$		

تنش برشی	τ
قطر میلگرد	Φ

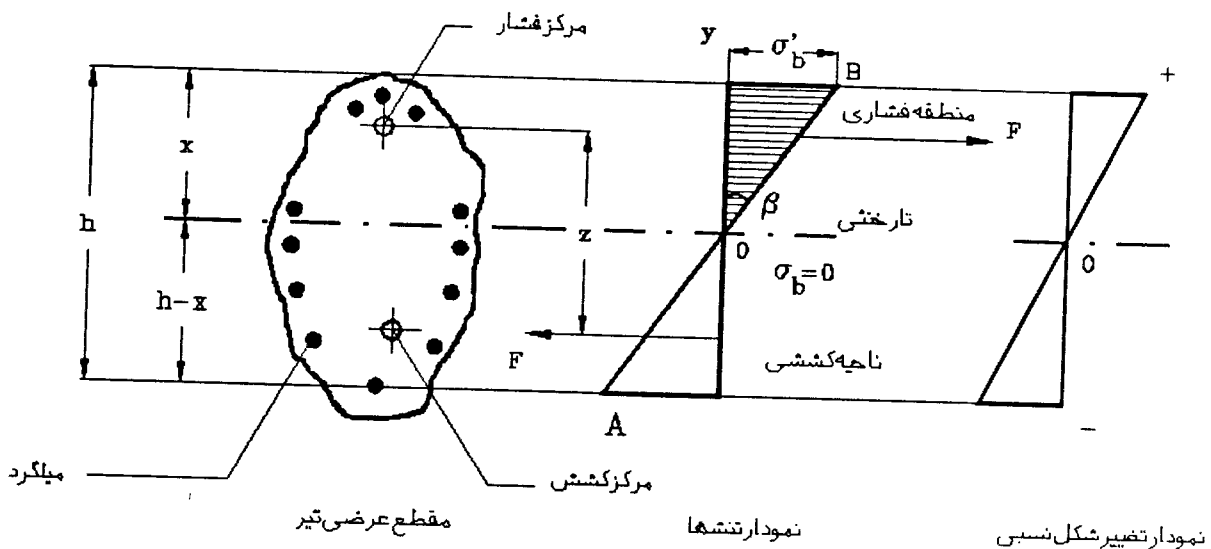
۲. خمش ساده: تنشهای نرمال (= عمود بر مقطع): در این روش، فرضهای اساسی محاسبه تیرهای

تحت خمش، عبارتند از:

(الف) بتن ناحیه کششی در محاسبه وارد نمی شود. با اینکه تحت اثر نیروهای کوچک مقاومت کششی بتن مؤثر است، در حالت کلی، به علت ترک خوردن بتن در ناحیه کششی (کشش ناشی از نیروهای خارجی و افت خود بتن) از مقاومت آن در این ناحیه از مقطع عرضی صرف نظر می شود.
 (ب) مقاطع عرضی، پس از تغییر شکل تیر، مسطح می مانند. مطابق این فرض، هر مقطع عرضی در اثر خمش، تنها حول تار خنثی دوران می کند. به سخن دیگر، تغییر شکل نسبی هر نقطه از مقطع، تابعی است خطی از مختصات آن نقطه. در واقع، اثر لنگر خمشی بدون در نظر گرفتن تلاش برش بررسی می شود.

(ج) بین بتن و فولاد لغزش نسبی وجود ندارد.

(د) تنشهای (stress) تابعی خطی از تغییر شکل نسبی (strain) می باشند (قانون هوک).



شکل ۳۹

$$\left| \begin{array}{l} \sigma'_a = E_a \cdot \varepsilon'_a \\ \sigma_a = E_a \cdot \varepsilon_a \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} \varepsilon'_a \geq 0 \\ \varepsilon'_a < 0 \end{array}$$

$$\left| \begin{array}{l} \sigma'_b = E_b \cdot \varepsilon'_b \\ \sigma_b = 0 \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} \varepsilon'_b \geq 0 \\ \varepsilon_b < 0 \end{array}$$

در یک نقطه از منطقه فشاری داریم:

$$\varepsilon'_a = \varepsilon'_b$$

پس:

$$\frac{\sigma'_a}{\sigma'_b} = \frac{E_a}{E_b} = n$$

از نقطه نظر تعادل تنشها در مقطع، هر عنصر فولادی معادل عنصری از بتن مجازی (که به کشش مقاومت می‌کند) است با مساحتی n بار بزرگتر از مساحت فولاد. ضریب n را ضریب هم‌ارزی فولاد با بتن می‌نامند که مقدار متوسط آن ۱۵ است.

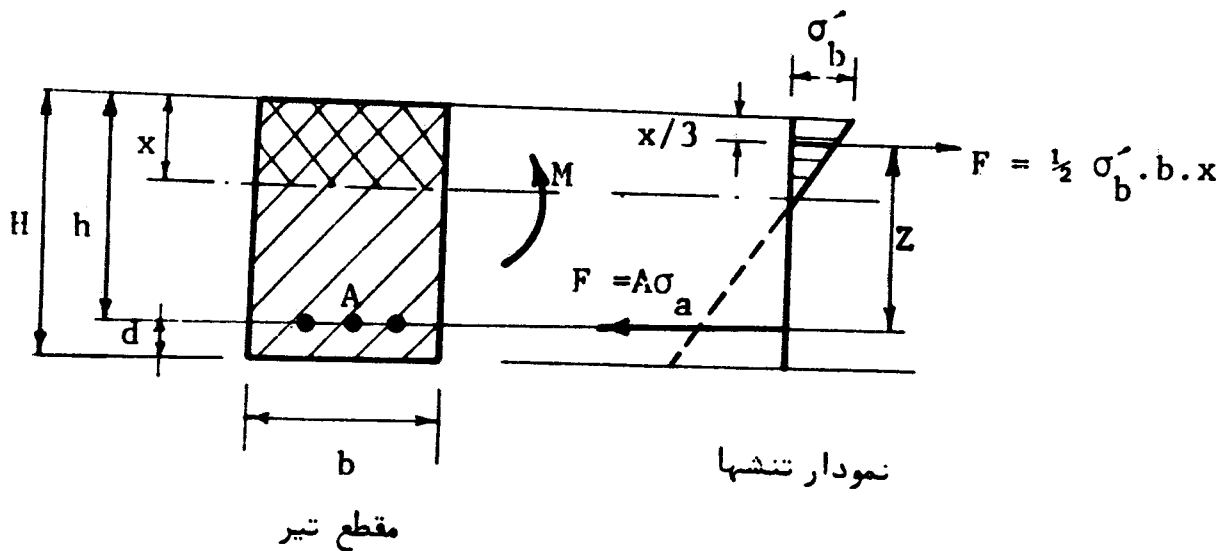
در شکل ۳۹، با توجه به اینکه تغییر شکل نسبی در هر نقطه، متناسب با عرض y آن نقطه است داریم:

$$\left| \begin{array}{l} \sigma'_b = K \cdot y \\ \sigma'_a = n \cdot K \cdot y \end{array} \right. \quad y \geq 0 \quad \left| \begin{array}{l} \sigma_b = 0 \\ \sigma_a = n \cdot K \cdot y \end{array} \right. \quad y < 0$$

که در آن $K = \tan \beta = \frac{\sigma}{y}$ شیب خط OB (خط توزیع تنش فشاری بتن) نسبت به محور Oy می‌باشد. یادآوری می‌شود که با توجه به فرمول خمش در مقاومت مصالح $\sigma = \frac{M \cdot y}{I}$ و رابطه بالا خواهیم داشت $K = \frac{\sigma}{y} = \frac{M}{I}$ (اگشتاور لختی یا ممان اینرسی) مقطع مورد نظر است.

۲-۱. تیر با مقطع مستطیلی بدون فولاد فشاری

الف) محاسبه تنشها در مقطع مشخص تحت اثر خمش ساده: در این حالت، برای تعیین تنشهای ناشی از نیروهای خارجی داده شده، باید ابتدا محل تار خشی را جستجو کرده و آنگاه معادلات تعادل نیروهای خارجی را با برآیند تنشهای تحمل شده توسط مقطع نوشت.



شکل ۴۰

برای مقطع شکل بالا σ'_b و ϵ'_b ، به ترتیب عبارتند از تنش و تغییر شکل نسبی در تار بالایی و σ_a و ϵ_a تنش و تغییر شکل نسبی در فولاد کششی، نمودار خطی تغییر شکل نسبی می دهد:

$$\frac{\epsilon'_b}{x} = \frac{\epsilon_a}{(h-x)} \quad (1)$$

همچنین از فرضیه کشسانی (= ارتجاعی) داریم:

$$\sigma'_b = E_b \cdot \epsilon'_b \quad \text{و} \quad \sigma_a = E_a \cdot \epsilon_a \quad (2)$$

از روابط ۱ و ۲، رابطه زیر به دست می آید:

$$\frac{\epsilon'_b}{x} = \frac{\epsilon_a}{n(h-x)} \quad (3)$$

معادله تعادل نیروها در سطح مقطع مفروض چنین نوشته می شود:

$$\sum F = 0 \quad \frac{1}{2} \sigma'_b \cdot b \cdot x - A \cdot \sigma_a = 0 \quad (4)$$

$$\sum M = 0 \quad \frac{1}{2} \sigma'_b \cdot b \cdot x (h - x/3) - M = 0 \quad (5)$$

$$\frac{\sigma'_b}{\sigma_a} = \frac{x}{n(h-x)} \quad \text{از رابطه ۳}$$

$$\frac{\sigma'_b}{\sigma_a} = \frac{2A}{b \cdot x} \quad \text{از رابطه ۴}$$

$$\frac{x}{n(h-x)} = \frac{2A}{b \cdot x} \quad \text{پس:}$$

رابطه بالا به صورت زیر ساده می شود:

$$\frac{1}{2} b \cdot x^2 + n \cdot A \cdot x - n \cdot A \cdot h = 0 \quad (6)$$

این معادله، تنها یک ریشه مثبت دارد. بدین ترتیب، با داشتن n, A, h, b فاصلهٔ تار خنثی از تار بالایی تیر به دست می‌آید.^۱ با دانستن x به آسانی می‌توان بازوی اهرم زوج کشسانی (= ارتجاعی) را به دست آورده و سپس حداکثر تنش فشاری بتن، و تنش کششی فولاد را تعیین کرد:

$$\sigma_a = \frac{F}{A} \quad M = F \cdot Z \quad (۷)$$

$$\sigma'_b = \frac{2F}{b \cdot x} \quad Z = h - x / 3$$

$$\sigma_a = \frac{M}{A \cdot Z} \quad (۷-الف)$$

$$\sigma'_b = \frac{2M}{b \cdot x \cdot z} \quad (۷-ب)$$

ب) تعیین ابعاد مقطع: روش بالا، در ارتباط با کنترل مقطع است و به سخن دیگر، جهت تعیین تنشها از روی بارهای خارجی در یک مقطع معین می‌باشد. در صورتی که مسئله‌ای که معمولاً در عمل پیش می‌آید، به شرح زیر است: مطلوب است تعیین ابعاد بتن و (به ویژه) فولاد کششی به طوری که تحت اثر لنگر خمشی M تنشهای وارده از مقادیر حدی مجاز $\bar{\sigma}'_b$ و $\bar{\sigma}_a$ بیشتر نشود. البته با صرفه‌ترین طرح، در این حالت، طرحی است که در آن حداکثر تنشهای ایجاد شده مساوی با مقادیر مجاز باشند. در این صورت، از حل معادلات ۱ و ۲، مقدار x و z ، به ترتیب زیر به دست می‌آید:

$$\frac{x}{h-x} = \frac{\varepsilon'_b}{\varepsilon_a}$$

$$\varepsilon'_b = \frac{\bar{\sigma}'_b}{E_b} \quad \text{و} \quad \varepsilon_a = \frac{\bar{\sigma}_a}{E_a}$$

پس داریم:

$$\frac{x}{h-x} = \frac{(\bar{\sigma}'_b / E_b)}{(\bar{\sigma}_a / E_a)}$$

۱. از روش محاسبه تساوی لنگرهای ایستایی بتن فشاری و فولاد کششی نسبت به تار خنثی نیز رابطه ۶ نتیجه می‌شود.

$$\frac{x}{h} = \frac{(\bar{\sigma}'_b / E_b)}{(\bar{\sigma}'_b / E_b) + (\bar{\sigma}_a / E_a)}$$

صورت و مخرج کسر دوم را در E_a ضرب و بر $\bar{\sigma}'_b$ تقسیم می‌کنیم.

خواهیم داشت:

$$\frac{x}{h} = \frac{(E_a / E_b)}{(E_a / E_b) + (\bar{\sigma}_a / \bar{\sigma}'_b)}$$

از آنجا

$$x = \left\{ \frac{n}{n + (\bar{\sigma}_a / \bar{\sigma}'_b)} \right\} h \quad (8)$$

با توجه به شکل ۴۰ داریم

$$Z = h - x/3$$

با جاگذاری از رابطه ۸ خواهیم داشت:

$$Z = \left\{ \frac{(2/3)n + (\bar{\sigma}_a / \bar{\sigma}'_b)}{n + (\bar{\sigma}_a / \bar{\sigma}'_b)} \right\} h \quad (9)$$

که به طور تقریبی $z = 0.90n$ است.

با داشتن مقدار Z ، سطح مقطع فولاد کششی به سادگی محاسبه می‌شود:

$$M = A \cdot \bar{\sigma}_a \cdot Z \quad (10)$$

$$A = \frac{M}{Z \cdot \bar{\sigma}_a}$$

به همین ترتیب با قرار دادن معادله‌های x و Z در دومین رابطه ۷، لنگر مقاوم مقطع مورد نظر محاسبه

می‌شود:

$$\sigma'_b = \bar{\sigma}'_b$$

$$M = \frac{1}{2} b \cdot x \cdot Z \cdot \bar{\sigma}'_b$$

با گذاشتن مقادیر x و Z از روابط (۸) و (۹) در معادله ۱۰، معادله ۱۱ به دست می‌آید.

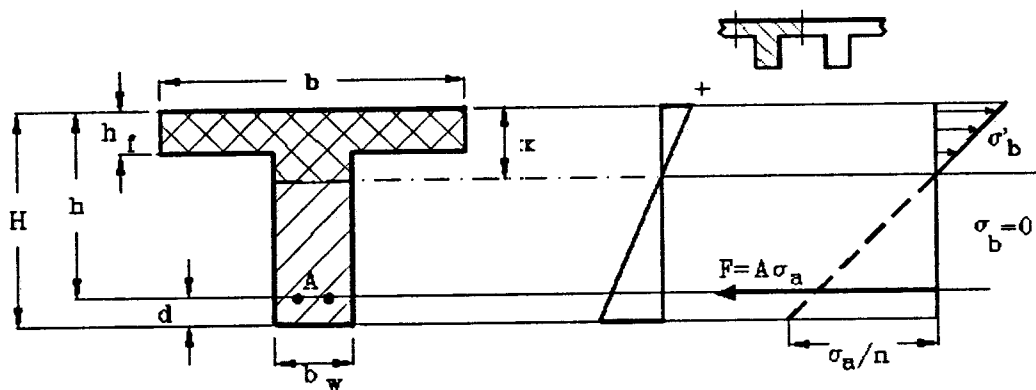
$$M = \lambda \cdot b \cdot h^2 \cdot \bar{\sigma}'_b \quad (11)$$

که در آن

$$\lambda = \frac{1}{2} \left\{ \frac{n}{n + (\bar{\sigma}_a / \bar{\sigma}'_b)} \right\} \times \left\{ \frac{(2/3)n + (\bar{\sigma}_a / \bar{\sigma}'_b)}{n + (\bar{\sigma}_a / \bar{\sigma}'_b)} \right\} \quad (12)$$

۲-۲. تیر با مقطع T بدون فولاد فشاری: به طور کلی، در مقاطع مستطیلی تحت خمش ساده، تقریباً دو سوم بتن هیچ نقشی در توزیع تنشهای عمودی بازی نمی‌کند. به شرط محدود ماندن تنشهای برشی در مقطع، منطقی است، مقطع را به شکل T انتخاب کرد تا در آن بتن در جایی که مفیدتر است، یعنی در قسمت بالای تیر، قرار گیرد. در ناحیه کششی، کافی است سطح مقطع بتن فقط به اندازه‌ای باشد که پوشش صحیح آرماتورهای کششی و همچنین اتصال کافی بین دو قسمت کششی و فشاری مقطع تأمین گردد.

مقطع T، مقطعی است که معمولاً در ساختن سقفهای بتنی دال با پشت بند و سقفهای تیرچه و بلوک به کار برده می‌شود. در این نوع سقف، از اتصال بالهای تیرهای مجاور دالی به وجود می‌آید که اولاً بارهای وارده را با تحمل خمش به جان منتقل می‌کند و ثانیاً خود به صورت عضو فشاری تیر عمل می‌کند. در صورتی که فاصله سحور به محور تیرها کم باشد (کمتر از یک متر) محاسبه سقفهای معمولی به تیرهای T شکل مجزا محدود می‌شود و معمولاً لازم نیست که بال واقع در بین دو نوار به صورت دال مطالعه شود.

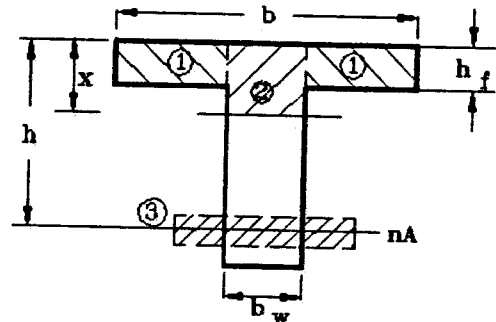


شکل ۴۱

فرمولهای مربوط به مقطع مستطیلی، به سادگی بر مقطع T منطبق می‌شوند. در صورتی که تار خنثی در بال تیر باشد، روابط بالا عیناً در مورد مقطع T صدق می‌کنند. در غیر این صورت،

معادله‌ای که فاصلهٔ تار خنثی را از تار بالایی تیر به دست می‌دهد، از تساوی لنگر ایستایی بتن فشاری و فولاد کششی (که به جای آن سطحی برابر با nA از بتن فرض می‌شود) نتیجه می‌شود (از بتن منطقه کششی در محاسبات صرف نظر می‌شود).

- لنگر ایستایی بخش‌های (۱) $(b - b_w) (x - \frac{1}{2} h_f) \cdot h_f$
 لنگر ایستایی بخش (۲) $\frac{1}{2} b_w \cdot x^2$
 لنگر ایستایی بخش (۳) $n \cdot A (h - x)$



شکل ۴۲

که در روابط بالا، h_f ضخامت بال و b_w عرض جان تیر است. بنابراین، لنگر ایستایی بتن فشاری و همچنین فولاد کششی برابر خواهد بود:

$$S = h_f (b - b_w) (x - \frac{1}{2} h_f) + \frac{1}{2} b_w \cdot x^2 = n \cdot A (h - x) \quad (13)$$

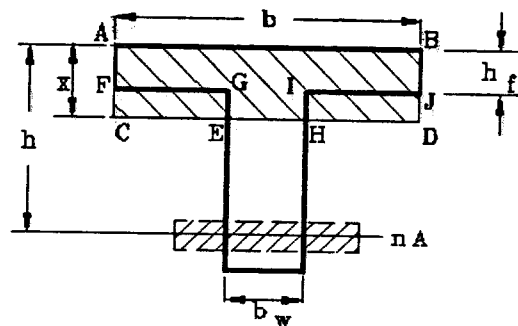
$$\frac{1}{2} b_w \cdot x^2 + (b - b_w) (x - \frac{1}{2} h_f) h_f - n \cdot A (h - x) = 0$$

معادله بالا تنها یک ریشهٔ مثبت دارد. با معلوم بودن x ، تنش فشاری بتن و تنش کششی فولاد از روابط زیر به دست می‌آید:

$$K = \frac{\sigma}{y} = \frac{M}{I}$$

که در آن اگستاور لختی (= ممان اینرسی) مقطع بوده و با توجه به شکل ۴۳ به ترتیب زیر محاسبه می‌شود.

گستاور لختی	سطح
$(1/3) b \cdot x^3$	ABCD
$(1/6) (b - b_w) (x - h_f)^3$	CFGE
$(1/6) (b - b_w) (x - h_f)^3$	HIJD
$n \cdot A (h - x)^2$	(فولاد کششی)



شکل ۴۳

$$I = \frac{M}{K} = (1/3) b \cdot x^3 - (1/3) (b - b_w) (x - h_p)^3 + n \cdot A (h - x)^2 \quad (14)$$

$$\sigma'_b = K \cdot x \quad (15-الف)$$

$$\sigma_a = n \cdot K (h - x) \quad (15-ب)$$

$$Z = \frac{M}{\sigma_a \cdot A} \quad (16)$$

روابط بالا، اندازه تنشها را در مورد یک مقطع مشخص به دست می دهد. در صورتی که خواسته باشیم سطح مقطع فولاد را به ازای لنگر خمشی معینی محاسبه کنیم، از روش آزمون و خطا استفاده می کنیم. بدین ترتیب که اندازه تقریبی Z را بر حسب $\frac{h_f}{h}$ از روی جدول زیر به دست آورده و A را طبق فرمول زیر محاسبه می کنیم:

$$A = \frac{M}{\bar{\sigma}_a \cdot Z}$$

$$\frac{h_f}{h} = 0/15$$

$$Z = 0/93 h$$

$$" = 0/20$$

$$Z = 0/91 h$$

$$" = 0/25$$

$$Z = 0/895 h$$

$$" = 0/30$$

$$Z = 0/88 h$$

آن گاه طبق روابط ۱۳ و ۱۴ و ۱۵، تنشهای حداکثر مقطع را تعیین کرده با تنشهای مجاز مقایسه می کنیم. با صرفه ترین طرح آن است که تنشهای حداکثر مقطع برابر تنشهای مجاز باشند.

۳. تلاش برشی در تیرهای تحت اثر خمش ساده: از آنجا که مقاومت بتن در مقابل برش، تقریباً دو برابر مقاومت کششی آن است، تیرهای بتنی تحت اثر خمش ساده، چنانچه فاقد فولاد عرضی باشند. پیش از اینکه در اثر تلاش برشی گسیخته شوند، در اثر تنش کششی در امتداد مقاطعی که بر روی آنها این تنش مقدار حداکثر خود را دارد، یعنی مقاطع مورب (شکل ۴۴) ترک خواهند خورد.

۱. توضیح:

$$Z = \frac{M}{F} = \frac{I}{S}$$

$$Z = \text{بازوی اهرم}$$

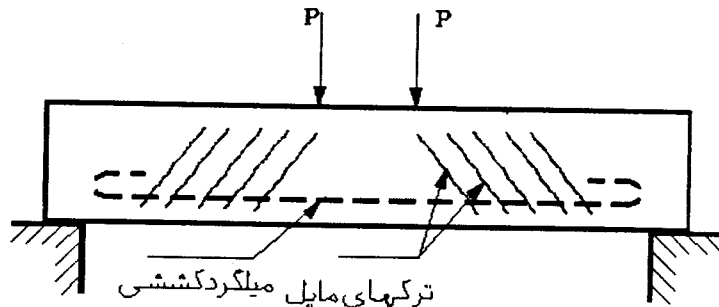
$$I = \frac{M}{K}$$

$$I = \text{گشتاور لختی (= ممان اینرسی)}$$

$$S = \frac{F}{K}$$

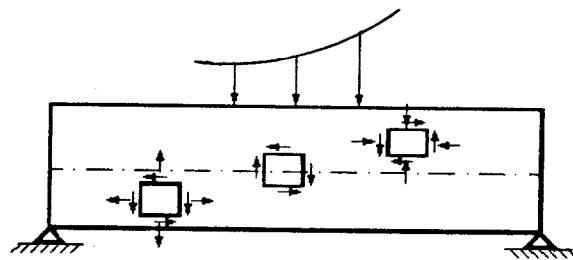
$$S = \text{لنگر ایستایی یکی از دو قسمت مقطع متجانس کوچک شده می باشد.}$$

از این رو، برای جلوگیری از پیدایش ترکهای مایل یا به عبارت دیگر، برای دوختن این ترکها و جلوگیری از باز شدن آنها لازم است که میلگردهای عمود بر امتداد این ترکها در داخل تیر گذاشته شود. در عمل، برای تسهیل کار، معمولاً میلگردهای عرضی در امتداد قائم کار گذاشته می شوند.



شکل ۴۴

۱-۳- یادآوری مفاهیم اولیه مقاومت مصالح ثابت می شود که در تیرهای خمشی، در اثر لنگر خمشی در مقاطع عرضی تیر، تنشهای عمودی و در مقاطع طولی (موازی صفحه خشی)، تنش برشی ایجاد می شود. این تنش برشی در روی صفحه خشی مقدار حداکثر خود را دارد.



شکل ۴۵

بنا به اصل تساوی اندازه تنشهای برشی در روی صفحات مجاور و متعامد اجزای حجمی، در هر نقطه از مقطع عرضی مقدار تنش برشی، برابر است با مقدار برش در مقطع طولی که از همان نقطه می گذرد. از سوی دیگر، لازم است که برآیند تنشهای برشی هر مقطع عرضی با نیروی برشی

خارجی وارد بر آن مقطع در تعادل باشد.

فرض می‌شود که در تیر تحت خمش ساده با مقطع عرضی مستطیل (مطالب زیر در مورد سایر اشکال مقاطع عرضی نیز صادق است)، در یک مقطع عرضی به فاصله X از مبدأ مختصات لنگر مثبت M وارد می‌شود، داریم:

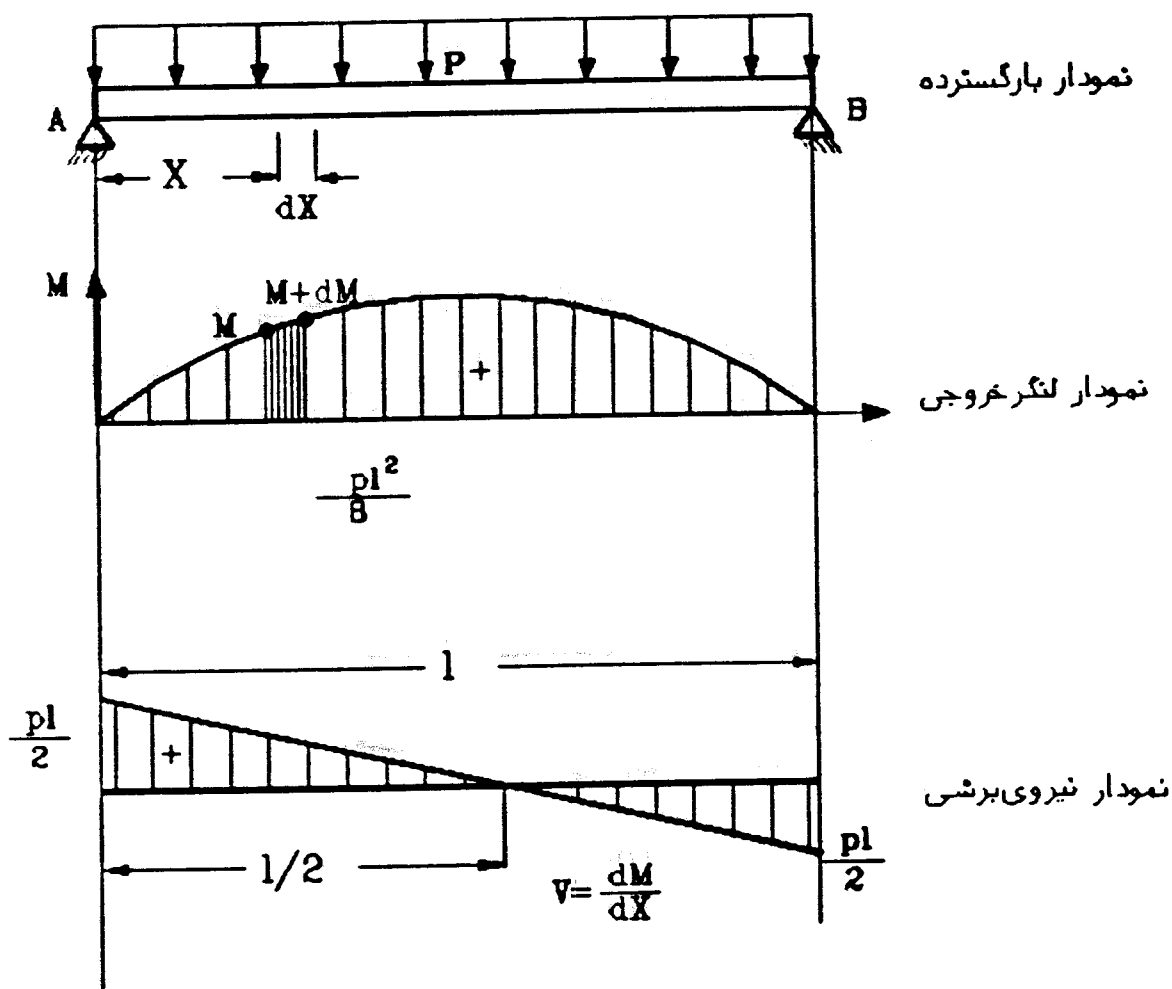
$$M = F \cdot Z$$

چنانچه اندازه تغییر لنگر خارجی از این مقطع تا مقطع عرضی دیگر که به فاصله d_x از آن قرار دارد d_M فرض شود، خواهیم داشت:

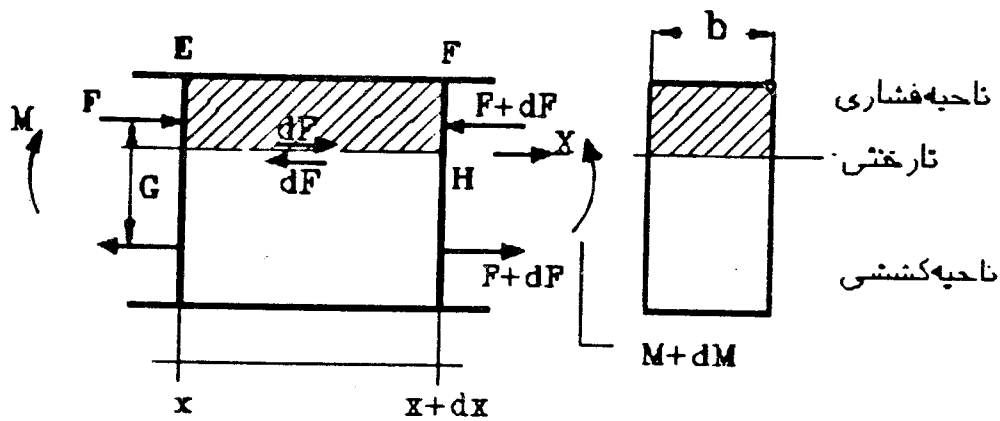
$$M_{x+dx} = M_x + dM$$

در مقطع $x+dx$ نیروهایی که توسط ناحیه فشاری و کششی تحمل می‌شود، برابر است با $F + dF$ به طوری که

$$dF = \frac{dM}{Z}$$



شکل ۴۶



شکل ۴۷

حال اگر تعادل حجم هاشورزده (EFGH) را در نظر بگیریم، می بینیم که این قطعه کوچک از تیر تعادل نخواهد داشت، مگر اینکه نیروی مماسی dF در روی صفحه خنثی بر آن اثر نکند. اندازه این نیرو در واحد طول تیر، مساوی است با:

$$\frac{dF}{dx} = \frac{I}{Z} \cdot \frac{dM}{dx}$$

از سوی دیگر، در مقاومت مصالح ثابت می شود:

$$\frac{dM}{dx} = V \quad \rightarrow \quad \frac{dF}{dx} = \frac{V}{Z}$$

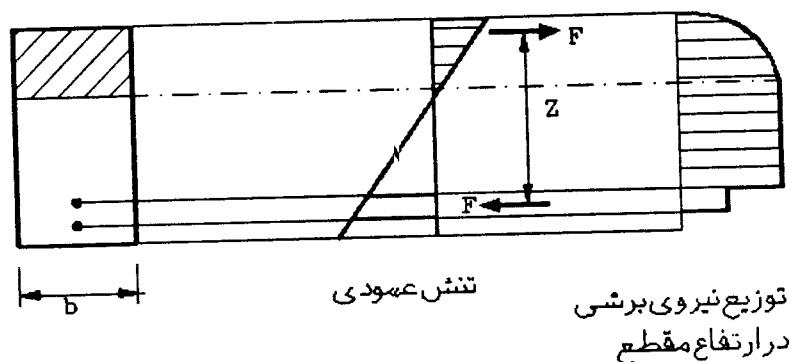
در صورتی که عرض تیر در محل تار خنثی باشد، تنش برشی در این محل برابر است با:

$$\tau = \frac{dF}{b \cdot dx} \quad \rightarrow \quad \tau = \frac{V}{b \cdot Z}$$

در مورد تیر T ، عرض جان b_w در فرمول بالا جایگزین می شود.

بنا به قانون کوشی (Cauchy) همین تنش برشی در مقطع عرضی تیر نیز اثر می کند. این برش در امتداد تار خنثی، مقدار حداکثر خود را دارد. در واقع، چنانچه تعادل قسمتی دیگر از تیر را که به صفحه موازی صفحه خنثی محدود می شود، مطالعه کنیم، در می یابیم که برآیند نیروهای وارد بر دو انتهای این جزء حجم از تیر، از F کوچکتر خواهد بود. برای شناخت توزیع تنشهای برشی در مقطع عرضی باید توزیع تنشهای عمودی را در آن مقطع تعیین کرد. به عبارت دیگر، شناخت توزیع تنش مماسی، منوط به شناخت قانون تنش تغییر شکل نسبی مصالح مورد نظر است (این موضوع درباره تعیین اندازه بازوی اهرم مقطع نیز صادق است).

۲-۳. حالت خاص - بتن مسلح: با فرض عدم مقاومت کششی بتن، می توان مقطع عرضی تیر را به صورت مجموعه ای از دو قسمت در نظر گرفت که در آن، نیروی برشی در جهت لغزاندن یک قسمت نسبت به دیگری اثر می کند. اندازه این نیرو $\frac{V}{Z}$ است.

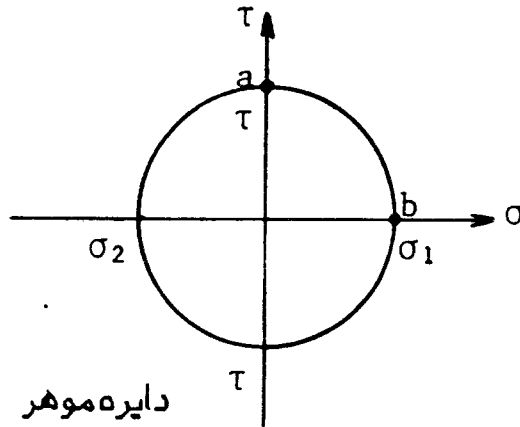
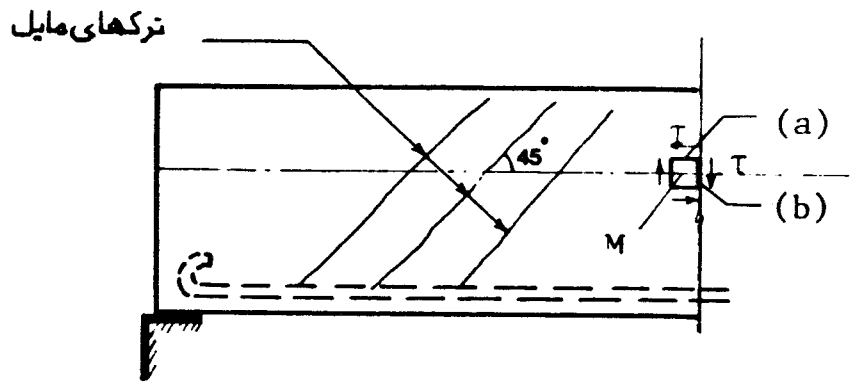


شکل ۴۸

شکل ۴۸ تیری با مقطع مستطیل را که دارای دو لایه آرماتور کششی است، نشان می دهد. از تار خشی تا نخستین لایه میلگرد، نیروی برشی مقدار ثابتی دارد، ولی در این محل، افتی در آن صورت گرفته و در امتداد لایه آخر، این نیرو از بین می رود. در ناحیه فشاری، برش به صورت یک سهمی تغییر کرده و در امتداد تار بالایی، مقدار آن صفر می شود.

باید توجه کرد که از لحظه ای که بتن ترکهای مایل می خورد، محاسبه یاد شده، بر پایه محکمی قرار نداشته و تنها از لحاظ نشان دادن شدت تنشهای برشی وارد بر مقطع، دارای اهمیت عملی است.

۳-۳. محاسبه سطح مقطع فولادهای عرضی: می دانیم که در تیر تحت خمش ساده، در صفحه خشی، تنها نیرویی که اثر می کند، نیروی برشی ساده ای است که اندازه آن $\frac{V}{Z}$ می باشد. در مقطع عرضی در روی تار خشی فقط تنش برشی وارد می شود.



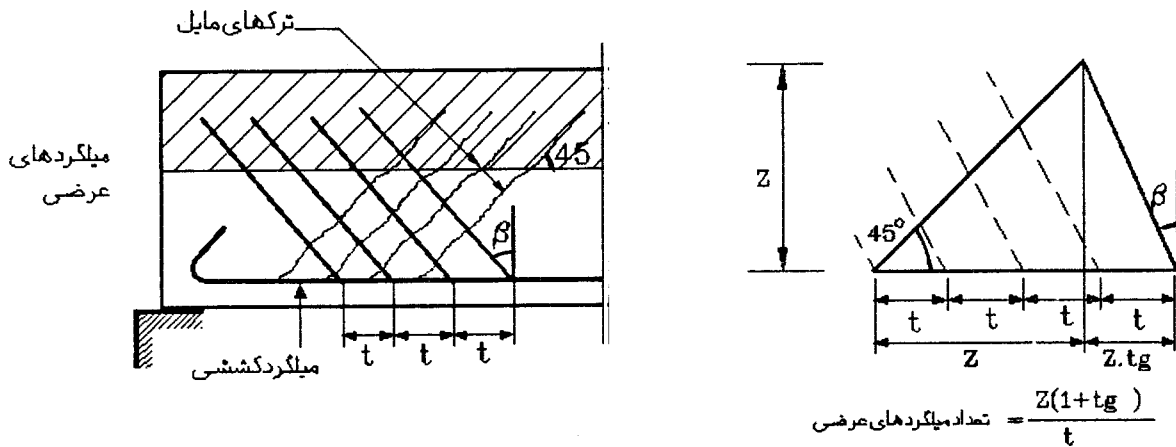
شکل ۴۹

بنابراین، همان طور که دایره موهر یک نقطه از صفحه خنثی در شکل بالا نشان می دهد، در نقاط واقع بر این صفحه، تنش اصلی کوچک کششی بوده و با افق زاویه ۴۵ درجه می سازد. در نتیجه به علت عدم مقاومت کششی بتن، در این نقاط ترکهایی با زاویه ۴۵ درجه (با افق) تشکیل می شود. از این رو، برای تحمل کشش و دوختن بتن در جهت عمود بر امتداد ترکهای مورب، لازم است که میلگردهای عرضی در داخل بتن کار گذاشته شود. این میلگردها می توانند در امتداد قائم نیز قرار داشته باشند. از مطالب بالا، نتیجه گرفته می شود که تیر بتنی در مقابل نیروی برشی مقاومت کافی نمی کند، مگر آنکه توسط میلگردهای عرضی تقویت شده باشد.

نظریه کلاسیک محاسبه میلگردهای عرضی، به شرح زیر است:

فرض می شود که ترکهای برشی، که قاعدتاً تنها در محل تلاقی آنها با صفحه خنثی زاویه ۴۵ درجه با افق می سازند، با همان شیب تا میلگردهای کششی ادامه می یابند. بدین ترتیب، بتن واقع بین هر دو ترک مجاور، به صورت بازویی مستقیم بتن ناحیه فشاری را به میلگردهای کششی متصل

می‌کند. تعبیه میلگردهای برشی مانع دور شدن این بازوها از یکدیگر شده و تعادل خرپای به وجود آمده را حفظ می‌کند.



شکل ۵۰

اگر تنش کششی مجاز میلگردها $\bar{\sigma}_a$ ، سطح مقطع هر میله A_t ، فاصله افقی میلگردهای عرضی t و زاویه آنها با امتداد شاغول β باشد، تعداد میلگردهایی که هر ترک با شیب 45° در فاصله Z در مسیر خود قطع می‌کند، برابر است با $\frac{Z(1 + \text{th } \beta)}{t}$ در این صورت، معادله تعادل تنش کششی میلگردها با نیروی برشی وارد بر تیر، عبارت است از:

$$A_t \cdot \bar{\sigma}_a \cdot \frac{Z(1 + \text{tg } \beta)}{t} \cdot \text{Cos } \beta = V$$

$$\frac{A_t \cdot \bar{\sigma}_a}{t} = \frac{V}{Z(\text{Sin } \beta + \text{Cos } \beta)}$$

چنانچه میلگردهای عرضی در امتداد شاغولی باشد ($\beta = 0$) خواهیم داشت:

$$\frac{A_t \cdot \bar{\sigma}_a}{t} = \frac{V}{Z}$$

معادله بالا نشان می‌دهد که حداقل سطح مقطع فولاد برشی در صورتی است که $\beta = \frac{\pi}{8}$ باشد و نیز $\beta = 0$ و $\beta = \frac{\pi}{4}$ هر دو یک مقدار مساوی فولاد عرضی را به دست می‌دهد. در صورتی که ارتفاع خرپای فولادی از بازوی زوج کشسانی (= ارتجاعی) Z کمتر باشد، در فرمولهای بالا باید برای Z اندازه واقعی ارتفاع خرپا را منظور نمود.

۳-۴. محاسبه جوش اتصال اعضای خرابای تیرچه

الف) در صورتی که قطر مقطع میلگرد مورد اتصال خرابا بیشتر از ۲ میلیمتر با هم اختلاف نداشته باشند، حداقل نیروی برشی جوش محل اتصال، به مقدار زیر محدود می شود:

$$F = 0.25 \sigma_y \cdot A_S$$

که σ_y حد جاری شدن فولاد، و A_S سطح مقطع میلگرد بزرگتر می باشد.

ب) در مواردی که ابعاد مقطع در عضو مورد اتصال، بیش از دو میلیمتر اختلاف داشته باشند، حداقل نیروی برشی، به رقم کمتر محاسباتی زیر محدود می شود:

$$F = 0.25 \sigma_y \cdot A_S$$

(سطح مقطع عضو مورد اتصال به میلگرد عرضی A_S)

$$F = 0.60 \sigma_y \cdot A_D$$

(سطح مقطع میلگرد عرضی A_D)

کنترل کیفیت جوش به روشهای مندرج در آیین نامه های معتبر داخلی و بین المللی انجام می گیرد.

فصل پنجم

طرح و محاسبه قطعه‌های خمشی: روش حالت حدی نهایی

برای درک بهتر شرایط ایمنی یک سازه، شناخت تنشهایی که منجر به گسیختگی قطعه‌های تشکیل دهنده آن می‌شوند، ضروری است. از این رو، تکامل روشهای محاسبه، در جهت کنترل ایمنی اجزای ساختمانی در مقابل حالت حدی گسیختگی سیر می‌کند. حصول حالت حدی نهایی یک قطعه خمشی، یا به عبارت دیگر، گسیختگی به خمش یک عضو بتن مسلح، در اثر به پایان رسیدن مقاومت فشاری بتن است، یا به علت پاره شدن فولاد کششی، یا در اثر پیش آمدن همزمان این دو حالت. در هر صورت، لازم است که منحنی کامل تنش - تغییر شکل نسبی و فولاد شناخته شود تا بتوان شرایط تعادل مقاطع عرضی را در لحظه پیش از گسیختگی بررسی کرد. این منحنیها به اضافه فرض مسطح باقی ماندن مقاطع عرضی قطعه خمشی تا لحظه گسیختگی، اطلاعات لازم و کافی برای تعیین لنگر مقاوم نهایی مقطع را به دست می‌دهند.

در آیین‌نامه‌هایی که در سالهای اخیر در کشورهای اروپایی و آمریکا و پیشتر از آنها در شوروی تدوین شده است، روش محاسبه سازه‌های بتنی براساس حالت حدی نهایی با انتخاب ضریبهای اطمینان جزئی در مورد مقاومت نهایی بتن و فولاد، و نیز در مورد بارهای وارده بر سازه، به شرح زیر پیشنهاد می‌شود:

برای بتن، مقاومت مشخصه‌ای تعریف می‌شود که به این ترتیب به دست می‌آید که ابتدا احتمال می‌دهند مقاومت از این مقدار مشخصه کمتر باشد، سپس با آزمایش بر روی نمونه‌های مکعبی یا استوانه‌ای در آزمایشگاه و با استفاده از حساب احتمالات، مقاومت مشخصه (σ_k) را به دست می‌آورند:

$$\sigma_k = \sigma_m - k \cdot s$$

در این رابطه

σ_m = عبارت است از میانگین حسابی نتایج آزمایش

s = عبارت است از انحراف (خطای) استاندارد.

k = ضریبی است تابع تواتر آزمایشها و احتمال حصول مقاومت‌های کمتر از σ_k . در این آزمایشها مثلاً اگر k مساوی $1/64$ گرفته شود، معنایش این است که تنها ۵٪ از نتایج آزمایش از مقاومت مشخصه کمتر است. مقاومت مشخصه فولاد نیز به همین ترتیب با آزمایش کشش تعیین می‌شود. پس از تعیین مقاومت مشخصه بتن و فولاد، برای هر کدام یک مقاومت محاسبه‌ای تعریف می‌کنند که مستقیماً وارد محاسبه می‌شود و مقدار آن از تقسیم مقاومت مشخصه به ضریب اطمینان جزئی (γ_m) به دست می‌آید. γ_m که بزرگتر از واحد است، بدین منظور در نظر گرفته می‌شود که مقاومت مصالح مصرف شده در کارگاه ممکن است از مقاومت مشخصه‌ای که در طرح پروژه در نظر گرفته شده، کمتر باشد.

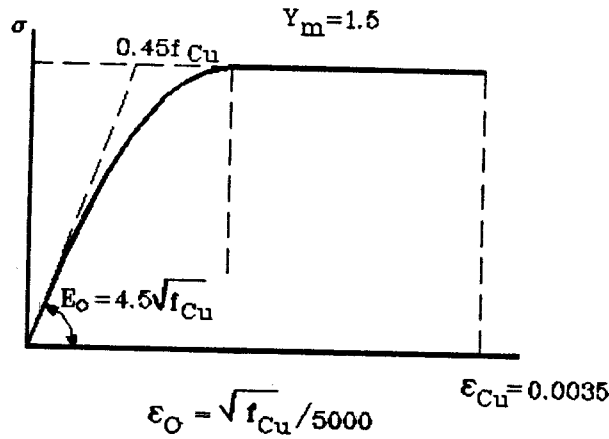
به همین ترتیب، برای بار مرده و سربار و سایر نیروهای خارجی نیز مقدار مشخصه‌ای در نظر می‌گیرند که آن نیز با انتخاب احتمال اینکه مقدار بار از این مقدار مشخصه بیشتر باشد، تعیین می‌گردد. مقادیر محاسبه‌ای این نیروها از ضرب کردن مقادیر مشخصه در ضریب اطمینان جزئی γ_s ، که معمولاً بیشتر از واحد است، به دست می‌آید.

لازم است یادآوری شود به علت اینکه در حل مثالهای عملی که در آخر این فصل آمده است، از آیین نامه انگلیسی CP 110 استفاده شده است، در تشریح محاسبه قطعه‌های خمشی در حالت حدی نهایی از منحنیهای تنش تغییر شکل نسبی پیشنهادی این آیین نامه و نیز از فرمولهای لنگر مقاوم مقاطع عرضی که در آن ذکر شده، استفاده شده است.

۱. مقاومت محاسبه‌ای بتن: آزمایشهای گوناگون نشان داده است که مقاومت بتن هر چه باشد، تغییر

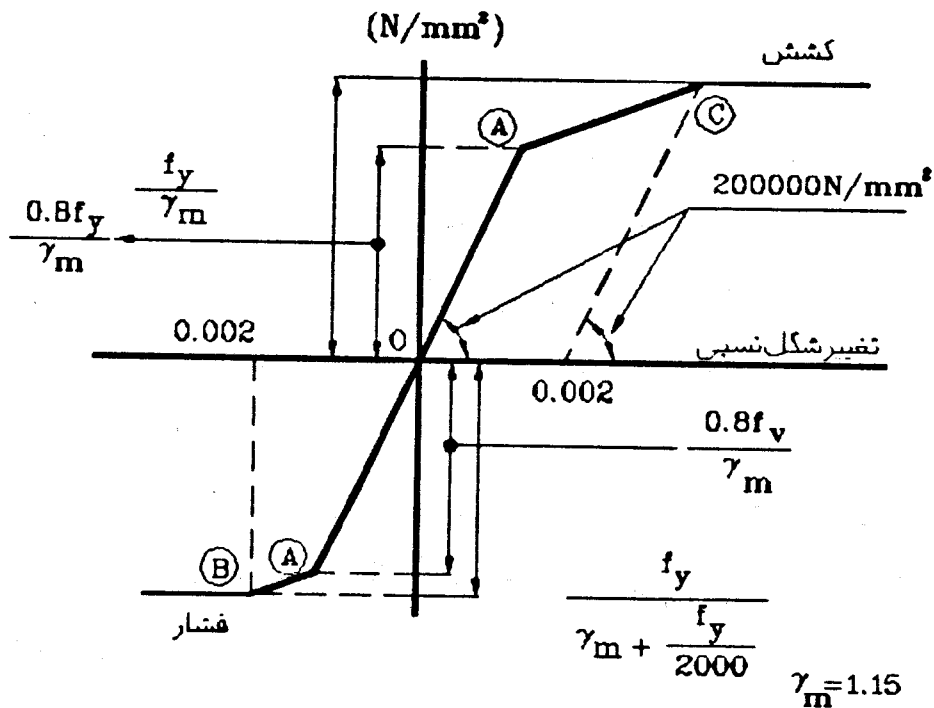
شکل نسبی آن در لحظه پیش از گسیختگی $0/0035$ است.

شکل ۵۱، منحنی تنش - تغییر شکل نسبی بتن را نشان می‌دهد که در آن، ضریب اطمینان γ_m برابر $1/5$ فرض شده است. همچنین به علت پایین بودن مقاومت فشاری بتن در ناحیه فشاری تیر تحت خمش نسبت به نمونه‌های مکعبی، مقاومت بتن را در ضریب دیگری معادل $0/67$ نیز ضرب می‌کنند.



شکل ۵۱. منحنی تنش - تغییر شکل نسبی بتن

۲. مقاومت محاسبه‌ای فولاد: منحنی تنش - تغییر شکل نسبی فولاد که به وسیله CP 110 پیشنهاد شده، در شکل ۵۲ نشان داده شده است. در این شکل، f_y مقاومت مشخصه فولاد است که به N/mm^2 بیان می‌شود. ضریب اطمینان جزئی در این مورد، مساوی $1/15$ گرفته می‌شود.



شکل ۵۲. منحنی تنش - تغییر شکل نسبی فولاد

۳. طرح و محاسبه تیر مستطیلی تحت اثر خمش ساده (نیروی محوری صفر): دو مسئله که معمولاً پیش می‌آید، عبارتند از طرح مقطع و کنترل آن. طرح مقطع، عبارت است از انتخاب ابعاد (به ویژه سطح مقطع فولاد) به طوری که لنگر مقاوم نهایی مقطع مساوی یا بزرگتر از لنگر نیروهای خارجی باشد. کنترل مقطع، عبارت است از محاسبه لنگر مقاوم نهایی مقطع داده شده و مقایسه آن با لنگر خارجی وارد بر آن.

فرضهای اساسی طرح و محاسبه قطعه‌های خمشی برای حالت حدی نهایی، عبارتند از:

(۱) مقاطع عرضی تا لحظه گسیختگی، مسطح باقی می‌مانند.

مطابق این فرض مانند روش کشسانی (= ارتجاعی)، تغییر شکل نسبی هر نقطه از مقطع عرضی متناسب است با فاصله آن نقطه تا تار خنثی. آزمایش نشان می‌دهد که این فرض برای قطعه‌های تحت اثر خمش، تنها و تا حدی برای قطعه‌های تحت اثر خمش و برش صادق است.

(۲) از مقاومت کششی بتن صرف نظر می‌شود.

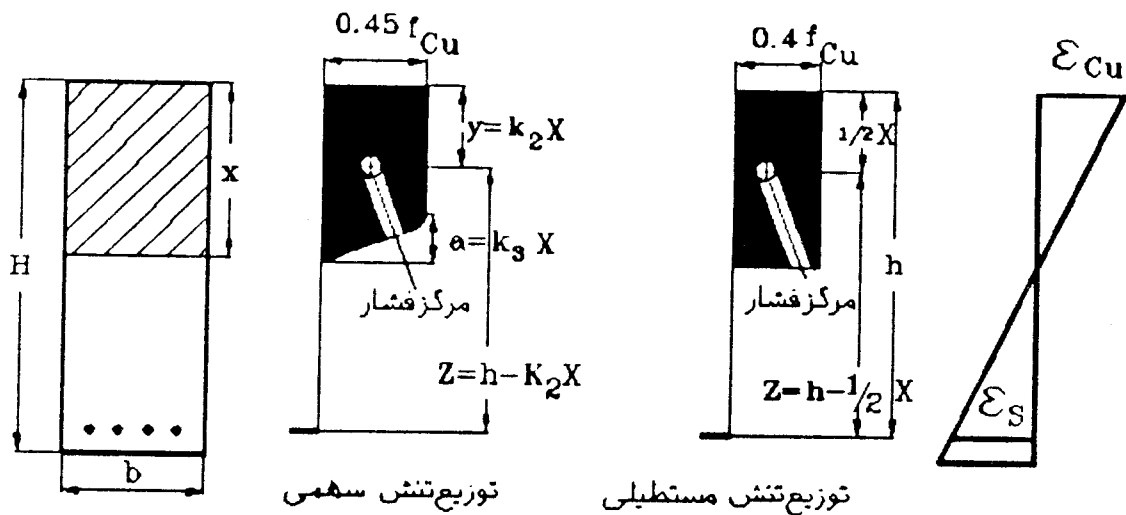
(۳) چسبندگی بتن و فولاد

طبق این فرض، در هر مقطع عرضی، تغییر شکل نسبی فولاد و بتن یکی است.

(۴) تغییر شکل نسبی حداکثر بتن در ناحیه فشاری، برابر $0/0035$ است.

برای تعیین لنگر مقاوم نهایی یک مقطع، لازم است که منحنی توزیع تنشها در آن مقطع در لحظه پیش از گسیختگی مشخص شود. توزیع مطلوبی که توسط CP 110 برای محاسبات پیشنهاد شده است، در شکل ۵۳ نشان داده شده است. مطابق این شکل، توزیع تنشهای فشاری در بتن از بالا تا تار خنثی، ابتدا مستطیلی و در مجاورت تار خنثی سهمی شکل است. در لحظه گسیختگی، در تار بالایی، تنش فشاری بتن $0/45f_{cu}$ و تغییر شکل نسبی آن $0/0035$ می‌باشد.

مقطع شکل ۵۳ بدون فولاد فشاری است. عمق ناحیه فشاری x ، و فاصله مرکز ثقل سطح زیر منحنی تنش فشاری تا تار بالایی تیر (y) ، و تغییر شکل نسبی بتن در نقطه تلاقی سهمی با مستطیل ϵ_s نامیده می‌شود. مطابق این آیین‌نامه، $\epsilon_s = \frac{\sqrt{f_{cu}}}{5000}$ ، که در آن f_{cu} بر حسب نیوتون بر میلیمتر مربع در نظر گرفته می‌شود.



شکل ۵۳. توزیع تنش و تغییر شکل نسبی در مقطع مستطیلی در حالت حد نهایی

از نمودار تغییر شکل نسبی داریم:

$$\frac{a}{x} = \frac{\epsilon_0}{0.0035}$$

از نمودار تنشها:

$$\text{سطح زیر منحنی تنشها} = 0.45 f_{Cu} \cdot x - \frac{0.45 f_{Cu} \cdot a}{3}$$

$$\text{سطح زیر منحنی تنشها} = 0.45 f_{Cu} \cdot x \left(1 - \frac{\epsilon_0}{3 \times 0.0035}\right) = \frac{0.45 f_{Cu}}{0.0035} \left(0.0035 - \frac{\epsilon_0}{3}\right) x$$

$$\text{سطح زیر منحنی تنشها} = f_m \cdot x = k_1 \cdot f_{Cu} \cdot x$$

که در آن مطابق تعریف، $k_1 = \frac{\text{میانگین تنش فشاری}}{\text{مقاومت مشخصه بتن}} = \frac{f_m}{f_{Cu}}$

به همین ترتیب، فاصله مرکز ثقل این سطح تا تار خنثی را به صورت تابعی از x به دست

$$y = \frac{0.45 f_{Cu} \cdot x \cdot \frac{x}{2} - \frac{0.45 f_{Cu}}{3} (x - \frac{a}{\epsilon}) a}{0.45 f_{Cu} (x - \frac{a}{\epsilon})} \quad \text{می آوریم:}$$

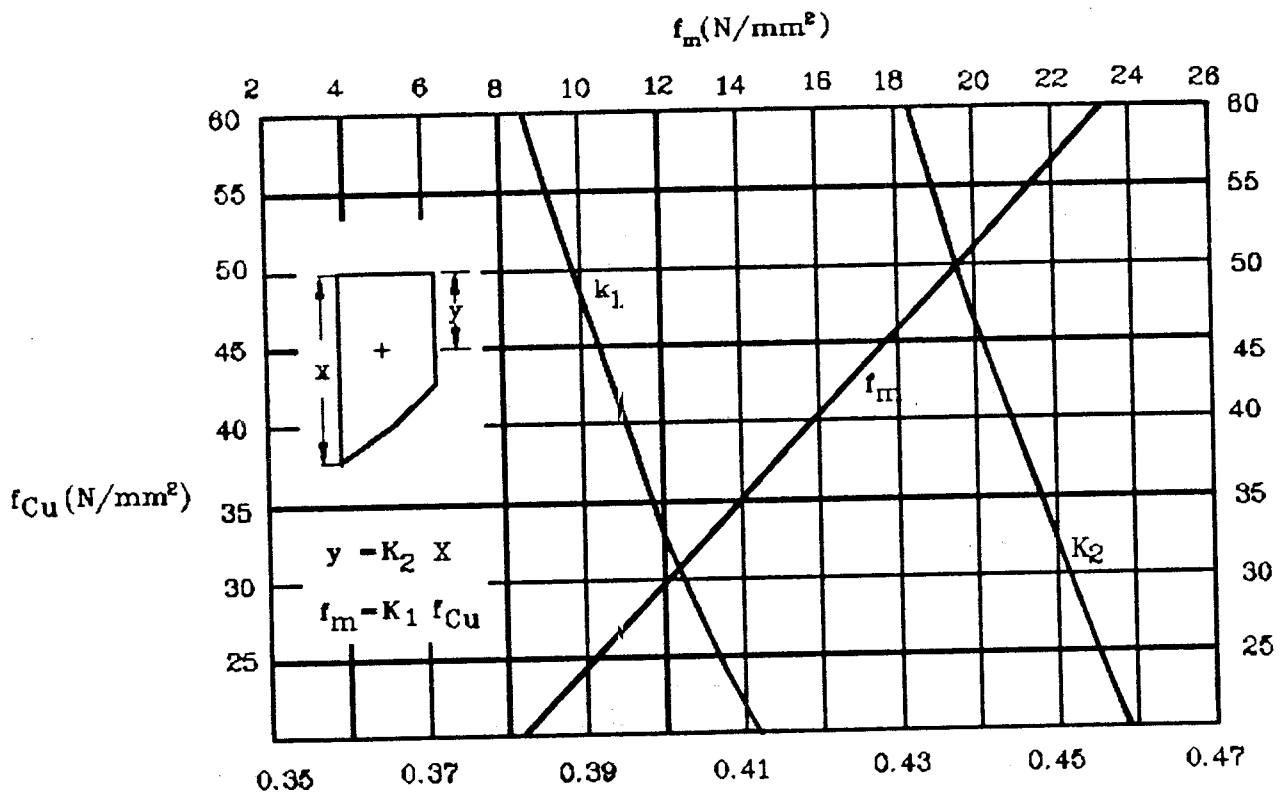
$$y = \frac{7x^2 - a(\epsilon x - a)}{\epsilon(3x - a)} = \left\{ \frac{(2 - \frac{a}{x})^2 + 2}{\epsilon(3 - \frac{a}{x})} \right\} x$$

$$y = \left\{ \frac{\left(2 - \frac{\varepsilon_0}{0.0035} \right)^2 + 2}{4 \left(3 - \frac{\varepsilon_0}{0.0035} \right)} \right\} x$$

$$y = k_2 \cdot x$$

که در آن، عمق مرکز ثقل توزیع تنش $K_2 = \frac{\text{عمق مرکز ثقل توزیع تنش}}{\text{عمق محور خمشی}}$

با قبول $\varepsilon_0 = \frac{\sqrt{f_{Cu}}}{5000}$ مقادیر K_1 و K_2 برای انواع بتن از منحنیهای شکل ۵۴ به دست می آید.



شکل ۵۴. جدول تعیین ضریبهای K_1 و K_2

طرح مقطع، به این ترتیب است که عمق ناحیه بتن فشاری را انتخاب کرده، سپس با استفاده از معادله تعادل نیروهای وارد بر مقطع، مساحت فولاد لازم را به دست می آوریم. عمق حداکثر تار خشی (x)، مطابق CP 110 نباید از $\frac{h}{4}$ بیشتر باشد.

بسته به اینکه گسیختگی تیر در اثر خرد شدن بتن در ناحیه فشاری، یا گسیخته شدن فولاد کششی، یا حصول همزمان این دو حالت باشد، مقدار فولاد فرق می‌کند. در حالت سوم، مقطع را مقطع متعادل می‌نامند که گسیختگی آن به این ترتیب خواهد بود که همزمان با رسیدن بتن به تغییر شکل نسبی حدی $0/0035$ ، تنش کششی در فولاد، به $0/87 f_y$ خواهد رسید. در این حالت، معادله تعادل مقطع عبارت است از:

$$k_1 \cdot f_{cu} \cdot x \cdot b = 0/87 f_y \cdot A_s$$

از آنجا

$$\rho = \frac{A_s}{b \cdot h} = \left(\frac{k_1 \cdot f_{cu}}{0/87 f_y} \right) \left(\frac{x}{h} \right)$$

در مقطع متعادل خواهیم داشت: (از نمودار)

$$\frac{x}{h} = \frac{0/0035}{\epsilon_s + 0/0035}$$

که در آن، ϵ_s برابر است با تغییر شکل نسبی فولاد.

$$\rho \text{ (مقطع متعادل)} = \left(\frac{k_1 \cdot f_{cu}}{0/87 f_y} \right) \left(\frac{0/0035}{\epsilon_s + 0/0035} \right) \quad \text{و از آنجا}$$

لنگر مقاوم نهایی مقطع متعادل، از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$M_u = 0/87 A_s \cdot f_y (h - k_2 x)$$

در صورتی که فولاد گذاری تیر، کمتر از مقدار مقطع متعادل باشد، گسیختگی قطعه در اثر گسیخته شدن فولاد کششی خواهد بود. در این صورت، لنگر مقاوم نهایی از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$M_u = A_s (0/87 f_y) \left\{ 1 - \frac{k_2 (0/87 f_y)}{k_1 \cdot f_{cu}} \rho \right\} \cdot h$$

چنانچه مقدار فولاد بیشتر از مقدار مقطع متعادل باشد، حالت حدی نهایی در اثر خرد شدن بتن در ناحیه فشاری به وقوع خواهد پیوست. در این حال، لنگر مقاوم نهایی از رابطه زیر تعیین می‌شود:

$$M_u = k_1 \cdot f_{cu} \cdot b \cdot x (h - k_2 \cdot x)$$

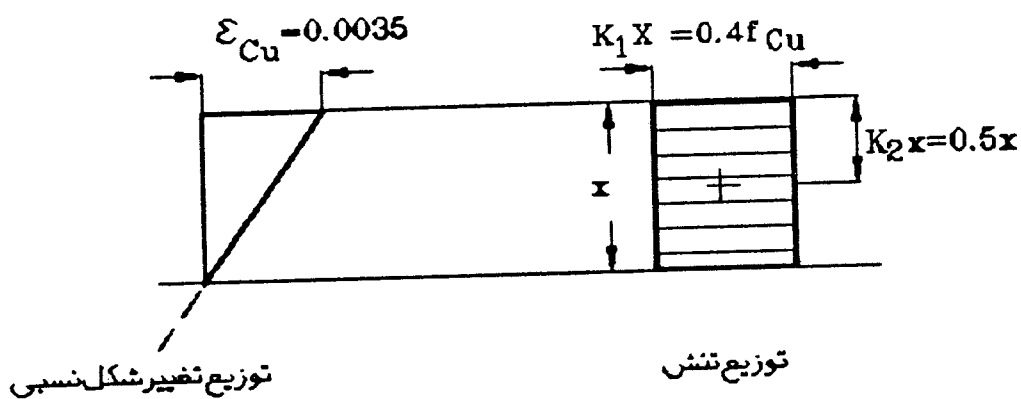
که در آن، اندازه x از معادله زیر به دست می‌آید:

$$\frac{k_1 \cdot f_{cu}}{\rho \cdot E_s} \left(\frac{x}{h} \right)^2 + 0/0035 \left(\frac{x}{h} \right) - 0/0035 = 0$$

در این معادله، ضریب کشسانی E_s برای مقادیر مختلف تنش فولاد که کمتر یا بیشتر از $\frac{\sigma}{\gamma_m} f_y$ باشد، متفاوت بوده و مطابق منحنی شکل ۵۲ تعیین می‌گردد.

محاسبه لنگر مقاوم براساس توزیع تنش مستطیلی

با قبول خطای کوچکی می‌توان به جای توزیع تنش یادشده، از توزیع مستطیلی استفاده کرد که منجر به روابط بسیار ساده‌تری برای محاسبه لنگر مقاوم نهایی می‌شود. آیین نامه CP110 توزیع ساده شده شکل زیر را پیشنهاد می‌کند:



شکل ۵۵. توزیع ساده شده تنش فشاری در مقطع عرضی

در این صورت، لنگر مقاوم نهایی از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$M_u = \sigma_{Cu} f_y \cdot A_s \cdot Z$$

که در آن: بازوی لنگر، از روابط زیر تعیین می‌شود:

$$\sigma_{Cu} f_{Cu} \cdot b \cdot x = \sigma_{Cu} f_y \cdot A_s$$

معادله تعادل نیروهای وارد بر مقطع:

از آن

$$x = \frac{\sigma_{Cu} f_y}{\sigma_{Cu} f_{Cu}} \left(\frac{A_s}{b} \right)$$

$$Z = h - \frac{x}{\gamma} = h - \frac{\sigma_{Cu} f_y \cdot A_s}{\sigma_{Cu} f_{Cu} \cdot b}$$

$$Z = \left(1 - \frac{1/1 f_y \cdot A_s}{f_{Cu} \cdot b \cdot h}\right) h$$

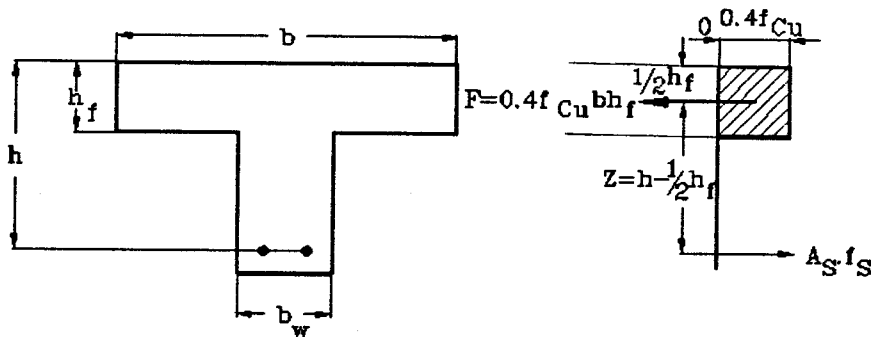
در صورتی که x خیلی نزدیک به $\frac{h}{4}$ باشد، می توان رابطه زیر را قبول کرد:

$$M_u = 0/4 f_{Cu} \cdot b \left(\frac{h}{4}\right) \left(\frac{3}{4}h\right)$$

$$M_u = 0/15 f_{Cu} \cdot b h^2$$

با توجه به اینکه مطابق آیین نامه یاد شده، مقدار x نباید از نصف h بیشتر شود، لنگر یاد شده، حداکثر لنگر مقاوم تیر با فولادگذاری مجرد است.

۴. طرح و محاسبه تیر T شکل تحت اثر خمش ساده: در مورد این نوع تیر، چنانچه در حالت حدی نهایی محور خشی در داخل بال تیر باشد، می توان با استفاده از فرمولهای پیشین، آن را مانند تیر مستطیل با عرض b (عرض بالا) و ارتفاع مؤثر h طرح کرد.



شکل ۵۶. توزیع ساده شده تنش در تیر T وقتی که تار خشی در جان تیر باشد

در صورت قرار گرفتن تار خشی در جان تیر، معمولاً در طرح، از نیروی فشاری آن قسمت از جان تیر که بین تار پایینی بال و تار خشی قرار دارد صرف نظر می شود. همچنین غالباً در مورد این نوع تیر، از توزیع تنش مستطیلی استفاده می شود که در این صورت، فرمول لنگر مقاوم

$$\text{اگر } \frac{x}{h} < \frac{800}{1260 + f_y} \text{ باشد (} f_y \text{ بر حسب } \frac{N}{\text{mm}^2} \text{)}$$

$$M_u = 0/87 f_y \cdot A_s \cdot \left(h - \frac{h_f}{4}\right)$$

$$\text{و } (f_s = 0/87 f_y)$$

و اگر $\frac{x}{h} > \frac{805}{1265 + f_y}$ باشد، فولاد به مقاومت طرح نرسیده و لنگر مقاوم نهایی با در نظر گرفتن بتن تحت فشار، چنین محاسبه می شود:

$$M_u = 0.40 f_{cu} \cdot b \cdot h_f \left(h - \frac{h_f}{2} \right)$$

در عمل، باید مقدار M_u را با استفاده از هر دو رابطه به دست آورد و کوچکترین مقدار را انتخاب نمود. مطابق آیین نامه CP 110، حداکثر عرض مؤثر بال تیر T شکل، برابر است با مقدار کوچکتر الف) عرض جان تیر (b_w) به اضافه یک پنجم فاصله بین نقاط با لنگر صفر
ب) عرض واقعی بال

در مورد تیر با مقطع [عرض مؤثر بال به کوچکترین مقدار عرض واقعی بال یا عرض جان تیر + یک دهم فاصله بین نقاط لنگر صفر تیر محدود می شود.

فصل ششم

جدولهای محاسبه تیرچه‌های پیش ساخته خرابایی: روش تنظیم جدولها و چگونگی استفاده از آنها

۱. **فرضهای کلی:** این جدولها براساس روش کشسانی (تنشهای مجاز) که در فصل چهارم این نشریه به اختصار توضیح داده شده، تنظیم گردیده است. در هر جدول، لنگر مقاوم یک تیرچه معین (با ابعاد هندسی، نوع آهن، نوع بتن و سطح مقطع آهن معلوم) و حداکثر دهانه‌ای که این تیرچه برای مقادیر متفاوت بار گسترده می‌تواند داشته باشد، مندرج است. فرضهای عمومی محاسبه مقادیر مندرج در این جدولها، عبارتند از:

(۱) تیرچه‌های مجاور و بتن پوششی بالایی، به صورت تیرهای T شکل مجاور و مجزا در نظر گرفته می‌شود.

(۲) تکیه گاههای تیرچه ساده بوده و بار گسترده در سرتاسر طول آن توزیع شده است.

(۳) عرض بال مندرج در بالای جدول (فاصله محور به محور تیرچه‌ها) برابر عرض مؤثر بال در نظر گرفته می‌شود.

(۴) تیر فاقد نیروی محوری است.

(۵) تیر فاقد فولاد فشاری است.

(۶) پوشش آرماتورهای کششی، برابر ۱/۵ سانتیمتر است.

(۷) بلوکها در مقاومت تیر T تأثیری ندارند.

با توجه به فرضهای یاد شده، لنگر مقاوم هر تیرچه را برای خمش ساده با استفاده از فرمولهای فصل چهارم محاسبه کرده و از روی آن با استفاده از فرمول زیر، حداکثر دهانه ممکن برای بارهای مختلف تعیین شده است.

$$l_{ST} = \sqrt{\frac{\lambda M}{P}}$$

در این فرمول، M لنگر مقاوم واحد عرض سقف (که از تقسیم لنگر مقاومت یک تیر T بر فاصله محور به محور تیرچه‌ها بر حسب متر به دست می‌آید) و P اندازه بار در واحد سطح سقف می‌باشد (بر حسب کیلوگرم بر متر مربع).

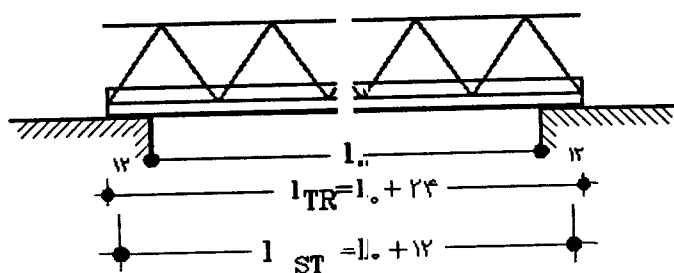
باید توجه داشت که طول به دست آمده فاصله مرکز به مرکز دو تکیه گاه ساده بوده و در تکیه گاه‌های معمولی، تیرچه‌ای که انتخاب می‌شود با توجه به شکل زیر، بیشتر از طول محاسباتی باشد.

طول دهانه آزاد l_0

$$l_{ST} = l_0 + 12C_m$$

(که به وسیله جدول داده شده)

$$l_{TR} = l_0 + 24C_m \quad \text{طول واقعی تیرچه مورد استفاده}$$



شکل ۵۷

۲. پارامترهای جدولها

الف) پارامترهایی که اندازه آنها برای یک جدول ثابت است

این پارامترها که اندازه آنها در بالای هر جدول قید شده است، عبارتند از:

۱) نوع بتن: نوع بتن B-۲۲۵ در نظر گرفته شده است که بتنی است با حداقل ۳۰۰ کیلو سیمان پرتلند در هر متر مکعب مخلوط بتن: مقاومت فشاری نمونه مکعبی (۲۰×۲۰×۲۰ سانتیمتر مکعب) بعد از ۲۸ روز ۲۲۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع، و مقاومت مجاز آن در برابر فشار ناشی از خمش، ۷۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع فرض می‌شود. مقاومت برشی مجاز آن ۴/۲ است. در موارد اندکی که حداکثر تنش فشاری تیر T در ناحیه فشاری بتن از ۷۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع بیشتر است، در آخرین ستون جدول و در آند ردیف، علامت ستاره (*) گذاشته شده است. در

این صورت، چنانچه نتوان مقطع دیگری را جایگزین کرد، باید به جای آن از بتن B-۲۵۰، و بتن B-۳۰۰ استفاده شود.

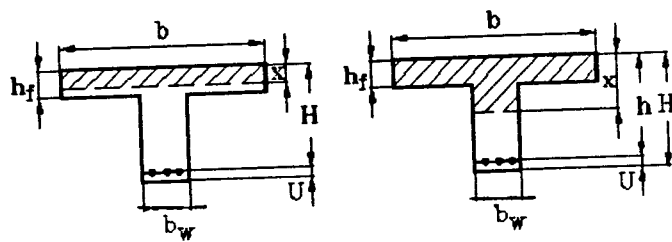
در مواردی که B-۳۰۰ نیز کافی نبوده، ردیف مربوط کلاً حذف گردیده است. در این حالت می توان ضخامت بتن پوششی را با محاسبات مربوط افزایش داد، تا تنش فشاری از مقدار حداکثر مجاز بیشتر نشود.

نوع بتن	تنش مجاز فشاری قطعه های خمشی	حداقل مقدار سیمان در متر مکعب بتن
B-۲۲۵	۷۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع	۲۷۵ کیلوگرم
B-۲۵۰	" " " " ۷۵	" ۳۰۰
B-۳۰۰	" " " " ۹۰	" ۳۵۰

۲) نوع فولاد: جدولها برای چهار نوع مختلف فولاد محاسبه شده اند که حد جاری شدن و تنش مجاز آنها به شرح زیر است:

نوع فولاد	حد جاری شدن فولاد، بر حسب کیلوگرم بر سانتیمتر مربع	تنش مجاز، بر حسب کیلوگرم بر سانتیمتر مربع
نرم - نوع A-I	۲۴۰۰	۱۴۰۰
نیم سخت - نوع A-II	۳۰۰۰	۱۷۰۰
نیم سخت - نوع A-II	۳۶۰۰	۲۰۰۰
نیم سخت - نوع A-III	۴۲۰۰	۲۴۰۰

۳) فاصله محور به محور تیرچه‌ها (عرض بال تیر T): مقادیر b عبارتند از (۴۰، ۴۵، ۵۰، ۵۵، ۶۰، ۶۵، ۷۰ سانتیمتر)



شکل ۵۸

۴) ضخامت سقف (ارتفاع کل تیر T): با توجه به ابعاد بلوکهای مورد استفاده، در تنظیم جدولها برای H، شش اندازه زیر در نظر گرفته شده است:
 ۱۷، ۲۱، ۲۵، ۳۰، ۳۵ و ۴۰ سانتیمتر
 ارتفاع مؤثر در محاسبات، از فرمول زیر به دست می‌آید.

$$h = H - 1.5 - \frac{1}{2} \Phi$$

که در آن، Φ بزرگترین قطر آرماتورهایی است که در پاشنه تیر قرار داده شده است. باید یادآور شد در صورتی که فاصله محور به محور تیرها، ۶۵ سانتیمتر باشد، به ضخامتهای بالا، نیم سانتیمتر اضافه می‌شود و اگر این فاصله، ۷۰ سانتیمتر باشد، یک سانتیمتر اضافه می‌شود. این تغییر، ناشی از افزایش ضخامت بتن پوششی بالایی، و به دلیل محدودیت حداقل ضخامت بال (h_f) به $\frac{b}{12}$ می‌باشد.

۵) عرض جان تیر T (b_w): این مقدار، در حقیقت برای تمام جدولهای این جزوه برابر مقدار ثابت ۱۲ سانتیمتر در نظر گرفته شده است. با وجود اینکه در عمل، عرض جان تیرچه‌های مضاعف تا ۲۵ سانتیمتر تغییر می‌کند، این تغییر در مقایسه با مقدار انتخابی، اثر چندانی در لنگر مقاوم، و در نتیجه، در طول دهانه نخواهد داشت و می‌توان با تقریب قابل قبول، جدولها را در مورد b_w های دیگر به کار برد. در این صورت، تنها لازم است که حداقل و حداکثر درصد فولاد مقطع جداگانه کنترل شوند، چه اثر تغییرات عرض جان در این مورد، غیر قابل اغماض خواهد بود.

ب) پارامترهایی که اندازه آنها در تمام جدول یکسان است

این پارامترها عبارتند از:

۱) مقطع فولاد کششی (A_s) که با توجه به ترکیبهای آرماتوربندی متعارف، ۱۹ سطح مقطع مختلف در نظر گرفته شده است (ردیفهای جدول). مقادیر ستون اول، نمودار ترکیب فولادگذاری هر تیرچه است. مثلاً ۸+۱۰+۱۰ نمودار فولاد کششی مرکب از دو میلگرد به قطر ۱۰ میلیمتر و یک میلگرد به قطر ۸ میلیمتر است.

در ستون دوم، مقدار سطح مقطع فولاد کششی در واحد عرض سقف، داده شده است و سطح مقطع فولاد کششی هر تیر T از حاصل ضرب فاصله محور تا محور تیرچه‌ها (b برحسب متر) به دست می‌آید. برای ترکیبهای آهن‌گذاری متفاوت با آنچه که در این جدول مندرج است، کافی است که سطح مقطع معادل در نظر گرفته شود.

۲) بار سقف (مجموع بارهای زنده و مرده): هر جدول، شامل ۱۴ مقدار مختلف بار سقف می‌باشد (۴۵۰، ۵۰۰، ۵۵۰، ۶۰۰، ۶۵۰، ۷۰۰، ۷۵۰، ۸۰۰، ۸۵۰، ۹۰۰، ۹۵۰، ۱۰۰۰، ۱۲۰۰، ۱۴۰۰ کیلوگرم بر متر مربع). در هر جدول، برای هر کدام از این مقادیر بار، ۱۹ طول دهانه (هر طول مربوط به یک فولادگذاری محاسبه شده است که اعداد یک ستون را تشکیل می‌دهند). بدین ترتیب، هر جدول مشتمل بر ۲۶۶ طول دهانه است که در ۱۹ ردیف (فولادگذاری) و ۱۴ ستون (بارگذاری) مندرج هستند.

باید یادآور شد که بارهای یاد شده، کل بار وارد بر هر سقف می‌باشد. در واقع، هر بارگذاری شامل بارهای مرده (وزن خود سقف + وزن اندوذهای بالایی و پایینی سقف + وزن موزائیک‌کاری بالایی + وزن تیغه‌ها)، و بارهای زنده (سربارها) است. مقادیر متعارف بارها و اندازه وزن مخصوص مصالح مختلف در جدول پیوست ۳، داده شده است.

علاوه بر طول دهانه، در ستونهای سوم و چهارم هر جدول، به ترتیب مقادیر Z (طول اهرم زوج کشسانی) و لنگر مقاوم (برای واحد عرض سقف) مربوط به هر مقطع ذکر شده است. از Z با توجه به فصل چهارم برای تعیین قطر خاموتها استفاده می‌شود.

۳) سرانجام در صورتی که اندازه دهانه محاسبه شده از ۳۵ ضخامت مقطع مربوطه بیشتر باشد، در جدول به جای این اندازه مقدار ۰۰۰۰ درج شده است. البته این حد، مربوط به سقفهایی است که

در مورد آنها محدودیت خیز مطرح نیست. در صورتی که محدودیت خیز مطرح باشد، اندازه دهانه محاسبه شده برای تیرهای پیوسته، از ۲۶ برابر ضخامت سقف، و برای تیرهای با تکیه گاههای ساده، از ۲۰ برابر ضخامت سقف نباید بیشتر شود. این کنترل، به عهده استفاده کنندگان از جدول گذاشته می شود.

تنش برشی مجاز بتن برای سقف تیرچه و بلوک $4/20$ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع در نظر گرفته شود، در صورتی که:

الف) تنش برشی از مقدار یاد شده کمتر باشد، حداقل فولاد عرضی مصرف شود.

ب) در صورتی که تنش برشی از $4/2$ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع بیشتر، و از ۱۴ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع کمتر باشد فولاد عرضی با محاسبه تعیین شود.

ج) در صورتی که تنش برشی از ۱۴ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع بیشتر باشد، باید سطح مقطع جان تیر T از طریق اجرای تیرچه مضاعف یا افزایش ضخامت سقف افزایش یابد، به طوری که تنش برشی از مقدار یاد شده کمتر شود. کنترل تنش برشی نیز به عهده استفاده کنندگان از جدولها گذاشته می شود.

پیوست ۱. مثالهای عددی

مثال ۱. مطلوب است محاسبه میلگردهای کششی و برشی سقف تیرچه و بلوک (برای طبقه مسکونی) با مشخصات زیر:

الف) ابعاد

- ۱) طول دهانه آزاد (تو در تو) ۵ متر و نوع تکیه گاه آجری است
- ۲) فاصله محور به محور تیرهای T، ۶۰ سانتیمتر
- ۳) عرض جان تیر ۱۲ سانتیمتر

ب) مقاومت مصالح مورد استفاده

- ۱) میلگردهای کششی از فولاد نوع III (تنش مجاز 24000 Kg/Cm^2)
- ۲) میلگردهای عرضی از فولاد نوع III
- ۳) بتن پوششی از نوع بتن ۲۵۰ (حداقل ۳۰۰ کیلوگرم سیمان در متر مکعب بتن) و به ضخامت ۵ سانتیمتر

ج) بار تیغه بندی و نازک کاری

- ۱) نوع تیغه بندی از نوع سبک بوده و بار گسترده معادل آن ۱۰۰ کیلوگرم بر متر مربع فرض می شود
- ۲) وزن فرش و نازک کاری 100 Kg/m^2 .

حل:

الف) تعیین ضخامت سقف

برای جلوگیری از خیز غیرمجاز لازم است که نسبت دهانه آزاد به ضخامت سقف، کمتر از ۲۰ باشد، یعنی:

$$\text{ضخامت سقف} \geq \frac{500}{20} = 25 \text{ Cm}$$

ضخامت سقف برابر ۲۵ سانتیمتر در نظر گرفته می شود. بنابراین، بلوک مورد استفاده در این سقف باید ۲۰ سانتیمتر ارتفاع داشته باشد. ابعاد بلوک بتنی انتخابی $20 \times 20 \times 48 \text{ Cm}^3$ ، و وزن آن ۱۲/۵ کیلوگرم است.

ب) تعیین بار وارد بر واحد سطح سقف

بار مرده: با استفاده از جدول ۳-۱ پیوست که از آیین نامه ۵۱۹ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران استخراج گردیده است، داریم:

$$\text{وزن بتن پوششی} = 0.05 \times 2400 = 120 \text{ Kg/m}^2$$

$$\text{T وزن جان تیر} = \frac{0.12 \times 0.20 \times 2400}{0.60} = 96 \text{ Kg/m}^2$$

$$\text{وزن یک بلوک} \times \frac{1}{\text{عرض بلوک} \times \text{فاصله محور به محور تیرچه ها}} = \text{وزن بلوک}$$

$$\text{وزن بلوک} = \frac{1}{0.60 \times 0.20} \times 12.5 = 104 \text{ Kg/m}^2$$

$$\text{وزن تیغه بندی} = 100 \text{ Kg/m}^2$$

$$\text{وزن نازک کاری و فرش} = 100 \text{ Kg/m}^2$$

$$\text{جمع بار مرده} = 520 \text{ Kg/m}^2$$

بار زنده: بنابر جدول ۳-۲ پیوست، و نیز با توجه به اینکه سقف جهت استفاده مسکونی است،

$$\text{بار زنده} = 200 \text{ Kg/m}^2$$

داریم:

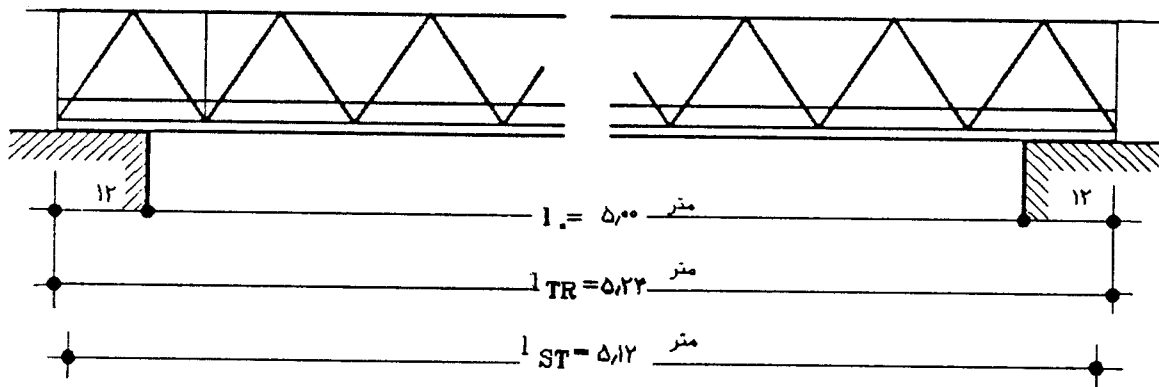
$$\text{بار مرده} + \text{بار زنده} = 200 + 520 = 720 \text{ Kg/m}^2$$

بنابراین:

مجموع بارهای وارد را با تقریب اضافی ۷۵۰ کیلوگرم بر متر مربع در نظر می‌گیریم.

ج) محاسبه لنگر خمشی

به طوری که در شکل ۵۹ دیده می‌شود، برای تکیه گاههای آجری، طول واقعی تیرچه مورد نظر ۵/۲۴ متر، و طول محاسباتی آن ۵/۱۲ متر گرفته می‌شود.



شکل ۵۹

$$M_1 = \frac{p \cdot l^2}{8} = \frac{750 \times (0.12)^2}{8}$$

$$M_1 = 2457/6 \text{ Kg.m/m}$$

لنگر خمشی در وسط دهانه:

پس لنگر ماکزیمم وارد بر هر تیر T برابر خواهد بود با

$$M = 2457/6 \times 0.6 = 1474/56 \text{ Kg.m}$$

د) تعیین فولاد کششی

با استفاده از جدول صفحه ۶۰، مقدار تقریبی بازوی اهرم زوج کشسان (=الاستیک) Z، و از روی آن اندازه تقریبی A_s را به دست می‌آوریم و پس از انتخاب ترکیب مناسب میلگردهای کششی، برای سطح مقطع انتخاب شده تنشهای کششی و فشاری حداکثر را در فولاد و بتن یا تنشهای مجاز مقایسه می‌کنیم.

با توجه به اینکه ضخامت پوشش آرماتور کششی برابر ۱/۵ سانتیمتر در نظر گرفته می‌شود،

چنانچه قطر میلگردهای مورد استفاده ۱۰ میلیمتر فرض شود، ارتفاع مؤثر تیر T برابر خواهد بود با:

$$h = (\text{ارتفاع بلوک} + \text{ضخامت بتن پوششی}) - ۱/۵ - ۰/۵$$

$$h = (۵+۲۰) - ۱/۵ - ۰/۵ = ۲۳$$

$$\frac{h_f}{h} = \frac{۵}{۲۳} = ۰/۲۱۷$$

پس طبق جدول صفحه ۶۰ داریم:

$$Z = ۰/۹۰۵h = ۲۰/۸۲ \text{ Cm}$$

$$A_s = \frac{M}{Z \cdot \bar{\sigma}_a} \quad \text{و از آنجا}$$

$$A_s = \frac{۱۴۷۴/۵۶ \times ۱۰۰}{۲۰/۸۲ \times ۲۴۰۰} = ۲/۹۵ \text{ Cm}^2 \quad \text{که}$$

که (۱Φ۱۰+۲Φ۱۲) با سطح مقطع $۳/۰۵ \text{ Cm}^2$ مناسبترین ترکیب است. حال، مقدار x را با فرض مقطع T از فرمول شماره ۱۳ محاسبه می‌کنیم.

$$\text{قطر بزرگترین میلگرد} = ۱/۲ \text{ Cm}$$

$$\text{ارتفاع مؤثر} = h = ۲۵ - ۱/۵ - ۰/۶ = ۲۲/۹ \text{ Cm}$$

$$\frac{1}{4} b_w x^2 + (b - b_w) h_f \left(x - \frac{1}{4} h_f\right) - n \cdot A_s (h - x) = 0$$

$$\frac{1}{4} \times ۱۲x^2 \times (۶۰ - ۱۲) \times ۵ \times \left(x - \frac{۲}{۵}\right) - ۱۵ \times ۳/۰۵ (۲۲/۹ - x) = 0$$

$$x = ۵/۲ \text{ Cm} \geq h_f = ۵ \text{ Cm}$$

لازم به یادآوری است که در صورتی که x از مقدار h_f کمتر بود، تار خنثی در بال تیر واقع و جهت محاسبه x از فرمول شماره ۶ استفاده می‌کردیم. برای تعیین K، از فرمول شماره ۱۴ داریم:

$$\frac{M}{K} = \frac{1}{3} b x^3 - \frac{1}{3} (b - b_w) (x - h_f)^3 + n A_s (h - x)^2$$

$$\frac{۱۴۷۴۵۶}{K} = \frac{1}{3} \times ۶۰ (۵/۲)^3 - \frac{1}{3} (۶۰ - ۱۲) (۵/۲ - ۵)^3 + ۱۵ \times ۳/۰۵ (۲۲/۹ - ۵/۲)^2$$

$$K = ۸/۶$$

با داشتن شیب خط توزیع تنش نرمال در مقطع، تنش کششی فولاد و تنش فشاری در تار بالایی

بتن به سادگی به دست می آید:

$$\sigma_a = n \cdot K (h - x) = 15 \times 8/60 (22/9 - 5/2)$$

$$\sigma_a = 2283 < 2400 \text{ Kg/Cm}^2$$

$$\sigma_b = K \cdot x = 8/6 \times 5/2 = 44/72$$

که مقدار اخیر، از تنش فشاری مجاز، بتن در خمش $\bar{\sigma}_b = 75 \text{ Kg/Cm}^2$ کمتر است.

$$Z = \frac{M}{\sigma_a \cdot A_s}$$

$$Z = \frac{147456}{2283 \times 3/05} = 21/17 \quad \text{سانتیمتر}$$

از آنجا که میلگردهای انتخاب شده، کمی بیشتر از اندازه لازم است، بنابراین لنگر مقاوم این

تیر بیشتر از لنگر خارجی یاد شده خواهد بود. لنگر مقاوم مقطع، عبارت است از:

$$M_r = A_s \cdot Z \cdot \bar{\sigma}_a$$

$$M_r = 3/05 \times 21/17 \times 2400$$

$$M_r = 154964 \text{ Kg.Cm} = 1549/64 \text{ Kg.m}$$

و از آنجا لنگر مقاوم واحد عرض سقف برابر است با:

$$M'_r = \frac{1549/64}{0/6} = 2582/74 \text{ Kg.m/m}$$

یادآوری: در صورت استفاده از جدول ۱۲۹ برای مجموع بار مرده و بار زنده برابر ۷۵۰

کیلوگرم بر متر مربع و ترکیب فولاد $2\Phi 12 + 1\Phi 10$ خواهیم داشت:

$$Z = 21/2 \text{ Cm}$$

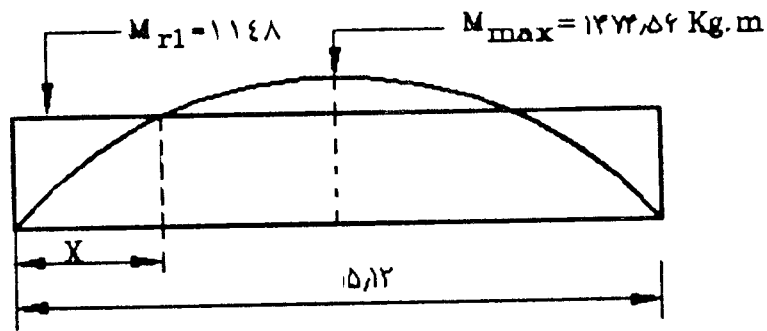
$$\text{و متر } 5/25 = \text{طول دهانه مجاز}$$

(ه) محاسبه طول میلگرد تقویتی

در این مثال، دو میلگرد به قطر ۱۲mm میلگردهای کششی اصلی و میلگرد به قطر ۱۰mm تقویتی

است که معمولاً لازم نیست تا دو انتهای تیرچه امتداد داشته باشد. برای تعیین طول لازم این

میلگرد، لنگر جذب شده توسط میلگردهای اصلی را با روش ساده شده محاسبه کنیم.



شکل ۶۰

$$M_{r1} = \bar{\sigma}_a \cdot A_s \cdot Z$$

$$M_{r1} = 2400 \times 2/26 \times 21/17 = 114826 \text{ Kg.Cm}$$

$$M_{r1} = 1148 \text{ Kg.m}$$

$$M_{(x)} = \frac{p \cdot l \cdot x}{2} - \frac{p \cdot x^2}{2}$$

$$1148 = \frac{0.6 \times 750 \times 5.12 \cdot x}{2} - \frac{0.6 \times 750}{2} x^2$$

$$x = 1/36 \text{ m}$$

با در نظر گرفتن طول لازم برای تأمین مهارتی - در دو انتهای میلگرد تقویتی - که به طور تقریبی برابر 40Φ در نظر گرفته می شود، طول واقعی این میلگرد برابر است با:

$$l' = l - 2x + 2 \times 40\Phi$$

$$l' = 512 - 2 \times 136 + 2 \times 40 \times 1$$

$$l' = 320 \text{ Cm}$$

یادآوری: در صورت استفاده از جدولهای محاسبه و فرمول، طول تئوریک میلگرد تقویتی برابر خواهد بود با (M_{r1} لنگر مقاوم تیر برای $2\Phi 12$ از جدول ۱۲۹).

$$l_t = l \sqrt{\frac{M_{\max} - M_{r1}}{M_{\max}}}$$

$$l_t = 512 \sqrt{\frac{1474/06 - 1930 \times 0.6}{1474/06}} = 236 \text{ Cm}$$

و از آنجا

$$I' = 236 + 2 \times 40 \times 1 = 316 \text{ Cm}$$

(و محاسبه میلگردهای عرضی

حداکثر نیروی برشی وارد به تیر T فوق در روی تکیه گاههاست و مقدار آن برابر است با:

$$V_{\max} = \frac{b \cdot p \cdot l}{2} = \frac{0/6 \times 750 \times 0/12}{2}$$

$$V_{\max} = 1102 \text{ Kg}$$

از آنجا تنش برشی متوسط وارد بر مقطع مورد نظر:

$$\tau_{\max} = \frac{V_{\max}}{b_w \cdot Z} = \frac{1102}{12 \times 21/17}$$

$$\tau_{\max} = 4/53 > 4/20 \text{ Kg/Cm}^2$$

با توجه به اینکه تنش برشی در تکیه گاه از مقدار مجاز بتن B-250 (مطابق آیین نامه ایران) بیشتر است، از این رو، فولاد عرضی تیر در این مقطع باید به تنهایی قادر به جذب کل نیروی برشی باشد. البته در مقطعی که عکس این قضیه در مورد آنها صادق است، از نقطه نظر تئوری اصولاً نیازی به فولاد عرضی نبوده و تنها برای اطمینان از حداقل آیین نامه ای که برابر $0/0015b_w$ (عرض جان تیر b_w و t فاصله دو میلگرد عرضی متوالی) است، استفاده می شود. سطح مقطع فولاد لازم برای جذب برش، از فرمول زیر محاسبه می گردد:

$$A_t = \frac{V \cdot t}{\sigma_a \cdot Z \cdot (\sin \beta + \cos \beta)}$$

اندازه t در مورد تیرچه های دست ساز و تیرچه های ماشینی، حداکثر 20 سانتیمتر است. یادآوری: در صورت استفاده از جدولهای محاسبه، مقدار Z از ستون سوم جدولها، بدون نیاز به

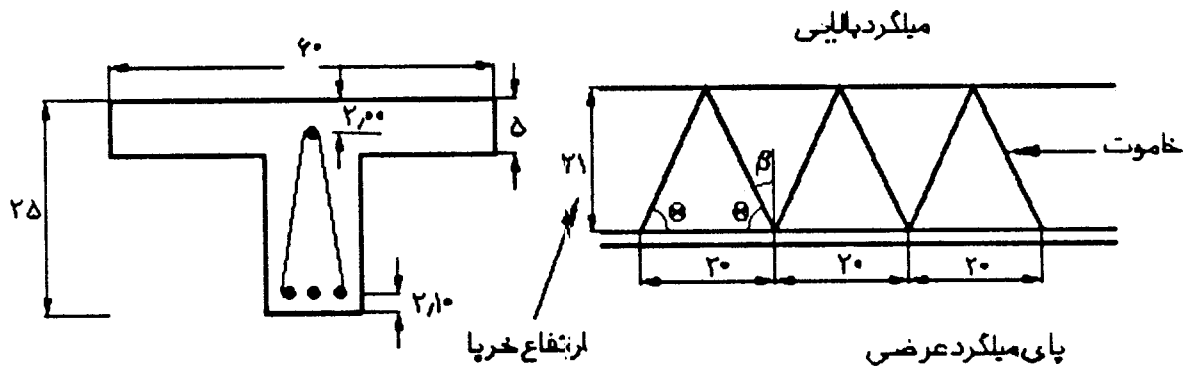
محاسبه استخراج می شود.

$$\beta = \text{Arc tg } \frac{10}{20/90} = 25/57^\circ$$

$$\theta = 90 - 25/57 = 64/43^\circ$$

$$\sin \theta = 0/9 = \cos \beta$$

$$\cos \theta = 0/43 = \sin \beta$$



شکل ۶۱

$$A_t = \frac{1152 \times 20}{24000 \times 21/17 (0/90 + 0/43)}$$

$$A_t = 0/34 \text{ Cm}^2$$

حال باید کنترل کرد که مقدار یاد شده، از حداقل آیین نامه ای کمتر نباشد.

$$A_{t \min} = 0/0015 b_w \cdot t$$

$$A_{t \min} = 0/0015 \times 12 \times 20 = 0/36 \text{ Cm}^2 > A_t$$

ملاحظه می شود که حداقل سطح مقطع میلگرد عرضی $0/36 \text{ Cm}^2$ است و میلگردهای عرضی

مضاعف به قطر ۵ میلیمتر با سطح مقطع $0/39 \text{ Cm}^2$ انتخاب می شود.

ز) میلگرد بالایی

با توجه به بند ۱-۳ فصل دوم، میلگرد بالایی به قطر ۱۰ میلیمتر انتخاب می شود.

ح) تعیین حداقل نیروی برشی جوش خرپا

میلگردهای بالایی و پایینی با میلگرد عرضی به مقدار بیش از ۲ میلیمتر اختلاف دارند. از این رو،

با استفاده از فرمول بند ۲-۴ فصل چهارم، داریم:

$$F = 0/25 \cdot \sigma_y \cdot A_s \rightarrow F = 0/25 \times 4200 \times 0/79 = 829 \text{ Kg}$$

$$F = 0/60 \cdot \sigma_y \cdot A_D \rightarrow F = 0/60 \times 4200 \times 0/20 = 504 \text{ Kg}$$

رقم کمتر، یعنی مقدار ۵۰۴ کیلوگرم برای حداقل نیروی برشی هر جوش خرپا تعیین می گردد.

ط) تعیین میلگرد منفی

مطابق بند ۳ فصل دوم، سطح مقطع میلگرد منفی در روی تکیه گاه، برابر $0/15$ سطح مقطع فولاد کششی در وسط دهانه انتخاب می شود:

$$A_s = 0/15 \times 3/05 = 0/46 \text{ Cm}^2 / \text{هر تیرچه}$$

یک میلگرد به قطر ۸ میلیمتر از فولاد نوع III در نظر گرفته می شود. لازم به یادآوری است که این میلگرد حداقل تا فاصله یک پنجم دهانه آزاد، از تکیه گاه به طرف داخل دهانه، ادامه می یابد.

ی) تعیین میلگرد افت و حرارت

در امتداد تیرچه: مطابق بند ۳ فصل دوم، حداقل سطح مقطع این میلگرد در امتداد تیرچه $0/00125$ برابر سطح مقطع بتن پوششی بوده و حداکثر فاصله بین دو میلگرد ۲۵ سانتیمتر است.

$$0/00125 \times 5 \times 100 = 0/625 \text{ Cm}^2/\text{m}$$

مشاهده می شود که در این مورد، میلگرد بالایی، به تنهایی کافی است، لیکن به منظور رعایت فاصله حداقل، یک میلگرد $\Phi 6$ بین هر دو تیرچه متوالی تعبیه می گردد.

در امتداد عمود بر تیرچه: در این امتداد، حداقل سطح مقطع $0/00175$ برابر سطح مقطع دال

بالایی است:

$$0/00175 \times 5 \times 100 = 0/875 \text{ Cm}^2/\text{m}$$

$\Phi 6$ در هر ۲۵ سانتیمتر مناسب است.

محاسبه میلگردهای کششی با روش حالت حدی نهایی (براساس آیین نامه CP110)

مطابق آیین نامه CP110، ضریب بار مرده $1/4$ و ضریب سربار $1/6$ می باشد؛ بنابراین، بار نهایی،

(مقدار محاسباتی) در واحد سطح برابر است با:

$$P = 1/4 \times 550 + 1/6 \times 200 = 1090 \text{ Kg/m}^2$$

همچنین مطابق این آیین نامه، طول محاسباتی دهانه برابر است با دهانه آزاد به اضافه ارتفاع

$$l = 5 + 0/23 = 5/23 \text{ m}$$

مؤثر مقطع:

لنگر محاسباتی در وسط دهانه:

$$M_u = \frac{P \cdot l^2}{\lambda} = \frac{1090 \times (0/23)^2}{\lambda} \quad (\text{در واحد عرض سقف})$$

$$M_u = 3727 \text{ Kg.m/m}$$

و لنگر وارد بر هر تیر:

$$M_u = 3727 \times 0/6 = 2236 \text{ Kg.m}$$

با استفاده از فرمول

$$M_u = 0/87 f_y \cdot A_s \left(h - \frac{h_f}{2} \right)$$

$$f_y = 4200 \text{ Kg/Cm}^2$$

و با توجه به اینکه

سطح مقطع فولاد کششی برابر است با

$$A_s = \frac{2236 \times 100}{0/87 \times 4200 \left(23 - 2/5 \right)}$$

$$A_s = 2/99 \text{ Cm}^2$$

این مقدار خیلی نزدیک به سطح مقطع به دست آمده از روش کشسانی است.

برای فولادهای انتخاب شده در حل کشسانی (= ارتجاعی) ($2\Phi 12 + 1\Phi 10$)، لنگر مقاوم

نهایی برابر است با:

$$M_u = 0/87 \times 4200 \times 3/05 \left(22/9 - 2/5 \right)$$

$$M_u = 227352 \text{ Kg.Cm}$$

که برای آن، مقدار تنش فشاری حداکثر در بتن از فرمول زیر به دست می آید:

$$M_u = 0/4 f_{cu} \cdot b \cdot h_f \left(h - \frac{h_f}{2} \right)$$

$$f_{cu} = \frac{227352}{0/4 \times 60 \times 5 \times \left(22/9 - 2/5 \right)}$$

$$f_{cu} = 92/87 < 200 \text{ Kg/Cm}^2$$

مقاومت مشخصه بتن، در محاسبه به روش حالت حدی نهایی، برای بتن ۳۰۰ کیلوگرم سیمان

در متر مکعب، برابر ۲۰۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع در نظر گرفته شده است. مقدار مقاومت

مشخصه براساس روش آماری مندرج در فصل پنجم به دست می آید و نباید با مقاومت همان بتنی

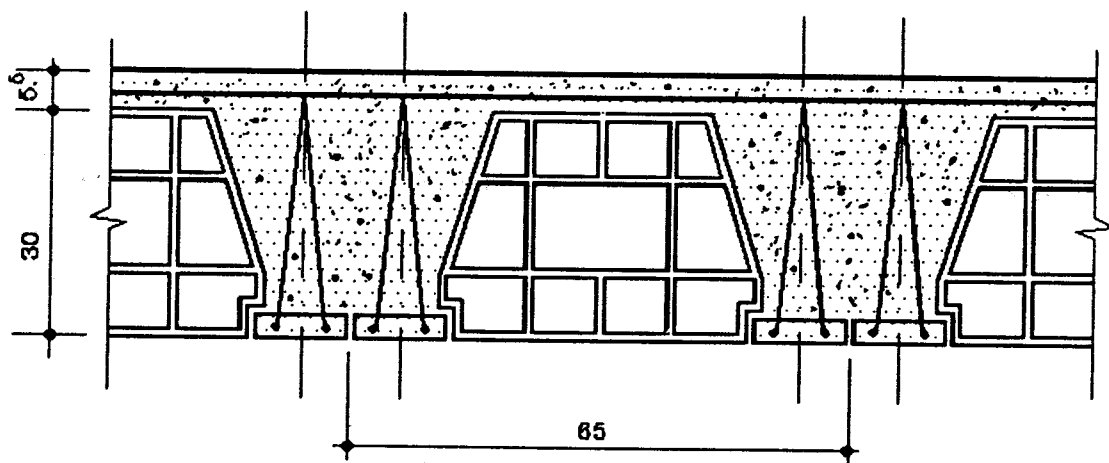
که طبق آیین نامه ایران براساس میانگین حساسی نتایج آزمایشها تعیین می گردد، اشتباه شود. برای محاسبه کامل تیرهای خمشی با روش حالت حدی نهایی، به آیین نامه هایی که مبتنی بر این روش هستند، مراجعه شود.

مثال ۲. با استفاده از جدولهای محاسبه پیوست این گزارش، سطح مقطع میلگردهای کششی تیرچه های مضاعف سقف تیرچه و بلوک با مشخصات زیر را تعیین کنید:

کیلوگرم بر سانتیمتر مربع ۹۰۰ = مجموع بار زنده و مرده

متر ۷/۱۲ = دهانه محاسباتی

کیلوگرم بر سانتیمتر مربع ۲۰۰۰ = تنش مجاز میلگرد



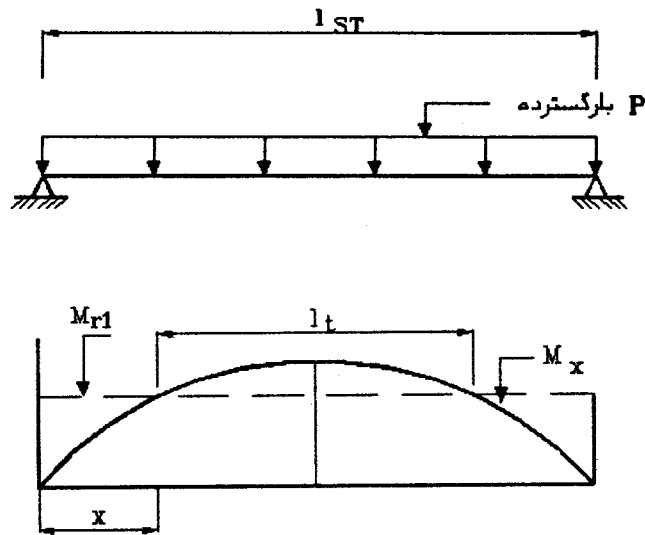
شکل ۶۲

حل: با استفاده از جدول محاسبه ۱۰۱، سطح مقطع میلگرد تیرچه های مضاعف ۹/۲۸ سانتیمتر مربع بر متر تعیین می گردد که سطح مقطع میلگردهای هر تیرچه برابر مقدار محاسباتی زیر خواهد بود.

$$۹/۲۸ \times ۰/۶۵ \times \frac{۱}{۴} = ۳/۰۲ \text{ سانتیمتر مربع} \quad ۲\Phi ۱۲ + ۱\Phi ۱۰$$

پیوست ۲. محاسبه طول میلگرد تقویتی

در عمل، خرابای تیرچه همواره مرکب از دو میلگرد کششی اصلی، خاموت منفرد یا مضاعف، و یک میلگرد بالایی می باشد. بنابراین، در صورتی که برای جذب لنگر حداکثر میلگردهای کششی بالا کافی نباشند، می توان میلگردهای دیگری در داخل خرپا تعبیه نمود. این میلگردها را میلگرد تقویتی می نامند که توسط میله های عرضی اتصال در داخل خرپا نصب می شوند. لیکن با توجه به شکل منحنی توزیع خمش تیرهای با تکیه گاه ساده، لزومی ندارد که این میلگردها تا تکیه گاه ادامه داشته باشند و طول مفید آنها به طریق زیر محاسبه می شود:



شکل ۶۳

ابتدا لنگر مقاوم تیر T با میلگردهای کششی اصلی (M_{r1}) را محاسبه نموده و آن گاه مقدار به دست آمده را در معادله زیر گذاشته x را به دست می آورند:

$$M_{r1} = \frac{p \cdot l \cdot x}{2} - \frac{p \cdot x^2}{2}$$

طول تئوریک میلگرد تقویتی را از رابطه $1_t = 1 - 2x$ به دست می آورند که طول واقعی آن با اضافه نمودن طول مهاری به دو انتهای آن تعیین می شود:

$$1 = 1_t + 2 \times 40\Phi$$

طول مهاری میلگرد کششی به طور تقریبی برابر 40Φ منظور می گردد که در آن Φ قطر میلگرد است. در صورت استفاده از جدولها، می توان طول تئوریک میلگردهای تقویتی را از فرمول زیر به دست آورد:

$$1_t = 1_{ST} \sqrt{\frac{M_{max} - M_{r1}}{M_{max}}}$$

که در آن M_{max} عبارت است از لنگر نیروهای خارجی در وسط دهانه.

لازم است یادآوری شود که دو انتهای میلگرد تقویتی به طول حدود ۱۰ سانتیمتر و با زاویه 45° مطابق شکل ۲۰، خم می شود.

پیوست ۳. جدولهای بارهای مرده و زنده و بار برف
طبق آیین نامه شماره ۵۱۹ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران (چاپ ۱۳۶۱)

بار مرده

جدول ۳-۱. وزن اجزای ساختمانی و مصالح مصرفی

ارقام بر حسب کیلوگرم بر متر مکعب	شرح
	مصالح طبیعی توده شده
۱۸۰۰	ماسه مرطوب (۵٪ رطوبت)
۱۵۰۰	خرده آجر
۶۰۰	پوکه معدنی
	مصالح و اجزای ساختمانی
۱۸۵۰	آجرکاری با آجر فشاری و ملات ماسه سیمان
۱۸۰۰	آجرکاری با آجر فشاری و ملات ماسه آهک
۱۷۵۰	آجرکاری با آجر فشاری و ملات گچ و خاک
۲۱۰۰	آجرکاری با آجر سفال و ملات ماسه سیمان (سوراخها با ملات پر می شود)
۸۵۰	آجرکاری با آجر مجوف و ملات ماسه سیمان
۲۱۰۰	ملات ماسه سیمان
۱۹۰۰	ملات ماسه آهک
۲۰۰۰	ملات ماسه سیمان و آهک (باتارد)
۱۳۰۰	ملات گچ
۱۶۰۰	ملات گچ و خاک

ارقام بر حسب کیلوگرم بر متر مکعب	شرح
۲۰۰۰	ملات گل
۲۳۰۰	بتن از شن و ماسه سنگهای آهکی سخت یا گرانیت و بازالت و غیره
۲۵۰۰-۲۴۰۰	بتن مسلح از شن و ماسه سنگهای آهکی سخت یا گرانیت و بازالت و غیره
۱۷۰۰	بتن با خرده آجر
۱۶۰۰	بتن با جوش کوره
۸۰۰-۴۰۰	بتنهای سبک، از قبیل بتن متخلخل با مواد شیمیایی و بتن ورمیکولایت
۱۳۰۰	بتن با پوکه و سیمان
۱۶۰۰	کاهگل
۲۲۰۰	آسفالت ساخته شده
مواد و مصالح متفرقه	
ارقام محاسباتی	
۱۰ کیلوگرم بر متر مربع یک لا و ۱۵ کیلوگرم بر متر مربع دولا	گونی قیر اندود
۱۵ کیلوگرم بر متر مربع به ازای یک سانتیمتر ضخامت	کف پوشهای پلاستیکی
" " " " " " ۱۵	کف پوشهای لاستیکی
" " " " " " ۲۰	آزبست
" " " " " " ۲۲	موزائیک
" " " " " " ۲۰	کاشی
۴۵ کیلوگرم بر متر مربع	پوشش سفالی
۲۴۰ " " " مکعب	چوب پنبه

وزن وسایل نصبی ثابت و غیر منقول

در برآورد بار مرده وزن وسایل نصبی ثابت و غیر منقول، مانند وسایل بهداشتی در ساختمانها، لوله‌ها و شبکه‌های آب، فاضلاب، برق، گرمایش، تهویه و غیره براساس ابعاد و وزنهای مشخص آنها تعیین و در محاسبه منظور می‌شود.

پیش بینی تیغه‌ها و حایلهای ساختمانی

در ساختمانهای عمومی و اداری و همچنین ساختمانهای دیگری که تغییراتی در پلان کفها با اضافه کردن و با تغییر و تعویض تیغه‌ها و حایلهای ممکن است پیش آید، وزن حایلهای نصبی را باید با برآورد مناسبی در محاسبه منظور نمود؛ خواه در پلان مورد محاسبه آنها را نشان داده باشند یا اینکه نشان نداده باشند.

وزن این حایلهای را می‌توان به طور تقریب معادل یک بار هموار یکنواخت اضافی در نظر گرفت و بر سر بار محاسبه افزود. مثلاً در مورد حایلهای نسبتاً سبک، ارقام زیر را در نظر داشت:

۱. حایلهایی که وزن یک متر مربع از سطح آنها (با احتساب نازک کاری) حداکثر تا ۱۰۰ کیلوگرم برسد، حداقل معادل ۸۰ کیلوگرم بر متر مربع کف.

۲. حایلهایی که وزن یک متر مربع سطح آنها (با احتساب نازک کاری) حداکثر تا ۱۵۰ کیلوگرم برسد، حداقل معادل ۱۳۰ کیلوگرم بر متر مربع کف، در بین این دو حد بار هموار یکنواخت اضافی به تناسب وزن دیوار در نظر گرفته خواهد شد.

۳. در مورد تیغه‌های سنگینتر باید بار هموار معادل را با توجه به وزن متر مربع تیغه و در نظر داشتن شکل تیغه بندی احتمالی و برآورد مناسبی محاسبه شود.

۴. در مورد حایلهای سبک بند ۱ و بند ۲، در صورتی که بار محاسبه کفها از مقدار ۴۰۰ کیلوگرم بر متر مربع، و در مورد حایلهای سنگینتر بند ۳، در صورتی که سربار محاسبه از ۵۰۰ کیلوگرم بر متر مربع بیشتر باشد، پیش بینی وزن حایلهای به طور جداگانه لزومی نخواهد داشت.

جدول ۳-۲. سربار مؤثر بر ساختمانها

(۱) بامها:

بامهای شیب دار (شیروانیها)

قطعه‌های حمالی که وزن شیروانی را تحمل می‌نمایند، باید غیر از اینکه قادر باشند بار برف و باد را، مطابق جدول ۳-۳، تحمل کنند، یک بار منفرد ۱۰۰ کیلوگرم را (وزن احتمالی اشخاص که برای تعمیر شیروانی روی آن می‌روند) در هر نقطه نگهداری نمایند.

بامهای تخت در ساختمانها

بامهای معمولی در ساختمانها با شیب کم که محل

عبور و مرور نباشند.

۱۵۰ کیلوگرم بر متر مربع

بامهای ساختمانهای مسکونی که برای نشستن و خواب مورد

استفاده قرار گیرد.

" " " ۱۷۵

بامهایی که جهت گردشگاه و محل توقف و هوراخوری و غیره

به کار می‌رود (مشروط بر آنکه ازدحام نباشد).

" " " ۳۰۰

بامهایی که به عنوان تراس محل‌های عمومی، مانند کافه و غیره

مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

" " " ۵۰۰

یادآوری ۳: چنانچه سربارهای به شرح بالا برای محاسبه بام به کار رود، نیازی به در نظر گرفتن بار برف و باد توأم با آنها نیست.

(۲) محل‌های مسکونی

ساختمانهای مسکونی چند طبقه

آپارتمانها و اتاقهای مسکونی

کریدورها

۲۰۰ کیلوگرم بر متر مربع

" " " ۳۰۰

۵۰۰ کیلوگرم بر متر مربع

اتاقها و سالنها و فضاهای عمومی

ساختمانهای مسکونی خصوصی کوچک

" " " ۲۰۰

اتاقها و راهروها و سرویسها و غیره

اتاقهای درجه ۲، مثل اتاق زیرشیروانی و غیره

" " " ۱۵۰

(در صورتی که به عنوان انبار به کار نرود)

۳) ساختمانهای عمومی اداری

اتاقهای معمولی (دفتر کار) در صورتی که تیغه بندی

در پلان ثابت و مشخص باشد، وزن آنها نیز دقیقاً

" " " ۲۰۰

به حساب آمده باشد.

اتاقهای معمولی (دفتر کار) در صورتی که وزن تیغه بندیها

" " " ۴۰۰

جداگانه حساب نشود (طبق بند ۲-۳)

" " " ۵۰۰

راهروها و سرسراها

۴) هتلها

" " " ۲۰۰

اتاقهای معمولی هتل

" " " ۵۰۰

اتاقها و سالنها و فضاهای عمومی

" " " ۳۰۰

کریدورهای اتاقهای هتل

" " " ۵۰۰

کریدورهایی که برای رفت و آمد در سالنهای عمومی است

۵) مدارس

" " " ۳۵۰

اتاقهای کلاس درس

" " " ۵۰۰

کریدورها

۵۰۰ کیلوگرم بر متر مربع

(۶) فروشگاهها

" " " ۵۰۰

(۷) سالنهای غذاخوری عمومی و رستورانها

" " " ۷۵۰

(۸) سالنهای نظامی و اسلحه خانه و محل تمرینهای زمستانی

(۹) ورزشگاهها

محل تمرینهای بدنی و ورزشهای سوئدی، تمرینها و ورزشهان با اسباب و غیره (محل تمرین وزنه برداری باید به طور جداگانه در طرح ساختمان مطالعه شود)

" " " ۵۰۰

" " " ۵۰۰

(۱۰) اسکیتینگ رینگ

(۱۱) سالنهای بازی بولینگ و استخرهای شنا (در این رقم وزن استخر و آب آن منظور نشده است)

" " " ۳۷۵

" " " ۵۰۰

(۱۲) اصطبلهای حیوانات

(۱۳) پیاده‌روها و حیاطها که محل عبور اتومبیل و کامیون خواهد بود (به طور متوسط و تقریبی)

" " " ۱۲۵۰

(۱۴) بالکن محل اجتماع، مانند جایگاههای ورزش و سالن و تئاتر و غیره که بدون نشستن ثابت باشد

" " " ۷۵۰

" " " ۳۵۰

(۱۵) پله‌های منازل مسکونی خصوصی و بیمارستانها

۵۰۰ کیلوگرم بر متر مربع

۱۶) پله‌های محلهای عمومی

" " " ۵۰۰

۱۷) گاراژهای خصوصی منازل

۱۸) گاراژهای عمومی و پارکینگها و راهروها و سقفهای

ماشین‌رو، در بخش بارهای ضربه‌ای داده شده است

۱۹) تئاترها و سینماها

" " " ۵۰۰

سالن و بالکن عمومی و کریدورها و سالنهای انتظار

" " " ۳۰۰

محل ارکستر

" " " ۳۰۰

بالکنهای منفرد و خصوصی

" " " ۷۵۰

صحنه

۲۰) بیمارستانها

" " " ۲۰۰

اتاقهای بیمار

" " " ۳۰۰

اتاقهای عمل

" " " ۲۰۰

اتاقهای بخشهای درمانی مختلف

" " " ۳۵۰

سالنهای انتظار و راهرو و آشپزخانه

۲۱) کتابخانه‌ها

" " " ۳۰۰

اتاقهای مطالعه

" " " ۷۵۰

اتاقهای بایگانی کتاب

" " " ۳۵۰

۲۲) سالنهای سخنرانی با صندلیهای ثابت

۲۳) انبارها

سربار انبارهای مختلف، در جدول ۱-۲-۳ مشخص شده است.

جدول ۱-۲-۳

اگر وضع مصالح انبار شونده روشن نباشد، می توان به طور تقریب برحسب تخمین نوع انبار، ارقام زیر را در نظر داشت:

انبارهای خیلی سبک (به طور متوسط)	۷۵۰ کیلوگرم بر متر مربع
انبارهای سبک (" ")	۷۵۰ تا ۱۰۰۰ کیلوگرم بر متر مربع
انبارهای متوسط* (" ")	۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ " " "
انبارهای سنگین (" ")	۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ " " "
انبارهای فوق العاده سنگین (به طور متوسط)	۲۰۰۰ تا ۳۰۰۰ " " "

جدول ۳-۳. بار برف

۱. مناطق مختلف کشور، برحسب درجه برفگیر بودن محل، به چهار حوزه تقسیم می شوند:
بخش ۱) مناطق گرمسیر در استانهای جنوبی و به طور کلی مناطقی که سابقه ریزش برف ندارد.
بخش ۲) مناطق معتدل و قسمتهایی از استانهای مرکزی که ریزش برف در آنها نسبتاً کم است.
بخش ۳) مناطق سردسیر و به طور کلی استانهای شمالی که دارای برف سنگین می باشند.
بخش ۴) مناطق بسیار برفگیر و کوهستانی که دارای برف و یخبندان شدید هستند.

این مناطق در نقشه شماره ۱ نشریه ۵۱۹ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مشخص گردیده است.

۲. بار برف برحسب منطقه و شیب بام، طبق ارقام جدول ۳-۳ در نظر گرفته خواهد شد.

* برای انبارهای متوسط و سنگین نمی توان از سیستم سقف تیرچه و بلوک استفاده کرد.

جدول ۳-۳. بار برف برحسب کیلوگرم بر متر مربع تصویر افقی سطح بام برفگیر

شیب بام						
بخش	۱۵ درجه و کمتر	۲۰ درجه	۲۵ درجه	۳۵ درجه	۴۵ درجه	۶۰ درجه و بیشتر
بخش ۱	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵
بخش ۲	۹۰	۸۵	۸۰	۷۰	۵۰	۴۰
بخش ۳	۱۵۰	۱۴۰	۱۳۰	۱۲۰	۸۰	۴۰
بخش ۴	۲۰۰	۱۸۵	۱۷۰	۱۵۰	۱۰۰	۴۰

یادآوری: ارقام قید شده در جدول ۳-۳، حداقل می باشد. در مواردی که وضع خاص منطقه و سوابق برفگیری آن ایجاب نماید باید ارقام مناسب با وضع محل در نظر گرفته شود.

۳. در محاسبه بامها بزرگترین مقدار از دو اثر بار برف (طبق جدول ۳-۳) با سربار (طبق جدول ۳-۲) ملاک عمل خواهد بود و نیازی به در نظر گرفتن این دو بارگذاری به طور همزمان نیست.

۴. چنانچه به علت شکل هندسی سقف و وضع وزش باد یا برفروبی، امکان انباشته شدن توده های برف در نقاطی از سقف موجود باشد، باید اثر ناشی از این وضع را به نحو مناسبی در محاسبات منظور نمود.

۵. در پوششهایی که به علت آفتابگیر بودن یک طرف یا وزش باد برف، قسمتهایی از پوشش بر طرف گردد و بارگذاری نامتقارن به وجود آید، باید اثر چنین بارگذاری را نیز در محاسبات منظور نمود.

پیوست ۴. نحوه محاسبه وزن سقف تیرچه و بلوک در واحد سطح با استفاده از نمودار

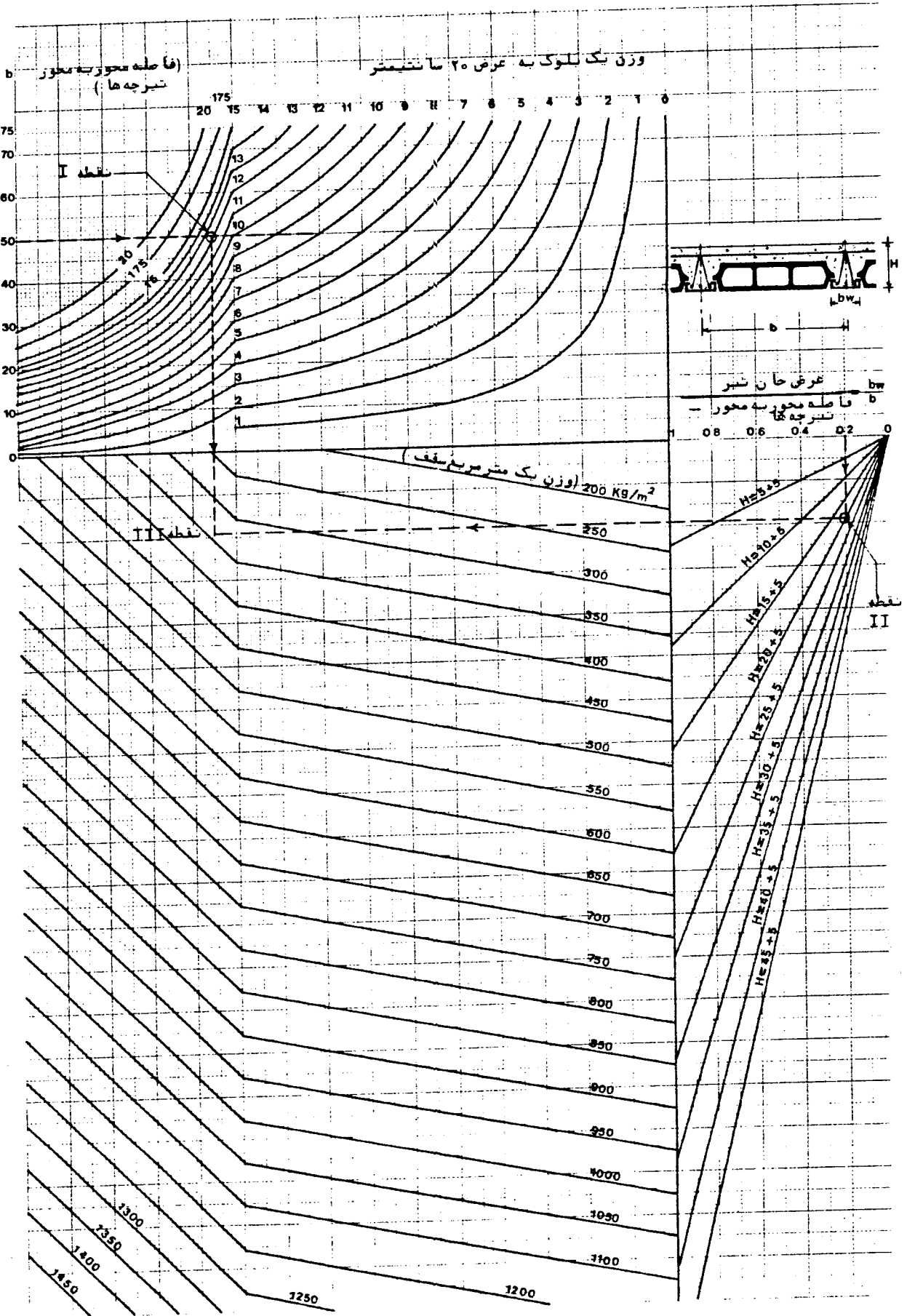
با داشتن وزن بلوک، فاصله محور تا محور تیرچه‌ها، ضخامت سقف و نیز عرض جان (عرض پاشنه تیرچه) می‌توان توسط نمودار صفحه بعد، به راحتی وزن واحد سطح سقف تیرچه و بلوک را به دست آورد.

این نمودار متشکل از سه قسمت مجزا (بالا، پایین سمت راست و پایین سمت چپ) می‌باشد. در قسمت بالا روی محور عرضها، نقاط مربوط به فاصله محور به محور تیرچه‌ها را تعیین کرده و از آن خطی به موازات محور طولها رسم می‌کنیم تا منحنی مربوط به وزن بلوک مورد استفاده را قطع کند (نقطه ا). لازم به یادآوری است چنانچه عرض بلوک مورد استفاده کمتر یا بیشتر از ۲۰ سانتیمتر باشد، وزن نظیر بلوک به عرض ۲۰ سانتیمتر را منظور می‌کنیم.

سپس، در روی محور طولها در بخش پایین سمت راست نمودار، نسبت عرض جان تیر به فاصله محور به محور تیرچه‌ها را مشخص نموده و از آن خطی به موازات محور عرضها رسم می‌کنیم، به طوری که خط مربوط به ضخامت سقف مورد نظر (ارتفاع تیرچه + ضخامت بتن پوششی) را در نقطه ا قطع کند.

خط قائمی که از نقطه ا و خط افقی که از نقطه ا رسم می‌شوند، همدیگر را در نقطه ا واقع در قسمت پایین سمت چپ نمودار قطع می‌کند. این نقطه اگر روی یکی از خطوط این قسمت واقع شود، وزن سقف برابر اندازه مربوط به این خط خواهد بود. در غیر این صورت، با استفاده از تناسب مقدار وزن سقف تعیین می‌شود.

برای مثال، وزن سقفی به ضخامت (۲۰ + ۵) سانتیمتر، با فاصله محور به محور تیرچه‌ها برابر ۵۰ سانتیمتر و عرض جان تیر ۱۰ سانتیمتر که با استفاده از بلوکهایی به عرض ۲۰ سانتیمتر به وزن ۱۲ کیلوگرم اجرا شود، به روش یادشده، ۳۳۵ کیلوگرم بر متر مربع تعیین می‌گردد.



پیوست ۵. سطح مقطع آهنهای گرد بر حسب سانتیمتر مربع

Ø [mm]	مقادیر استاندارد															Ø [mm]	وزن [kg/m]	محیط [cm]
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
4	0,13	0,25	0,38	0,50	0,63	0,75	0,88	1,01	1,13	1,26	1,38	1,51	1,63	1,76	1,88	4	0,099	1,26
5	0,20	0,39	0,59	0,79	0,98	1,18	1,37	1,57	1,77	1,96	2,16	2,36	2,55	2,75	2,95	5	0,154	1,57
6	0,28	0,57	0,85	1,13	1,41	1,70	1,98	2,26	2,54	2,83	3,11	3,39	3,68	3,96	4,24	6	0,222	1,88
7	0,38	0,77	1,15	1,54	1,92	2,31	2,69	3,08	3,46	3,85	4,23	4,62	5,00	5,39	5,77	7	0,302	2,20
8	0,50	1,01	1,51	2,01	2,51	3,02	3,52	4,02	4,52	5,03	5,53	6,03	6,53	7,04	7,54	8	0,395	2,51
10	0,79	1,57	2,36	3,14	3,93	4,71	5,50	6,28	7,07	7,85	8,64	9,42	10,21	11,00	11,78	10	0,617	3,14
12	1,13	2,26	3,39	4,52	5,65	6,79	7,92	9,05	10,18	11,31	12,44	13,57	14,70	15,83	16,96	12	0,888	3,77
14	1,54	3,08	4,62	6,16	7,70	9,24	10,78	12,32	13,85	15,39	16,93	18,47	20,01	21,55	23,09	14	1,208	4,40
16	2,01	4,02	6,03	8,04	10,05	12,06	14,07	16,08	18,10	20,11	22,12	24,13	26,14	28,15	30,16	16	1,578	5,03
18	2,54	5,09	7,63	10,18	12,72	15,27	17,81	20,36	22,90	25,45	27,99	30,54	33,08	35,63	38,17	18	1,998	5,65
20	3,14	6,28	9,42	12,57	15,71	18,85	21,99	25,13	28,27	31,42	34,56	37,70	40,84	43,98	47,12	20	2,466	6,28
22	3,80	7,60	11,40	15,21	19,01	22,81	26,61	30,41	34,21	38,01	41,81	45,62	49,42	53,22	57,02	22	2,984	6,91
24	4,52	9,05	13,57	18,10	22,62	27,14	31,67	36,19	40,71	45,24	49,76	54,29	58,81	63,33	67,86	24	3,551	7,54
26	5,31	10,62	15,93	21,24	26,55	31,86	37,17	42,47	47,78	53,09	58,40	63,71	69,02	74,33	79,64	26	4,168	8,17
28	6,16	12,32	18,47	24,63	30,79	36,95	43,10	49,27	55,42	61,58	67,73	73,89	80,05	86,21	92,36	28	4,834	8,80
30	7,07	14,14	21,21	28,27	35,34	42,41	49,48	56,55	63,62	70,69	77,75	84,82	91,89	98,96	106,03	30	5,549	9,42
32	8,04	16,08	24,13	32,17	40,21	48,25	56,30	64,34	72,38	80,42	88,47	96,51	104,55	112,59	120,64	32	6,313	10,05
34	9,08	18,16	27,24	36,32	45,40	54,48	63,55	72,63	81,71	90,79	99,87	108,95	118,03	127,11	136,19	34	7,127	10,68
35	9,62	19,24	28,86	38,48	48,11	57,73	67,35	76,97	86,58	96,21	105,83	115,45	125,07	134,70	144,32	35	7,553	11,00
36	10,18	20,36	30,54	40,72	50,89	61,07	71,25	81,43	91,61	101,79	111,97	122,15	132,32	142,50	152,68	36	7,990	11,31
38	11,34	22,68	34,02	45,36	56,71	68,05	79,39	90,73	102,07	113,41	124,75	136,09	147,43	158,78	170,12	38	8,903	11,94
40	12,57	25,13	37,70	50,27	62,83	75,40	87,96	100,53	113,10	125,66	138,23	150,80	163,36	175,93	188,50	40	9,865	12,57
42	13,85	27,71	41,56	55,42	69,27	83,13	96,98	110,84	124,69	138,54	152,40	166,25	180,11	193,96	207,82	42	10,876	13,19
44	15,21	30,41	45,62	60,82	76,03	91,23	106,44	121,64	136,85	152,05	167,26	182,46	197,67	212,87	228,08	44	11,936	13,82
45	15,90	31,81	47,71	63,62	79,52	95,43	111,33	127,23	143,14	159,04	174,95	190,85	206,76	222,66	238,56	45	12,485	14,14
46	16,62	33,24	49,86	66,48	83,10	99,71	116,33	132,95	149,57	166,19	182,81	199,43	216,05	232,67	249,29	46	13,046	14,45
48	18,10	36,19	54,29	72,38	90,48	108,57	126,67	144,76	162,86	180,96	199,05	217,15	235,24	253,34	271,43	48	14,205	15,08
50	19,63	39,27	58,90	78,54	98,17	117,81	137,44	157,08	176,71	196,35	215,98	235,62	255,25	274,89	294,52	50	15,413	15,71
60	28,27	56,55	84,82	113,10	141,37	169,65	197,92	226,19	254,47	282,74	311,02	339,29	367,57	395,84	424,11	60	22,195	18,85
70	38,48	76,97	115,45	153,94	192,42	230,91	269,39	307,88	346,36	384,85	423,33	461,81	500,30	538,78	577,27	70	30,210	21,99
80	50,27	100,53	150,80	201,06	251,33	301,59	351,86	402,12	452,39	502,65	552,92	603,19	653,45	703,72	753,98	80	39,458	25,13

سطح مقطع ترکیب میلگردها برحسب میلیمتر مربع

ترکیب میلگردها	سطح مقطع	ترکیب میلگردها	سطح مقطع
2 φ 6	57	2 φ 8 + 1 φ 6 + 1 φ 12	242
3 φ 6	85	2 φ 6 + 1 φ 10 + 1 φ 12	248
2 φ 8	101	2 φ 8 + 1 φ 14	255
2 φ 6 + 1 φ 8	107	2 φ 12 + 1 φ 6	255
4 φ 6	113	2 φ 6 + 1 φ 16	258
2 φ 8 + 1 φ 6	129	2 φ 10 + 2 φ 8	258
2 φ 6 + 1 φ 10	135	2 φ 6 + 1 φ 8 + 1 φ 14	261
3 φ 6 + 1 φ 8	135	3 φ 8 + 1 φ 12	264
3 φ 8	151	3 φ 10 + 1 φ 6	264
2 φ 10	157	2 φ 10 + 1 φ 12	270
2 φ 8 + 2 φ 6	157	2 φ 12 + 1 φ 8	277
3 φ 6 + 1 φ 10	163	2 φ 8 + 1 φ 6 + 1 φ 14	283
2 φ 6 + 1 φ 12	170	2 φ 12 + 2 φ 6	283
2 φ 8 + 1 φ 10	179	3 φ 6 + 1 φ 16	286
3 φ 8 + 1 φ 6	179	3 φ 10 + 1 φ 8	286
2 φ 6 + 1 φ 8 + 1 φ 10	185	2 φ 6 + 1 φ 10 + 1 φ 14	289
2 φ 10 + 1 φ 6	185	2 φ 8 + 1 φ 10 + 1 φ 12	292
3 φ 6 + 1 φ 12	198	2 φ 10 + 1 φ 12 + 1 φ 6	299
4 φ 8	201	2 φ 8 + 1 φ 16	302
2 φ 10 + 1 φ 8	207	3 φ 8 + 1 φ 14	305
2 φ 8 + 1 φ 6 + 1 φ 10	207	2 φ 12 + 1 φ 10	305
2 φ 6 + 1 φ 14	211	2 φ 12 + 1 φ 8 + 1 φ 6	305
2 φ 8 + 1 φ 12	214	2 φ 14	308
2 φ 10 + 2 φ 6	214	2 φ 6 + 1 φ 8 + 1 φ 16	308
2 φ 6 + 1 φ 8 + 1 φ 12	220	2 φ 10 + 1 φ 14	311
2 φ 12	226	4 φ 10	314
3 φ 8 + 1 φ 10	229	2 φ 10 + 1 φ 12 + 1 φ 8	320
3 φ 10	236	2 φ 6 + 1 φ 12 + 1 φ 14	324
2 φ 10 + 1 φ 8 + 1 φ 6	236	2 φ 8 + 2 φ 12	327
3 φ 6 + 1 φ 14	239	2 φ 8 + 1 φ 6 + 1 φ 16	330

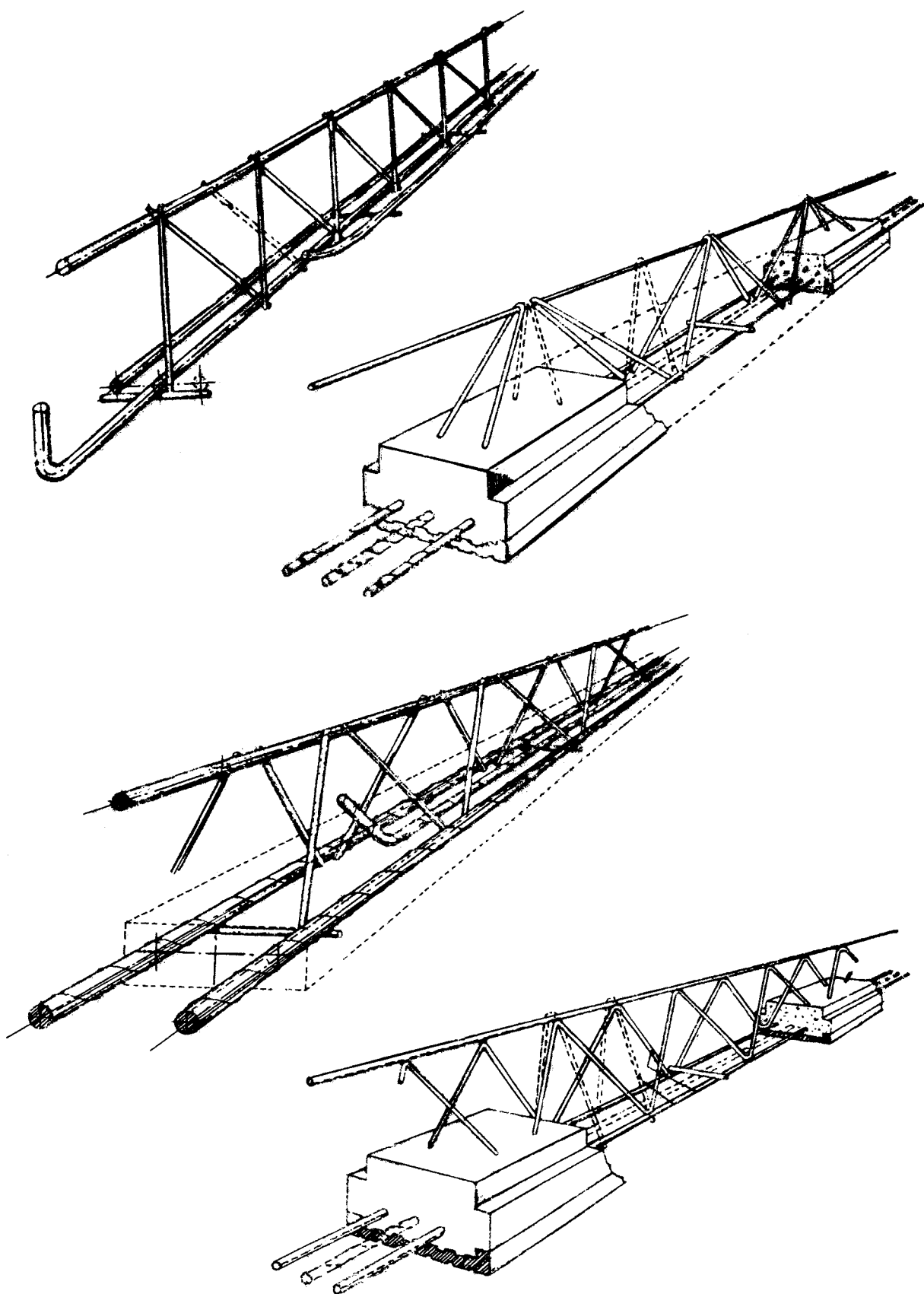
سطح مقطع ترکیب میلگردها بر حسب میلیمتر مربع

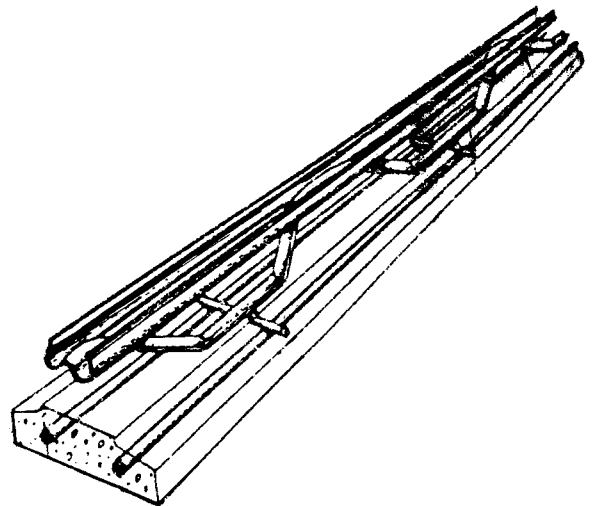
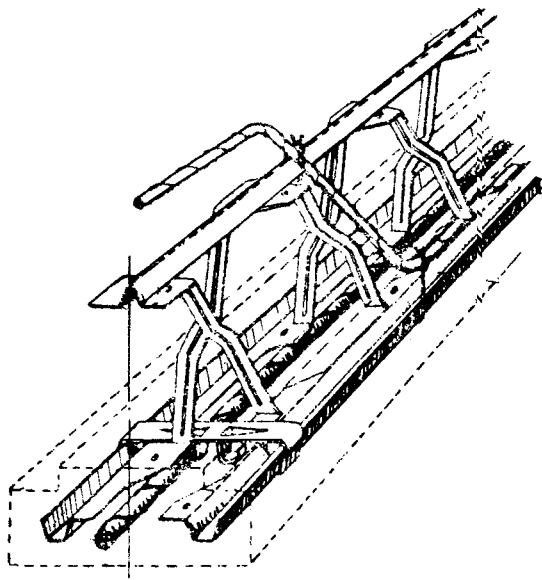
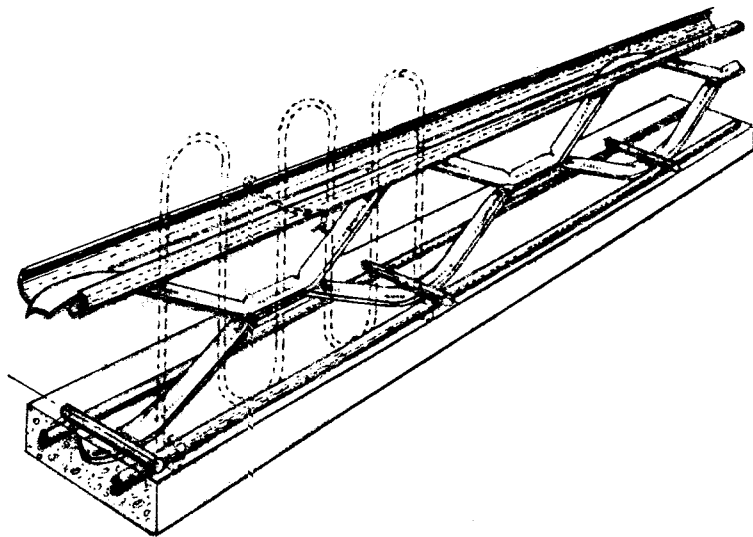
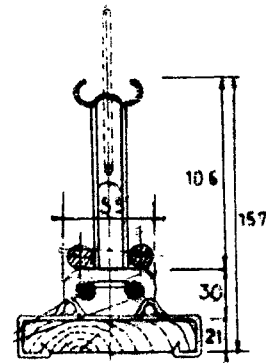
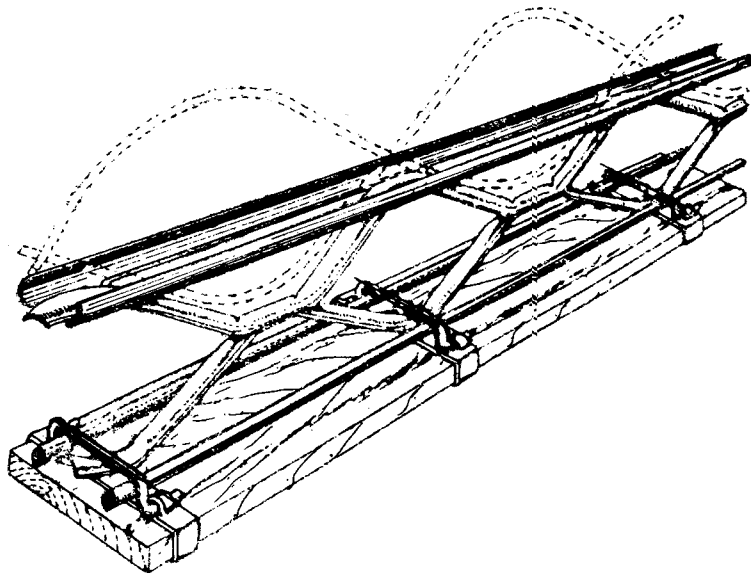
ترکیب میلگردها	سطح مقطع	ترکیب میلگردها	سطح مقطع
2 φ 8 + 1 φ 10 + 1 φ 14	333	2 φ 8 + 1 φ 12 + 1 φ 16	415
2 φ 12 + 1 φ 10 + 1 φ 6	333	3 φ 12 + 1 φ 10	418
2 φ 14 + 1 φ 6	336	2 φ 14 + 1 φ 12	421
2 φ 6 + 1 φ 10 + 1 φ 16	336	2 φ 10 + 1 φ 12 + 1 φ 14	424
2 φ 10 + 1 φ 14 + 1 φ 6	339	2 φ 12 + 1 φ 16	427
3 φ 12	339	2 φ 12 + 1 φ 14 + 1 φ 8	430
3 φ 10 + 1 φ 12	349	2 φ 16 + 1 φ 6	430
3 φ 8 + 1 φ 16	352	3 φ 10 + 1 φ 16	437
2 φ 12 + 1 φ 10 + 1 φ 8	355	2 φ 14 + 1 φ 10 + 1 φ 8	437
2 φ 14 + 1 φ 8	358	2 φ 14 + 1 φ 12 + 1 φ 6	449
2 φ 10 + 1 φ 16	358	4 φ 12	452
2 φ 10 + 1 φ 14 + 1 φ 8	361	2 φ 16 + 1 φ 8	452
2 φ 14 + 2 φ 6	364	2 φ 12 + 1 φ 16 + 1 φ 6	456
3 φ 12 + 1 φ 6	368	2 φ 8 + 1 φ 14 + 1 φ 16	456
2 φ 8 + 1 φ 12 + 1 φ 14	368	2 φ 12 + 1 φ 14 + 1 φ 10	459
2 φ 6 + 1 φ 12 + 1 φ 16	371	2 φ 16 + 2 φ 6	459
2 φ 8 + 1 φ 10 + 1 φ 16	380	3 φ 14	462
2 φ 12 + 1 φ 14	380	2 φ 14 + 2 φ 10	465
2 φ 10 + 2 φ 12	383	2 φ 10 + 1 φ 12 + 1 φ 16	471
2 φ 10 + 1 φ 16 + 1 φ 6	386	2 φ 14 + 1 φ 12 + 1 φ 8	471
2 φ 14 + 1 φ 8 + 1 φ 6	386	2 φ 12 + 1 φ 16 + 1 φ 8	478
2 φ 14 + 1 φ 10	386	2 φ 16 + 1 φ 10	481
3 φ 12 + 1 φ 8	390	2 φ 16 + 1 φ 8 + 1 φ 6	481
3 φ 10 + 1 φ 14	390	3 φ 14 + 1 φ 6	490
2 φ 16	402	3 φ 12 + 1 φ 14	493
2 φ 12 + 1 φ 14 + 1 φ 6	408	2 φ 14 + 1 φ 12 + 1 φ 10	500
2 φ 8 + 2 φ 14	408	2 φ 16 + 2 φ 8	503
2 φ 10 + 1 φ 16 + 1 φ 8	408	2 φ 12 + 1 φ 16 + 1 φ 10	506
2 φ 6 + 1 φ 14 + 1 φ 16	412	2 φ 14 + 1 φ 16	509
2 φ 14 + 1 φ 10 + 1 φ 6	415	2 φ 16 + 1 φ 10 + 1 φ 6	509

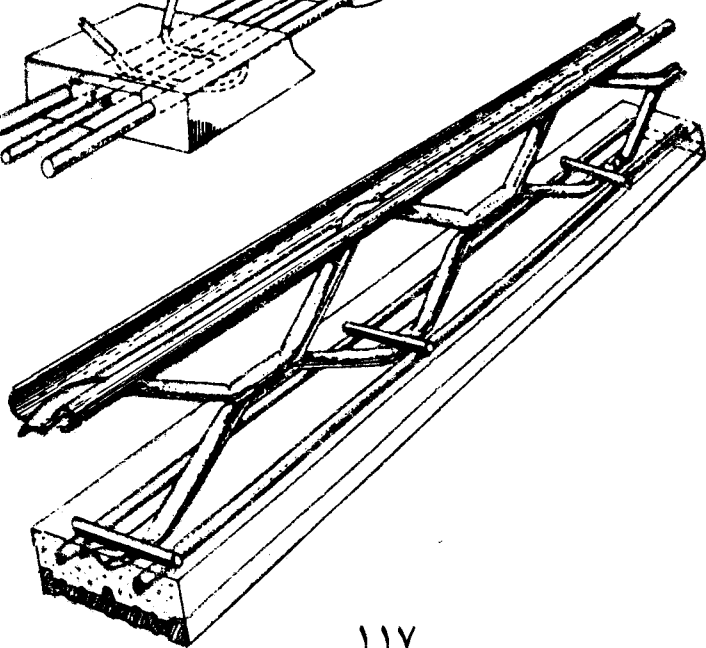
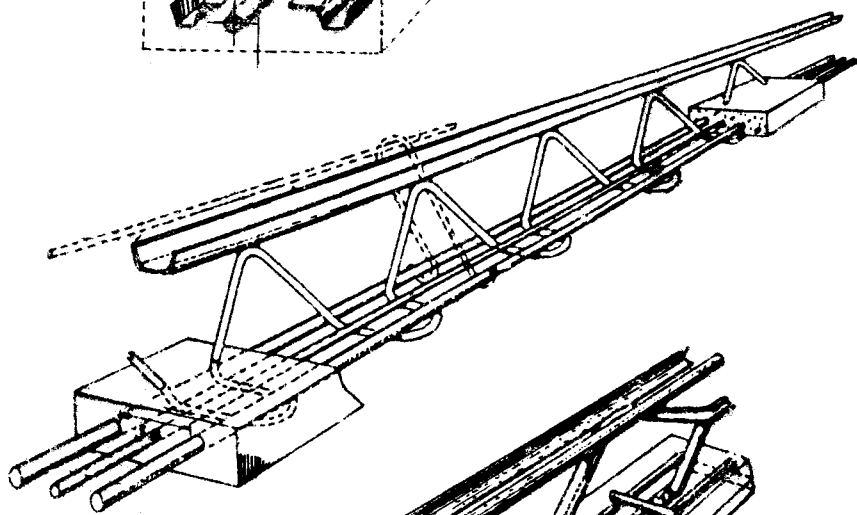
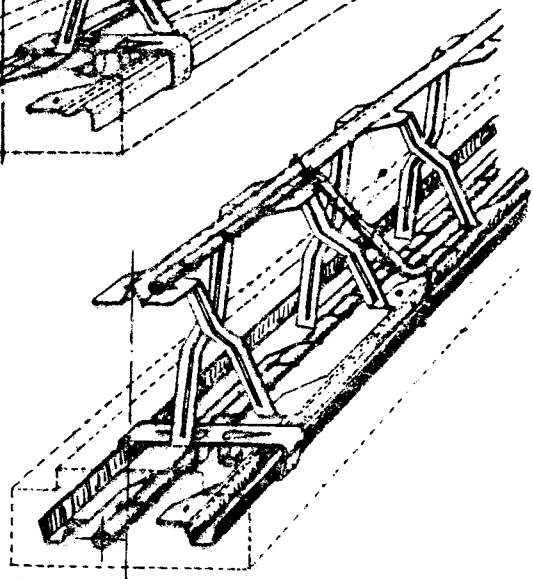
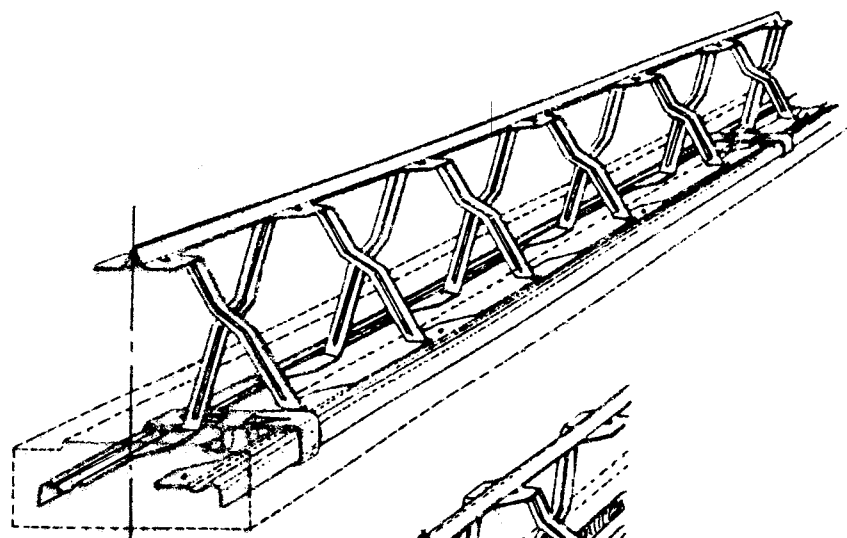
سطح مقطع ترکیب میلگردها برحسب میلیمتر مربع

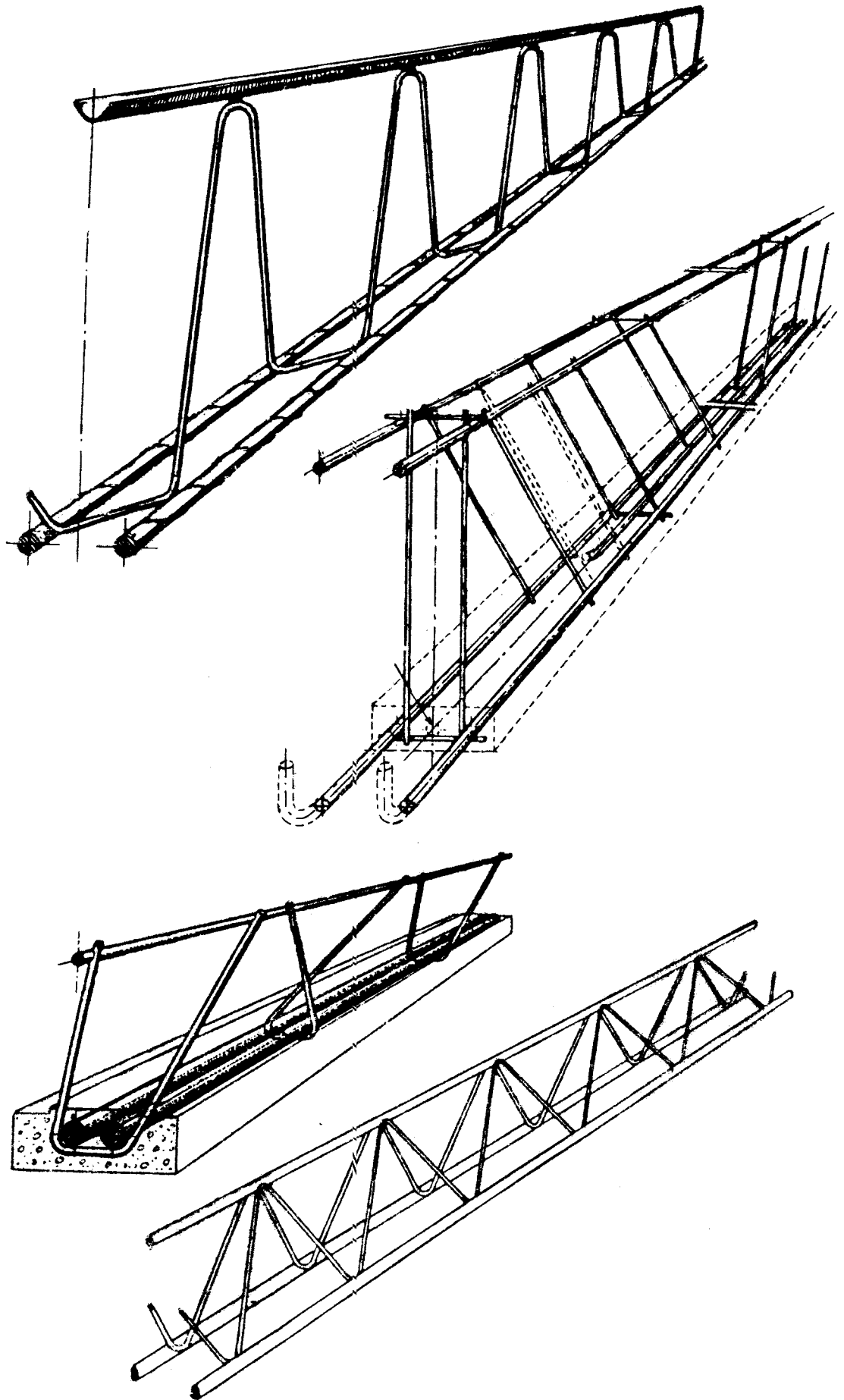
ترکیب میلگردها	سطح مقطع	ترکیب میلگردها	سطح مقطع
2 ϕ 10 + 1 ϕ 14 + 1 ϕ 16	512	3 ϕ 16 + 1 ϕ 12	716
3 ϕ 14 + 1 ϕ 8	512	3 ϕ 16 + 1 ϕ 14	757
2 ϕ 16 + 1 ϕ 12	515	4 ϕ 16	804
2 ϕ 16 + 1 ϕ 10 + 1 ϕ 8	531		
2 ϕ 14 + 2 ϕ 12	534		
2 ϕ 14 + 1 ϕ 16 + 1 ϕ 6	537		
3 ϕ 14 + 1 ϕ 10	540		
3 ϕ 12 + 1 ϕ 16	540		
2 ϕ 16 + 1 ϕ 12 + 1 ϕ 6	544		
2 ϕ 16 + 1 ϕ 14	556		
2 ϕ 16 + 2 ϕ 10	559		
2 ϕ 14 + 1 ϕ 16 + 1 ϕ 8	559		
2 ϕ 16 + 1 ϕ 12 + 1 ϕ 8	566		
3 ϕ 14 + 1 ϕ 12	575		
2 ϕ 12 + 1 ϕ 14 + 1 ϕ 16	581		
2 ϕ 16 + 1 ϕ 14 + 1 ϕ 6	584		
2 ϕ 14 + 1 ϕ 16 + 1 ϕ 10	588		
2 ϕ 16 + 1 ϕ 12 + 1 ϕ 10	594		
3 ϕ 16	603		
2 ϕ 16 + 1 ϕ 14 + 1 ϕ 8	606		
4 ϕ 14	616		
2 ϕ 14 + 1 ϕ 16 + 1 ϕ 12	622		
2 ϕ 16 + 2 ϕ 12	628		
3 ϕ 16 + 1 ϕ 6	632		
2 ϕ 16 + 1 ϕ 14 + 1 ϕ 10	635		
3 ϕ 16 + 1 ϕ 8	654		
3 ϕ 14 + 1 ϕ 16	663		
2 ϕ 16 + 1 ϕ 14 + 1 ϕ 12	669		
3 ϕ 16 + 1 ϕ 10	682		
2 ϕ 16 + 2 ϕ 14	710		

پیوست ۶. نمونه‌هایی از تیرچه‌های خربایی









پیوست ۷. خواص مکانیکی و ترکیبات شیمیایی فولاد بتن

ترکیب شیمیایی فولاد عامل بسیار مهمی برای تعیین مشخصات فولاد است. آهن خالص (فريت) دارای مقاومت کششی نسبتاً کم است که با ترکیب نمودن آن با کربن، منگنز، سیلیسیوم، کرم و غیره، مقاومت آن به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش یافته و خواص مکانیکی آن تغییر می‌کند. درصد وزنی کل ترکیبات فولاد معمولاً به $0/6\%$ تا $1/6\%$ محدود می‌شود.

کربن - مقدار کربن در فولاد معرف جنس فولاد است، کربن فولاد را ترد و شکننده کرده و به تاب کششی آن می‌افزاید و سختی آن را زیاد می‌کند. با افزایش کربن، جوش پذیری فولاد کم می‌شود. بدین روی، در فولاد بتن درصد آن را معمولاً به $0/2\%$ تا $0/3\%$ وزن فولاد محدود می‌کنند.

منگنز - بدون آنکه مومسانی (= پلاستیسیته) فولاد را تغییر دهد، به تاب کششی آن می‌افزاید و مقاومت به خوردگی و سختی آن را زیادتر می‌کند. به فولاد معمولاً از $0/5\%$ تا 1% وزنش منگنز می‌زنند.

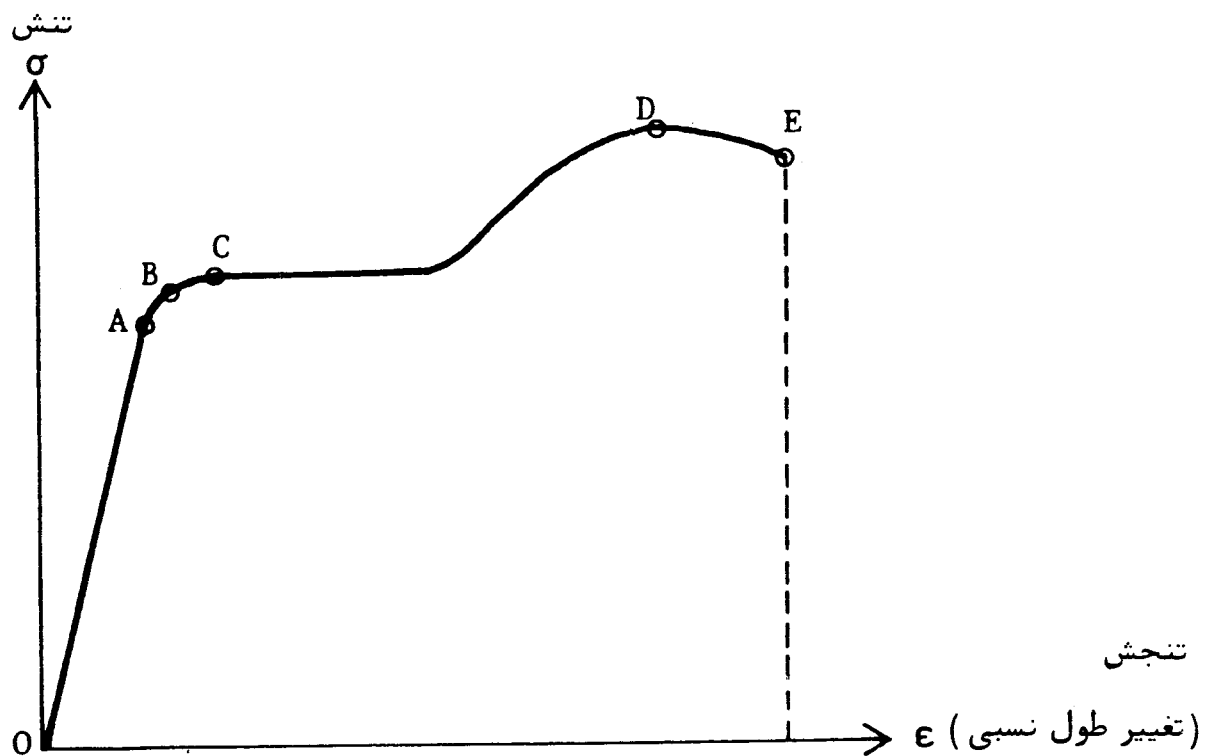
سیلیسیوم - با وجود آنکه مقاومت و سختی فولاد را بالا می‌برد، ولی قابلیت جوشکاری آن را کم می‌کند. سیلیسیوم فولاد را ترد و نورد کردن آن را مشکل می‌سازد.

فسفر - فولاد را ترد می‌کند و وجود فسفر بیش از حد، فولاد را شکننده می‌سازد.

گوگرد - مایع فولاد ذوب شده را غلیظ می‌کند و از چکش خواری آن می‌کاهد، به طوری که فولاد سرخ شده نیز زیر ضربه پتک می‌شکند.^۱

۱. برای کسب آگاهی بیشتر در مورد ترکیبات شیمیایی فولاد و طرق ساخت و نورد آن، نگاه کنید به: احمد حامی. مصالح ساختمان. تهران، چاپ سوم، ۱۳۵۹.

تعیین خواص مکانیکی فولاد معمولاً با آزمایش کششی آن میسر می‌شود. بدین ترتیب که یک میله منشوری از فولاد مورد آزمایش را تحت اثر یک نیروی محوری کششی قرار می‌دهند. اگر نمونه مورد آزمایش فولاد نرمه باشد، ابتدا با افزایش تدریجی نیروی محوری کششی، اضافه طول میله با مقدار نیروی وارده نسبت مستقیم خواهد داشت و این تناسب تا حدی از بار ادامه یافته و ناگهان تغییر طول زیادی در میله ایجاد خواهد شد. از آن به بعد، رابطه بین نیرو و تغییر طول، خطی نخواهد بود. برای آنکه نتایج به دست آمده از آزمایش میله‌ها که با سطوح مقطع و طولهای مختلف مورد آزمایش قرار می‌گیرند قابل تطبیق باشند، در ترسیم نمودار نتایج آزمایش، تغییرات تنجش (نسبت تغییر طول به طول قطعه مورد آزمایش) برحسب تنش (نیروی وارد بر واحد سطح) ملاک عمل قرار می‌گیرد. شکل زیر نمودار تنش - تنجش یک نمونه فولاد نرمه را نشان می‌دهد:



چنانکه در نمودار پیداست، تا نقطه A تنش و تغییر طول نسبی با هم نسبت مستقیم دارند. تنش نقطه A را حد تناسب می‌نامند. از نقطه A به بعد تغییر طول با سرعت زیادتری افزایش می‌یابد ولی

تا نقطه B جسم هنوز کشسانی (= ارتجاعی) است. تنش نقطه B را حد کشسانی می نامند. در نقطه C بدون اینکه تنش افزایش یابد، یک تغییر طول نسبتاً زیاد در میله مشاهده می شود. نقطه C را نقطه تسلیم^۱ و تنش مربوط به آن را حد جاری شدن یا مقاومت تسلیم می نامند. می توان جهت ساده تر نمودن نمودار، به نقطه A و B و C را منطبق بر هم فرض کرد. اگر باز هم به کشیدن میله ادامه دهیم تا نقطه D در مقابل نیرو مقاومت می کند و تنش آن اضافه می گردد. تنش نقطه D را مقاومت نهایی^۲ می نامند. از این نقطه به بعد، میله از دیاد طول پیدا می کند و نیروی کششی به تدریج کم می شود و در قسمتی از میله سطح مقطع کاهش می یابد، تا اینکه در نقطه E میله پاره می شود. تنش مربوط به نقطه E را اصطلاحاً تنش گسیختگی^۳ می نامند.

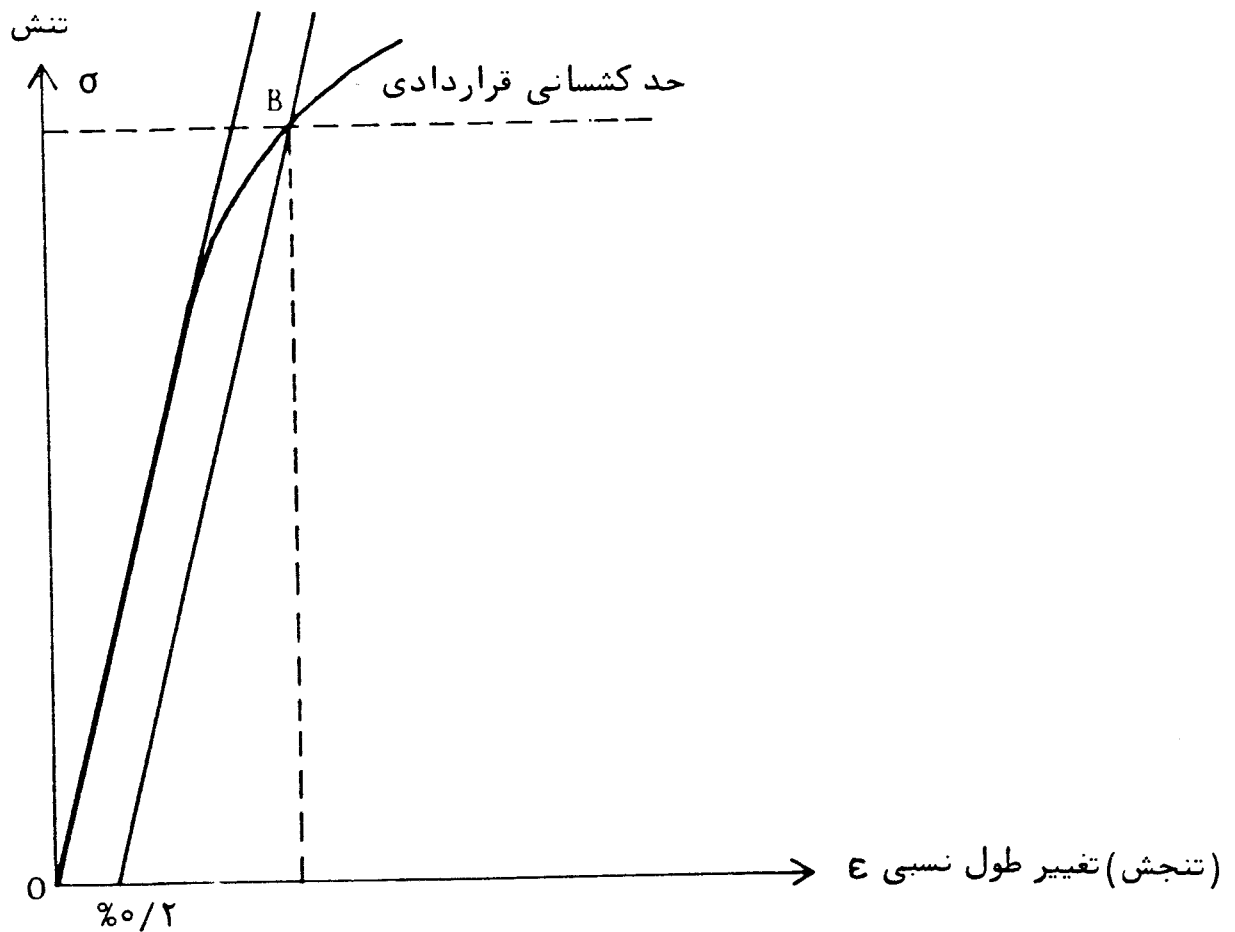
در مورد فولادهای سخت تر نمودار تنش-تنجش، شکل دیگری خواهد داشت. این نوع فولادها حد کشسانی کاملاً مشخصی نداشته و گسیختگی آنها نظیر حالت گسیختگی یک جسم شکننده خواهد بود. از این رو، برای آنها حد کشسانی قراردادی تعریف می شود که عبارت از مقدار تنشی است که به ازای آن، تغییر طول دائمی (پس از برداشتن نیروی محوری) برابر 0.2% طول قطعه مورد آزمایش به وجود آید. برای تعیین این تنش کافی است روی محور طولها از نقطه ای به طول 0.2% ، خطی به موازات قسمت مستقیم نمودار رسم نماییم تا منحنی را در نقطه ای مانند نقطه B قطع کند. تنش مربوط به این نقطه، حد کشسانی قطعه مورد آزمایش را نشان خواهد داد. شکل زیر نمودار تنش-تنجش تغییر طول نسبی فولاد سخت را نشان می دهد.

حد کشسانی پر اهمیت ترین مشخصه فولاد است و برای آنکه ساختمان مورد احداث تغییر شکل دائم پیدا نکند، تنش در هیچ یک از نقاط آن نباید از حد کشسانی تجاوز کند. از این رو، جهت تنش محاسباتی را به مقدار قابل ملاحظه ای کمتر از حد کشسانی در نظر می گیرند و چون تعیین حد کشسانی مشکل است، عملاً مقاومت تسلیم و مقاومت نهایی را ملاک نظر قرار داده و تنش محاسباتی را کسری از آن تنشها در نظر می گیرند.

1. YIELD POINT

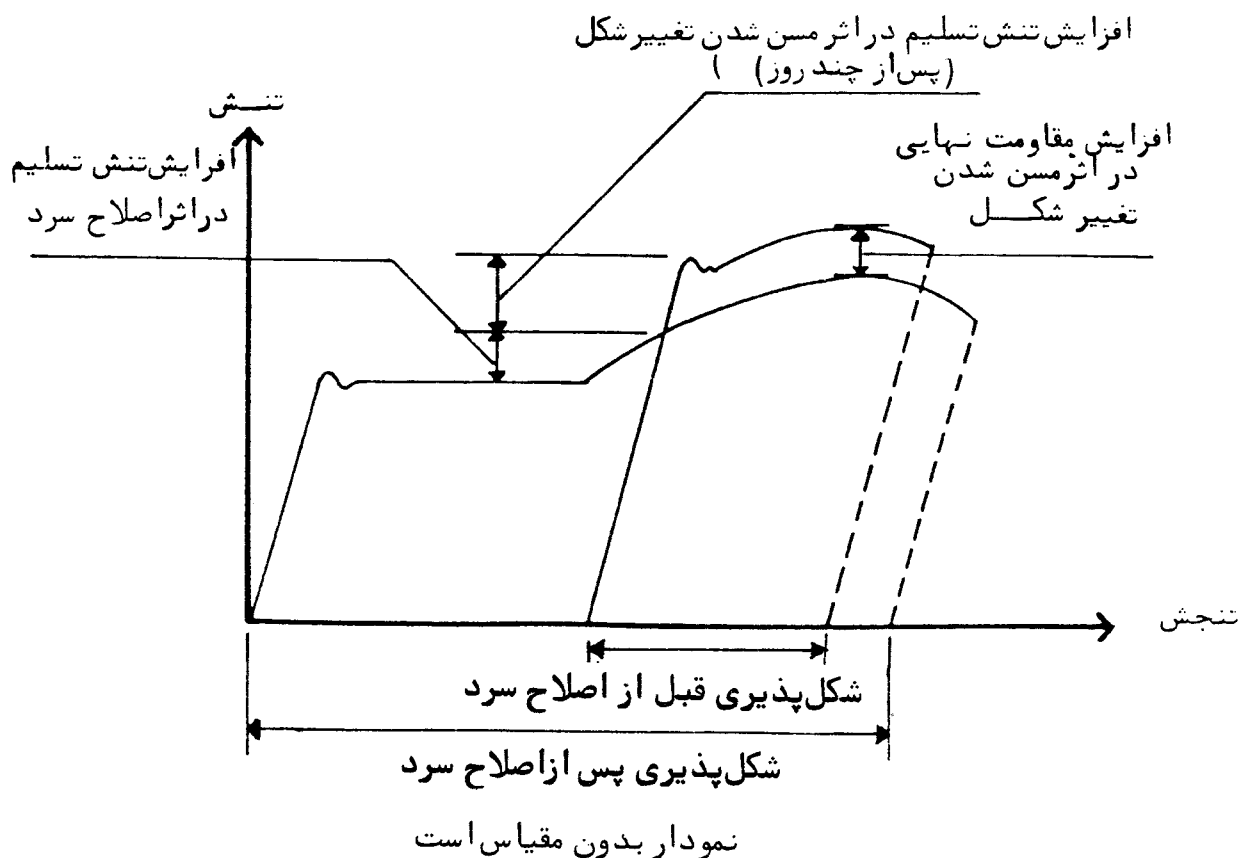
2. ULTIMATE STRENGTH

3. RUPTURE STRENGTH



نورد زدن - فولاد را در گرمای ۱۰۵۰ تا ۱۱۵۰ درجه سرخ می‌کنند تا به حال خمیر سفت درآید، سپس آن را نورد می‌زنند تا به شکل‌های دلخواه درآید.

برای استفاده با صرفه‌تر از فولادهای گرم نورد شده، می‌توان با عملیات مکانیکی، که در حالت سرد روی آنها اعمال می‌شود (تغییر شکل دادن فولاد به طور سرد، مانند سرد نورد زدن، از حدیده گذراندن و کشیدن، پیچاندن و غیره) مقاومت فولاد را اصلاح و افزایش داد. بدین ترتیب، با تغییر شکل فلز و تغییر سه بعدی در بافت بلورین فلز، حد کشسانی فولاد افزایش پیدا کرده و فولاد کم و بیش خاصیت فولاد سخت را پیدا خواهد کرد.



گرم کردن فولادهای اصلاح شده به میزان بالاتر از ۳۵۰ تا ۴۰۰ درجه سانتیگراد موجب از بین رفتن افزایش مقاومت حاصله خواهد شد. از این رو، اعضای بتنی مسلح با این نوع فولاد را باید به طور کامل در مقابل حرارت‌های زیاد محافظت نمود.

انواع میلگردها - میلگردها براساس حد جاری شدن و مشخصات مربوطه به چهار گروه تقسیم بندی می شوند:

- گروه A-I. میلگردهای با سطوح صاف از فولاد نرم را شامل می شود.
- گروه A-II. میلگردهای آجدار از فولاد نیم سخت با حد جاری شدن حدود ۳۴۰۰ تا ۳۶۰۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع را شامل می شود.
- گروه A-III. میلگردهای آجدار از فولاد نیم سخت با حد جاری شدن حدود ۴۰۰۰ تا ۴۲۰۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع را شامل می شود.
- گروه A-IV. میلگردهای از فولاد سخت و با مقاومت بالاتر از ۵۰۰۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع را

شامل می شود.

برای ساخت تیرچه خرپایی، معمولاً از میلگرد استفاده می شود، میلگرد مورد استفاده علاوه بر حد کشسانی کافی، باید جوش پذیر بوده و حداقل مجاز تنجش در مرحله گسیختگی را دارا باشد. این مقدار تنجش در مورد فولاد نرم (A-I) به ۲۰٪ و برای فولادهای نیم سخت (A-III, All) به ۱۸٪ و در مورد فولادهای اصلاح شده به ۸٪ محدود می شود.

برای اتصال اعضای خرپای تیرچه، از روش جوش مقاومتی (جوش الکتریکی نقطه ای) در مورد میلگردهای گرم نورد شده گروه A-I و A-II و A-III، بدون محدود کردن قطر آنها به راحتی می توان استفاده نمود. در صورتی که برای اتصال میلگردهای سرد اصلاح شده، جوش مقاومتی فقط موقعی قابل اجراست که دست کم یکی از دو میله مورد اتصال دارای قطری کمتر از ۱۰ میلیمتر باشد. در غیر این صورت، خطر از بین رفتن افزایش مقاومت به دست آمده از اصلاح سرد وجود خواهد داشت.

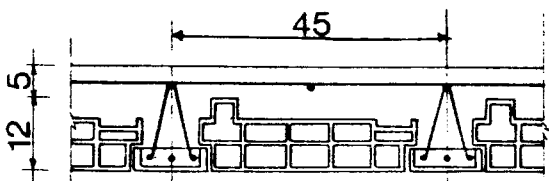
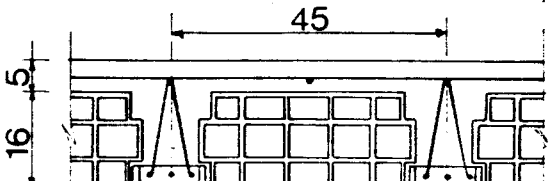
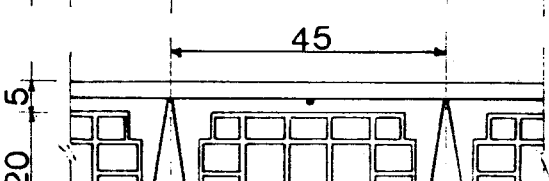
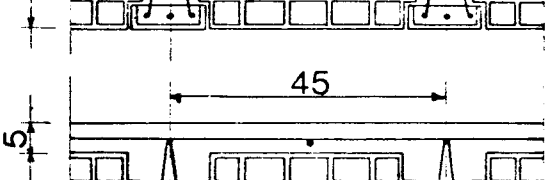
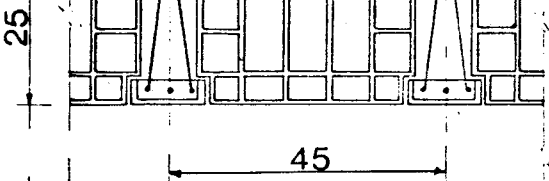
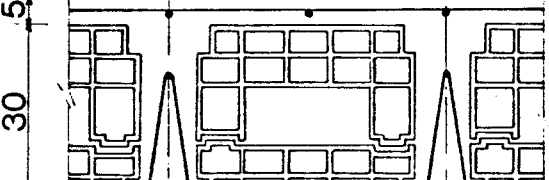
روش جوشکاری با قوس الکتریکی برای اتصال میلگردهای اصلاح شده مجاز نیست و فقط میلگردهای گرم نورد شده به قطر بالاتر از ۸ میلیمتر را می توان با این روش جوشکاری نمود. برای اطلاع بیشتر در مورد جوشکاری فولاد بتن، به نشریه شماره ۴-۱۹۰۰ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، به نام شرایط اجرایی بتن آرمه مراجعه فرمایید.

پیوست ۸. جدولهای محاسبه تیرچه‌های خرابایی

"راهنمای شماره جدولهای محاسبه"

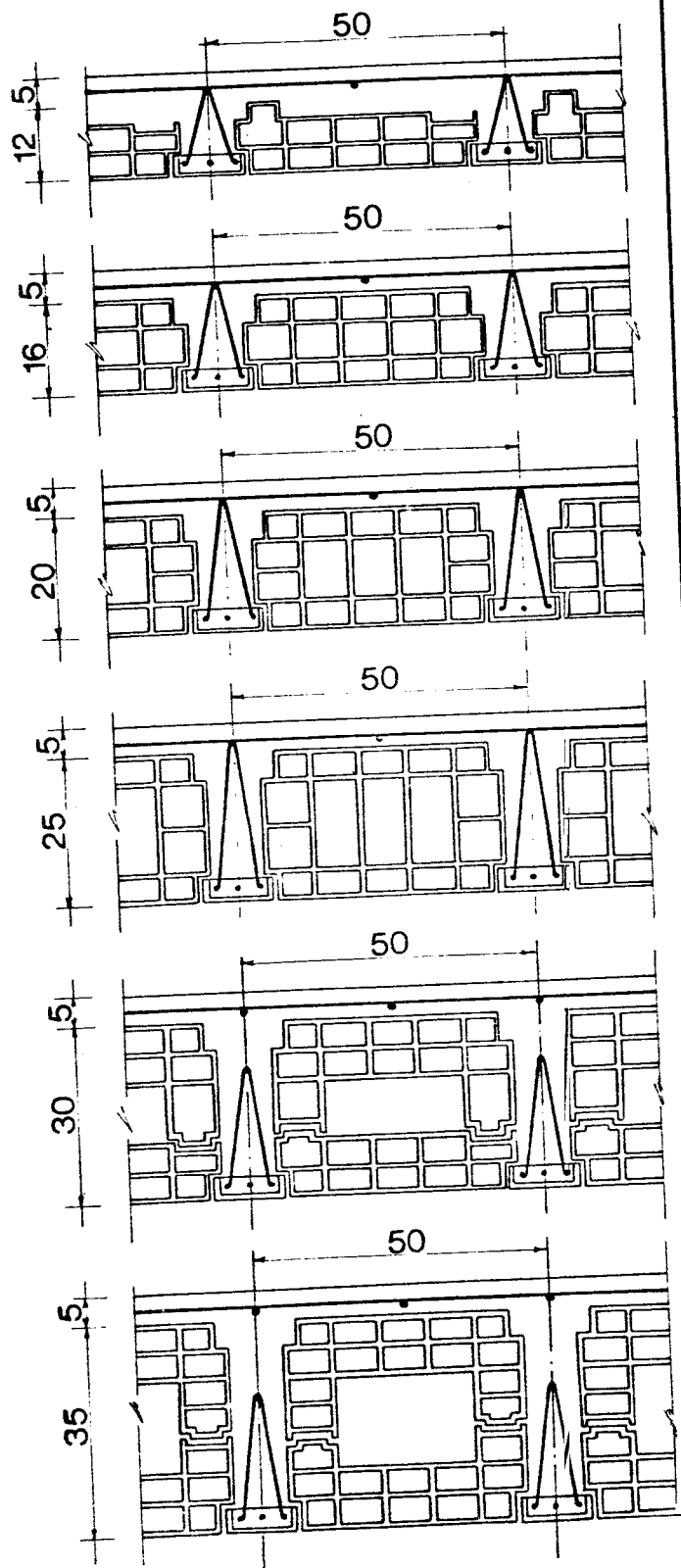
تنش محاز میلگرد (بر حسب Kg/m^2)

۱۴۰۰ ۱۷۰۰ ۲۰۰۰ ۲۴۰۰

تنش محاز میلگرد (بر حسب Kg/m^2)	۱۴۰۰	۱۷۰۰	۲۰۰۰	۲۴۰۰
	۱	۳۷	۷۳	۱۰۹
	۲	۳۸	۷۴	۱۱۰
	۳	۳۹	۷۵	۱۱۱
	۴	۴۰	۷۶	۱۱۲
	۵	۴۱	۷۷	۱۱۳
	۶	۴۲	۷۸	۱۱۴

راهنمای شماره جدولهای محاسبه

تنش مجاز میلگرد (بر حسب Kg/m^2)
 ۱۴۰۰ ۱۷۰۰ ۲۰۰۰ ۲۲۰۰



۷	۴۳	۷۹	۱۱۵
۸	۴۴	۸۰	۱۱۶
۹	۴۵	۸۱	۱۱۷
۱۰	۴۶	۸۲	۱۱۸
۱۱	۴۷	۸۳	۱۱۹
۱۲	۴۸	۸۴	۱۲۰

راهنمای شماره جدولهای محاسبه

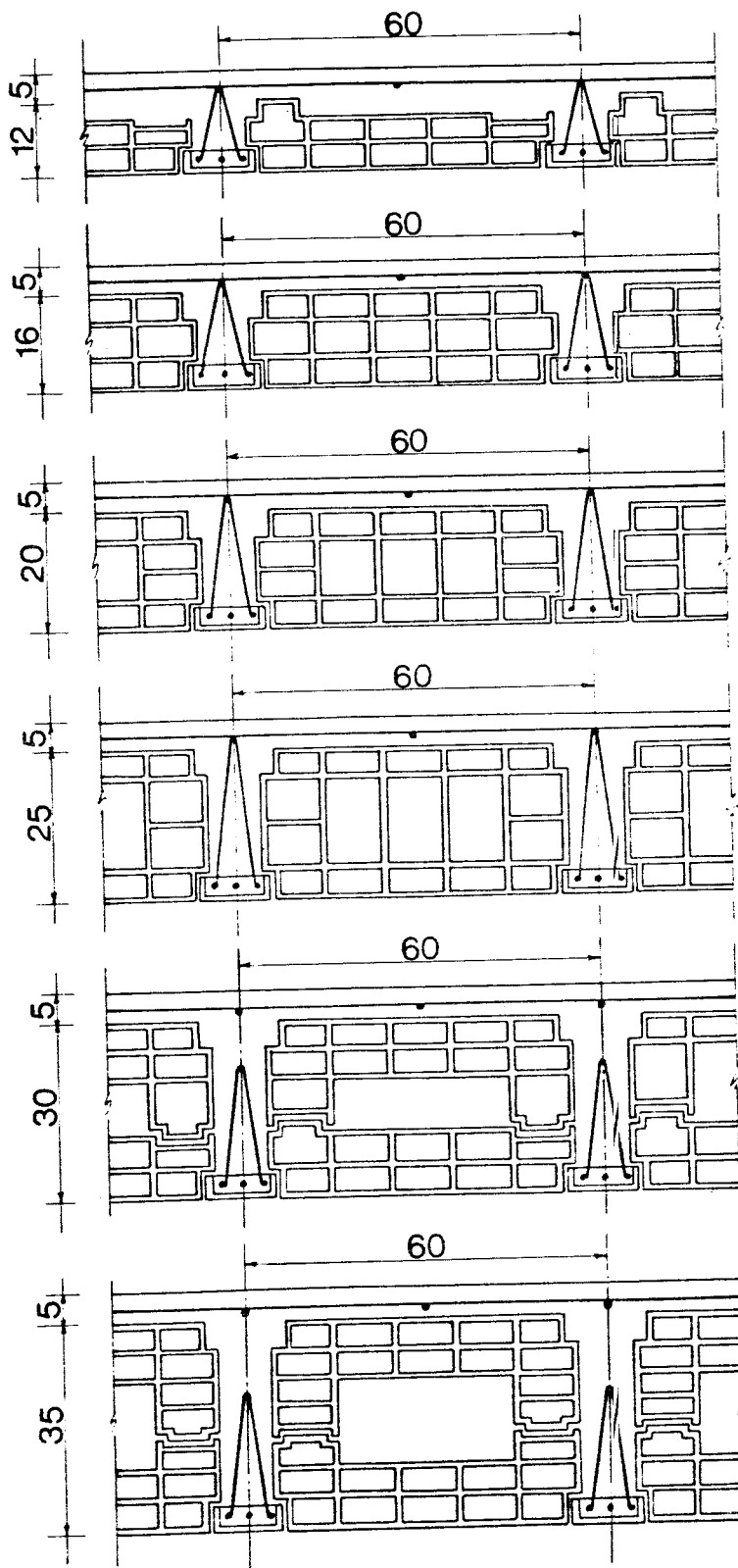
تنش مجاز میلگرد (بر حسب Kg/m^2)
 ۱۴۰۰ ۱۷۰۰ ۲۰۰۰ ۲۴۰۰

12	55	۱۳	۴۹	۸۵	۱۲۱
16	55	۱۴	۵۰	۸۶	۱۲۲
20	55	۱۵	۵۱	۸۷	۱۲۳
25	55	۱۶	۵۲	۸۸	۱۲۴
30	55	۱۷	۵۳	۸۹	۱۲۵
35	55	۱۸	۵۴	۹۰	۱۲۶

راهنمای شماره جدولهای محاسبه

(Kg/m²)
۱۴۰۰

تنش مجاز میلگرد (بر حسب)
۱۷۰۰ ۲۰۰۰ ۲۴۰۰



۱۹	۵۵	۹۱	۱۲۷
۲۰	۵۶	۹۲	۱۲۸
۲۱	۵۷	۹۳	۱۲۹
۲۲	۵۸	۹۴	۱۳۰
۲۳	۵۹	۹۵	۱۳۱
۲۴	۶۰	۹۶	۱۳۲

راهنمای شماره جدولهای محاسبه

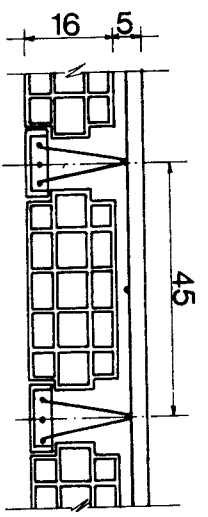
تنش مجاز میلگرد (بر حسب Kg/m^2)
 ۱۴۰۰ ۱۷۰۰ ۲۰۰۰ ۲۴۰۰

تعداد طبقه	تنش مجاز ۱۴۰۰ Kg/m^2	تنش مجاز ۱۷۰۰ Kg/m^2	تنش مجاز ۲۰۰۰ Kg/m^2	تنش مجاز ۲۴۰۰ Kg/m^2
۱۲	۲۵	۶۱	۹۷	۱۳۳
۱۶	۲۶	۶۲	۹۸	۱۳۴
۲۰	۲۷	۶۳	۹۹	۱۳۵
۲۵	۲۸	۶۴	۱۰۰	۱۳۶
۳۰	۲۹	۶۵	۱۰۱	۱۳۷
۳۵	۳۰	۶۶	۱۰۲	۱۳۸

راهنمای شماره جدولهای محاسبه

سنگ محار میلگرد (بر حسب
 ۱۴۰ ۱۷۰۰ ۲۰۰۰ ۲۴۰۰
 Kg/m²)

12	6	70	۲۱	۶۷	۱۰۳	۱۳۹
16	6	70	۲۲	۶۸	۱۰۴	۱۴۰
20	6	70	۲۳	۶۹	۱۰۵	۱۴۱
25	6	70	۲۴	۷۰	۱۰۶	۱۴۲
30	6	70	۲۵	۷۱	۱۰۷	۱۴۳
35	6	70	۲۶	۷۲	۱۰۸	۱۴۴

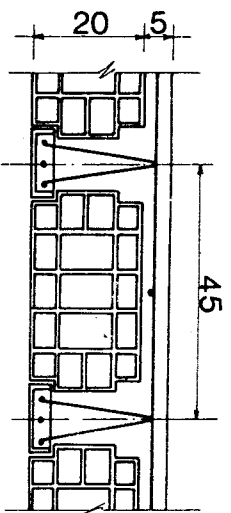


- توضیحات:**
- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - در صورت سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - کنترل حداقل و حداکثر مساحت سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن بعد از استفاده کنتینان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1400	45	21.0
نشی مجاز اولاد		
ضخامت سقف		
B-225		
B-250		
B-300		

طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول = ρ_{ST} (وزن کل سقف + وزن سقف تیرچه بتون) $\rho_{ST} = (Kg/m^2)$ ρ_{ST} (کف سازی + پهن بندی)

سازمان برنامه و بودجه دوره تحقیقات و مقارن های ملی	مقطع سطح میلگرد As	وزن تیر Z Cm	تکثیر تمام M kgm/m	وزن کل سقف												
				450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200
6+6	1.26:18.4	323	2.40	2.27	2.17	2.08	1.99	1.92	1.86	1.80	1.74	1.70	1.65	1.61	1.47	1.36
6+6+6	1.58:18.2	480	2.92	2.77	2.64	2.53	2.43	2.34	2.26	2.19	2.13	2.07	2.01	1.96	1.79	1.66
8+8	2.23:18.0	563	3.16	3.00	2.86	2.74	2.63	2.54	2.45	2.37	2.30	2.24	2.18	2.12	1.94	1.79
8+8+6	2.56:17.9	717	3.57	3.39	3.23	3.09	2.97	2.86	2.76	2.68	2.60	2.52	2.46	2.39	2.19	2.02
8+8+8	3.25:17.8	835	3.85	3.66	3.48	3.34	3.21	3.09	2.98	2.89	2.80	2.72	2.65	2.58	2.36	2.18
10+10	3.45:17.7	864	3.92	3.72	3.55	3.39	3.26	3.14	3.04	2.94	2.85	2.77	2.70	2.63	2.40	2.22
10+10+6	4.12:17.6	1014	4.25	4.03	3.84	3.68	3.53	3.40	3.29	3.18	3.09	3.00	2.92	2.85	2.60	2.41
10+10+8	4.61:17.5	1130	4.48	4.25	4.05	3.88	3.73	3.59	3.47	3.36	3.26	3.17	3.08	3.01	2.74	2.54
12+12	5.03:17.4	1221	4.66	4.42	4.21	4.04	3.88	3.74	3.61	3.49	3.39	3.29	3.21	3.13	2.85	2.64
12+12+8	6.14:17.2	1481	5.13	4.87	4.64	4.44	4.27	4.11	3.97	3.85	3.73	3.63	3.53	3.44	3.14	2.91
12+12+10	6.77:17.2	1626	5.38	5.10	4.86	4.66	4.47	4.31	4.16	4.03	3.91	3.80	3.70	3.61	3.29	3.05
14+14	6.84:17.0	1633	5.39	5.11	4.87	4.67	4.48	4.32	4.17	4.04	3.92	3.81	3.71	3.61	3.30	3.05
14+14+8	7.96:17.0	1899	5.79	5.50	5.24	5.02	4.82	4.65	4.49	4.35	4.22	4.10	3.99	3.89	3.55	3.29
14+14+10	8.59:16.9	2032	6.01	5.70	5.44	5.21	5.00	4.82	4.66	4.51	4.37	4.25	4.14	4.03	3.68	3.41
16+16	8.94:16.8	2100	6.11	5.80	5.53	5.29	5.08	4.90	4.73	4.58	4.45	4.32	4.21	4.10	3.74	3.46
16+16+10	10.68:16.7	2496	6.66	6.32	6.03	5.77	5.54	5.34	5.16	5.00	4.85	4.71	4.58	4.47	4.08	3.78
16+16+12	11.45:16.7	2669	6.89	6.53	6.23	5.97	5.73	5.52	5.34	5.17	5.01	4.87	4.74	4.62	4.22	3.91
16+16+14	12.36:16.6	2874	7.15	6.78	6.47	6.19	5.95	5.73	5.54	5.36	5.20	5.05	4.92	4.79	4.38	4.05
16+16+16	13.40:16.6	3109		7.05	6.72	6.44	6.19	5.96	5.76	5.58	5.41	5.25	5.12	4.99	4.55	4.22



- توضیحات:
- 1- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میگلرود های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - 2- در مورد سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میگلرود جدول استفاده شود.
 - 3- کنترل جدا قفل و جدا کردن از سطح مقطع میگلرود کنترل تنش برشی متن میدهد استفاده کنندگان از جدول می باشد.

طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول $R_{ST} =$

وزن کل سقف (وزن سازه + تیرچینی + تیرچینی + وزن سقف تیرچه بول) بار مرده (Kg/m^2)

سازمان پیمان و نوع و نام و مشخصات دایر و میزهای می	سطح مقطع As	انرژی ایتر Z	مکعب M	وزن کل سقف													
				450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
6+6	1.26 22.3		392	2.64	2.51	2.39	2.29	2.20	2.12	2.05	1.98	1.92	1.87	1.82	1.77	1.62	1.50
6+6+6	1.88 22.1		583	3.22	3.05	2.91	2.79	2.68	2.58	2.49	2.41	2.34	2.28	2.21	2.16	1.97	1.82
8+8	2.23 21.9		685	3.49	3.31	3.16	3.02	2.90	2.80	2.70	2.62	2.54	2.47	2.40	2.34	2.14	1.98
8+8+6	2.86 21.8		872	3.94	3.73	3.56	3.41	3.28	3.16	3.05	2.95	2.86	2.78	2.71	2.64	2.41	2.23
8+8+8	3.35 21.7		1016	4.25	4.03	3.84	3.68	3.54	3.41	3.29	3.19	3.09	3.00	2.92	2.85	2.60	2.41
10+10	3.49 21.5		1052	4.33	4.10	3.91	3.75	3.60	3.47	3.35	3.24	3.15	3.06	2.98	2.90	2.65	2.45
10+10+6	4.12 21.4		1235	4.69	4.45	4.24	4.06	3.90	3.76	3.63	3.51	3.41	3.31	3.23	3.14	2.87	2.66
10+10+8	4.61 21.3		1377	4.95	4.69	4.47	4.28	4.12	3.97	3.83	3.71	3.60	3.50	3.40	3.32	3.03	2.80
12+12	5.03 21.2		1490	5.15	4.88	4.66	4.46	4.28	4.13	3.99	3.86	3.75	3.64	3.54	3.45	3.15	2.92
12+12+8	6.14 21.0		1810	5.67	5.38	5.13	4.91	4.72	4.55	4.39	4.25	4.13	4.01	3.90	3.81	3.47	3.22
12+12+10	6.77 21.0		1989	5.95	5.64	5.38	5.15	4.95	4.77	4.61	4.46	4.33	4.21	4.09	3.99	3.64	3.37
14+14	6.84 20.9		2000	5.96	5.66	5.39	5.16	4.96	4.78	4.62	4.47	4.34	4.22	4.10	4.00	3.65	3.38
14+14+8	7.96 20.8		2317	6.42	6.09	5.80	5.56	5.34	5.15	4.97	4.81	4.67	4.54	4.42	4.30	3.93	3.64
14+14+10	8.59 20.7		2494	6.66	6.32	6.02	5.77	5.54	5.34	5.16	4.99	4.85	4.71	4.58	4.47	4.08	3.78
16+16	8.94 20.6		2581	6.77	6.43	6.13	5.87	5.64	5.43	5.25	5.08	4.93	4.79	4.66	4.54	4.15	3.84
16+16+10	10.68 20.5		3070	7.39	7.01	6.68	6.40	6.15	5.92	5.72	5.54	5.38	5.22	5.08	4.96	4.52	4.19
16+16+12	11.45 20.5		3284	7.64	7.25	6.91	6.62	6.36	6.13	5.92	5.73	5.56	5.40	5.26	5.13	4.69	4.33
16+16+14	12.36 20.4		3537	7.93	7.52	7.17	6.87	6.60	6.36	6.14	5.95	5.77	5.61	5.46	5.32	4.85	4.50
16+16+16	13.40 20.4		3828	8.25	7.83	7.46	7.14	6.86	6.61	6.39	6.19	6.00	5.83	5.68	5.53	5.05	4.68

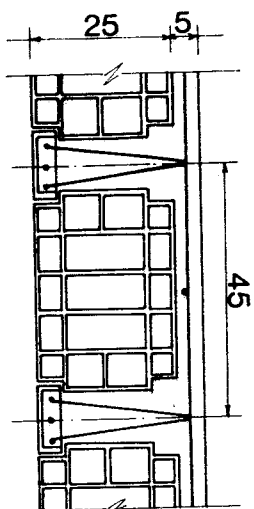
\bar{a} (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1400	4.5	25.0

B-225
B-250
B-300

نش مجاز فولاد

فاصله میزها

ضخامت سقف



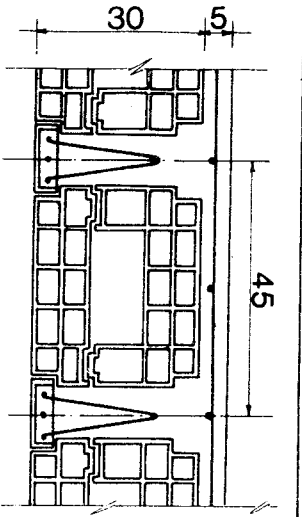
- توضیحات:
- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - در مورد سقف با تیرچه مصالح از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - کنترل جدا قاع و جدا کننده از سطح مقطع میلگرد کنترل تنش برشی بتن بعد از استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1400	45	30.0
ضخامت سقف		
تئش مجاز فولاد		
فاصله محور به محور		
B-225		
B-250		
B-300		

طول دهانه مساحتی بر حسب متر طول $Q_{ST} =$

بار زنده + (گف سازی + تغییرندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده = (Kg/m^2) وزن کل سقف

سازمان بر نامه و بودجه دفتر تحقیقات و معارطی تئش	سطح مقطع A_s	بارزنی Z	انرژی M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول 4	Cm ² /m	Cm	Kgm/m														
6+6	1.25:27.2		478	2.92	2.77	2.64	2.53	2.43	2.34	2.26	2.19	2.12	2.06	2.01	1.96	1.79	1.65
6+6+6	1.88:27.0		711	3.56	3.37	3.22	3.08	2.96	2.85	2.75	2.67	2.59	2.51	2.45	2.39	2.18	2.02
9+8	2.33:26.8		837	3.84	3.66	3.49	3.34	3.21	3.09	2.99	2.89	2.81	2.73	2.65	2.59	2.36	2.19
8+8+6	2.86:26.6		1064	4.35	4.13	3.94	3.77	3.62	3.49	3.37	3.26	3.17	3.08	3.00	2.92	2.67	2.47
8+8+8	3.35:26.5		1243	4.70	4.46	4.25	4.07	3.91	3.77	3.64	3.53	3.42	3.32	3.23	3.15	2.88	2.66
10+10	3.49:26.4		1288	4.79	4.54	4.33	4.14	3.98	3.84	3.71	3.59	3.48	3.38	3.29	3.21	2.93	2.71
10+10+6	4.12:26.2		1514	5.19	4.92	4.69	4.49	4.32	4.16	4.02	3.89	3.77	3.67	3.57	3.48	3.18	2.94
10+10+8	4.61:26.2		1688	5.48	5.20	4.96	4.74	4.56	4.39	4.24	4.11	3.99	3.87	3.77	3.68	3.35	3.11
12+12	5.03:26.0		1830	5.70	5.41	5.16	4.94	4.75	4.57	4.42	4.28	4.15	4.03	3.93	3.83	3.49	3.23
12+12+8	6.14:25.9		2227	6.29	5.97	5.69	5.45	5.24	5.04	4.87	4.72	4.58	4.45	4.33	4.22	3.85	3.57
12+12+10	6.77:25.8		2448	6.60	6.26	5.97	5.71	5.49	5.29	5.11	4.95	4.80	4.67	4.54	4.43	4.04	3.74
14+14	6.84:25.7		2464	6.62	6.28	5.99	5.73	5.51	5.31	5.13	4.96	4.82	4.68	4.56	4.44	4.05	3.75
14+14+8	7.96:25.6		2856	7.13	6.76	6.45	6.17	5.93	5.71	5.52	5.34	5.18	5.04	4.90	4.78	4.36	4.04
14+14+10	8.59:25.6		3076	7.39	7.02	6.69	6.40	6.15	5.93	5.73	5.55	5.38	5.23	5.09	4.96	4.53	4.19
16+16	8.94:25.5		3186	7.53	7.14	6.81	6.52	6.26	6.03	5.83	5.64	5.48	5.32	5.18	5.05	4.61	4.27
16+16+10	10.68:25.4		3792	8.21	7.79	7.43	7.11	6.83	6.58	6.36	6.16	5.97	5.81	5.65	5.51	5.03	4.66
16+16+12	11.45:25.3		4057	8.49	8.06	7.68	7.36	7.07	6.81	6.58	6.37	6.18	6.01	5.85	5.70	5.20	4.82
16+16+14	12.36:25.3		4371	8.82	8.36	7.97	7.63	7.33	7.07	6.83	6.61	6.41	6.23	6.07	5.91	5.40	5.00
16+16+16	13.40:25.2		4731	9.17	8.70	8.30	7.94	7.63	7.35	7.10	6.88	6.67	6.48	6.31	6.15	5.62	5.20



- توضیحات:
- ۱- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - ۲- در مورد سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - ۳- کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل نش برشی بین معیاره استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1400	45	35.0

نش مجاز فولاد

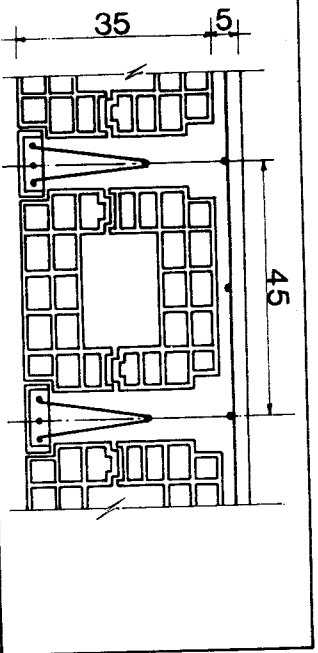
فاصله محور به محور

ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول $ST =$
بار زنده + (رفساری + بیهودی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده (Kg/m^2) وزن کل سقف

جدول	سایز میلگرد سطح مقطع A_s (cm ² /m)	سایز میلگرد Z (cm)	وزن میلگرد M (kg/m)	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
6+6	1.26	132.1	565	3.17	3.01	2.87	2.74	2.64	2.54	2.45	2.38	2.31	2.24	2.18	2.13	1.94	1.80
6+6+6	1.88	131.8	840	3.86	3.67	3.50	3.35	3.22	3.10	2.99	2.90	2.81	2.73	2.66	2.59	2.37	2.19
8+8	2.23	131.6	989	4.19	3.98	3.79	3.63	3.49	3.36	3.25	3.15	3.05	2.97	2.89	2.81	2.57	2.38
8+8+6	2.86	131.5	1261	4.73	4.49	4.28	4.10	3.94	3.80	3.67	3.55	3.44	3.35	3.26	3.18	2.90	2.68
8+8+8	3.35	131.3	1470	5.11	4.85	4.62	4.43	4.25	4.10	3.96	3.83	3.72	3.62	3.52	3.43	3.13	2.90
10+10	3.49	131.2	1526	5.21	4.94	4.71	4.51	4.33	4.18	4.03	3.91	3.79	3.68	3.58	3.49	3.19	2.95
10+10+6	4.12	131.1	1794	5.65	5.36	5.11	4.89	4.70	4.53	4.37	4.24	4.11	3.99	3.89	3.79	3.46	3.20
10+10+8	4.61	131.0	2002	5.97	5.66	5.40	5.17	4.96	4.78	4.62	4.47	4.34	4.22	4.11	4.00	3.65	3.38
12+12	5.03	130.9	2173	6.22	5.90	5.62	5.38	5.17	4.98	4.81	4.66	4.52	4.40	4.28	4.17	3.81	3.52
12+12+8	6.14	130.8	2646	6.86	6.51	6.20	5.94	5.71	5.50	5.31	5.14	4.99	4.85	4.72	4.60	4.20	3.89
12+12+10	6.77	130.7	2910	7.19	6.82	6.51	6.23	5.98	5.77	5.57	5.39	5.23	5.09	4.95	4.82	4.40	4.08
14+14	6.84	130.6	2930	7.22	6.85	6.53	6.25	6.01	5.79	5.59	5.41	5.25	5.10	4.97	4.84	4.42	4.09
14+14+8	7.96	130.5	3398	7.77	7.37	7.03	6.73	6.47	6.23	6.02	5.83	5.65	5.50	5.35	5.21	4.76	4.41
14+14+10	8.59	130.4	3660	8.07	7.65	7.30	6.99	6.71	6.47	6.25	6.05	5.87	5.70	5.55	5.41	4.94	4.57
16+16	8.94	130.3	3793	8.21	7.79	7.43	7.11	6.83	6.58	6.36	6.16	5.98	5.81	5.65	5.51	5.03	4.66
16+16+10	10.58	130.2	4516	8.96	8.50	8.11	7.76	7.46	7.18	6.94	6.72	6.52	6.34	6.17	6.01	5.49	5.08
16+16+12	11.45	130.1	4833	9.27	8.79	8.38	8.03	7.71	7.43	7.18	6.95	6.74	6.55	6.38	6.22	5.68	5.25
16+16+14	12.36	130.1	5206	9.62	9.13	8.70	8.33	8.00	7.71	7.45	7.22	7.00	6.80	6.62	6.45	5.89	5.45
16+16+15	13.40	130.0	5635	10.01	9.50	9.05	8.67	8.33	8.03	7.75	7.51	7.28	7.08	6.89	6.71	6.13	5.67



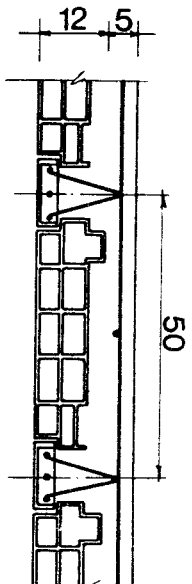
- توضیحات:
- ۱- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگردهای مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - ۲- در مورد سقف با تیرچه مصالح از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - ۳- کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل نشی برشی بین بهمه استفاده کنندگان از جدول می باشد.

σ_a (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1400	45	40.0
نش مجاز فولاد	فاصله محور به محور	ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

طول دهانه محاسبی بر حسب متر طول = $ST =$ وزن کل سقف

سازمان ارائه و توضیحات دفتر تخصصی و مهندسی	سازمان ارائه و توضیحات دفتر تخصصی و مهندسی	سازمان ارائه و توضیحات دفتر تخصصی و مهندسی	بارزده + (فشاری + نیمنبندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بارزده = (Kg/m^2)														
			450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400	
جدول 1	As	Z	M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
6+6	1.26	37.0	651	3.40	3.23	3.08	2.93	2.83	2.73	2.64	2.55	2.48	2.41	2.34	2.28	2.08	1.931
6+6+6	1.88	36.7	969	4.15	3.94	3.75	3.60	3.45	3.33	3.22	3.11	3.02	2.94	2.86	2.78	2.54	2.351
8+8	2.23	36.5	1142	4.51	4.27	4.08	3.90	3.75	3.61	3.49	3.38	3.28	3.19	3.10	3.02	2.76	2.551
8+8+6	2.86	36.3	1456	5.09	4.83	4.60	4.41	4.23	4.08	3.94	3.82	3.70	3.60	3.50	3.41	3.12	2.881
8+8+8	3.35	36.2	1700	5.50	5.21	4.97	4.78	4.66	4.49	4.34	4.20	4.00	3.89	3.78	3.69	3.37	3.121
10+10	3.49	36.1	1765	5.60	5.31	5.07	4.85	4.66	4.49	4.34	4.20	4.08	3.96	3.85	3.76	3.43	3.181
10+10+6	4.12	36.0	2076	6.08	5.76	5.50	5.26	5.06	4.87	4.71	4.56	4.42	4.30	4.18	4.08	3.72	3.441
10+10+8	4.61	35.9	2318	6.42	6.09	5.81	5.56	5.34	5.15	4.97	4.81	4.67	4.54	4.42	4.31	3.93	3.641
12+12	5.03	35.8	2517	6.69	6.35	6.05	5.79	5.57	5.36	5.18	5.02	4.87	4.73	4.60	4.49	4.10	3.791
12+12+8	6.14	35.6	3066	7.38	7.00	6.68	6.39	6.14	5.92	5.72	5.54	5.37	5.22	5.08	4.95	4.52	4.191
12+12+10	6.77	35.6	3373	7.74	7.35	7.00	6.71	6.44	6.21	6.00	5.81	5.63	5.48	5.33	5.19	4.74	4.391
14+14	6.84	35.5	3398	7.77	7.37	7.03	6.73	6.47	6.23	6.02	5.83	5.66	5.50	5.35	5.21	4.76	4.411
14+14+8	7.96	35.4	3941	8.37	7.94	7.57	7.25	6.96	6.71	6.48	6.28	6.09	5.92	5.76	5.61	5.13	4.751
14+14+10	8.59	35.3	4245	8.69	8.24	7.86	7.52	7.23	6.97	6.73	6.52	6.32	6.14	5.98	5.83	5.32	4.931
16+16	8.94	35.2	4402	8.85	8.39	8.00	7.66	7.36	7.09	6.85	6.63	6.44	6.26	6.09	5.93	5.42	5.021
16+16+10	10.68	35.0	5241	9.65	9.16	8.73	8.36	8.03	7.74	7.48	7.24	7.02	6.83	6.64	6.48	5.91	5.471
16+16+12	11.45	35.0	5608	9.99	9.47	9.03	8.65	8.31	8.01	7.73	7.49	7.27	7.05	6.87	6.70	6.11	5.661
16+16+14	12.36	34.9	6042	10.36	9.83	9.37	8.98	8.62	8.31	8.03	7.77	7.54	7.33	7.13	6.95	6.35	5.881
16+16+16	13.40	34.9	6540	10.78	10.23	9.75	9.34	8.97	8.65	8.35	8.09	7.85	7.62	7.42	7.23	6.60	6.111



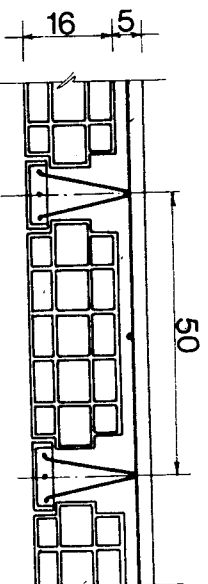
- توضیحات:
- ۱- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - ۲- در مورد سقف یا تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - ۳- کنترل حداقل و حداکثر اجزای سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بین بهمه استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1400	50	17.0
نشی مجاز فولاد	فاصله محور به محور	ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

طول دهانه محاسبی بر حسب متر طول ST = وزن سازه + تیر بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده (وزن کل سقف بار زنده + راف سازی + تیر بندی + وزن سازه)

جدول V	سازمان برآنه و واحد دولتی تحقیقات و معیاری ملی	مساحت سطح مقطع A_s (cm ² /m)	وزن خود Z (cm)	تیر سازه M (kgm/m)	وزن کل سقف											
					450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
6+6	1.13:14.5	230	2.02	1.92	1.83	1.75	1.68	1.62	1.57	1.52	1.47	1.43	1.39	1.36	1.24	1.15
6+6+6	1.70:14.4	341	2.46	2.34	2.23	2.13	2.05	1.97	1.91	1.85	1.79	1.74	1.69	1.65	1.51	1.40
8+8	2.01:14.2	399	2.66	2.53	2.41	2.31	2.22	2.14	2.06	2.00	1.94	1.88	1.83	1.79	1.63	1.51
8+8+6	2.58:14.1	508	3.00	2.85	2.72	2.60	2.50	2.41	2.33	2.25	2.19	2.12	2.07	2.02	1.84	1.70
8+8+8	3.02:14.0	592	3.24	3.08	2.93	2.81	2.70	2.60	2.51	2.43	2.36	2.29	2.23	2.18	1.99	1.84
10+10	3.14:13.9	611	3.30	3.13	2.98	2.85	2.74	2.64	2.55	2.47	2.40	2.33	2.27	2.21	2.02	1.87
10+10+6	3.71:13.8	717	3.57	3.39	3.23	3.09	2.97	2.86	2.77	2.68	2.60	2.52	2.46	2.39	2.19	2.02
10+10+8	4.15:13.8	799	3.77	3.57	3.41	3.26	3.14	3.02	2.92	2.83	2.74	2.66	2.59	2.53	2.31	2.14
12+12	4.52:13.6	862	3.91	3.71	3.54	3.39	3.25	3.14	3.03	2.94	2.85	2.77	2.69	2.63	2.40	2.22
12+12+8	5.53:13.5	1045	4.31	4.09	3.90	3.73	3.59	3.46	3.34	3.23	3.14	3.05	2.97	2.89	2.64	2.44
12+12+10	6.09:13.4	1147	4.51	4.28	4.08	3.91	3.76	3.62	3.50	3.39	3.28	3.19	3.11	3.03	2.76	2.56
14+14	6.16:13.3	1150	4.52	4.29	4.09	3.92	3.76	3.63	3.50	3.39	3.29	3.20	3.11	3.03	2.77	2.56
14+14+8	7.16:13.2	1328	4.86	4.61	4.40	4.21	4.04	3.90	3.76	3.64	3.54	3.44	3.34	3.25	2.98	2.75
14+14+10	7.73:13.2	1428	5.04	4.78	4.56	4.35	4.19	4.04	3.90	3.78	3.67	3.56	3.47	3.38	3.09	2.86
16+16	8.04:13.1	1472	5.12	4.85	4.63	4.43	4.25	4.10	3.96	3.84	3.72	3.62	3.52	3.43	3.13	2.90
16+16+10	9.41:13.0	1745	5.57	5.28	5.04	4.82	4.63	4.47	4.31	4.18	4.05	3.94	3.83	3.74	3.41	3.16
16+16+12	10.30:12.9	1824	5.76	5.46	5.21	4.99	4.79	4.62	4.46	4.32	4.19	4.07	3.96	3.86	3.52	3.26
16+16+14	11.12:12.9	2005	5.66	5.40	5.40	5.17	4.97	4.79	4.62	4.48	4.34	4.22	4.11	4.00	3.66	3.38
16+16+16	12.06:12.8	2167	5.89	5.61	5.61	5.38	5.16	4.98	4.81	4.66	4.52	4.39	4.27	4.16	3.80	3.52



- توضیحات:
- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - در صورت سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - کنترل حداقل راجد اکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن معده استفاده کنندگان از جدول می باشد.

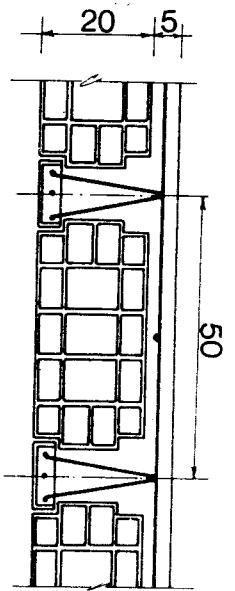
$\bar{\sigma}_a$ (kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1400	50	21.0

تنش مجاز فولاد فاصله محور به محور ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

طول دهانه محاسبی بر حسب متر طول $ST = \text{وزن کل سقف} \times \text{وزن سقف تیرچه بلوک} \div \text{بار زنده} + \text{گرسازی} + \text{نیهدینی} + \text{وزن سقف تیرچه بلوک}$ بار زنده

سازمان برنامه و بودجه دفتر تحقیقات و معیارهای فنی	سطح مقطع میلگرد As	نازای نام Z Cm	متر تمام M kgm/m	وزن کل سقف													
				450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
6+6	1.13 18.4		292	2.28	2.16	2.06	1.97	1.89	1.83	1.76	1.71	1.66	1.61	1.57	1.53	1.39	1.291
6+6+6	1.70 18.2		433	2.77	2.63	2.51	2.40	2.31	2.22	2.15	2.08	2.02	1.96	1.91	1.86	1.70	1.571
8+8	2.01 18.1		508	3.01	2.85	2.72	2.60	2.50	2.41	2.33	2.25	2.19	2.13	2.07	2.02	1.84	1.701
8+8+6	2.58 17.9		647	3.39	3.22	3.07	2.94	2.82	2.72	2.63	2.54	2.47	2.40	2.33	2.28	2.08	1.921
8+8+8	3.02 17.9		754	3.66	3.47	3.31	3.17	3.05	2.94	2.84	2.75	2.66	2.59	2.52	2.46	2.24	2.081
10+10	3.14 17.7		780	3.72	3.53	3.37	3.23	3.10	2.99	2.88	2.79	2.71	2.63	2.56	2.50	2.28	2.111
10+10+6	3.71 17.6		916	4.04	3.83	3.65	3.49	3.36	3.24	3.13	3.03	2.94	2.85	2.78	2.71	2.47	2.291
10+10+8	4.15 17.6		1021	4.26	4.04	3.85	3.69	3.54	3.42	3.30	3.19	3.10	3.01	2.93	2.86	2.61	2.411
12+12	4.52 17.4		1103	4.43	4.20	4.01	3.84	3.69	3.55	3.43	3.32	3.22	3.13	3.05	2.97	2.71	2.511
12+12+8	5.53 17.3		1339	4.88	4.63	4.41	4.22	4.06	3.91	3.78	3.66	3.55	3.45	3.36	3.27	2.99	2.771
12+12+10	6.09 17.2		1469	5.11	4.85	4.62	4.43	4.25	4.10	3.96	3.83	3.72	3.61	3.52	3.43	3.13	2.901
14+14	6.16 17.1		1476	5.12	4.86	4.63	4.44	4.26	4.11	3.97	3.84	3.73	3.62	3.53	3.44	3.14	2.901
14+14+8	7.16 17.0		1706	5.51	5.23	4.98	4.77	4.58	4.42	4.27	4.13	4.01	3.89	3.79	3.69	3.37	3.121
14+14+10	7.73 17.0		1836	5.71	5.42	5.17	4.95	4.75	4.58	4.43	4.29	4.16	4.04	3.93	3.83	3.50	3.241
16+16	8.04 16.9		1897	5.81	5.51	5.25	5.03	4.83	4.66	4.50	4.36	4.23	4.11	4.00	3.90	3.56	3.291
16+16+10	9.61 16.8		2255	6.33	6.01	5.73	5.48	5.27	5.08	4.90	4.75	4.61	4.48	4.36	4.25	3.88	3.591
16+16+12	10.30 16.7		2411	6.55	6.21	5.92	5.67	5.45	5.25	5.07	4.91	4.76	4.63	4.51	4.39	4.01	3.711
16+16+14	11.12 16.7		2596	6.79	6.44	6.14	5.88	5.65	5.45	5.26	5.10	4.94	4.80	4.68	4.56	4.16	3.851
16+16+16	12.06 16.6		2809	7.07	6.70	6.39	6.12	5.88	5.67	5.47	5.30	5.14	5.00	4.86	4.74	4.33	4.011



- توضیحات:
- 1- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - 2- در مورد سقف با تیرچه مصالح از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - 3- کنترل حداقل و حداکثر مصالح سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن بعد از استفاده کنندگان از جدول می باشد.

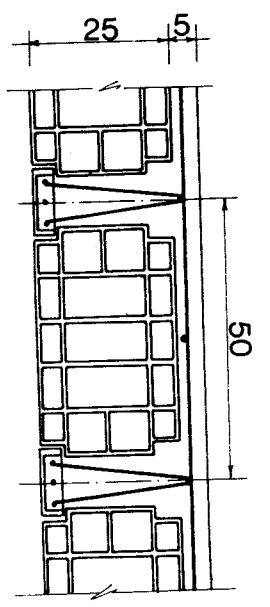
$ST =$ طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول بار زنده + (رف سازهی + تیر بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده (Kg/m^2)

\bar{a} (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1400	50	25.0

تنش مجاز فولاد
فاصله محور به محور
ضخامت سقف

- B-225
- B-250
- B-300

سازمان برآیند و بودجه دفتر محاسبات و میزان طاق آبی	سطح مقطع A_s	ضرایب Z	مقدار M	وزن کل سقف												
				450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200
6+6	1.13:22.3	354	2.51	2.38	2.27	2.17	2.09	2.01	1.94	1.88	1.82	1.77	1.73	1.68	1.54	1.421
6+6+6	1.70:22.1	526	3.06	2.90	2.76	2.65	2.54	2.45	2.37	2.29	2.22	2.16	2.10	2.05	1.87	1.731
8+8	2.01:22.0	618	3.31	3.14	3.00	2.87	2.76	2.66	2.57	2.49	2.41	2.34	2.28	2.22	2.03	1.881
8+8+6	2.58:21.8	787	3.74	3.55	3.38	3.24	3.11	3.00	2.90	2.80	2.72	2.64	2.57	2.51	2.29	2.121
8+8+8	3.02:21.7	917	4.04	3.83	3.65	3.50	3.36	3.24	3.13	3.03	2.94	2.86	2.78	2.71	2.47	2.291
10+10	3.14:21.6	950	4.11	3.90	3.72	3.56	3.42	3.30	3.18	3.08	2.99	2.91	2.83	2.76	2.52	2.331
10+10+6	3.71:21.5	1116	4.45	4.22	4.03	3.86	3.71	3.57	3.45	3.34	3.24	3.15	3.06	2.99	2.73	2.521
10+10+8	4.15:21.4	1243	4.70	4.46	4.25	4.07	3.91	3.77	3.64	3.53	3.42	3.32	3.24	3.15	2.88	2.671
12+12	4.52:21.3	1346	4.89	4.64	4.42	4.24	4.07	3.92	3.79	3.67	3.56	3.46	3.37	3.28	3.00	2.771
12+12+8	5.53:21.1	1635	5.39	5.11	4.88	4.67	4.49	4.32	4.18	4.04	3.92	3.81	3.71	3.62	3.30	3.061
12+12+10	6.09:21.1	1796	5.65	5.36	5.11	4.89	4.70	4.53	4.38	4.24	4.11	4.00	3.89	3.79	3.46	3.201
14+14	6.16:20.9	1806	5.67	5.38	5.13	4.91	4.71	4.54	4.39	4.24	4.12	4.01	3.90	3.80	3.47	3.211
14+14+8	7.16:20.9	2091	6.10	5.78	5.52	5.28	5.07	4.89	4.72	4.57	4.44	4.31	4.20	4.09	3.73	3.461
14+14+10	7.73:20.8	2252	6.33	6.00	5.72	5.48	5.26	5.07	4.90	4.75	4.60	4.47	4.35	4.24	3.87	3.591
16+16	8.04:20.7	2330	6.44	6.11	5.82	5.57	5.36	5.16	4.99	4.83	4.68	4.55	4.43	4.32	3.94	3.651
16+16+10	9.61:20.6	2772	7.02	6.66	6.35	6.08	5.84	5.63	5.44	5.27	5.11	4.96	4.83	4.71	4.30	3.981
16+16+12	10.30:20.6	2966	7.26	6.89	6.57	6.29	6.04	5.82	5.62	5.45	5.28	5.13	5.00	4.87	4.45	4.121
16+16+14	11.12:20.5	3194	7.54	7.15	6.82	6.53	6.27	6.04	5.84	5.65	5.48	5.33	5.19	5.06	4.61	4.271
16+16+16	12.05:20.5	3458	7.84	7.44	7.09	6.79	6.52	6.29	6.07	5.88	5.70	5.54	5.40	5.26	4.80	4.441



- توضیحات:
- 1- در صورت لزوم می توان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - 2- در مورد سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - 3- کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن بعد از استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1400	50	30.0

تنش مجاز فولاد

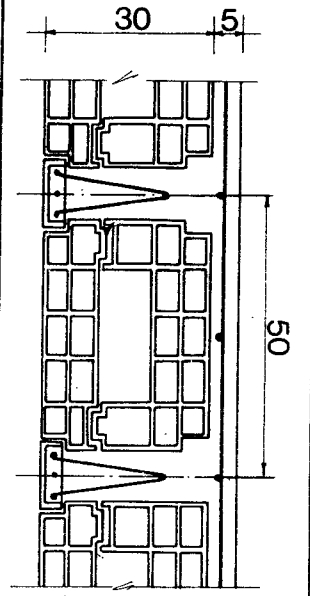
فاصله محور به محور

ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

طول دهانه سازه استاتی بر حسب متر طول $\rho_{ST} =$ وزن سقف تیرچه بلوک با برآمده = (Kg/m^2) وزن کل سقف

سازمان برنامه و بودجه دفتر تحقیقات و معیارهای ملی	مقطع سطح میلگرد As	نازکی محور Z Cm	نگین محور M kgm/m	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول 10	cm ² /m	Cm	kgm/m	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
6+6	1.13:27.2	431	2.77	2.63	2.51	2.40	2.30	2.22	2.15	2.08	2.02	1.96	1.91	1.86	1.70	1.571	
6+6+6	1.70:27.0	542	3.38	3.20	3.05	2.92	2.81	2.71	2.62	2.53	2.46	2.39	2.32	2.27	2.07	1.911	
8+8	2.01:26.8	755	3.66	3.48	3.31	3.17	3.05	2.94	2.84	2.75	2.67	2.59	2.52	2.46	2.24	2.081	
8+8+6	2.58:26.7	962	4.14	3.92	3.74	3.58	3.44	3.32	3.20	3.10	3.01	2.92	2.85	2.77	2.53	2.341	
8+8+8	3.02:26.5	1128	4.47	4.24	4.04	3.87	3.72	3.58	3.46	3.35	3.25	3.16	3.07	3.00	2.73	2.531	
10+10	3.14:26.4	1163	4.55	4.31	4.11	3.94	3.78	3.65	3.52	3.41	3.31	3.22	3.13	3.05	2.78	2.581	
10+10+6	3.71:26.3	1366	4.93	4.68	4.46	4.27	4.10	3.95	3.82	3.70	3.59	3.48	3.39	3.31	3.02	2.791	
10+10+8	4.15:26.2	1524	5.20	4.94	4.71	4.51	4.33	4.17	4.03	3.90	3.79	3.68	3.58	3.49	3.19	2.951	
12+12	4.52:26.1	1652	5.42	5.14	4.90	4.69	4.51	4.34	4.20	4.06	3.94	3.83	3.73	3.64	3.32	3.071	
12+12+8	5.53:26.0	2009	5.98	5.67	5.41	5.18	4.97	4.79	4.63	4.48	4.35	4.23	4.11	4.01	3.66	3.391	
12+12+10	6.07:25.9	2209	6.27	5.95	5.67	5.43	5.21	5.02	4.85	4.70	4.56	4.43	4.31	4.20	3.84	3.551	
14+14	6.16:25.8	2224	6.29	5.96	5.69	5.44	5.23	5.04	4.87	4.72	4.57	4.45	4.33	4.22	3.85	3.561	
14+14+8	7.16:25.7	2577	6.77	6.42	6.12	5.86	5.63	5.43	5.24	5.08	4.93	4.79	4.66	4.54	4.15	3.841	
14+14+10	7.73:25.7	2776	7.03	6.66	6.35	6.08	5.85	5.63	5.44	5.27	5.11	4.97	4.84	4.71	4.30	3.981	
16+16	8.04:25.5	2875	7.15	6.78	6.47	6.19	5.95	5.73	5.54	5.36	5.20	5.06	4.92	4.80	4.38	4.051	
16+16+10	9.61:25.4	3424	7.80	7.40	7.06	6.76	6.49	6.26	6.04	5.85	5.68	5.52	5.37	5.23	4.78	4.421	
16+16+12	10.30:25.4	3663	8.07	7.66	7.30	6.99	6.71	6.47	6.25	6.05	5.87	5.71	5.55	5.41	4.94	4.581	
16+16+14	11.12:25.3	3947	8.38	7.95	7.58	7.25	6.97	6.72	6.49	6.28	6.09	5.92	5.77	5.62	5.13	4.751	
16+16+16	12.06:25.3	4273	8.72	8.27	7.88	7.55	7.25	6.99	6.75	6.54	6.34	6.16	6.00	5.85	5.34	4.941	



- توضیحات:
- ۱- در صورت لزوم میتوان از تکبم میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - ۲- در مورد سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - ۳- کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن بعد از استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1400	50	35.0

نش مجاز فولاد

فاصله محور به محور

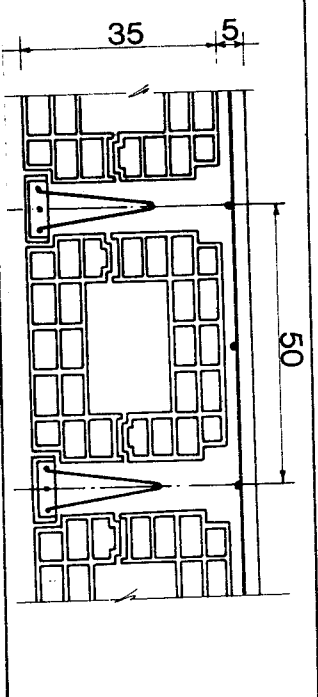
ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول $\sigma_{ST} =$

بار زنده + (رف سازی + تهنبدی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده

جدول	As	Z	M	وزن کل سقف												
				450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200
6+6	1.13:32.1	509	3.01	2.85	2.72	2.61	2.50	2.41	2.33	2.26	2.19	2.13	2.07	2.02	1.84	1.71
6+6+6	1.70:31.9	758	3.67	3.48	3.32	3.18	3.05	2.94	2.84	2.75	2.67	2.60	2.53	2.46	2.25	2.08
8+8	2.01:31.7	892	3.98	3.78	3.60	3.45	3.31	3.19	3.09	2.99	2.90	2.82	2.74	2.67	2.44	2.26
8+8+6	2.58:31.5	1137	4.50	4.27	4.07	3.89	3.74	3.61	3.48	3.37	3.27	3.18	3.09	3.02	2.75	2.55
8+8+8	3.02:31.4	1327	4.86	4.61	4.39	4.21	4.04	3.89	3.75	3.64	3.53	3.43	3.34	3.26	2.97	2.75
10+10	3.14:31.3	1376	4.95	4.69	4.47	4.28	4.12	3.97	3.83	3.71	3.60	3.50	3.40	3.32	3.03	2.80
10+10+6	3.71:31.2	1618	5.36	5.09	4.85	4.65	4.46	4.30	4.15	4.02	3.90	3.79	3.69	3.60	3.28	3.04
10+10+8	4.15:31.1	1806	5.67	5.38	5.13	4.91	4.71	4.54	4.39	4.25	4.12	4.01	3.90	3.80	3.47	3.21
12+12	4.52:30.9	1960	5.90	5.60	5.34	5.11	4.91	4.73	4.57	4.43	4.30	4.17	4.06	3.96	3.61	3.35
12+12+8	5.53:30.8	2387	6.51	6.18	5.89	5.64	5.42	5.22	5.05	4.89	4.74	4.61	4.48	4.37	3.99	3.69
12+12+10	6.09:30.8	2625	6.83	6.48	6.18	5.92	5.68	5.48	5.29	5.12	4.97	4.83	4.70	4.58	4.18	3.87
14+14	6.16:30.7	2644	6.86	6.50	6.20	5.94	5.70	5.50	5.31	5.14	4.99	4.85	4.72	4.60	4.20	3.89
14+14+8	7.16:30.6	3066	7.38	7.00	6.68	6.39	6.14	5.92	5.72	5.54	5.37	5.22	5.08	4.95	4.52	4.19
14+14+10	7.73:30.5	3303	7.66	7.27	6.93	6.64	6.38	6.14	5.94	5.75	5.58	5.42	5.27	5.14	4.69	4.34
16+16	8.04:30.4	3423	7.80	7.40	7.06	6.76	6.49	6.25	6.04	5.85	5.68	5.52	5.37	5.23	4.78	4.42
16+16+10	9.61:30.3	4077	8.51	8.08	7.70	7.37	7.08	6.83	6.59	6.39	6.19	6.02	5.86	5.71	5.21	4.83
16+16+12	10.30:30.2	4363	8.81	8.36	7.97	7.63	7.33	7.06	6.82	6.61	6.41	6.23	6.06	5.91	5.39	4.99
16+16+14	11.12:30.2	4702	9.14	8.67	8.27	7.92	7.61	7.33	7.08	6.86	6.65	6.46	6.29	6.13	5.60	5.18
16+16+16	12.06:30.1	5090	9.51	9.02	8.60	8.24	7.92	7.63	7.37	7.13	6.92	6.73	6.55	6.38	5.83	5.39

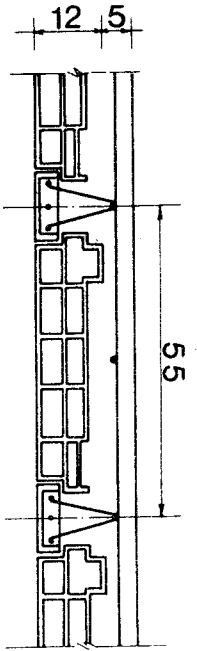


- توضیحات:
- ۱- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - ۲- در صورت سقف با تیرچه مصالح از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - ۳- کنترل حداقل و حداکثر میزان سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن بعد از استفاده کسب مکان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1400	50	40.0
تنش مجاز فولاد	فاصله محور به محور	ضخامت سقف
		B-225
		B-250
		B-300

طول دهانه ها: $Q_{ST} =$ وزن ساق + تیربندی + تیربندی + وزن سقف تیرچه بلوک (بار مرده) (Kg/m^2) وزن کل سقف

از زمان برآورد و بودجه دفتر تحقیقات و مقارن های این جدول	سطح مقطع میلگرد A_s cm ² /m	لرزش هم Z Cm	تکمیات M Kg/m	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول ۱۲	1.13:37.1	597	3.23	3.07	2.92	2.80	2.69	2.59	2.50	2.42	2.35	2.28	2.22	2.17	1.98	1.831	
6+6	1.70:36.8	874	3.94	3.74	3.57	3.41	3.28	3.16	3.05	2.96	2.87	2.79	2.71	2.64	2.41	2.231	
6+6+6	2.01:36.6	1030	4.28	4.06	3.87	3.71	3.56	3.43	3.31	3.21	3.11	3.03	2.94	2.87	2.62	2.431	
8+8	2.58:36.4	1313	4.83	4.58	4.37	4.18	4.02	3.87	3.74	3.62	3.52	3.42	3.33	3.24	2.96	2.741	
8+8+6	3.02:36.3	1532	5.22	4.95	4.72	4.52	4.34	4.19	4.04	3.92	3.80	3.69	3.59	3.50	3.20	2.961	
8+8+8	3.14:36.2	1591	5.32	5.05	4.81	4.61	4.43	4.26	4.12	3.99	3.87	3.76	3.66	3.57	3.26	3.021	
10+10	3.71:36.1	1872	5.77	5.47	5.22	5.00	4.80	4.63	4.47	4.33	4.20	4.08	3.97	3.87	3.53	3.271	
10+10+6	4.15:36.0	2090	6.10	5.78	5.51	5.28	5.07	4.89	4.72	4.57	4.44	4.31	4.20	4.09	3.73	3.461	
10+10+8	4.52:35.8	2270	6.35	6.03	5.75	5.50	5.29	5.09	4.92	4.76	4.62	4.49	4.37	4.26	3.89	3.601	
12+12	5.53:35.7	2765	7.01	6.65	6.34	6.07	5.83	5.62	5.43	5.26	5.10	4.96	4.83	4.70	4.29	3.981	
12+12+8	6.09:35.7	3042	7.35	6.98	6.65	6.37	6.12	5.90	5.70	5.52	5.35	5.20	5.06	4.93	4.50	4.171	
12+12+10	6.16:35.6	3065	7.38	7.00	6.68	6.39	6.14	5.92	5.72	5.54	5.37	5.22	5.08	4.95	4.52	4.191	
14+14	7.16:35.5	3555	7.95	7.54	7.19	6.89	6.62	6.37	6.16	5.96	5.78	5.62	5.47	5.33	4.87	4.511	
14+14+8	7.73:35.4	3831	8.25	7.83	7.46	7.15	6.87	6.62	6.39	6.19	6.00	5.84	5.68	5.54	5.05	4.681	
14+14+10	8.04:35.3	3973	8.40	7.97	7.60	7.28	6.99	6.74	6.51	6.30	6.11	5.94	5.78	5.64	5.15	4.761	
16+16	9.61:35.2	4732	9.17	8.70	8.30	7.94	7.63	7.35	7.10	6.88	6.67	6.49	6.31	6.15	5.62	5.201	
16+16+10	10.30:35.1	5064	9.49	9.00	8.58	8.22	7.89	7.61	7.35	7.12	6.90	6.71	6.53	6.37	5.81	5.381	
16+16+12	11.12:35.0	5457	9.85	9.34	8.91	8.53	8.20	7.90	7.63	7.39	7.17	6.96	6.78	6.61	6.03	5.581	
16+16+14	12.06:35.0	5908	10.25	9.72	9.27	8.88	8.53	8.22	7.94	7.69	7.46	7.25	7.05	6.88	6.29	5.811	



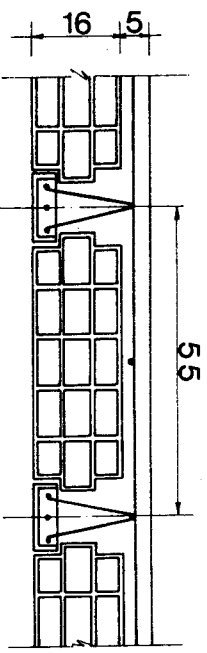
- توضیحات:
- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - در مورد سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - کنترل جدا اول و جدا گانه از سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن بعد از استفاده کنندگان از جدول می باشد.

نوع مصالح	$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
نش مجاز اولاد	1400	55	17.0
فاصله محور به محور			
ضخامت سقف			

B-225
B-250
B-300

طول دهانه محاسبی بر حسب متوسط $R_{ST} =$ بار زنده + (کف سازی + یخچدایی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده (Kg/m²) وزن کل سقف

سازمان ارائه دهنده و مشخصات و معیارهای آیین	سطح مقطع میلگرد As cm ² /m	وزنی نامی Z cm	تنگ منتهی M kgm/m	وزن کل سقف													
				450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول ۱۳	1.03	14.5	209	1.93	1.83	1.74	1.67	1.61	1.55	1.49	1.45	1.40	1.36	1.33	1.29	1.18	1.09
6+6	1.54	14.4	311	2.35	2.23	2.13	2.04	1.96	1.88	1.82	1.76	1.71	1.66	1.62	1.58	1.44	1.33
6+6+6	1.83	14.2	364	2.54	2.41	2.30	2.20	2.12	2.04	1.97	1.91	1.85	1.80	1.75	1.71	1.56	1.44
8+8	2.34	14.1	463	2.87	2.72	2.60	2.48	2.39	2.30	2.22	2.15	2.09	2.03	1.97	1.92	1.76	1.63
8+8+8	2.74	14.1	539	3.10	2.94	2.80	2.68	2.58	2.48	2.40	2.32	2.25	2.19	2.13	2.08	1.90	1.76
10+10	2.86	13.9	557	3.15	2.99	2.85	2.73	2.62	2.52	2.44	2.36	2.29	2.23	2.17	2.11	1.93	1.78
10+10+6	3.37	13.9	654	3.41	3.23	3.08	2.95	2.84	2.73	2.64	2.56	2.48	2.41	2.35	2.29	2.09	1.93
10+10+8	3.77	13.8	729	3.60	3.41	3.26	3.12	2.99	2.89	2.79	2.70	2.62	2.55	2.48	2.41	2.20	2.04
12+12	4.11	13.7	787	3.74	3.55	3.38	3.24	3.11	3.00	2.90	2.80	2.72	2.64	2.57	2.51	2.29	2.12
12+12+8	5.03	13.6	954	4.12	3.91	3.72	3.57	3.43	3.30	3.19	3.09	3.00	2.91	2.83	2.76	2.52	2.33
12+12+10	5.54	13.5	1047	4.31	4.09	3.90	3.74	3.59	3.46	3.34	3.24	3.14	3.05	2.97	2.89	2.64	2.45
14+14	5.60	13.4	1050	4.32	4.10	3.91	3.74	3.59	3.46	3.35	3.24	3.14	3.05	2.97	2.90	2.65	2.45
14+14+8	6.51	13.3	1213	4.64	4.40	4.20	4.02	3.86	3.72	3.60	3.48	3.38	3.28	3.20	3.11	2.84	2.63
14+14+10	7.03	13.3	1304	4.81	4.57	4.35	4.17	4.01	3.86	3.73	3.61	3.50	3.40	3.31	3.23	2.95	2.73
16+16	7.31	13.1	1345	4.89	4.64	4.42	4.23	4.07	3.92	3.79	3.67	3.56	3.46	3.37	3.28	2.99	2.77
16+16+10	8.74	13.0	1593	5.32	5.05	4.81	4.61	4.43	4.27	4.12	3.99	3.87	3.76	3.66	3.57	3.26	3.02
16+16+12	9.37	13.0	1702	5.50	5.22	4.98	4.76	4.58	4.41	4.26	4.13	4.00	3.89	3.79	3.69	3.37	3.12
16+16+14	10.11	12.9	1830	5.70	5.41	5.16	4.94	4.75	4.57	4.42	4.28	4.15	4.03	3.93	3.83	3.49	3.23
16+16+16	10.97	12.9	1978	5.93	5.63	5.36	5.14	4.93	4.75	4.59	4.45	4.31	4.19	4.08	3.98	3.63	3.36



- توضیحات:
- 1- در صورت لزوم می توان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - 2- در مورد سقف با تیرچه مصالح از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - 3- کنترل جدا اقل و جدا از هم جاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن به همراه استفاده کسب مکان از جدول می باشد.

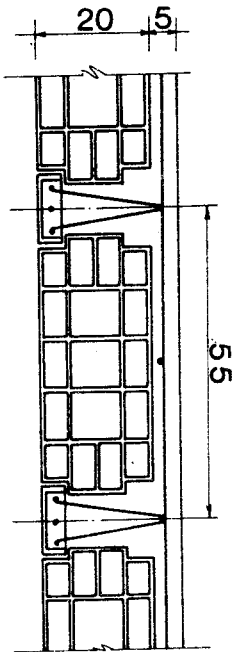
$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1400	55	21.0

تنش مجاز فولاد	فاصله محور به محور	ضخامت سقف
B-225		
B-250		
B-300		

طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول $l_{ST} =$

وزن کل سقف (Kg / m²) = بار زنده + (کف سازی + تپه بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده

سازمان برنامه و بودجه دفتر تحقیقات و معاینات فنی	سطح مقطع مقطع	وزن (متر) Z	متر طول M	450	500	550	550	600	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول 14	Cm ² /m	Cm	Kg/m	266	2.17	2.06	1.97	1.88	1.88	1.81	1.74	1.68	1.63	1.58	1.54	1.50	1.46	1.33	1.23
6+6	1.03:18.4		266	2.17	2.06	1.97	1.88	1.88	1.81	1.74	1.68	1.63	1.58	1.54	1.50	1.46	1.33	1.23	
6+6+6	1.54:18.3		395	2.65	2.51	2.40	2.40	2.29	2.20	2.12	2.05	1.99	1.93	1.87	1.82	1.78	1.62	1.50	
8+8	1.83:18.1		463	2.87	2.72	2.60	2.60	2.49	2.39	2.30	2.22	2.15	2.09	2.03	1.98	1.93	1.76	1.63	
8+8+6	2.34:18.0		580	3.24	3.07	2.93	2.93	2.80	2.69	2.60	2.51	2.43	2.36	2.29	2.23	2.17	1.98	1.84	
8+8+8	2.74:17.9		687	3.50	3.32	3.16	3.16	3.03	2.91	2.80	2.71	2.62	2.54	2.47	2.41	2.35	2.14	1.98	
10+10	2.86:17.8		711	3.56	3.37	3.22	3.22	3.08	2.96	2.85	2.75	2.67	2.59	2.51	2.45	2.39	2.18	2.02	
10+10+6	3.37:17.7		835	3.85	3.66	3.49	3.49	3.34	3.21	3.09	2.98	2.89	2.80	2.72	2.65	2.58	2.36	2.18	
10+10+8	3.77:17.6		931	4.07	3.86	3.68	3.68	3.52	3.38	3.26	3.15	3.05	2.96	2.88	2.80	2.73	2.49	2.31	
12+12	4.11:17.5		1007	4.23	4.01	3.83	3.83	3.66	3.52	3.39	3.28	3.17	3.08	2.99	2.91	2.84	2.59	2.40	
12+12+8	5.03:17.4		1221	4.66	4.42	4.21	4.21	4.04	3.88	3.74	3.61	3.49	3.39	3.29	3.21	3.13	2.85	2.64	
12+12+10	5.54:17.3		1341	4.88	4.63	4.42	4.42	4.23	4.06	3.91	3.78	3.66	3.55	3.45	3.36	3.28	2.99	2.77	
14+14	5.60:17.2		1347	4.89	4.64	4.43	4.43	4.24	4.07	3.92	3.79	3.67	3.56	3.46	3.37	3.28	3.00	2.77	
14+14+8	6.51:17.1		1557	5.26	4.99	4.76	4.76	4.56	4.38	4.22	4.08	3.95	3.83	3.72	3.62	3.53	3.22	2.98	
14+14+10	7.03:17.0		1675	5.46	5.18	4.94	4.94	4.73	4.54	4.38	4.23	4.09	3.97	3.86	3.76	3.66	3.34	3.09	
16+16	7.31:16.9		1731	5.55	5.26	5.02	5.02	4.80	4.62	4.45	4.30	4.16	4.04	3.92	3.82	3.72	3.40	3.15	
16+16+10	8.74:16.8		2056	6.05	5.74	5.47	5.47	5.24	5.03	4.85	4.68	4.53	4.40	4.28	4.16	4.06	3.70	3.43	
16+16+12	9.37:16.8		2199	6.25	5.93	5.66	5.66	5.41	5.20	5.01	4.84	4.69	4.55	4.42	4.30	4.19	3.83	3.54	
16+16+14	10.11:16.7		2368	6.49	6.15	5.87	5.87	5.62	5.40	5.20	5.03	4.87	4.72	4.59	4.47	4.35	3.97	3.68	
16+16+16	10.97:16.7		2561	6.75	6.40	6.10	6.10	5.84	5.61	5.41	5.23	5.06	4.91	4.77	4.64	4.53	4.13	3.83	



- توضیحات:
- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - در مورد سقف یا تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن بعد از استفاده کنندگان از جدول می باشد.

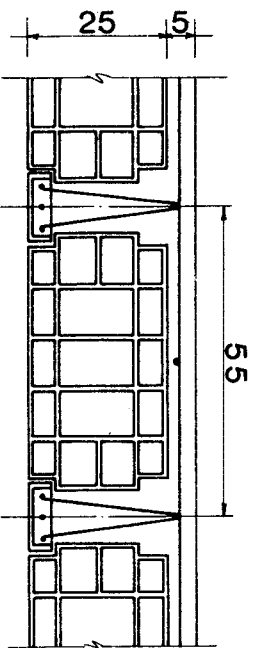
$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1400	55	25.0

ضخامت سقف
B-225
B-250
B-300

طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول = ρ_{ST}

بارزده + رگساز + تپه بندی + وزن سقف تیرچه بتون (بار مرده) (Kg / m²) وزن کل سقف

ابعاد مقطع و مشخصات و معیارهای فنی	مساحت مقطع		وزن نامی	بارزده + رگساز + تپه بندی + وزن سقف تیرچه بتون (بار مرده) (Kg / m ²) وزن کل سقف														
	As	Z		M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول 10	Cm ² /m	Cm	Kgm/m															
6+6	1.03	22.4	322	2.39	2.27	2.16	2.07	1.99	1.92	1.85	1.79	1.74	1.69	1.65	1.61	1.47	1.36	
6+6+6	1.54	22.2	479	2.92	2.77	2.64	2.53	2.43	2.34	2.26	2.19	2.12	2.06	2.01	1.96	1.79	1.65	
8+8	1.83	22.0	563	3.16	3.00	2.86	2.74	2.63	2.54	2.45	2.37	2.30	2.24	2.18	2.12	1.94	1.79	
8+8+6	2.34	21.9	717	3.57	3.39	3.23	3.09	2.97	2.86	2.77	2.68	2.60	2.52	2.46	2.39	2.19	2.02	
8+8+8	2.74	21.8	836	3.86	3.66	3.49	3.34	3.21	3.09	2.99	2.89	2.80	2.73	2.65	2.59	2.36	2.19	
10+10	2.86	21.7	866	3.92	3.72	3.55	3.40	3.26	3.15	3.04	2.94	2.85	2.77	2.70	2.63	2.40	2.22	
10+10+6	3.37	21.6	1017	4.25	4.03	3.85	3.68	3.54	3.41	3.29	3.19	3.09	3.01	2.93	2.85	2.60	2.41	
10+10+8	3.77	21.5	1134	4.49	4.26	4.06	3.89	3.74	3.60	3.48	3.37	3.27	3.17	3.09	3.01	2.75	2.55	
12+12	4.11	21.3	1228	4.67	4.43	4.23	4.05	3.89	3.75	3.62	3.50	3.40	3.30	3.22	3.13	2.86	2.65	
12+12+8	5.03	21.2	1491	5.15	4.88	4.66	4.46	4.29	4.13	3.99	3.86	3.75	3.64	3.54	3.45	3.15	2.92	
12+12+10	5.54	21.1	1638	5.40	5.12	4.88	4.67	4.49	4.33	4.18	4.05	3.93	3.82	3.71	3.62	3.30	3.06	
14+14	5.60	21.0	1647	5.41	5.13	4.89	4.69	4.50	4.34	4.19	4.06	3.94	3.83	3.72	3.63	3.31	3.07	
14+14+8	6.51	20.9	1907	5.82	5.52	5.27	5.04	4.84	4.67	4.51	4.37	4.24	4.12	4.01	3.91	3.57	3.30	
14+14+10	7.03	20.9	2053	6.04	5.73	5.46	5.23	5.03	4.84	4.68	4.53	4.40	4.27	4.16	4.05	3.70	3.42	
16+16	7.31	20.8	2124	6.14	5.83	5.56	5.32	5.11	4.93	4.76	4.61	4.47	4.35	4.23	4.12	3.76	3.48	
16+16+10	8.74	20.7	2527	6.70	6.36	6.06	5.80	5.58	5.37	5.19	5.03	4.88	4.74	4.61	4.50	4.10	3.80	
16+16+12	9.37	20.6	2703	6.93	6.58	6.27	6.00	5.77	5.56	5.37	5.20	5.04	4.90	4.77	4.65	4.25	3.93	
16+16+14	10.11	20.6	2912	7.20	6.83	6.51	6.23	5.99	5.77	5.57	5.40	5.24	5.09	4.95	4.83	4.41	4.08	
16+16+16	10.97	20.5	3152	7.49	7.10	6.77	6.48	6.23	6.00	5.80	5.61	5.45	5.29	5.15	5.02	4.58	4.24	



- توضیحات:
- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - در مورد سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - کنترل حداقل و حداکثر عرض از سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بین بعبده استفاده کنندگان از جدول می باشد.

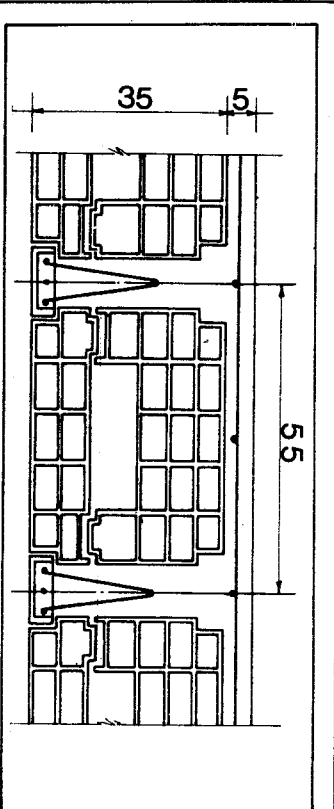
طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول $g_{st} =$

وزن کل سقف (kg/m²) = بار مرده + وزن سقف تیرچه بتون + وزن سقف تیرچه بتون (بار مرده)

سازمان پیمانکار و بودجه دفتر محاسبات و سازه های	سطح مقطع میلگرد	وزن اسمی	مقدار	وزن کل سقف													
جدول ۱۶	As	Z	M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
cm ² /m	Cm	Kgm/m															
6+6	1.03	27.3	393	2.64	2.51	2.39	2.29	2.20	2.12	2.05	1.98	1.92	1.87	1.82	1.77	1.62	1.50
6+6+6	1.54	27.1	584	3.22	3.06	2.92	2.79	2.68	2.58	2.50	2.42	2.35	2.28	2.22	2.16	1.97	1.83
8+8	1.83	26.9	688	3.50	3.32	3.16	3.03	2.91	2.80	2.71	2.62	2.54	2.47	2.41	2.35	2.14	1.98
8+8+6	2.34	26.7	876	3.99	3.74	3.57	3.42	3.28	3.16	3.04	2.94	2.87	2.79	2.72	2.65	2.42	2.24
8+8+8	2.74	26.6	1022	4.26	4.04	3.86	3.69	3.55	3.42	3.30	3.20	3.10	3.01	2.93	2.86	2.61	2.42
10+10	2.86	26.5	1060	4.34	4.12	3.93	3.76	3.61	3.48	3.36	3.26	3.16	3.07	2.99	2.91	2.66	2.46
10+10+6	3.37	26.4	1245	4.71	4.46	4.26	4.07	3.91	3.77	3.64	3.53	3.42	3.33	3.24	3.16	2.88	2.67
10+10+8	3.77	26.3	1399	4.97	4.71	4.49	4.30	4.13	3.98	3.85	3.73	3.62	3.51	3.42	3.33	3.04	2.82
12+12	4.11	26.1	1505	5.17	4.91	4.68	4.48	4.30	4.15	4.01	3.88	3.76	3.66	3.56	3.47	3.17	2.93
12+12+8	5.03	26.0	1831	5.71	5.41	5.16	4.94	4.75	4.57	4.42	4.28	4.15	4.03	3.93	3.83	3.49	3.23
12+12+10	5.54	26.0	2013	5.98	5.68	5.41	5.18	4.98	4.80	4.63	4.49	4.35	4.23	4.12	4.01	3.66	3.39
14+14	5.60	25.9	2026	6.00	5.69	5.43	5.20	4.99	4.81	4.65	4.50	4.37	4.24	4.13	4.03	3.68	3.40
14+14+8	6.51	25.8	2348	6.46	6.13	5.84	5.60	5.38	5.18	5.00	4.85	4.70	4.57	4.45	4.33	3.96	3.66
14+14+10	7.03	25.7	2530	6.71	6.36	6.07	5.81	5.58	5.38	5.19	5.03	4.88	4.74	4.62	4.50	4.11	3.80
16+16	7.31	25.6	2620	6.83	6.47	6.17	5.91	5.68	5.47	5.29	5.12	4.97	4.83	4.70	4.58	4.18	3.87
16+16+10	8.74	25.5	3120	7.45	7.07	6.74	6.45	6.20	5.97	5.77	5.59	5.42	5.27	5.13	5.00	4.56	4.22
16+16+12	9.37	25.5	3339	7.70	7.31	6.97	6.67	6.41	6.18	5.97	5.78	5.61	5.45	5.30	5.17	4.72	4.37
16+16+14	10.11	25.4	3598	8.00	7.59	7.23	6.93	6.65	6.41	6.20	6.00	5.82	5.66	5.50	5.37	4.90	4.53
16+16+16	10.97	25.4	3896	8.32	7.89	7.53	7.21	6.92	6.67	6.45	6.24	6.06	5.89	5.73	5.58	5.10	4.72

$\bar{\sigma}_a$ (kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1400	55	30.0

تشریح مجاز فولاد: B-225, B-250, B-300



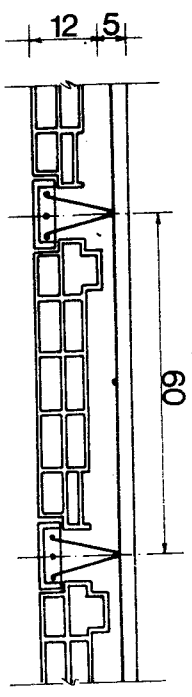
توضیحات:
 ۱- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 ۲- در مورد سقف با تیرچه مصالح از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده نمود.
 ۳- کنترل حداقل و حداکثر جز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن بعهده استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1400	55	40.0
نش معازنوللا	فاصله محور به محور	ضخامت سقف

B-225
 B-250
 B-300

طول هالدها منحصراً بستایی بر حسب متوسط $\rho_{ST} =$ بار زنده + (رفس سازی + تهنه بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده (Kg / m²)

سازمان پروژه و بودجه دوره تحقیقات و معیارهای ملی	مقطع میلگرد As	توزین Z Cm	تکثیر M Kg/m ³	وزن کل سقف													
				450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول M	Cm/m	Cm	Kgm/m ³	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
6+6	1.03:37.1	535	3.08	2.92	2.79	2.67	2.57	2.47	2.39	2.31	2.24	2.18	2.12	2.07	1.89	1.751	
6+6+6	1.54:36.9	796	3.76	3.57	3.40	3.26	3.13	3.02	2.91	2.82	2.74	2.66	2.59	2.52	2.30	2.131	
8+8	1.83:36.7	938	4.08	3.87	3.69	3.54	3.40	3.27	3.16	3.06	2.97	2.89	2.81	2.74	2.50	2.321	
8+8+6	2.34:36.5	1196	4.61	4.38	4.17	3.99	3.84	3.70	3.57	3.46	3.36	3.26	3.17	3.09	2.82	2.611	
8+8+8	2.74:36.4	1396	4.98	4.73	4.51	4.31	4.15	3.99	3.86	3.74	3.62	3.52	3.43	3.34	3.05	2.821	
10+10	2.86:36.2	1449	5.08	4.82	4.59	4.40	4.22	4.07	3.93	3.81	3.69	3.59	3.49	3.41	3.11	2.881	
10+10+6	3.37:36.1	1705	5.51	5.22	4.98	4.77	4.58	4.41	4.26	4.13	4.01	3.89	3.79	3.69	3.37	3.121	
10+10+8	3.77:36.1	1904	5.82	5.52	5.26	5.04	4.84	4.66	4.51	4.36	4.23	4.11	4.00	3.90	3.56	3.301	
12+12	4.11:35.9	2067	6.06	5.75	5.48	5.25	5.04	4.86	4.70	4.55	4.41	4.29	4.17	4.07	3.71	3.441	
12+12+8	5.03:35.8	2519	6.69	6.35	6.05	5.79	5.57	5.37	5.18	5.02	4.87	4.73	4.61	4.49	4.10	3.791	
12+12+10	5.54:35.7	2771	7.02	6.66	6.35	6.08	5.84	5.63	5.44	5.26	5.11	4.96	4.83	4.71	4.30	3.981	
14+14	5.60:35.6	2792	7.05	6.68	6.37	6.10	5.86	5.65	5.46	5.28	5.13	4.98	4.85	4.73	4.31	3.991	
14+14+8	6.51:35.5	3239	7.59	7.20	6.86	6.57	6.31	6.08	5.88	5.69	5.52	5.37	5.22	5.09	4.65	4.301	
14+14+10	7.03:35.5	3490	7.88	7.47	7.13	6.82	6.55	6.32	6.10	5.91	5.73	5.57	5.42	5.28	4.82	4.471	
16+16	7.31:35.4	3619	8.02	7.61	7.26	6.95	6.67	6.43	6.21	6.02	5.84	5.67	5.52	5.38	4.91	4.551	
16+16+10	8.74:35.2	4313	8.76	8.31	7.92	7.58	7.29	7.02	6.78	6.57	6.37	6.19	6.03	5.87	5.36	4.961	
16+16+12	9.37:35.2	4616	9.06	8.59	8.19	7.85	7.54	7.26	7.02	6.79	6.59	6.41	6.23	6.08	5.55	5.141	
16+16+14	10.11:35.1	4975	9.40	8.92	8.51	8.14	7.82	7.54	7.28	7.05	6.84	6.65	6.47	6.31	5.76	5.331	
16+16+16	10.97:35.1	5387	9.79	9.28	8.85	8.48	8.14	7.85	7.58	7.34	7.12	6.92	6.74	6.56	5.99	5.551	



- توضیحات:
- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - در مورد سقف با تیرچه مصالح از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - کنترل حداقل و حداکثر میزان سطح مقطع میلگرد و کنترل نش برشی بین بدهده استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1400	60	17.0

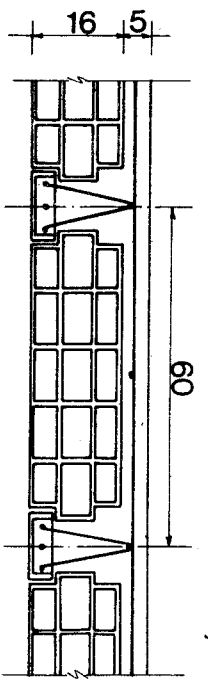
ضخامت سقف: فاصله محور به محور / نش مجاز فولاد

B-225
B-250
B-300

طول دهانه محاسبی بر حسب متر طول $Q_{St} =$

بار زنده + (ف سازی) + تغییر پذیری + وزن سقف تیرچه بلوک) بار برده = (Kg/m^2) وزن کل سقف

جدول ۱۱	سازمان برنامه و بودجه دفتر تحقیقات و معیارهای ملی	سطح مقطع میلگرد As	باروزی Z Cm	توزین M Kg/m	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
6+6		0.94:14.6	192	1.85	1.75	1.67	1.60	1.54	1.48	1.43	1.39	1.35	1.31	1.27	1.24	1.13	1.05	
6+6+6		1.41:14.4	285	2.25	2.14	2.04	1.95	1.87	1.81	1.74	1.69	1.64	1.59	1.55	1.51	1.38	1.28	
8+8		1.67:14.3	334	2.44	2.31	2.21	2.11	2.03	1.96	1.89	1.83	1.77	1.72	1.68	1.64	1.49	1.38	
8+8+6		2.15:14.2	426	2.75	2.61	2.49	2.38	2.29	2.21	2.13	2.06	2.00	1.95	1.89	1.85	1.68	1.56	
8+8+8		2.51:14.1	496	2.97	2.82	2.69	2.57	2.47	2.38	2.30	2.23	2.16	2.10	2.04	1.99	1.82	1.68	
10+10		2.62:14.0	512	3.02	2.86	2.73	2.61	2.51	2.42	2.34	2.26	2.20	2.13	2.08	2.02	1.85	1.71	
10+10+6		3.09:13.9	601	3.27	3.10	2.96	2.83	2.72	2.62	2.53	2.45	2.38	2.31	2.25	2.19	2.00	1.85	
10+10+8		3.46:13.8	670	3.45	3.27	3.12	2.99	2.87	2.77	2.67	2.59	2.51	2.44	2.38	2.32	2.11	1.96	
12+12		3.77:13.7	723	3.59	3.40	3.24	3.11	2.98	2.88	2.78	2.69	2.61	2.54	2.47	2.41	2.20	2.03	
12+12+8		4.61:13.6	877	3.95	3.75	3.57	3.42	3.29	3.17	3.06	2.96	2.87	2.79	2.72	2.65	2.42	2.24	
12+12+10		5.08:13.5	963	4.14	3.93	3.74	3.58	3.44	3.32	3.21	3.10	3.01	2.93	2.85	2.78	2.53	2.35	
14+14		5.13:13.4	966	4.14	3.93	3.75	3.59	3.45	3.32	3.21	3.11	3.02	2.93	2.85	2.78	2.54	2.35	
14+14+8		5.97:13.4	1116	4.45	4.23	4.03	3.86	3.71	3.57	3.45	3.34	3.24	3.15	3.07	2.99	2.73	2.53	
14+14+10		6.44:13.3	1200	4.62	4.38	4.18	4.00	3.84	3.70	3.58	3.46	3.36	3.27	3.18	3.10	2.83	2.62	
16+16		6.70:13.2	1238	4.69	4.45	4.24	4.06	3.90	3.76	3.63	3.52	3.41	3.32	3.23	3.15	2.87	2.66	
16+16+10		8.01:13.1	1467	5.11	4.84	4.62	4.42	4.25	4.09	3.96	3.83	3.72	3.61	3.51	3.43	3.13	2.90	
16+16+12		8.59:13.0	1567	5.28	5.01	4.77	4.57	4.39	4.23	4.09	3.96	3.84	3.73	3.63	3.54	3.23	2.99	
16+16+14		9.27:13.0	1685	5.47	5.19	4.95	4.74	4.55	4.39	4.24	4.10	3.98	3.87	3.77	3.67	3.35	3.10	
16+16+16		10.05:12.9	1821	5.69	5.40	5.15	4.93	4.73	4.56	4.41	4.27	4.14	4.02	3.92	3.82	3.48	3.23	



- توضیحات:
- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - در مورد سقف یا تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن بعهده استفاده کننده از جدول می باشد.

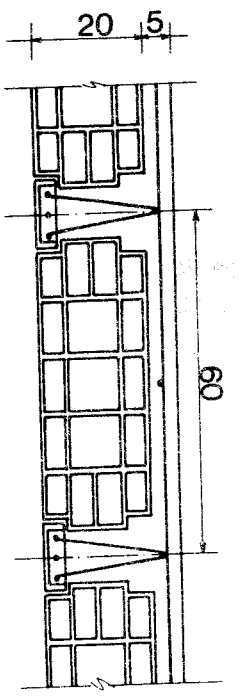
$\bar{\sigma}_a$ (kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1400	60	21.0
تنش مجاز فولاد	فاصله محور به محور	ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

طول دهانه حسابی بر حسب متر طول $P_{ST} =$ وزن کل سقف + وزن سقف تیرچه بلوک + بار مرده (kg/m²)

سازمان ارائه دهنده و دفتر تحقیقات و مشاوره های این جدول	سطح مقطع میلگرد A_s cm ² /m	وزن بر متر Z Cm	تکثیر M Kg/m
---------------------------------------------------------	------------------------------------------	-------------------	----------------

جدول	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
6+6	2.08	1.98	1.88	1.80	1.73	1.67	1.61	1.56	1.52	1.47	1.43	1.40	1.28	1.181
6+6+6	2.54	2.41	2.30	2.20	2.11	2.04	1.97	1.90	1.85	1.79	1.75	1.70	1.55	1.441
8+8	2.75	2.61	2.49	2.38	2.29	2.21	2.13	2.06	2.00	1.94	1.89	1.85	1.68	1.561
8+8+6	3.10	2.94	2.81	2.69	2.58	2.49	2.40	2.33	2.26	2.19	2.14	2.08	1.90	1.761
8+8+8	3.35	3.18	3.03	2.90	2.79	2.69	2.60	2.51	2.44	2.37	2.31	2.25	2.05	1.901
10+10	3.41	3.23	3.08	2.95	2.84	2.73	2.64	2.56	2.48	2.41	2.35	2.29	2.09	1.931
10+10+6	3.69	3.50	3.34	3.20	3.07	2.96	2.86	2.77	2.69	2.61	2.54	2.48	2.26	2.091
10+10+8	3.90	3.70	3.53	3.38	3.25	3.13	3.02	2.93	2.84	2.76	2.68	2.62	2.39	2.211
12+12	4.06	3.85	3.67	3.51	3.38	3.25	3.14	3.04	2.95	2.87	2.79	2.72	2.48	2.301
12+12+8	4.47	4.24	4.04	3.87	3.72	3.58	3.46	3.35	3.25	3.16	3.08	3.00	2.74	2.531
12+12+10	4.68	4.44	4.24	4.06	3.90	3.75	3.63	3.51	3.41	3.31	3.22	3.14	2.87	2.651
14+14	4.69	4.45	4.25	4.06	3.90	3.76	3.64	3.52	3.41	3.32	3.23	3.15	2.87	2.661
14+14+8	5.05	4.79	4.56	4.37	4.20	4.05	3.91	3.78	3.67	3.57	3.47	3.39	3.09	2.861
14+14+10	5.23	4.97	4.73	4.53	4.35	4.20	4.05	3.93	3.81	3.70	3.60	3.51	3.20	2.971
16+16	5.32	5.05	4.81	4.61	4.43	4.27	4.12	3.99	3.87	3.76	3.66	3.57	3.26	3.021
16+16+10	5.80	5.50	5.24	5.02	4.82	4.65	4.49	4.35	4.22	4.10	3.99	3.89	3.55	3.291
16+16+12	5.99	5.69	5.42	5.19	4.99	4.81	4.64	4.50	4.36	4.24	4.13	4.02	3.67	3.401
16+16+14	6.22	5.90	5.63	5.39	5.18	4.99	4.82	4.67	4.53	4.40	4.28	4.17	3.81	3.531
16+16+16	6.47	6.14	5.85	5.60	5.38	5.19	5.01	4.85	4.71	4.58	4.45	4.34	3.96	3.671



- توضیحات:
- در صورت لزوم میتوان از تکس میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - در صورت سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - کنترل حداقل و حداکثر مساحت مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن پیچیده استفاده کنندگان از جدول می باشد.

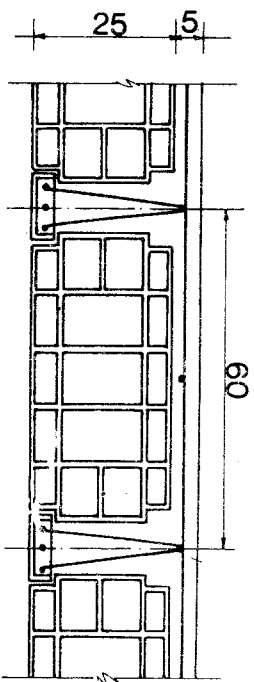
$\bar{\sigma}_a$ (kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1400	60	25.0

نشان مجاز فولاد
فاصله جرز ستون
ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول = σ_{ST}
بارزنده + (کف سازی + نیندبندی + وزن سقف تیرچه بتون) بار مرده = (kg/m^2) وزن کل سقف

سازمان برنامه و بودجه دوره تصدیقات و معیارهای فنی	میلگرد As	توزین Z cm	تکرار M kgm/m	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول ۲۱																	
6+6	0.94:22.4	296	2.29	2.18	2.07	1.99	1.91	1.84	1.78	1.72	1.67	1.62	1.58	1.54	1.40	1.30!	
6+6+6	1.41:22.2	440	2.80	2.65	2.53	2.42	2.33	2.24	2.17	2.10	2.03	1.98	1.92	1.88	1.71	1.59!	
8+8	1.67:22.0	517	3.03	2.88	2.74	2.63	2.52	2.43	2.35	2.27	2.21	2.14	2.09	2.03	1.86	1.72!	
8+8+6	2.15:21.9	659	3.42	3.25	3.10	2.96	2.85	2.74	2.65	2.57	2.49	2.42	2.36	2.30	2.10	1.94!	
8+8+8	2.51:21.8	769	3.70	3.51	3.34	3.20	3.07	2.96	2.86	2.77	2.69	2.61	2.54	2.48	2.26	2.10!	
10+10	2.62:21.7	796	3.76	3.57	3.40	3.26	3.13	3.02	2.91	2.82	2.74	2.66	2.59	2.52	2.30	2.13!	
10+10+6	3.09:21.6	935	4.08	3.87	3.69	3.53	3.39	3.27	3.16	3.06	2.97	2.88	2.81	2.73	2.50	2.31!	
10+10+8	3.46:21.5	1042	4.30	4.08	3.89	3.73	3.58	3.45	3.33	3.23	3.13	3.04	2.96	2.89	2.64	2.44!	
12+12	3.77:21.4	1129	4.48	4.25	4.05	3.88	3.73	3.59	3.47	3.36	3.26	3.17	3.08	3.00	2.74	2.54!	
12+12+8	4.61:21.2	1370	4.94	4.68	4.46	4.27	4.11	3.96	3.82	3.70	3.59	3.49	3.40	3.31	3.02	2.80!	
12+12+10	5.08:21.2	1505	5.17	4.91	4.68	4.48	4.30	4.15	4.01	3.88	3.76	3.66	3.56	3.47	3.17	2.93!	
14+14	5.13:21.1	1514	5.19	4.92	4.69	4.49	4.32	4.16	4.02	3.89	3.77	3.67	3.57	3.48	3.18	2.94!	
14+14+8	5.97:21.0	1752	5.58	5.29	5.05	4.83	4.64	4.47	4.32	4.19	4.06	3.95	3.84	3.74	3.42	3.16!	
14+14+10	6.44:20.9	1886	5.79	5.49	5.24	5.02	4.82	4.64	4.49	4.34	4.21	4.09	3.99	3.88	3.55	3.28!	
16+16	6.70:20.8	1952	5.89	5.59	5.33	5.10	4.90	4.72	4.56	4.42	4.29	4.17	4.05	3.95	3.61	3.34!	
16+16+10	8.01:20.7	2322	6.43	6.10	5.81	5.56	5.35	5.15	4.98	4.82	4.67	4.54	4.42	4.31	3.93	3.64!	
16+16+12	8.59:20.7	2484	6.65	6.30	6.01	5.76	5.53	5.33	5.15	4.98	4.84	4.70	4.57	4.46	4.07	3.77!	
16+16+14	9.27:20.6	2676	6.90	6.54	6.24	5.97	5.74	5.53	5.34	5.17	5.02	4.88	4.75	4.63	4.22	3.91!	
16+16+16	10.05:20.6	2897	7.18	6.81	6.49	6.21	5.97	5.75	5.56	5.38	5.22	5.07	4.94	4.81	4.39	4.07!	



- توضیحات:
- ۱- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - ۲- در صورت سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - ۳- کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن عمده استفاده کنندگان از جدول می باشد.

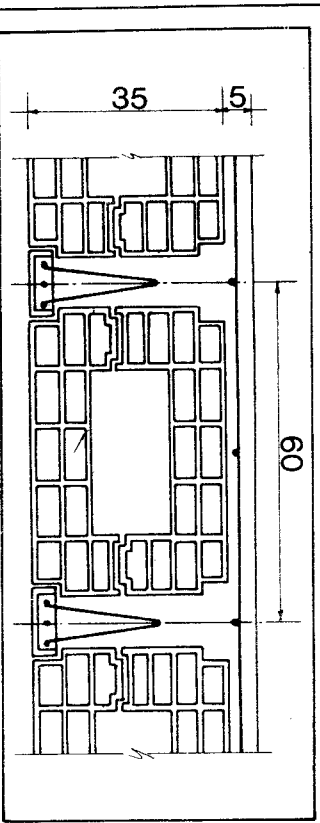
$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1400	60	30.0

تشریح مجاز فولاد

فاصله محور به محور	ضخامت سقف
B-225	
B-250	
B-300	

طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول $R_{ST} =$ بار زنده + (تفاسازی + تپه بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده = (Kg/m^2) وزن کل سقف

سازمان برآورد و برده جدر و ضخامتهای و سایرهای این	سطح مقطع میلگرد A_s	وزن میلگرد Z	مقدار میلگرد M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول ۲۲	cm^2/m	cm	kg/m														
5+6	0.94:27.3	361	2.53	2.40	2.29	2.19	2.11	2.03	1.96	1.90	1.84	1.79	1.74	1.70	1.55	1.44	
6+6+6	1.41:27.1	537	3.09	2.93	2.79	2.67	2.57	2.48	2.39	2.32	2.25	2.18	2.13	2.07	1.89	1.75	
8+8	1.67:26.9	631	3.35	3.18	3.03	2.90	2.79	2.69	2.60	2.51	2.44	2.37	2.31	2.25	2.05	1.90	
8+8+6	2.15:26.8	905	3.78	3.59	3.42	3.28	3.15	3.03	2.93	2.84	2.75	2.67	2.60	2.54	2.32	2.14	
8*8*8	2.51:26.7	937	4.09	3.88	3.70	3.54	3.40	3.28	3.16	3.06	2.97	2.89	2.81	2.74	2.50	2.32	
10+10	2.62:26.6	974	4.16	3.95	3.76	3.60	3.46	3.34	3.22	3.12	3.03	2.94	2.86	2.79	2.55	2.36	
10+10+6	3.09:26.4	1144	4.51	4.28	4.08	3.91	3.75	3.62	3.49	3.38	3.28	3.19	3.10	3.03	2.76	2.56	
10+10+8	3.46:26.4	1276	4.76	4.52	4.31	4.12	3.96	3.82	3.69	3.57	3.47	3.37	3.28	3.20	2.92	2.70	
12+12	3.77:26.2	1383	4.96	4.70	4.49	4.29	4.13	3.98	3.84	3.72	3.61	3.51	3.41	3.33	3.04	2.81	
12+12+8	4.61:26.1	1682	5.47	5.19	4.95	4.74	4.55	4.38	4.24	4.10	3.98	3.87	3.76	3.67	3.35	3.10	
12*12+10	5.08:26.0	1849	5.73	5.44	5.19	4.97	4.77	4.60	4.44	4.30	4.17	4.05	3.95	3.85	3.51	3.25	
14+14	5.13:25.9	1861	5.75	5.46	5.20	4.98	4.79	4.61	4.46	4.31	4.19	4.07	3.96	3.86	3.52	3.26	
14+14+8	5.97:25.8	2157	6.19	5.87	5.60	5.36	5.15	4.97	4.80	4.64	4.51	4.38	4.26	4.15	3.79	3.51	
14+14+10	6.44:25.8	2324	6.43	6.10	5.81	5.57	5.35	5.15	4.98	4.82	4.68	4.54	4.42	4.31	3.94	3.64	
16+16	6.70:25.7	2407	6.54	6.21	5.92	5.66	5.44	5.24	5.07	4.91	4.76	4.63	4.50	4.39	4.01	3.71	
16+16+10	8.01:25.6	2866	7.14	6.77	6.46	6.18	5.94	5.72	5.53	5.35	5.19	5.05	4.91	4.79	4.37	4.05	
16+16+12	8.59:25.5	3067	7.38	7.01	6.68	6.40	6.14	5.92	5.72	5.54	5.37	5.22	5.08	4.95	4.52	4.19	
16+16+14	9.27:25.5	3306	7.67	7.27	6.93	6.64	6.38	6.15	5.94	5.75	5.58	5.42	5.28	5.14	4.69	4.35	
16+16+16	10.05:25.4	3579	7.98	7.57	7.22	6.91	6.64	6.40	6.18	5.98	5.80	5.64	5.49	5.35	4.88	4.52	



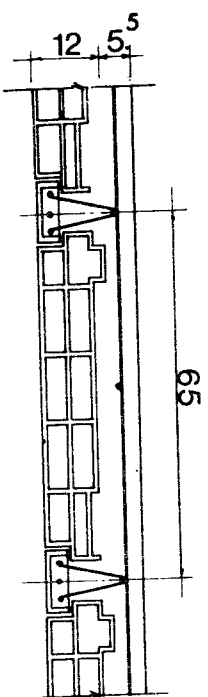
- توضیحات:
- ۱- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - ۲- در مورد سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - ۳- کنترل حداقل و حداکثر میزان سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن بعهده استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1400	60	40.0
تنش معانز اولاد	فاصله محور محور	ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

طول دهانه مستطانی بر حسب متر طول $W_{ST} =$ بار زنده + (کف سازی + تهنه بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده (Kg/m²) وزن کل سقف

سازمان برنامه و بودجه دفتر تحقیقات و معاینات فنی	سطح مقطع میلگرد As	نازدهای هم Z	تنگرشته M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول ۲۴	cm ² /m	Cm	Kgm/m														
6+6	0.94137.2	491	491	2.95	2.80	2.67	2.56	2.46	2.37	2.29	2.22	2.15	2.09	2.03	1.98	1.81	1.671
6+6+6	1.41136.9	731	731	3.60	3.42	3.26	3.12	3.00	2.89	2.79	2.70	2.62	2.55	2.48	2.42	2.21	2.041
8+8	1.67136.7	861	861	3.91	3.71	3.54	3.39	3.25	3.14	3.03	2.93	2.85	2.77	2.69	2.62	2.40	2.221
8+8+6	2.15136.6	1099	1099	4.42	4.19	4.00	3.83	3.68	3.54	3.42	3.31	3.22	3.12	3.04	2.96	2.71	2.511
8+8+8	2.51136.4	1282	1282	4.77	4.53	4.32	4.13	3.97	3.83	3.70	3.58	3.47	3.39	3.29	3.23	2.92	2.711
10+10	2.62136.3	1331	1331	4.86	4.61	4.40	4.21	4.05	3.90	3.77	3.65	3.54	3.44	3.35	3.26	2.98	2.761
10+10+6	3.09136.2	1565	1565	5.28	5.00	4.77	4.57	4.39	4.23	4.09	3.96	3.84	3.73	3.63	3.54	3.23	2.991
10+10+8	3.46136.1	1748	1748	5.57	5.29	5.04	4.83	4.64	4.47	4.32	4.18	4.06	3.94	3.84	3.74	3.41	3.161
12+12	3.77136.0	1898	1898	5.81	5.51	5.25	5.03	4.83	4.66	4.50	4.36	4.23	4.11	4.00	3.90	3.56	3.291
12+12+8	4.61135.8	2312	2312	6.41	6.08	5.80	5.55	5.33	5.14	4.97	4.81	4.67	4.53	4.41	4.30	3.93	3.631
12+12+10	5.08135.8	2544	2544	6.73	6.38	6.08	5.82	5.60	5.39	5.21	5.04	4.89	4.76	4.63	4.51	4.12	3.811
14+14	5.13135.7	2563	2563	6.75	6.40	6.11	5.85	5.62	5.41	5.23	5.06	4.91	4.77	4.65	4.53	4.13	3.831
14+14+8	5.97135.6	2974	2974	7.27	6.90	6.58	6.30	6.05	5.83	5.63	5.45	5.29	5.14	5.00	4.88	4.45	4.121
14+14+10	6.44135.5	3205	3205	7.55	7.16	6.83	6.54	6.28	6.05	5.85	5.66	5.49	5.34	5.20	5.06	4.62	4.281
16+16	6.70135.4	3324	3324	7.69	7.29	6.95	6.66	6.40	6.16	5.95	5.77	5.59	5.44	5.29	5.16	4.71	4.361
16+16+10	8.01135.3	3961	3961	8.39	7.96	7.59	7.27	6.98	6.73	6.50	6.29	6.11	5.93	5.78	5.63	5.14	4.761
16+16+12	8.59135.3	4241	4241	8.68	8.24	7.85	7.52	7.22	6.96	6.73	6.51	6.32	6.14	5.98	5.82	5.32	4.921
16+16+14	9.27135.2	4571	4571	9.01	8.55	8.15	7.81	7.50	7.23	6.98	6.76	6.56	6.37	6.20	6.05	5.52	5.111
16+16+16	10.05135.2	4950	4950	9.38	8.90	8.49	8.12	7.81	7.52	7.27	7.04	6.83	6.63	6.46	6.29	5.74	5.321



- توضیحات:
- 1- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - 2- در مورد سقف یا تیرچه ضعیف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - 3- کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بین بعد استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1400	65	17.50

نشی مجاز فولاد

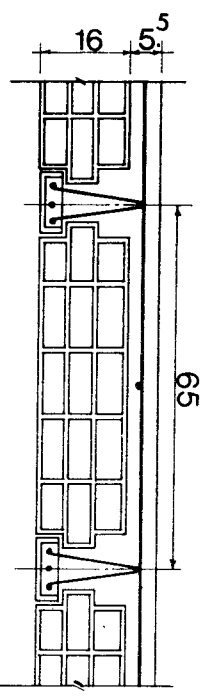
فاصله محور به محور

ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

سایز برابری و بودجه دگر تغییرات و مقایسه های جدول 25	سطح مقطع سایز As	وزن Z	مکعب M	وزن کل سقف													
				450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
6+6	0.87:15.1	184	184	1.81	1.71	1.63	1.56	1.50	1.45	1.40	1.36	1.31	1.28	1.24	1.21	1.11	1.021
6+6+6	1.30:14.9	273	273	2.20	2.09	1.99	1.91	1.83	1.77	1.71	1.65	1.60	1.56	1.52	1.48	1.35	1.251
8+8	1.55:14.8	320	320	2.38	2.25	2.16	2.07	1.98	1.91	1.85	1.79	1.74	1.69	1.64	1.60	1.46	1.351
8+8+6	1.98:14.7	407	407	2.69	2.55	2.43	2.33	2.24	2.16	2.08	2.02	1.96	1.90	1.85	1.80	1.65	1.531
8+8+8	2.32:14.6	475	475	2.90	2.76	2.63	2.52	2.42	2.33	2.25	2.18	2.11	2.05	2.00	1.95	1.78	1.651
10+10	2.42:14.5	491	491	2.95	2.80	2.67	2.56	2.46	2.37	2.29	2.21	2.15	2.09	2.03	1.98	1.81	1.671
10+10+6	2.85:14.4	576	576	3.20	3.04	2.89	2.77	2.66	2.57	2.48	2.40	2.33	2.26	2.20	2.15	1.96	1.811
10+10+8	3.19:14.4	642	642	3.38	3.20	3.05	2.93	2.81	2.71	2.62	2.53	2.46	2.39	2.32	2.27	2.07	1.911
12+12	3.48:14.2	693	693	3.51	3.33	3.18	3.04	2.92	2.81	2.72	2.63	2.55	2.48	2.42	2.35	2.15	1.991
12+12+8	4.25:14.1	841	841	3.87	3.67	3.50	3.35	3.22	3.10	2.99	2.90	2.81	2.73	2.66	2.59	2.37	2.191
12+12+10	4.69:14.1	923	923	4.05	3.84	3.66	3.51	3.37	3.25	3.14	3.04	2.95	2.86	2.79	2.72	2.48	2.301
14+14	4.74:14.0	926	926	4.06	3.85	3.67	3.51	3.38	3.25	3.14	3.04	2.95	2.87	2.79	2.72	2.48	2.301
14+14+8	5.51:13.9	1070	1070	4.36	4.14	3.95	3.78	3.63	3.50	3.38	3.27	3.17	3.08	3.00	2.93	2.67	2.471
14+14+10	5.94:13.8	1151	1151	4.52	4.29	4.09	3.92	3.76	3.63	3.50	3.39	3.29	3.20	3.11	3.03	2.77	2.561
16+16	6.19:13.7	1188	1188	4.59	4.36	4.16	3.98	3.82	3.68	3.56	3.45	3.34	3.25	3.16	3.08	2.81	2.601
16+16+10	7.40:13.6	1408	1408	5.00	4.75	4.53	4.33	4.16	4.01	3.88	3.75	3.64	3.54	3.44	3.36	3.06	2.841
16+16+12	7.93:13.6	1504	1504	5.17	4.91	4.68	4.48	4.30	4.15	4.01	3.88	3.76	3.66	3.56	3.47	3.17	2.931
16+16+14	8.56:13.5	1617	1617	5.36	5.09	4.85	4.64	4.46	4.30	4.15	4.02	3.90	3.79	3.59	3.60	3.28	3.041
16+16+16	9.28:13.4	1747	1747	5.57	5.29	5.04	4.83	4.64	4.47	4.32	4.18	4.05	3.94	3.84	3.74	3.41	3.161

طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول ρ_{ST}



- توضیحات:
- در صورت لزوم میتوان از کوب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - در مورد سقف با تیرچه مصالح از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی پس بعد از استفاده کسبکاران از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1400	65	21.50

تنش مجاز فولاد

فاصله محور به محور

ضخامت سقف

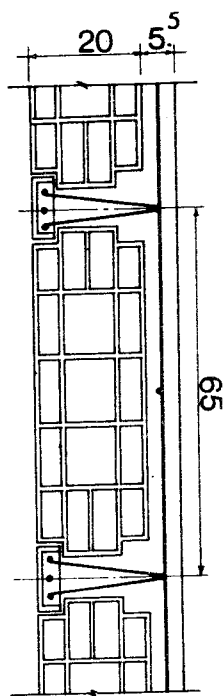
B-225
B-250
B-300

طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول $\rho_{ST} =$

سازمان برنامه و بودجه
دفتر تحقیقات
و معیارهای ملی

جدول ۲۶

مقطع	As	Z	M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
6+6	0.87	19.0	231	2.03	1.92	1.83	1.75	1.69	1.63	1.57	1.52	1.48	1.43	1.40	1.36	1.24	1.151
6+6+6	1.30	18.8	344	2.47	2.35	2.24	2.14	2.06	1.98	1.92	1.85	1.80	1.75	1.70	1.66	1.51	1.401
8+8	1.55	18.7	404	2.68	2.54	2.42	2.32	2.23	2.15	2.08	2.01	1.95	1.90	1.84	1.80	1.64	1.521
8+8+6	1.98	18.6	515	3.03	2.87	2.74	2.62	2.52	2.43	2.34	2.27	2.20	2.14	2.08	2.03	1.85	1.751
8+8+8	2.32	18.5	600	3.27	3.10	2.95	2.83	2.72	2.62	2.53	2.45	2.38	2.31	2.25	2.19	2.00	1.851
10+10	2.42	18.4	621	3.32	3.15	3.01	2.88	2.77	2.66	2.57	2.49	2.42	2.35	2.29	2.23	2.04	1.881
10+10+6	2.85	18.3	730	3.60	3.42	3.26	3.12	3.00	2.89	2.79	2.70	2.62	2.55	2.48	2.42	2.21	2.041
10+10+8	3.19	18.2	813	3.80	3.61	3.44	3.29	3.16	3.05	2.95	2.85	2.77	2.69	2.62	2.55	2.33	2.161
12+12	3.48	18.1	880	3.96	3.75	3.58	3.43	3.29	3.17	3.06	2.97	2.88	2.80	2.72	2.65	2.42	2.241
12+12+8	4.25	17.9	1058	4.36	4.13	3.94	3.77	3.63	3.49	3.38	3.27	3.17	3.08	3.00	2.92	2.67	2.471
12+12+10	4.69	17.9	1173	4.57	4.33	4.13	3.96	3.80	3.66	3.54	3.43	3.32	3.23	3.14	3.06	2.80	2.591
14+14	4.74	17.8	1179	4.58	4.34	4.14	3.96	3.81	3.67	3.55	3.43	3.33	3.24	3.15	3.07	2.80	2.601
14+14+8	5.51	17.7	1363	4.92	4.67	4.45	4.26	4.10	3.95	3.81	3.69	3.58	3.48	3.39	3.30	3.01	2.791
14+14+10	5.94	17.6	1466	5.11	4.84	4.62	4.42	4.25	4.09	3.95	3.83	3.71	3.61	3.51	3.43	3.13	2.891
16+16	6.19	17.5	1515	5.19	4.92	4.69	4.49	4.32	4.16	4.02	3.89	3.78	3.67	3.57	3.48	3.18	2.941
16+16+10	7.40	17.4	1798	5.65	5.36	5.11	4.90	4.70	4.53	4.38	4.24	4.11	4.00	3.89	3.79	3.46	3.211
16+16+12	7.93	17.3	1921	5.84	5.54	5.29	5.06	4.86	4.69	4.53	4.38	4.25	4.13	4.02	3.92	3.58	3.311
16+16+14	8.56	17.3	2067	6.06	5.75	5.48	5.25	5.04	4.86	4.70	4.55	4.41	4.29	4.17	4.07	3.71	3.441
16+16+16	9.28	17.2	2235	6.30	5.98	5.70	5.46	5.24	5.05	4.88	4.73	4.59	4.46	4.34	4.23	3.86	3.571



- توضیحات:**
- 1- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - 2- در مورد سقف با تیرچه مصالح از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - 3- کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن بهمه استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1400	65	25.50

ضخامت سقف

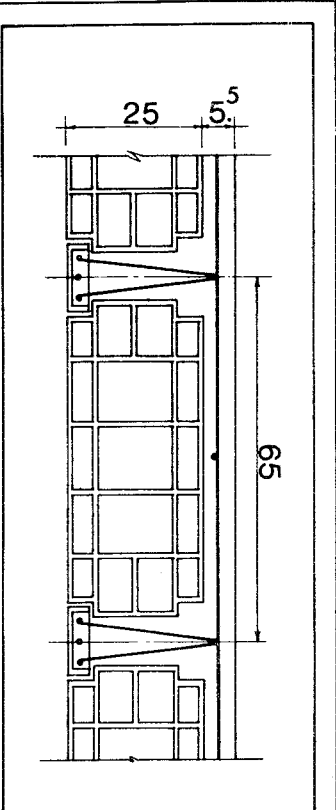
فاصله محور به محور

تنش مجاز فولاد

B-225
B-250
B-300

طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول = σ_{ST} (وزن کل سقف + تیر بندی + گنبد سازی + بار زنده)

سازمان برنامه و بودجه دفتر تحقیقات و معیار های ملی	میلگرد سطح مقطع AS	نازک‌تر Z	کمتر M	وزن کل سقف												
				450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200
6+6	0.87:22.9	279	2.23	2.11	2.02	1.93	1.85	1.79	1.73	1.67	1.62	1.58	1.53	1.49	1.36	1.26
6+6+6	1.30:22.7	415	2.72	2.58	2.46	2.35	2.25	2.18	2.11	2.04	1.98	1.92	1.87	1.82	1.66	1.54
8+8	1.55:22.6	489	2.95	2.80	2.67	2.55	2.45	2.36	2.28	2.21	2.14	2.08	2.03	1.98	1.80	1.67
8+8+6	1.98:22.4	623	3.33	3.16	3.01	2.88	2.77	2.67	2.58	2.50	2.42	2.35	2.29	2.23	2.04	1.89
8+8+8	2.32:22.4	726	3.59	3.41	3.25	3.11	2.99	2.88	2.78	2.69	2.61	2.54	2.47	2.41	2.20	2.04
10+10	2.42:22.2	753	3.66	3.47	3.31	3.17	3.04	2.93	2.83	2.74	2.66	2.59	2.52	2.45	2.24	2.07
10+10+6	2.85:22.1	884	3.96	3.76	3.59	3.43	3.30	3.18	3.07	2.97	2.88	2.80	2.73	2.66	2.43	2.25
10+10+8	3.19:22.1	986	4.19	3.97	3.79	3.63	3.48	3.36	3.24	3.14	3.05	2.96	2.88	2.81	2.56	2.37
12+12	3.48:21.9	1068	4.36	4.13	3.94	3.77	3.63	3.49	3.37	3.27	3.17	3.08	3.00	2.92	2.67	2.47
12+12+8	4.25:21.8	1297	4.80	4.56	4.34	4.16	4.00	3.85	3.72	3.60	3.49	3.40	3.30	3.22	2.94	2.72
12+12+10	4.69:21.7	1425	5.03	4.77	4.55	4.36	4.19	4.04	3.90	3.77	3.66	3.56	3.46	3.38	3.08	2.85
14+14	4.74:21.6	1433	5.05	4.79	4.57	4.37	4.20	4.05	3.91	3.79	3.67	3.57	3.47	3.39	3.09	2.86
14+14+8	5.51:21.5	1657	5.43	5.15	4.91	4.70	4.52	4.35	4.20	4.07	3.95	3.84	3.74	3.64	3.32	3.08
14+14+10	5.94:21.4	1783	5.63	5.34	5.09	4.88	4.69	4.51	4.36	4.22	4.10	3.98	3.88	3.78	3.45	3.19
16+16	6.19:21.3	1845	5.73	5.43	5.18	4.95	4.77	4.59	4.44	4.30	4.17	4.05	3.94	3.84	3.51	3.25
16+16+10	7.40:21.2	2193	6.24	5.92	5.65	5.41	5.19	5.01	4.84	4.68	4.54	4.41	4.30	4.19	3.82	3.54
16+16+12	7.93:21.1	2345	6.46	6.13	5.84	5.55	5.37	5.18	5.00	4.84	4.70	4.57	4.44	4.33	3.95	3.66
16+16+14	8.56:21.1	2525	6.70	6.36	6.06	5.80	5.58	5.37	5.19	5.03	4.88	4.74	4.61	4.49	4.10	3.80
16+16+16	9.28:21.0	2733	6.97	6.61	6.30	6.04	5.80	5.59	5.40	5.23	5.07	4.93	4.80	4.68	4.27	3.95



- توضیحات:
- 1- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - 2- در مورد سقف با تیرچه مصالح از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - 3- کنترل جدا اقل و جدا گانه مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن بهبود استفاده کنندگان از جدول می باشد.

\bar{a} (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1400	65	30.50

ضخامت سقف

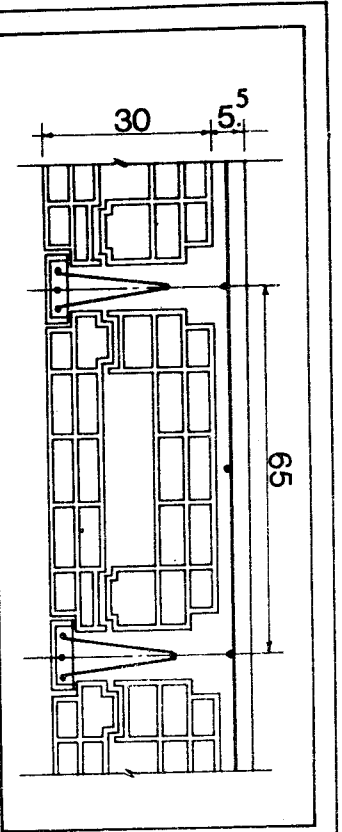
فاصله محور به محور

تنش مجاز فولاد

طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول = σ_{ST}

وزن کل سقف

جدول	As	Z	M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
سازمان برنامه و بودجه دفتر تحقیقات و معیاری ملی	سطح مقطع سازه	لرزه ای	لرزه ای	بارزنده + (گف سازی + تهیه بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده = σ_{ST}													
cm ² /m	Cm	Kgm/m	Kgm/m														
6+6	0.87	27.8	339	2.46	2.33	2.22	2.13	2.04	1.97	1.90	1.84	1.79	1.74	1.69	1.65	1.50	1.39
6+6+6	1.30	27.6	505	3.00	2.84	2.71	2.59	2.49	2.40	2.32	2.25	2.18	2.12	2.06	2.01	1.83	1.70
8+8	1.55	27.5	594	3.25	3.09	2.94	2.82	2.70	2.61	2.52	2.44	2.37	2.30	2.24	2.18	1.99	1.84
8+8+6	1.98	27.3	758	3.67	3.48	3.32	3.18	3.05	2.94	2.84	2.75	2.67	2.60	2.53	2.46	2.25	2.08
8+8+8	2.32	27.2	894	3.96	3.76	3.59	3.43	3.30	3.18	3.07	2.97	2.88	2.80	2.73	2.66	2.43	2.25
10+10	2.42	27.1	917	4.04	3.83	3.65	3.50	3.36	3.24	3.13	3.03	2.94	2.86	2.78	2.71	2.47	2.29
10+10+6	2.85	27.0	1078	4.38	4.15	3.96	3.79	3.64	3.51	3.39	3.29	3.18	3.10	3.01	2.94	2.68	2.48
10+10+8	3.19	26.9	1202	4.62	4.39	4.18	4.00	3.85	3.71	3.58	3.47	3.36	3.27	3.18	3.10	2.83	2.62
12+12	3.48	26.8	1303	4.81	4.57	4.35	4.17	4.01	3.86	3.73	3.61	3.50	3.40	3.31	3.23	2.95	2.73
12+12+8	4.25	26.6	1594	5.31	5.03	4.80	4.60	4.42	4.25	4.11	3.98	3.86	3.75	3.65	3.56	3.25	3.01
12+12+10	4.69	26.5	1740	5.56	5.28	5.03	4.82	4.63	4.46	4.31	4.17	4.05	3.93	3.83	3.73	3.41	3.15
14+14	4.74	26.4	1752	5.58	5.29	5.05	4.83	4.64	4.47	4.32	4.19	4.06	3.95	3.84	3.74	3.42	3.16
14+14+8	5.51	26.3	2029	6.01	5.70	5.43	5.20	5.00	4.81	4.65	4.50	4.37	4.25	4.13	4.03	3.68	3.40
14+14+10	5.94	26.2	2184	6.23	5.91	5.64	5.40	5.19	5.00	4.83	4.67	4.53	4.41	4.29	4.18	3.82	3.53
16+16	6.19	26.1	2263	6.34	6.02	5.74	5.49	5.28	5.09	4.91	4.76	4.61	4.48	4.36	4.25	3.88	3.60
16+16+10	7.40	26.0	2693	6.92	6.56	6.26	5.99	5.76	5.55	5.36	5.19	5.03	4.89	4.76	4.64	4.24	3.92
16+16+12	7.93	26.0	2882	7.16	6.79	6.47	6.20	5.96	5.74	5.54	5.37	5.21	5.06	4.93	4.80	4.38	4.06
16+16+14	8.56	25.9	3105	7.43	7.05	6.72	6.43	6.18	5.96	5.76	5.57	5.41	5.25	5.11	4.98	4.55	4.21
16+16+16	9.28	25.9	3362	7.73	7.33	6.99	6.70	6.43	6.20	5.99	5.80	5.63	5.47	5.32	5.19	4.73	4.38



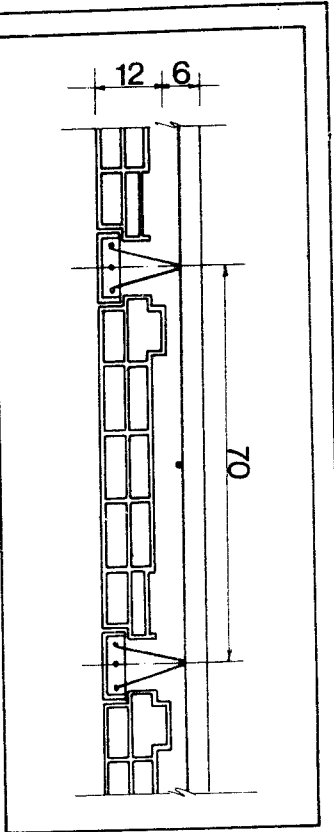
توضیحات:
 ۱- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 ۲- در صورت سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 ۳- کنترل حداقل و حداکثر جاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن بعد از استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1400	65	35.50
نش مجاز فولاد	فاصله محور محور	ضخامت سقف

B-225
 B-250
 B-300

طول دهانه محاسبه بر حسب متر طول = ST
 بار زنده + (گساری + تهنه بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده

سازمان و رانگ و بودجه دوره تعمیرات و میزان های آبی	سطح مقطع میلگرد As	وزنی نام Z	تکثیر نام M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول ۲۹	Cm ² /m	Cm	Kgm/m														
6+6	0.87	32.8	399	2.66	2.53	2.41	2.31	2.22	2.14	2.06	2.00	1.94	1.88	1.83	1.79	1.63	1.51
6+6+6	1.30	32.6	595	3.25	3.08	2.94	2.82	2.71	2.61	2.52	2.44	2.37	2.30	2.24	2.18	1.99	1.84
8+8	1.55	32.4	700	3.53	3.35	3.19	3.05	2.94	2.83	2.73	2.65	2.57	2.50	2.43	2.37	2.16	2.00
8+8+6	1.98	32.2	893	3.99	3.78	3.60	3.45	3.32	3.20	3.09	2.99	2.90	2.82	2.74	2.67	2.44	2.26
8+8+8	2.32	32.1	1043	4.31	4.08	3.89	3.73	3.58	3.45	3.33	3.23	3.13	3.04	2.96	2.89	2.64	2.44
10+10	2.42	32.0	1082	4.39	4.16	3.97	3.80	3.65	3.52	3.40	3.29	3.19	3.10	3.02	2.94	2.69	2.49
10+10+6	2.85	31.9	1272	4.76	4.51	4.30	4.12	3.96	3.81	3.68	3.57	3.46	3.36	3.27	3.19	2.91	2.70
10+10+8	3.19	31.8	1419	5.02	4.76	4.54	4.35	4.18	4.03	3.89	3.77	3.65	3.55	3.46	3.37	3.08	2.85
12+12	3.48	31.6	1539	5.23	4.96	4.73	4.53	4.35	4.19	4.05	3.92	3.81	3.70	3.60	3.51	3.20	2.97
12+12+8	4.25	31.4	1872	5.77	5.47	5.22	5.00	4.80	4.63	4.47	4.33	4.20	4.08	3.97	3.87	3.53	3.27
12+12+10	4.69	31.4	2059	6.05	5.74	5.47	5.24	5.03	4.85	4.69	4.54	4.40	4.28	4.16	4.06	3.70	3.43
14+14	4.74	31.3	2073	6.07	5.76	5.49	5.26	5.05	4.87	4.70	4.55	4.42	4.29	4.18	4.07	3.72	3.44
14+14+8	5.51	31.2	2403	6.54	6.20	5.91	5.66	5.44	5.24	5.06	4.90	4.76	4.62	4.50	4.38	4.00	3.71
14+14+10	5.94	31.1	2589	6.78	6.44	6.14	5.88	5.65	5.44	5.26	5.09	4.94	4.80	4.67	4.55	4.15	3.85
16+16	6.19	31.0	2684	6.91	6.55	6.25	5.98	5.75	5.54	5.35	5.18	5.03	4.88	4.75	4.63	4.23	3.92
16+16+10	7.40	30.9	3197	7.54	7.15	6.82	6.53	6.27	6.04	5.84	5.65	5.49	5.33	5.19	5.06	4.62	4.27
16+16+12	7.93	30.8	3422	7.80	7.40	7.06	6.75	6.49	6.25	6.04	5.85	5.68	5.52	5.37	5.23	4.78	4.42
16+16+14	8.56	30.8	3689	8.10	7.68	7.32	7.01	6.74	6.49	6.27	6.07	5.89	5.73	5.57	5.43	4.96	4.59
16+16+16	9.28	30.7	3995	8.43	7.99	7.62	7.30	7.01	6.76	6.53	6.32	6.13	5.96	5.80	5.65	5.16	4.78

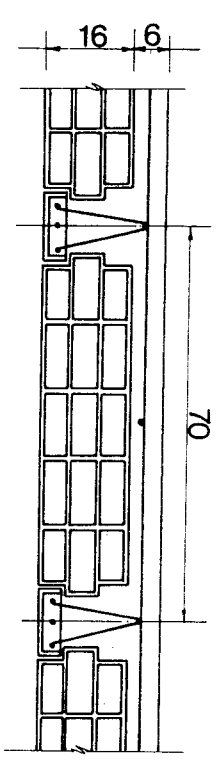


توضیحات:
 ۱- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول جدول استفاده نمود.
 ۲- در مورد سقف با تیرچه ضعیف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 ۳- کنترل حداقل و حداکثر متوسط مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن بهبود استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1400	70	18.0
تنش مجاز فولاد	فاصله محور به محور	ضخامت سقف
		B-225
		B-250
		B-300

طول دهانه محاسبی بر حسب متر طول = R_{ST}
 بار زنده + (رف سازی + پهن بندی + وزن سقف تیرچه بتونک) بار مرده = (Kg/m^2) وزن کل سقف

سازمان و نام و بودجه دکتر صفیانی و معیارهای این جدول	نسبت سطح مقطع As	ارتفاع Z	تکثیر M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
6+6	0.81:15.6	176	176	1.77	1.68	1.60	1.53	1.47	1.42	1.37	1.33	1.29	1.25	1.22	1.19	1.08	1.00
6+6+6	1.21:15.4	262	262	2.16	2.05	1.95	1.87	1.80	1.73	1.67	1.62	1.57	1.53	1.49	1.45	1.32	1.22
8+8	1.44:15.3	307	307	2.34	2.22	2.11	2.02	1.94	1.87	1.81	1.75	1.70	1.65	1.61	1.57	1.43	1.33
8+8+6	1.84:15.2	391	391	2.64	2.50	2.39	2.28	2.19	2.11	2.04	1.98	1.92	1.87	1.82	1.77	1.62	1.50
8+8+8	2.15:15.1	455	455	2.85	2.70	2.58	2.47	2.37	2.28	2.21	2.14	2.07	2.01	1.96	1.91	1.74	1.61
10+10	2.24:15.0	472	472	2.90	2.75	2.70	2.62	2.51	2.41	2.32	2.24	2.17	2.11	2.05	1.99	1.94	1.77
10+10+6	2.65:14.9	554	554	3.14	2.98	2.98	2.84	2.72	2.62	2.51	2.43	2.35	2.28	2.22	2.16	2.10	1.92
10+10+8	2.96:14.9	617	617	3.31	3.14	3.00	2.87	2.76	2.66	2.57	2.48	2.41	2.34	2.28	2.22	2.22	2.03
12+12	3.23:14.7	667	667	3.44	3.27	3.11	2.98	2.87	2.76	2.67	2.58	2.51	2.43	2.37	2.31	2.31	2.11
12+12+8	3.95:14.6	809	809	3.79	3.60	3.43	3.29	3.16	3.04	2.94	2.85	2.76	2.68	2.61	2.54	2.32	2.15
12+12+10	4.35:14.6	889	889	3.97	3.77	3.60	3.44	3.31	3.19	3.08	2.98	2.89	2.81	2.74	2.67	2.43	2.25
14+14	4.40:14.5	892	892	3.98	3.78	3.60	3.45	3.31	3.19	3.08	2.99	2.90	2.82	2.74	2.67	2.44	2.26
14+14+8	5.12:14.4	1031	1031	4.28	4.06	3.87	3.71	3.56	3.43	3.32	3.21	3.11	3.03	2.95	2.87	2.62	2.43
14+14+10	5.52:14.3	1109	1109	4.44	4.21	4.02	3.85	3.69	3.56	3.44	3.33	3.23	3.14	3.06	2.98	2.72	2.52
16+16	5.74:14.2	1144	1144	4.51	4.28	4.08	3.91	3.75	3.62	3.49	3.38	3.28	3.19	3.10	3.03	2.76	2.56
16+16+10	6.87:14.1	1357	1357	4.91	4.66	4.44	4.25	4.09	3.94	3.80	3.68	3.57	3.47	3.38	3.30	3.01	2.78
16+16+12	7.36:14.1	1450	1450	5.08	4.82	4.59	4.40	4.22	4.07	3.93	3.81	3.69	3.59	3.49	3.41	3.11	2.88
16+16+14	7.94:14.0	1559	1559	5.27	4.99	4.76	4.56	4.38	4.22	4.08	3.95	3.83	3.72	3.62	3.53	3.22	2.99
16+16+16	8.62:14.0	1685	1685	5.47	5.19	4.95	4.74	4.55	4.39	4.24	4.10	3.98	3.87	3.77	3.67	3.35	3.10



- توضیحات:
- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - در مورد سقف با تیرچه ضعیف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن بعد از استفاده کنندگان از جدول می باشد.

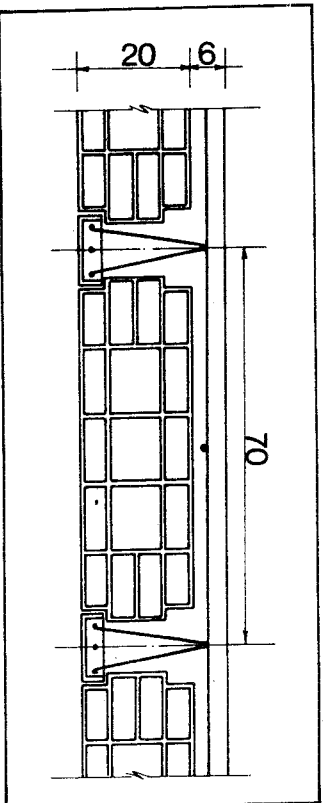
$\bar{\sigma}_a$ (kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1400	70	22.0

ضخامت سقف
B-225
B-250
B-300

طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول $P_{ST} =$

بارزده + (گف سازی + تغییرندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده = (Kg/m²) وزن کل سقف

سازمان ارائه کننده دفتر تحقیقات و مشاوره های مهندسی	سطح مقطع A_s	الگوی مقطع Z	لنگر مقاوم M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول ۳۳	Cm ² /m	Cm	Kgm/m														
6+6	0.81:19.5	221	221	1.98	1.88	1.79	1.72	1.65	1.59	1.53	1.49	1.44	1.40	1.36	1.33	1.21	1.121
6+6+6	1.21:19.4	328	328	2.42	2.29	2.19	2.09	2.01	1.94	1.87	1.81	1.76	1.71	1.66	1.62	1.48	1.371
8+8	1.44:19.2	386	386	2.62	2.48	2.37	2.27	2.18	2.10	2.03	1.96	1.91	1.85	1.80	1.76	1.60	1.481
8+8+6	1.84:19.1	491	491	2.96	2.80	2.67	2.56	2.46	2.37	2.29	2.22	2.15	2.09	2.03	1.98	1.81	1.681
8+8+8	2.15:19.0	573	573	3.19	3.03	2.89	2.76	2.66	2.56	2.47	2.39	2.32	2.26	2.20	2.14	1.95	1.811
10+10	2.24:18.9	593	593	3.25	3.08	2.94	2.81	2.70	2.60	2.52	2.44	2.36	2.30	2.24	2.18	1.99	1.841
10+10+6	2.65:18.8	697	697	3.52	3.34	3.18	3.05	2.93	2.82	2.73	2.64	2.56	2.49	2.42	2.36	2.16	2.001
10+10+8	2.96:18.7	777	777	3.72	3.53	3.36	3.22	3.09	2.98	2.88	2.79	2.70	2.63	2.56	2.49	2.28	2.111
12+12	3.23:18.6	841	841	3.87	3.67	3.50	3.35	3.22	3.10	3.00	2.90	2.81	2.73	2.66	2.59	2.37	2.191
12+12+8	3.95:18.5	1021	1021	4.26	4.04	3.85	3.69	3.55	3.42	3.30	3.20	3.10	3.01	2.93	2.86	2.61	2.421
12+12+10	4.35:18.4	1122	1122	4.47	4.24	4.04	3.87	3.72	3.58	3.46	3.35	3.25	3.16	3.07	3.00	2.73	2.531
14+14	4.40:18.3	1127	1127	4.48	4.25	4.05	3.88	3.72	3.59	3.47	3.36	3.26	3.17	3.08	3.00	2.74	2.541
14+14+8	5.12:18.2	1304	1304	4.81	4.57	4.35	4.17	4.01	3.86	3.73	3.61	3.50	3.40	3.31	3.23	2.95	2.731
14+14+10	5.52:18.1	1402	1402	4.99	4.74	4.52	4.32	4.15	4.00	3.87	3.74	3.63	3.53	3.44	3.35	3.06	2.831
16+16	5.74:18.0	1449	1449	5.08	4.82	4.59	4.40	4.22	4.07	3.93	3.81	3.69	3.59	3.49	3.41	3.11	2.881
16+16+10	6.87:17.9	1720	1720	5.53	5.25	5.00	4.78	4.60	4.43	4.28	4.15	4.02	3.91	3.81	3.71	3.39	3.141
16+16+12	7.36:17.8	1838	1838	5.72	5.42	5.17	4.95	4.76	4.58	4.43	4.29	4.16	4.04	3.93	3.83	3.50	3.241
16+16+14	7.94:17.8	1977	1977	5.93	5.62	5.36	5.13	4.93	4.75	4.59	4.45	4.31	4.19	4.08	3.98	3.63	3.361
16+16+16	8.62:17.7	2137	2137	6.16	5.85	5.58	5.34	5.13	4.94	4.77	4.62	4.48	4.36	4.24	4.13	3.77	3.491



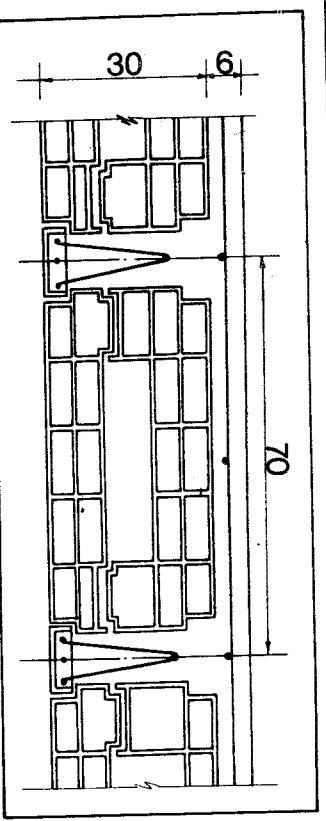
توضیحات:
 ۱- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 ۲- در مورد سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 ۳- کنترل حداقل و حداکثر مصالح سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن بعد از استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1400	70	26.0
تنش مجاز فولاد	فاصله محور به محور	ضخامت سقف

B-225
 B-250
 B-300

طول دهانه مصالح سازه بر حسب متر طول = ρ_{ST} بار زنده + (رف سازه) + تیر بندی + وزن سقف تیرچه بلوک (بار مرده) = (Kg/m^2) وزن کل سقف

زمان برپایی و بودجه دفتر محاسبات و مقیاس های فنی	سطح مقطع میلگرد As	لرزه محور Z	تکثیر م	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول ۳۳	cm ² /m	Cm	Kgm/m														
6+6	0.81:23.4	2.65	2.17	2.06	1.96	1.88	1.81	1.74	1.68	1.63	1.58	1.54	1.49	1.46	1.33	1.23	
6+6+6	1.21:23.3	3.95	2.65	2.51	2.40	2.29	2.20	2.12	2.05	1.99	1.93	1.87	1.82	1.78	1.62	1.50	
8+8	1.44:23.1	4.64	2.87	2.73	2.60	2.49	2.39	2.30	2.23	2.15	2.09	2.03	1.98	1.93	1.76	1.63	
8+8+6	1.84:23.0	5.92	3.24	3.08	2.93	2.81	2.70	2.60	2.51	2.43	2.36	2.29	2.23	2.18	1.99	1.84	
8+8+8	2.15:22.9	6.90	3.50	3.32	3.17	3.03	2.91	2.81	2.71	2.63	2.55	2.48	2.41	2.35	2.15	1.99	
10+10	2.24:22.8	7.15	3.57	3.38	3.23	3.09	2.97	2.86	2.76	2.67	2.59	2.52	2.45	2.39	2.18	2.02	
10+10+6	2.65:22.7	8.41	3.87	3.67	3.50	3.35	3.22	3.10	2.99	2.90	2.81	2.73	2.66	2.59	2.37	2.19	
10+10+8	2.96:22.6	9.38	4.08	3.87	3.69	3.54	3.40	3.27	3.16	3.06	2.97	2.89	2.81	2.74	2.50	2.31	
12+12	3.23:22.4	10.16	4.25	4.03	3.84	3.68	3.54	3.41	3.29	3.19	3.09	3.00	2.92	2.85	2.60	2.41	
12+12+8	3.95:22.3	12.34	4.68	4.44	4.24	4.06	3.90	3.76	3.63	3.51	3.41	3.31	3.22	3.14	2.87	2.66	
12+12+10	4.35:22.2	13.55	4.91	4.66	4.44	4.25	4.08	3.94	3.80	3.68	3.57	3.47	3.38	3.29	3.01	2.78	
14+14	4.40:22.1	13.63	4.92	4.67	4.45	4.26	4.10	3.95	3.81	3.69	3.58	3.48	3.39	3.30	3.01	2.79	
14+14+8	5.12:22.0	15.77	5.30	5.02	4.79	4.59	4.41	4.25	4.10	3.97	3.85	3.74	3.64	3.55	3.24	3.00	
14+14+10	5.52:22.0	16.97	5.49	5.21	4.97	4.76	4.57	4.40	4.26	4.12	4.00	3.88	3.78	3.69	3.36	3.11	
16+16	5.74:21.8	17.56	5.59	5.30	5.05	4.84	4.65	4.48	4.33	4.19	4.07	3.95	3.85	3.75	3.42	3.17	
16+16+10	6.87:21.7	20.85	6.09	5.78	5.51	5.27	5.07	4.88	4.72	4.57	4.43	4.31	4.19	4.08	3.73	3.45	
16+16+12	7.36:21.6	22.29	6.29	5.97	5.69	5.45	5.24	5.05	4.88	4.72	4.58	4.45	4.33	4.22	3.85	3.57	
16+16+14	7.94:21.6	23.99	6.53	6.20	5.91	5.66	5.43	5.24	5.06	4.90	4.75	4.62	4.49	4.38	4.00	3.70	
16+16+16	8.62:21.5	25.95	6.79	6.44	6.14	5.89	5.65	5.45	5.26	5.09	4.94	4.80	4.67	4.56	4.16	3.85	



- توضیحات:
- 1- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - 2- در مورد سقف با تیرچه مصالح ضعیف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - 3- کنترل حداقل و حداکثر اجزای سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بین بعد ها استفاده کنندگان از جدول می باشد.

σ_a (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1400	70	36.0

ضخامت سقف: 3

فاصله جویزها: 3

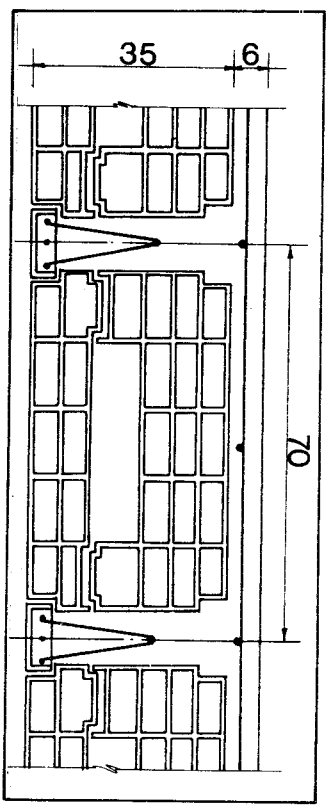
تنش مجاز فولاد: 3

B-225
B-250
B-300

طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول = ST

بار زنده + (تفاسازی + تیر بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده (Kg/m²) وزن کل سقف

جدول ۲۶	As cm ² /m	Z cm	M kgm/m	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
6+6	0.81:33.3	377	2.59	2.46	2.34	2.24	2.15	2.07	2.00	1.94	1.88	1.83	1.78	1.74	1.58	1.471	
6+6+6	1.21:33.1	561	3.16	3.00	2.86	2.74	2.63	2.53	2.45	2.37	2.30	2.23	2.17	2.12	1.93	1.791	
8+8	1.44:32.9	661	3.43	3.25	3.10	2.97	2.85	2.75	2.66	2.57	2.49	2.42	2.36	2.30	2.10	1.941	
8+8+6	1.84:32.7	843	3.87	3.67	3.50	3.35	3.22	3.10	3.00	2.90	2.82	2.74	2.67	2.60	2.37	2.201	
8+8+8	2.15:32.6	984	4.18	3.97	3.78	3.62	3.48	3.35	3.24	3.14	3.04	2.96	2.88	2.81	2.56	2.371	
10+10	2.24:32.5	1022	4.26	4.04	3.85	3.69	3.55	3.42	3.30	3.20	3.10	3.01	2.93	2.86	2.61	2.421	
10+10+6	2.65:32.4	1201	4.62	4.38	4.18	4.00	3.84	3.71	3.58	3.47	3.36	3.27	3.18	3.10	2.83	2.621	
10+10+8	2.96:32.3	1340	4.88	4.63	4.42	4.23	4.06	3.91	3.78	3.66	3.55	3.45	3.36	3.27	2.99	2.771	
12+12	3.23:32.1	1454	5.08	4.82	4.60	4.40	4.23	4.08	3.94	3.81	3.70	3.60	3.50	3.41	3.11	2.881	
12+12+8	3.95:32.0	1768	5.61	5.32	5.07	4.86	4.67	4.50	4.34	4.21	4.08	3.96	3.86	3.76	3.43	3.181	
12+12+10	4.35:31.9	1943	5.88	5.58	5.32	5.09	4.89	4.71	4.55	4.41	4.28	4.16	4.05	3.94	3.60	3.331	
14+14	4.40:31.8	1957	5.90	5.60	5.34	5.11	4.91	4.73	4.57	4.42	4.29	4.17	4.06	3.96	3.61	3.341	
14+14+8	5.12:31.7	2267	6.35	6.02	5.74	5.50	5.28	5.09	4.92	4.76	4.62	4.49	4.37	4.26	3.89	3.601	
14+14+10	5.52:31.6	2442	6.59	6.25	5.96	5.71	5.48	5.28	5.10	4.94	4.79	4.66	4.53	4.42	4.03	3.741	
16+16	5.74:31.5	2531	6.71	6.36	6.07	5.81	5.58	5.38	5.20	5.03	4.88	4.74	4.62	4.50	4.11	3.801	
16+16+10	6.87:31.3	3013	7.32	6.94	6.62	6.34	6.09	5.87	5.67	5.49	5.33	5.19	5.04	4.91	4.48	4.151	
16+16+12	7.36:31.3	3225	7.57	7.18	6.85	6.56	6.30	6.07	5.86	5.68	5.51	5.35	5.21	5.08	4.64	4.291	
16+16+14	7.94:31.2	3475	7.86	7.46	7.11	6.81	6.54	6.30	6.09	5.90	5.72	5.56	5.41	5.27	4.81	4.461	
16+16+16	8.62:31.2	3763	8.18	7.76	7.40	7.08	6.81	6.56	6.34	6.13	5.95	5.78	5.63	5.49	5.01	4.641	



- توضیحات:
- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - در مورد سقف یا تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل نشی برشی متن بوده استفاده کنندگان از جدول می باشد.

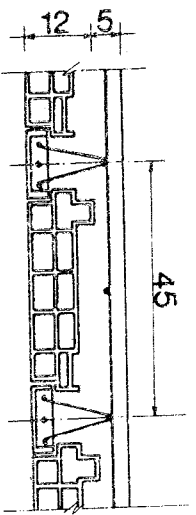
σ_a (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1400	70	41.0

ضخامت سقف

طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول $P_{ST} =$

بارزده + (کف سازی + تپه بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده = (Kg/m^2) وزن کل سقف

جدول ۳۳	سازمان برنامه و بودجه دفتر تحقیقات و معیارهای ملی	سطح مقطع میلگرد A_s	نازدهای هم Z	لنگر خم M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
6+6	0.81	38.2	433	2.77	2.63	2.51	2.40	2.31	2.22	2.15	2.08	2.02	1.96	1.91	1.86	1.70	1.57	
6+6+6	1.21	38.0	644	3.38	3.21	3.06	2.93	2.82	2.71	2.62	2.54	2.46	2.39	2.33	2.27	2.07	1.92	
8+8	1.44	37.8	760	3.68	3.49	3.32	3.18	3.06	2.95	2.85	2.76	2.67	2.60	2.53	2.47	2.25	2.08	
8+8+6	1.84	37.6	970	4.15	3.94	3.76	3.60	3.45	3.33	3.22	3.11	3.02	2.94	2.86	2.79	2.54	2.35	
8+8+8	2.15	37.5	1132	4.49	4.26	4.06	3.88	3.73	3.60	3.47	3.36	3.26	3.17	3.09	3.01	2.75	2.54	
10+10	2.24	37.4	1175	4.57	4.34	4.13	3.96	3.80	3.66	3.54	3.43	3.33	3.23	3.15	3.07	2.80	2.59	
10+10+6	2.65	37.3	1382	4.96	4.70	4.48	4.29	4.12	3.97	3.84	3.72	3.61	3.50	3.41	3.33	3.04	2.81	
10+10+8	2.96	37.2	1542	5.24	4.97	4.74	4.53	4.36	4.20	4.06	3.93	3.81	3.70	3.60	3.51	3.21	2.97	
12+12	3.23	37.0	1674	5.46	5.18	4.93	4.72	4.54	4.37	4.23	4.09	3.97	3.86	3.75	3.66	3.34	3.09	
12+12+8	3.95	36.8	2037	6.02	5.71	5.44	5.21	5.01	4.82	4.66	4.51	4.38	4.25	4.14	4.04	3.68	3.41	
12+12+10	4.35	36.7	2239	6.31	5.99	5.71	5.46	5.25	5.06	4.89	4.73	4.59	4.46	4.34	4.23	3.86	3.58	
14+14	4.40	36.6	2254	6.33	6.01	5.73	5.45	5.27	5.08	4.91	4.75	4.61	4.48	4.36	4.25	3.89	3.59	
14+14+8	5.12	36.5	2614	6.82	6.47	6.17	5.91	5.67	5.47	5.28	5.11	4.96	4.82	4.69	4.57	4.18	3.87	
14+14+10	5.52	36.5	2818	7.08	6.72	6.40	6.13	5.89	5.68	5.48	5.31	5.15	5.01	4.87	4.75	4.33	4.01	
16+16	5.74	36.3	2923	7.21	6.84	6.52	6.24	6.00	5.78	5.58	5.41	5.24	5.10	4.96	4.84	4.41	4.09	
16+16+10	6.87	36.2	3483	7.87	7.46	7.12	6.81	6.55	6.31	6.09	5.90	5.73	5.56	5.42	5.28	4.82	4.46	
16+16+12	7.36	36.2	3728	8.14	7.72	7.36	7.05	6.77	6.53	6.31	6.09	5.92	5.76	5.60	5.46	4.99	4.62	
16+16+14	7.94	36.1	4018	8.45	8.02	7.65	7.32	7.03	6.78	6.55	6.34	6.15	5.98	5.82	5.67	5.19	4.79	
16+16+16	8.62	36.1	4352	8.80	8.35	7.96	7.62	7.32	7.05	6.81	6.60	6.40	6.22	6.05	5.90	5.39	4.99	



- توضیحات:
- در صورت لزوم میتوان از تکس میگردهای مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - در مورد سقف با تیرچه ضعیف از سطح مقطع معادل میگردها جدول استفاده شود.
 - کنترل حداقل و حداکثر متوسط مقطع میگردها کنترل تنش برشی بین پهنه‌ها استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1700	45	17.0

ضخامت سقف

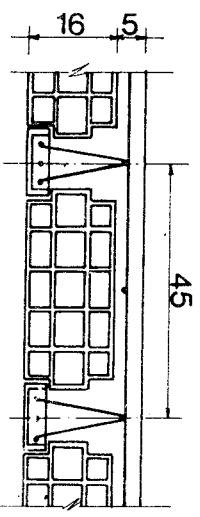
تنش مجاز فولاد	فاصله محور به محور
----------------	--------------------

B-225
B-250
B-300

طول دهانه محاسبی بر حسب متوسط ST = وزن سقف تیرچه (نیوک) لارمه = (Kg/m^2) وزن کل سقف

بارزده + (تف سازی + تپه بندی + وزن سقف تیرچه نیوک) لارمه =

سازمان برنامه و بودجه دفتر مشقات و سازه های فلزی	مقطع سطح مقطع	Z	M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول ۳۷	AS	Z	M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
6+6	1.26:14.5	309	2.34	2.22	2.12	2.03	1.95	1.88	1.82	1.76	1.71	1.66	1.61	1.57	1.44	1.331	
6+6+6	1.82:14.3	459	2.86	2.71	2.58	2.47	2.38	2.29	2.21	2.14	2.08	2.02	1.96	1.92	1.75	1.621	
8+8	2.23:14.1	537	3.09	2.93	2.79	2.68	2.57	2.48	2.39	2.32	2.25	2.18	2.13	2.07	1.89	1.751	
8+8+6	2.86:14.0	683	3.48	3.31	3.15	3.02	2.90	2.79	2.70	2.61	2.54	2.46	2.40	2.34	2.13	1.981	
8+8+8	3.35:14.0	795	3.76	3.57	3.40	3.26	3.13	3.01	2.91	2.82	2.74	2.66	2.59	2.52	2.30	2.131	
10+10	3.49:13.8	822	3.82	3.63	3.46	3.31	3.18	3.06	2.96	2.87	2.78	2.70	2.66	2.59	2.63	2.56	2.34
10+10+6	4.12:13.8	963	4.14	3.93	3.74	3.58	3.44	3.32	3.21	3.10	3.01	2.93	2.85	2.85	2.78	2.53	2.351
10+10+8	4.61:13.7	1073	4.37	4.14	3.95	3.78	3.63	3.50	3.38	3.28	3.18	3.09	3.01	2.93	2.93	2.67	2.481
12+12	5.03:13.6	1158	4.54	4.30	4.10	3.93	3.78	3.64	3.51	3.40	3.30	3.21	3.12	3.12	3.04	2.78	2.571
12+12+8	6.14:13.4	1403	4.99	4.74	4.52	4.33	4.16	4.00	3.87	3.75	3.63	3.53	3.44	3.44	3.35	3.06	2.831
12+12+10	6.77:13.4	1539	5.23	4.96	4.73	4.53	4.35	4.19	4.05	3.92	3.81	3.70	3.70	3.60	3.51	3.20	2.971
14+14	6.84:13.3	1544	5.24	4.97	4.74	4.54	4.36	4.20	4.06	3.93	3.81	3.70	3.70	3.61	3.51	3.21	2.971
14+14+8	7.96:13.2	1783	5.63	5.34	5.09	4.89	4.63	4.51	4.36	4.22	4.10	3.98	3.98	3.87	3.78	3.45	3.191
14+14+10	8.59:13.1	1916	5.84	5.54	5.28	5.05	4.86	4.68	4.52	4.38	4.25	4.13	4.02	3.92	3.92	3.57	3.311
16+16	8.94:13.0	1976	5.93	5.62	5.36	5.13	4.93	4.75	4.59	4.45	4.31	4.19	4.08	3.98	3.98	3.63	3.361
16+16+10	10.68:12.9	2342			5.84	5.59	5.37	5.17	5.00	4.84	4.70	4.56	4.44	4.33	4.33	3.95	3.661
16+16+12	11.45:12.9	2503				5.78		5.55	5.35	5.17	5.00	4.85	4.72	4.59	4.47	4.08	3.781
16+16+14	12.36:12.8	2693					5.76	5.55	5.36	5.19	5.03	4.89	4.76	4.64	4.64	4.24	3.921*
16+16+16	13.40:12.8	2911						5.77	5.57	5.40	5.23	5.09	4.95	4.83	4.83	4.41	4.081●



- توضیحات:
- ۱- در صورت لزوم میتوان از تزیین میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - ۲- در مورد سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - ۳- کنترل حداقل و حداکثر عمق از سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن بعهده استفاده کنندگان از جدول می باشد.

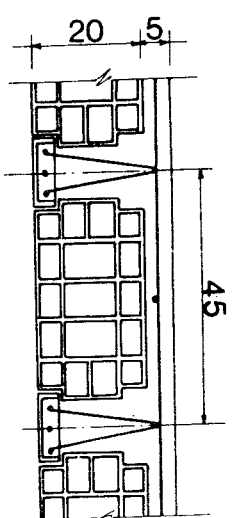
B-225
B-250
B-300

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1700	45	21.0
نش مجاز فولاد	فاصله محور به محور	ضخامت سقف

طول دهانه محاسبی بر حسب متوسط $R_{ST} =$ وزن سبک + وزن سبک تیرچه بون (بار مرده) (Kg/m^2) وزن کل سقف

سازمان برنامه و بودجه دفتر تحقیقات و معیارهای ملی	سطح مقطع میلگرد A_s	بازوی ایوم Z Cm	تنگنایوم M Kg/m	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
---------------------------------------------------------	--------------------------	-----------------------	-----------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------

6+6	1.26	18.4	393	2.64	2.51	2.39	2.29	2.20	2.12	2.05	1.98	1.92	1.87	1.82	1.77	1.62	1.501
6+6+6	1.88	18.2	583	3.22	3.05	2.91	2.79	2.68	2.58	2.49	2.41	2.34	2.28	2.22	2.16	1.97	1.821
8+8	2.23	18.0	684	3.49	3.31	3.15	3.02	2.90	2.80	2.70	2.62	2.54	2.47	2.40	2.34	2.14	1.981
8+8+6	2.86	17.9	870	3.93	3.73	3.56	3.41	3.27	3.15	3.05	2.95	2.86	2.78	2.71	2.64	2.41	2.231
8+8+8	3.35	17.8	1014	4.25	4.03	3.84	3.68	3.53	3.40	3.29	3.18	3.09	3.00	2.92	2.85	2.60	2.411
10+10	3.49	17.7	1049	4.32	4.10	3.91	3.74	3.59	3.46	3.35	3.24	3.14	3.05	2.97	2.90	2.64	2.451
10+10+6	4.12	17.6	1231	4.68	4.44	4.23	4.05	3.89	3.75	3.62	3.51	3.40	3.31	3.22	3.14	2.86	2.651
10+10+8	4.61	17.5	1372	4.94	4.68	4.47	4.28	4.11	3.96	3.83	3.70	3.59	3.49	3.40	3.31	3.02	2.801
12+12	5.03	17.4	1483	5.13	4.87	4.64	4.45	4.27	4.12	3.98	3.85	3.74	3.63	3.53	3.44	3.14	2.911
12+12+8	6.14	17.2	1798	5.65	5.36	5.11	4.90	4.70	4.53	4.38	4.24	4.11	4.00	3.89	3.79	3.46	3.211
12+12+10	6.77	17.2	1974	5.92	5.62	5.36	5.13	4.93	4.75	4.59	4.44	4.31	4.19	4.08	3.97	3.63	3.361
14+14	6.84	17.0	1983	5.94	5.63	5.37	5.14	4.94	4.76	4.60	4.45	4.32	4.20	4.09	3.98	3.64	3.371
14+14+8	7.96	17.0	2294	6.39	6.06	5.78	5.53	5.31	5.12	4.95	4.79	4.65	4.52	4.39	4.28	3.91	3.621
14+14+10	8.59	16.9	2468	6.62	6.28	5.99	5.74	5.51	5.31	5.13	4.97	4.82	4.68	4.56	4.44	4.06	3.761
16+16	8.94	16.8	2550	6.73	6.39	6.09	5.83	5.60	5.40	5.22	5.05	4.90	4.76	4.63	4.52	4.12	3.821
16+16+10	10.68	16.7	3031	7.34	6.96	6.64	6.36	6.11	5.89	5.69	5.51	5.34	5.19	5.05	4.92	4.49	4.161
16+16+12	11.45	16.7	3241	7.20	6.87	6.57	6.27	6.02	5.79	5.58	5.39	5.22	5.07	4.92	4.79	4.35	4.011
16+16+14	12.36	16.6	3490	7.12	6.82	6.55	6.25	6.00	5.76	5.54	5.34	5.17	5.01	4.85	4.72	4.28	3.941
16+16+16	13.40	16.6	3775	7.09	6.82	6.55	6.25	6.00	5.76	5.54	5.34	5.17	5.01	4.85	4.72	4.28	3.941

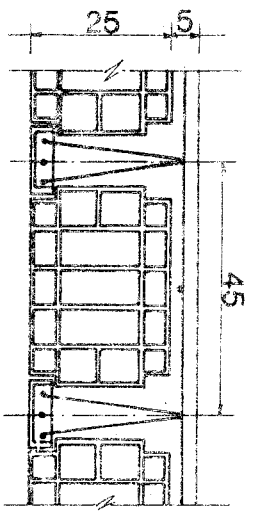


- توضیحات:
- 1- در صورت لزوم می توان از کبب میگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - 2- در مورد سقف با تیرچه ضاعف از سطح مقطع معادل میگرد جدول استفاده شود.
 - 3- کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میگرد و کنترل نشن برشی بتن بعد از استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1700	4.5	25.0
نش مجاز فولاد	فاصله محور به محور	ضخامت سقف
		B-225
		B-250
		B-300

طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول ST = بار زنده + (رفس سازی + تیفه بندی + وزن سقف تیرچه بتونک) بار مرده (Kg/m²) وزن کل سقف

سازمان برنامه و بودجه دفتر تحقیقات و معیاری ملی	سطح مقطع سنگین AS	لاژی نام Z Cm	نگین نام M Kg/m	وزن کل سقف													
				450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول ۳۴۱	Cm ² /m	Cm	Kg/m	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
6+6	1.26:22.3		476	2.91	2.76	2.63	2.52	2.42	2.33	2.25	2.18	2.12	2.06	2.00	1.95	1.78	1.65
6+6+6	1.98:22.1		707	3.55	3.36	3.21	3.07	2.95	2.84	2.75	2.66	2.58	2.51	2.44	2.38	2.17	2.01
8+8	2.23:21.9		831	3.84	3.55	3.48	3.33	3.20	3.08	2.98	2.88	2.80	2.72	2.65	2.58	2.35	2.18
8+8+6	2.96:21.8		1058	4.24	4.12	3.92	3.76	3.61	3.48	3.36	3.25	3.16	3.07	2.99	2.91	2.66	2.46
8+8+8	3.35:21.7		1234	4.68	4.44	4.24	4.06	3.90	3.75	3.63	3.51	3.41	3.31	3.22	3.14	2.87	2.65
10+10	3.49:21.5		1278	4.77	4.52	4.31	4.13	3.97	3.82	3.69	3.57	3.47	3.37	3.28	3.20	2.92	2.70
10+10+6	4.12:21.4		1500	5.16	4.90	4.67	4.47	4.30	4.14	4.00	3.87	3.76	3.65	3.55	3.46	3.16	2.93
10+10+8	4.61:21.3		1672	5.45	5.17	4.93	4.72	4.54	4.37	4.22	4.09	3.97	3.85	3.75	3.66	3.34	3.09
12+12	5.03:21.2		1810	5.67	5.38	5.13	4.91	4.72	4.55	4.39	4.25	4.13	4.01	3.90	3.81	3.47	3.22
12+12+8	6.14:21.0		2198	6.25	5.93	5.65	5.41	5.20	5.01	4.84	4.69	4.55	4.42	4.30	4.19	3.83	3.54
12+12+10	6.77:21.0		2416	6.55	6.22	5.93	5.68	5.45	5.25	5.08	4.91	4.77	4.63	4.51	4.40	4.01	3.72
14+14	6.94:20.9		2429	6.57	6.23	5.94	5.69	5.47	5.27	5.09	4.93	4.78	4.65	4.52	4.41	4.02	3.73
14+14+8	7.96:20.8		2813	7.07	6.71	6.40	6.12	5.88	5.67	5.48	5.30	5.15	5.00	4.87	4.74	4.33	4.01
14+14+10	8.59:20.7		3029	7.34	6.96	6.64	6.35	6.11	5.88	5.68	5.50	5.34	5.19	5.05	4.92	4.49	4.16
16+16	8.94:20.6		3134	7.46	7.08	6.75	6.46	6.21	5.98	5.78	5.60	5.43	5.28	5.14	5.01	4.57	4.23
16+16+10	10.68:20.5		3728	8.14	7.72	7.36	7.05	6.77	6.53	6.31	6.11	5.92	5.76	5.60	5.46	4.99	4.62
16+16+12	11.45:20.5		3988	8.42	7.99	7.62	7.29	7.01	6.75	6.52	6.32	6.13	5.95	5.80	5.65	5.16	4.77
16+16+14	12.36:20.4		4295	8.74	8.29	7.90	7.57	7.27	7.01	6.77	6.55	6.36	6.18	6.01	5.86	5.35	4.95
16+16+16	13.40:20.4		4649		8.62	8.22	7.87	7.56	7.29	7.04	6.82	6.61	6.43	6.26	6.10	5.57	5.15



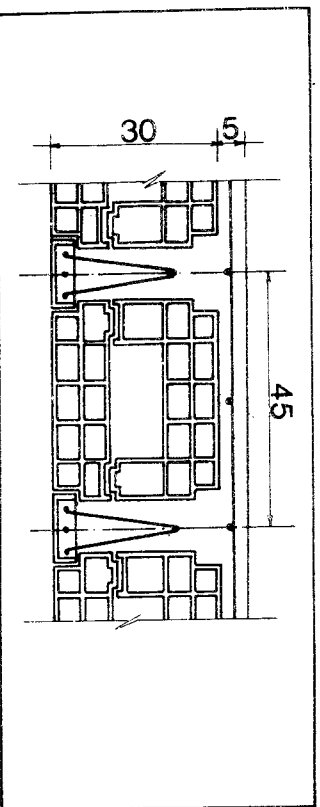
- توضیحات:
- ۱- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میگلرهای مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - ۲- در مورد سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میگلر جدول استفاده شود.
 - ۳- کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میگلر و کنترل تنش برشی بین بعدها استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$a (Kg/cm^2)$	$b (cm)$	$H (cm)$
1700	45	30.0
تنش مجاز فولاد	فاصله تیرچه مجرور	ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

طول دهانه حسابی بر حسب متوسط $P_{ST} =$ بار زنده + (کف سازی + تیرسازی) + وزن سقف تیرچه بلوک بارزده (Kg/m^2) وزن کل سقف

جدول ۳	مساحت مقطع As	ارتفاع Z	وزن M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
6+6	1.26	27.2	591	3.21	3.05	2.91	2.79	2.67	2.58	2.49	2.41	2.34	2.27	2.21	2.16	1.97	1.821
6+6+6	1.89	27.0	864	3.92	3.72	3.54	3.39	3.26	3.14	3.04	2.94	2.85	2.77	2.70	2.63	2.40	2.221
8+8	2.23	26.8	1016	4.25	4.03	3.84	3.68	3.54	3.41	3.29	3.19	3.09	3.01	2.93	2.85	2.60	2.411
8+8+6	2.86	26.6	1294	4.80	4.55	4.34	4.15	3.99	3.85	3.72	3.60	3.49	3.39	3.30	3.22	2.94	2.721
8+8+8	3.35	26.5	1509	5.18	4.91	4.68	4.45	4.31	4.15	4.01	3.88	3.77	3.66	3.56	3.47	3.17	2.941
10+10	3.49	26.4	1564	5.27	5.00	4.77	4.57	4.39	4.23	4.09	3.96	3.84	3.73	3.63	3.54	3.23	2.991
10+10+6	4.12	26.2	1838	5.72	5.42	5.17	4.95	4.76	4.58	4.43	4.29	4.16	4.04	3.93	3.83	3.50	3.241
10+10+8	4.61	26.2	2050	6.04	5.73	5.46	5.23	5.02	4.84	4.68	4.53	4.39	4.27	4.15	4.05	3.70	3.421
12+12	5.03	26.0	2223	6.29	5.96	5.69	5.44	5.23	5.04	4.87	4.71	4.57	4.44	4.33	4.22	3.85	3.561
12+12+8	6.14	25.9	2704	6.93	6.58	6.27	6.00	5.77	5.56	5.37	5.20	5.04	4.90	4.77	4.65	4.25	3.931
12+12+10	6.77	25.8	2973	7.27	6.90	6.58	6.30	6.05	5.83	5.63	5.45	5.29	5.14	5.00	4.88	4.45	4.121
14+14	6.84	25.7	2992	7.29	6.92	6.60	6.32	6.07	5.85	5.65	5.47	5.31	5.16	5.02	4.89	4.47	4.141
14+14+8	7.96	25.6	3468	7.85	7.45	7.10	6.80	6.53	6.30	6.08	5.89	5.71	5.55	5.40	5.27	4.81	4.451
14+14+10	8.59	25.6	3735	8.15	7.73	7.37	7.06	6.78	6.53	6.31	6.11	5.93	5.76	5.61	5.47	4.99	4.621
16+16	8.94	25.5	3869	8.29	7.87	7.50	7.18	6.90	6.65	6.42	6.22	6.03	5.86	5.71	5.56	5.08	4.701
16+16+10	10.68	25.4	4605	9.05	8.58	8.18	7.84	7.53	7.25	7.01	6.79	6.58	6.40	6.23	6.07	5.54	5.131
16+16+12	11.45	25.3	4927	9.36	8.88	8.47	8.10	7.79	7.50	7.25	7.02	6.81	6.62	6.44	6.28	5.73	5.311
16+16+14	12.36	25.3	5308	9.71	9.22	8.79	8.41	8.08	7.79	7.52	7.29	7.07	6.87	6.69	6.52	5.95	5.511
16+16+16	13.40	25.2	5745	10.11	9.59	9.14	8.75	8.41	8.10	7.83	7.58	7.35	7.15	6.96	6.78	6.19	5.731



- توضیحات:
- 1- در صورت لزوم می توان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - 2- در مورد سقف با تیرچه ضایع از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - 3- کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی پس به بعد استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1700	45	35.0

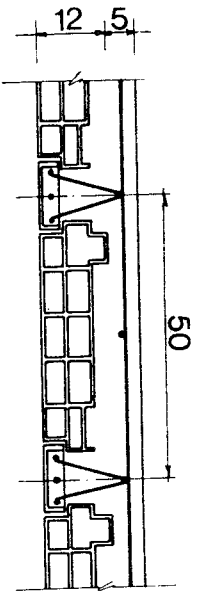
ضخامت سقف

تقسیم مجاز فولاد	فاصله میله ها	میلگرد
B-225	10	10
B-250	10	10
B-300	10	10

طول دهانه محاسبه بر حسب متر طول $\rho_{ST} =$

بارزنده + کف سازی + تپه بندی + وزن سقف تیرچه بلوک (بار مرده) (Kg/m²) وزن کل سقف

سازمان برنامه و بودجه دفتر تحقیقات و معیارهای ملی	سطح مقطع میلگرد	بارزنده Z	مکعب متر M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول 21	Cm ² /m	Cm	Kgm/m														
6+6	1.26	32.1	686	3.49	3.31	3.16	3.02	2.91	2.80	2.71	2.62	2.54	2.47	2.40	2.34	2.14	1.98
6+6+6	1.98	31.8	1020	4.26	4.04	3.85	3.69	3.54	3.41	3.30	3.19	3.10	3.01	2.93	2.86	2.61	2.41
8+8	2.23	31.6	1201	4.62	4.38	4.18	4.00	3.84	3.71	3.58	3.47	3.36	3.27	3.18	3.10	2.83	2.62
8+8+6	2.86	31.5	1531	5.22	4.95	4.72	4.52	4.34	4.18	4.04	3.91	3.80	3.69	3.59	3.50	3.19	2.96
8+8+8	3.35	31.3	1786	5.63	5.35	5.10	4.88	4.69	4.52	4.36	4.23	4.10	3.98	3.88	3.78	3.45	3.19
10+10	3.49	31.2	1853	5.74	5.44	5.19	4.97	4.78	4.60	4.45	4.30	4.18	4.06	3.95	3.85	3.51	3.25
10+10+6	4.12	31.1	2179	6.22	5.90	5.63	5.39	5.18	4.99	4.82	4.67	4.53	4.40	4.28	4.17	3.81	3.53
10+10+8	4.61	31.0	2431	6.57	6.24	5.95	5.69	5.47	5.27	5.09	4.93	4.78	4.65	4.52	4.41	4.03	3.73
12+12	5.03	30.9	2639	6.85	6.50	6.20	5.93	5.70	5.49	5.31	5.14	4.98	4.84	4.71	4.59	4.19	3.88
12+12+8	6.14	30.8	3213	7.56	7.17	6.84	6.54	6.29	6.06	5.85	5.67	5.50	5.34	5.20	5.07	4.63	4.28
12+12+10	6.77	30.7	3533	7.93	7.52	7.17	6.86	6.59	6.35	6.14	5.94	5.77	5.60	5.45	5.32	4.85	4.49
14+14	6.84	30.6	3558	7.95	7.55	7.19	6.89	6.62	6.38	6.16	5.97	5.79	5.62	5.47	5.34	4.87	4.51
14+14+8	7.96	30.5	4126	8.56	8.12	7.75	7.42	7.13	6.87	6.63	6.42	6.23	6.06	5.89	5.75	5.24	4.86
14+14+10	8.59	30.4	4444	8.89	8.43	8.04	7.70	7.40	7.13	6.89	6.67	6.47	6.29	6.12	5.96	5.44	5.04
16+16	8.94	30.3	4606	9.05	8.58	8.19	7.84	7.53	7.26	7.01	6.79	6.58	6.40	6.23	6.07	5.54	5.13
16+16+10	10.68	30.2	5484	9.87	9.37	8.93	8.55	8.22	7.92	7.65	7.41	7.18	6.98	6.80	6.62	6.05	5.60
16+16+12	11.45	30.1	5868	10.21	9.69	9.24	8.85	8.50	8.19	7.91	7.66	7.43	7.22	7.03	6.85	6.25	5.79
16+16+14	12.36	30.1	6322	10.60	10.06	9.59	9.18	8.82	8.50	8.21	7.95	7.71	7.50	7.30	7.11	6.49	6.01
16+16+16	13.40	30.0	6843	11.03	10.46	9.98	9.55	9.18	8.84	8.54	8.27	8.03	7.80	7.59	7.40	6.75	6.25



- توضیحات:
- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - در مورد سقف نا تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - کنترل حداقل و حداکثر محاسبه سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن بعد از استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1700	50	17.0

تنش مجاز فولاد

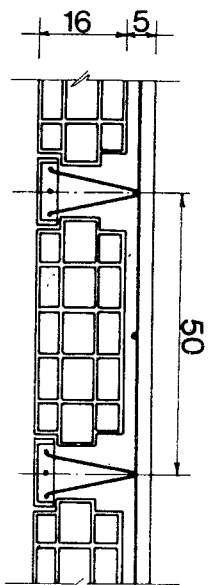
فاصله محور به محور

ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

طول دهانه محاسبه بر حسب متر طول ρ_{ST}

سازمان ارائه و نوع جدول دسترزجیحات و معیارهای ملی	مساحت سطح مقطع As	نازدهای نامی Z	انگرماتور M	وزن کل سقف													
				450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول ۴۳	Cm ² /m	Cm	Kgm/m	2.23	2.11	2.01	1.93	1.85	1.79	1.73	1.67	1.62	1.57	1.53	1.49	1.36	1.261
6+6	1.13	14.5	279	2.71	2.57	2.45	2.35	2.26	2.17	2.10	2.03	1.97	1.92	1.87	1.82	1.66	1.541
6+6+6	1.70	14.4	414	2.94	2.79	2.66	2.54	2.44	2.35	2.27	2.20	2.14	2.08	2.02	1.97	1.80	1.661
8+8	2.01	14.2	485	3.31	3.14	3.00	2.87	2.76	2.65	2.56	2.48	2.41	2.34	2.28	2.22	2.03	1.881
8+8+6	2.58	14.1	617	3.57	3.39	3.23	3.09	2.97	2.87	2.77	2.68	2.60	2.53	2.46	2.40	2.19	2.031
8+8+8	3.02	14.0	718	3.63	3.45	3.29	3.15	3.02	2.91	2.81	2.72	2.64	2.57	2.50	2.44	2.22	2.061
10+10	3.14	13.9	742	3.93	3.73	3.56	3.41	3.27	3.15	3.05	2.95	2.86	2.78	2.71	2.64	2.41	2.231
10+10+6	3.71	13.8	871	4.15	3.94	3.76	3.60	3.45	3.33	3.22	3.11	3.02	2.94	2.86	2.79	2.54	2.351
10+10+8	4.15	13.8	970	4.31	4.09	3.90	3.74	3.57	3.46	3.34	3.24	3.14	3.05	2.97	2.89	2.64	2.451
12+12	4.52	13.6	1047	4.75	4.51	4.30	4.11	3.95	3.81	3.68	3.56	3.46	3.36	3.27	3.19	2.91	2.691
12+12+8	5.53	13.5	1269	4.97	4.72	4.50	4.31	4.14	3.99	3.85	3.73	3.62	3.52	3.42	3.34	3.05	2.821
12+12+10	6.09	13.4	1392	4.98	4.73	4.51	4.31	4.15	3.99	3.86	3.74	3.63	3.52	3.43	3.34	3.05	2.821
14+14	6.16	13.3	1396	5.35	5.08	4.84	4.64	4.46	4.29	4.15	4.02	3.90	3.79	3.69	3.59	3.28	3.041
14+14+8	7.16	13.2	1613	5.55	5.27	5.02	4.81	4.62	4.45	4.30	4.16	4.04	3.93	3.82	3.72	3.40	3.151
14+14+10	7.73	13.2	1734	5.64	5.35	5.10	4.88	4.59	4.52	4.37	4.23	4.10	3.99	3.88	3.78	3.45	3.201
16+16	8.04	13.1	1788	5.82	5.55	5.31	5.11	4.92	4.75	4.60	4.47	4.34	4.22	4.12	4.02	3.76	3.481
16+16+10	9.61	13.0	2118	5.74	5.49	5.28	5.09	4.91	4.76	4.62	4.49	4.37	4.26	4.16	4.06	3.88	3.601
16+16+12	10.30	12.9	2263	5.95	5.70	5.47	5.27	5.10	4.93	4.79	4.65	4.53	4.41	4.31	4.21	3.93	3.731
16+16+14	11.12	12.9	2434	5.92	5.69	5.48	5.30	5.13	4.98	4.84	4.71	4.59	4.49	4.39	4.29	4.01	3.811*
16+16+16	12.06	12.8	2631														



- توضیحات:
- ۱- در صورت لزوم میتوان از کربن میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - ۲- در مورد سقف یا تیرچه مصالح از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - ۳- کنترل حداقل و حداکثر جاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بین بهمهاده استفاده کنندگان از جدول می باشد.

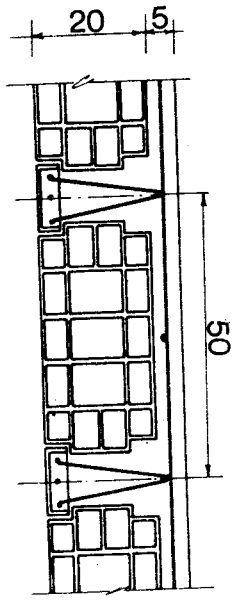
طول دهانه محاسباتی بر حسب متوسط $\rho_{ST} =$

وزن کل سقف (Kg/m²) + وزن سقف تیرچه بتون (بتون) + وزن سینی + تهنه سنی + (کف سازی + آبریزه)

$\bar{\sigma}_a$ (kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1700	50	21.0
نشی مصالح فولاد	فاصله سوراخ سوراخ	ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

سازمان برنامه و بودجه دفتر تحقیقات و معیارهای ملی	سطح مقطع سینی As	بارزایی Z	انرژیوم M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول ۴۴	Cm ² /m	Cm	Kgm/m														
6+6	1.13:18.4		354	2.51	2.38	2.27	2.17	2.09	2.01	1.94	1.88	1.83	1.77	1.73	1.68	1.54	1.42
6+6+6	1.70:18.2		526	3.06	2.90	2.77	2.65	2.54	2.45	2.37	2.29	2.22	2.16	2.10	2.05	1.87	1.73
8+8	2.01:18.1		417	3.31	3.14	3.00	2.87	2.76	2.66	2.57	2.48	2.41	2.34	2.28	2.22	2.03	1.88
8+8+6	2.58:17.9		786	3.74	3.55	3.38	3.24	3.11	3.00	2.89	2.80	2.72	2.64	2.57	2.51	2.29	2.12
8+8+8	3.02:17.9		916	4.03	3.83	3.65	3.49	3.36	3.23	3.13	3.03	2.94	2.85	2.78	2.71	2.47	2.29
10+10	3.14:17.7		947	4.10	3.89	3.71	3.55	3.41	3.29	3.18	3.08	2.99	2.90	2.82	2.75	2.51	2.33
10+10+6	3.71:17.6		1112	4.45	4.22	4.02	3.85	3.70	3.57	3.44	3.33	3.24	3.14	3.06	2.98	2.72	2.52
10+10+8	4.15:17.6		1239	4.69	4.45	4.25	4.04	3.91	3.76	3.64	3.52	3.42	3.32	3.23	3.15	2.87	2.66
12+12	4.52:17.4		1340	4.88	4.63	4.41	4.23	4.06	3.91	3.78	3.66	3.55	3.45	3.36	3.27	2.99	2.77
12+12+8	5.53:17.3		1625	5.38	5.10	4.86	4.64	4.47	4.31	4.16	4.03	3.91	3.80	3.70	3.61	3.29	3.05
12+12+10	5.09:17.2		1784	5.63	5.34	5.09	4.88	4.69	4.52	4.36	4.22	4.10	3.98	3.88	3.78	3.45	3.19
14+14	6.16:17.1		1792	5.64	5.35	5.11	4.89	4.70	4.53	4.37	4.23	4.11	3.99	3.88	3.79	3.46	3.20
14+14+8	7.16:17.0		2072	6.07	5.76	5.49	5.26	5.05	4.87	4.70	4.55	4.42	4.29	4.18	4.07	3.72	3.44
14+14+10	7.73:17.0		2230	6.30	5.97	5.69	5.45	5.24	5.05	4.88	4.72	4.58	4.45	4.33	4.22	3.86	3.57
16+16	8.04:16.9		2304	6.40	6.07	5.79	5.54	5.33	5.13	4.96	4.80	4.66	4.53	4.40	4.29	3.92	3.63
16+16+10	9.61:16.8		2738	6.98	6.62	6.31	6.04	5.80	5.59	5.40	5.23	5.08	4.93	4.80	4.68	4.27	3.96
16+16+12	10.30:16.7		2928	7.21	6.84	6.53	6.25	6.00	5.78	5.59	5.41	5.25	5.10	4.97	4.84	4.42	4.09
16+16+14	11.12:16.7		3152		7.10	6.77	6.48	6.23	6.00	5.80	5.61	5.45	5.29	5.15	5.02	4.58	4.24
16+16+16	12.06:16.6		3410			7.04	6.74	6.48	6.24	6.03	5.84	5.67	5.51	5.36	5.22	4.77	4.41

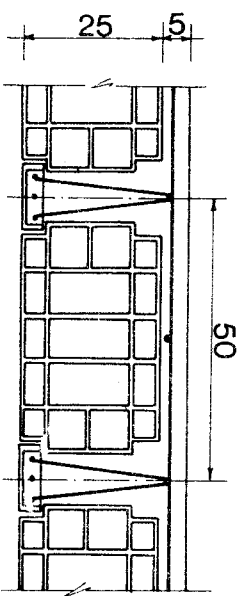


- توضیحات:
- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول جدول استفاده نمود.
 - در مورد سقف با تیرچه ضعیف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن بعد از استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1700	50	25.0
تنش مجاز اولاد	فاصله محور به محور	ضخامت سقف
		B-225
		B-250
		B-300

طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول = R_{ST} بار زنده + (گرف سازی + تیر بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده = (Kg/m^2) وزن کل سقف

سازمان برنامه و بودجه دفتر تحقیقات و معمارهای شهر	نسبت سطح مقطع A_s	ارتفاع Z (Cm)	انرژی متحرک M (kgm/m)	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول 50	Cm/m	Cm	kgm/m	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
4+6	1.13:22.3		430	2.76	2.62	2.50	2.39	2.30	2.22	2.14	2.07	2.01	1.95	1.90	1.85	1.69	1.57
6+6+6	1.70:22.1		638	3.37	3.20	3.05	2.92	2.80	2.70	2.61	2.53	2.45	2.38	2.32	2.26	2.05	1.91
8+8	2.01:22.0		750	3.65	3.46	3.30	3.16	3.04	2.93	2.83	2.74	2.66	2.58	2.51	2.45	2.24	2.07
8+8+6	2.58:21.8		955	4.12	3.91	3.73	3.57	3.43	3.30	3.19	3.09	3.00	2.91	2.84	2.76	2.52	2.34
8+8+8	3.02:21.7		1114	4.45	4.22	4.02	3.85	3.70	3.57	3.45	3.34	3.24	3.15	3.06	2.98	2.72	2.52
10+10	3.14:21.6		1154	4.53	4.30	4.10	3.92	3.77	3.63	3.51	3.40	3.30	3.20	3.12	3.04	2.77	2.57
10+10+6	3.71:21.5		1355	4.91	4.66	4.44	4.25	4.08	3.93	3.80	3.68	3.57	3.47	3.38	3.29	3.01	2.78
10+10+8	4.15:21.4		1510	5.18	4.92	4.69	4.49	4.31	4.15	4.01	3.89	3.77	3.66	3.57	3.48	3.17	2.94
12+12	4.52:21.3		1635	5.39	5.11	4.88	4.67	4.49	4.32	4.18	4.04	3.92	3.81	3.71	3.62	3.30	3.06
12+12+8	5.53:21.1		1985	5.94	5.64	5.37	5.14	4.94	4.76	4.60	4.46	4.32	4.20	4.09	3.98	3.64	3.37
12+12+10	6.09:21.1		2181	6.23	5.91	5.63	5.39	5.18	4.99	4.82	4.67	4.53	4.40	4.29	4.18	3.81	3.53
14+14	6.16:20.9		2193	6.24	5.92	5.65	5.41	5.20	5.01	4.84	4.68	4.54	4.42	4.30	4.19	3.82	3.54
14+14+8	7.16:20.9		2540	6.72	6.37	6.08	5.82	5.59	5.39	5.20	5.04	4.89	4.75	4.62	4.51	4.11	3.81
14+14+10	7.73:20.8		2734	6.97	6.61	6.31	6.04	5.80	5.59	5.40	5.23	5.07	4.93	4.80	4.68	4.27	3.95
16+16	8.04:20.7		2829	7.09	6.73	6.42	6.14	5.90	5.69	5.49	5.32	5.16	5.01	4.88	4.76	4.34	4.02
16+16+10	9.61:20.6		3366	7.74	7.34	7.00	6.70	6.44	6.20	5.99	5.80	5.63	5.47	5.32	5.19	4.74	4.39
16+16+12	10.30:20.6		3601	8.00	7.59	7.24	6.93	6.66	6.42	6.20	6.00	5.82	5.66	5.51	5.37	4.90	4.54
16+16+14	11.12:20.5		3879	8.30	7.88	7.51	7.19	6.91	6.66	6.43	6.23	6.04	5.87	5.72	5.57	5.09	4.71
16+16+16	12.06:20.5		4198	8.64	8.20	7.81	7.48	7.19	6.93	6.69	6.48	6.29	6.11	5.95	5.80	5.29	4.90



توضیحات:
 ۱- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 ۲- در مورد سقف با تیرچه مصالح از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 ۳- کنترل جدا اقل و جدا اکثر مصالح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی پس بعد از استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1700	50	30.0
تنش مجاز فولاد	فاصله محور به محور	ضخامت سقف

B-225
 B-250
 B-300

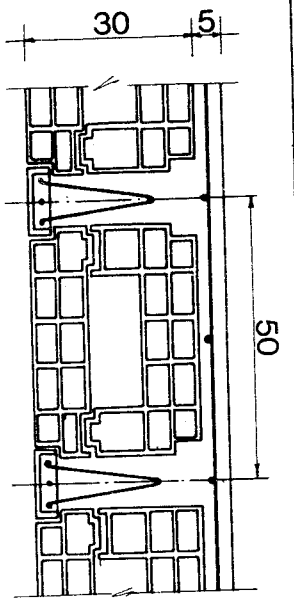
طول دهانه حسابی بر حسب متر طول $P_{ST} =$

سازمان برنامه و بودجه
 دفتر تحقیقات
 و معیارهای ملی

سطح مقطع
 ملگرم² **As**
 بلندی زنی
 سانتی متر **Z**
 مومنت
 کیلو متر مکعب **M**

وزن کل سقف (Kg/m²) = بار مرده + وزن سقف تیرچه بلوک + بار زنده + (گف سازی + تپه بندی + ...)

جدول ۴۱	6+6	6+6+6	8+8	8+8+6	8+8+8	10+10	10+10+6	10+10+8	12+12	12+12+8	12+12+10	14+14	14+14+8	14+14+10	16+16	16+16+10	16+16+14	16+16+16
As	1.13	1.70	2.01	2.58	3.02	3.14	3.71	4.15	4.52	5.53	6.09	6.16	7.16	7.73	8.04	9.61	11.12	12.06
Z	1.31	1.70	2.01	2.58	3.02	3.14	3.71	4.15	4.52	5.53	6.09	6.16	7.16	7.73	8.04	9.61	11.12	12.06
M	524	779	917	1168	1362	1412	1659	1850	2006	2440	2683	2700	3129	3371	3492	4157	4449	4793
450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400					
3.05	2.90	2.76	2.64	2.54	2.45	2.36	2.29	2.22	2.16	2.10	2.05	1.87	1.73					
3.72	3.53	3.37	3.22	3.10	2.98	2.88	2.79	2.71	2.63	2.56	2.50	2.29	2.11					
4.04	3.83	3.65	3.50	3.36	3.24	3.13	3.03	2.94	2.85	2.78	2.71	2.47	2.29					
4.56	4.32	4.12	3.95	3.79	3.65	3.53	3.42	3.32	3.22	3.14	3.06	2.79	2.58					
5.01	4.75	4.53	4.34	4.17	4.02	3.88	3.76	3.65	3.54	3.45	3.36	3.07	2.84					
5.43	5.15	4.91	4.70	4.52	4.35	4.21	4.07	3.95	3.84	3.74	3.64	3.33	3.08					
5.73	5.44	5.19	4.97	4.77	4.60	4.44	4.30	4.17	4.06	3.95	3.85	3.51	3.25					
5.97	5.67	5.40	5.17	4.97	4.79	4.63	4.48	4.34	4.22	4.11	4.01	3.66	3.39					
6.59	6.25	5.96	5.70	5.48	5.28	5.10	4.94	4.79	4.66	4.53	4.42	4.03	3.73					
6.91	6.55	6.25	5.98	5.75	5.54	5.35	5.18	5.02	4.88	4.75	4.63	4.23	3.92					
6.93	6.57	6.27	6.00	5.76	5.55	5.37	5.20	5.04	4.90	4.77	4.65	4.24	3.93					
7.46	7.08	6.75	6.44	6.21	5.98	5.78	5.59	5.43	5.27	5.13	5.00	4.57	4.23					
7.74	7.34	7.00	6.70	6.44	6.21	6.00	5.81	5.63	5.47	5.33	5.19	4.74	4.39					
8.88	8.47	8.13	7.82	7.56	7.32	7.10	6.91	6.73	6.57	6.42	6.29	5.82	5.47					
9.60	9.11	8.69	8.32	7.99	7.70	7.44	7.20	6.99	6.79	6.61	6.44	5.88	5.45					



- توضیحات:
- 1- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - 2- در مورد سقف یا تیرچه مصالح از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - 3- کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل نیش برشی بین عهده استفاده کنندگان از جدول می باشد.

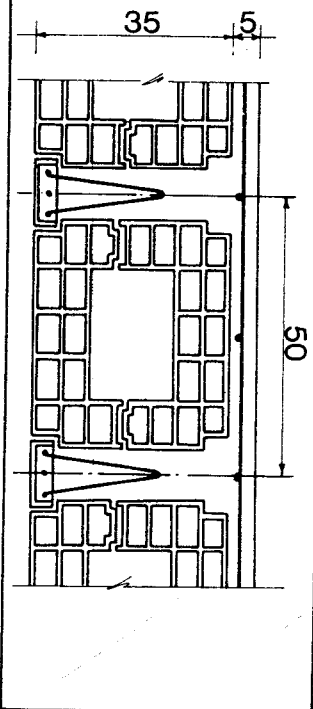
$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1700	50	35.0

ضخامت سقف

نیش مجاز فولاد	فاصله مجوز تیرچه
B-225	
B-250	
B-300	

طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول = σ_{ST} بار زنده + (کف سازی + نیمنبندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده (Kg/m²) وزن کل سقف

سازمان بر نامه و دوره دفتر محاسبات و معیار های ملی	سطح مقطع میلگرد A_s Cm ² /m	لاری اوزم Z Cm	لگاریتم M Km/m	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول 5V																	
6+6	1.13:32.1	618	3.32	3.15	3.00	2.87	2.76	2.66	2.57	2.49	2.41	2.34	2.28	2.22	2.03	1.881	
6+6+6	1.70:31.9	920	4.04	3.84	3.66	3.50	3.37	3.24	3.13	3.03	2.94	2.86	2.78	2.71	2.48	2.291	
8+8	2.01:31.7	1083	4.39	4.16	3.97	3.80	3.65	3.52	3.40	3.29	3.19	3.10	3.02	2.94	2.69	2.491	
8+8+6	2.58:31.5	1381	4.95	4.70	4.48	4.29	4.12	3.97	3.84	3.72	3.61	3.50	3.41	3.32	3.03	2.811	
8+8+8	3.02:31.4	1611	5.35	5.08	4.84	4.63	4.45	4.29	4.15	4.01	3.89	3.78	3.68	3.59	3.28	3.031	
10+10	3.14:31.3	1671	5.45	5.17	4.93	4.72	4.54	4.37	4.22	4.09	3.97	3.85	3.75	3.66	3.34	3.091	
10+10+6	3.71:31.2	1955	5.91	5.61	5.35	5.12	4.92	4.74	4.58	4.43	4.30	4.18	4.07	3.97	3.62	3.351	
10+10+8	4.15:31.1	2193	6.24	5.92	5.65	5.41	5.20	5.01	4.84	4.68	4.54	4.42	4.30	4.19	3.82	3.541	
12+12	4.52:30.9	2380	6.51	6.17	5.88	5.63	5.41	5.22	5.04	4.88	4.73	4.60	4.48	4.36	3.98	3.691	
12+12+8	5.53:30.8	2898	7.18	6.81	6.49	6.22	5.97	5.76	5.56	5.38	5.22	5.08	4.94	4.82	4.40	4.071	
12+12+10	6.09:30.8	3188	7.53	7.14	6.81	6.52	6.26	6.04	5.83	5.65	5.48	5.32	5.18	5.05	4.61	4.271	
14+14	6.16:30.7	3210	7.55	7.17	6.83	6.54	6.29	6.06	5.85	5.67	5.50	5.34	5.20	5.07	4.63	4.281	
14+14+8	7.15:30.6	3723	8.14	7.72	7.36	7.05	6.77	6.52	6.30	6.10	5.92	5.75	5.60	5.46	4.98	4.611	
14+14+10	7.73:30.5	4011	8.44	8.01	7.64	7.31	7.03	6.77	6.54	6.33	6.14	5.97	5.81	5.66	5.17	4.791	
16+16	8.04:30.4	4157	8.60	8.16	7.78	7.44	7.15	6.89	6.66	6.45	6.25	6.09	5.92	5.77	5.25	4.871	
16+16+10	9.51:30.3	4951	9.38	8.90	8.49	8.12	7.81	7.52	7.27	7.04	6.83	6.63	6.46	6.29	5.75	5.321	
16+16+12	10.30:30.2	5298	9.71	9.21	8.78	8.41	8.08	7.78	7.52	7.29	7.06	6.86	6.68	6.51	5.94	5.501	
16+16+14	11.12:30.2	5709	10.07	9.56	9.11	8.72	8.38	8.08	7.80	7.56	7.33	7.12	6.93	6.76	6.17	5.711	
16+16+16	12.06:30.1	6181	10.48	9.94	9.48	9.08	8.72	8.40	8.12	7.86	7.63	7.41	7.21	7.03	6.42	5.941	



- توضیحات:
- ۱- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - ۲- در مورد سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - ۳- کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بین عمده استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1700	50	40.0

تشدید مجاز فولاد

فاصله محور به محور

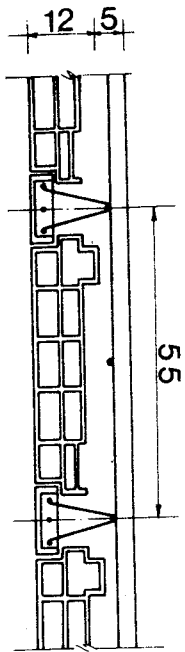
ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

طول دهانه محاسبی بر حسب متر طول ST =

بار زنده + (تف سازی + تپیدسی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده

جدول 2A	مقطع سطح اسکلت	As	بار زنده Z	مقطع سطح اسکلت	M	وزن کل سقف													
						450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
6+6	1.31	37.1	713	3.56	3.38	3.22	3.08	2.96	2.85	2.76	2.67	2.59	2.52	2.45	2.39	2.18	2.021		
6+6+6	1.70	36.8	1061	4.34	4.12	3.93	3.76	3.61	3.48	3.36	3.26	3.16	3.07	2.99	2.91	2.66	2.461		
8+8	2.01	36.6	1251	4.72	4.47	4.27	4.08	3.92	3.78	3.65	3.54	3.43	3.33	3.25	3.16	2.89	2.671		
8+8+6	2.52	36.4	1595	5.32	5.05	4.82	4.61	4.43	4.27	4.12	3.99	3.87	3.77	3.66	3.57	3.26	3.021		
8+8+8	3.02	36.3	1861	5.75	5.46	5.20	4.98	4.79	4.61	4.46	4.31	4.19	4.07	3.96	3.86	3.52	3.261		
10+10	3.14	36.2	1932	5.86	5.56	5.30	5.08	4.88	4.70	4.54	4.40	4.26	4.14	4.03	3.93	3.59	3.321		
10+10+6	3.71	36.1	2273	6.36	6.03	5.75	5.51	5.29	5.10	4.92	4.77	4.63	4.50	4.38	4.26	3.89	3.601		
10+10+8	4.15	36.0	2538	6.72	6.37	6.08	5.82	5.59	5.39	5.20	5.04	4.89	4.75	4.62	4.51	4.11	3.811		
12+12	4.52	35.8	2757	7.00	6.64	6.33	6.06	5.82	5.61	5.42	5.25	5.09	4.95	4.82	4.70	4.29	3.971		
12+12+8	5.53	35.7	3358	7.73	7.33	6.99	6.65	6.43	6.19	5.98	5.79	5.62	5.46	5.32	5.18	4.73	4.381		
12+12+10	6.09	35.7	3694	8.10	7.69	7.33	7.02	6.74	6.50	6.28	6.08	5.90	5.73	5.58	5.44	4.96	4.591		
14+14	6.16	35.6	3722	8.13	7.72	7.36	7.04	6.77	6.52	6.30	6.10	5.92	5.75	5.60	5.46	4.98	4.611		
14+14+8	7.16	35.5	4317	8.76	8.31	7.92	7.52	7.29	7.02	6.79	6.57	6.37	6.19	6.03	5.88	5.36	4.971		
14+14+10	7.73	35.4	4652	9.09	8.63	8.23	7.82	7.57	7.29	7.04	6.82	6.62	6.43	6.26	6.10	5.57	5.161		
16+16	8.04	35.3	4824	9.26	8.79	8.38	8.02	7.71	7.43	7.17	6.95	6.74	6.55	6.37	6.21	5.67	5.251		
16+16+10	9.61	35.2	5746	10.11	9.59	9.14	8.75	8.41	8.10	7.83	7.58	7.35	7.15	6.96	6.78	6.19	5.731		
16+16+12	10.30	35.1	6150	10.46	9.92	9.46	9.06	8.70	8.38	8.10	7.84	7.61	7.39	7.20	7.01	6.40	5.931		
16+16+14	11.12	35.0	6627	10.85	10.30	9.82	9.40	9.03	8.70	8.41	8.14	7.90	7.67	7.47	7.28	6.65	6.151		
16+16+16	12.06	35.0	7174	11.29	10.71	10.22	9.78	9.40	9.05	8.75	8.47	8.22	7.99	7.77	7.58	6.92	6.401		



- توضیحات:
- ۱- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - ۲- در مورد سقف با تیرچه مصالح از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - ۳- کنترل حداقل و حداکثر عرض سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بین بعد ها استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1700	55	17.0

ضخامت سقف

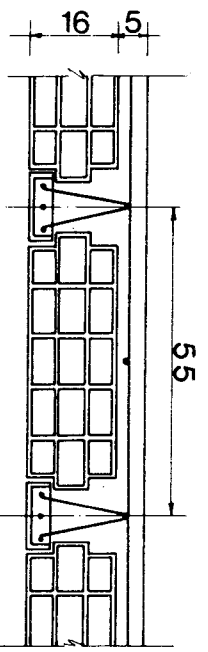
فاصله محور به محور

تنش مجاز فولاد

B-225
B-250
B-300

طول دهانه محاسبی بر حسب متر طول $PST =$ وزن سازه + وزن سقف تیرچه (پوک) بار برده = (Kg/m^2) وزن کل سقف

سازه ها بر پایه وود و دفر تقویتات و میله های می	سطح مقطع A_s	نازکی Z	تیرچه M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول 24	cm ² /m	Cm	Kgm/m														
6+6	1.03/14.5		254	2.13	2.02	1.92	1.84	1.77	1.70	1.65	1.59	1.55	1.50	1.46	1.43	1.30	1.211
6+6+6	1.54/14.4		377	2.59	2.46	2.34	2.24	2.15	2.08	2.01	1.94	1.88	1.83	1.78	1.74	1.59	1.471
8+8	1.83/14.2		442	2.80	2.66	2.54	2.43	2.33	2.25	2.17	2.10	2.04	1.98	1.93	1.88	1.72	1.591
8+8+6	2.34/14.1		562	3.16	3.00	2.86	2.74	2.63	2.54	2.45	2.37	2.30	2.24	2.18	2.12	1.94	1.791
8+8+8	2.74/14.1		655	3.41	3.24	3.09	2.96	2.84	2.74	2.64	2.56	2.48	2.41	2.35	2.29	2.09	1.931
10+10	2.86/13.9		677	3.47	3.29	3.14	3.03	2.89	2.78	2.69	2.60	2.52	2.45	2.39	2.33	2.12	1.971
10+10+6	3.37/13.9		794	3.76	3.56	3.40	3.25	3.13	3.01	2.91	2.82	2.73	2.66	2.59	2.52	2.30	2.131
10+10+8	3.77/13.8		885	3.97	3.76	3.59	3.43	3.30	3.18	3.07	2.97	2.89	2.80	2.73	2.66	2.43	2.251
12+12	4.11/13.7		955	4.12	3.91	3.73	3.57	3.43	3.30	3.19	3.09	3.00	2.91	2.84	2.76	2.52	2.341
12+12+8	5.03/13.6		1158	4.54	4.30	4.10	3.93	3.78	3.64	3.51	3.40	3.30	3.21	3.12	3.04	2.78	2.571
12+12+10	5.54/13.5		1271	4.75	4.51	4.30	4.12	3.96	3.81	3.68	3.57	3.46	3.36	3.27	3.19	2.91	2.691
14+14	5.60/13.4		1275	4.76	4.52	4.31	4.12	3.96	3.82	3.69	3.57	3.46	3.37	3.28	3.19	2.92	2.701
14+14+8	6.51/13.3		1473	5.12	4.85	4.63	4.43	4.26	4.10	3.96	3.84	3.72	3.62	3.52	3.43	3.13	2.901
14+14+10	7.03/13.3		1583	5.31	5.03	4.80	4.59	4.41	4.25	4.11	3.98	3.86	3.75	3.65	3.56	3.25	3.011
16+16	7.31/13.1		1633	5.39	5.11	4.87	4.67	4.48	4.32	4.17	4.04	3.92	3.81	3.71	3.61	3.30	3.051
16+16+10	8.74/13.0		1935	5.86	5.56	5.30	5.08	4.88	4.70	4.54	4.40	4.27	4.15	4.04	3.93	3.59	3.331
16+16+12	9.37/13.0		2067		5.75	5.48	5.25	5.04	4.86	4.70	4.55	4.41	4.29	4.17	4.07	3.71	3.441
16+16+14	10.11/12.9		2223			5.69	5.44	5.23	5.04	4.87	4.71	4.57	4.44	4.33	4.22	3.85	3.561
16+16+16	10.97/12.9		2402			5.91	5.66	5.44	5.24	5.06	4.90	4.75	4.62	4.50	4.38	4.00	3.701



- توضیحات:
- در صورت لزوم میتوان از تزیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - در مورد سقف با تیرچه مصالح از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - کنترل جدا قفل و جدا کنتر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی پس به پده استفاده کنسنگان از جدول می باشد.

σ_a (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1700	55	21.0

نشی مجاز فولاد

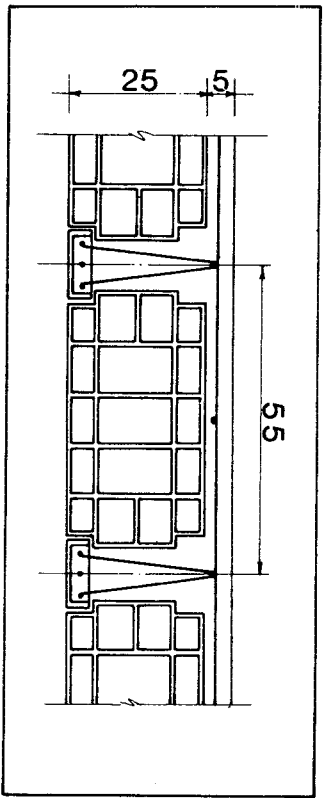
فاصله محور به محور

ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

طول دهانه محاسباتی بر حسب متوسط $\rho_{st} =$ وزن کل سقف

سازمان برنامه و بودجه دفتر تحقیقات و معیارهای فنی	سطح مقطع میلگرد As	بارزنی Z	مغز متوسط M	وزن کل سقف												
				450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200
6+6	1.03:18.4	323	2.39	2.27	2.17	2.07	1.99	1.92	1.85	1.80	1.74	1.69	1.65	1.61	1.47	1.361
6+6+6	1.54:18.3	479	2.92	2.77	2.64	2.53	2.43	2.34	2.26	2.19	2.12	2.06	2.01	1.96	1.79	1.651
8+8	1.83:18.1	563	3.16	3.00	2.86	2.74	2.63	2.54	2.45	2.37	2.30	2.24	2.18	2.12	1.94	1.791
8+8+6	2.34:18.0	716	3.57	3.39	3.23	3.09	2.97	2.86	2.75	2.68	2.60	2.52	2.46	2.39	2.19	2.021
8+8+8	2.74:17.9	835	3.89	3.69	3.48	3.34	3.21	3.09	2.98	2.89	2.80	2.72	2.65	2.58	2.35	2.181
10+10	2.86:17.8	864	3.92	3.72	3.54	3.39	3.26	3.14	3.04	2.94	2.85	2.77	2.70	2.63	2.40	2.221
10+10+6	3.37:17.7	1014	4.25	4.03	3.84	3.68	3.53	3.40	3.29	3.18	3.09	3.00	2.92	2.85	2.60	2.411
10+10+8	3.77:17.6	1130	4.48	4.25	4.05	3.88	3.73	3.59	3.47	3.36	3.26	3.17	3.09	3.01	2.75	2.541
12+12	4.11:17.5	1222	4.66	4.42	4.22	4.04	3.88	3.74	3.61	3.50	3.39	3.30	3.21	3.13	2.85	2.641
12+12+8	5.03:17.4	1483	5.13	4.87	4.64	4.45	4.27	4.12	3.98	3.85	3.74	3.63	3.53	3.44	3.14	2.911
12+12+10	5.54:17.3	1628	5.38	5.10	4.87	4.65	4.48	4.31	4.17	4.04	3.91	3.80	3.70	3.61	3.29	3.051
14+14	5.60:17.2	1636	5.39	5.12	4.88	4.67	4.49	4.32	4.18	4.04	3.92	3.81	3.71	3.62	3.30	3.061
14+14+8	6.51:17.1	1891	5.80	5.50	5.24	5.02	4.82	4.65	4.49	4.35	4.22	4.10	3.99	3.89	3.55	3.291
14+14+10	7.03:17.0	2034	6.01	5.70	5.44	5.21	5.00	4.82	4.66	4.51	4.38	4.25	4.14	4.03	3.68	3.411
16+16	7.31:16.9	2102	6.11	5.80	5.53	5.25	5.09	4.90	4.73	4.58	4.45	4.32	4.21	4.10	3.74	3.471
16+16+10	8.74:16.8	2497	6.66	6.32	6.03	5.77	5.54	5.34	5.16	5.00	4.85	4.71	4.59	4.47	4.08	3.781
16+16+12	9.37:16.8	2670	6.89	6.54	6.23	5.97	5.73	5.52	5.34	5.17	5.01	4.87	4.74	4.62	4.22	3.911
16+16+14	10.11:16.7	2875	7.15	6.78	6.47	6.19	5.95	5.73	5.54	5.36	5.20	5.06	4.92	4.80	4.38	4.051
16+16+16	10.97:16.7	3110	7.05	6.73	6.44	6.14	5.91	5.66	5.46	5.28	5.11	4.96	4.81	4.69	4.25	3.921



- توضیحات:
- 1- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - 2- در مورد سقف با تیرچه مصالح از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - 3- کنترل جدا قفل و جدا گیر میجر از سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن به پدها استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1700	55	30.0

نشی مجاز فولاد

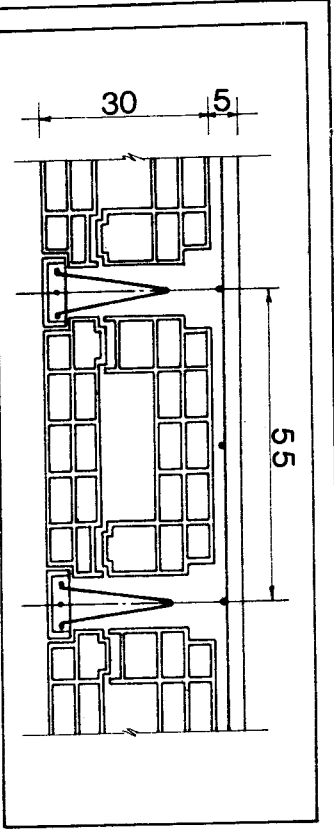
فاصله محور به محور

ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول $l_{ST} =$
بار زنده + (کف سازی + تپه بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده = (Kg/m^2) وزن کل سقف

سازمان پروژه و بودجه دوره تحقیقات و معیارهای ملی	سطح مقطع میلگرد As	بار زنده Z	تیرچه M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول 62	cm ² /m	Cm	Kgm/m														
6+6	1.03	27.3	477	2.91	2.76	2.63	2.52	2.42	2.33	2.26	2.18	2.12	2.06	2.00	1.95	1.78	1.65
6+6+6	1.54	27.1	710	3.55	3.37	3.21	3.08	2.96	2.85	2.75	2.66	2.58	2.51	2.44	2.38	2.17	2.01
8+8	1.83	26.9	835	3.85	3.66	3.49	3.34	3.21	3.09	2.98	2.89	2.80	2.72	2.65	2.58	2.36	2.18
8+8+6	2.34	26.7	1064	4.35	4.13	3.93	3.77	3.62	3.49	3.37	3.26	3.16	3.08	2.99	2.92	2.66	2.47
8+8+8	2.74	26.6	1241	4.76	4.46	4.25	4.07	3.91	3.77	3.64	3.52	3.42	3.32	3.23	3.15	2.88	2.66
10+10	2.86	26.5	1287	4.78	4.54	4.33	4.14	3.98	3.84	3.71	3.59	3.48	3.38	3.29	3.21	2.93	2.71
10+10+6	3.37	26.4	1512	5.18	4.92	4.69	4.45	4.31	4.16	4.02	3.89	3.77	3.67	3.57	3.48	3.18	2.94
10+10+8	3.77	26.3	1686	5.48	5.19	4.95	4.74	4.56	4.39	4.24	4.11	3.98	3.87	3.77	3.67	3.35	3.10
12+12	4.11	26.1	1828	5.70	5.41	5.16	4.94	4.74	4.57	4.42	4.28	4.15	4.03	3.92	3.82	3.49	3.23
12+12+8	5.03	26.0	2223	6.29	5.96	5.69	5.44	5.23	5.04	4.87	4.72	4.57	4.45	4.33	4.22	3.85	3.56
12+12+10	5.54	26.0	2444	6.59	6.25	5.96	5.71	5.48	5.29	5.11	4.94	4.80	4.66	4.54	4.42	4.04	3.74
14+14	5.60	25.9	2460	6.61	6.27	5.98	5.73	5.50	5.30	5.12	4.96	4.81	4.68	4.55	4.44	4.05	3.75
14+14+8	6.51	25.8	2852	7.12	6.75	6.44	6.17	5.92	5.71	5.52	5.34	5.18	5.03	4.90	4.78	4.36	4.04
14+14+10	7.03	25.7	3072	7.39	7.01	6.68	6.40	6.15	5.93	5.72	5.54	5.38	5.23	5.09	4.96	4.53	4.19
16+16	7.31	25.6	3182	7.52	7.13	6.80	6.51	6.25	6.03	5.83	5.64	5.47	5.32	5.18	5.05	4.61	4.26
16+16+10	8.74	25.5	3789	8.21	7.79	7.42	7.11	6.83	6.58	6.36	6.16	5.97	5.80	5.65	5.51	5.03	4.65
16+16+12	9.37	25.5	4055	8.49	8.05	7.68	7.35	7.06	6.81	6.58	6.37	6.18	6.00	5.84	5.70	5.20	4.81
16+16+14	10.11	25.4	4369	8.81	8.36	7.97	7.63	7.33	7.07	6.83	6.61	6.41	6.23	6.07	5.91	5.40	5.00
16+16+16	10.97	25.4	4730	9.17	8.70	8.29	7.94	7.63	7.35	7.10	6.88	6.67	6.48	6.31	6.15	5.62	5.20



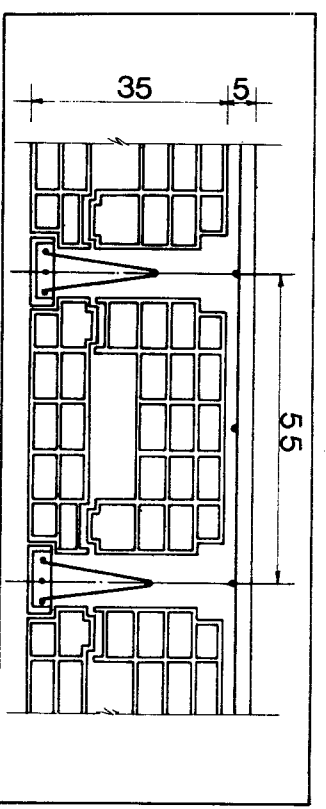
توضیحات:
 ۱- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 ۲- در مورد سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 ۳- کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن بعد از استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1700	55	35.0

نش مجاز فولاد
 فولاد مورد استفاده
 ضخامت سقف
 B-225
 B-250
 B-300

طول دهانه حساب شده بر حسب متر طول ST =
 بار زنده + (رف بار سازه + تیرچه بتنی + وزن سقف تیرچه بتنی) بار مرده (Kg/m²) وزن کل سقف

شماره جدول	مساحت سطح مقطع سنگین	وزن از هر متر طول	مکعب	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول ۲۳	cm ² /m	Cm	Kgm/m														
6+6	1.03	32.2	563	3.16	3.00	2.86	2.74	2.63	2.54	2.45	2.37	2.30	2.24	2.18	2.12	1.94	1.79
6+6+6	1.54	32.0	838	3.86	3.66	3.49	3.34	3.21	3.09	2.99	2.89	2.81	2.73	2.66	2.59	2.36	2.19
8+8	1.83	31.8	987	4.19	3.97	3.79	3.63	3.49	3.36	3.24	3.14	3.05	2.96	2.88	2.81	2.56	2.37
8+8+6	2.34	31.6	1258	4.73	4.49	4.28	4.10	3.94	3.79	3.66	3.55	3.44	3.34	3.26	3.17	2.90	2.68
8+8+8	2.74	31.5	1458	5.11	4.85	4.62	4.42	4.25	4.10	3.96	3.83	3.72	3.61	3.52	3.43	3.13	2.90
10+10	2.86	31.4	1523	5.20	4.94	4.71	4.51	4.33	4.17	4.03	3.90	3.79	3.68	3.58	3.49	3.19	2.95
10+10+6	3.37	31.2	1790	5.64	5.35	5.10	4.85	4.69	4.52	4.37	4.23	4.10	3.99	3.88	3.78	3.45	3.20
10+10+8	3.77	31.2	1998	5.96	5.65	5.39	5.16	4.96	4.78	4.62	4.47	4.34	4.21	4.10	4.00	3.65	3.38
12+12	4.11	31.0	2168	6.21	5.89	5.62	5.38	5.17	4.98	4.81	4.66	4.52	4.39	4.27	4.16	3.80	3.52
12+12+8	5.03	30.9	2640	6.85	6.50	6.20	5.93	5.70	5.49	5.31	5.14	4.98	4.84	4.71	4.60	4.20	3.88
12+12+10	5.54	30.8	2904	7.18	6.82	6.50	6.22	5.98	5.76	5.57	5.39	5.23	5.08	4.94	4.82	4.40	4.07
14+14	5.60	30.7	2924	7.21	6.84	6.52	6.24	6.00	5.78	5.58	5.41	5.25	5.10	4.96	4.84	4.42	4.09
14+14+8	6.51	30.6	3391	7.76	7.37	7.02	6.72	6.46	6.23	6.01	5.82	5.65	5.49	5.34	5.21	4.75	4.40
14+14+10	7.03	30.6	3654	8.06	7.65	7.29	6.98	6.71	6.46	6.24	6.04	5.86	5.70	5.55	5.41	4.94	4.57
16+16	7.31	30.5	3788	8.21	7.78	7.42	7.11	6.83	6.58	6.36	6.15	5.97	5.80	5.65	5.50	5.02	4.65
16+16+10	8.74	30.4	4512	8.96	8.50	8.10	7.76	7.45	7.18	6.94	6.72	6.52	6.33	6.16	6.01	5.48	5.08
16+16+12	9.37	30.3	4829	9.27	8.79	8.38	8.02	7.71	7.43	7.18	6.95	6.74	6.55	6.38	6.22	5.67	5.25
16+16+14	10.11	30.3	5204	9.62	9.13	8.70	8.33	8.00	7.71	7.45	7.21	7.00	6.80	6.62	6.45	5.89	5.45
16+16+16	10.97	30.2	5635	10.01	9.50	9.05	8.67	8.33	8.03	7.75	7.51	7.28	7.08	6.89	6.71	6.13	5.67



- توضیحات:
- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - در مورد سقف یا تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - کنترل حداقل و حداکثر عرض سطح مقطع میلگرد کنترل تنش برشی بین بعبدها استفاده کنندگان از جدول می باشد.

\bar{a} (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1700	55	40.0
تنش مجاز فولاد	فاصله تیرچه مجاور	ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

سازمان برنامه و بودجه
دفتر تحقیقات
و معارضه های فنی

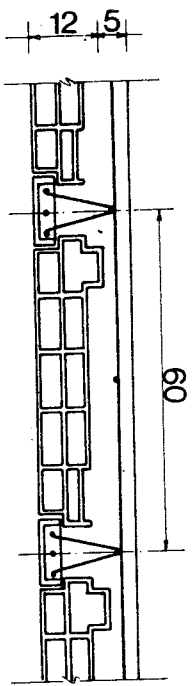
سطح مقطع
میلگرد
As

لرزش افقی
Z

تکثیرات
M

طول دهانه محاسبی بر حسب متر طول = g_{ST}
وزن کل سقف
بارزنده + (گف سازی + تیربندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده = (Kg/m^2)

جدول 03	cm ² /m	Cm	Kgm/m	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
6+6	1.03	37.1	649	3.40	3.22	3.07	2.94	2.83	2.72	2.63	2.55	2.47	2.40	2.34	2.28	2.08	1.93
6+6+6	1.54	36.9	966	4.15	3.93	3.75	3.59	3.45	3.32	3.21	3.11	3.02	2.93	2.85	2.78	2.54	2.35
8+8	1.83	36.7	1139	4.50	4.27	4.07	3.90	3.74	3.61	3.49	3.37	3.27	3.18	3.10	3.02	2.76	2.55
8+8+6	2.34	36.5	1453	5.08	4.82	4.60	4.40	4.23	4.07	3.94	3.81	3.70	3.59	3.50	3.41	3.11	2.88
8+8+8	2.74	36.4	1695	5.49	5.21	4.97	4.75	4.57	4.40	4.25	4.12	3.99	3.88	3.78	3.68	3.36	3.11
10+10	2.86	36.2	1760	5.59	5.31	5.06	4.84	4.65	4.48	4.33	4.20	4.07	3.96	3.85	3.75	3.43	3.17
10+10+6	3.37	36.1	2070	6.07	5.76	5.49	5.25	5.05	4.86	4.70	4.55	4.41	4.29	4.18	4.07	3.72	3.44
10+10+8	3.77	36.1	2311	6.41	6.08	5.80	5.55	5.33	5.14	4.97	4.81	4.66	4.53	4.41	4.30	3.93	3.63
12+12	4.11	35.9	2510	6.68	6.34	6.04	5.79	5.56	5.36	5.17	5.01	4.86	4.72	4.60	4.48	4.09	3.79
12+12+8	5.03	35.8	3058	7.37	7.00	6.67	6.39	6.14	5.91	5.71	5.53	5.37	5.21	5.07	4.95	4.52	4.18
12+12+10	5.54	35.7	3365	7.73	7.34	7.00	6.70	6.44	6.20	5.99	5.80	5.63	5.47	5.32	5.19	4.74	4.38
14+14	5.60	35.6	3390	7.76	7.36	7.02	6.72	6.46	6.22	6.01	5.82	5.65	5.49	5.34	5.21	4.75	4.40
14+14+8	6.51	35.5	3933	8.36	7.93	7.56	7.24	6.96	6.70	6.48	6.27	6.08	5.91	5.75	5.61	5.12	4.74
14+14+10	7.03	35.5	4238	8.68	8.23	7.85	7.52	7.22	6.96	6.72	6.51	6.32	6.14	5.97	5.82	5.32	4.92
16+16	7.31	35.4	4395	8.84	8.39	8.00	7.66	7.35	7.09	6.85	6.63	6.43	6.25	6.08	5.93	5.41	5.01
16+16+10	8.74	35.2	5237	9.65	9.15	8.73	8.36	8.03	7.74	7.47	7.24	7.02	6.82	6.64	6.47	5.91	5.47
16+16+12	9.37	35.2	5605	9.98	9.47	9.03	8.65	8.31	8.00	7.73	7.49	7.26	7.06	6.87	6.70	6.11	5.66
16+16+14	10.11	35.1	6041	10.36	9.83	9.37	8.97	8.62	8.31	8.03	7.77	7.54	7.33	7.13	6.95	6.35	5.88
16+16+16	10.97	35.1	6542	10.78	10.23	9.75	9.34	8.97	8.65	8.35	8.09	7.85	7.63	7.42	7.23	6.60	6.11



- توضیحات:
- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - در مورد سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن بعد از استفاده کنندگان از جدول می باشد.

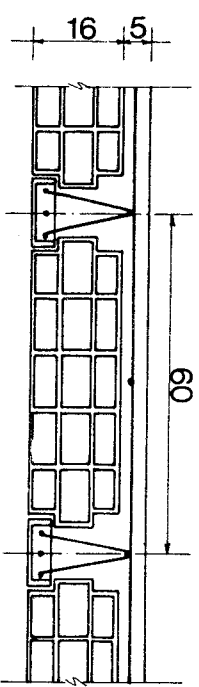
$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1700	60	17.0
تنش مجاز اولاد	فاصله محور به محور	ضخامت سقف
		B-225
		B-250
		B-300

سازمان ترانس و بودجه دفتر تحقیقات و معیارهای ملی

جدول 66

وزن کل سقف $P_{ST} =$ طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول + تین پدیس + تین سازی + (گرف سازی + بار زنده)

سازمان ترانس و بودجه دفتر تحقیقات و معیارهای ملی	سطح مقطع میلگرد A_s (Cm ² /m)	انرژی انجم Z (Cm)	انرژی انجم M (Kg/m)	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
6+6	0.94	14.6	233	2.04	1.93	1.84	1.76	1.69	1.63	1.58	1.53	1.48	1.44	1.40	1.37	1.25	1.15
6+6+6	1.41	14.4	347	2.48	2.35	2.24	2.15	2.07	1.99	1.92	1.86	1.81	1.75	1.71	1.66	1.52	1.41
8+8	1.67	14.3	406	2.69	2.55	2.43	2.33	2.24	2.15	2.08	2.02	1.96	1.90	1.85	1.80	1.65	1.52
8+8+6	2.15	14.2	517	3.03	2.88	2.74	2.63	2.52	2.43	2.35	2.27	2.21	2.14	2.09	2.03	1.86	1.72
8+8+8	2.51	14.1	602	3.27	3.10	2.96	2.83	2.72	2.62	2.53	2.45	2.38	2.31	2.25	2.19	2.00	1.86
10+10	2.62	14.0	622	3.33	3.16	3.01	2.88	2.77	2.67	2.58	2.49	2.42	2.35	2.29	2.23	2.04	1.89
10+10+6	3.09	13.9	730	3.60	3.42	3.26	3.12	3.00	2.89	2.79	2.70	2.62	2.55	2.48	2.42	2.21	2.04
10+10+8	3.46	13.8	814	3.80	3.61	3.44	3.29	3.16	3.05	2.95	2.85	2.77	2.69	2.62	2.55	2.33	2.16
12+12	3.77	13.7	878	3.95	3.75	3.57	3.42	3.29	3.17	3.06	2.96	2.88	2.79	2.72	2.65	2.42	2.24
12+12+8	4.61	13.6	1065	4.35	4.13	3.94	3.77	3.62	3.49	3.37	3.26	3.17	3.08	3.00	2.92	2.67	2.47
12+12+10	5.08	13.5	1169	4.56	4.33	4.12	3.95	3.79	3.66	3.53	3.42	3.32	3.23	3.14	3.06	2.79	2.59
14+14	5.13	13.4	1173	4.57	4.33	4.13	3.95	3.80	3.66	3.54	3.42	3.32	3.23	3.14	3.06	2.80	2.59
14+14+8	5.97	13.4	1355	4.91	4.66	4.44	4.25	4.08	3.94	3.80	3.68	3.57	3.47	3.38	3.29	3.01	2.78
14+14+10	6.44	13.3	1457	5.09	4.83	4.60	4.41	4.24	4.08	3.94	3.82	3.70	3.60	3.50	3.41	3.12	2.89
16+16	6.70	13.2	1503	5.17	4.90	4.68	4.48	4.30	4.14	4.00	3.88	3.76	3.66	3.56	3.47	3.17	2.93
16+16+10	8.01	13.1	1791	5.63	5.34	5.09	4.87	4.68	4.51	4.36	4.22	4.09	3.98	3.87	3.78	3.45	3.19
16+16+12	8.59	13.0	1903	5.82	5.52	5.26	5.04	4.84	4.66	4.50	4.36	4.23	4.11	4.00	3.90	3.56	3.30
16+16+14	9.27	13.0	2046	5.72	5.46	5.22	5.02	4.84	4.67	4.52	4.36	4.23	4.11	4.00	3.90	3.69	3.42
16+16+16	10.05	12.9	2211	5.95	5.67	5.43	5.22	5.03	4.85	4.69	4.52	4.39	4.26	4.15	4.05	3.84	3.55



- توضیحات:
- ۱- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - ۲- در مورد سقف با تیرچه مصالح از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - ۳- کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن بعد از استفاده کسب مکان از جدول می باشد.

σ_a (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1700	60	21.0

ضخامت سقف

فاصله محور به محور

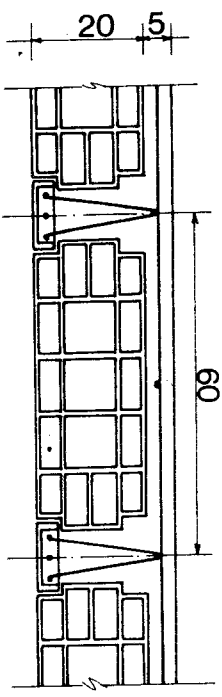
تنش مجاز فولاد

B-225
B-250
B-300

طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول $l_{ST} =$

بار زنده + (کف سازی + تیر بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده (Kg/m²) وزن کل سقف

سازمان برنده و نوع و مشخصات و سایر های فنی	سطح مقطع میلگرد AS	نازدهای Z Cm	تکرماتور M Kg/m	طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول $l_{ST} =$													
				450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
6+6	0.94:18.5	296	2.29	2.18	2.08	1.97	1.91	1.84	1.78	1.72	1.67	1.62	1.58	1.54	1.41	1.301	
6+6+6	1.41:18.3	440	2.80	2.65	2.53	2.42	2.33	2.24	2.17	2.10	2.04	1.98	1.93	1.88	1.71	1.591	
8+8	1.67:18.1	517	3.03	2.88	2.74	2.62	2.52	2.43	2.35	2.27	2.21	2.14	2.09	2.03	1.86	1.721	
8+8+6	2.15:18.0	658	3.42	3.24	3.09	2.96	2.85	2.74	2.65	2.57	2.49	2.42	2.35	2.29	2.09	1.941	
8+8+8	2.51:18.0	767	3.69	3.50	3.34	3.20	3.07	2.96	2.86	2.77	2.69	2.61	2.54	2.48	2.26	2.091	
10+10	2.62:17.8	794	3.76	3.56	3.40	3.25	3.13	3.01	2.91	2.82	2.73	2.66	2.59	2.52	2.30	2.131	
10+10+6	3.09:17.7	932	4.07	3.86	3.68	3.53	3.39	3.26	3.15	3.05	2.96	2.88	2.80	2.73	2.49	2.311	
10+10+8	3.46:17.7	1039	4.30	4.08	3.89	3.72	3.58	3.45	3.33	3.22	3.13	3.04	2.96	2.88	2.63	2.441	
12+12	3.77:17.5	1124	4.47	4.24	4.04	3.87	3.72	3.58	3.46	3.35	3.25	3.16	3.08	3.00	2.74	2.531	
12+12+8	4.61:17.4	1364	4.92	4.67	4.45	4.26	4.10	3.95	3.81	3.69	3.58	3.48	3.39	3.30	3.02	2.791	
12+12+10	5.08:17.3	1498	5.16	4.90	4.67	4.47	4.29	4.14	4.00	3.87	3.75	3.65	3.55	3.46	3.16	2.931	
14+14	5.13:17.2	1504	5.17	4.91	4.68	4.48	4.30	4.15	4.01	3.88	3.76	3.66	3.56	3.47	3.17	2.931	
14+14+8	5.97:17.1	1739	5.56	5.28	5.03	4.82	4.63	4.46	4.31	4.17	4.05	3.93	3.83	3.73	3.41	3.151	
14+14+10	6.44:17.1	1871	5.77	5.47	5.22	4.99	4.80	4.62	4.47	4.33	4.20	4.08	3.97	3.87	3.53	3.271	
16+16	6.70:17.0	1933	5.86	5.56	5.30	5.08	4.88	4.70	4.54	4.40	4.27	4.15	4.03	3.93	3.59	3.321	
16+16+10	8.01:16.9	2296	6.39	6.06	5.78	5.53	5.32	5.12	4.95	4.79	4.65	4.52	4.40	4.29	3.91	3.621	
16+16+12	8.59:16.8	2455	6.61	6.27	5.98	5.72	5.50	5.30	5.12	4.95	4.81	4.67	4.55	4.43	4.05	3.751	
16+16+14	9.27:16.8	2643	6.85	6.50	6.20	5.94	5.70	5.50	5.31	5.14	4.99	4.85	4.72	4.60	4.20	3.891	
16+16+16	10.05:16.7	2859	7.13	6.76	6.45	6.17	5.93	5.72	5.52	5.35	5.19	5.04	4.91	4.78	4.37	4.041	



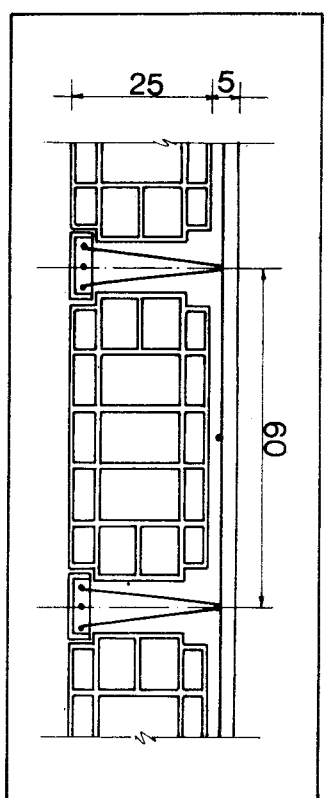
- توضیحات:
- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - در مورد سقف با تیرچه ضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل نش برشی من بعد استفاده کنندگان از جدول می باشد.

\bar{a} (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1700	60	25.0
نش مجاز فولاد	ضلع مجزای سوراخ	ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

طول دهانه حساباتی بر حسب متر طول $PST = ST$

سازمان تهیه و طرح دفتر تحقیقات و معارفات ملی	سطح مقطع استاندارد	Z	M	وزن کل سقف													
				450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول 6V	As	Cm	Kgm/m	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
6+6	0.94	22.4	359	2.53	2.40	2.29	2.19	2.10	2.03	1.96	1.89	1.84	1.79	1.74	1.69	1.55	1.43
6+6+6	1.41	22.2	534	3.08	2.92	2.79	2.67	2.56	2.47	2.39	2.31	2.24	2.18	2.12	2.07	1.89	1.75
8+8	1.67	22.0	628	3.34	3.17	3.02	2.89	2.78	2.68	2.59	2.51	2.43	2.36	2.30	2.24	2.05	1.89
8+8+6	2.15	21.9	800	3.77	3.58	3.41	3.27	3.14	3.02	2.92	2.83	2.74	2.67	2.60	2.53	2.31	2.14
8+8+8	2.51	21.8	933	4.07	3.86	3.68	3.53	3.39	3.26	3.15	3.05	2.96	2.88	2.80	2.73	2.49	2.31
10+10	2.62	21.7	966	4.14	3.93	3.75	3.59	3.45	3.32	3.21	3.11	3.02	2.93	2.85	2.78	2.54	2.35
10+10+6	3.09	21.6	1135	4.49	4.26	4.06	3.89	3.74	3.60	3.48	3.37	3.27	3.18	3.09	3.01	2.75	2.55
10+10+8	3.46	21.5	1266	4.74	4.50	4.29	4.11	3.95	3.80	3.67	3.56	3.45	3.35	3.26	3.18	2.90	2.69
12+12	3.77	21.4	1370	4.94	4.68	4.46	4.27	4.11	3.96	3.82	3.70	3.59	3.49	3.40	3.31	3.02	2.80
12+12+8	4.61	21.2	1664	5.44	5.16	4.92	4.71	4.53	4.36	4.21	4.08	3.96	3.85	3.74	3.65	3.33	3.08
12+12+10	5.08	21.2	1828	5.70	5.41	5.16	4.94	4.74	4.57	4.42	4.28	4.15	4.03	3.92	3.82	3.49	3.23
14+14	5.13	21.1	1838	5.72	5.42	5.17	4.95	4.76	4.58	4.43	4.29	4.16	4.04	3.93	3.83	3.50	3.24
14+14+8	5.97	21.0	2128	6.15	5.83	5.56	5.33	5.12	4.93	4.76	4.61	4.47	4.35	4.23	4.13	3.77	3.49
14+14+10	6.44	20.9	2291	6.38	6.05	5.77	5.53	5.31	5.12	4.94	4.79	4.64	4.51	4.39	4.28	3.91	3.62
16+16	6.70	20.8	2370	6.49	6.16	5.87	5.62	5.40	5.20	5.03	4.87	4.72	4.59	4.47	4.35	3.97	3.68
16+16+10	8.01	20.7	2820	7.08	6.72	6.40	6.13	5.89	5.68	5.48	5.31	5.15	5.01	4.87	4.75	4.34	4.01
16+16+12	8.59	20.7	3017	7.32	6.95	6.62	6.34	6.09	5.87	5.67	5.49	5.33	5.18	5.04	4.91	4.48	4.15
16+16+14	9.27	20.6	3250	7.60	7.21	6.88	6.58	6.32	6.09	5.89	5.70	5.53	5.37	5.23	5.10	4.65	4.31
16+16+16	10.05	20.6	3518	7.91	7.50	7.15	6.85	6.58	6.34	6.13	5.93	5.75	5.59	5.44	5.30	4.84	4.48



- توضیحات:
- 1- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - 2- در مورد سقف یا تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - 3- کنترل جدا اقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بین بهمه استفاده کنندگان از جدول می باشد.

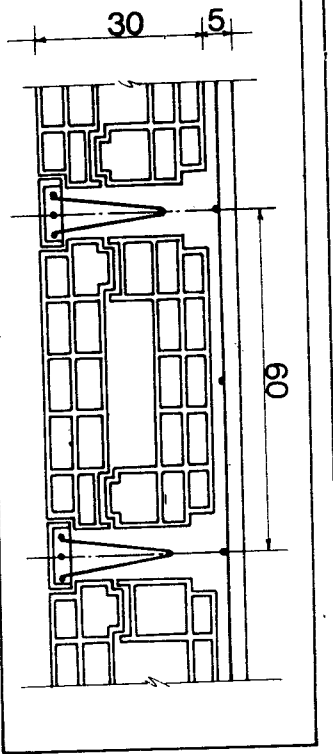
$\bar{\sigma}_a (Kg/cm^2)$	b (cm)	H (cm)
1700	60	30.0

ضخامت سقف
فلسفه و بهر صورت
تنش مجاز فولاد

B-225
B-250
B-300

طول دهانه محاسبی بر حسب متر طول = σ_{ST} بار زنده + (کف سازی + تپه بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده = (Kg/m^2) وزن کل سقف

سازمان برنامه و بودجه دفتر تحقیقات و معیارهای ملی	سطح مقطع میلگرد As	باری نامی Z	تکثیر نامی M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول 6A	cm^2/m	Cm	Kgm/m														
6+6	0.94:27.3		438	2.79	2.65	2.52	2.42	2.32	2.24	2.16	2.09	2.03	1.97	1.92	1.87	1.71	1.581
6+6+6	1.41:27.1		652	3.40	3.23	3.08	2.95	2.83	2.73	2.64	2.55	2.48	2.41	2.34	2.28	2.08	1.931
8+8	1.67:26.9		767	3.69	3.50	3.34	3.20	3.07	2.96	2.86	2.77	2.69	2.61	2.54	2.48	2.26	2.091
8+8+6	2.15:26.8		977	4.17	3.95	3.77	3.61	3.47	3.34	3.23	3.13	3.03	2.95	2.87	2.80	2.55	2.361
8+8+8	2.51:26.7		1148	4.58	4.27	4.07	3.90	3.75	3.61	3.48	3.38	3.28	3.18	3.10	3.02	2.76	2.551
10+10	2.62:26.6		1182	4.58	4.35	4.15	3.97	3.81	3.68	3.55	3.44	3.34	3.24	3.16	3.08	2.81	2.601
10+10+6	3.09:26.4		1389	4.97	4.71	4.50	4.30	4.14	3.98	3.85	3.73	3.62	3.51	3.42	3.33	3.04	2.821
10+10+8	3.46:26.4		1549	5.25	4.98	4.75	4.55	4.37	4.21	4.07	3.94	3.82	3.71	3.61	3.52	3.21	2.981
12+12	3.77:26.2		1680	5.46	5.18	4.94	4.73	4.55	4.38	4.23	4.10	3.98	3.86	3.76	3.67	3.35	3.101
12+12+8	4.61:26.1		2042	6.03	5.72	5.45	5.22	5.01	4.83	4.67	4.52	4.38	4.26	4.15	4.04	3.69	3.421
12+12+10	5.08:26.0		2245	6.32	5.99	5.71	5.47	5.26	5.07	4.89	4.74	4.60	4.47	4.35	4.24	3.87	3.581
14+14	5.13:25.9		2260	6.34	6.01	5.73	5.49	5.27	5.08	4.91	4.75	4.61	4.48	4.36	4.25	3.88	3.591
14+14+8	5.97:25.8		2619	6.82	6.47	6.17	5.91	5.68	5.47	5.29	5.12	4.97	4.83	4.70	4.58	4.18	3.871
14+14+10	6.44:25.8		2822	7.08	6.72	6.41	6.13	5.89	5.68	5.49	5.31	5.15	5.01	4.87	4.75	4.34	4.021
16+16	6.70:25.7		2923	7.21	6.84	6.52	6.24	6.00	5.78	5.58	5.41	5.24	5.10	4.96	4.84	4.41	4.091
16+16+10	8.01:25.6		3480	7.87	7.46	7.12	6.81	6.54	6.31	6.09	5.90	5.72	5.56	5.41	5.28	4.82	4.461
16+16+12	8.59:25.5		3725	8.14	7.72	7.36	7.05	6.77	6.52	6.30	6.10	5.92	5.75	5.60	5.46	4.98	4.611
16+16+14	9.27:25.5		4014	8.45	8.01	7.64	7.32	7.03	6.77	6.54	6.34	6.15	5.97	5.81	5.67	5.17	4.791
16+16+16	10.05:25.4		4346	8.79	8.34	7.95	7.61	7.31	7.05	6.81	6.59	6.40	6.22	6.05	5.90	5.38	4.981



- توضیحات:
- در صورت لزوم ستوان از کربن میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - در مورد سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تیش برشی بتن معیار استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1700	60	35.0

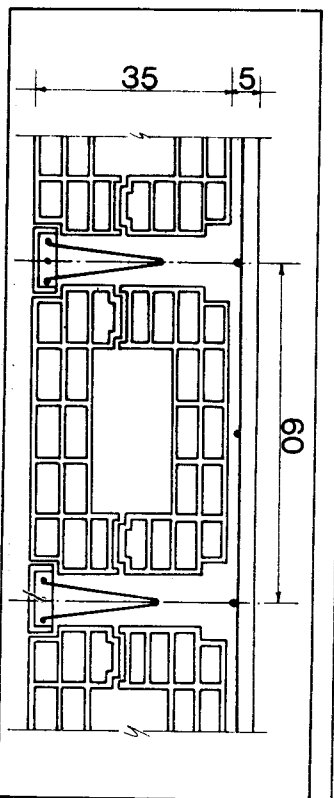
تیش مجاز فولاد فاصله محور به محور ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

$$R_{ST} = \text{طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول}$$

بار زنده + (کف سازی + تیه بندی + وزن سقف تیرچه بولک) بار مرده (Kg/m²) وزن کل سقف

طول دهانه محاسباتی (متر)	بار زنده + (کف سازی + تیه بندی + وزن سقف تیرچه بولک) بار مرده (Kg/m ²) وزن کل سقف																	
	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400				
جدول ۹۴	0.94	1.32	2.2	517	3.03	2.88	2.74	2.62	2.52	2.43	2.35	2.27	2.21	2.14	2.09	2.03	1.86	1.721
6+6	1.41	1.32	0	769	3.70	3.51	3.35	3.20	3.08	2.97	2.86	2.77	2.69	2.61	2.55	2.48	2.26	2.101
6+6+6	1.67	1.31	8	906	4.01	3.81	3.63	3.48	3.34	3.22	3.11	3.01	2.92	2.84	2.76	2.69	2.46	2.281
8+8	2.15	1.31	7	1156	4.53	4.30	4.10	3.93	3.77	3.63	3.51	3.40	3.30	3.20	3.12	3.04	2.78	2.571
8+8+6	2.51	1.31	6	1348	4.90	4.64	4.43	4.24	4.07	3.93	3.79	3.67	3.56	3.46	3.37	3.28	3.00	2.781
8+8+8	2.62	1.31	4	1399	4.99	4.73	4.51	4.32	4.15	4.00	3.86	3.74	3.63	3.53	3.43	3.35	3.05	2.831
10+10	3.09	1.31	3	1644	5.41	5.13	4.89	4.68	4.50	4.34	4.19	4.06	3.93	3.82	3.72	3.63	3.31	3.071
10+10+6	3.46	1.31	2	1835	5.71	5.42	5.17	4.95	4.75	4.58	4.42	4.28	4.16	4.04	3.93	3.83	3.50	3.241
10+10+8	3.77	1.31	1	1991	5.95	5.64	5.38	5.15	4.95	4.77	4.61	4.46	4.33	4.21	4.09	3.99	3.64	3.371
12+12	4.61	1.30	9	2424	6.56	6.23	5.94	5.69	5.46	5.26	5.08	4.92	4.78	4.64	4.52	4.40	4.02	3.721
12+12+8	5.08	1.30	9	2666	6.88	6.53	6.23	5.96	5.73	5.52	5.33	5.16	5.01	4.87	4.74	4.62	4.22	3.901
12+12+10	5.13	1.30	8	2685	6.91	6.55	6.25	5.98	5.75	5.54	5.35	5.18	5.03	4.89	4.76	4.63	4.23	3.921
14+14	5.97	1.30	7	3114	7.44	7.06	6.73	6.44	6.19	5.97	5.76	5.58	5.41	5.26	5.12	4.99	4.56	4.221
14+14+8	6.44	1.30	7	3356	7.72	7.33	6.99	6.65	6.43	6.19	5.98	5.79	5.62	5.46	5.32	5.18	4.73	4.381
14+14+10	6.70	1.30	5	3478	7.86	7.46	7.11	6.81	6.54	6.31	6.09	5.90	5.72	5.56	5.41	5.28	4.82	4.461
16+16	8.01	1.30	4	4145	8.58	8.14	7.76	7.43	7.14	6.88	6.65	6.44	6.25	6.07	5.91	5.76	5.26	4.871
16+16+10	8.59	1.30	4	4436	8.88	8.42	8.03	7.69	7.39	7.12	6.88	6.66	6.46	6.28	6.11	5.96	5.44	5.031
16+16+12	9.27	1.30	3	4781	9.22	8.75	8.34	7.98	7.67	7.39	7.14	6.91	6.71	6.52	6.35	6.18	5.65	5.231
16+16+14	10.05	1.30	3	5178	9.59	9.10	8.68	8.31	7.98	7.69	7.43	7.20	6.98	6.78	6.60	6.44	5.88	5.441



توضیحات:
 ۱- در صورت لزوم می توان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 ۲- در مورد سقف با تیرچه ضعیف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 ۳- کنترل جدا اقل و جدا اکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن بهדה استفاده کنندگان از جدول می باشد.

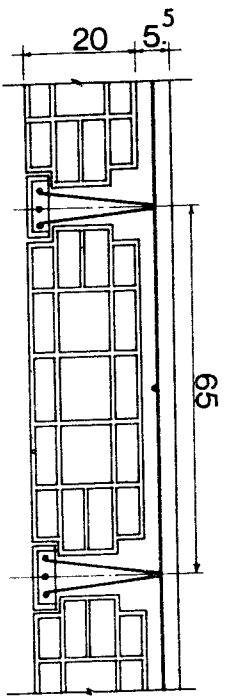
$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1700	60	40.0
تنش مجاز فولاد	فاصله محور به محور	ضخامت سقف

B-225
 B-250
 B-300

طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول $l_{ST} =$

بار زنده + (کف سازی + تپه بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده (Kg/m²) وزن کل سقف

جدول	سطح مقطع میلگرد	Z (Cm)	M (Kg/m)	وزن کل سقف													
				450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
6+6	0.94:37.2	596	3.25	3.09	2.94	2.82	2.71	2.61	2.52	2.44	2.37	2.30	2.24	2.18	1.99	1.851	
6+6+6	1.41:36.9	887	3.97	3.77	3.59	3.44	3.30	3.18	3.08	2.98	2.89	2.81	2.73	2.66	2.43	2.251	
8+8	1.67:36.7	1046	4.31	4.09	3.90	3.73	3.59	3.46	3.34	3.23	3.14	3.05	2.97	2.89	2.64	2.441	
8+8+6	2.15:36.6	1334	4.87	4.62	4.40	4.22	4.05	3.90	3.77	3.65	3.54	3.44	3.35	3.27	2.98	2.761	
8+8+8	2.51:36.4	1557	5.26	4.99	4.76	4.56	4.38	4.22	4.07	3.95	3.83	3.72	3.62	3.53	3.22	2.981	
10+10	2.62:36.3	1616	5.36	5.08	4.85	4.64	4.46	4.30	4.15	4.02	3.90	3.79	3.69	3.60	3.28	3.041	
10+10+6	3.09:36.2	1901	5.81	5.51	5.26	5.03	4.84	4.66	4.50	4.36	4.23	4.11	4.00	3.90	3.56	3.301	
10+10+8	3.46:36.1	2122	6.14	5.83	5.56	5.32	5.11	4.92	4.76	4.61	4.47	4.34	4.23	4.12	3.76	3.481	
12+12	3.77:36.0	2305	6.40	6.07	5.79	5.54	5.33	5.13	4.96	4.80	4.66	4.53	4.41	4.29	3.92	3.631	
12+12+8	4.61:35.8	2808	7.07	6.70	6.39	6.12	5.88	5.66	5.47	5.30	5.14	5.00	4.86	4.74	4.33	4.011	
12+12+10	5.08:35.8	3089	7.41	7.03	6.70	6.42	6.17	5.94	5.74	5.56	5.39	5.24	5.10	4.97	4.54	4.201	
14+14	5.13:35.7	3113	7.44	7.06	6.73	6.44	6.19	5.96	5.76	5.58	5.41	5.26	5.12	4.99	4.56	4.221	
14+14+8	5.97:35.6	3611	8.01	7.60	7.25	6.94	6.67	6.42	6.21	6.01	5.83	5.67	5.51	5.37	4.91	4.541	
14+14+10	6.44:35.5	3892	8.32	7.89	7.52	7.20	6.92	6.67	6.44	6.24	6.05	5.88	5.72	5.58	5.09	4.721	
16+16	6.70:35.4	4036	8.47	8.04	7.66	7.34	7.05	6.79	6.56	6.35	6.16	5.99	5.83	5.68	5.19	4.801	
16+16+10	8.01:35.3	4810	9.25	8.77	8.36	8.01	7.69	7.41	7.16	6.94	6.73	6.54	6.36	6.20	5.66	5.241	
16+16+12	8.59:35.3	5149	9.57	9.08	8.65	8.29	7.96	7.67	7.41	7.18	6.96	6.77	6.58	6.42	5.86	5.421	
16+16+14	9.27:35.2	5550	9.93	9.42	8.98	8.60	8.26	7.96	7.69	7.45	7.23	7.02	6.84	6.66	6.08	5.631	
16+16+16	10.05:35.2	6011	10.34	9.81	9.35	8.95	8.60	8.29	8.01	7.76	7.52	7.31	7.11	6.93	6.33	5.861	



- توضیحات:
- 1- در صورت لزوم می توان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - 2- در مورد سقف با تیرچه مضاف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - 3- کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن بعد از استفاده کنندگان از جدول می باشد.

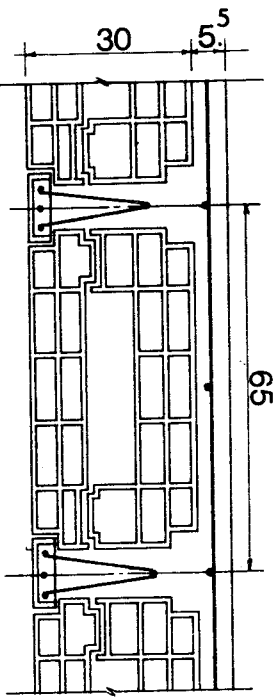
$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1700	65	25.50

ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول ST = وزن سقف تیرچه بتون + وزن سیمبندی + تینبندی + کفسازی + لایزنده

سازمان برنامه و بودجه دفتر تحقیقات و معیارهای ملی	سطح مقطع مقطع	Z	M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول 73	As	Cm	Kgm/m														
6+6	0.87:22.9		339	2.46	2.33	2.22	2.13	2.04	1.97	1.90	1.84	1.79	1.74	1.69	1.65	1.50	1.39
6+6+6	1.30:22.7		505	2.99	2.84	2.71	2.59	2.49	2.40	2.32	2.25	2.18	2.12	2.06	2.01	1.83	1.70
8+8	1.55:22.6		593	3.25	3.08	2.94	2.81	2.70	2.60	2.52	2.44	2.36	2.30	2.24	2.18	1.99	1.84
8+8+6	1.98:22.4		756	3.67	3.48	3.32	3.18	3.05	2.94	2.84	2.75	2.67	2.59	2.52	2.46	2.25	2.08
8+8+8	2.32:22.4		882	3.96	3.76	3.58	3.43	3.29	3.17	3.07	2.97	2.88	2.80	2.73	2.66	2.42	2.24
10+10	2.42:22.2		914	4.03	3.82	3.65	3.49	3.35	3.23	3.12	3.02	2.93	2.85	2.77	2.70	2.47	2.29
10+10+6	2.85:22.1		1074	4.37	4.14	3.95	3.78	3.64	3.50	3.38	3.28	3.18	3.09	3.01	2.93	2.68	2.48
10+10+8	3.19:22.1		1197	4.61	4.38	4.17	4.00	3.84	3.70	3.57	3.46	3.36	3.26	3.18	3.09	2.83	2.62
12+12	3.48:21.9		1297	4.80	4.55	4.34	4.16	3.99	3.85	3.72	3.60	3.49	3.39	3.30	3.22	2.94	2.72
12+12+8	4.25:21.8		1575	5.29	5.02	4.79	4.58	4.40	4.24	4.10	3.97	3.85	3.74	3.64	3.55	3.24	3.00
12+12+10	4.69:21.7		1730	5.55	5.26	5.02	4.80	4.61	4.45	4.30	4.16	4.04	3.92	3.82	3.72	3.40	3.14
14+14	4.74:21.6		1740	5.56	5.28	5.03	4.82	4.63	4.46	4.31	4.17	4.05	3.93	3.83	3.73	3.41	3.15
14+14+8	5.51:21.5		2013	5.98	5.67	5.41	5.18	4.98	4.80	4.63	4.49	4.35	4.23	4.12	4.01	3.66	3.39
14+14+10	5.94:21.4		2166	6.20	5.89	5.61	5.37	5.16	4.97	4.81	4.65	4.51	4.39	4.27	4.16	3.80	3.52
16+16	6.19:21.3		2240	6.31	5.99	5.71	5.47	5.25	5.06	4.89	4.73	4.59	4.46	4.34	4.23	3.86	3.58
16+16+10	7.40:21.2		2662	6.88	6.53	6.22	5.96	5.72	5.52	5.33	5.16	5.01	4.86	4.74	4.62	4.21	3.90
16+16+12	7.93:21.1		2847	7.11	6.75	6.44	6.16	5.92	5.70	5.51	5.34	5.18	5.03	4.90	4.77	4.35	4.03
16+16+14	8.56:21.1		3067	7.38	7.00	6.68	6.39	6.14	5.92	5.72	5.54	5.37	5.22	5.08	4.95	4.52	4.19
16+16+16	9.28:21.0		3319	7.68	7.29	6.95	6.65	6.39	6.16	5.95	5.76	5.59	5.43	5.29	5.15	4.70	4.35



- توضیحات:
- در صورت لزوم ستوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - در مورد سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد کنترل نشی برشی بین معده استفاده کنندگان از جدول می باشد.

σ_a (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1700	65	35.50

نشی مجاز فولاد

فاصله محور به محور

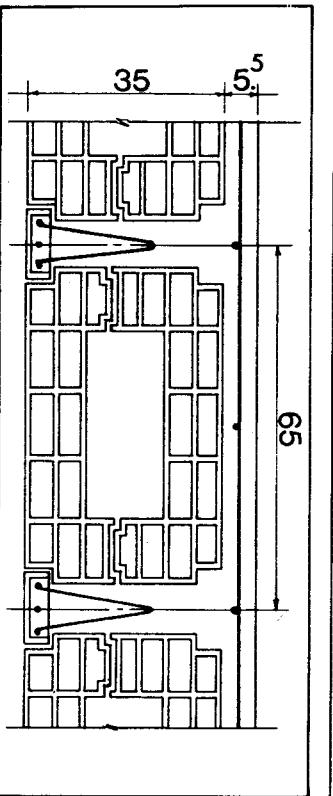
ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

طول دهانه محاسبی بر حسب متر طول $ST =$

بار زده * (فک سازی + نیفتندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده = (Kg/m^2) وزن کل سقف

سازمان پروژه و بودجه دفتر تحقیقات و مدارهای فنی	سطح مقطع میلگرد As	بارزده Z Cm	تکثیرم M Kg/m	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول 16	Cm ² /m	Cm	Kg/m														
6+6	0.87	132.8	485	2.94	2.79	2.66	2.54	2.44	2.35	2.27	2.20	2.14	2.08	2.02	1.97	1.80	1.66
6+6+6	1.30	132.6	722	3.58	3.40	3.24	3.10	2.98	2.87	2.78	2.69	2.61	2.53	2.47	2.40	2.19	2.03
8+8	1.55	132.4	851	3.89	3.69	3.52	3.37	3.24	3.12	3.01	2.92	2.83	2.75	2.68	2.61	2.38	2.20
8+8+6	1.98	132.2	1085	4.39	4.17	3.97	3.80	3.65	3.52	3.40	3.29	3.20	3.11	3.02	2.95	2.69	2.49
8+8+8	2.32	132.1	1266	4.74	4.50	4.29	4.11	3.95	3.80	3.67	3.56	3.45	3.35	3.27	3.18	2.91	2.69
10+10	2.42	132.0	1314	4.83	4.58	4.37	4.19	4.02	3.87	3.74	3.62	3.52	3.42	3.33	3.24	2.96	2.74
10+10+6	2.85	131.9	1544	5.24	4.97	4.74	4.54	4.36	4.20	4.06	3.93	3.81	3.71	3.61	3.52	3.21	2.97
10+10+8	3.19	131.8	1723	5.53	5.25	5.01	4.79	4.61	4.44	4.29	4.15	4.03	3.91	3.81	3.71	3.39	3.14
12+12	3.48	131.6	1869	5.76	5.47	5.21	4.98	4.80	4.62	4.47	4.32	4.19	4.08	3.97	3.87	3.53	3.27
12+12+8	4.25	131.4	2273	6.36	6.03	5.75	5.51	5.29	5.10	4.92	4.77	4.63	4.50	4.38	4.26	3.89	3.60
12+12+10	4.69	131.4	2500	6.67	6.32	6.03	5.77	5.55	5.34	5.16	5.00	4.85	4.71	4.59	4.47	4.08	3.78
14+14	4.74	131.3	2518	6.69	6.35	6.05	5.79	5.57	5.36	5.18	5.02	4.87	4.73	4.60	4.49	4.10	3.79
14+14+8	5.51	131.2	2918	7.20	6.83	6.52	6.24	5.99	5.78	5.58	5.40	5.24	5.09	4.96	4.83	4.41	4.08
14+14+10	5.94	131.1	3144	7.48	7.09	6.76	6.47	6.22	5.99	5.79	5.61	5.44	5.29	5.15	5.02	4.58	4.24
16+16	6.19	131.0	3259	7.61	7.22	6.89	6.59	6.33	6.10	5.90	5.71	5.54	5.38	5.24	5.11	4.66	4.32
16+16+10	7.40	130.9	3882	8.31	7.88	7.51	7.19	6.91	6.66	6.44	6.23	6.04	5.87	5.72	5.57	5.09	4.71
16+16+12	7.93	130.8	4156	8.60	8.15	7.77	7.44	7.15	6.89	6.66	6.45	6.25	6.08	5.92	5.77	5.26	4.87
16+16+14	8.56	130.8	4479	8.92	8.47	8.02	7.73	7.42	7.15	6.91	6.69	6.49	6.31	6.14	5.99	5.46	5.06
16+16+16	9.28	130.7	4851	9.29	8.81	8.40	8.04	7.73	7.45	7.19	6.96	6.76	6.57	6.39	6.23	5.69	5.26



توضیحات:
 ۱- در صورت لزوم میتوان از ترکیب سنگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 ۲- در مورد سقف یا تیرچه مصالح از سطح مقطع معادل میگذرد جدول استفاده شود.
 ۳- کنترل حداقل و حداکثر مصالح مقطع میگذرد کنترل نش برشی بین بعهده استفاده کنندگان از جدول می باشد.

\bar{a} (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1700	65	40.50

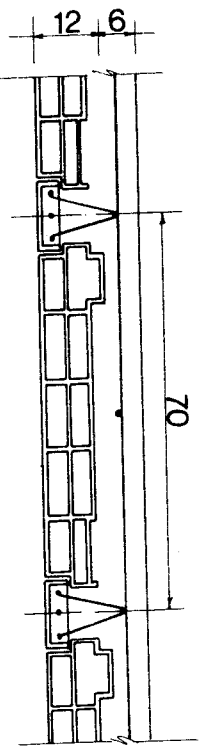
نشی مصالح فولاد
 فاصله تیرچه محور
 ضخامت سقف

B-225
 B-250
 B-300

طول دهانه محاسبی بر حسب متر طول $P_{ST} =$

وزن کل سقف (Kg / m²) = P_{ST} + (گفت سازی + تیر بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) + لارمه ده

سازمان بر نامه و نحوه دفتر مهندسی و مشاوره های	سطح مقطع سنگرد A_s	لوزی نام Z	تکثیر نام M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول ۲۱	cm ² /m	Cm	Kgm/m	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
6+6	0.87:37.7	558	3.15	3.15	2.99	2.85	2.73	2.62	2.52	2.44	2.36	2.29	2.23	2.17	2.11	1.93	1.791
6+6+6	1.30:37.5	831	3.84	3.84	3.65	3.48	3.33	3.20	3.08	2.98	2.88	2.80	2.72	2.65	2.58	2.35	2.181
8+8	1.55:37.3	979	4.17	3.96	3.77	3.61	3.47	3.35	3.23	3.13	3.04	2.95	2.87	2.80	2.56	2.371	
8+8+6	1.98:37.1	1250	4.71	4.47	4.26	4.08	3.92	3.78	3.65	3.54	3.43	3.33	3.24	3.16	2.89	2.671	
8+8+8	2.32:37.0	1459	5.09	4.83	4.61	4.41	4.24	4.08	3.94	3.82	3.71	3.60	3.50	3.42	3.12	2.891	
10+10	2.42:36.9	1514	5.19	4.92	4.69	4.49	4.32	4.16	4.02	3.89	3.78	3.67	3.57	3.48	3.18	2.941	
10+10+6	2.85:36.7	1781	5.63	5.34	5.09	4.87	4.68	4.51	4.36	4.22	4.09	3.98	3.87	3.77	3.45	3.191	
10+10+8	3.19:36.6	1987	5.94	5.64	5.38	5.15	4.95	4.77	4.60	4.46	4.32	4.20	4.09	3.99	3.64	3.371	
12+12	3.48:36.5	2157	6.19	5.87	5.60	5.36	5.15	4.97	4.80	4.64	4.51	4.38	4.26	4.15	3.79	3.511	
12+12+8	4.25:36.3	2626	6.83	6.48	6.18	5.92	5.69	5.48	5.29	5.12	4.97	4.83	4.70	4.58	4.18	3.871	
12+12+10	4.69:36.3	2889	7.17	6.80	6.48	6.21	5.96	5.75	5.55	5.37	5.21	5.07	4.93	4.81	4.39	4.061	
14+14	4.74:36.1	2911	7.19	6.82	6.51	6.23	5.99	5.77	5.57	5.40	5.23	5.09	4.95	4.83	4.41	4.081	
14+14+8	5.51:36.1	3376	7.75	7.35	7.01	6.71	6.45	6.21	6.00	5.81	5.64	5.48	5.33	5.20	4.74	4.391	
14+14+10	5.94:36.0	3638	8.04	7.63	7.27	6.97	6.69	6.45	6.23	6.03	5.85	5.69	5.54	5.40	4.93	4.561	
16+16	6.19:35.9	3773	8.19	7.77	7.41	7.09	6.81	6.57	6.34	6.14	5.96	5.79	5.64	5.49	5.02	4.641	
16+16+10	7.40:35.8	4497	8.94	8.48	8.09	7.74	7.44	7.17	6.93	6.71	6.51	6.32	6.15	6.00	5.48	5.071	
16+16+12	7.93:35.7	4814	9.25	8.78	8.37	8.01	7.70	7.42	7.17	6.94	6.73	6.54	6.37	6.21	5.67	5.251	
16+16+14	8.56:35.7	5190	9.61	9.11	8.69	8.32	7.99	7.70	7.44	7.20	6.99	6.79	6.61	6.44	5.88	5.451	
16+16+16	9.28:35.6	5621	10.00	9.48	9.04	8.66	8.32	8.02	7.74	7.50	7.27	7.07	6.88	6.71	6.12	5.671	



- توضیحات:
- 1- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - 2- در مورد سقف یا تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - 3- کنترل جدا اول و جدا اکبر از سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن بعد از استفاده کنتراکتان از جدول می باشد.

\bar{a} (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1700	70	18.0

نش مجاز فولاد

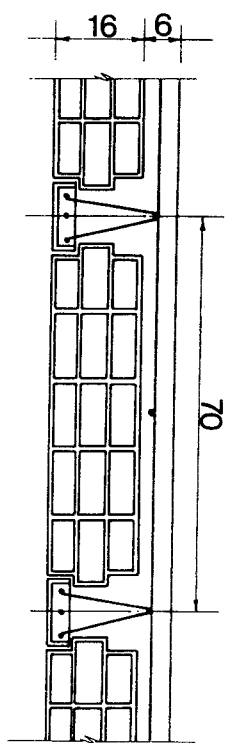
فاصله محور به محور

ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

طول دهانه محاسبی بر حسب متوسط $\sigma_{ST} =$ بار زنده + (گرسازی + پهن بندی + وزن سقف تیرچه بتون) با مرده = (Kg/m^2) وزن کل سقف

سازمان ترانس و بودجه دفتر محققان و معیارهای آبی	سطح مقطع میلگرد A_s		ناحیه انحراف Z		مکعب M	وزن کل سقف														
	Cm ² /m	Cm	Kgm/m	M		450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400	
جدول 7V																				
6+6	0.81	115.6	214	1.95	1.95	1.76	1.67	1.62	1.56	1.51	1.46	1.42	1.38	1.34	1.31	1.19	1.11			
6+6+6	1.21	115.4	318	2.38	2.26	2.15	2.06	1.98	1.91	1.84	1.78	1.73	1.68	1.64	1.60	1.46	1.35			
8+8	1.44	115.3	373	2.58	2.44	2.33	2.23	2.14	2.07	2.00	1.93	1.87	1.82	1.77	1.73	1.58	1.46			
8+8+6	1.84	115.2	475	2.91	2.76	2.63	2.52	2.42	2.33	2.25	2.18	2.11	2.06	2.00	1.95	1.78	1.65			
8+8+8	2.15	115.1	554	3.14	2.98	2.84	2.72	2.61	2.52	2.43	2.35	2.28	2.22	2.16	2.11	1.92	1.78			
10+10	2.24	115.0	573	3.19	3.03	2.89	2.76	2.66	2.56	2.47	2.39	2.32	2.26	2.20	2.14	1.95	1.81			
10+10+6	2.65	114.9	673	3.46	3.28	3.13	2.99	2.88	2.77	2.68	2.59	2.52	2.45	2.38	2.32	2.12	1.96			
10+10+8	2.96	114.9	750	3.65	3.46	3.30	3.16	3.04	2.93	2.83	2.74	2.66	2.58	2.51	2.45	2.24	2.07			
12+12	3.23	114.7	810	3.79	3.60	3.43	3.29	3.16	3.04	2.94	2.85	2.76	2.68	2.61	2.55	2.32	2.15			
12+12+8	3.95	114.6	983	4.18	3.97	3.78	3.62	3.48	3.35	3.24	3.14	3.04	2.96	2.88	2.80	2.56	2.37			
12+12+10	4.35	114.6	1079	4.38	4.16	3.96	3.79	3.64	3.51	3.39	3.29	3.19	3.10	3.01	2.94	2.68	2.48			
14+14	4.40	114.5	1083	4.39	4.16	3.97	3.80	3.65	3.52	3.40	3.29	3.19	3.10	3.02	2.94	2.69	2.49			
14+14+8	5.12	114.4	1252	4.72	4.48	4.27	4.09	3.93	3.78	3.65	3.54	3.43	3.34	3.25	3.16	2.89	2.67			
14+14+10	5.52	114.3	1346	4.89	4.64	4.43	4.24	4.07	3.92	3.79	3.67	3.56	3.46	3.37	3.28	3.00	2.77			
16+16	5.74	114.2	1390	4.97	4.72	4.50	4.30	4.14	3.99	3.85	3.73	3.62	3.51	3.42	3.33	3.04	2.82			
16+16+10	6.87	114.1	1648	5.41	5.14	4.90	4.69	4.50	4.34	4.19	4.06	3.94	3.83	3.73	3.63	3.31	3.07			
16+16+12	7.36	114.1	1761	5.59	5.31	5.06	4.85	4.65	4.49	4.33	4.20	4.07	3.96	3.85	3.75	3.43	3.17			
16+16+14	7.94	114.0	1893	5.80	5.50	5.25	5.02	4.83	4.65	4.49	4.35	4.22	4.10	3.99	3.89	3.55	3.29			
16+16+16	8.52	114.0	2046	6.03	5.72	5.45	5.22	5.02	4.84	4.67	4.52	4.39	4.26	4.15	4.05	3.69	3.42			



- توضیحات:
- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - در مورد سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - کنترل حداقل و حداکثر ضخامت مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بین بعد ها استفاده کنندگان از جدول می باشد.

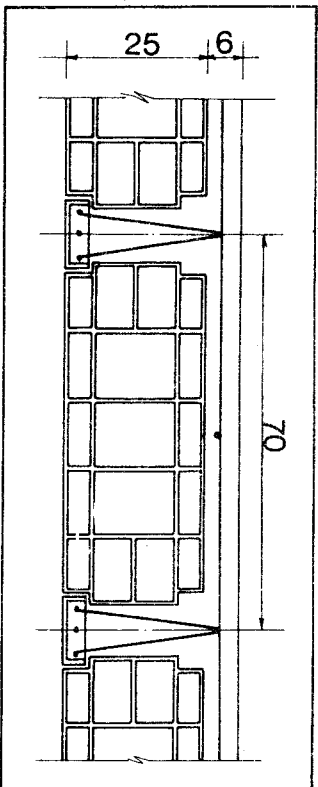
$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1700	70	22.0

ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول $P_{ST} =$

سازمان پروژه و بودجه دوره تحصیلی و معیارهای آبی	سطح مقطع میلگرد AS		نازکی انوم Z		توزیع انوم M		وزن کل سقف													
	Cm ² /m	Cm	Kgm/m	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400			
جدول 7A																				
6+6	0.81	19.5	268	2.18	2.07	1.97	1.89	1.82	1.75	1.69	1.64	1.59	1.54	1.50	1.46	1.34	1.24			
6+6+6	1.21	19.4	399	2.66	2.53	2.41	2.31	2.21	2.13	2.06	2.00	1.94	1.88	1.83	1.79	1.63	1.51			
8+8	1.44	19.2	468	2.89	2.74	2.61	2.50	2.40	2.31	2.24	2.16	2.10	2.04	1.99	1.94	1.77	1.64			
8+8+6	1.84	19.1	597	3.26	3.09	2.95	2.82	2.71	2.61	2.52	2.44	2.37	2.30	2.24	2.18	1.99	1.85			
8+8+8	2.15	19.0	686	3.52	3.34	3.18	3.05	2.93	2.82	2.72	2.64	2.56	2.49	2.42	2.36	2.15	1.99			
10+10	2.24	18.9	720	3.58	3.40	3.24	3.10	2.98	2.87	2.77	2.68	2.60	2.53	2.46	2.40	2.19	2.03			
10+10+6	2.65	18.8	846	3.88	3.68	3.51	3.34	3.23	3.11	3.00	2.91	2.82	2.74	2.67	2.60	2.38	2.20			
10+10+8	2.96	18.7	944	4.10	3.89	3.70	3.55	3.41	3.28	3.17	3.07	2.98	2.90	2.82	2.75	2.51	2.32			
12+12	3.23	18.6	1021	4.26	4.04	3.85	3.69	3.55	3.42	3.30	3.20	3.10	3.01	2.93	2.86	2.61	2.42			
12+12+8	3.95	18.5	1240	4.70	4.45	4.25	4.07	3.91	3.76	3.64	3.52	3.42	3.32	3.23	3.15	2.88	2.66			
12+12+10	4.35	18.4	1362	4.92	4.67	4.45	4.26	4.09	3.95	3.81	3.69	3.58	3.48	3.39	3.30	3.01	2.79			
14+14	4.40	18.3	1369	4.93	4.68	4.46	4.27	4.10	3.95	3.82	3.70	3.59	3.49	3.39	3.31	3.02	2.80			
14+14+8	5.12	18.2	1583	5.30	5.03	4.80	4.59	4.41	4.25	4.11	3.98	3.86	3.75	3.65	3.56	3.25	3.01			
14+14+10	5.52	18.1	1703	5.50	5.22	4.98	4.77	4.58	4.41	4.26	4.13	4.00	3.89	3.79	3.69	3.37	3.12			
16+16	5.74	18.0	1760	5.59	5.31	5.06	4.84	4.65	4.49	4.33	4.20	4.07	3.96	3.85	3.75	3.43	3.17			
16+16+10	6.87	17.9	2089	6.09	5.78	5.51	5.28	5.07	4.89	4.72	4.57	4.43	4.31	4.19	4.09	3.73	3.45			
16+16+12	7.36	17.8	2232	6.30	5.98	5.70	5.46	5.24	5.05	4.88	4.72	4.58	4.45	4.34	4.23	3.86	3.57			
16+16+14	7.94	17.8	2401	6.53	6.20	5.91	5.66	5.44	5.24	5.06	4.90	4.75	4.62	4.50	4.38	4.00	3.70			
16+16+16	8.62	17.7	2595	6.79	6.44	6.14	5.88	5.65	5.45	5.26	5.09	4.94	4.80	4.67	4.56	4.16	3.85			



- توضیحات:
- در صورت لزوم می توان از کربن منگنز های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - در مورد سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میگرد جدول استفاده شود.
 - کنترل جدا قفل و جدا تیرچه از سطح مقطع میگرد و کنترل نشش برشی بین بعد ها استفاده کنندگان از جدول می باشد.

طول دهانه مساباتی بر حسب متر طول $Q_{ST} =$

بار زنده + (رک سازی + تین بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده = (Kg/m^2) وزن کل سقف

سازمان برنامه و بودجه
دفتر تحقیقات
و مشاوره های فنی

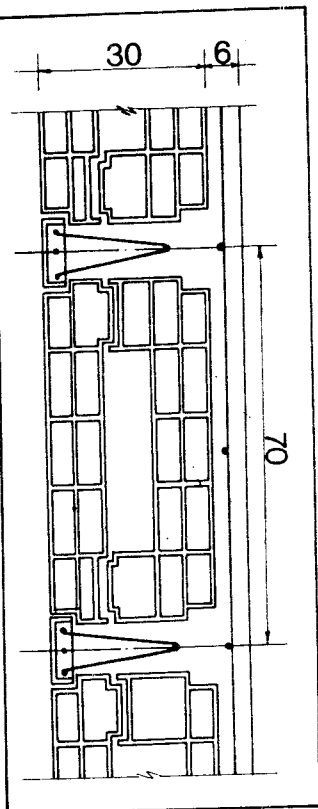
سطح مقطع
میلگرد A_s
بزرگی اهرم
 Z Cm
تکرمیوم
 M Kg/m

جدول V	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------

سازه های فولادی و بتنی	جدول V	A_s cm^2/m	Z Cm	M Kg/m	وزن کل سقف												
					450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200
6+6	0.81	28.4	390	2.63	2.50	2.38	2.28	2.19	2.11	2.04	1.97	1.92	1.86	1.81	1.77	1.61	1.49
6+6+6	1.21	28.2	580	3.21	3.05	2.91	2.78	2.67	2.58	2.49	2.41	2.34	2.27	2.21	2.15	1.97	1.82
8+8	1.44	28.0	683	3.48	3.31	3.15	3.02	2.90	2.79	2.70	2.61	2.54	2.46	2.40	2.34	2.13	1.98
8+8+6	1.64	27.9	871	3.94	3.73	3.56	3.41	3.27	3.16	3.05	2.95	2.86	2.78	2.71	2.64	2.41	2.23
8+8+8	2.15	27.8	1017	4.25	4.03	3.85	3.68	3.54	3.41	3.29	3.19	3.09	3.01	2.93	2.85	2.60	2.41
10+10	2.24	27.6	1054	4.33	4.11	3.92	3.75	3.60	3.47	3.35	3.25	3.15	3.06	2.98	2.90	2.65	2.45
10+10+6	2.65	27.5	1239	4.69	4.45	4.25	4.07	3.91	3.76	3.64	3.52	3.42	3.32	3.23	3.15	2.87	2.66
10+10+8	2.96	27.4	1383	4.96	4.70	4.48	4.29	4.13	3.98	3.84	3.72	3.61	3.51	3.41	3.33	3.04	2.81
12+12	3.23	27.3	1499	5.16	4.90	4.67	4.47	4.30	4.14	4.00	3.87	3.76	3.65	3.55	3.46	3.16	2.93
12+12+8	3.95	27.1	1822	5.69	5.40	5.15	4.93	4.74	4.56	4.41	4.27	4.14	4.02	3.92	3.82	3.49	3.23
12+12+10	4.35	27.1	2002	5.97	5.66	5.40	5.17	4.96	4.78	4.62	4.47	4.34	4.22	4.11	4.00	3.65	3.38
14+14	4.40	27.0	2015	5.99	5.68	5.41	5.18	4.98	4.80	4.64	4.49	4.36	4.23	4.12	4.02	3.67	3.39
14+14+8	5.12	26.8	2333	6.44	6.11	5.82	5.58	5.36	5.16	4.99	4.83	4.69	4.55	4.43	4.32	3.94	3.65
14+14+10	5.52	26.8	2511	6.68	6.34	6.04	5.79	5.56	5.36	5.18	5.01	4.86	4.72	4.60	4.48	4.09	3.79
16+16	5.74	26.6	2600	6.80	6.45	6.15	5.89	5.66	5.45	5.27	5.10	4.95	4.81	4.68	4.56	4.16	3.85
16+16+10	6.87	26.5	3092	7.41	7.03	6.71	6.42	6.17	5.94	5.74	5.56	5.39	5.24	5.10	4.97	4.54	4.20
16+16+12	7.36	26.4	3308	7.67	7.28	6.94	6.64	6.38	6.15	5.94	5.75	5.58	5.42	5.28	5.14	4.70	4.35
16+16+14	7.94	26.4	3564	7.96	7.55	7.20	6.89	6.62	6.38	6.17	5.97	5.79	5.63	5.48	5.34	4.87	4.51
16+16+16	8.62	26.3	3857	8.28	7.86	7.49	7.17	6.89	6.64	6.41	6.21	6.03	5.86	5.70	5.56	5.07	4.69

توضیحات	\bar{a} (kg/cm^2)	b (cm)	H (cm)
نش مجاز فولاد	1700	70	31.0
ضخامت سقف			

B-225
B-250
B-300



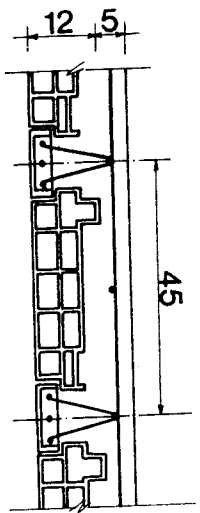
- توضیحات:
- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - در مورد سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - کنترل حداقل و حداکثر عرض از سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن بعد از استفاده کسب مکان از جدول می باشد.

طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول $l_{ST} =$ بارزنده + (کف سازی + پهن بندی + وزن سقف تیرچه بتونی) بار مرده = (Kg/m^2) وزن کل سقف

سازمان ارائه دهنده و نوع جدول	دلیل تصفیحات و معیارهای فنی	سطح مقطع		تنگینشمار	وزن کل سقف														
		As	Z		450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400	
جدول	Cm ² /m	Cm	Kgm/m																
6+6	0.81	133.3	457	2.85	2.71	2.58	2.47	2.37	2.29	2.21	2.14	2.07	2.02	1.96	1.91	1.75	1.62		
6+6+6	1.21	133.1	681	3.48	3.30	3.15	3.01	2.90	2.79	2.70	2.61	2.53	2.46	2.40	2.33	2.13	1.97		
8+8	1.44	132.9	803	3.78	3.58	3.42	3.27	3.14	3.03	2.93	2.83	2.75	2.67	2.60	2.53	2.31	2.14		
8+8+6	1.84	132.7	1024	4.27	4.05	3.86	3.70	3.55	3.42	3.31	3.20	3.10	3.02	2.94	2.86	2.61	2.42		
8+8+8	2.15	132.6	1195	4.61	4.37	4.17	3.99	3.84	3.70	3.57	3.46	3.35	3.26	3.17	3.09	2.82	2.61		
10+10	2.24	132.5	1240	4.70	4.46	4.25	4.07	3.91	3.77	3.64	3.52	3.42	3.32	3.23	3.15	2.88	2.66		
10+10+6	2.65	132.4	1459	5.09	4.83	4.61	4.41	4.24	4.08	3.94	3.82	3.71	3.60	3.50	3.42	3.12	2.89		
10+10+8	2.96	132.3	1627	5.38	5.10	4.87	4.66	4.48	4.31	4.17	4.03	3.91	3.80	3.70	3.61	3.29	3.05		
12+12	3.23	132.1	1766	5.60	5.32	5.07	4.85	4.66	4.49	4.34	4.20	4.08	3.96	3.86	3.76	3.43	3.18		
12+12+8	3.95	132.0	2147	6.18	5.86	5.59	5.35	5.14	4.95	4.79	4.63	4.50	4.37	4.25	4.14	3.78	3.50		
12+12+10	4.35	131.9	2360	6.48	6.14	5.86	5.61	5.39	5.19	5.02	4.86	4.71	4.58	4.46	4.34	3.97	3.67		
14+14	4.40	131.8	2377	6.50	6.17	5.88	5.63	5.41	5.21	5.03	4.88	4.73	4.60	4.47	4.36	3.98	3.69		
14+14+8	5.12	131.7	2753	7.00	6.64	6.33	6.05	5.82	5.61	5.42	5.25	5.09	4.95	4.81	4.69	4.28	3.97		
14+14+10	5.52	131.6	2965	7.26	6.89	6.57	6.28	6.04	5.82	5.62	5.45	5.28	5.13	5.00	4.87	4.45	4.12		
16+16	5.74	131.5	3073	7.39	7.01	6.69	6.40	6.15	5.93	5.73	5.54	5.38	5.23	5.09	4.96	4.53	4.19		
16+16+10	6.87	131.3	3659	8.07	7.65	7.30	6.98	6.71	6.47	6.25	6.05	5.87	5.70	5.55	5.41	4.94	4.57		
16+16+12	7.36	131.3	3916	8.34	7.92	7.55	7.23	6.94	6.69	6.46	6.25	6.07	5.90	5.74	5.60	5.11	4.73		
16+16+14	7.94	131.2	4220	8.66	8.22	7.83	7.50	7.21	6.94	6.71	6.50	6.30	6.12	5.96	5.81	5.30	4.91		
16+16+16	8.62	131.2	4570	9.01	8.55	8.15	7.81	7.50	7.23	6.98	6.76	6.56	6.37	6.20	6.05	5.52	5.11		

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
1700	70	36.0
تنش مجاز فولاد	فاصله محور به محور	ضخامت سقف

- B-225
- B-250
- B-300



- توضیحات:
- 1- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - 2- در صورت سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - 3- کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی نیز باید رعایت شده باشد. گنبدگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2000	4.5	17.0

ضخامت سقف

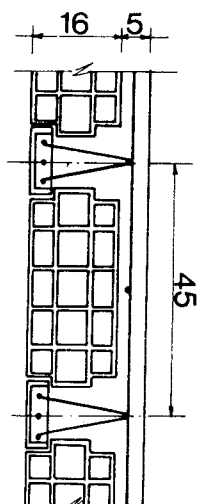
فاصله محور به محور

تنش مجاز فولاد

B-225
B-250
B-300

طول دهانه محاسبی بر حسب متر طول ST =

سازمان پروژه و بودجه دفتر تحقیقات و مشاوره های مری	سطح مقطع میلگرد As cm ² /m	تاریخ امر Z cm	انرژی M kgm/m	وزن کل سقف													
				450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1000	1200
6+6	1.26/14.5		364	2.54	2.41	2.30	2.20	2.12	2.04	1.97	1.91	1.85	1.80	1.75	1.71	1.56	1.44
6+6+6	1.88/14.3		539	3.10	2.94	2.80	2.68	2.58	2.48	2.40	2.32	2.25	2.19	2.13	2.08	1.90	1.76
8+8	2.23/14.1		632	3.35	3.18	3.03	2.90	2.79	2.69	2.60	2.51	2.44	2.37	2.31	2.25	2.05	1.90
8+8+6	2.86/14.0		803	3.78	3.59	3.42	3.27	3.14	3.03	2.93	2.83	2.75	2.67	2.60	2.54	2.31	2.14
8+8+8	3.35/14.0		935	4.08	3.87	3.69	3.53	3.39	3.27	3.16	3.06	2.97	2.88	2.81	2.74	2.50	2.31
10+10	3.49/13.8		966	4.15	3.93	3.75	3.59	3.45	3.32	3.21	3.11	3.02	2.93	2.85	2.78	2.54	2.35
10+10+6	4.12/13.8		1133	4.49	4.26	4.06	3.89	3.74	3.60	3.48	3.37	3.27	3.17	3.09	3.01	2.75	2.55
10+10+8	4.61/13.7		1262	4.74	4.49	4.29	4.10	3.94	3.80	3.67	3.55	3.45	3.35	3.26	3.18	2.90	2.69
12+12	5.03/13.6		1362	4.92	4.67	4.45	4.25	4.09	3.95	3.81	3.69	3.58	3.48	3.39	3.30	3.01	2.79
12+12+8	6.14/13.4		1651	5.42	5.14	4.90	4.69	4.51	4.34	4.20	4.06	3.94	3.83	3.73	3.63	3.32	3.07
12+12+10	6.77/13.4		1811	5.67	5.38	5.13	4.91	4.72	4.55	4.40	4.26	4.13	4.01	3.91	3.81	3.47	3.22
14+14	6.84/13.3		1816	5.68	5.39	5.14	4.92	4.73	4.56	4.40	4.26	4.13	4.02	3.91	3.81	3.48	3.22
14+14+8	7.96/13.2		2097		5.79	5.52	5.29	5.08	4.90	4.73	4.58	4.44	4.32	4.20	4.10	3.74	3.46
14+14+10	8.59/13.1		2254			5.73	5.48	5.27	5.08	4.90	4.75	4.61	4.48	4.36	4.25	3.88	3.59
16+16	8.94/13.0		2325			5.81	5.57	5.35	5.15	4.98	4.82	4.68	4.55	4.42	4.31	3.94	3.64
16+16+10	10.68/12.9		2756					5.82	5.61	5.42	5.25	5.09	4.95	4.82	4.70	4.29	3.97
16+16+12	11.45/12.9		2944						5.80	5.60	5.43	5.26	5.12	4.98	4.85	4.43	4.10
16+16+14	12.35/12.8		3168						5.81	5.63	5.46	5.26	5.12	4.98	4.85	4.43	4.10
16+16+16	13.40/12.8		3424														4.25



- توضیحات:
- ۱- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - ۲- در مورد سقف با تیرچه ضعیف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - ۳- کنترل جدا اقل و جدا گانه از سطح مقطع میلگرد کنترل تنش برشی بین بعد ها استفاده کنندگان از جدول می باشد.

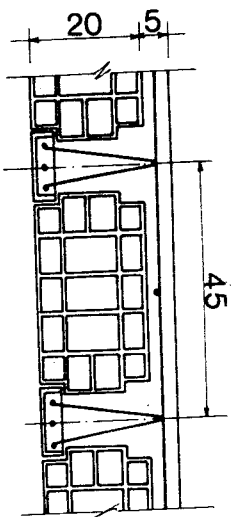
\bar{a} (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2000	45	21.0

نشی مجاز فولاد
فاصله محور به محور
ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

طول دهانه محاسبه بر حسب متر طول = $PST =$
بار زنده + (کف سازی + تپه بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده

جدول VZ	سطح مقطع استاندارد		وزن هر متر طول	مکعبیت	وزن کل سقف												
	As	Z			M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
6+6	1.26	18.4	462	2.87	2.72	2.59	2.48	2.38	2.30	2.22	2.15	2.09	2.03	1.97	1.92	1.75	1.62
6+6+6	1.88	18.2	686	3.49	3.31	3.16	3.02	2.90	2.80	2.70	2.62	2.54	2.47	2.40	2.34	2.14	1.98
8+8	2.23	18.0	805	3.78	3.59	3.42	3.28	3.15	3.03	2.93	2.84	2.75	2.67	2.60	2.54	2.32	2.14
8+8+6	2.85	17.9	1024	4.27	4.05	3.86	3.69	3.55	3.42	3.30	3.20	3.10	3.02	2.94	2.86	2.61	2.42
8+8+8	3.35	17.8	1193	4.66	4.37	4.17	3.99	3.83	3.69	3.57	3.45	3.35	3.26	3.17	3.09	2.82	2.61
10+10	3.49	17.7	1234	4.68	4.44	4.24	4.06	3.90	3.76	3.63	3.51	3.41	3.31	3.22	3.14	2.87	2.66
10+10+6	4.12	17.6	1448	5.07	4.81	4.59	4.39	4.22	4.07	3.93	3.81	3.69	3.59	3.49	3.40	3.11	2.88
10+10+8	4.61	17.5	1614	5.36	5.08	4.84	4.64	4.46	4.29	4.15	4.02	3.90	3.79	3.69	3.59	3.28	3.04
12+12	5.03	17.4	1745	5.57	5.28	5.04	4.82	4.63	4.47	4.31	4.18	4.05	3.94	3.83	3.74	3.41	3.16
12+12+8	6.14	17.2	2116	6.13	5.82	5.55	5.31	5.10	4.92	4.75	4.60	4.46	4.34	4.22	4.11	3.76	3.48
12+12+10	6.77	17.2	2323	6.43	6.10	5.81	5.56	5.35	5.15	4.98	4.82	4.68	4.54	4.42	4.31	3.93	3.64
14+14	6.84	17.0	2333	6.44	6.11	5.83	5.58	5.36	5.16	4.99	4.83	4.69	4.55	4.43	4.32	3.94	3.65
14+14+8	7.96	17.0	2698	6.93	6.57	6.26	6.00	5.76	5.55	5.36	5.19	5.04	4.90	4.77	4.65	4.24	3.93
14+14+10	8.59	16.9	2904	7.18	6.82	6.50	6.22	5.98	5.76	5.57	5.39	5.23	5.08	4.94	4.82	4.40	4.07
16+16	8.94	16.8	3000	7.30	6.93	6.61	6.33	6.08	5.86	5.66	5.48	5.31	5.16	5.03	4.90	4.47	4.14
16+16+10	10.68	16.7	3566			7.20	6.90	6.62	6.38	6.17	5.97	5.79	5.63	5.48	5.34	4.88	4.51
16+16+12	11.45	16.7	3813				7.13	6.85	6.60	6.38	6.17	5.99	5.82	5.67	5.52	5.04	4.67
16+16+14	12.36	16.6	4105					7.11	6.85	6.62	6.41	6.22	6.04	5.88	5.73	5.23	4.84
16+16+16	13.40	16.6	4442						7.12	6.88	6.66	6.47	6.28	6.12	5.96	5.44	5.04



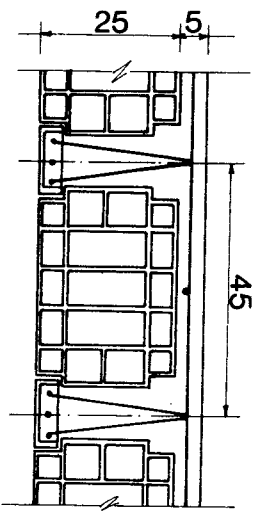
- توضیحات:
- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - در مورد سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - کنترل جداقل و جداگانه مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتی بعد از استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2000	4.5	25.0
تنش مجاز فولاد	فاصله محور به محور	ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

طول دهانه مساوی بر حسب متوسط $\rho_{st} =$ بار زنده + (کف سازی + تغییر دمی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده (kg/m²)

جدول VC	As cm ² /m	Z Cm	M Kg/m	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
6+6	1.26:22.3		560	3.16	2.99	2.85	2.73	2.63	2.53	2.44	2.37	2.30	2.23	2.17	2.12	1.93	1.79
6+6+6	1.88:22.1		832	3.85	3.65	3.48	3.33	3.20	3.08	2.98	2.88	2.80	2.72	2.65	2.58	2.36	2.18
8+8	2.23:21.9		978	4.17	3.96	3.77	3.61	3.47	3.34	3.23	3.13	3.03	2.95	2.87	2.80	2.55	2.36
8+8+6	2.86:21.8		1245	4.70	4.46	4.26	4.07	3.91	3.77	3.64	3.53	3.42	3.33	3.24	3.16	2.88	2.67
8+8+8	3.35:21.7		1451	5.08	4.82	4.59	4.40	4.23	4.07	3.93	3.81	3.70	3.59	3.50	3.41	3.11	2.88
10+10	3.49:21.5		1503	5.17	4.90	4.68	4.48	4.30	4.14	4.00	3.88	3.76	3.66	3.56	3.47	3.17	2.93
10+10+6	4.12:21.4		1765	5.60	5.31	5.07	4.85	4.66	4.49	4.34	4.20	4.08	3.96	3.86	3.76	3.43	3.18
10+10+8	4.61:21.3		1967	5.91	5.61	5.35	5.12	4.92	4.74	4.58	4.43	4.30	4.18	4.07	3.97	3.62	3.35
12+12	5.03:21.2		2129	6.15	5.84	5.57	5.33	5.12	4.93	4.77	4.61	4.48	4.35	4.23	4.13	3.77	3.49
12+12+8	6.14:21.0		2586	6.78	6.43	6.13	5.87	5.64	5.44	5.25	5.09	4.93	4.79	4.67	4.55	4.15	3.84
12+12+10	6.77:21.0		2842	7.11	6.74	6.43	6.16	5.91	5.70	5.51	5.33	5.17	5.03	4.89	4.77	4.35	4.03
14+14	6.84:20.9		2858	7.13	6.76	6.45	6.17	5.93	5.71	5.52	5.35	5.19	5.04	4.91	4.78	4.36	4.04
14+14+8	7.96:20.8		3309	7.67	7.28	6.94	6.64	6.38	6.15	5.94	5.75	5.58	5.42	5.28	5.15	4.70	4.35
14+14+10	8.59:20.7		3563	7.96	7.55	7.20	6.89	6.62	6.38	6.17	5.97	5.79	5.63	5.48	5.34	4.87	4.51
16+16	8.94:20.6		3687	8.10	7.68	7.32	7.01	6.74	6.49	6.27	6.07	5.89	5.72	5.57	5.43	4.96	4.59
16+16+10	10.68:20.5		4386		8.38	7.99	7.65	7.35	7.08	6.84	6.62	6.42	6.24	6.08	5.92	5.41	5.01
16+16+12	11.45:20.5		4692		8.66	8.26	7.91	7.60	7.32	7.07	6.85	6.65	6.46	6.29	6.13	5.59	5.18
16+16+14	12.36:20.4		5053			8.57	8.21	7.89	7.60	7.34	7.11	6.90	6.70	6.52	6.36	5.80	5.37
16+16+16	13.40:20.4		5469				8.54	8.20	7.91	7.64	7.40	7.17	6.97	6.79	6.61	6.04	5.59



توضیحات:
 ۱- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 ۲- در مورد سقف با تیرچه مصالح از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 ۳- کنترل حداقل و حداکثر جاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی پس از بهره استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2000	4.5	30.0

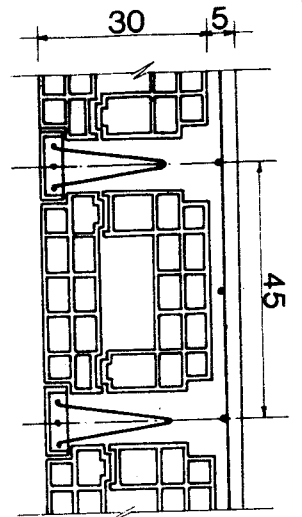
نشی مصالح فولاد
 فاصله تیرچه محور
 ضخامت سقف

B-225
 B-250
 B-300

طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول = ρ_{ST}

وزن کل سقف (Kg/m²) = ρ_{ST} + وزن سقف تیرچه بتونک (بار مرده) + وزن سازه + (گرف سازه) + تهنمایی + وزن سقف تیرچه بتونک (بار زنده)

سازمان برنامه و بودجه دفتر تحقیقات و معیارهای ملی	سطح مقطع میلگرد (As)		ارتفاع (Z)		متر مربع (M)	وزن کل سقف													
	Cm/m	Cm	Kg/m	Kg/m		450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول V7	6+6	1.26	27.2	684	3.49	3.31	3.15	3.02	2.90	2.80	2.70	2.61	2.54	2.46	2.40	2.34	2.13	1.98	
	6+6+6	1.98	27.0	1016	4.25	4.03	3.84	3.68	3.54	3.41	3.29	3.19	3.09	3.01	2.93	2.85	2.60	2.41	
	8+8	2.23	26.8	1199	4.61	4.37	4.17	3.99	3.84	3.70	3.57	3.46	3.35	3.26	3.17	3.09	2.82	2.61	
	8+8+6	2.86	26.6	1523	5.20	4.94	4.71	4.51	4.33	4.17	4.03	3.90	3.79	3.68	3.58	3.49	3.19	2.95	
	8+8+8	3.35	26.5	1775	5.65	5.33	5.08	4.87	4.67	4.50	4.35	4.21	4.09	3.97	3.87	3.77	3.44	3.19	
	10+10	3.49	26.4	1841	5.72	5.43	5.17	4.95	4.76	4.59	4.43	4.29	4.16	4.04	3.94	3.84	3.50	3.24	
	10+10+6	4.12	26.2	2162	6.20	5.88	5.61	5.37	5.16	4.97	4.80	4.65	4.51	4.38	4.27	4.16	3.80	3.52	
	10+10+8	4.61	26.2	2412	6.55	6.21	5.92	5.67	5.45	5.25	5.07	4.91	4.76	4.63	4.51	4.39	4.01	3.71	
	12+12	5.03	26.0	2615	6.82	6.47	6.17	5.90	5.67	5.47	5.28	5.11	4.96	4.82	4.69	4.57	4.18	3.87	
	12+12+8	6.14	25.9	3181	7.52	7.13	6.80	6.51	6.26	6.03	5.83	5.64	5.47	5.32	5.18	5.04	4.61	4.26	
	12+12+10	6.77	25.8	3498	7.89	7.48	7.13	6.83	6.56	6.32	6.11	5.91	5.74	5.58	5.43	5.29	4.83	4.47	
	14+14	6.84	25.7	3520	7.91	7.50	7.16	6.85	6.58	6.34	6.13	5.93	5.76	5.59	5.44	5.31	4.84	4.49	
	14+14+8	7.96	25.6	4080	8.52	8.08	7.70	7.38	7.09	6.83	6.60	6.39	6.20	6.02	5.86	5.71	5.22	4.83	
	14+14+10	8.59	25.6	4394	8.84	8.39	7.99	7.65	7.35	7.09	6.85	6.63	6.43	6.25	6.08	5.93	5.41	5.01	
	16+16	8.94	25.5	4551	9.00	8.53	8.14	7.79	7.48	7.21	6.97	6.75	6.54	6.36	6.19	6.03	5.51	5.10	
	16+16+10	10.68	25.4	5417	9.81	9.31	8.88	8.50	8.17	7.87	7.60	7.36	7.14	6.94	6.75	6.58	6.01	5.56	
	16+16+12	11.45	25.3	5796	10.15	9.63	9.18	8.79	8.45	8.14	7.86	7.61	7.39	7.18	6.99	6.81	6.22	5.76	
	16+16+14	12.36	25.3	6244		10.00	9.53	9.12	8.77	8.45	8.16	7.90	7.67	7.45	7.25	7.07	6.45	5.97	
	16+16+16	13.40	25.2	6759		10.40	9.91	9.49	9.12	8.79	8.49	8.22	7.98	7.75	7.54	7.35	6.71	6.21	



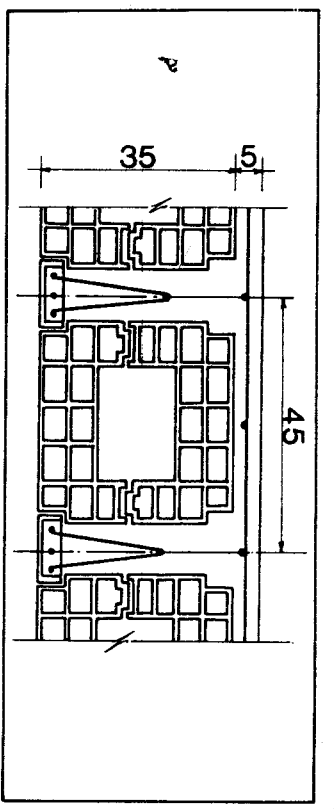
- توضیحات:
- 1- در صورت لزوم میتوان از کربن میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - 2- در مورد سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - 3- کنترل حداقل و حداکثر مصالح سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن بعد از استفاده کنندگان از جدول می باشد.

\bar{a} (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2000	4.5	35.0
نش مجاز فولاد	فاصله محور به محور	ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

طول دهانه محاسبی بر حسب متوسط $ST =$ بار زنده + (رف سازی + نیند بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده (Kg / m²) وزن کل سقف

سازمان برنامه و بودجه دفتر تحقیقات و معیارهای ملی	سطح مقطع میلگرد As	بزرگی Z Cm	گرمایتم M Kg/m	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول VV	cm ² /m	Cm	Kg/m														
6+6	1.26	32.1	807	3.79	3.59	3.43	3.28	3.15	3.04	2.93	2.84	2.76	2.68	2.61	2.54	2.32	2.151
6+6+6	1.98	31.8	1200	4.62	4.38	4.18	4.00	3.84	3.70	3.58	3.46	3.36	3.27	3.18	3.10	2.83	2.621
8+8	2.23	31.6	1413	5.01	4.76	4.53	4.34	4.17	4.02	3.88	3.76	3.65	3.54	3.45	3.36	3.07	2.841
8+8+6	2.86	31.5	1801	5.66	5.37	5.12	4.90	4.71	4.54	4.38	4.24	4.12	4.00	3.89	3.80	3.46	3.211
8+8+8	3.35	31.3	2101	6.11	5.80	5.53	5.29	5.08	4.90	4.73	4.58	4.45	4.32	4.21	4.10	3.74	3.461
10+10	3.49	31.2	2180	6.22	5.91	5.63	5.39	5.18	4.99	4.82	4.67	4.53	4.40	4.28	4.18	3.81	3.531
10+10+6	4.12	31.1	2563	6.75	6.40	6.11	5.85	5.62	5.41	5.23	5.06	4.91	4.77	4.65	4.53	4.13	3.831
10+10+8	4.61	31.0	2861	7.13	6.77	6.45	6.15	5.93	5.72	5.52	5.35	5.19	5.04	4.91	4.78	4.37	4.041
12+12	5.03	30.9	3105	7.43	7.05	6.72	6.43	6.18	5.96	5.75	5.57	5.41	5.25	5.11	4.98	4.55	4.211
12+12+8	6.14	30.8	3780	8.20	7.78	7.41	7.10	6.82	6.57	6.35	6.15	5.96	5.80	5.64	5.50	5.02	4.651
12+12+10	6.77	30.7	4157	8.60	8.16	7.78	7.44	7.15	6.89	6.66	6.45	6.25	6.08	5.92	5.77	5.26	4.871
14+14	6.84	30.6	4186	8.63	8.18	7.80	7.47	7.18	6.92	6.68	6.47	6.28	6.10	5.94	5.79	5.28	4.891
14+14+8	7.95	30.5	4854	9.29	8.81	8.40	8.04	7.73	7.45	7.20	6.97	6.76	6.57	6.39	6.23	5.69	5.271
14+14+10	8.59	30.4	5229	9.64	9.15	8.72	8.35	8.02	7.73	7.47	7.23	7.02	6.82	6.64	6.47	5.90	5.471
16+16	8.94	30.3	5419	9.82	9.31	8.88	8.50	8.17	7.87	7.60	7.36	7.14	6.94	6.76	6.58	6.01	5.561
16+16+10	10.68	30.2	6452	10.71	10.16	9.69	9.28	8.91	8.59	8.30	8.03	7.79	7.57	7.37	7.18	6.56	6.071
16+16+12	11.45	30.1	6904	11.08	10.51	10.02	9.59	9.22	8.88	8.58	8.31	8.06	7.83	7.62	7.43	6.78	6.281
16+16+14	12.36	30.1	7437	11.50	10.91	10.40	9.95	9.57	9.22	8.91	8.62	8.37	8.13	7.91	7.71	7.04	6.521
16+16+16	13.40	30.0	8050	11.96	11.35	10.82	10.36	9.95	9.59	9.27	8.97	8.70	8.46	8.23	8.03	7.33	6.781



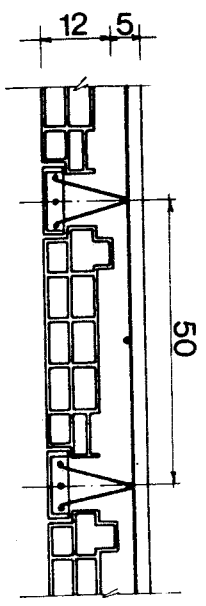
توضیحات:
 ۱- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 ۲- در مورد سقف با تیرچه ضعیف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 ۳- کنترل جداقل و جداگانه از سطح مقطع میلگرد کنترل نش برشی بین بعبده استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2000	45	40.0
تنش مجاز فولاد	فاصله تیرچه محور	ضخامت سقف

B-225
 B-250
 B-300

طول دهانه محاسبی بر حسب منبر طول $\rho_{ST} =$ وزن سبزی + تپه سازی + کف سازی + بار زنده

سازمان برنامه و بودجه دفتر تحقیقات و معیارهای ملی	جدول W	وزن کل سقف														
		As	Z	M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
6+6	1.26/37.0	931	4.07	3.86	3.68	3.52	3.38	3.26	3.15	3.05	2.96	2.88	2.80	2.73	2.49	2.31
6+6+6	1.88/36.7	1385	4.96	4.71	4.49	4.30	4.13	3.98	3.84	3.72	3.61	3.51	3.41	3.33	3.04	2.81
8+8	2.23/36.5	1631	5.39	5.11	4.87	4.65	4.48	4.32	4.17	4.04	3.92	3.81	3.71	3.61	3.30	3.05
8+8+6	2.36/36.3	2080	6.08	5.77	5.50	5.27	5.06	4.88	4.71	4.56	4.42	4.30	4.19	4.08	3.72	3.45
8+8+8	3.35/36.2	2428	6.57	6.23	5.94	5.69	5.47	5.27	5.09	4.93	4.78	4.65	4.55	4.41	4.05	3.75
10+10	3.49/36.1	2521	6.69	6.35	6.06	5.80	5.57	5.37	5.19	5.02	4.87	4.73	4.61	4.49	4.10	3.80
10+10+6	4.12/36.0	2966	7.26	6.89	6.57	6.29	6.04	5.82	5.62	5.45	5.28	5.13	5.00	4.87	4.45	4.12
10+10+8	4.61/35.9	3311	7.67	7.28	6.94	6.64	6.38	6.15	5.94	5.75	5.58	5.43	5.28	5.15	4.70	4.35
12+12	5.03/35.8	3596	8.00	7.59	7.23	6.92	6.65	6.41	6.19	6.00	5.82	5.65	5.50	5.36	4.90	4.53
12+12+8	6.14/35.6	4380	8.82	8.37	7.98	7.64	7.34	7.08	6.84	6.62	6.42	6.24	6.07	5.92	5.40	5.00
12+12+10	6.77/35.6	4818	9.26	8.78	8.37	8.02	7.70	7.42	7.17	6.94	6.73	6.54	6.37	6.21	5.67	5.25
14+14	6.84/35.5	4854	9.29	8.81	8.40	8.05	7.73	7.45	7.20	6.97	6.76	6.57	6.39	6.23	5.69	5.27
14+14+8	7.96/35.4	5629	10.00	9.49	9.05	8.66	8.32	8.02	7.75	7.50	7.28	7.07	6.89	6.71	6.13	5.67
14+14+10	8.59/35.3	6065	10.38	9.85	9.39	8.99	8.64	8.33	8.04	7.79	7.56	7.34	7.15	6.97	6.36	5.89
16+16	8.94/35.2	6288	10.57	10.03	9.56	9.16	8.80	8.48	8.19	7.93	7.69	7.48	7.28	7.09	6.47	5.99
16+16+10	10.28/35.0	7498	11.54	10.95	10.44	9.99	9.60	9.25	8.94	8.65	8.39	8.15	7.94	7.74	7.07	6.54
16+16+12	11.45/35.0	8012	11.93	11.32	10.80	10.34	9.93	9.57	9.24	8.95	8.68	8.44	8.21	8.01	7.31	6.77
16+16+14	12.36/34.9	8632	11.75	11.20	10.73	10.31	9.93	9.60	9.29	9.01	8.76	8.53	8.31	8.11	7.59	7.02
16+16+16	13.40/34.9	9343	11.66	11.16	10.72	10.33	9.98	9.67	9.38	9.11	8.87	8.65	8.45	8.25	7.89	7.31



- توضیحات:
- 1- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - 2- در مورد سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - 3- کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی نیز بعهده استفاده کنندگان از جدول می باشد.

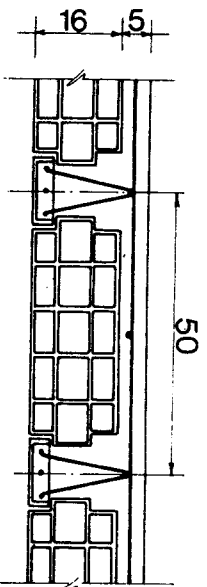
σ_a (kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2000	50	17.0

تنش مجاز فولاد
فاصله محور به محور
ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

طول دهانه محاسبی بر حسب متر طول $\sigma_{ST} =$ وزن کل سقف + وزن سبب تیرچه بولک بازموده (kg/m²)

سازمان برنامه و بودجه دفتر تحقیقات و معیارهای ملی	سطح مقطع میلگرد As	وزن اسمی Z cm	تراکم M kgm/m	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول V1	cm ² /m	cm	kgm/m														
6+6	1.13; 14.5		328	2.42	2.29	2.18	2.09	2.01	1.94	1.87	1.81	1.76	1.71	1.66	1.62	1.48	1.371
6+6+6	1.70; 14.4		487	2.94	2.79	2.66	2.55	2.45	2.36	2.28	2.21	2.14	2.08	2.02	1.97	1.80	1.671
8+8	2.01; 14.2		570	3.18	3.02	2.88	2.76	2.65	2.55	2.47	2.39	2.32	2.25	2.19	2.14	1.95	1.811
8+8+6	2.53; 14.1		726	3.59	3.41	3.25	3.11	2.99	2.88	2.78	2.69	2.61	2.54	2.47	2.41	2.20	2.041
8+8+8	3.02; 14.0		845	3.88	3.68	3.51	3.36	3.23	3.11	3.00	2.91	2.82	2.74	2.67	2.60	2.37	2.201
10+10	3.14; 13.9		873	3.94	3.74	3.56	3.41	3.28	3.16	3.05	2.95	2.87	2.79	2.71	2.64	2.41	2.231
10+10+6	3.71; 13.8		1024	4.27	4.05	3.86	3.70	3.55	3.42	3.31	3.20	3.10	3.02	2.94	2.86	2.61	2.421
10+10+8	4.15; 13.8		1141	4.50	4.27	4.07	3.90	3.75	3.61	3.49	3.38	3.28	3.18	3.10	3.02	2.76	2.551
12+12	4.52; 13.6		1231	4.68	4.44	4.23	4.05	3.89	3.75	3.62	3.51	3.40	3.31	3.22	3.14	2.87	2.651
12+12+8	5.53; 13.5		1493	5.15	4.89	4.66	4.46	4.29	4.13	3.99	3.86	3.75	3.64	3.55	3.46	3.15	2.921
12+12+10	6.09; 13.4		1638	5.40	5.12	4.88	4.67	4.49	4.33	4.18	4.05	3.93	3.82	3.71	3.62	3.30	3.061
14+14	6.16; 13.3		1643	5.40	5.13	4.89	4.68	4.50	4.33	4.19	4.05	3.93	3.82	3.72	3.63	3.31	3.061
14+14+8	7.16; 13.2		1897	5.81	5.51	5.25	5.03	4.83	4.66	4.50	4.36	4.23	4.11	4.00	3.90	3.56	3.291
14+14+10	7.73; 13.2		2040		5.71	5.45	5.21	5.01	4.83	4.66	4.52	4.38	4.26	4.14	4.04	3.69	3.411
16+16	8.04; 13.1		2103		5.80	5.53	5.30	5.09	4.90	4.74	4.59	4.45	4.32	4.21	4.10	3.74	3.471
16+16+10	9.61; 13.0		2492				5.76	5.54	5.34	5.16	4.99	4.84	4.71	4.58	4.47	4.08	3.771*
16+16+12	10.30; 12.9		2663					5.72	5.52	5.33	5.16	5.01	4.86	4.74	4.62	4.21	3.901*
16+16+14	11.12; 12.9		2864					5.94	5.72	5.53	5.35	5.19	5.05	4.91	4.79	4.37	4.051*
16+16+16	12.06; 12.8		3096						5.95	5.75	5.56	5.40	5.25	5.11	4.98	4.54	4.211*



- توضیحات:
- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - در مورد سقف یا تیرچه ضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی متن بدهنده استفاده کنندگان از جدول می باشد.

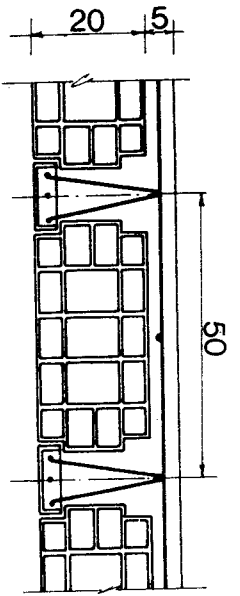
$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2000	50	21.0
تنش مجاز فولاد	فاصله محور به محور	ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول = P_{ST}

بارزده + (کف سازی + تپه بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) باربرده = (Kg/m^2) وزن کل سقف

جدول	مساحت سطح مقطع A_s (cm ² /m)	طول زائده Z (cm)	تکثیرموم M (kgm/m)	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
6+6	1.13	18.4	417	2.72	2.58	2.46	2.36	2.26	2.18	2.11	2.04	1.98	1.92	1.87	1.83	1.67	1.54
6+4+6	1.70	18.2	619	3.32	3.15	3.00	2.87	2.76	2.66	2.57	2.49	2.41	2.35	2.28	2.22	2.03	1.88
8+8	2.01	18.1	726	3.59	3.41	3.25	3.11	3.00	2.88	2.78	2.69	2.61	2.54	2.47	2.41	2.20	2.04
8+8+6	2.58	17.9	924	4.05	3.85	3.67	3.51	3.37	3.25	3.14	3.04	2.95	2.87	2.79	2.72	2.48	2.30
8+8+8	3.02	17.9	1077	4.38	4.15	3.96	3.79	3.64	3.51	3.39	3.28	3.18	3.09	3.01	2.94	2.68	2.48
10+10	3.14	17.7	1115	4.45	4.22	4.03	3.86	3.70	3.57	3.45	3.34	3.24	3.15	3.06	2.99	2.73	2.52
10+10+6	3.71	17.6	1308	4.82	4.58	4.36	4.18	4.01	3.87	3.74	3.62	3.51	3.41	3.32	3.24	2.95	2.73
10+10+8	4.15	17.6	1458	5.09	4.83	4.60	4.41	4.24	4.08	3.94	3.82	3.70	3.60	3.50	3.42	3.12	2.89
12+12	4.52	17.4	1576	5.29	5.02	4.79	4.58	4.40	4.24	4.10	3.97	3.85	3.74	3.64	3.55	3.24	3.00
12+12+8	5.53	17.3	1912	5.83	5.53	5.27	5.05	4.85	4.67	4.52	4.37	4.24	4.12	4.01	3.91	3.57	3.31
12+12+10	6.09	17.2	2099	6.11	5.80	5.53	5.29	5.08	4.90	4.73	4.58	4.44	4.32	4.20	4.10	3.74	3.46
14+14	6.16	17.1	2108	6.12	5.81	5.54	5.30	5.09	4.91	4.74	4.59	4.45	4.33	4.21	4.11	3.75	3.47
14+14+8	7.16	17.0	2438	6.58	6.25	5.95	5.70	5.48	5.28	5.10	4.94	4.79	4.66	4.53	4.42	4.03	3.73
14+14+10	7.73	17.0	2623	6.83	6.48	6.18	5.91	5.68	5.48	5.29	5.12	4.97	4.83	4.70	4.58	4.18	3.87
16+16	8.04	16.9	2711	6.94	6.59	6.28	6.01	5.78	5.57	5.38	5.21	5.05	4.91	4.78	4.66	4.25	3.94
16+16+10	9.41	16.8	3221	7.18	6.84	6.54	6.28	6.07	5.86	5.68	5.51	5.35	5.21	5.08	4.96	4.63	4.29
16+16+12	10.30	16.7	3444	7.08	6.84	6.55	6.28	6.07	5.86	5.68	5.51	5.35	5.21	5.08	4.96	4.63	4.29
16+16+14	11.12	16.7	3708	7.34	7.03	6.78	6.55	6.30	6.07	5.86	5.68	5.51	5.35	5.21	5.08	4.79	4.44
16+16+16	12.06	16.6	4012	7.31	7.03	6.78	6.55	6.30	6.07	5.86	5.68	5.51	5.35	5.21	5.08	4.79	4.44



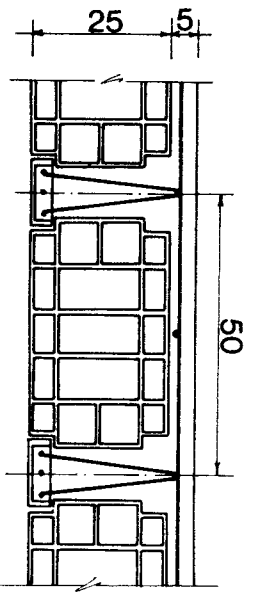
- توضیحات:
- 1- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - 2- در مورد سقف یا تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - 3- کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن بعهده استفاده کننده است. گنبدان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2000	50	25.0
تنش مجاز فولاد	فاصله محور به محور	ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول $R_{ST} =$ بار زنده + (گرف سازی + تکیه بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده = (Kg/m^2) وزن کل سقف

سازمان ترانس و بودجه دفتر تنظیمات و معیار های ملی	جدول M	سطح مقطع		وزن فولاد	M	وزن کل سقف													
		As	Z			450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
6+6	1.13:22.3	505	3.00	2.84	2.71	2.60	2.49	2.40	2.32	2.25	2.18	2.12	2.06	2.01	1.84	1.701			
6+6+6	1.70:22.1	751	3.65	3.47	3.30	3.16	3.04	2.93	2.83	2.74	2.66	2.58	2.51	2.45	2.24	2.071			
8+8	2.01:22.0	882	3.96	3.76	3.58	3.43	3.30	3.18	3.07	2.97	2.88	2.80	2.73	2.66	2.43	2.251			
8+8+6	2.58:21.8	1124	4.47	4.24	4.04	3.87	3.72	3.58	3.46	3.35	3.25	3.16	3.08	3.00	2.74	2.531			
10+10	3.14:21.6	1357	4.91	4.66	4.44	4.18	4.02	3.87	3.74	3.62	3.51	3.41	3.32	3.24	2.96	2.741			
10+10+6	3.71:21.5	1594	5.32	5.05	4.81	4.61	4.43	4.27	4.12	3.99	3.87	3.76	3.66	3.57	3.26	3.021			
10+10+8	4.15:21.4	1776	5.62	5.33	5.08	4.87	4.68	4.51	4.35	4.21	4.09	3.97	3.87	3.77	3.44	3.191			
12+12	4.52:21.3	1923	5.85	5.55	5.29	5.06	4.87	4.69	4.53	4.39	4.25	4.13	4.02	3.92	3.58	3.311			
12+12+8	5.53:21.1	2335	6.44	6.11	5.83	5.59	5.36	5.17	4.99	4.83	4.69	4.56	4.43	4.32	3.95	3.651			
12+12+10	6.09:21.1	2566	6.75	6.41	6.11	5.85	5.62	5.42	5.23	5.07	4.91	4.78	4.65	4.53	4.14	3.831			
14+14	6.16:20.9	2580	6.77	6.43	6.13	5.87	5.64	5.43	5.25	5.08	4.93	4.79	4.66	4.54	4.15	3.841			
14+14+8	7.16:20.9	2988	7.29	6.91	6.59	6.31	6.06	5.84	5.65	5.47	5.30	5.15	5.02	4.89	4.46	4.131			
14+14+10	7.73:20.8	3217	7.56	7.17	6.84	6.55	6.29	6.06	5.86	5.67	5.50	5.35	5.20	5.07	4.63	4.291			
16+16	8.04:20.7	3329	7.69	7.30	6.96	6.66	6.40	6.17	5.96	5.77	5.60	5.44	5.29	5.16	4.71	4.361			
16+16+10	9.61:20.6	3960	8.39	7.96	7.59	7.27	6.98	6.73	6.50	6.29	6.11	5.93	5.77	5.63	5.14	4.761			
16+16+12	10.30:20.6	4236	8.68	8.23	7.85	7.52	7.22	6.96	6.72	6.51	6.31	6.14	5.97	5.82	5.31	4.921			
16+16+14	11.12:20.5	4564	8.54	8.15	7.85	7.52	7.49	7.22	6.98	6.76	6.55	6.37	6.20	6.04	5.52	5.111			
16+16+16	12.06:20.5	4939	8.48	8.12	7.80	7.52	7.80	7.51	7.26	7.03	6.82	6.63	6.45	6.29	5.74	5.311			



- توضیحات:
- ۱- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - ۲- در صورت سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - ۳- کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بین بعبند استفاده کنندگان از جدول می باشد.

طول دهانه حسابی بر حسب متر طول $R_{ST} =$ بار زنده + (رف سازی + تهنه بندی + وزن سقف تیرچه بولک) بار مرده = (Kg/m^2) وزن کل سقف

سازمان ارائه دهنده دفتر تحقیقات و مینارهای اسی	سطح مقطع اسکلت A_s	باری هم Z Cm	تنگین M Kgm/m	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول ۱۲	cm^2/m	Cm	Kgm/m														
6+6	1.13:27.2	616	3.31	3.14	2.99	2.87	2.75	2.65	2.56	2.48	2.41	2.34	2.28	2.22	2.03	1.881	
6+6+6	1.70:27.0	916	4.04	3.83	3.65	3.50	3.36	3.24	3.13	3.03	2.94	2.85	2.78	2.71	2.47	2.291	
8+8	2.01:26.8	1078	4.38	4.15	3.96	3.79	3.64	3.51	3.39	3.28	3.19	3.10	3.01	2.94	2.68	2.481	
8+8+6	2.58:26.7	1274	4.94	4.69	4.47	4.28	4.11	3.96	3.83	3.71	3.60	3.49	3.40	3.32	3.03	2.801	
8+8+8	3.02:26.6	1602	5.34	5.06	4.83	4.62	4.44	4.28	4.13	4.00	3.88	3.77	3.67	3.58	3.27	3.031	
10+10	3.14:26.4	1661	5.43	5.16	4.92	4.71	4.52	4.36	4.21	4.08	3.95	3.84	3.74	3.65	3.33	3.081	
10+10+6	3.71:26.3	1952	5.89	5.59	5.33	5.10	4.90	4.72	4.56	4.42	4.29	4.17	4.05	3.95	3.61	3.341	
10+10+8	4.15:26.2	2177	6.22	5.90	5.63	5.39	5.18	4.99	4.82	4.67	4.53	4.40	4.28	4.17	3.81	3.531	
12+12	4.52:26.1	2360	6.48	6.14	5.86	5.61	5.39	5.19	5.02	4.86	4.71	4.58	4.46	4.34	3.97	3.671	
12+12+8	5.53:26.0	2870	7.14	6.78	6.46	6.19	5.94	5.73	5.53	5.36	5.20	5.05	4.92	4.79	4.37	4.051	
12+12+10	6.09:25.9	3156	7.49	7.11	6.78	6.49	6.23	6.01	5.80	5.62	5.45	5.30	5.16	5.02	4.59	4.251	
14+14	6.16:25.8	3176	7.51	7.13	6.80	6.51	6.25	6.03	5.82	5.64	5.47	5.31	5.17	5.04	4.60	4.261	
14+14+8	7.16:25.7	3682	8.09	7.68	7.32	7.01	6.73	6.49	6.27	6.07	5.89	5.72	5.57	5.43	4.95	4.591	
14+14+10	7.73:25.7	3966	8.40	7.97	7.60	7.27	6.99	6.73	6.50	6.30	6.11	5.94	5.78	5.63	5.14	4.761	
16+16	8.04:25.5	4108	8.55	8.11	7.73	7.40	7.11	6.85	6.62	6.41	6.22	6.04	5.88	5.73	5.23	4.841	
16+16+10	9.61:25.4	4891	9.32	8.85	8.43	8.08	7.76	7.48	7.22	6.99	6.78	6.59	6.42	6.26	5.71	5.291	
16+16+12	10.30:25.4	5233	9.65	9.15	8.72	8.35	8.03	7.73	7.47	7.23	7.02	6.82	6.64	6.47	5.91	5.471	
16+16+14	11.12:25.3	5639	10.01	9.50	9.06	8.67	8.33	8.03	7.76	7.51	7.28	7.08	6.89	6.72	6.13	5.681	
16+16+16	12.06:25.3	6104	10.42	9.88	9.42	9.02	8.67	8.35	8.07	7.81	7.58	7.37	7.17	6.99	6.38	5.911	

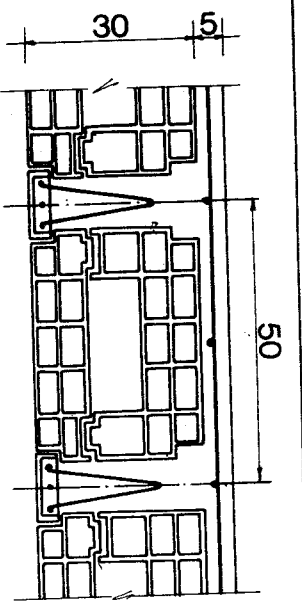
$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm^2)	b (cm)	H (cm)
2000	50	30.0

ضخامت سقف

فاصله محور به محور

نش مجاز اولاد

- B-225
- B-250
- B-300



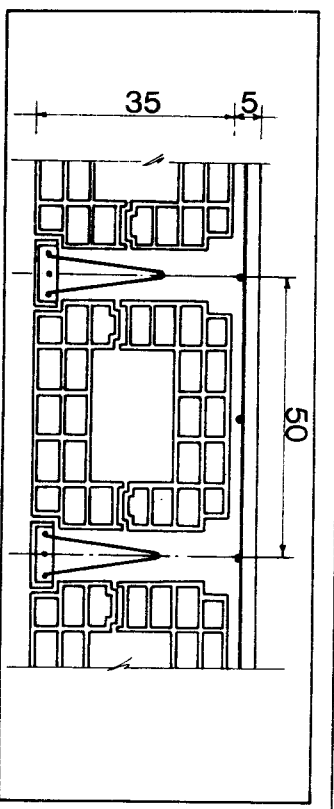
- توضیحات:
- در صورت لزوم میتوان از کسب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - در مورد سقف نا تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن معده استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2000	50	35.0
نش مجاز اولاد	فاصله محور محور	ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

طول دهانه محاسبی بر حسب متوسط $\sigma_{ST} =$ بار زنده + (کف سازی + پهن بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده = (Kg/m^2) وزن کل سقف

سازمان برنامه و بودجه دفتر تحقیقات و معیارهای ملی	میلگرد As	ارتفاع Z	تکثیر M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول A7	Cm ² /m	Cm	Kg/m														
6+6	1.13 32.1		728	3.60	3.41	3.25	3.11	2.99	2.88	2.79	2.70	2.62	2.54	2.48	2.41	2.20	2.04
6+6+6	1.70 31.9		1082	4.39	4.16	3.97	3.80	3.65	3.52	3.40	3.29	3.19	3.10	3.02	2.94	2.69	2.49
8+8	2.01 31.7		1275	4.76	4.52	4.31	4.12	3.96	3.82	3.69	3.57	3.46	3.37	3.28	3.19	2.92	2.70
8+8+6	2.58 31.5		1625	5.37	5.10	4.86	4.65	4.47	4.31	4.16	4.03	3.91	3.80	3.70	3.61	3.29	3.05
8+8+8	3.02 31.4		1895	5.80	5.51	5.25	5.03	4.83	4.65	4.50	4.35	4.22	4.10	4.00	3.89	3.55	3.29
10+10	3.14 31.3		1966	5.91	5.61	5.35	5.12	4.92	4.74	4.58	4.43	4.30	4.18	4.07	3.97	3.62	3.35
10+10+6	3.71 31.2		2312	6.41	6.08	5.80	5.55	5.33	5.14	4.97	4.81	4.66	4.53	4.41	4.30	3.93	3.63
10+10+8	4.15 31.1		2580	6.77	6.43	6.13	5.87	5.64	5.43	5.25	5.08	4.93	4.79	4.66	4.54	4.15	3.84
12+12	4.52 30.9		2800	7.06	6.69	6.38	6.11	5.87	5.66	5.47	5.29	5.13	4.99	4.86	4.73	4.32	4.00
12+12+8	5.53 30.8		3410	7.79	7.39	7.04	6.74	6.48	6.24	6.03	5.84	5.66	5.51	5.36	5.22	4.77	4.41
12+12+10	6.09 30.8		3750	8.17	7.75	7.39	7.07	6.79	6.55	6.32	6.12	5.94	5.77	5.62	5.48	5.00	4.63
14+14	6.16 30.7		3777	8.19	7.77	7.41	7.10	6.82	6.57	6.35	6.15	5.96	5.79	5.64	5.50	5.02	4.65
14+14+8	7.16 30.6		4380	8.82	8.37	7.98	7.64	7.34	7.07	6.83	6.62	6.42	6.24	6.07	5.92	5.40	5.00
14+14+10	7.73 30.5		4719	9.16	8.69	8.28	7.93	7.62	7.34	7.09	6.87	6.66	6.48	6.30	6.14	5.61	5.19
16+16	8.04 30.4		4891	9.32	8.85	8.43	8.08	7.76	7.48	7.22	6.99	6.78	6.59	6.42	6.25	5.71	5.29
16+16+10	9.61 30.3		5825	10.18	9.65	9.20	8.81	8.47	8.14	7.88	7.63	7.40	7.20	7.00	6.83	6.23	5.77
16+16+12	10.59 30.2		6233	10.53	9.99	9.52	9.12	8.76	8.44	8.15	7.90	7.66	7.44	7.25	7.06	6.45	5.97
16+16+14	11.12 30.2		6717	10.93	10.37	9.88	9.46	9.09	8.76	8.46	8.20	7.95	7.73	7.52	7.33	6.69	6.20
16+16+16	12.06 30.1		7272	11.37	10.79	10.28	9.85	9.46	9.12	8.81	8.53	8.27	8.04	7.83	7.63	6.96	6.45



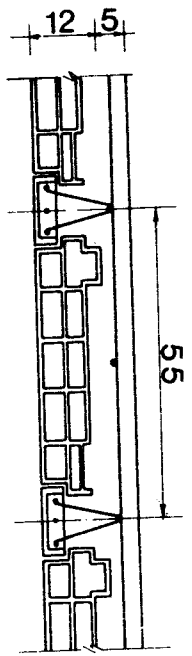
توضیحات:
 ۱- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 ۲- در مورد سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 ۳- کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن بعد از استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2000	50	40.0

تنش مجاز فولاد
 فاصله تیرچه محور
 ضخامت سقف
B-225
B-250
B-300

طول دهانه حسابی بر حسب متر طول $R_{ST} =$ وزن سنگ + وزن سقف تیرچه بلوک + تیرچه بندی + تک سازی + بار زنده

جدول A_s	مقطع میلگرد A_s	باروزی Z (cm)	لنگر مینیمم M (kgm/m)	طول دهانه حسابی بر حسب متر طول $R_{ST} =$ وزن سنگ + وزن سقف تیرچه بلوک + تیرچه بندی + تک سازی + بار زنده													
				450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
6+6	1.13:37.1	839	3.86	3.66	3.49	3.34	3.21	3.10	2.99	2.90	2.81	2.73	2.66	2.59	2.36	2.191	
6+6+6	1.70:36.8	1249	4.71	4.47	4.26	4.08	3.92	3.78	3.65	3.53	3.43	3.33	3.24	3.16	2.89	2.671	
8+8	2.01:36.6	1471	5.11	4.85	4.63	4.43	4.25	4.10	3.96	3.84	3.72	3.62	3.52	3.43	3.13	2.901	
8+8+6	2.58:36.4	1876	5.78	5.48	5.22	5.00	4.81	4.63	4.47	4.33	4.20	4.08	3.97	3.87	3.54	3.271	
8+8+8	3.02:36.3	2190	6.24	5.92	5.64	5.40	5.19	5.00	4.83	4.68	4.54	4.41	4.29	4.19	3.82	3.541	
10+10	3.14:36.2	2273	6.36	6.03	5.75	5.51	5.29	5.10	4.92	4.77	4.63	4.50	4.38	4.26	3.89	3.601	
10+10+6	3.71:36.1	2675	6.90	6.54	6.24	5.97	5.74	5.53	5.34	5.17	5.02	4.88	4.75	4.63	4.22	3.911	
10+10+8	4.15:36.0	2986	7.29	6.91	6.59	6.31	6.06	5.84	5.64	5.46	5.30	5.15	5.01	4.89	4.46	4.131	
12+12	4.52:35.8	3243	7.59	7.20	6.87	6.58	6.32	6.09	5.88	5.69	5.52	5.37	5.23	5.09	4.65	4.301	
12+12+8	5.53:35.7	3951	8.38	7.95	7.58	7.26	6.97	6.72	6.49	6.29	6.10	5.93	5.77	5.62	5.13	4.751	
12+12+10	6.09:35.7	4346	8.79	8.34	7.95	7.61	7.31	7.05	6.81	6.59	6.40	6.22	6.05	5.90	5.38	4.981	
14+14	6.16:35.6	4379	8.82	8.37	7.98	7.64	7.34	7.07	6.83	6.62	6.42	6.24	6.07	5.92	5.40	5.001	
14+14+8	7.16:35.5	5079	9.50	9.01	8.60	8.23	7.91	7.62	7.36	7.13	6.91	6.72	6.54	6.37	5.82	5.391	
14+14+10	7.73:35.4	5473	9.86	9.36	8.92	8.54	8.21	7.91	7.64	7.40	7.18	6.97	6.79	6.62	6.04	5.591	
16+16	8.04:35.3	5675	10.04	9.53	9.09	8.70	8.36	8.05	7.78	7.53	7.31	7.10	6.91	6.74	6.15	5.691	
16+16+10	9.61:35.2	6760	10.96	10.40	9.92	9.49	9.12	8.79	8.49	8.22	7.98	7.75	7.55	7.35	6.71	6.221	
16+16+12	10.30:35.1	7235	11.34	10.76	10.26	9.82	9.44	9.09	8.78	8.51	8.25	8.02	7.81	7.61	6.94	6.431	
16+16+14	11.12:35.0	7796	11.77	11.17	10.65	10.20	9.80	9.44	9.12	8.83	8.57	8.32	8.10	7.90	7.21	6.671	
16+16+16	12.05:35.0	8440	11.62	11.08	10.61	10.19	9.82	9.44	9.12	8.83	8.57	8.32	8.10	7.90	7.50	6.941	



- توضیحات:
- ۱- در صورت لزوم میتوان از تکس میگلرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - ۲- در صورت سقف با تیرچه مصالح از سطح مقطع معادل میگلرد جدول استفاده شود.
 - ۳- کنترل حداقل و حداکثر جاز سطح مقطع میگلرد و کنترل تنش برشی بین بعد ها استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2000	55	17.0

تنش مجاز فولاد

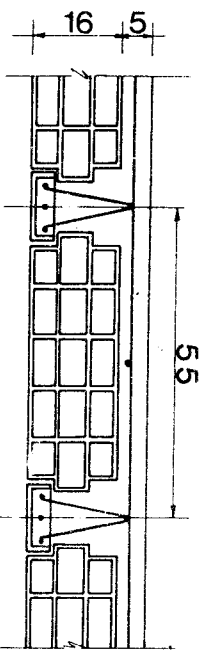
فاصله محور به محور

ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

طول دهانه مصالحاتی بر حسب متر طول $Q_{ST} =$ بار زنده + (هک سازی + تهنبدی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده (Kg/m²) وزن کل سقف

سازمان ارائه و نحوه دسترسی و معیارهای فنی	سطح مقطع As Cm ² /m	بارزنی اسمی Z Cm	تکس M Kg/m	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول A6																	
6+6	1.03:14.5		299	2.31	2.19	2.09	2.00	1.92	1.85	1.79	1.73	1.68	1.63	1.59	1.55	1.41	1.31
6+6+6	1.54:14.4		444	2.81	2.66	2.54	2.43	2.34	2.25	2.18	2.11	2.04	1.99	1.93	1.88	1.72	1.59
8+8	1.83:14.2		520	3.04	2.88	2.75	2.63	2.53	2.44	2.36	2.28	2.21	2.15	2.09	2.04	1.86	1.72
8+8+6	2.34:14.1		662	3.43	3.25	3.10	2.97	2.85	2.75	2.66	2.57	2.50	2.42	2.36	2.30	2.10	1.94
8+8+8	2.74:14.1		771	3.70	3.51	3.35	3.21	3.08	2.97	2.87	2.78	2.69	2.62	2.55	2.48	2.27	2.10
10+10	2.86:13.9		796	3.76	3.57	3.40	3.26	3.13	3.02	2.91	2.82	2.74	2.66	2.59	2.52	2.30	2.13
10+10+6	3.37:13.9		934	4.08	3.87	3.69	3.53	3.39	3.27	3.16	3.06	2.97	2.88	2.81	2.73	2.50	2.31
10+10+8	3.77:13.8		1041	4.30	4.08	3.89	3.73	3.58	3.45	3.33	3.23	3.13	3.04	2.96	2.89	2.63	2.44
12+12	4.11:13.7		1124	4.47	4.24	4.04	3.87	3.72	3.58	3.46	3.35	3.25	3.16	3.08	3.00	2.74	2.53
12+12+8	5.03:13.6		1363	4.92	4.67	4.45	4.26	4.10	3.95	3.81	3.69	3.58	3.48	3.39	3.30	3.01	2.79
12+12+10	5.54:13.5		1495	5.16	4.89	4.66	4.47	4.29	4.13	3.99	3.87	3.75	3.65	3.55	3.46	3.16	2.92
14+14	5.60:13.4		1500	5.16	4.90	4.67	4.47	4.30	4.14	4.00	3.87	3.76	3.65	3.55	3.46	3.16	2.93
14+14+8	6.51:13.3		1732	5.55	5.26	5.02	4.81	4.62	4.45	4.30	4.16	4.04	3.92	3.82	3.72	3.40	3.15
14+14+10	7.03:13.3		1863	5.75	5.46	5.21	4.98	4.79	4.61	4.46	4.32	4.19	4.07	3.96	3.86	3.52	3.26
16+16	7.31:13.1		1921	5.84	5.54	5.29	5.06	4.86	4.69	4.53	4.38	4.25	4.13	4.02	3.92	3.58	3.31
16+16+10	8.74:13.0		2276			5.75	5.51	5.29	5.10	4.93	4.77	4.63	4.50	4.38	4.27	3.90	3.61
16+16+12	9.37:13.0		2431			5.95	5.69	5.47	5.27	5.09	4.93	4.78	4.65	4.52	4.41	4.03	3.73
16+16+14	10.11:12.9		2615			5.90	5.67	5.47	5.28	5.11	4.93	4.78	4.65	4.52	4.41	4.18	3.87
16+16+16	10.97:12.9		2826			5.90	5.68	5.49	5.28	5.11	4.93	4.78	4.65	4.52	4.41	4.34	4.02



- توضیحات:
- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - در مورد سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - کنترل حداقل و حداکثر جاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بین عهده استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2000	55	21.0

تنش مجاز فولاد

فاصله محور به محور

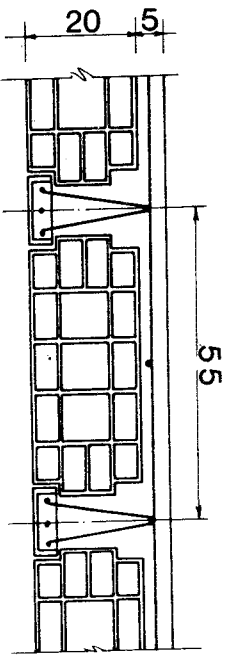
ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول $R_{ST} =$

بارزنده + (گرف سازی + تیر بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده = وزن کل سقف

سازمان برنامه و بودجه دفتر تحقیقات و معیارهای ملی	سطح مقطع سازه	Z	M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول A1	As	Cm	Kgm/m	Cm	Kgm/m	Cm	Kgm/m	Cm	Kgm/m	Cm	Kgm/m	Cm	Kgm/m	Cm	Kgm/m	Cm	Kgm/m
6+6	1.03	18.4	379	2.60	2.46	2.35	2.25	2.16	2.08	2.01	1.95	1.89	1.84	1.79	1.74	1.59	1.471
6+6+6	1.54	18.3	564	3.17	3.00	2.86	2.74	2.63	2.54	2.45	2.37	2.30	2.24	2.18	2.12	1.94	1.791
8+8	1.83	18.1	662	3.43	3.25	3.10	2.97	2.85	2.75	2.66	2.57	2.50	2.43	2.36	2.30	2.10	1.941
8+8+6	2.34	18.0	843	3.87	3.67	3.50	3.35	3.22	3.10	3.00	2.90	2.82	2.74	2.66	2.60	2.37	2.191
8+8+8	2.74	17.9	982	4.18	3.96	3.78	3.62	3.48	3.35	3.24	3.13	3.04	2.95	2.88	2.80	2.56	2.371
10+10	2.86	17.8	1016	4.25	4.03	3.84	3.68	3.54	3.41	3.29	3.19	3.09	3.01	2.93	2.85	2.60	2.411
10+10+6	3.37	17.7	1193	4.61	4.37	4.17	3.99	3.83	3.69	3.57	3.45	3.35	3.26	3.17	3.09	2.82	2.611
10+10+8	3.77	17.6	1330	4.86	4.61	4.40	4.21	4.05	3.90	3.77	3.65	3.54	3.44	3.35	3.26	2.98	2.761
12+12	4.11	17.5	1438	5.06	4.80	4.57	4.38	4.21	4.05	3.92	3.79	3.68	3.58	3.48	3.39	3.10	2.871
12+12+8	5.03	17.4	1745	5.57	5.28	5.04	4.82	4.63	4.47	4.31	4.18	4.05	3.94	3.83	3.74	3.41	3.161
12+12+10	5.54	17.3	1916	5.84	5.54	5.28	5.05	4.86	4.68	4.52	4.38	4.25	4.13	4.02	3.91	3.57	3.311
14+14	5.60	17.2	1924	5.85	5.55	5.29	5.07	4.87	4.69	4.53	4.39	4.26	4.14	4.03	3.92	3.58	3.321
14+14+8	6.51	17.1	2224	6.29	5.97	5.69	5.45	5.23	5.04	4.87	4.72	4.58	4.45	4.33	4.22	3.85	3.571
14+14+10	7.03	17.0	2393	6.52	6.19	5.90	5.65	5.43	5.23	5.05	4.89	4.75	4.61	4.49	4.38	3.99	3.701
16+16	7.31	16.9	2473	6.63	6.29	6.00	5.74	5.52	5.32	5.14	4.97	4.82	4.69	4.56	4.45	4.06	3.761
16+16+10	8.74	16.8	2938	7.23	6.86	6.54	6.26	6.01	5.79	5.60	5.42	5.26	5.11	4.97	4.85	4.43	4.101
16+16+12	9.37	16.8	3141	7.09	6.76	6.47	6.17	5.92	5.69	5.49	5.30	5.14	5.01	4.88	4.75	4.33	4.011
16+16+14	10.11	16.7	3382	7.01	6.72	6.45	6.15	5.90	5.67	5.47	5.29	5.14	5.01	4.88	4.75	4.33	4.011
16+16+16	10.97	16.7	3659	7.30	6.99	6.71	6.41	6.16	5.93	5.73	5.55	5.39	5.26	5.14	5.01	4.58	4.241



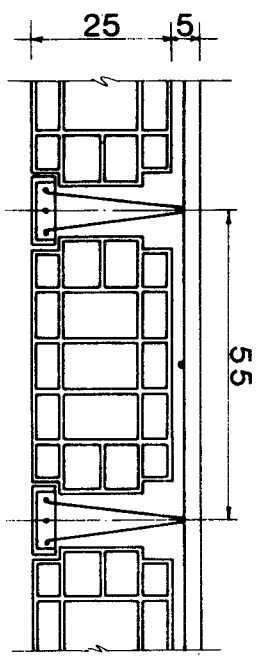
- توضیحات:
- در صورت لزوم میتوان از تکس میگردهای مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - در مورد سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میگرده جدول استفاده شود.
 - کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میگرده و کنترل تنش برشی بین بعهده استفاده کنندگان از جدول می باشد.

σ_a (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2000	55	25.0

ضخامت سقف
فاصله محور به محور
تنش مجاز فولاد

طول دهانه محاسبی بر حسب متر طول = σ_{ST}
بار زنده + (کف سازی + تپه بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده (Kg/m²) وزن کل سقف

سازمان و نام و نوع جدول دور تحفظات و معیارهای فنی	سطح مقطع As cm ² /m	تاریخچه Z cm	انرژی M kgm/m	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول NV																	
6+6	1.03:22.4	460	2.86	2.71	2.59	2.48	2.38	2.29	2.22	2.15	2.08	2.02	1.97	1.92	1.75	1.62	
6+6+6	1.54:22.2	684	3.49	3.31	3.15	3.02	2.90	2.80	2.70	2.62	2.54	2.47	2.40	2.34	2.14	1.98	
8+8	1.83:22.0	804	3.78	3.59	3.42	3.27	3.15	3.03	2.93	2.84	2.75	2.67	2.60	2.54	2.32	2.14	
8+8+6	2.34:21.9	1024	4.27	4.05	3.86	3.70	3.55	3.42	3.31	3.20	3.10	3.02	2.94	2.86	2.61	2.42	
8+8+8	2.74:21.8	1194	4.61	4.37	4.17	3.99	3.83	3.69	3.57	3.46	3.35	3.26	3.17	3.09	2.82	2.61	
10+10	2.86:21.7	1237	4.69	4.45	4.24	4.06	3.90	3.76	3.63	3.52	3.41	3.32	3.23	3.15	2.87	2.66	
10+10+6	3.37:21.6	1453	5.08	4.82	4.60	4.40	4.23	4.08	3.94	3.81	3.70	3.59	3.50	3.41	3.11	2.88	
10+10+8	3.77:21.5	1620	5.37	5.09	4.85	4.65	4.47	4.30	4.16	4.02	3.90	3.79	3.69	3.60	3.29	3.04	
12+12	4.11:21.3	1754	5.58	5.30	5.05	4.84	4.65	4.48	4.33	4.19	4.06	3.95	3.84	3.75	3.42	3.17	
12+12+8	5.03:21.2	2129	6.15	5.84	5.57	5.33	5.12	4.93	4.77	4.61	4.48	4.35	4.23	4.13	3.77	3.49	
12+12+10	5.54:21.1	2339	6.45	6.12	5.83	5.58	5.37	5.17	5.00	4.84	4.69	4.56	4.44	4.33	3.95	3.66	
14+14	5.60:21.0	2352	6.47	6.13	5.85	5.60	5.38	5.19	5.01	4.85	4.71	4.57	4.45	4.34	3.96	3.67	
14+14+8	6.51:20.9	2724	6.96	6.60	6.29	6.03	5.79	5.58	5.39	5.22	5.06	4.92	4.79	4.67	4.26	3.95	
14+14+10	7.03:20.9	2933	7.22	6.85	6.53	6.25	6.01	5.79	5.59	5.42	5.25	5.11	4.97	4.84	4.42	4.09	
16+16	7.31:20.8	3034	7.34	6.97	6.64	6.36	6.11	5.89	5.69	5.51	5.34	5.19	5.05	4.93	4.50	4.16	
16+16+10	8.74:20.7	3610	8.01	7.60	7.25	6.94	6.67	6.42	6.21	6.01	5.83	5.66	5.51	5.37	4.91	4.54	
16+16+12	9.37:20.6	3862	8.29	7.86	7.50	7.18	6.89	6.64	6.42	6.21	6.03	5.86	5.70	5.56	5.07	4.70	
16+16+14	10.11:20.6	4160	8.60	8.16	7.78	7.45	7.16	6.90	6.66	6.45	6.26	6.08	5.92	5.77	5.27	4.88	
16+16+16	10.97:20.5	4503	8.49	8.09	7.75	7.44	7.17	6.93	6.71	6.51	6.33	6.16	6.00	5.84	5.48	5.07	



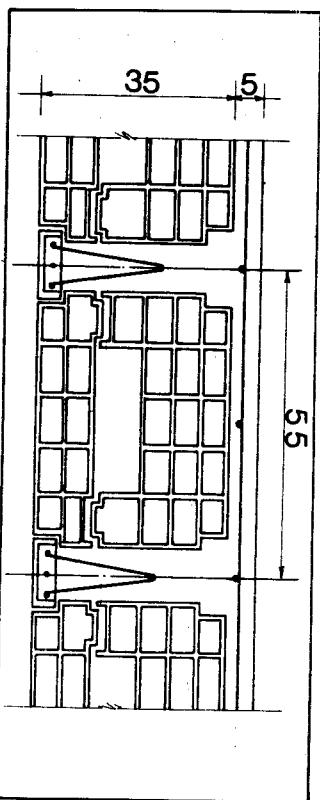
- توضیحات:
- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - در مورد سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن بعهده استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2000	55	30.0
تنش مجاز فولاد	فاصله محور به محور	ضخامت سقف
		B-225
		B-250
		B-300

طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول ST =

وزن کل سقف

سازمان برنامه و بودجه دفتر تحقیقات و معیارهای ملی	سطح مقطع بتن	وزن تمام	تکثیر	وزن کل سقف													
جدول	As	Z	M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
cm ² /m	Cm	Kgm/m															
6+6	1.03:27.3	561	3.16	3.00	2.86	2.74	2.63	2.53	2.45	2.37	2.30	2.23	2.17	2.12	1.93	1.791	
6+6+6	1.54:27.1	835	3.85	3.65	3.48	3.34	3.21	3.09	2.98	2.89	2.80	2.72	2.65	2.58	2.36	2.181	
8+8	1.83:26.9	982	4.18	3.96	3.78	3.62	3.48	3.35	3.24	3.13	3.04	2.95	2.88	2.80	2.56	2.371	
8+8+6	2.34:26.7	1252	4.72	4.48	4.27	4.09	3.93	3.78	3.65	3.54	3.43	3.34	3.25	3.16	2.89	2.671	
8+8+8	2.74:26.6	1420	5.10	4.83	4.61	4.41	4.24	4.07	3.95	3.82	3.71	3.60	3.51	3.42	3.12	2.891	
10+10	2.86:26.5	1514	5.19	4.92	4.69	4.49	4.32	4.16	4.02	3.89	3.77	3.67	3.57	3.48	3.18	2.941	
10+10+6	3.37:26.4	1779	5.62	5.34	5.09	4.87	4.68	4.51	4.36	4.22	4.09	3.98	3.87	3.77	3.44	3.191	
10+10+8	3.77:26.3	1984	5.94	5.63	5.37	5.14	4.94	4.76	4.60	4.45	4.32	4.20	4.09	3.98	3.64	3.371	
12+12	4.11:26.1	2151	6.18	5.87	5.59	5.35	5.14	4.96	4.79	4.64	4.50	4.37	4.26	4.15	3.79	3.511	
12+12+8	5.03:26.0	2616	6.82	6.47	6.17	5.91	5.67	5.47	5.28	5.11	4.96	4.82	4.69	4.57	4.18	3.871	
12+12+10	5.54:26.0	2876	7.15	6.78	6.47	6.19	5.95	5.73	5.54	5.36	5.20	5.06	4.92	4.80	4.38	4.051	
14+14	5.60:25.9	2894	7.17	6.81	6.49	6.21	5.97	5.75	5.56	5.38	5.22	5.07	4.94	4.81	4.39	4.071	
14+14+8	6.51:25.8	3355	7.72	7.33	6.99	6.69	6.43	6.19	5.98	5.79	5.62	5.46	5.32	5.18	4.73	4.381	
14+14+10	7.03:25.7	3614	8.02	7.60	7.25	6.94	6.67	6.43	6.21	6.01	5.83	5.67	5.52	5.38	4.91	4.541	
16+16	7.31:25.6	3743	8.16	7.74	7.38	7.06	6.79	6.54	6.32	6.12	5.94	5.77	5.61	5.47	5.00	4.621	
16+16+10	8.74:25.5	4457	8.90	8.45	8.05	7.71	7.41	7.14	6.90	6.68	6.48	6.29	6.13	5.97	5.45	5.051	
16+16+12	9.37:25.5	4770	9.21	8.74	8.33	7.97	7.66	7.38	7.13	6.91	6.70	6.51	6.34	6.18	5.64	5.221	
16+16+14	10.11:25.4	5140	9.56	9.07	8.65	8.28	7.95	7.66	7.40	7.17	6.96	6.76	6.58	6.41	5.85	5.421	
16+16+16	10.97:25.4	5565	9.95	9.44	9.00	8.61	8.29	7.98	7.70	7.46	7.24	7.03	6.85	6.67	6.09	5.641	



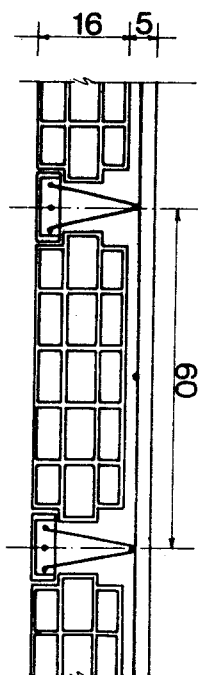
- توضیحات:
- ۱- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - ۲- در مورد سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - ۳- کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد کنترل تنش برشی بین بعد ها استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2000	55	40.0

تشریح اجزا فولاد	فاصله محور به محور	ضخامت سقف
B-225		
B-250		
B-300		

طول دهانه مستطانی بر حسب متر طول $R_{ST} =$ بار زنده + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده = (Kg/m^2)

جدول ۱۰	سازمان ترانس و پروژه دولتی ساختمان و معارفی آری		ساخته شده در		مکان		نوع		مکان		نوع						
	As	Z	M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
cm ² /m	cm	Kgm/m	cm ² /m	cm	Kgm/m	cm ² /m	cm	Kgm/m	cm ² /m	cm	Kgm/m	cm ² /m	cm	Kgm/m	cm ² /m	cm	Kgm/m
6+6	1.03	137.1	764	3.68	3.50	3.33	3.19	3.07	2.95	2.85	2.76	2.68	2.61	2.54	2.47	2.26	2.091
6+6+6	1.54	136.9	1137	4.50	4.27	4.07	3.89	3.74	3.60	3.48	3.37	3.27	3.18	3.09	3.02	2.75	2.551
8+8	1.83	136.7	1340	4.88	4.63	4.41	4.23	4.06	3.91	3.78	3.66	3.55	3.45	3.36	3.27	2.99	2.771
8+8+6	2.34	136.5	1709	5.51	5.23	4.99	4.77	4.59	4.42	4.27	4.13	4.01	3.90	3.79	3.70	3.38	3.131
8+8+8	3.74	136.4	1994	5.95	5.65	5.39	5.16	4.95	4.77	4.61	4.47	4.33	4.21	4.10	3.99	3.65	3.381
10+10	2.86	136.2	2070	6.07	5.76	5.49	5.25	5.05	4.86	4.70	4.55	4.41	4.29	4.18	4.07	3.72	3.441
10+10+6	3.37	136.1	2436	6.58	6.24	5.95	5.70	5.48	5.28	5.10	4.94	4.79	4.65	4.53	4.41	4.03	3.731
10+10+8	3.77	136.1	2719	6.95	6.60	6.29	6.02	5.79	5.57	5.39	5.21	5.06	4.92	4.79	4.66	4.26	3.941
12+12	4.11	135.9	2953	7.25	6.87	6.55	6.28	6.03	5.81	5.61	5.43	5.27	5.12	4.99	4.86	4.44	4.111
12+12+8	5.03	135.8	3598	8.00	7.59	7.23	6.93	6.65	6.41	6.20	6.00	5.82	5.66	5.50	5.37	4.90	4.531
12+12+10	5.54	135.7	3959	8.39	7.96	7.59	7.27	6.98	6.73	6.50	6.29	6.10	5.93	5.77	5.63	5.14	4.761
14+14	5.60	135.6	3988	8.42	7.99	7.62	7.29	7.01	6.75	6.52	6.32	6.13	5.95	5.80	5.65	5.16	4.771
14+14+8	6.51	135.5	4627	9.07	8.60	8.20	7.85	7.55	7.27	7.03	6.80	6.60	6.41	6.24	6.08	5.55	5.141
14+14+10	7.03	135.5	4986	9.41	8.93	8.52	8.15	7.83	7.55	7.29	7.06	6.85	6.66	6.48	6.32	5.77	5.341
16+16	7.31	135.4	5171	9.59	9.10	8.67	8.30	7.98	7.69	7.43	7.19	6.98	6.78	6.60	6.43	5.87	5.441
16+16+10	8.74	135.2	6161	10.47	9.93	9.47	9.06	8.71	8.39	8.11	7.85	7.61	7.40	7.20	7.02	6.41	5.931
16+16+12	9.37	135.2	6594	10.83	10.27	9.79	9.38	9.01	8.68	8.39	8.12	7.88	7.66	7.45	7.26	6.63	6.141
16+16+14	10.11	135.1	7107	11.24	10.66	10.17	9.73	9.35	9.01	8.71	8.43	8.18	7.95	7.74	7.54	6.88	6.371
16+16+16	10.97	135.1	7696	11.70	11.10	10.58	10.13	9.73	9.38	9.06	8.77	8.51	8.27	8.05	7.85	7.16	6.631



- توضیحات:
- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - در مورد سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بین تیرچه استفاده کنندگان از جدول می باشد.

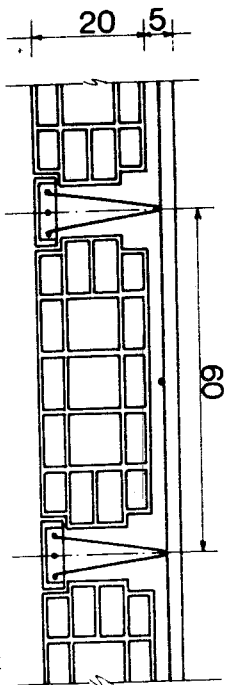
طول دهانه حسابی بر حسب متر طول $\rho_{ST} =$

بارزده + (رف سازی + تیر بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بارزده =

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2000	60	21.0
تنش مجاز فولاد	فاصله محور به محور	ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

سازمان برزقه و بوده در دفتر تحقیقات و سازه های آبی	سطح مقطع میلگرد A_s	وزن تمام Z Cm	تکثیر M Kg/m	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول ۱۲	Cm ² /m	Cm	Kg/m														
6+6	0.94:18.5		348	2.49	2.36	2.25	2.16	2.07	2.00	1.93	1.87	1.81	1.76	1.71	1.67	1.52	1.41
6+6+6	1.41:18.3		518	3.03	2.88	2.74	2.63	2.52	2.43	2.35	2.28	2.21	2.15	2.09	2.04	1.86	1.72
8+8	1.67:18.1		608	3.29	3.12	2.97	2.85	2.74	2.64	2.55	2.47	2.39	2.32	2.26	2.21	2.01	1.86
8+8+6	2.15:18.0		774	3.71	3.52	3.36	3.21	3.09	2.97	2.87	2.78	2.70	2.62	2.55	2.49	2.27	2.10
8+8+8	2.51:18.0		934	4.07	3.87	3.69	3.53	3.39	3.27	3.16	3.06	2.96	2.83	2.76	2.69	2.45	2.27
10+10	2.62:17.8		934	4.07	3.87	3.69	3.53	3.39	3.27	3.16	3.06	2.96	2.83	2.76	2.69	2.45	2.27
10+10+6	3.09:17.7		1097	4.42	4.19	3.99	3.82	3.67	3.54	3.42	3.31	3.21	3.12	3.04	2.96	2.70	2.50
10+10+8	3.46:17.7		1222	4.66	4.42	4.22	4.04	3.88	3.74	3.61	3.50	3.39	3.30	3.21	3.13	2.85	2.64
12+12	3.77:17.5		1322	4.85	4.60	4.39	4.20	4.03	3.89	3.76	3.64	3.53	3.43	3.34	3.25	2.97	2.75
12+12+8	4.61:17.4		1605	5.34	5.07	4.83	4.63	4.44	4.28	4.14	4.01	3.89	3.78	3.68	3.58	3.27	3.03
12+12+10	5.08:17.3		1762	5.60	5.31	5.06	4.85	4.66	4.49	4.34	4.20	4.07	3.96	3.85	3.75	3.43	3.17
14+14	5.13:17.2		1770	5.61	5.32	5.07	4.86	4.67	4.50	4.35	4.21	4.08	3.97	3.86	3.76	3.44	3.18
14+14+8	5.97:17.1		2046	6.03	5.72	5.46	5.22	5.02	4.84	4.67	4.52	4.39	4.26	4.15	4.05	3.69	3.42
14+14+10	6.44:17.1		2201	6.26	5.93	5.66	5.42	5.20	5.02	4.85	4.69	4.55	4.42	4.31	4.20	3.83	3.55
16+16	6.70:17.0		2274	6.36	6.03	5.75	5.51	5.29	5.10	4.93	4.77	4.63	4.50	4.38	4.27	3.89	3.60
16+16+10	8.01:16.9		2701	6.93	6.57	6.27	6.00	5.77	5.56	5.37	5.20	5.04	4.90	4.77	4.65	4.24	3.93
16+16+12	8.59:16.8		2888	7.17	6.80	6.48	6.21	5.96	5.75	5.55	5.37	5.21	5.07	4.93	4.81	4.39	4.06
16+16+14	9.27:16.8		3109		7.05	6.73	6.44	6.19	5.96	5.76	5.58	5.41	5.26	5.12	4.99	4.55	4.22
16+16+16	10.05:16.7		3364		7.34	7.00	6.70	6.43	6.20	5.99	5.80	5.63	5.47	5.32	5.19	4.74	4.38



- توضیحات:
- 1- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - 2- در مورد سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - 3- کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتی بعد از استفاده کنندگان از جدول می باشد.

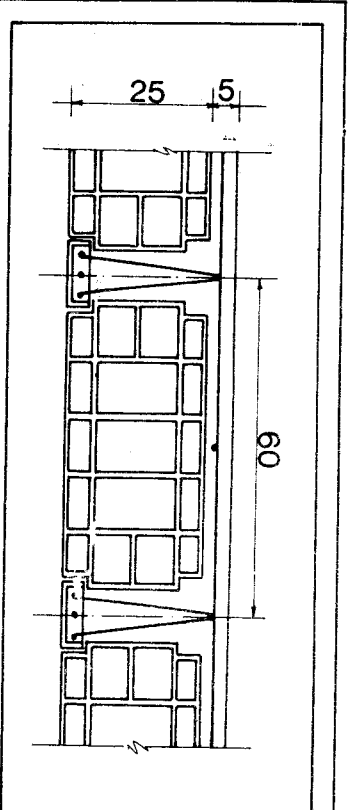
$\bar{\sigma}_a$ (kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2000	60	25.0

ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

طول دهانه محاسباتی بر حسب متوسط طول $\bar{\sigma}_{ST} =$ بارزنده + (کف سازی + تغییر پذیری + وزن سقف تیرچه بتون) بار مرده = (Kg/m²) وزن کل سقف

سایز نام و نوع و دایر تقویتات و معیار های ملی	سطح مقطع میلگرد A_s cm ² /m	نظری Z Cm	تنگر M kgm/m	وزن کل سقف													
				450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
6+6 جدول ۱۳	0.94:22.4		422	2.74	2.60	2.48	2.37	2.28	2.20	2.12	2.06	1.99	1.94	1.89	1.84	1.68	1.551
6+6+6	1.41:22.2		628	3.34	3.17	3.02	2.89	2.78	2.68	2.59	2.51	2.43	2.36	2.30	2.24	2.05	1.891
8+8	1.67:22.0		739	3.62	3.44	3.28	3.14	3.01	2.91	2.81	2.72	2.64	2.56	2.49	2.43	2.22	2.051
8+8+6	2.15:21.9		941	4.09	3.88	3.70	3.54	3.40	3.28	3.17	3.07	2.98	2.89	2.81	2.74	2.50	2.321
8+8+8	2.51:21.8		1097	4.42	4.19	4.00	3.82	3.67	3.54	3.42	3.31	3.21	3.12	2.89	2.74	2.70	2.501
10+10	2.62:21.7		1137	4.50	4.26	4.07	3.89	3.74	3.60	3.48	3.37	3.27	3.18	3.09	3.02	2.75	2.551
10+10+6	3.09:21.6		1335	4.87	4.62	4.41	4.22	4.05	3.91	3.77	3.65	3.55	3.45	3.35	3.27	2.98	2.761
10+10+8	3.46:21.5		1489	5.14	4.88	4.65	4.46	4.28	4.12	3.99	3.86	3.74	3.64	3.54	3.45	3.15	2.921
12+12	3.77:21.4		1612	5.35	5.08	4.84	4.64	4.45	4.29	4.15	4.02	3.90	3.79	3.68	3.59	3.28	3.041
12+12+8	4.61:21.2		1958	5.90	5.60	5.34	5.11	4.91	4.73	4.57	4.42	4.29	4.17	4.06	3.96	3.61	3.341
12+12+10	5.08:21.2		2150	6.18	5.87	5.59	5.35	5.14	4.96	4.79	4.64	4.50	4.37	4.26	4.15	3.79	3.511
14+14	5.13:21.1		2162	6.20	5.88	5.61	5.37	5.16	4.97	4.80	4.65	4.51	4.38	4.27	4.16	3.80	3.521
14+14+8	5.97:21.0		2503	6.67	6.33	6.03	5.78	5.55	5.35	5.17	5.00	4.85	4.72	4.59	4.47	4.09	3.781
14+14+10	6.44:20.9		2695	6.92	6.57	6.26	5.99	5.76	5.55	5.36	5.19	5.04	4.89	4.76	4.64	4.24	3.921
16+16	6.70:20.8		2788	7.04	6.68	6.37	6.10	5.86	5.65	5.45	5.28	5.12	4.98	4.85	4.72	4.31	3.991
16+16+10	8.01:20.7		3317	7.68	7.29	6.95	6.65	6.39	6.16	5.95	5.76	5.59	5.43	5.29	5.15	4.70	4.351
16+16+12	8.59:20.7		3549	7.94	7.54	7.18	6.88	6.61	6.37	6.15	5.96	5.78	5.62	5.47	5.33	4.86	4.501
16+16+14	9.27:20.6		3823	8.24	7.82	7.46	7.14	6.86	6.61	6.39	6.18	6.00	5.83	5.67	5.53	5.05	4.671
16+16+16	10.05:20.6		4138	8.58	8.14	7.76	7.43	7.14	6.88	6.64	6.43	6.24	6.07	5.90	5.75	5.25	4.861



- توضیحات:
- ۱- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - ۲- در صورت سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - ۳- کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل نش نش برشی بین بعد ها استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2000	60	30.0

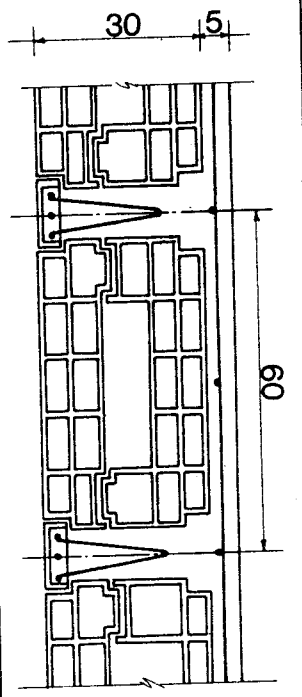
نشی مجاز فولاد
فاصله محور به محور
ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

$R_{ST} =$ طول دهانه مستطانی بر حسب متر طول

بار زنده + (هف سازی + تپه بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده = (Kg/m^2) وزن کل سقف

سازمان برنامه و بودجه دفتر تحقیقات و مشاوره های	سطح مقطع میلگرد	بار زنده Z	تکثیر کننده M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول ۹۳	Cm ² /m	Cm	Kgm/m														
6+6	0.94:27.3		515	3.03	2.87	2.74	2.62	2.52	2.43	2.34	2.27	2.20	2.14	2.08	2.03	1.85	1.721
6+6+6	1.41:27.1		766	3.69	3.50	3.34	3.20	3.07	2.96	2.86	2.77	2.69	2.61	2.54	2.48	2.26	2.091
8+8	1.67:26.9		902	4.00	3.80	3.62	3.47	3.33	3.21	3.10	3.00	2.91	2.83	2.76	2.69	2.45	2.271
8+8+6	2.15:26.8		1150	4.52	4.29	4.09	3.92	3.76	3.63	3.50	3.39	3.29	3.20	3.11	3.03	2.77	2.561
8+8+8	3.31:26.7		1341	4.88	4.63	4.42	4.23	4.06	3.92	3.78	3.66	3.55	3.45	3.36	3.28	2.99	2.771
10+10	2.62:26.6		1391	4.97	4.72	4.50	4.31	4.14	3.99	3.85	3.73	3.62	3.52	3.42	3.34	3.05	2.821
10+10+6	3.09:26.4		1635	5.39	5.11	4.88	4.67	4.49	4.32	4.18	4.04	3.92	3.81	3.71	3.62	3.30	3.061
10+10+8	3.46:26.4		1823	5.69	5.40	5.15	4.93	4.74	4.56	4.41	4.27	4.14	4.03	3.92	3.82	3.49	3.231
12+12	3.77:26.2		1976	5.93	5.62	5.36	5.13	4.93	4.75	4.59	4.45	4.31	4.19	4.08	3.98	3.63	3.361
12+12+8	4.61:26.1		2403	6.54	6.20	5.91	5.66	5.44	5.24	5.06	4.90	4.76	4.62	4.50	4.38	4.00	3.711
12+12+10	5.08:26.0		2642	6.85	6.50	6.20	5.93	5.70	5.49	5.31	5.14	4.99	4.85	4.72	4.60	4.20	3.891
14+14	5.13:25.9		2659	6.87	6.52	6.22	5.95	5.72	5.51	5.33	5.16	5.00	4.86	4.73	4.61	4.21	3.901
14+14+8	5.97:25.8		3081	7.40	7.02	6.69	6.41	6.16	5.93	5.73	5.55	5.39	5.23	5.09	4.97	4.53	4.201
14+14+10	6.44:25.8		3319	7.68	7.29	6.95	6.65	6.39	6.16	5.95	5.76	5.59	5.43	5.29	5.15	4.70	4.361
16+16	6.70:25.7		3438	7.82	7.42	7.07	6.77	6.51	6.27	6.06	5.86	5.69	5.53	5.38	5.24	4.79	4.431
16+16+10	8.01:25.6		4095	8.53	8.09	7.72	7.39	7.10	6.84	6.61	6.40	6.21	6.03	5.87	5.72	5.22	4.841
16+16+12	8.59:25.5		4382	8.83	8.37	7.98	7.64	7.34	7.08	6.84	6.62	6.42	6.24	6.07	5.92	5.41	5.001
16+16+14	9.27:25.5		4722	9.16	8.69	8.29	7.94	7.62	7.35	7.10	6.87	6.67	6.48	6.31	6.15	5.61	5.191
16+16+16	10.05:25.4		5113	9.53	9.05	8.62	8.26	7.93	7.64	7.39	7.15	6.94	6.74	6.56	6.40	5.84	5.411



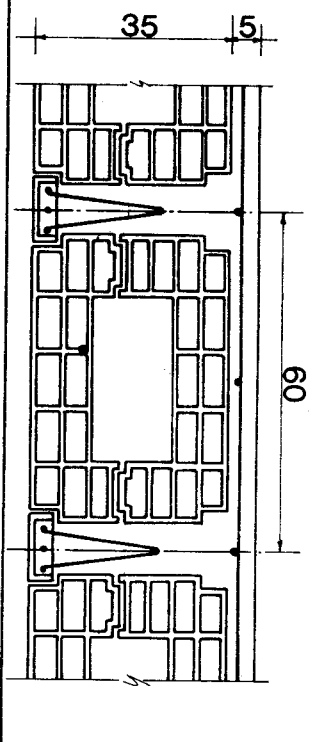
توضیحات:
 ۱- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 ۲- در مورد سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده نمود.
 ۳- کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تیش برشی بین بعمده استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2000	60	35.0
نش مجاز فولاد	فاصله محور تیر محور	ضخامت سقف

B-225
 B-250
 B-300

طول دهانه محاسبی بر حسب شتر طول $l_{ST} =$ وزن کل سقف

سازمان برنامه و بودجه دفتر تحقیقات و مشاورهای فنی	سطح مقطع میلگر	توزی اهرام Z	تنگر اهرام M	وزن کل سقف (kg/m ²)	بار زنده + (کف سازی + تپه بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده	بار زنده + (کف سازی + تپه بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده	بار زنده + (کف سازی + تپه بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده	بار زنده + (کف سازی + تپه بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده	بار زنده + (کف سازی + تپه بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده	بار زنده + (کف سازی + تپه بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده	بار زنده + (کف سازی + تپه بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده	بار زنده + (کف سازی + تپه بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده	بار زنده + (کف سازی + تپه بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده	بار زنده + (کف سازی + تپه بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده	بار زنده + (کف سازی + تپه بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده	بار زنده + (کف سازی + تپه بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده	بار زنده + (کف سازی + تپه بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده	بار زنده + (کف سازی + تپه بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده
جدول ۹۶	As	Z	M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400	
6+6	0.94:32.2	608	608	3.29	3.12	2.97	2.85	2.74	2.64	2.55	2.47	2.39	2.32	2.26	2.21	2.01	1.86	
6+6+6	1.41:32.0	905	905	4.01	3.81	3.63	3.47	3.34	3.22	3.11	3.01	2.92	2.84	2.76	2.69	2.46	2.271	
8+8	1.67:31.8	1066	1066	4.35	4.13	3.94	3.77	3.62	3.49	3.37	3.27	3.17	3.08	3.00	2.92	2.67	2.471	
8+8+6	2.15:31.7	1359	1359	4.92	4.66	4.45	4.25	4.09	3.94	3.81	3.69	3.58	3.48	3.38	3.30	3.01	2.791	
8+8+8	2.51:31.6	1586	1586	5.31	5.04	4.80	4.60	4.42	4.26	4.11	3.98	3.86	3.75	3.65	3.56	3.25	3.011	
10+10	2.62:31.4	1646	1646	5.41	5.13	4.89	4.68	4.50	4.34	4.19	4.06	3.94	3.82	3.72	3.63	3.31	3.071	
10+10+6	3.09:31.3	1935	1935	5.86	5.56	5.30	5.08	4.88	4.70	4.54	4.40	4.27	4.15	4.04	3.93	3.59	3.321	
10+10+8	3.46:31.2	2159	2159	6.19	5.88	5.60	5.36	5.15	4.97	4.80	4.65	4.51	4.38	4.26	4.16	3.79	3.511	
12+12	3.77:31.1	2343	2343	6.45	6.12	5.84	5.59	5.37	5.17	5.00	4.84	4.70	4.56	4.44	4.33	3.95	3.661	
12+12+8	4.61:30.9	2852	2852	7.12	6.75	6.44	6.17	5.92	5.71	5.52	5.34	5.18	5.03	4.90	4.78	4.36	4.041	
12+12+10	5.08:30.9	3137	3137	7.47	7.08	6.75	6.47	6.21	5.99	5.78	5.60	5.43	5.28	5.14	5.01	4.57	4.231	
14+14	5.13:30.8	3159	3159	7.49	7.11	6.78	6.49	6.24	6.01	5.80	5.62	5.45	5.30	5.16	5.03	4.59	4.251	
14+14+8	5.97:30.7	3664	3664	8.07	7.66	7.30	6.99	6.72	6.47	6.25	6.05	5.87	5.71	5.55	5.41	4.94	4.581	
14+14+10	6.44:30.7	3948	3948	8.38	7.95	7.58	7.26	6.97	6.72	6.49	6.28	6.10	5.92	5.77	5.62	5.13	4.751	
16+16	6.70:30.5	4092	4092	8.53	8.09	7.72	7.39	7.10	6.84	6.61	6.40	6.21	6.03	5.87	5.72	5.22	4.841	
16+16+10	8.01:30.4	4876	4876	9.31	8.83	8.42	8.06	7.75	7.46	7.21	6.98	6.77	6.58	6.41	6.25	5.70	5.281	
16+16+12	8.59:30.4	5219	5219	9.63	9.14	8.71	8.34	8.01	7.72	7.46	7.22	7.01	6.81	6.63	6.46	5.90	5.461	
16+16+14	9.27:30.3	5625	5625	10.00	9.49	9.05	8.66	8.32	8.02	7.75	7.50	7.28	7.07	6.88	6.71	6.12	5.671	
16+16+16	10.05:30.3	6092	6092	10.41	9.87	9.41	9.01	8.66	8.34	8.06	7.80	7.57	7.36	7.16	6.98	6.37	5.901	



توضیحات:
 ۱- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 ۲- در مورد سقف تا نثرجه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 ۳- کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن بعد از استفاده کنندگان از جدول می باشد.

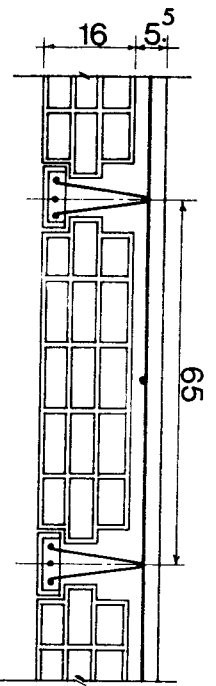
$\bar{\sigma}_a$ (kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2000	60	40.0
تنش مجاز فولاد	فاصله مودسور	ضخامت سقف

B-225
 B-250
 B-300

طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول = $0.8T$

وزن کل سقف بارزنده + (کف سازی + نغیندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده = (Kg/m^2)

سایز نام و نماد و نوع دایر تقویتات و معیارهای آس	مساحت سطح مقطع آس	طول آس	تعمیرات	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول ۹۹	Cm ² /m	Cm	M														
6+6	0.94	37.2	701	3.53	3.35	3.19	3.06	2.94	2.83	2.73	2.65	2.57	2.50	2.43	2.37	2.16	2.00
6+6+6	1.41	36.9	1044	4.31	4.09	3.90	3.73	3.58	3.45	3.34	3.23	3.13	3.05	2.96	2.89	2.64	2.44
8+8	1.67	36.7	1230	4.68	4.44	4.23	4.05	3.89	3.75	3.62	3.51	3.40	3.31	3.22	3.14	2.86	2.65
8+8+6	2.15	36.6	1569	5.28	5.01	4.78	4.57	4.39	4.23	4.09	3.96	3.84	3.73	3.64	3.54	3.23	2.99
8+8+8	2.51	36.4	1831	5.71	5.41	5.16	4.94	4.75	4.58	4.42	4.28	4.15	4.03	3.93	3.83	3.49	3.24
10+10	2.62	36.3	1901	5.81	5.52	5.26	5.03	4.84	4.66	4.50	4.36	4.23	4.11	4.00	3.90	3.56	3.30
10+10+6	3.09	36.2	2236	6.31	5.98	5.70	5.46	5.25	5.06	4.88	4.73	4.59	4.46	4.34	4.23	3.86	3.57
10+10+8	3.46	36.1	2497	6.66	6.32	6.03	5.77	5.54	5.34	5.16	5.00	4.85	4.71	4.59	4.47	4.08	3.78
12+12	3.77	36.0	2711	6.94	6.59	6.28	6.01	5.78	5.57	5.38	5.21	5.05	4.91	4.78	4.66	4.25	3.94
12+12+8	4.61	35.8	3303	7.66	7.27	6.93	6.64	6.38	6.14	5.94	5.75	5.58	5.42	5.27	5.14	4.69	4.34
12+12+10	5.08	35.8	3634	8.04	7.63	7.27	6.96	6.69	6.44	6.23	6.03	5.85	5.68	5.53	5.39	4.92	4.56
14+14	5.13	35.7	3662	8.07	7.65	7.30	6.99	6.71	6.47	6.25	6.05	5.87	5.71	5.55	5.41	4.94	4.57
14+14+8	5.97	35.6	4249	8.69	8.24	7.86	7.53	7.23	6.97	6.73	6.52	6.32	6.15	5.98	5.83	5.32	4.93
14+14+10	6.44	35.5	4579	9.02	8.56	8.16	7.81	7.51	7.23	6.99	6.77	6.56	6.38	6.21	6.05	5.52	5.12
16+16	6.70	35.4	4748	9.19	8.72	8.31	7.96	7.64	7.37	7.12	6.89	6.69	6.50	6.32	6.16	5.63	5.21
16+16+10	8.01	35.3	5659	10.03	9.52	9.07	8.69	8.35	8.04	7.77	7.52	7.30	7.09	6.90	6.73	6.14	5.69
16+16+12	8.59	35.3	6058	10.38	9.85	9.39	8.99	8.63	8.32	8.04	7.78	7.55	7.34	7.14	6.96	6.35	5.88
16+16+14	9.27	35.2	6530	10.77	10.22	9.75	9.33	8.96	8.64	8.35	8.08	7.84	7.62	7.42	7.23	6.60	6.11
16+16+16	10.05	35.2	7072	11.21	10.64	10.14	9.71	9.33	8.99	8.69	8.41	8.16	7.93	7.72	7.52	6.87	6.36



- توضیحات:
- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - در مورد سقف با تیرچه مصالح از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن بعد از استفاده کنندگان از جدول می باشد.

\bar{a} (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2000	65	21.50

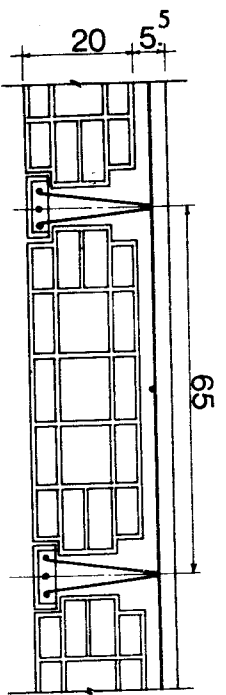
نشی مجاز فولاد
فاصله محور به محور
ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

$R_{ST} = \rho_{ST}$ طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول

وزن کل سقف (Kg/m²)

سازه بر تابه و بودجه دور سقفات و میزهای فی	سایز مقطع As	لاری ایمن Z	تکثیر M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول ۱۱	Cm ² /m	Cm	Kgm/m														
6+6	0.87:19.0	331	331	2.42	2.30	2.19	2.10	2.02	1.94	1.88	1.82	1.76	1.71	1.67	1.63	1.48	1.37
6+6+6	1.30:18.8	492	492	2.96	2.80	2.67	2.56	2.46	2.37	2.29	2.22	2.15	2.09	2.03	1.98	1.81	1.68
8+8	1.55:18.7	577	577	3.20	3.04	2.90	2.77	2.67	2.57	2.48	2.40	2.33	2.27	2.20	2.15	1.96	1.82
8+8+6	1.98:18.6	735	735	3.62	3.43	3.27	3.13	3.01	2.90	2.80	2.71	2.63	2.56	2.49	2.43	2.21	2.05
8+8+8	2.32:18.5	857	857	3.90	3.70	3.53	3.38	3.25	3.13	3.02	2.93	2.84	2.76	2.69	2.62	2.39	2.21
10+10	2.42:18.4	888	888	3.97	3.77	3.59	3.44	3.31	3.18	3.08	2.98	2.89	2.81	2.73	2.66	2.43	2.25
10+10+6	2.85:18.3	1042	1042	4.30	4.08	3.89	3.73	3.58	3.45	3.33	3.23	3.13	3.04	2.96	2.89	2.64	2.44
10+10+8	3.19:18.2	1162	1162	4.55	4.31	4.11	3.94	3.78	3.64	3.52	3.41	3.31	3.21	3.13	3.05	2.78	2.58
12+12	3.48:18.1	1257	1257	4.73	4.49	4.28	4.09	3.93	3.79	3.66	3.55	3.44	3.34	3.25	3.17	2.90	2.68
12+12+8	4.25:17.9	1526	1526	5.21	4.94	4.71	4.51	4.33	4.18	4.03	3.91	3.79	3.68	3.59	3.49	3.19	2.95
12+12+10	4.69:17.9	1676	1676	5.46	5.18	4.94	4.73	4.54	4.38	4.23	4.09	3.97	3.86	3.76	3.66	3.34	3.09
14+14	4.74:17.8	1684	1684	5.47	5.19	4.95	4.74	4.54	4.39	4.24	4.10	3.98	3.87	3.77	3.67	3.35	3.10
14+14+8	5.51:17.7	1947	1947	5.88	5.58	5.32	5.10	4.90	4.72	4.56	4.41	4.28	4.16	4.05	3.95	3.60	3.34
14+14+10	5.94:17.6	2095	2095	6.10	5.79	5.52	5.28	5.08	4.89	4.73	4.58	4.44	4.32	4.20	4.09	3.74	3.46
16+16	6.19:17.5	2165	2165	6.20	5.89	5.61	5.37	5.16	4.97	4.81	4.65	4.51	4.39	4.27	4.16	3.80	3.52
16+16+10	7.40:17.4	2568	2568	6.76	6.41	6.11	5.85	5.62	5.42	5.23	5.07	4.92	4.78	4.65	4.53	4.14	3.83
16+16+12	7.93:17.3	2744	2744	6.98	6.63	6.32	6.05	5.81	5.60	5.41	5.24	5.08	4.94	4.81	4.69	4.29	3.96
16+16+14	8.56:17.3	2953	2953	7.25	6.87	6.55	6.27	6.03	5.81	5.61	5.43	5.27	5.12	4.99	4.86	4.44	4.11
16+16+16	9.28:17.2	3193	3193	7.53	7.15	6.81	6.52	6.27	6.04	5.84	5.65	5.48	5.33	5.19	5.05	4.61	4.27



- توضیحات:
- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - در مورد سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - کنترل جدا افق و جدا کثیر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن بعهده استفاده کنندگان از جدول می باشد.

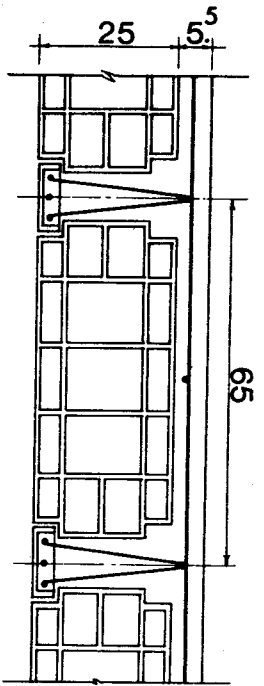
$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2000	65	25.50

تنش مجاز فولاد فاصله محور به محور ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

طول دهانه محاسبی بر حسب متوسط $\sigma_{ST} = \text{وزن سقف تیرچه بلوک} + \text{وزن سبزی} + \text{بندبندی} + \text{رنگ سازی} + \text{بازروده} + \text{کش مجاز فولاد}$

سازمان برنامه و بودجه دفتر تحقیقات و معیارهای ملی	سطح مقطع میلگرد As	نازدهای Z Cm	تکثیرم M Kg/m	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول ۹۹	Cm ² /m	Cm	Kg/m	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
6+6	0.87:22.9		399	2.66	2.53	2.41	2.31	2.22	2.14	2.06	2.00	1.94	1.88	1.83	1.79	1.63	1.51
6+6+6	1.30:22.7		594	3.25	3.08	2.94	2.81	2.70	2.60	2.52	2.44	2.36	2.30	2.24	2.18	1.99	1.84
8+8	1.55:22.6		698	3.52	3.34	3.19	3.05	2.93	2.82	2.73	2.64	2.56	2.49	2.42	2.36	2.16	2.00
8+8+6	1.98:22.4		890	3.98	3.77	3.60	3.44	3.31	3.19	3.08	2.98	2.89	2.81	2.74	2.67	2.44	2.25
8+8+8	2.32:22.4		1038	4.29	4.07	3.88	3.72	3.57	3.44	3.33	3.22	3.12	3.04	2.96	2.88	2.63	2.43
10+10	2.42:22.2		1075	4.37	4.15	3.95	3.79	3.64	3.51	3.39	3.28	3.18	3.09	3.01	2.93	2.68	2.48
10+10+6	2.85:22.1		1263	4.74	4.50	4.29	4.10	3.94	3.80	3.67	3.55	3.45	3.35	3.26	3.18	2.90	2.69
10+10+8	3.19:22.1		1408	5.00	4.75	4.53	4.33	4.16	4.01	3.88	3.75	3.64	3.54	3.44	3.36	3.06	2.84
12+12	3.48:21.9		1525	5.21	4.94	4.71	4.51	4.33	4.18	4.03	3.91	3.79	3.68	3.58	3.49	3.19	2.95
12+12+8	4.25:21.8		1853	5.74	5.44	5.19	4.97	4.78	4.60	4.45	4.30	4.18	4.06	3.95	3.85	3.51	3.25
12+12+10	4.69:21.7		2035	6.02	5.71	5.44	5.21	5.00	4.82	4.66	4.51	4.38	4.25	4.14	4.04	3.68	3.41
14+14	4.74:21.6		2047	6.03	5.72	5.46	5.22	5.02	4.84	4.67	4.52	4.39	4.27	4.15	4.05	3.69	3.42
14+14+8	5.51:21.5		2368	6.49	6.15	5.87	5.62	5.40	5.20	5.03	4.87	4.72	4.59	4.47	4.35	3.97	3.68
14+14+10	5.94:21.4		2548	6.73	6.38	6.09	5.83	5.60	5.40	5.21	5.05	4.90	4.76	4.63	4.51	4.12	3.82
16+16	6.19:21.3		2636	6.85	6.49	6.19	5.93	5.70	5.49	5.30	5.13	4.98	4.84	4.71	4.59	4.19	3.88
16+16+10	7.40:21.2		3132	7.46	7.08	6.75	6.46	6.21	5.98	5.78	5.60	5.43	5.28	5.14	5.01	4.57	4.23
16+16+12	7.93:21.1		3350	7.72	7.32	6.98	6.68	6.42	6.19	5.98	5.79	5.62	5.46	5.31	5.18	4.73	4.38
16+16+14	8.56:21.1		3608	8.01	7.60	7.24	6.94	6.66	6.42	6.20	6.01	5.83	5.66	5.51	5.37	4.90	4.54
16+16+16	9.28:21.0		3904	8.33	7.90	7.54	7.21	6.93	6.68	6.45	6.25	6.06	5.89	5.73	5.59	5.10	4.72



- توضیحات:
- 1- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - 2- در مورد سقف با تیرچه مصالح از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - 3- کنترل حداقل و حداکثر میزان سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن بعد از استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2000	65	30.50

تنش مجاز فولاد

فاصله محور به محور

ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

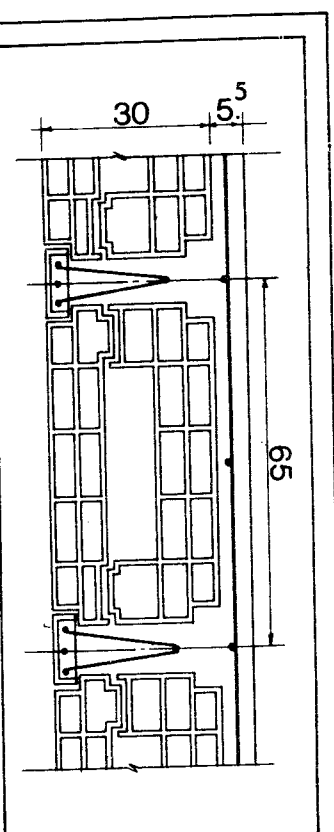
طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول $l_{ST} =$ وزن سقف تیرچه بتون (بار مرده) (Kg/m^2) وزن کل سقف

جدول	سازمان پروژه و بوده دفتر تحقیقات و مشاوره های مری	سطح مقطع A_s	توزیع Z	مقدار M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
6+6	0.87:27.8	485	2.94	2.78	2.66	2.54	2.44	2.35	2.27	2.20	2.14	2.08	2.02	1.97	1.80	1.66		
6+6+6	1.30:27.6	721	3.58	3.40	3.24	3.10	2.98	2.87	2.77	2.69	2.61	2.53	2.46	2.40	2.19	2.03		
8+8	1.55:27.5	849	3.89	3.69	3.51	3.36	3.23	3.12	3.01	2.91	2.83	2.75	2.67	2.61	2.38	2.20		
8+8+6	1.98:27.3	1083	4.39	4.16	3.97	3.80	3.65	3.52	3.40	3.29	3.19	3.10	3.02	2.94	2.69	2.49		
8+8+8	2.32:27.2	1263	4.74	4.50	4.33	4.18	4.04	3.89	3.80	3.67	3.55	3.45	3.35	3.26	3.18	2.90	2.69	
10+10	2.42:27.1	1310	4.83	4.58	4.37	4.18	4.02	3.87	3.74	3.62	3.51	3.41	3.32	3.24	2.96	2.74		
10+10+6	2.85:27.0	1940	5.23	4.96	4.73	4.53	4.35	4.19	4.05	3.92	3.81	3.70	3.60	3.51	3.20	2.97		
10+10+8	3.19:26.9	1717	5.53	5.24	5.00	4.79	4.60	4.43	4.28	4.14	4.02	3.91	3.80	3.71	3.38	3.13		
12+12	3.48:26.8	1862	5.75	5.46	5.20	4.98	4.79	4.61	4.46	4.31	4.19	4.07	3.96	3.86	3.52	3.26		
12+12+8	4.25:26.6	2263	6.34	6.02	5.74	5.49	5.28	5.09	4.91	4.76	4.61	4.48	4.37	4.25	3.88	3.60		
12+12+10	4.69:26.5	2486	6.65	6.31	6.01	5.76	5.53	5.33	5.15	4.99	4.84	4.70	4.58	4.46	4.07	3.77		
14+14	4.74:26.4	2502	6.67	6.33	6.03	5.78	5.55	5.35	5.17	5.00	4.85	4.72	4.59	4.47	4.08	3.78		
14+14+8	5.51:26.3	2898	7.18	6.81	6.49	6.22	5.97	5.75	5.56	5.38	5.22	5.08	4.94	4.81	4.40	4.07		
14+14+10	5.94:26.2	3121	7.45	7.07	6.74	6.45	6.20	5.97	5.77	5.59	5.42	5.27	5.13	5.00	4.56	4.22		
16+16	6.19:26.1	3232	7.58	7.19	6.86	6.56	6.31	6.08	5.87	5.69	5.52	5.36	5.22	5.09	4.64	4.30		
16+16+10	7.40:26.0	3847	8.27	7.85	7.48	7.16	6.88	6.63	6.41	6.20	6.02	5.85	5.69	5.55	5.06	4.69		
16+16+12	7.93:26.0	4117	8.55	8.12	7.74	7.41	7.12	6.86	6.63	6.42	6.22	6.05	5.89	5.74	5.24	4.85		
16+16+14	8.56:25.9	4436	8.88	8.42	8.03	7.69	7.39	7.12	6.88	6.66	6.46	6.28	6.11	5.96	5.44	5.03		
16+16+16	9.28:25.9	4803	9.24	8.77	8.36	8.00	7.69	7.41	7.16	6.93	6.72	6.53	6.36	6.20	5.66	5.24		

- توضیحات:
- 1- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - 2- در مورد سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - 3- کنترل حداقل و حداکثر مساحت مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن بعد از استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2000	65	35.50
تنش مجاز فولاد	فاصله محور به محور	ضخامت سقف

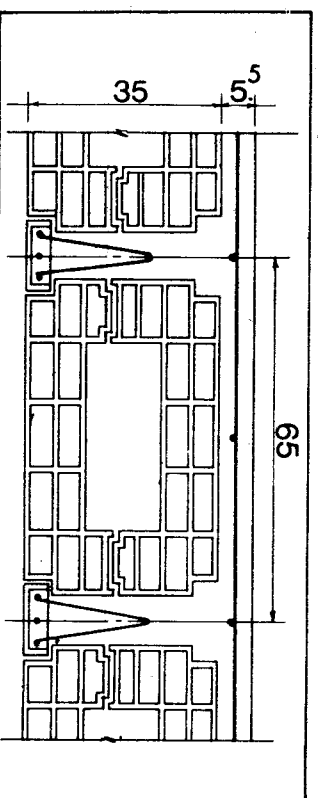
B-225
B-250
B-300



طول دهانه محاسباتی بر حسب شرط $\sigma_{ST} =$ وزن سبک سقف

بار زنده + (کف سازی + تپه بندی + وزن سقف تیرچه بتونی) بار مرده = (Kg/m^2) وزن کل سقف

سازمان و نام و نوع و دفتر تحقیقات و شماره های فنی	مساحت سطح مقطع A_s	بلندی Z	لنگر خم M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول ۱۰	cm ² /m	cm	kgm/m														
6+6	0.87	32.8	570	3.18	3.02	2.88	2.76	2.65	2.55	2.47	2.39	2.32	2.25	2.19	2.14	1.95	1.81
6+6+6	1.30	32.6	849	3.89	3.69	3.51	3.37	3.23	3.12	3.01	2.91	2.83	2.75	2.67	2.61	2.38	2.20
8+8	1.55	32.4	1001	4.22	4.00	3.82	3.65	3.51	3.38	3.27	3.16	3.07	2.98	2.90	2.83	2.58	2.39
8+8+6	1.98	32.2	1276	4.76	4.52	4.31	4.13	3.96	3.82	3.69	3.57	3.47	3.37	3.28	3.20	2.92	2.70
8+8+8	2.32	32.1	1489	5.15	4.88	4.65	4.46	4.28	4.13	3.99	3.86	3.74	3.64	3.54	3.45	3.15	2.92
10+10	2.42	32.0	1546	5.24	4.97	4.74	4.54	4.36	4.20	4.06	3.93	3.81	3.71	3.61	3.52	3.21	2.97
10+10+6	2.85	31.9	1817	5.68	5.39	5.14	4.92	4.73	4.56	4.40	4.26	4.14	4.02	3.91	3.81	3.48	3.22
10+10+8	3.19	31.8	2027	6.00	5.70	5.43	5.20	4.99	4.81	4.65	4.50	4.37	4.24	4.13	4.03	3.68	3.40
12+12	3.48	31.6	2199	6.25	5.93	5.66	5.42	5.20	5.01	4.84	4.69	4.55	4.42	4.30	4.19	3.83	3.54
12+12+8	4.25	31.4	2575	6.90	6.54	6.24	5.97	5.74	5.53	5.34	5.17	5.02	4.88	4.75	4.63	4.22	3.91
12+12+10	4.69	31.4	2941	7.23	6.86	6.54	6.26	6.02	5.80	5.60	5.42	5.26	5.11	4.98	4.85	4.43	4.10
14+14	4.74	31.3	2962	7.26	6.88	6.56	6.28	6.04	5.82	5.62	5.44	5.28	5.13	4.99	4.87	4.44	4.11
14+14+8	5.51	31.2	3434	7.81	7.41	7.07	6.77	6.50	6.26	6.05	5.86	5.68	5.52	5.38	5.24	4.78	4.43
14+14+10	5.94	31.1	3699	8.11	7.69	7.34	7.02	6.75	6.50	6.28	6.08	5.90	5.73	5.58	5.44	4.97	4.60
16+16	6.19	31.0	3834	8.26	7.83	7.47	7.15	6.87	6.62	6.40	6.19	6.01	5.84	5.68	5.54	5.06	4.68
16+16+10	7.40	30.9	4568	9.01	8.55	8.15	7.80	7.50	7.23	6.98	6.76	6.56	6.37	6.20	6.04	5.52	5.11
16+16+12	7.93	30.8	4889	9.32	8.84	8.43	8.07	7.76	7.47	7.22	6.99	6.78	6.59	6.42	6.25	5.71	5.29
16+16+14	8.56	30.8	5269	9.68	9.18	8.75	8.38	8.05	7.76	7.50	7.26	7.04	6.84	6.66	6.49	5.93	5.49
16+16+16	9.28	30.7	5707	10.07	9.56	9.11	8.72	8.38	8.08	7.80	7.55	7.33	7.12	6.93	6.76	6.17	5.71



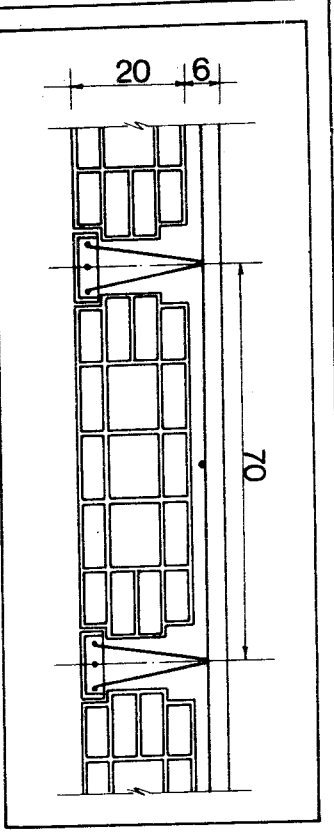
توضیحات:
 ۱- در صورت لزوم میتوان از تزیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 ۲- در مورد سقف با تیرچه مصالح از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 ۳- کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن بعد از استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2000	65	40.50
تئش مجاز فولاد	فاصله محور به محور	ضخامت سقف

B-225
 B-250
 B-300

طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول $R_{ST} =$ وزن سطح سقف + وزن سقف تیرچه بلوک + بار مرده (Kg/m²) وزن کل سقف

سازمان برآورد و بودجه دایره تحقیقات و معیارهای فنی	سطح مقطع میلگرد As	وزنی (مترم) Z	انرژی کششی M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول ۱۰۲	cm ² /m	Cm	Kgm/m														
6+6	0.87	37.7	656	3.42	3.24	3.09	2.94	2.84	2.74	2.65	2.56	2.49	2.42	2.35	2.29	2.09	1.941
6+6+6	1.30	37.5	978	4.17	3.95	3.77	3.61	3.47	3.34	3.23	3.13	3.03	2.95	2.87	2.80	2.55	2.361
8+8	1.55	37.3	1152	4.53	4.29	4.09	3.92	3.77	3.63	3.51	3.39	3.29	3.20	3.12	3.04	2.77	2.571
8+8+6	1.98	37.1	1470	5.11	4.85	4.62	4.43	4.25	4.10	3.96	3.83	3.72	3.62	3.52	3.43	3.13	2.901
8+8+8	2.32	37.0	1716	5.52	5.24	5.00	4.78	4.60	4.43	4.28	4.14	4.02	3.91	3.80	3.71	3.38	3.13
10+10	2.42	36.9	1782	5.63	5.34	5.09	4.87	4.68	4.51	4.36	4.22	4.09	3.98	3.87	3.78	3.45	3.191
10+10+6	2.85	36.7	2095	6.10	5.79	5.52	5.29	5.08	4.89	4.73	4.58	4.44	4.32	4.20	4.09	3.74	3.461
10+10+8	3.19	36.6	2339	6.45	6.12	5.83	5.59	5.36	5.17	4.99	4.83	4.69	4.56	4.44	4.32	3.95	3.651
12+12	3.48	36.5	2538	6.72	6.37	6.08	5.82	5.57	5.39	5.20	5.04	4.89	4.75	4.62	4.51	4.11	3.811
12+12+8	4.25	36.3	3090	7.41	7.03	6.70	6.42	6.17	5.94	5.74	5.56	5.39	5.24	5.10	4.97	4.54	4.201
12+12+10	4.69	36.3	3399	7.77	7.37	7.03	6.73	6.47	6.23	6.02	5.83	5.66	5.50	5.35	5.21	4.76	4.411
14+14	4.74	36.1	3425	7.80	7.40	7.06	6.76	6.49	6.26	6.04	5.85	5.68	5.52	5.37	5.23	4.78	4.421
14+14+8	5.51	36.1	3972	8.40	7.97	7.60	7.28	6.99	6.74	6.51	6.30	6.11	5.94	5.78	5.64	5.15	4.761
14+14+10	5.94	36.0	4291	8.72	8.28	7.89	7.55	7.26	6.99	6.76	6.54	6.35	6.17	6.00	5.85	5.34	4.951
16+16	6.19	35.9	4439	8.88	8.43	8.04	7.69	7.39	7.12	6.88	6.66	6.46	6.28	6.11	5.96	5.44	5.041
16+16+10	7.40	35.8	5291	9.70	9.20	8.77	8.40	8.07	7.78	7.51	7.27	7.06	6.86	6.67	6.51	5.94	5.501
16+16+12	7.93	35.7	5664	10.03	9.52	9.08	8.69	8.35	8.05	7.77	7.53	7.30	7.10	6.91	6.73	6.14	5.691
16+16+14	8.56	35.7	6166	10.42	9.88	9.42	9.02	8.67	8.35	8.07	7.81	7.58	7.37	7.17	6.99	6.38	5.911
16+16+16	9.28	35.6	6613	10.84	10.29	9.81	9.39	9.02	8.69	8.40	8.13	7.89	7.67	7.46	7.27	6.64	6.151



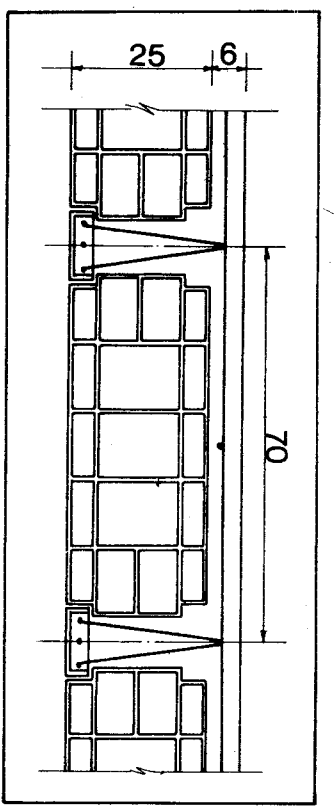
توضیحات:
 ۱- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 ۲- در مورد سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 ۳- کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن بهبود استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2000	70	26.0
تنش مجاز فولاد	فاصله محور به محور	ضخامت سقف

B-225
 B-250
 B-300

طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول $\rho_{ST} =$ بار زنده + (گه سازی + تغییر پذیری + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده = (Kg/m^2) وزن کل سقف

سازمان پروژه و بودجه دفتر تحقیقات و معمارهای ملی	مقطع میلگرد	وزن اهرام Z	تنگر اهرام M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول ۱۰	As	Cm	Kgm/m	2.60	2.46	2.35	2.25	2.16	2.08	2.01	1.95	1.89	1.84	1.79	1.74	1.59	1.47
6+6	0.81	23.4	379	3.17	3.00	2.86	2.74	2.63	2.54	2.45	2.37	2.30	2.24	2.18	2.12	1.94	1.79
6+6+6	1.21	23.3	564	3.43	3.26	3.11	2.97	2.86	2.75	2.66	2.58	2.50	2.43	2.36	2.30	2.10	1.95
8+8	1.44	23.1	663	3.88	3.68	3.51	3.36	3.23	3.11	3.00	2.91	2.82	2.74	2.67	2.60	2.37	2.20
8+8+6	1.94	23.0	845	4.19	3.97	3.79	3.63	3.48	3.36	3.24	3.14	3.05	2.96	2.88	2.81	2.56	2.37
8+8+8	2.15	22.9	986	4.26	4.04	3.86	3.69	3.55	3.42	3.30	3.20	3.10	3.01	2.93	2.86	2.61	2.42
10+10	2.24	22.8	1022	4.62	4.38	4.18	4.00	3.84	3.70	3.58	3.47	3.36	3.27	3.18	3.10	2.83	2.62
10+10+6	2.65	22.7	1201	4.88	4.63	4.41	4.23	4.06	3.91	3.78	3.66	3.55	3.45	3.36	3.27	2.99	2.77
10+10+8	2.96	22.6	1339	5.08	4.82	4.59	4.40	4.23	4.07	3.93	3.81	3.70	3.59	3.50	3.41	3.11	2.88
12+12	3.23	22.4	1451	5.60	5.31	5.06	4.85	4.66	4.49	4.34	4.20	4.07	3.96	3.85	3.76	3.43	3.17
12+12+8	3.95	22.3	1763	5.87	5.57	5.31	5.09	4.88	4.70	4.54	4.40	4.27	4.15	4.04	3.94	3.59	3.33
12+12+10	4.35	22.2	1936	5.88	5.58	5.32	5.10	4.90	4.72	4.56	4.41	4.28	4.16	4.05	3.95	3.60	3.34
14+14	4.40	22.1	1948	6.33	6.00	5.73	5.48	5.27	5.07	4.90	4.75	4.61	4.48	4.36	4.25	3.88	3.59
14+14+8	5.12	22.0	2253	6.57	6.23	5.94	5.69	5.46	5.26	5.09	4.92	4.78	4.64	4.52	4.40	4.02	3.72
14+14+10	5.52	22.0	2425	6.68	6.34	6.04	5.78	5.56	5.35	5.17	5.01	4.86	4.72	4.60	4.48	4.09	3.79
16+16	5.74	21.9	2509	7.28	6.90	6.58	6.30	6.05	5.83	5.64	5.46	5.29	5.15	5.01	4.88	4.46	4.13
16+16+10	6.87	21.7	2979	7.52	7.14	6.81	6.52	6.26	6.03	5.83	5.64	5.47	5.32	5.18	5.05	4.61	4.27
16+16+12	7.36	21.6	3184	7.81	7.41	7.06	6.76	6.49	6.26	6.05	5.85	5.68	5.52	5.37	5.24	4.78	4.43
16+16+14	7.94	21.6	3428	8.12	7.70	7.34	7.03	6.75	6.51	6.29	6.09	5.91	5.74	5.59	5.45	4.97	4.60
16+16+16	8.62	21.5	3707														



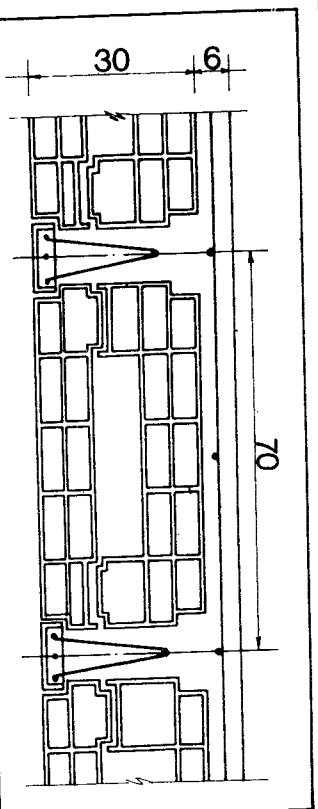
- توضیحات:
- 1- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل همان جدول استفاده نمود.
 - 2- در صورت سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - 3- کنترل حداقل و حداکثر مصالح سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن بعد از استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2000	70	31.0
تنش مجاز فولاد	فاصله محور به محور	ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

طول دهانه محاسباتی بر حسب متوسط طول $R_{ST} =$ وزن سطح (kg/m²) با برده (700) + وزن سقف تیرچه بزرگ (بزرگه) + وزن سازه (رفساز) + تهندهی + وزن سازه

سازمان بر نامه و برده و دفتر تحقیقات و معیارهای ملی	سطح مقطع A_s	وزن نام Z	تنگین M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول ۱۰۶	Cm ² /m	Cm	Kgm/m														
6+6	0.81:28.4	458	458	2.86	2.71	2.58	2.47	2.38	2.29	2.21	2.14	2.08	2.02	1.96	1.92	1.75	1.62
6+6+6	1.21:28.2	683	683	3.48	3.30	3.15	3.02	2.90	2.79	2.70	2.61	2.53	2.46	2.40	2.34	2.13	1.97
8+8	1.44:28.0	804	804	3.78	3.59	3.42	3.27	3.15	3.03	2.93	2.83	2.75	2.67	2.60	2.54	2.31	2.14
8+8+6	1.84:27.9	1025	1025	4.27	4.05	3.86	3.70	3.55	3.42	3.31	3.20	3.11	3.02	2.94	2.86	2.61	2.42
8+8+8	2.15:27.8	1196	1196	4.61	4.37	4.17	3.99	3.84	3.70	3.57	3.46	3.36	3.26	3.17	3.09	2.85	2.61
10+10	2.24:27.6	1240	1240	4.70	4.45	4.25	4.07	3.91	3.77	3.64	3.52	3.42	3.32	3.23	3.15	2.88	2.64
10+10+6	2.65:27.5	1458	1458	5.09	4.83	4.61	4.41	4.24	4.08	3.94	3.82	3.70	3.60	3.50	3.42	3.12	2.89
10+10+8	2.96:27.4	1627	1627	5.38	5.10	4.86	4.66	4.47	4.31	4.17	4.03	3.91	3.80	3.70	3.61	3.29	3.05
12+12	3.23:27.3	1764	1764	5.60	5.31	5.06	4.85	4.66	4.49	4.34	4.20	4.07	3.96	3.85	3.76	3.43	3.17
12+12+8	3.95:27.1	2144	2144	6.17	5.86	5.58	5.35	5.14	4.95	4.78	4.63	4.49	4.37	4.25	4.14	3.78	3.50
12+12+10	4.35:27.1	2356	2356	6.47	6.14	5.85	5.60	5.38	5.19	5.01	4.85	4.71	4.58	4.45	4.34	3.96	3.67
14+14	4.40:27.0	2371	2371	6.49	6.16	5.87	5.62	5.40	5.21	5.03	4.87	4.72	4.59	4.47	4.36	3.98	3.68
14+14+8	5.12:26.8	2745	2745	6.99	6.63	6.32	6.05	5.81	5.60	5.41	5.24	5.08	4.94	4.81	4.69	4.28	3.96
14+14+10	5.52:26.8	2954	2954	7.25	6.88	6.56	6.28	6.03	5.81	5.61	5.44	5.27	5.12	4.99	4.86	4.44	4.11
15+15	5.74:26.6	3059	3059	7.37	7.00	6.67	6.39	6.14	5.91	5.71	5.53	5.37	5.21	5.08	4.95	4.52	4.18
16+16+10	6.87:26.5	3638	3638	8.04	7.63	7.27	6.96	6.69	6.45	6.23	6.03	5.85	5.69	5.54	5.39	4.92	4.56
16+16+12	7.36:26.4	3892	3892	8.32	7.89	7.52	7.20	6.92	6.67	6.44	6.24	6.05	5.88	5.72	5.58	5.09	4.72
16+16+14	7.94:26.4	4192	4192	8.63	8.19	7.81	7.48	7.18	6.92	6.69	6.47	6.28	6.10	5.94	5.79	5.29	4.89
16+16+15	8.62:26.3	4538	4538	8.98	8.52	8.12	7.78	7.47	7.20	6.96	6.74	6.54	6.35	6.18	6.03	5.50	5.09



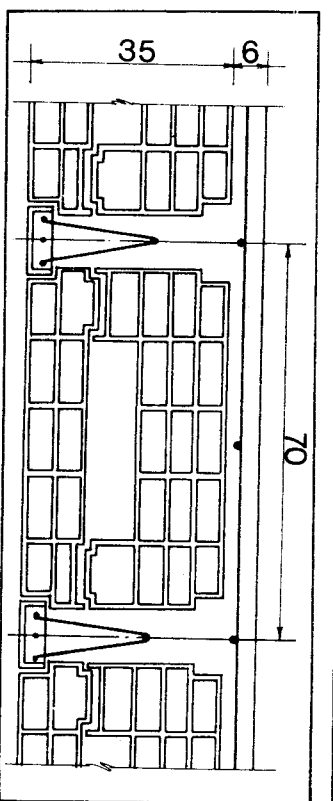
توضیحات:
 ۱- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 ۲- در مورد سقف با تیرچه مصالح از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 ۳- کنترل حداقل و حداکثر مصالح از سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی پس بعد از استفاده کنندگان از جدول می باشد.

\bar{a} (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2000	70	36.0
نش مجاز فولاد	فاصله محور به محور	ضخامت سقف

B-225
 B-250
 B-300

طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول = $PST =$ بار زنده + (رف سازی + تپیدندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده (Kg / m²) وزن کل سقف

سازمان بر نامه و بودجه دائر تحقیقات و معمارهای فنی	سطح مقطع میلگرد As	بار زنده میلگرد Z	تکثیرات میلگرد M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول ۱۰۷	Cm ² /m	Cm	Kgm/m														
6+6	0.81:33.3		538	3.09	2.93	2.80	2.68	2.57	2.48	2.40	2.32	2.25	2.19	2.13	2.07	1.89	1.75
6+6+6	1.21:33.1		802	3.77	3.58	3.41	3.27	3.14	3.03	2.92	2.83	2.75	2.67	2.60	2.53	2.31	2.14
8+8	1.44:32.9		944	4.10	3.89	3.71	3.55	3.41	3.29	3.17	3.07	2.98	2.90	2.82	2.75	2.51	2.32
8+8+6	1.84:32.7		1205	4.63	4.39	4.19	4.01	3.85	3.71	3.59	3.47	3.37	3.27	3.19	3.10	2.83	2.62
8+8+8	2.15:32.6		1406	5.00	4.74	4.52	4.33	4.16	4.01	3.87	3.75	3.64	3.54	3.44	3.35	3.05	2.83
10+10	2.24:32.5		1459	5.09	4.83	4.61	4.41	4.24	4.08	3.95	3.82	3.71	3.60	3.51	3.42	3.12	2.89
10+10+6	2.55:32.4		1716	5.52	5.24	5.00	4.78	4.60	4.43	4.28	4.14	4.02	3.91	3.80	3.71	3.38	3.13
10+10+8	2.96:32.3		1915	5.83	5.53	5.28	5.05	4.85	4.68	4.52	4.38	4.24	4.13	4.02	3.91	3.57	3.31
12+12	3.23:32.1		2077	6.08	5.77	5.50	5.26	5.06	4.87	4.71	4.56	4.42	4.30	4.18	4.08	3.72	3.45
12+12+8	3.95:32.0		2526	6.70	6.36	6.06	5.80	5.58	5.37	5.19	5.03	4.88	4.74	4.61	4.50	4.10	3.80
12+12+10	4.35:31.9		2776	7.03	6.66	6.35	6.08	5.85	5.63	5.44	5.27	5.11	4.97	4.84	4.71	4.30	3.98
14+14	4.40:31.8		2796	7.05	6.69	6.38	6.11	5.87	5.65	5.46	5.29	5.13	4.99	4.85	4.73	4.32	4.00
14+14+8	5.12:31.7		3239	7.59	7.20	6.86	6.57	6.31	6.08	5.88	5.69	5.52	5.37	5.22	5.09	4.65	4.30
14+14+10	5.52:31.6		3488	7.87	7.47	7.12	6.82	6.55	6.31	6.10	5.91	5.73	5.57	5.42	5.28	4.82	4.46
16+16	5.74:31.5		3615	8.02	7.61	7.25	6.94	6.67	6.43	6.21	6.01	5.83	5.67	5.52	5.38	4.91	4.55
16+16+10	6.57:31.3		4305	8.75	8.30	7.91	7.58	7.28	7.01	6.78	6.56	6.37	6.19	6.02	5.87	5.36	4.96
16+16+12	7.36:31.3		4607	9.05	8.59	8.19	7.84	7.53	7.26	7.01	6.79	6.58	6.40	6.23	6.07	5.54	5.13
16+16+14	7.94:31.2		4965	9.39	8.91	8.50	8.14	7.82	7.53	7.28	7.05	6.84	6.64	6.47	6.30	5.75	5.33
16+16+16	8.62:31.2		5376	9.78	9.27	8.84	8.47	8.13	7.84	7.57	7.33	7.11	6.91	6.73	6.56	5.99	5.54



- توضیحات:
- 1- در صورت لزوم میتوان از تکس مبلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - 2- در مورد سقف با تیرچه مصالح از سطح مقطع معادل مبلگرد جدول استفاده شود.
 - 3- کنترل حداقل و حداکثر عرض سطح مقطع مبلگرد و کنترل تنش برشی بین بعبده استفاده کنندگان از جدول می باشد.

طول دهانه محاسبی بر حسب متوسط $\rho_{st} =$

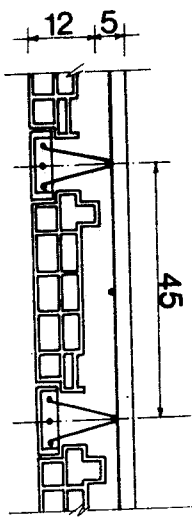
وزن کل سقف بارزنده + (گساز + تهنساز + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده = (Kg/m^2)

$\bar{\sigma}_a (Kg/cm^2)$	b (cm)	H (cm)
2000	70	41.0

نشی محاز فولاد
فاصله محور به محور
ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

جدول ۱۰۸	سطح مقطع میلگرد As	لاژی (مور) Z	تنگریم M	وزن کل سقف												
				450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200
6+6	0.81/38.2	618	3.31	3.14	3.00	2.87	2.76	2.66	2.57	2.49	2.41	2.34	2.28	2.22	2.03	1.881
6+6+6	1.21/38.0	921	4.05	3.84	3.66	3.50	3.37	3.24	3.13	3.03	2.94	2.85	2.78	2.71	2.48	2.291
8+8	1.44/37.8	1085	4.39	4.17	3.97	3.80	3.66	3.52	3.40	3.29	3.20	3.11	3.02	2.95	2.69	2.491
8+8+6	1.84/37.6	1385	4.96	4.71	4.49	4.30	4.13	3.98	3.84	3.72	3.61	3.51	3.42	3.33	3.04	2.811
8+8+8	3.19/37.3	1817	5.38	5.09	4.85	4.64	4.46	4.30	4.15	4.02	3.90	3.79	3.69	3.60	3.28	3.041
10+10	2.24/37.4	1679	5.46	5.18	4.94	4.73	4.55	4.38	4.23	4.10	3.97	3.86	3.76	3.66	3.35	3.101
10+10+6	2.65/37.3	1974	5.92	5.62	5.36	5.13	4.93	4.75	4.59	4.44	4.31	4.19	4.08	3.97	3.63	3.361
10+10+8	2.96/37.2	2203	6.26	5.94	5.66	5.42	5.21	5.02	4.85	4.69	4.55	4.43	4.31	4.20	3.83	3.551
12+12	3.23/37.0	2392	6.52	6.19	5.90	5.65	5.43	5.23	5.05	4.89	4.74	4.61	4.49	4.37	3.99	3.701
12+12+8	3.95/36.8	2909	7.19	6.82	6.51	6.23	5.98	5.77	5.57	5.39	5.23	5.09	4.95	4.82	4.40	4.081
12+12+10	4.35/36.7	3199	7.54	7.15	6.82	6.53	6.27	6.05	5.84	5.66	5.49	5.33	5.19	5.06	4.62	4.281
14+14	4.40/36.6	3223	7.57	7.18	6.85	6.56	6.30	6.07	5.86	5.68	5.51	5.35	5.21	5.08	4.64	4.291
14+14+8	5.12/36.5	3737	8.15	7.73	7.37	7.06	6.78	6.54	6.31	6.11	5.93	5.76	5.61	5.47	4.99	4.621
14+14+10	5.52/36.5	4026	8.46	8.03	7.65	7.33	7.04	6.78	6.55	6.35	6.16	5.98	5.82	5.68	5.18	4.801
16+16	5.74/36.3	4176	8.62	8.17	7.79	7.46	7.17	6.91	6.67	6.46	6.27	6.09	5.93	5.78	5.28	4.881
16+16+10	6.87/36.2	4975	9.40	8.92	8.51	8.14	7.83	7.54	7.28	7.05	6.84	6.65	6.47	6.31	5.76	5.331
16+16+12	7.36/36.2	5326	9.73	9.23	8.80	8.43	8.10	7.80	7.54	7.30	7.08	6.89	6.70	6.53	5.96	5.521
16+16+14	7.94/36.1	5741	10.10	9.58	9.14	8.75	8.41	8.10	7.83	7.58	7.35	7.14	6.95	6.78	6.19	5.731
16+16+16	8.62/36.1	6218	10.51	9.97	9.51	9.11	8.75	8.43	8.14	7.89	7.65	7.43	7.24	7.05	6.44	5.961



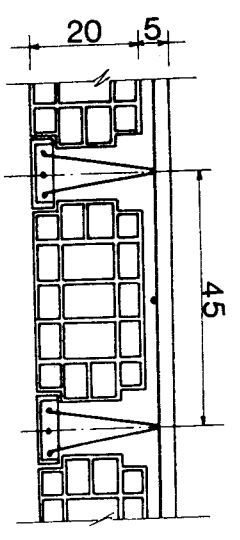
- توضیحات:
- در صورت لزوم میتوان از کربن میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - در مورد سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی پس از بهره استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2400	45	17.0
تنش مجاز فولاد	فاصله محور به محور	ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول $R_{ST} =$
بار زنده + (رفس بازی + بیهوشی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده = (Kg/m^2) وزن کل سقف

سازمان پل و راه و سد و دفتر تحقیقات و معارضات ملی	سطح مقطع	بار زنده (متر)	بار مرده (متر)	م	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول ۱۰۹	As	Z	M	Km/m														
	Cm ² /m	Cm	Km/m															
6+6	1.26	14.5	437	2.79	2.64	2.52	2.41	2.32	2.23	2.16	2.09	2.03	1.97	1.92	1.87	1.71	1.581	
6+6+6	1.98	14.3	647	3.39	3.22	3.07	2.94	2.82	2.72	2.63	2.54	2.47	2.40	2.33	2.28	2.08	1.921	
8+8	2.23	14.1	758	3.67	3.48	3.32	3.18	3.05	2.94	2.84	2.75	2.67	2.60	2.53	2.46	2.25	2.081	
8+8+6	2.86	14.0	964	4.14	3.93	3.74	3.59	3.44	3.32	3.21	3.10	3.01	2.93	2.85	2.78	2.54	2.351	
8+8+8	3.35	14.0	1123	4.47	4.24	4.04	3.87	3.72	3.58	3.46	3.35	3.25	3.16	3.07	3.00	2.74	2.531	
10+10	3.49	13.8	1160	4.54	4.31	4.11	3.93	3.78	3.64	3.52	3.41	3.30	3.21	3.13	3.05	2.78	2.571	
10+10+6	4.12	13.8	1360	4.92	4.67	4.45	4.26	4.09	3.94	3.81	3.69	3.58	3.48	3.38	3.30	3.01	2.791	
10+10+8	4.61	13.7	1515	5.19	4.92	4.69	4.49	4.32	4.16	4.02	3.89	3.78	3.67	3.57	3.48	3.18	2.941	
12+12	5.03	13.6	1635	5.39	5.11	4.88	4.67	4.49	4.32	4.18	4.04	3.92	3.81	3.71	3.62	3.30	3.061	
12+12+8	6.14	13.4	1981	5.93	5.63	5.37	5.14	4.94	4.76	4.60	4.45	4.32	4.20	4.08	3.98	3.63	3.361	
12+12+10	6.77	13.4	2173		5.90	5.62	5.38	5.17	4.98	4.81	4.66	4.52	4.40	4.28	4.17	3.81	3.521*	
14+14	6.84	13.3	2180		5.91	5.63	5.39	5.18	4.99	4.82	4.67	4.53	4.40	4.28	4.18	3.81	3.531*	
14+14+8	7.96	13.2	2517				5.79	5.57	5.36	5.18	5.02	4.87	4.73	4.60	4.49	4.10	3.791*	
14+14+10	8.59	13.1	2705				5.77	5.56	5.36	5.18	5.02	4.87	4.73	4.60	4.49	4.25	3.931*	
16+16	8.94	13.0	2790				5.86	5.65	5.45	5.28	5.12	4.98	4.85	4.72	4.65	4.31	3.991*	
16+16+10	10.68	12.9	3307															
16+16+12	11.45	12.9	3533															
16+16+14	12.36	12.8	3801															
16+16+16	13.40	12.8	4109															



- توضیحات:
- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - در مورد سقف یا تیرچه مصالح از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - کنترل حداقل و حداکثر جاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بین بدهنده استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2400	45	25.0

ضخامت سقف: 5.0

فاصله جویزها: 20

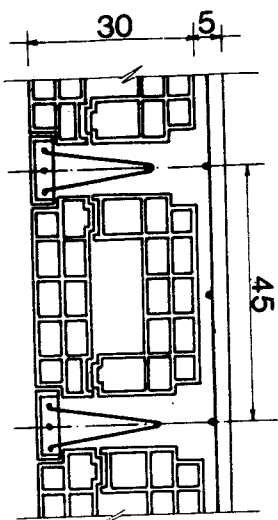
تنش مجاز فولاد: 2400

B-225
B-250
B-300

طول دهانه محاسبی بر حسب متر طول = ST

بار زنده + (کف سازی + تپه بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده = (Kg/m^2) وزن کل سقف

سازمان برنامه و بودجه دفتر تحقیقات و معیارهای ملی	سطح مقطع میلگرد	باری اهرم	تقریباً	وزن کل سقف													
جدول	As	Z	M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
6+6	1.56:22.3	3.46	672	3.46	3.28	3.13	2.99	2.88	2.77	2.68	2.59	2.52	2.44	2.38	2.32	2.12	1.961
6+6+6	1.88:22.1	4.21	999	4.21	4.00	3.81	3.65	3.51	3.38	3.26	3.16	3.07	2.98	2.90	2.83	2.58	2.391
8+8	2.23:21.9	4.57	1174	4.57	4.33	4.13	3.96	3.80	3.66	3.54	3.43	3.32	3.23	3.14	3.06	2.80	2.591
8+8+6	2.56:21.8	5.15	1494	5.15	4.89	4.66	4.46	4.29	4.13	3.99	3.87	3.75	3.64	3.55	3.46	3.16	2.921
8+8+8	3.35:21.7	5.56	1741	5.56	5.28	5.03	4.82	4.63	4.46	4.31	4.17	4.05	3.93	3.83	3.73	3.41	3.151
10+10	3.49:21.5	5.66	1804	5.66	5.37	5.12	4.90	4.71	4.54	4.39	4.25	4.12	4.00	3.90	3.80	3.47	3.211
10+10+6	4.12:21.4	6.14	2118	6.14	5.82	5.55	5.31	5.11	4.92	4.75	4.60	4.46	4.34	4.22	4.12	3.76	3.481
10+10+8	4.61:21.3	6.48	2360	6.48	6.15	5.86	5.61	5.39	5.19	5.02	4.86	4.71	4.58	4.46	4.35	3.97	3.671
12+12	5.03:21.2	6.74	2555	6.74	6.39	6.10	5.84	5.61	5.40	5.22	5.05	4.90	4.77	4.64	4.52	4.13	3.821
12+12+8	6.14:21.0	7.43	3104	7.43	7.05	6.72	6.43	6.18	5.96	5.75	5.57	5.40	5.25	5.11	4.98	4.55	4.211
12+12+10	6.77:21.0	7.79	3410	7.79	7.39	7.04	6.74	6.48	6.24	6.03	5.84	5.67	5.51	5.36	5.22	4.77	4.411
14+14	6.84:20.9	7.81	3429	7.81	7.41	7.06	6.76	6.50	6.26	6.05	5.86	5.68	5.52	5.37	5.24	4.78	4.431
14+14+8	7.96:20.8	8.40	3971	8.40	7.97	7.60	7.29	7.09	6.74	6.51	6.30	6.11	5.94	5.78	5.64	5.15	4.761
14+14+10	8.59:20.7	8.72	4276	8.72	8.27	7.89	7.55	7.25	6.99	6.75	6.54	6.34	6.17	6.00	5.85	5.34	4.941
16+16	8.94:20.6	8.41	4424	8.41	8.02	7.68	7.38	7.05	6.74	6.51	6.30	6.11	5.94	5.78	5.64	5.15	4.761
16+16+10	10.69:20.5	8.75	5263	8.75	8.38	8.02	7.68	7.38	7.05	6.74	6.51	6.30	6.11	5.94	5.78	5.15	4.761
16+16+12	11.45:20.5	8.66	5630	8.66	8.32	8.02	7.68	7.38	7.05	6.74	6.51	6.30	6.11	5.94	5.78	5.15	4.761
16+16+14	12.36:20.4	8.66	6064	8.66	8.32	8.02	7.68	7.38	7.05	6.74	6.51	6.30	6.11	5.94	5.78	5.15	4.761
16+16+16	13.40:20.4	8.66	6563	8.66	8.32	8.02	7.68	7.38	7.05	6.74	6.51	6.30	6.11	5.94	5.78	5.15	4.761



- توضیحات:
- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - در مورد سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بین تیرچه استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2400	45	35.0

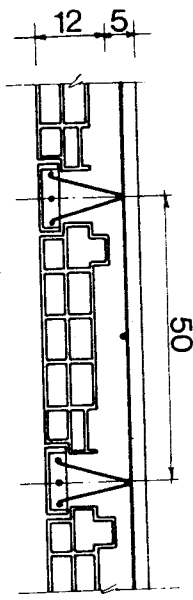
نشی مجاز فولاد فاصله محور به محور ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

طول دهانه محاسبی بر حسب متر طول = ρ_{ST}

بار زنده + (کف سازی + تیه بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده = ρ_{ST} (Kg/m²) وزن کل سقف

شماره و نام و بودجه دور و مشخصات و معیار طبقه	سطوح مقطع مساحت As	ارتفاع Z	مقدار M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول ۱۱۳	Cm ² /m	Cm	Kgm/m														
6+6	1.26	32.1	968	4.15	3.94	3.75	3.59	3.45	3.33	3.21	3.11	3.02	2.93	2.86	2.78	2.54	2.35
6+6+6	1.88	31.8	1440	5.06	4.80	4.58	4.38	4.21	4.06	3.92	3.80	3.68	3.58	3.48	3.39	3.10	2.87
8+8	2.23	31.6	1696	5.49	5.21	4.97	4.76	4.57	4.40	4.25	4.12	4.00	3.88	3.78	3.68	3.36	3.11
8+8+6	2.86	31.5	2161	6.20	5.88	5.61	5.37	5.16	4.97	4.80	4.65	4.51	4.39	4.27	4.16	3.80	3.51
8+8+8	3.35	31.3	2521	6.69	6.35	6.06	5.80	5.57	5.37	5.19	5.02	4.87	4.73	4.61	4.49	4.10	3.80
10+10	3.49	31.2	2616	6.82	6.47	6.17	5.91	5.67	5.47	5.28	5.11	4.96	4.82	4.69	4.57	4.18	3.87
10+10+6	4.12	31.1	3076	7.39	7.02	6.69	6.40	6.15	5.93	5.73	5.55	5.38	5.23	5.09	4.96	4.53	4.19
10+10+8	4.61	31.0	3433	7.81	7.41	7.07	6.77	6.50	6.26	6.05	5.86	5.68	5.52	5.38	5.24	4.78	4.43
12+12	5.03	30.9	3725	8.14	7.72	7.36	7.05	6.77	6.53	6.30	6.10	5.92	5.75	5.60	5.46	4.98	4.61
12+12+8	6.14	30.8	4536	8.98	8.52	8.12	7.79	7.47	7.20	6.96	6.73	6.53	6.35	6.18	6.02	5.50	5.09
12+12+10	6.77	30.7	4988	9.42	8.93	8.52	8.16	7.84	7.55	7.29	7.06	6.85	6.66	6.48	6.32	5.77	5.34
14+14	6.84	30.6	5024	9.45	8.97	8.55	8.18	7.86	7.58	7.32	7.09	6.88	6.68	6.50	6.34	5.79	5.36
14+14+8	7.96	30.5	5824	10.18	9.65	9.20	8.81	8.47	8.16	7.88	7.63	7.40	7.20	7.00	6.83	6.23	5.77
14+14+10	8.59	30.4	6275	10.56	10.02	9.55	9.15	8.79	8.47	8.18	7.92	7.68	7.47	7.27	7.08	6.47	5.99
16+16	8.94	30.3	6503	10.75	10.20	9.73	9.31	8.95	8.62	8.33	8.06	7.82	7.60	7.40	7.21	6.58	6.10
16+16+10	10.68	30.2	7742	11.73	11.13	10.61	10.16	9.76	9.41	9.09	8.80	8.54	8.30	8.07	7.87	7.18	6.65
16+16+12	11.45	30.1	8284		11.51	10.98	10.51	10.10	9.73	9.40	9.10	8.83	8.58	8.35	8.14	7.43	6.88
16+16+14	12.36	30.1	8925		11.95	11.39	10.91	10.48	10.10	9.76	9.45	9.17	8.91	8.67	8.45	7.71	7.14
16+16+16	13.40	30.0	9660			11.85	11.35	10.90	10.51	10.15	9.83	9.54	9.27	9.02	8.79	8.03	7.43



توضیحات:
 ۱- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 ۲- در مورد سقف با تیرچه ضایع از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 ۳- کنترل جدا اقل و جدا گانه مجاز سطح مقطع میلگرد کنترل تنش برشی بتن بعد از استفاده کنندگان از جدول می باشد.

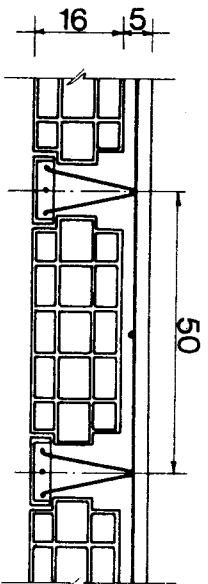
$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2400	50	17.0
تنش مجاز فولاد	فاصله محور به محور	ضخامت سقف

B-225
 B-250
 B-300

طول دهانه ضایعی بر حسب متر طول = σ_{ST}

وزن کل سقف

سازمان برنامه و بودجه دفتر تحقیقات و معیارهای ملی	جدول ۱۱۵	سطح مقطع میلگرد		وزن اسمی Z Cm	تیرچه M Kg/m	وزن کل سقف													
		As cm ² /m	Z Cm			450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
6+6	1.13	14.5	394	2.65	2.51	2.39	2.25	2.20	2.12	2.05	1.98	1.93	1.87	1.82	1.78	1.62	1.501		
6+6+6	1.70	14.4	594	3.22	3.06	2.92	2.79	2.68	2.58	2.50	2.42	2.34	2.28	2.22	2.16	1.97	1.831		
8+8	2.01	14.2	685	3.49	3.31	3.16	3.02	2.90	2.80	2.70	2.62	2.54	2.47	2.40	2.34	2.14	1.981		
8+8+6	2.58	14.1	871	3.93	3.73	3.56	3.41	3.27	3.15	3.05	2.95	2.86	2.78	2.71	2.64	2.41	2.231		
8+8+8	3.02	14.0	1014	4.25	4.03	3.84	3.68	3.53	3.40	3.29	3.18	3.09	3.00	2.92	2.85	2.60	2.411		
10+10	3.14	13.9	1048	4.32	4.09	3.90	3.74	3.59	3.46	3.34	3.24	3.14	3.05	2.97	2.90	2.64	2.451		
10+10+6	3.71	13.8	1229	4.67	4.43	4.23	4.05	3.89	3.75	3.62	3.51	3.40	3.31	3.22	3.14	2.86	2.651		
10+10+8	4.15	13.8	1369	4.93	4.68	4.46	4.27	4.10	3.96	3.82	3.70	3.59	3.49	3.40	3.31	3.02	2.801		
12+12	4.52	13.6	1478	5.13	4.86	4.64	4.44	4.26	4.11	3.97	3.84	3.73	3.62	3.53	3.44	3.14	2.911		
12+12+8	5.53	13.5	1791	5.64	5.35	5.10	4.89	4.70	4.52	4.37	4.23	4.11	3.99	3.88	3.79	3.46	3.201		
12+12+10	6.09	13.4	1965	5.91	5.61	5.35	5.12	4.92	4.74	4.58	4.43	4.30	4.18	4.07	3.97	3.62	3.351		
14+14	6.16	13.3	1971	5.92	5.62	5.35	5.13	4.93	4.75	4.59	4.44	4.31	4.19	4.07	3.97	3.63	3.361		
14+14+8	7.16	13.2	2277			5.75	5.51	5.29	5.10	4.93	4.77	4.63	4.50	4.38	4.27	3.90	3.61*		
14+14+10	7.73	13.2	2447			5.71	5.49	5.29	5.11	4.95	4.79	4.65	4.54	4.42	4.32	3.94	3.74*		
16+16	8.04	13.1	2524			5.80	5.57	5.37	5.19	5.02	4.87	4.74	4.61	4.49	4.40	4.10	3.80*		
16+16+10	9.61	13.0	2991			5.85	5.65	5.47	5.31	5.16	5.02	4.89	4.74	4.61	4.52	4.22	4.13*		
16+16+12	10.30	12.9	3195																
16+16+14	11.12	12.9	3437																
16+16+16	12.06	12.8	3715																



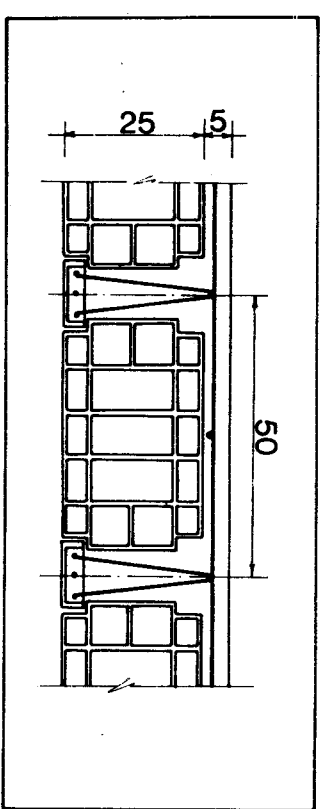
- توضیحات:
- ۱- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - ۲- در مورد سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - ۳- کنترل جدا اقل و جدا کننده از سطح مقطع میلگرد کنترل نش برشی بین بدها استفاده کنندگان از جدول می باشد.

B-225
B-250
B-300

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2400	50	21.0
تنش مجاز فولاد	فاصله محور به محور	ضخامت سقف

طول دهانه محاسبی بر حسب متر طول $\rho_{ST} =$ بار زنده + (کف سازی + تپه بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده (Kg / m²) وزن کل سقف

جدول ۱۱	مقطع میلگرد AS	وزن آهن Z	تیرچه فولاد M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
6+6	1.13:18.4	500	2.98	2.83	2.70	2.58	2.48	2.39	2.31	2.24	2.17	2.11	2.05	2.00	1.83	1.69	
6+6+6	1.70:18.2	742	3.63	3.45	3.29	3.15	3.02	2.91	2.81	2.72	2.64	2.57	2.50	2.44	2.22	2.06	
8+8	2.01:18.1	871	3.94	3.73	3.56	3.41	3.27	3.16	3.05	2.95	2.86	2.78	2.71	2.64	2.41	2.23	
8+8+6	2.58:17.9	1109	4.44	4.21	4.02	3.85	3.69	3.56	3.44	3.33	3.23	3.14	3.06	2.98	2.72	2.52	
8+8+8	3.02:17.9	1293	4.79	4.55	4.34	4.15	3.99	3.84	3.71	3.60	3.49	3.38	3.30	3.22	2.94	2.72	
10+10	3.14:17.7	1398	4.88	4.63	4.41	4.22	4.06	3.91	3.78	3.66	3.55	3.45	3.36	3.27	2.99	2.76	
10+10+6	3.71:17.6	1570	5.28	5.01	4.78	4.58	4.40	4.24	4.09	3.96	3.84	3.74	3.64	3.54	3.24	3.00	
10+10+8	4.15:17.6	1749	5.58	5.29	5.04	4.83	4.64	4.47	4.32	4.18	4.06	3.94	3.84	3.74	3.42	3.16	
12+12	4.52:17.4	1892	5.80	5.50	5.25	5.02	4.83	4.65	4.49	4.35	4.22	4.10	3.99	3.89	3.55	3.29	
12+12+8	5.53:17.3	2295	6.39	6.06	5.78	5.53	5.31	5.12	4.95	4.79	4.65	4.52	4.40	4.28	3.91	3.62	
12+12+10	6.09:17.2	2519	6.69	6.35	6.05	5.80	5.57	5.37	5.18	5.02	4.87	4.73	4.61	4.49	4.10	3.79	
14+14	6.16:17.1	2530	6.71	6.36	6.07	5.81	5.58	5.38	5.20	5.03	4.88	4.74	4.62	4.50	4.11	3.80	
14+14+8	7.16:17.0	2925	7.21	6.84	6.52	6.25	6.00	5.78	5.59	5.41	5.25	5.10	4.96	4.84	4.42	4.09	
14+14+10	7.73:17.0	3149		7.10	6.77	6.48	6.22	6.00	5.79	5.61	5.44	5.29	5.15	5.02	4.58	4.24	
16+16	8.04:16.9	3253		7.21	6.88	6.59	6.33	6.10	5.89	5.70	5.53	5.38	5.23	5.10	4.66	4.31	
16+16+10	9.61:16.8	3865				7.18	6.90	6.65	6.42	6.22	6.03	5.85	5.70	5.56	5.08	4.70	
16+16+12	10.30:16.7	4133					7.13	6.87	6.64	6.43	6.24	6.06	5.90	5.75	5.25	4.86	
16+16+14	11.12:16.7	4450						7.13	6.89	6.67	6.47	6.29	6.12	5.97	5.45	5.04	
16+16+16	12.06:16.6	4815															



توضیحات:
 ۱- در صورت لزوم میتوان از تکس میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 ۲- در صورت سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 ۳- کنترل حداقل و حداکثر متوسط مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن بعد از استفاده کنندگان از جدول می باشد.

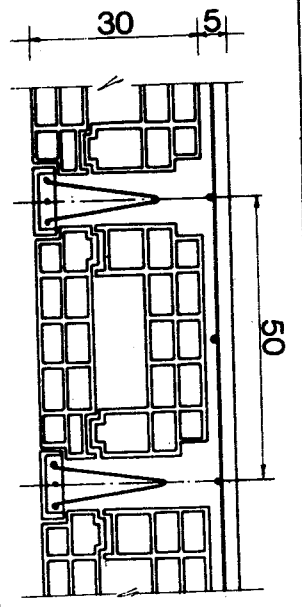
$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2400	50	30.0

ضخامت سقف
 فاصله محور به محور
 تنش مجاز فولاد

B-225
 B-250
 B-300

طول دهانه محاسبی بر حسب متوسط $\rho_{ST} =$ وزن سبک + وزن سقف تیرچه بلوک (بار مرده) (Kg/m^2) وزن کل سقف بار زنده + (رف سازی + تپه بندی)

سازمان بر نامه و بوده دفتر تحقیقات و مشاوره های مین	سطح مقطع A_s cm ² /m	لوی نام Z Cm	مقدار M Kgm/m	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول ۱۱	cm ² /m	Cm	Kgm/m														
6+6	1.13:27.2	740	3.63	3.44	3.28	3.14	3.02	2.91	2.81	2.72	2.64	2.56	2.50	2.43	2.22	2.061	
6+6+6+6	1.70:27.0	1100	4.42	4.19	4.00	3.85	3.68	3.55	3.43	3.32	3.22	3.13	3.04	2.97	2.71	2.511	
8+8	2.01:26.8	1294	4.80	4.55	4.34	4.15	3.99	3.85	3.72	3.60	3.49	3.39	3.30	3.22	2.94	2.721	
8+8+6	2.58:26.7	1649	5.41	5.14	4.90	4.65	4.50	4.34	4.19	4.06	3.94	3.83	3.73	3.63	3.32	3.071	
8+8+8	3.02:26.6	1923	5.85	5.55	5.29	5.06	4.86	4.69	4.53	4.38	4.25	4.13	4.02	3.92	3.58	3.311	
10+10	3.14:26.4	1994	5.95	5.65	5.38	5.16	4.95	4.77	4.61	4.46	4.33	4.21	4.10	3.99	3.65	3.381	
10+10+6	3.71:26.3	2342	6.45	6.12	5.84	5.59	5.37	5.17	5.00	4.84	4.69	4.56	4.44	4.33	3.95	3.661	
10+10+8	4.15:26.2	2512	6.81	6.46	6.16	5.90	5.67	5.46	5.28	5.11	4.96	4.82	4.69	4.57	4.17	3.861	
12+12	4.52:26.1	2832	7.10	6.73	6.42	6.14	5.90	5.69	5.50	5.32	5.16	5.02	4.88	4.76	4.34	4.021	
12+12+8	5.53:26.0	3445	7.83	7.42	7.08	6.78	6.51	6.27	6.06	5.87	5.69	5.53	5.39	5.25	4.79	4.441	
12+12+10	6.09:25.9	3787	8.21	7.78	7.42	7.11	6.83	6.58	6.36	6.15	5.97	5.80	5.65	5.50	5.02	4.651	
14+14	6.16:25.8	3812	8.23	7.81	7.45	7.13	6.85	6.60	6.38	6.17	5.99	5.82	5.67	5.52	5.04	4.671	
14+14+8	7.16:25.7	4418	8.86	8.41	8.02	7.68	7.37	7.11	6.86	6.65	6.45	6.27	6.10	5.95	5.43	5.021	
14+14+10	7.73:25.7	4759	9.20	8.73	8.32	7.97	7.65	7.37	7.12	6.90	6.69	6.50	6.33	6.17	5.63	5.211	
16+16	8.04:25.5	4929	9.36	8.88	8.47	8.11	7.79	7.51	7.25	7.02	6.81	6.62	6.44	6.28	5.73	5.311	
16+16+10	9.61:25.4	5869	10.21	9.69	9.24	8.85	8.50	8.19	7.91	7.66	7.43	7.22	7.03	6.85	6.26	5.791	
16+16+12	10.30:25.4	6280			9.56	9.15	8.79	8.47	8.18	7.92	7.69	7.47	7.27	7.09	6.47	5.991	
16+16+14	11.12:25.3	6766		10.40	9.92	9.50	9.13	8.79	8.50	8.23	7.98	7.76	7.55	7.36	6.72	6.221	
16+16+16	12.06:25.3	7325			10.32	9.88	9.49	9.15	8.84	8.56	8.30	8.07	7.85	7.66	6.99	6.471	



- توضیحات:
- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - در مورد سقف با تیرچه مصالح از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - کنترل جدا قفل و جدا کننده از سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن بعد از استفاده کنندگان از جدول می باشد.

σ_a (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2400	50	35.0

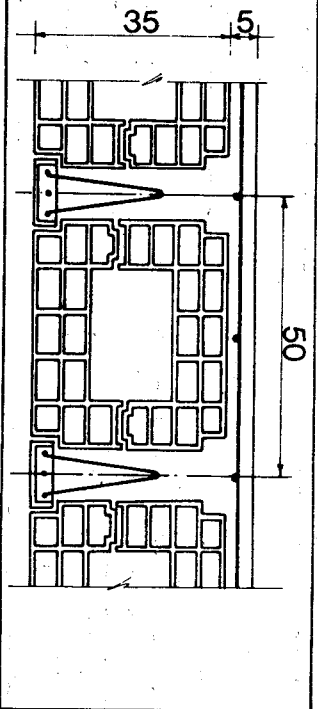
نوع مصالح سقف: بتن مسلح فولاد

نوع مصالح تیرچه: بتن مسلح فولاد

نوع مصالح: B-225, B-250, B-300

طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول $l_{st} =$ بار زنده + تغییر پذیری + وزن سقف تیرچه بلوک (بار مرده)

سازمان برنامه و بودجه دفتر تحقیقات و معیارهای فنی	میلگرد		وزن کل سقف		بار زنده + تغییر پذیری + وزن سقف تیرچه بلوک (بار مرده)													
	As cm ² /m	Z cm	M kgm/m	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400	
جدول ۱۱۱																		
6+6	1.13:32.1		873	3.94	3.74	3.56	3.41	3.28	3.16	3.05	2.95	2.87	2.79	2.71	2.64	2.41	2.23	
6+6+6	1.70:31.9		1299	4.81	4.56	4.35	4.16	4.00	3.85	3.72	3.60	3.50	3.40	3.31	3.22	2.94	2.72	
8+8	2.01:31.7		1530	5.21	4.95	4.72	4.52	4.34	4.18	4.04	3.91	3.79	3.69	3.59	3.50	3.19	2.96	
8+8+6	2.58:31.5		1950	5.89	5.59	5.33	5.10	4.90	4.72	4.56	4.42	4.28	4.16	4.05	3.95	3.61	3.34	
8+8+8	3.02:31.4		2274	6.36	6.03	5.75	5.51	5.29	5.10	4.93	4.77	4.63	4.50	4.38	4.27	3.89	3.61	
10+10	3.14:31.3		2360	6.48	6.14	5.86	5.61	5.39	5.19	5.02	4.86	4.71	4.58	4.46	4.34	3.97	3.67	
10+10+6	3.71:31.2		2774	7.02	6.66	6.35	6.02	5.84	5.63	5.44	5.27	5.11	4.97	4.83	4.71	4.30	3.98	
10+10+8	4.15:31.1		3096	7.42	7.04	6.71	6.43	6.17	5.95	5.75	5.56	5.40	5.25	5.11	4.98	4.54	4.21	
12+12	4.52:30.9		3360	7.73	7.33	6.99	6.69	6.43	6.20	5.99	5.80	5.62	5.47	5.32	5.18	4.73	4.38	
12+12+8	5.53:30.8		4091	8.53	8.09	7.71	7.39	7.10	6.84	6.61	6.40	6.21	6.03	5.87	5.72	5.22	4.84	
12+12+10	6.09:30.8		4500	8.94	8.49	8.09	7.75	7.44	7.17	6.93	6.71	6.51	6.32	6.16	6.00	5.48	5.07	
14+14	6.16:30.7		4532	8.98	8.52	8.12	7.77	7.47	7.20	6.95	6.73	6.53	6.35	6.18	6.02	5.50	5.09	
14+14+8	7.16:30.6		5255	9.67	9.17	8.74	8.37	8.04	7.75	7.49	7.25	7.03	6.83	6.65	6.48	5.92	5.48	
14+14+10	7.73:30.5		5662	10.03	9.52	9.08	8.69	8.35	8.04	7.77	7.52	7.30	7.09	6.91	6.73	6.14	5.69	
16+16	8.04:30.4		5869	10.21	9.69	9.24	8.85	8.50	8.19	7.91	7.66	7.43	7.22	7.03	6.85	6.25	5.79	
16+16+10	9.61:30.3		6990	11.15	10.58	10.08	9.65	9.28	8.94	8.63	8.36	8.11	7.88	7.67	7.48	6.83	6.32	
16+16+12	10.30:30.2		7480	11.53	10.94	10.43	9.99	9.59	9.25	8.93	8.65	8.39	8.15	7.94	7.74	7.06	6.54	
16+16+14	11.12:30.2		8060	11.97	11.36	10.83	10.37	9.96	9.60	9.27	8.98	8.71	8.46	8.24	8.03	7.33	6.79	
16+16+16	12.06:30.1		8726		11.82	11.27	10.79	10.36	9.99	9.65	9.34	9.06	8.81	8.57	8.36	7.63	7.06	



- توضیحات:
- ۱- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - ۲- در مورد سقف با تیرچه مصالح از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - ۳- کنترل حداقل و حداکثر مساحت مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن بعد از استفاده کنندگان از جدول می باشد.

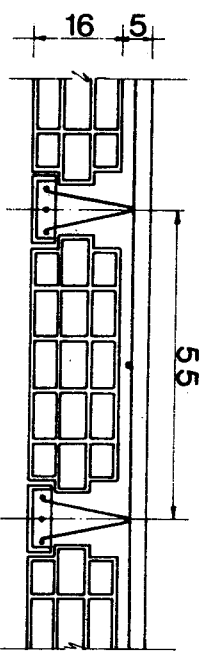
طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول = l_{ST}

بار زنده + کف سازی + نهنگدسی + وزن سقف تیرچه بتون (بار مرده) (Kg/m^2) وزن کل سقف

$\sigma_a (Kg/cm^2)$	b (cm)	H (cm)
2400	50	40.0
تنش مجاز فولاد	ضخامت تیرچه بتون	ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

سازمان برنامه و بودجه دفتر تحقیقات و مشاور های مانی	سطح مقطع میلگرد As	بار زنده Z Cm	تیرچه بتون M Kg/m	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول ۱۲۰	cm ² /m	Cm	Kg/m														
6+6	1.13:37.1	1007	4.23	4.01	3.83	3.64	3.52	3.39	3.28	3.17	3.08	2.99	2.91	2.84	2.59	2.40	
6+6+6	1.70:36.8	1498	5.16	4.90	4.67	4.47	4.29	4.14	4.00	3.87	3.76	3.65	3.55	3.46	3.15	2.93	
8+8	2.01:36.6	1766	5.60	5.31	5.07	4.85	4.66	4.49	4.34	4.20	4.08	3.96	3.86	3.76	3.43	3.18	
8+8+6	2.58:36.4	2251	6.33	6.00	5.72	5.48	5.25	5.07	4.90	4.74	4.60	4.47	4.35	4.24	3.87	3.59	
8+8+8	3.02:36.3	2638	6.83	6.48	6.18	5.92	5.69	5.48	5.29	5.13	4.97	4.83	4.70	4.58	4.19	3.87	
10+10	3.14:36.2	2728	6.96	6.61	6.30	6.03	5.79	5.58	5.39	5.22	5.07	4.92	4.79	4.67	4.26	3.95	
10+10+6	3.71:36.1	3210	7.55	7.17	6.83	6.54	6.29	6.06	5.85	5.67	5.50	5.34	5.20	5.07	4.63	4.28	
10+10+8	4.15:36.0	3583	7.98	7.57	7.22	6.91	6.64	6.40	6.18	5.99	5.81	5.64	5.49	5.35	4.89	4.53	
12+12	4.52:35.8	3892	8.32	7.89	7.52	7.20	6.92	6.67	6.44	6.24	6.05	5.88	5.72	5.58	5.09	4.72	
12+12+8	5.53:35.7	4741	9.18	8.71	8.30	7.95	7.64	7.36	7.11	6.89	6.68	6.49	6.32	6.16	5.62	5.20	
12+12+10	6.07:35.7	5216	9.63	9.14	8.71	8.34	8.01	7.72	7.46	7.22	7.01	6.81	6.63	6.46	5.90	5.46	
14+14	6.16:35.6	5255	9.67	9.17	8.74	8.37	8.04	7.75	7.49	7.25	7.03	6.83	6.65	6.48	5.92	5.48	
14+14+8	7.16:35.5	6095	10.41	9.88	9.42	9.01	8.66	8.35	8.06	7.81	7.57	7.36	7.16	6.98	6.37	5.90	
14+14+10	7.73:35.4	6567	10.81	10.25	9.77	9.36	8.99	8.66	8.37	8.10	7.86	7.64	7.44	7.25	6.62	6.13	
16+16	8.04:35.3	6810	11.00	10.44	9.95	9.53	9.16	8.82	8.52	8.25	8.01	7.78	7.57	7.38	6.74	6.24	
16+16+10	9.61:35.2	8112		11.39	10.86	10.40	9.99	9.63	9.30	9.01	8.74	8.49	8.27	8.06	7.35	6.81	
16+16+12	10.30:35.1	8682		11.79	11.24	10.76	10.34	9.96	9.62	9.32	9.04	8.78	8.55	8.33	7.61	7.04	
16+16+14	11.12:35.0	9355			11.67	11.17	10.73	10.34	9.99	9.67	9.38	9.12	8.88	8.65	7.90	7.31	
16+16+16	12.06:35.0	10128				11.62	11.16	10.76	10.39	10.06	9.76	9.49	9.24	9.00	8.22	7.61	



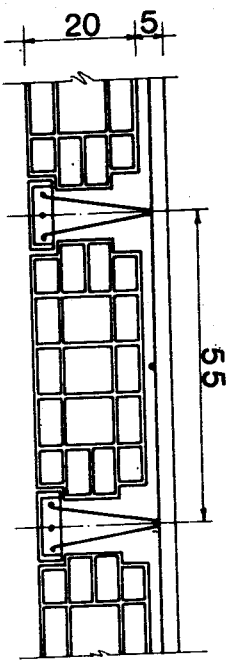
- توضیحات:
- ۱- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - ۲- در مورد سقف با تیرچه ضعیف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - ۳- کنترل حداقل و حداکثر جاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی نیز بعهده استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2400	55	21.0
تنش مجاز فولاد	فاصله محور به محور	ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

طول دهانه محاسبه بر حسب متر طول $\rho_{ST} =$ بار زنده + (رف سازی + تپه بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده (Kg/m²) وزن کل سقف

سازمان برنامه و بودجه دولت جمهوری اسلامی ایران وزارت راه های ملی	میلگرد As	ارتفاع Z	تراکم M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول ۱۲۲	cm/m	Cm	Kg/m/m														
6+6	1.03:18.4	455	2.85	2.70	2.57	2.46	2.37	2.28	2.20	2.13	2.07	2.01	1.96	1.91	1.74	1.61	
6+6+6	1.54:18.3	676	3.47	3.29	3.14	3.00	2.89	2.78	2.69	2.60	2.52	2.45	2.39	2.33	2.12	1.97	
8+8	1.83:18.1	794	3.76	3.56	3.40	3.25	3.13	3.01	2.91	2.82	2.73	2.66	2.59	2.52	2.30	2.13	
8+8+6	2.34:18.0	1011	4.24	4.02	3.84	3.67	3.53	3.40	3.28	3.18	3.08	3.00	2.92	2.84	2.60	2.40	
8+8+8	2.74:17.9	1178	4.58	4.34	4.14	3.96	3.81	3.67	3.55	3.43	3.33	3.24	3.15	3.07	2.80	2.60	
10+10	2.86:17.8	1220	4.66	4.42	4.21	4.03	3.87	3.73	3.61	3.49	3.39	3.29	3.20	3.12	2.85	2.64	
10+10+6	3.37:17.7	1432	5.05	4.79	4.56	4.37	4.20	4.05	3.91	3.78	3.67	3.57	3.47	3.38	3.09	2.86	
10+10+8	3.77:17.6	1596	5.33	5.05	4.82	4.61	4.43	4.27	4.13	3.99	3.88	3.77	3.67	3.57	3.26	3.02	
12+12	4.11:17.5	1726	5.54	5.25	5.01	4.80	4.61	4.44	4.29	4.15	4.03	3.92	3.81	3.72	3.39	3.14	
12+12+8	5.03:17.4	2094	6.10	5.79	5.52	5.28	5.08	4.89	4.73	4.58	4.44	4.31	4.20	4.09	3.74	3.46	
12+12+10	5.54:17.3	2299	6.39	6.06	5.78	5.54	5.32	5.13	4.95	4.79	4.65	4.52	4.40	4.29	3.91	3.62	
14+14	5.60:17.2	2309	6.41	6.08	5.80	5.55	5.33	5.14	4.96	4.81	4.66	4.53	4.41	4.30	3.92	3.63	
14+14+8	6.51:17.1	2669	6.89	6.54	6.23	5.97	5.73	5.52	5.34	5.17	5.01	4.87	4.74	4.62	4.22	3.91	
14+14+10	7.03:17.0	2872	7.15	6.78	6.46	6.19	5.95	5.73	5.53	5.36	5.20	5.05	4.92	4.79	4.38	4.05	
16+16	7.31:16.9	2967	7.26	6.89	6.57	6.29	6.04	5.82	5.63	5.45	5.28	5.14	5.00	4.87	4.45	4.12	
16+16+10	8.74:16.8	3525			7.16	6.86	6.59	6.35	6.13	5.94	5.76	5.60	5.45	5.31	4.85	4.49	
16+16+12	9.37:16.8	3769				7.09	6.81	6.56	6.34	6.14	5.96	5.79	5.63	5.49	5.01	4.64	
16+16+14	10.11:16.7	4059					7.07	6.81	6.58	6.37	6.18	6.01	5.85	5.70	5.20	4.82	
16+16+16	10.97:16.7	4391					7.35	7.08	6.84	6.63	6.43	6.25	6.08	5.93	5.41	5.01	



- توضیحات:
- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - در مورد سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن بهر دو استفاده کنندگان از جدول می باشد.

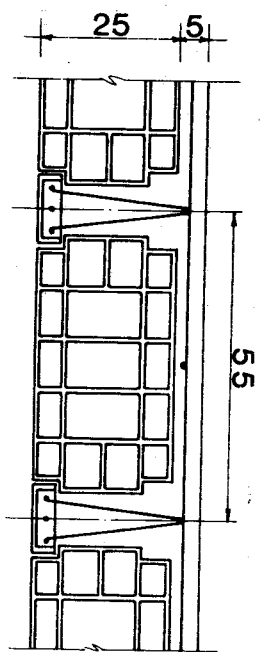
$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2400	55	25.0
تنش مجاز فولاد	فاصله مرکز محور	ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول ST =

وزن کل سقف (Kg/m²) = بار مرده + وزن سقف تیرچه بلوک + تیرچه بندی + نیند بندی + کف سازی + بار زنده

سایمان تیرچه و توده دایره مقطبات و میزانی شش	مساحت مقطع As	مقاومت Z	وزن M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول ۱۲۳	cm ² /m	Cm	kgm/m														
6+6	1.03:22.4		552	3.13	2.97	2.83	2.71	2.61	2.51	2.43	2.35	2.28	2.22	2.16	2.10	1.92	1.781
6+6+6	1.54:22.2		821	3.82	3.62	3.46	3.31	3.18	3.06	2.96	2.87	2.78	2.70	2.63	2.56	2.34	2.171
8+8	1.83:22.0		965	4.14	3.93	3.75	3.59	3.45	3.32	3.21	3.11	3.01	2.93	2.85	2.78	2.54	2.351
8+8+6	2.34:21.9		1229	4.67	4.43	4.23	4.05	3.89	3.75	3.62	3.51	3.40	3.31	3.22	3.14	2.86	2.651
8+8+8	2.74:21.8		1433	5.05	4.79	4.57	4.37	4.20	4.05	3.91	3.79	3.67	3.57	3.47	3.39	3.09	2.861
10+10	2.86:21.7		1485	5.14	4.87	4.65	4.45	4.27	4.12	3.98	3.85	3.74	3.63	3.54	3.45	3.15	2.911
10+10+6	3.37:21.6		1744	5.57	5.28	5.04	4.82	4.63	4.46	4.31	4.18	4.05	3.94	3.83	3.73	3.41	3.161
10+10+8	3.77:21.5		1944	5.88	5.58	5.32	5.09	4.89	4.71	4.55	4.41	4.28	4.16	4.05	3.94	3.60	3.331
12+12	4.11:21.3		2105	6.12	5.80	5.53	5.30	5.09	4.90	4.74	4.59	4.45	4.33	4.21	4.10	3.75	3.471
12+12+8	5.03:21.2		2555	6.74	6.39	6.10	5.84	5.61	5.40	5.22	5.05	4.90	4.77	4.64	4.52	4.13	3.821
12+12+10	5.54:21.1		2807	7.06	6.70	6.39	6.12	5.88	5.66	5.47	5.30	5.14	5.00	4.86	4.74	4.33	4.011
14+14	5.60:21.0		2823	7.08	6.72	6.41	6.13	5.89	5.68	5.49	5.31	5.15	5.01	4.88	4.75	4.34	4.021
14+14+8	6.51:20.9		3268	7.62	7.23	6.89	6.60	6.34	6.11	5.90	5.72	5.55	5.39	5.25	5.11	4.67	4.321
14+14+10	7.03:20.9		3519	7.91	7.50	7.15	6.85	6.58	6.34	6.13	5.93	5.76	5.59	5.44	5.31	4.84	4.481
16+16	7.31:20.8		3641	8.05	7.63	7.28	6.97	6.69	6.45	6.23	6.03	5.85	5.69	5.54	5.40	4.93	4.561
16+16+10	8.74:20.7		4332		8.33	7.94	7.60	7.30	7.04	6.80	6.58	6.39	6.21	6.04	5.89	5.37	4.981
16+16+12	9.37:20.6		4634		8.61	8.21	7.86	7.55	7.28	7.03	6.81	6.60	6.42	6.25	6.09	5.56	5.151
16+16+14	10.11:20.6		4993			8.52	8.16	7.84	7.55	7.30	7.07	6.85	6.66	6.48	6.32	5.77	5.341*
16+16+16	10.97:20.5		5404				8.49	8.16	7.86	7.59	7.35	7.13	6.93	6.75	6.58	6.00	5.561*



- توضیحات:
- ۱- در صورت لزوم می توان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - ۲- در مورد سقف با تیرچه ضعیف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - ۳- کنترل جدا اقل و جدا گانه از سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بین بدهنده استفاده کنندگان از جدول می باشد.

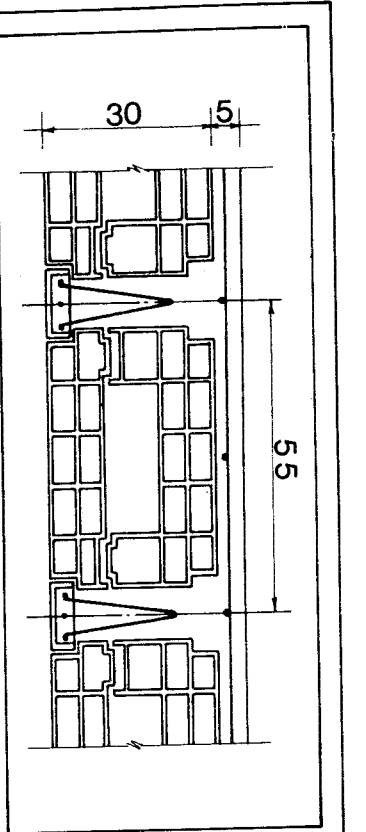
\bar{a} (kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2400	55	30.0

نشی مجاز فولاد
فاصله محور به محور
ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول = P_{ST}
بار زنده + (کف سازی + تپه بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده = (Kg/m^2) وزن کل سقف

سازمان برنده و بودجه دفتر تحقیقات و معیار های ملی	مقطع مختلف میلگرد	وزن اسمی Z	تقریبی M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول ۱۲۴	6+6	1.03:27.3	673	3.46	3.28	3.13	3.00	2.88	2.77	2.68	2.60	2.52	2.45	2.38	2.32	2.12	1.961
	6+6+6	1.54:27.1	1002	4.22	4.00	3.82	3.65	3.51	3.38	3.27	3.16	3.07	2.98	2.90	2.83	2.58	2.391
	8+8	1.83:26.9	1179	4.58	4.34	4.14	3.96	3.81	3.67	3.55	3.43	3.33	3.24	3.15	3.07	2.80	2.601
	8+8+6	2.34:26.7	1502	5.17	4.90	4.67	4.48	4.30	4.14	4.00	3.88	3.76	3.65	3.56	3.47	3.16	2.931
	8+8+8	2.74:26.6	1752	5.58	5.29	5.05	4.83	4.64	4.48	4.33	4.18	4.05	3.95	3.84	3.74	3.42	3.161
	10+10	2.86:26.5	1817	5.68	5.39	5.14	4.92	4.73	4.56	4.40	4.26	4.14	4.02	3.91	3.81	3.48	3.221
	10+10+6	3.37:26.4	2135	6.16	5.84	5.57	5.34	5.13	4.94	4.77	4.62	4.48	4.36	4.24	4.13	3.77	3.491
	10+10+8	3.77:26.3	2381	6.51	6.17	5.88	5.63	5.41	5.22	5.04	4.88	4.73	4.60	4.48	4.36	3.98	3.691
	12+12	4.11:26.1	2581	6.77	6.43	6.13	5.87	5.64	5.43	5.25	5.08	4.93	4.79	4.66	4.54	4.15	3.841
	12+12+8	5.03:26.0	3139	7.47	7.09	6.76	6.47	6.22	5.99	5.79	5.60	5.44	5.28	5.14	5.01	4.57	4.231
	12+12+10	5.54:26.0	3451	7.83	7.43	7.08	6.78	6.52	6.28	6.07	5.87	5.70	5.54	5.39	5.25	4.80	4.441
	14+14	5.60:25.9	3473	7.86	7.45	7.11	6.81	6.54	6.30	6.09	5.89	5.72	5.56	5.41	5.27	4.81	4.451
	14+14+8	6.51:25.8	4025	8.46	8.03	7.65	7.33	7.04	6.78	6.55	6.34	6.16	5.98	5.82	5.68	5.18	4.801
	14+14+10	7.03:25.7	4337	8.78	8.33	7.94	7.60	7.31	7.04	6.80	6.59	6.39	6.21	6.04	5.89	5.38	4.981
	16+16	7.31:25.6	4492	8.94	8.48	8.08	7.74	7.44	7.16	6.92	6.70	6.50	6.32	6.15	5.99	5.47	5.071
	16+16+10	8.74:25.5	5349	9.75	9.25	8.82	8.45	8.11	7.82	7.55	7.31	7.10	6.90	6.71	6.54	5.97	5.531
	16+16+12	9.37:25.5	5724	10.09	9.57	9.12	8.74	8.39	8.09	7.81	7.57	7.34	7.13	6.94	6.77	6.18	5.721
16+16+14	10.11:25.4	6168	10.47	9.93	9.47	9.07	8.71	8.40	8.11	7.85	7.62	7.40	7.21	7.02	6.41	5.941	
16+16+16	10.97:25.4	6678		10.34	9.86	9.44	9.07	8.74	8.44	8.17	7.93	7.70	7.50	7.31	6.67	6.181*	



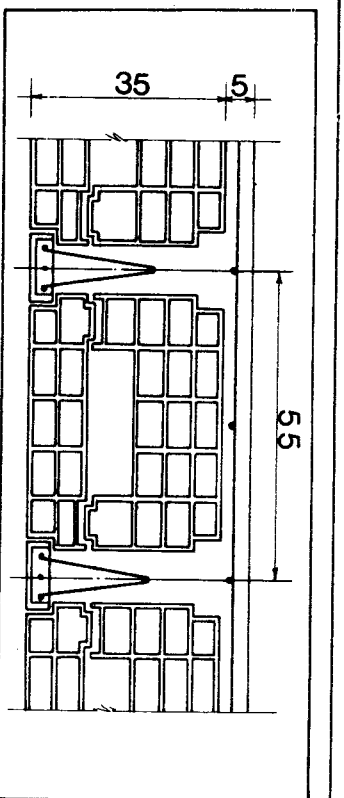
توضیحات:
 ۱- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 ۲- در مورد سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 ۳- کنترل جدا اقل و جدا اکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی پیش بهره استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2400	55	35.0
ضخامت سقف		
تیش مجاز فولاد		
فاصله محور به محور		

B-225
 B-250
 B-300

$ST =$ طول دهانه محاسبی بر حسب متر طول بارزنده + تیع بندی + وزن سقف تیرچه بلوک بارزنده = (Kg/m^2) وزن کل سقف

سازمان برنامه و بودجه دفتر تحقیقات و مشاوره های فنی	سطح مقطع میلگرد		نازدهای Z		تیرچه M	وزن کل سقف														
	As	cm ² /m	cm	Kg/m		450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400	
جدول ۱۲۵																				
6+6	1.03	132.2	795	3.76	3.57	3.40	3.26	3.13	3.01	2.91	2.82	2.74	2.66	2.59	2.52	2.30	2.13			
6+6+6	1.54	132.0	1183	4.59	4.35	4.15	3.97	3.82	3.68	3.55	3.44	3.34	3.24	3.16	3.08	2.81	2.60			
8+8	1.83	131.8	1393	4.98	4.72	4.50	4.31	4.14	3.99	3.85	3.73	3.62	3.52	3.43	3.34	3.05	2.82			
8+8+6	2.34	131.6	1776	5.62	5.33	5.08	4.87	4.68	4.51	4.35	4.21	4.09	3.97	3.87	3.77	3.44	3.19			
8+8+8	2.74	131.5	2072	6.07	5.76	5.49	5.26	5.05	4.87	4.70	4.55	4.42	4.29	4.18	4.07	3.72	3.44			
10+10	2.86	131.4	2150	6.18	5.87	5.59	5.35	5.14	4.96	4.79	4.64	4.50	4.37	4.26	4.15	3.79	3.51			
10+10+6	3.37	131.2	2528	6.70	6.36	6.06	5.81	5.58	5.37	5.19	5.03	4.88	4.74	4.61	4.50	4.10	3.80			
10+10+8	3.77	131.2	2821	7.08	6.72	6.41	6.13	5.89	5.68	5.49	5.31	5.15	5.01	4.87	4.75	4.34	4.01			
12+12	4.11	131.0	3061	7.38	7.00	6.67	6.35	6.14	5.91	5.71	5.53	5.37	5.22	5.08	4.95	4.52	4.18			
12+12+8	5.03	130.9	3727	8.14	7.72	7.36	7.05	6.77	6.53	6.30	6.10	5.92	5.76	5.60	5.46	4.98	4.61			
12+12+10	5.54	130.8	4099	8.54	8.10	7.72	7.39	7.10	6.84	6.61	6.40	6.21	6.04	5.88	5.73	5.23	4.84			
14+14	5.60	130.7	4128	8.57	8.13	7.75	7.42	7.13	6.87	6.64	6.43	6.23	6.06	5.90	5.75	5.25	4.86			
14+14+8	6.51	130.6	4788	9.23	8.75	8.35	7.95	7.68	7.40	7.15	6.92	6.71	6.52	6.35	6.19	5.65	5.23			
14+14+10	7.03	130.6	5159	9.58	9.09	8.66	8.29	7.97	7.68	7.42	7.18	6.97	6.77	6.59	6.42	5.86	5.43			
16+16	7.31	130.5	5347	9.75	9.25	8.82	8.44	8.11	7.82	7.55	7.31	7.09	6.89	6.71	6.54	5.97	5.53			
16+16+10	8.74	130.4	6370	10.64	10.10	9.63	9.22	8.85	8.53	8.24	7.98	7.74	7.52	7.32	7.14	6.52	6.03			
16+16+12	9.37	130.3	6818	11.01	10.44	9.96	9.53	9.16	8.83	8.53	8.26	8.01	7.78	7.58	7.39	6.74	6.24			
16+16+14	10.11	130.3	7347	11.43	10.84	10.34	9.90	9.51	9.16	8.85	8.57	8.32	8.08	7.87	7.67	7.00	6.48			
16+16+16	10.97	130.2	7956	11.89	11.28	10.76	10.30	9.90	9.54	9.21	8.92	8.65	8.41	8.19	7.98	7.28	6.74			



- توضیحات:
- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - در مورد سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بین بعبدها استفاده کنندگان الزامی می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2400	55	40.0

نشی مجاز فولاد

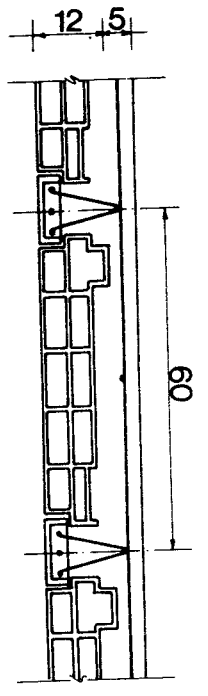
فاصله محور به محور

ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

طول دهانه محاسبی بر حسب متر طول $R_{ST} =$ وزن سنگ سبک + وزن سقف تیرچه بلوک + وزن سازه + (گفت سازه) + بار زنده

جدول ۱۲۶	سطح مقطع میلگرد A_s	وزن میلگرد Z	تکریب M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
6+6	1.03:37.1	916	4.04	3.83	3.65	3.50	3.36	3.24	3.13	3.03	2.94	2.85	2.78	2.71	2.47	2.291	
6+6+6	1.54:36.9	1364	4.93	4.67	4.45	4.27	4.10	3.95	3.82	3.69	3.58	3.48	3.39	3.30	3.02	2.791	
8+8	1.83:36.7	1608	5.35	5.07	4.84	4.63	4.45	4.29	4.14	4.01	3.89	3.78	3.69	3.59	3.27	3.031	
8+8+6	2.34:36.5	2051	6.04	5.73	5.46	5.23	5.02	4.84	4.68	4.53	4.39	4.27	4.16	4.05	3.70	3.421	
8+8+8	2.74:36.4	2393	6.52	6.17	5.90	5.65	5.43	5.23	5.05	4.89	4.75	4.61	4.49	4.38	3.99	3.701	
10+10	2.86:36.2	2484	6.65	6.30	6.01	5.76	5.53	5.33	5.15	4.98	4.84	4.70	4.57	4.46	4.07	3.771	
10+10+6	3.37:36.1	2923	7.21	6.84	6.52	6.24	6.00	5.78	5.58	5.41	5.24	5.10	4.96	4.84	4.41	4.091	
10+10+8	3.77:36.1	3263	7.62	7.23	6.89	6.60	6.34	6.11	5.90	5.71	5.54	5.39	5.24	5.11	4.66	4.321	
12+12	4.11:35.9	3544	7.94	7.53	7.18	6.87	6.60	6.36	6.15	5.95	5.78	5.61	5.46	5.32	4.86	4.501	
12+12+8	5.03:35.8	4318	8.76	8.31	7.92	7.59	7.29	7.02	6.79	6.57	6.37	6.20	6.03	5.88	5.37	4.971	
12+12+10	5.54:35.7	4750	9.19	8.72	8.31	7.96	7.65	7.37	7.12	6.89	6.69	6.50	6.32	6.16	5.63	5.211	
14+14	5.60:35.6	4786	9.22	8.75	8.34	7.99	7.68	7.40	7.15	6.92	6.71	6.52	6.35	6.19	5.65	5.231	
14+14+8	6.51:35.5	5552	9.94	9.43	8.99	8.60	8.27	7.97	7.70	7.45	7.23	7.03	6.84	6.66	6.08	5.631	
14+14+10	7.03:35.5	5983	10.31	9.78	9.33	8.93	8.58	8.27	7.99	7.74	7.50	7.29	7.10	6.92	6.32	5.851	
16+16	7.31:35.4	6205	10.50	9.96	9.50	9.10	8.74	8.42	8.14	7.88	7.64	7.43	7.23	7.05	6.43	5.951	
16+16+10	8.74:35.2	7393	11.46	10.88	10.37	9.93	9.54	9.19	8.88	8.60	8.34	8.11	7.89	7.69	7.02	6.501	
16+16+12	9.37:35.2	7913	11.86	11.25	10.73	10.27	9.87	9.51	9.19	8.90	8.63	8.39	8.16	7.96	7.26	6.721	
16+16+14	10.11:35.1	8528	11.68	11.14	10.66	10.25	9.87	9.54	9.23	8.96	8.71	8.47	8.26	8.06	7.54	6.981	
16+16+16	10.97:35.1	9235	11.59	11.10	10.66	10.27	9.93	9.61	9.32	9.06	8.82	8.60	8.38	8.16	7.85	7.261	

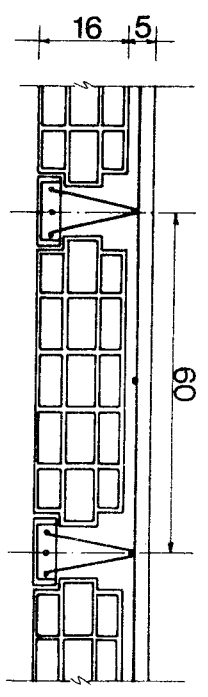


- توضیحات:
- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - در مورد سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - کنترل حداقل و حداکثر عرض از سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن بعد از استفاده کفپوشان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2400	60	17.0
تنش معازولاد	فاصله محور به محور	ضخامت سقف
		B-225
		B-250
		B-300

طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول $\rho_{ST} =$ بار زنده + (کف سازی + تپه بندی + وزن سقف تیرچه بتون) بار مرده (Kg/m^2) وزن کل سقف

سازمان ارائه دهنده و دفتر تحقیقات و معازولاد	سطح مقطع میلگرد A_s (cm ² /m)	توزیع تیرچه Z (cm)	تنگین M (kgm/m)	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول ۱۲۷	0.94:14.6	330	2.42	2.30	2.19	2.10	2.01	1.94	1.87	1.82	1.76	1.71	1.67	1.62	1.48	1.37	
6+6	1.41:14.4	489	2.95	2.80	2.67	2.55	2.45	2.36	2.28	2.21	2.15	2.09	2.03	1.98	1.81	1.67	
6+6+6	1.67:14.3	573	3.19	3.03	2.89	2.76	2.66	2.56	2.47	2.39	2.32	2.26	2.20	2.14	1.96	1.81	
8+8	2.15:14.2	730	3.60	3.42	3.26	3.12	3.00	2.89	2.79	2.70	2.62	2.55	2.48	2.42	2.21	2.04	
8+8+6	2.51:14.1	850	3.89	3.69	3.52	3.37	3.23	3.12	3.01	2.92	2.83	2.75	2.68	2.61	2.38	2.20	
8+8+8	2.62:14.0	878	3.95	3.75	3.57	3.42	3.29	3.17	3.06	2.96	2.88	2.79	2.72	2.65	2.42	2.24	
10+10	3.09:13.9	1031	4.28	4.06	3.87	3.71	3.56	3.43	3.32	3.21	3.12	3.03	2.95	2.87	2.62	2.43	
10+10+6	3.46:13.8	1149	4.52	4.29	4.09	3.91	3.76	3.62	3.50	3.39	3.29	3.20	3.11	3.03	2.87	2.66	
10+10+8	3.77:13.7	1240	4.70	4.45	4.25	4.07	3.91	3.76	3.64	3.52	3.42	3.32	3.23	3.15	2.88	2.66	
12+12	4.61:13.6	1504	5.17	4.91	4.68	4.48	4.30	4.15	4.01	3.88	3.76	3.66	3.56	3.47	3.17	2.93	
12+12+8	5.08:13.5	1651	5.42	5.14	4.90	4.69	4.51	4.34	4.20	4.06	3.94	3.83	3.73	3.63	3.32	3.07	
12+12+10	5.13:13.4	1656	5.43	5.15	4.91	4.70	4.51	4.35	4.20	4.07	3.95	3.84	3.73	3.64	3.32	3.08	
14+14	5.97:13.4	1913	5.83	5.53	5.28	5.05	4.85	4.68	4.52	4.37	4.24	4.12	4.01	3.91	3.57	3.31	
14+14+8	6.44:13.3	2057	5.74	5.47	5.24	5.02	4.85	4.68	4.52	4.37	4.24	4.12	4.01	3.91	3.70	3.43	
14+14+10	6.70:13.2	2122	5.83	5.56	5.32	5.09	4.92	4.76	4.61	4.47	4.34	4.23	4.12	4.06	3.76	3.48	
16+16	8.01:13.1	2515	5.79	5.56	5.36	5.18	5.01	4.87	4.73	4.60	4.49	4.39	4.23	4.09	3.79	3.51	
16+16+10	8.59:13.0	2686	5.75	5.54	5.35	5.18	5.03	4.89	4.76	4.64	4.53	4.43	4.33	4.23	3.92	3.64	
16+16+12	9.27:13.0	2888	5.75	5.55	5.37	5.21	5.07	4.93	4.81	4.69	4.58	4.48	4.38	4.28	3.97	3.69	
16+16+14	10.05:12.9	3121															



- توضیحات:
- ۱- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - ۲- در صورت سقف با تیرچه ضایع از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - ۳- کنترل جدا اقل و جدا تیر مجاز سطح مقطع میلگرد کنترل تنش برشی بین بدهده استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2400	60	21.0

نشی مجاز فولاد

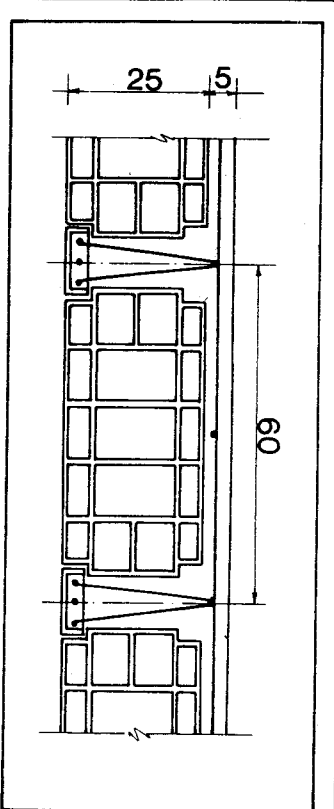
فاصله محور به محور

ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول $P_{ST} =$ بار زنده + (کف سازی + تپه بندی + وزن سقف تیرچه بولک) بار مرده (Kg/m²) وزن کل سقف

سازمان بر نامه و بودجه دفتر تحقیقات و مشاوره های فنی	سطح مقطع میلگرد AS	لاری نام Z	مکرو نام M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول 178	cm ² /m	Cm	Kgm/m														
6+6	0.94:18.5		418	2.73	2.59	2.47	2.36	2.27	2.19	2.11	2.04	1.98	1.93	1.88	1.83	1.67	1.551
6+6+6	1.41:18.3		621	3.32	3.15	3.01	2.88	2.77	2.66	2.57	2.49	2.42	2.35	2.29	2.23	2.04	1.881
8+8	1.67:18.1		730	3.60	3.42	3.26	3.12	3.00	2.89	2.79	2.70	2.62	2.55	2.48	2.42	2.21	2.041
8+8+6	2.15:18.0		929	4.06	3.86	3.68	3.52	3.38	3.26	3.15	3.05	2.96	2.87	2.80	2.73	2.49	2.301
8+8+8	2.51:18.0		1083	4.39	4.16	3.97	3.80	3.65	3.52	3.40	3.29	3.19	3.10	3.02	2.94	2.69	2.491
10+10	2.62:17.8		1121	4.46	4.23	4.04	3.87	3.71	3.58	3.46	3.35	3.25	3.16	3.07	2.99	2.73	2.531
10+10+6	3.09:17.7		1316	4.84	4.59	4.38	4.19	4.02	3.88	3.75	3.63	3.52	3.42	3.33	3.24	2.96	2.741
10+10+8	3.46:17.7		1467	5.11	4.84	4.62	4.42	4.25	4.09	3.96	3.83	3.72	3.61	3.51	3.43	3.13	2.901
12+12	3.77:17.5		1587	5.31	5.04	4.80	4.60	4.42	4.26	4.11	3.98	3.86	3.76	3.66	3.56	3.25	3.011
12+12+8	4.61:17.4		1926	5.85	5.55	5.29	5.07	4.87	4.69	4.53	4.39	4.26	4.14	4.03	3.92	3.58	3.321
12+12+10	5.08:17.3		2114	6.13	5.82	5.55	5.31	5.10	4.92	4.75	4.60	4.46	4.34	4.22	4.11	3.75	3.481
14+14	5.13:17.2		2124	6.14	5.83	5.56	5.32	5.11	4.93	4.76	4.61	4.47	4.35	4.23	4.12	3.76	3.481
14+14+8	5.97:17.1		2455	6.61	6.27	5.98	5.72	5.50	5.30	5.12	4.96	4.81	4.67	4.55	4.43	4.05	3.751
14+14+10	6.44:17.1		2641	6.85	6.50	6.20	5.93	5.70	5.49	5.31	5.14	4.99	4.85	4.72	4.60	4.20	3.881
16+16	6.70:17.0		2729	6.97	6.61	6.30	6.03	5.80	5.58	5.40	5.22	5.07	4.93	4.79	4.67	4.27	3.951
16+16+10	8.01:16.9		3241		7.20	6.87	6.57	6.32	6.09	5.88	5.69	5.52	5.37	5.22	5.09	4.65	4.301
16+16+12	8.59:16.8		3456			7.10	6.80	6.53	6.29	6.08	5.89	5.71	5.55	5.40	5.27	4.81	4.451
16+16+14	9.27:16.8		3731				7.05	6.78	6.53	6.31	6.11	5.93	5.76	5.61	5.46	4.99	4.621
16+16+16	10.05:16.7		4037				7.34	7.05	6.79	6.56	6.35	6.16	5.99	5.83	5.68	5.19	4.801



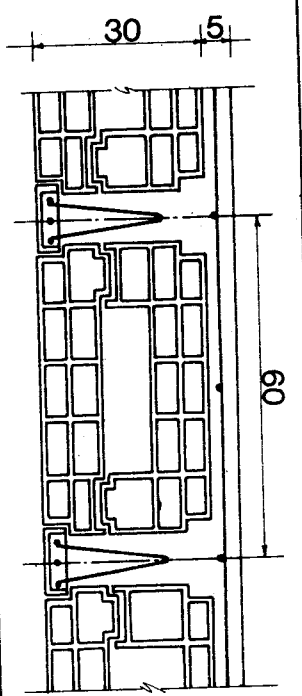
توضیحات:
 ۱- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 ۲- در مورد سقف با تیرچه ضعیف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 ۳- کنترل جدا قفل و جدا کننده از سطح مقطع میلگرد کنترل تنش برشی بین بعهده استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\alpha}$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2400	60	30.0
تنش مجاز فولاد	فاصله محور به محور	ضخامت سقف

B-225
 B-250
 B-300

طول دهانه محاسبی بر حسب متر طول $\rho_{ST} =$ وزن سبب تیرچه بولک (نارمده) + وزن سبب تیرچه بولک (نارمده) $(Kg/m^2) =$ وزن کل سقف

جدول	مساحت سطح مقطع As (cm ² /m)	وزن آهن Z (cm)	توزن فولاد M (kg/m)	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
6+6	0.94:27.3		618	3.32	3.14	3.00	2.87	2.76	2.66	2.57	2.49	2.41	2.34	2.28	2.22	2.03	1.881
6+6+6	1.41:27.1		920	4.04	3.84	3.66	3.50	3.36	3.24	3.13	3.03	2.94	2.86	2.78	2.71	2.48	2.291
8+8	1.67:26.9		1083	4.39	4.16	3.97	3.80	3.65	3.52	3.40	3.29	3.19	3.10	3.02	2.94	2.69	2.491
8+8+6	2.15:26.8		1380	4.95	4.70	4.48	4.29	4.12	3.97	3.84	3.71	3.60	3.50	3.41	3.32	3.03	2.811
8+8+8	2.51:26.7		1610	5.35	5.07	4.84	4.63	4.45	4.29	4.14	4.01	3.87	3.78	3.68	3.57	3.28	3.031
10+10	2.62:26.6		1669	5.45	5.17	4.93	4.72	4.53	4.37	4.22	4.09	3.96	3.85	3.75	3.65	3.34	3.091
10+10+6	3.09:26.4		1961	5.91	5.60	5.34	5.11	4.91	4.73	4.57	4.43	4.30	4.18	4.06	3.94	3.62	3.351
10+10+8	3.46:26.4		2188	6.24	5.92	5.64	5.40	5.19	5.00	4.83	4.68	4.54	4.41	4.29	4.18	3.82	3.541
12+12	3.77:26.2		2371	6.49	6.16	5.87	5.62	5.40	5.21	5.03	4.87	4.72	4.59	4.47	4.36	3.98	3.681
12+12+8	4.61:26.1		2883	7.16	6.79	6.48	6.20	5.96	5.74	5.55	5.37	5.21	5.06	4.93	4.80	4.38	4.061
12+12+10	5.08:26.0		3170	7.51	7.12	6.79	6.50	6.25	6.02	5.81	5.63	5.46	5.31	5.17	5.04	4.60	4.261
14+14	5.13:25.9		3190	7.53	7.14	6.81	6.52	6.27	6.04	5.83	5.65	5.48	5.33	5.18	5.05	4.61	4.271
14+14+8	5.97:25.8		3698	8.11	7.69	7.33	7.02	6.75	6.50	6.28	6.08	5.90	5.73	5.58	5.44	4.97	4.601
14+14+10	6.44:25.8		3983	8.42	7.98	7.61	7.29	7.00	6.75	6.52	6.31	6.12	5.95	5.79	5.65	5.15	4.771
16+16	6.70:25.7		4126	8.56	8.12	7.75	7.42	7.13	6.87	6.63	6.42	6.23	6.06	5.89	5.75	5.24	4.861
16+16+10	8.01:25.6		4914	9.35	8.87	8.45	8.09	7.78	7.49	7.24	7.01	6.80	6.61	6.43	6.27	5.72	5.301
16+16+12	8.59:25.5		5259	9.67	9.17	8.75	8.37	8.04	7.75	7.49	7.25	7.04	6.84	6.65	6.49	5.92	5.481
16+16+14	9.27:25.5		5667	10.04	9.52	9.08	8.69	8.35	8.05	7.77	7.53	7.30	7.10	6.91	6.73	6.15	5.691
16+16+16	10.05:25.4		6136	10.44	9.91	9.45	9.05	8.69	8.37	8.09	7.83	7.60	7.39	7.19	7.01	6.40	5.921



توضیحات:
 ۱- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 ۲- در مورد سقف یا تیرچه مصالح از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 ۳- کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد کنترل تنش برشی من بعد استفاده کنندگان از جدول می باشد.

σ_a (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2400	60	35.0

نشی مجاز فولاد

فاصله محور به محور

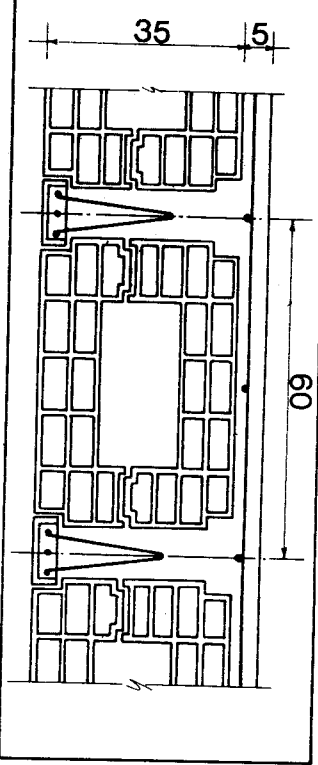
ضخامت سقف

B-225
 B-250
 B-300

طول دهانه حسابی بر حسب متر طول ST =

بار زنده + (رفساری + تغییرندی + وزن سقف تیرچه بتونک) بار مرده (Kg/m²) وزن کل سقف

سازمان پروژه و نوع دفتر تحقیقات و مدارهای فنی	مساحت سطح مقطع میلگرد	توزیع بار	توزین	طول دهانه حسابی بر حسب متر طول ST =													
جدول	As	Z	M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
6+6	0.94:32.2	730	730	3.60	3.42	3.26	3.12	3.00	2.89	2.79	2.70	2.62	2.55	2.48	2.42	2.21	2.04
6+6+6	1.41:32.0	1086	1086	4.39	4.17	3.97	3.81	3.66	3.52	3.40	3.30	3.20	3.11	3.02	2.95	2.69	2.49
8+8	1.67:31.8	1279	1279	4.77	4.52	4.31	4.13	3.97	3.82	3.69	3.58	3.47	3.37	3.28	3.20	2.92	2.70
8+8+6	2.15:31.7	1631	1631	5.39	5.11	4.87	4.65	4.48	4.32	4.17	4.04	3.92	3.81	3.71	3.61	3.30	3.05
8+8+8	2.51:31.6	1903	1903	5.82	5.52	5.26	5.04	4.84	4.66	4.51	4.36	4.23	4.11	4.00	3.90	3.56	3.30
10+10	2.62:31.4	1975	1975	5.93	5.62	5.36	5.13	4.93	4.75	4.59	4.44	4.31	4.19	4.08	3.97	3.63	3.36
10+10+6	3.09:31.3	2322	2322	6.42	6.09	5.81	5.56	5.35	5.15	4.98	4.82	4.67	4.54	4.42	4.31	3.93	3.64
10+10+8	3.46:31.2	2590	2590	6.79	6.44	6.14	5.88	5.65	5.44	5.26	5.09	4.94	4.80	4.67	4.55	4.16	3.85
12+12	3.77:31.1	2811	2811	7.07	6.71	6.39	6.12	5.88	5.67	5.48	5.30	5.14	5.00	4.87	4.74	4.33	4.01
12+12+8	4.61:30.9	3422	3422	7.80	7.40	7.06	6.75	6.49	6.25	6.04	5.85	5.68	5.52	5.37	5.23	4.78	4.42
12+12+10	5.08:30.9	3764	3764	8.18	7.76	7.40	7.08	6.81	6.56	6.34	6.14	5.95	5.78	5.63	5.49	5.01	4.64
14+14	5.13:30.8	3791	3791	8.21	7.79	7.43	7.11	6.83	6.58	6.36	6.16	5.97	5.80	5.65	5.51	5.03	4.65
14+14+8	5.97:30.7	4397	4397	8.84	8.39	8.00	7.66	7.36	7.09	6.85	6.63	6.43	6.25	6.08	5.93	5.41	5.01
14+14+10	6.44:30.7	4738	4738	9.18	8.71	8.30	7.95	7.64	7.36	7.11	6.88	6.68	6.49	6.32	6.16	5.62	5.20
16+16	6.70:30.5	4911	4911	9.34	8.86	8.45	8.09	7.77	7.49	7.24	7.01	6.80	6.61	6.43	6.27	5.72	5.30
16+16+10	8.01:30.4	5851	5851	10.20	9.68	9.23	8.83	8.49	8.18	7.90	7.65	7.42	7.21	7.02	6.84	6.25	5.78
16+16+12	8.59:30.4	6263	6263	10.55	10.01	9.54	9.14	8.78	8.46	8.17	7.91	7.68	7.46	7.26	7.08	6.46	5.98
16+16+14	9.27:30.3	6750	6750	10.95	10.39	9.91	9.49	9.11	8.78	8.49	8.22	7.97	7.75	7.54	7.35	6.71	6.21
16+16+16	10.05:30.3	7310	7310	11.40	10.81	10.31	9.87	9.49	9.14	8.83	8.55	8.29	8.06	7.85	7.65	6.98	6.46



توضیحات:
 ۱- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 ۲- در مورد سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 ۳- کنترل حداقل و حداکثر مصالح سطح مقطع میلگرد و کنترل نشی برشی بین بعبدها استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$Gst =$ طول دهانه مصالح بر حسب متر طول

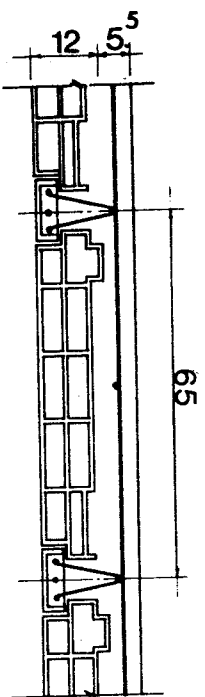
بارزنده + (کف سازی + تپه بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده = (Kg/m^2) وزن کل سقف

جدول	سازمان پالنه و بودجه دفتر تحقیقات و مشاوره های فنی	سطح مقطع میلگرد As	طول ایام Z	تکثیر M	وزن کل سقف													
					450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
6+6		0.94137.2	841	3.87	3.67	3.50	3.35	3.22	3.10	3.00	2.90	2.81	2.73	2.66	2.59	2.37	2.191	
6+6+6		1.41136.9	1253	4.72	4.48	4.27	4.09	3.93	3.78	3.66	3.54	3.43	3.34	3.25	3.17	2.89	2.681	
8+8		1.67136.7	1476	5.12	4.86	4.63	4.44	4.25	4.11	3.97	3.84	3.73	3.62	3.53	3.44	3.14	2.901	
8+8+6		2.15136.6	1883	5.79	5.49	5.23	5.01	4.81	4.64	4.48	4.34	4.21	4.09	3.98	3.88	3.54	3.281	
8+8+8		2.51136.4	2198	6.25	5.93	5.65	5.41	5.20	5.01	4.84	4.69	4.55	4.42	4.30	4.19	3.83	3.541	
10+10		2.62136.3	2281	6.37	6.04	5.76	5.52	5.30	5.11	4.93	4.78	4.63	4.50	4.38	4.27	3.90	3.611	
10+10+6		3.09136.2	2684	6.91	6.55	6.25	5.98	5.75	5.54	5.35	5.18	5.03	4.88	4.75	4.63	4.23	3.921	
10+10+8		3.46136.1	2996	7.30	6.92	6.60	6.32	6.07	5.85	5.65	5.47	5.31	5.16	5.02	4.90	4.47	4.141	
12+12		3.77136.0	3254	7.61	7.22	6.88	6.59	6.33	6.10	5.89	5.70	5.53	5.38	5.23	5.10	4.66	4.311	
12+12+8		4.61135.8	3964	8.39	7.96	7.59	7.27	6.99	6.73	6.50	6.30	6.11	5.94	5.78	5.63	5.14	4.761	
12+12+10		5.08135.8	4361	8.81	8.35	7.96	7.63	7.33	7.06	6.82	6.60	6.41	6.23	6.06	5.91	5.39	4.991	
14+14		5.13135.7	4394	8.84	8.39	7.99	7.65	7.35	7.09	6.85	6.63	6.43	6.25	6.08	5.93	5.41	5.011	
14+14+8		5.97135.6	5098	9.52	9.03	8.61	8.24	7.92	7.63	7.37	7.14	6.93	6.73	6.55	6.39	5.83	5.401	
14+14+10		6.44135.5	5494	9.88	9.38	8.94	8.52	8.22	7.92	7.66	7.41	7.19	6.99	6.80	6.63	6.05	5.601	
16+16		6.70135.4	5698	10.06	9.55	9.10	8.72	8.37	8.07	7.80	7.55	7.32	7.12	6.93	6.75	6.16	5.711	
16+16+10		8.01135.3	6791	10.99	10.42	9.94	9.52	9.14	8.81	8.51	8.24	7.99	7.77	7.56	7.37	6.73	6.231	
16+16+12		8.59135.3	7269	11.37	10.78	10.28	9.85	9.46	9.11	8.81	8.53	8.27	8.04	7.82	7.63	6.96	6.451	
16+16+14		9.27135.2	7836	11.80	11.20	10.68	10.22	9.82	9.46	9.14	8.85	8.59	8.35	8.12	7.92	7.23	6.691	
16+16+16		10.05135.2	8486		11.65	11.11	10.64	10.22	9.85	9.51	9.21	8.94	8.69	8.45	8.24	7.52	6.961	

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm^2)	b (cm)	H (cm)
2400	60	40.0

نشی مجاز فولاد
 فاصله محور به محور
 ضخامت سقف

B-225
 B-250
 B-300



- توضیحات:
- 1- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - 2- در مورد سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - 3- کنترل حداقل و حداکثر متوسط مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن بعد از استفاده کسب مکان از جدول می باشد.

σ_a (kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2400	65	17.50

ضخامت سقف

فاصله محور به محور

تنش مجاز فولاد

B-225

B-250

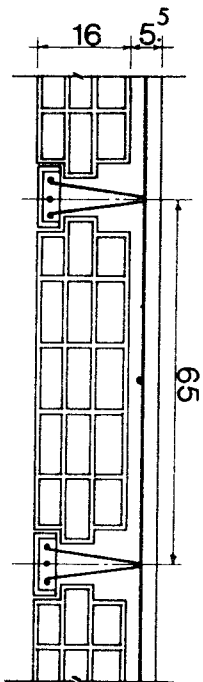
B-300

سایزهای مختلف و بودجه
دوره تحقیقات
و مقایسه های فنی

طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول $\rho_{ST} =$ وزن کل سقف

بار زنده + (کف سازی + نیندیزی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده (Kg/m^2)

جدول ۱۳۳	مساحت سطح مقطع A_s (cm ²)	وزن فولاد Z (cm)	الکتریسیته M (kgm/m)	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
6+6	0.87:15.1		315	2.37	2.24	2.14	2.05	1.97	1.90	1.83	1.77	1.72	1.67	1.63	1.59	1.45	1.34
6+6+6	1.30:14.9		468	2.88	2.74	2.61	2.50	2.40	2.31	2.23	2.16	2.10	2.04	1.98	1.93	1.77	1.63
8+8	1.55:14.8		548	3.12	2.96	2.82	2.70	2.60	2.50	2.42	2.34	2.27	2.21	2.15	2.09	1.91	1.77
8+8+6	1.98:14.7		698	3.52	3.34	3.19	3.05	2.93	2.82	2.73	2.64	2.56	2.49	2.42	2.36	2.16	2.00
8+8+8	2.32:14.6		814	3.80	3.61	3.44	3.29	3.16	3.05	2.95	2.85	2.77	2.69	2.62	2.55	2.33	2.16
10+10	2.42:14.5		841	3.87	3.67	3.50	3.35	3.22	3.10	2.99	2.90	2.81	2.73	2.66	2.59	2.37	2.19
10+10+6	2.85:14.4		987	4.19	3.97	3.79	3.63	3.49	3.36	3.24	3.14	3.05	2.96	2.88	2.81	2.57	2.38
10+10+8	3.19:14.4		1100	4.42	4.20	4.00	3.83	3.68	3.55	3.43	3.32	3.22	3.13	3.04	2.97	2.71	2.51
12+12	3.48:14.2		1188	4.60	4.36	4.16	3.98	3.82	3.68	3.56	3.45	3.34	3.25	3.16	3.08	2.81	2.61
12+12+8	4.25:14.1		1442	5.06	4.80	4.58	4.38	4.21	4.06	3.92	3.80	3.68	3.58	3.48	3.40	3.10	2.87
12+12+10	4.69:14.1		1582	5.30	5.03	4.80	4.59	4.41	4.25	4.11	3.98	3.86	3.75	3.65	3.56	3.25	3.01
14+14	4.74:14.0		1588	5.31	5.04	4.81	4.60	4.42	4.26	4.12	3.98	3.87	3.76	3.66	3.56	3.25	3.01
14+14+8	5.51:13.9		1835	5.71	5.42	5.17	4.95	4.75	4.58	4.42	4.28	4.16	4.04	3.93	3.83	3.50	3.24
14+14+10	5.94:13.8		1973	5.92	5.62	5.36	5.13	4.93	4.75	4.59	4.44	4.31	4.19	4.08	3.97	3.63	3.36
16+16	6.19:13.7		2036	6.02	5.71	5.44	5.21	5.01	4.82	4.66	4.51	4.38	4.25	4.14	4.04	3.68	3.41
16+16+10	7.40:13.6		2414			5.93	5.67	5.45	5.25	5.07	4.91	4.77	4.63	4.51	4.39	4.01	3.71
16+16+12	7.93:13.6		2578			6.12	5.84	5.63	5.43	5.24	5.08	4.93	4.79	4.66	4.54	4.15	3.84
16+16+14	8.56:13.5		2772			6.08	5.84	5.63	5.43	5.24	5.08	4.93	4.79	4.66	4.54	4.15	3.84
16+16+16	9.28:13.4		2995					5.07	5.85	5.65	5.47	5.31	5.16	5.02	4.89	4.47	4.14



- توضیحات:
- ۱- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - ۲- در مورد سقف با تیرچه ضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - ۳- کنترل حداقل و حداکثر جرم سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی متن بعهده استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2400	65	21.50

نش مجاز فولاد

فصلنامه مهندسی

ضخامت سقف

B-225

B-250

B-300

سازمان برنامه و بودجه
دفتر تحقیقات
و مهارت های

سطح مقطع
میلگرد
As

وزن ابروم
Z

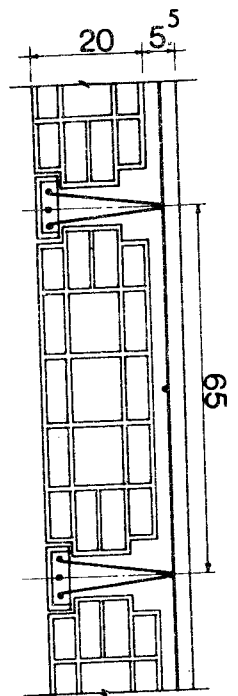
تیرچه
M

وزن کل سقف

طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول = g_{ST}

بارزده + (کف سازی + تغییرندی + وزن سقف تیرچه بتون) بارزده = (Kg/m^2)

جدول ۱۳۴	Cm ² /m	Cm	Kgm/m	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
6+6	0.87	119.0	397	2.66	2.52	2.40	2.30	2.21	2.13	2.06	1.99	1.93	1.88	1.83	1.78	1.63	1.51
6+6+6	1.30	118.8	590	3.24	3.07	2.93	2.80	2.69	2.60	2.51	2.43	2.36	2.29	2.23	2.17	1.98	1.84
8+8	1.55	118.7	693	3.51	3.33	3.17	3.04	2.92	2.81	2.72	2.63	2.55	2.48	2.42	2.35	2.15	1.99
8+8+6	1.98	118.6	893	3.96	3.76	3.58	3.43	3.30	3.18	3.07	2.97	2.88	2.80	2.73	2.66	2.43	2.25
8+8+8	2.32	118.5	1029	4.28	4.06	3.87	3.70	3.56	3.43	3.31	3.21	3.11	3.02	2.94	2.87	2.62	2.42
10+10	2.42	118.4	1065	4.35	4.13	3.94	3.77	3.62	3.49	3.37	3.26	3.17	3.08	2.99	2.92	2.66	2.47
10+10+6	2.85	118.3	1251	4.72	4.47	4.27	4.08	3.92	3.78	3.65	3.54	3.43	3.33	3.25	3.16	2.89	2.67
10+10+8	3.19	118.2	1395	4.98	4.72	4.50	4.31	4.14	3.99	3.86	3.73	3.62	3.52	3.43	3.34	3.05	2.82
12+12	3.48	118.1	1509	5.18	4.91	4.68	4.49	4.31	4.15	4.01	3.88	3.77	3.66	3.56	3.47	3.17	2.94
12+12+8	4.25	117.9	1832	5.71	5.41	5.16	4.94	4.75	4.58	4.42	4.28	4.15	4.03	3.93	3.83	3.49	3.24
12+12+10	4.69	117.9	2011	5.98	5.67	5.41	5.18	4.98	4.79	4.63	4.48	4.35	4.23	4.12	4.01	3.66	3.39
14+14	4.74	117.8	2021	5.99	5.69	5.42	5.19	4.99	4.81	4.64	4.50	4.36	4.24	4.13	4.02	3.67	3.40
14+14+8	5.51	117.7	2337	6.45	6.11	5.83	5.58	5.36	5.17	4.99	4.83	4.69	4.56	4.44	4.32	3.95	3.65
14+14+10	5.94	117.6	2514	6.68	6.34	6.05	5.79	5.56	5.36	5.18	5.01	4.86	4.73	4.60	4.48	4.09	3.79
16+16	6.19	117.5	2598	6.80	6.45	6.15	5.89	5.65	5.45	5.26	5.10	4.94	4.81	4.68	4.56	4.16	3.85
16+16+10	7.40	117.4	3082	7.40	7.02	6.70	6.41	6.16	5.93	5.73	5.55	5.39	5.23	5.09	4.97	4.53	4.20
16+16+12	7.93	117.3	3293	7.25	6.92	6.63	6.33	6.07	5.83	5.63	5.44	5.27	5.11	4.97	4.84	4.37	4.01
16+16+14	8.56	117.3	3544	7.53	7.18	6.87	6.53	6.20	5.96	5.73	5.52	5.31	5.11	4.94	4.77	4.27	3.86
16+16+16	9.28	117.2	3832	7.47	7.15	6.82	6.46	6.12	5.87	5.62	5.39	5.14	4.91	4.71	4.51	3.97	3.51



- توضیحات:
- 1- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - 2- در مورد سقف با تیرچه مصالح از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - 3- کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل نشیمن برشی بتن بهبود استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2400	65	25.50

تشریح مجاز فولاد

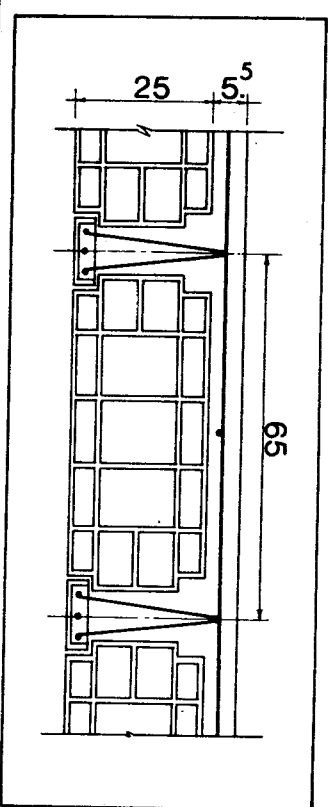
فصله مجوز محور

ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول $Q_{ST} =$ وزن سقف تیرچه بلوک (بار مرده) $(Kg/m^2) =$ وزن کل سقف

سازمان برنامه و بودجه دفتر تحقیقات و معیارهای فنی	سطح مقطع میلگرد As	بارزنی Z Cm	توزین M Kg/m	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول ۱۲۶																	
6+6	0.87 22.9		479	2.92	2.77	2.64	2.53	2.43	2.34	2.26	2.19	2.12	2.06	2.01	1.96	1.79	1.65
6+6+6	1.30 22.7		712	3.56	3.38	3.22	3.05	2.96	2.85	2.76	2.67	2.59	2.52	2.45	2.39	2.18	2.02
8+8	1.55 22.6		838	3.86	3.66	3.49	3.34	3.21	3.09	2.99	2.89	2.81	2.73	2.66	2.59	2.36	2.19
8+8+6	1.98 22.4		1067	4.36	4.13	3.94	3.77	3.62	3.49	3.37	3.27	3.17	3.08	3.00	2.92	2.67	2.47
8+8+8	2.32 22.4		1245	4.70	4.46	4.26	4.07	3.91	3.77	3.64	3.53	3.42	3.33	3.24	3.16	2.88	2.67
10+10	2.42 22.2		1290	4.79	4.54	4.33	4.15	3.98	3.84	3.71	3.59	3.48	3.39	3.30	3.21	2.93	2.72
10+10+6	2.85 22.1		1516	5.19	4.92	4.70	4.50	4.32	4.16	4.02	3.89	3.78	3.67	3.57	3.48	3.18	2.94
10+10+8	3.19 22.1		1690	5.48	5.20	4.96	4.75	4.56	4.39	4.25	4.11	3.99	3.88	3.77	3.68	3.36	3.11
12+12	3.48 21.9		1831	5.70	5.41	5.16	4.94	4.75	4.57	4.42	4.28	4.15	4.03	3.93	3.83	3.49	3.23
12+12+8	4.25 21.8		2223	6.29	5.96	5.69	5.44	5.23	5.04	4.87	4.72	4.57	4.45	4.33	4.22	3.85	3.56
12+12+10	4.69 21.7		2442	6.59	6.25	5.96	5.71	5.48	5.28	5.10	4.94	4.79	4.66	4.53	4.42	4.04	3.74
14+14	4.74 21.6		2456	6.61	6.27	5.98	5.72	5.50	5.30	5.12	4.96	4.81	4.67	4.55	4.43	4.05	3.75
14+14+8	5.51 21.5		2841	7.11	6.74	6.43	6.15	5.91	5.70	5.51	5.33	5.17	5.03	4.89	4.77	4.35	4.03
14+14+10	5.94 21.4		3057	7.37	6.99	6.67	6.38	6.13	5.91	5.71	5.53	5.36	5.21	5.07	4.95	4.51	4.18
16+16	6.19 21.3		3163	7.50	7.11	6.78	6.49	6.24	6.01	5.81	5.62	5.46	5.30	5.16	5.03	4.59	4.25
16+16+10	7.40 21.2		3759	8.17	7.76	7.39	7.08	6.80	6.55	6.33	6.13	5.95	5.78	5.63	5.48	5.01	4.63
16+16+12	7.93 21.1		4020	8.45	8.02	7.65	7.32	7.03	6.78	6.55	6.34	6.15	5.98	5.82	5.67	5.18	4.79
16+16+14	8.56 21.1		4329	8.77	8.32	7.94	7.60	7.30	7.03	6.80	6.58	6.38	6.20	6.04	5.89	5.37	4.97
16+16+16	9.28 21.0		4685		8.66	8.26	7.90	7.59	7.32	7.07	6.84	6.64	6.45	6.28	6.12	5.59	5.17



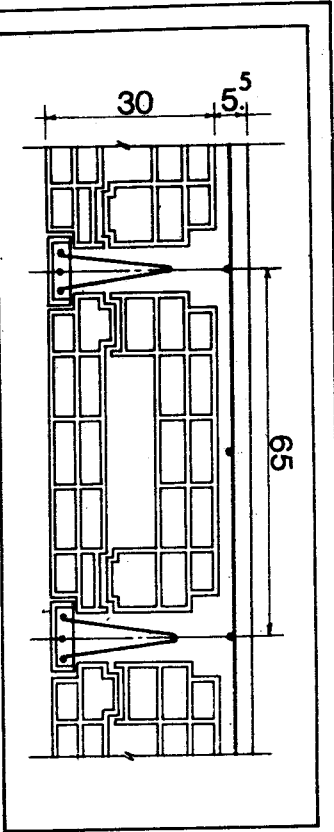
توضیحات:
 ۱- در صورت لزوم میتوان از کربن میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 ۲- در مورد سقف با تیرچه مصالح از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 ۳- کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن بعد از استفاده کنندگان از جدول می باشد.

\bar{a} (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2400	65	30.50
تنش مجاز فولاد	فاصله محور به محور	ضخامت سقف

B-225
 B-250
 B-300

طول دهانه محاسباتی بر حسب متوسط $\rho_{ST} =$ وزن کل سقف (Kg/m²) بار زنده + رفسازی + تپه بندی + وزن سقف تیرچه بلوک (بار زنده) =

سازمان برنامه و بودجه دفتر تحقیقات و مشاوره های ملی جدول ۱۳۳	سطح مقطع میلگرد A_s cm ² /m	ارتفاع تیرچه Z cm	تیرچه M Kg/m	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
6+6	0.87	27.8	592	3.22	3.05	2.91	2.78	2.68	2.58	2.49	2.41	2.34	2.27	2.21	2.16	1.97	1.82
6+6+6	1.30	27.6	866	3.92	3.72	3.55	3.40	3.26	3.15	3.04	2.94	2.85	2.77	2.70	2.63	2.40	2.22
8+8	1.55	27.5	1019	4.26	4.04	3.85	3.69	3.54	3.41	3.30	3.19	3.10	3.01	2.93	2.86	2.61	2.41
8+8+6	1.98	27.3	1299	4.81	4.56	4.35	4.16	4.00	3.85	3.72	3.60	3.50	3.40	3.31	3.22	2.94	2.72
8+8+8	2.32	27.2	1516	5.19	4.93	4.70	4.50	4.32	4.16	4.02	3.89	3.78	3.67	3.57	3.48	3.18	2.94
10+10	2.42	27.1	1572	5.29	5.02	4.78	4.58	4.40	4.24	4.09	3.96	3.85	3.74	3.64	3.55	3.24	3.00
10+10+6	2.85	27.0	1848	5.73	5.44	5.18	4.96	4.77	4.60	4.44	4.30	4.17	4.05	3.94	3.84	3.51	3.25
10+10+8	3.19	26.9	2061	6.05	5.74	5.47	5.24	5.04	4.85	4.69	4.54	4.40	4.28	4.17	4.06	3.71	3.43
12+12	3.48	26.8	2234	6.30	5.98	5.70	5.46	5.24	5.05	4.88	4.73	4.59	4.46	4.34	4.23	3.86	3.57
12+12+8	4.25	26.6	2715	6.95	6.59	6.28	6.02	5.78	5.57	5.38	5.21	5.06	4.91	4.78	4.66	4.25	3.94
12+12+10	4.69	26.5	2983	7.28	6.91	6.59	6.31	6.06	5.84	5.64	5.46	5.30	5.15	5.01	4.89	4.46	4.13
14+14	4.74	26.4	3003	7.31	6.93	6.61	6.33	6.08	5.86	5.66	5.48	5.32	5.17	5.03	4.90	4.47	4.14
14+14+8	5.51	26.3	3477	7.86	7.46	7.11	6.81	6.54	6.30	6.09	5.90	5.72	5.56	5.41	5.27	4.81	4.46
14+14+10	5.94	26.2	3745	8.16	7.74	7.38	7.07	6.79	6.54	6.32	6.12	5.94	5.77	5.62	5.47	5.00	4.63
16+16	6.19	26.1	3879	8.30	7.88	7.51	7.19	6.91	6.66	6.43	6.23	6.04	5.87	5.72	5.57	5.09	4.71
16+16+10	7.40	26.0	4617	9.06	8.59	8.19	7.85	7.54	7.26	7.02	6.79	6.59	6.41	6.24	6.08	5.55	5.14
16+16+12	7.93	26.0	4940	9.37	8.89	8.48	8.12	7.80	7.51	7.26	7.03	6.82	6.63	6.45	6.29	5.74	5.31
16+16+14	8.56	25.9	5323	9.73	9.23	8.80	8.42	8.09	7.80	7.54	7.30	7.08	6.88	6.70	6.53	5.96	5.52
16+16+16	9.28	25.9	5763	10.12	9.60	9.16	8.77	8.42	8.12	7.84	7.59	7.36	7.16	6.97	6.79	6.20	5.74



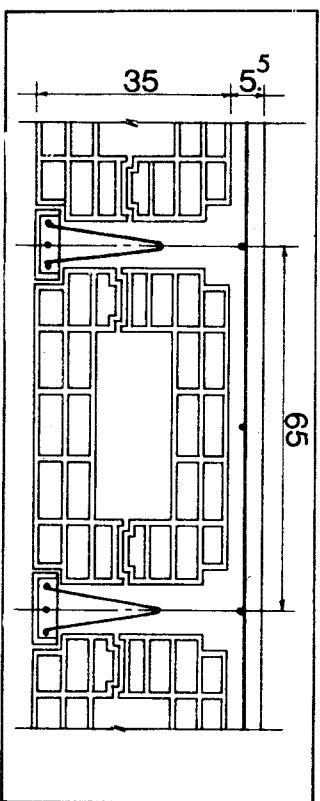
توضیحات:
 ۱- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 ۲- در مورد سقف بتی برجه مصالح از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 ۳- کنترل جدا قاع و جدا کردن مصالح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن بعد از استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2400	65	35.50

نشی مجاز فولاد: **B-225**
 فاصله میلگرد: **B-250**
 ضخامت سقف: **B-300**

طول دهانه مصالح بتی بر حسب متر طول = g_{ST}

سازمان برنامه و بودجه دفتر تحقیقات و معیارهای ملی	مقطع میلگرد	وزن (kg)	Z (cm)	M (kgm/m)	وزن کل سقف													
					450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول ۱۳۷	6+6	0.87	32.8	684	3.49	3.31	3.16	3.02	2.90	2.80	2.70	2.62	2.54	2.47	2.40	2.34	2.14	1.98
	6+6+6	1.30	32.6	1019	4.26	4.04	3.85	3.69	3.54	3.41	3.30	3.19	3.10	3.01	2.93	2.86	2.61	2.41
	8+8	1.55	32.4	1201	4.62	4.38	4.18	4.00	3.84	3.70	3.58	3.47	3.36	3.27	3.18	3.10	2.83	2.62
	8+8+6	1.98	32.2	1532	5.22	4.95	4.72	4.52	4.34	4.18	4.04	3.91	3.80	3.69	3.59	3.50	3.20	2.96
	8+8+8	2.32	32.1	1787	5.64	5.35	5.10	4.88	4.69	4.52	4.37	4.23	4.10	3.99	3.88	3.78	3.45	3.20
	10+10	2.42	32.0	1855	5.74	5.45	5.19	4.97	4.78	4.60	4.45	4.31	4.18	4.06	3.95	3.85	3.52	3.26
	10+10+6	2.85	31.9	2180	6.23	5.91	5.63	5.39	5.18	4.99	4.82	4.67	4.53	4.40	4.29	4.18	3.81	3.53
	10+10+8	3.19	31.8	2433	6.58	6.24	5.95	5.70	5.47	5.27	5.09	4.93	4.78	4.65	4.53	4.41	4.03	3.73
	12+12	3.48	31.6	2639	6.85	6.50	6.20	5.93	5.70	5.49	5.31	5.14	4.98	4.84	4.71	4.59	4.19	3.88
	12+12+8	4.25	31.4	3210	7.55	7.17	6.83	6.54	6.29	6.06	5.85	5.67	5.50	5.34	5.20	5.07	4.63	4.28
	12+12+10	4.69	31.4	3529	7.92	7.51	7.16	6.84	6.59	6.35	6.14	5.94	5.76	5.60	5.45	5.31	4.85	4.49
	14+14	4.74	31.3	3554	7.95	7.54	7.19	6.88	6.61	6.37	6.16	5.96	5.78	5.62	5.47	5.33	4.87	4.51
	14+14+8	5.51	31.2	4120	8.56	8.12	7.74	7.41	7.12	6.86	6.63	6.42	6.23	6.05	5.89	5.74	5.24	4.85
	14+14+10	5.94	31.1	4439	8.88	8.43	8.04	7.69	7.39	7.12	6.88	6.66	6.46	6.28	6.11	5.96	5.44	5.04
	16+16	6.19	31.0	4601	9.04	8.58	8.18	7.83	7.53	7.25	7.01	6.78	6.58	6.40	6.22	6.07	5.54	5.13
	16+16+10	7.40	30.9	5481	9.87	9.36	8.93	8.55	8.21	7.91	7.65	7.40	7.18	6.98	6.79	6.62	6.04	5.60
16+16+12	7.93	30.8	5867	10.21	9.69	9.24	8.84	8.50	8.19	7.91	7.66	7.43	7.22	7.03	6.85	6.25	5.79	
16+16+14	8.56	30.8	6323	10.60	10.06	9.59	9.18	8.82	8.50	8.21	7.95	7.71	7.50	7.30	7.11	6.49	6.01	
16+16+16	9.28	30.7	6848	11.03	10.47	9.98	9.56	9.18	8.85	8.55	8.28	8.03	7.80	7.59	7.40	6.76	6.26	



- توضیحات:
- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل معادل جدول استفاده نمود.
 - در مورد سقف با تیرچه مصالح از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن بعد از استفاده کنندگان از جدول می باشد.

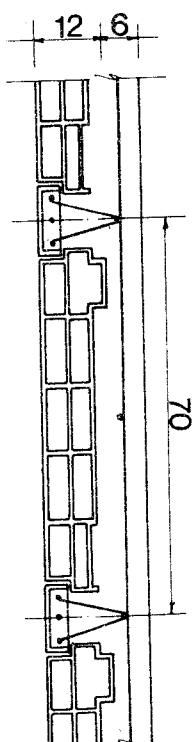
σ_a (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2400	65	40.50
تنش مجاز فولاد	فاصله محور به محور	ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

$R_{ST} = \rho \times L$ طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول

بار زنده + (گرسازی + نگهداری + وزن سقف تیرچه بتون) بار مرده (Kg/m²) وزن کل سقف

سازمان برنامه و بودجه دفتر تحقیقات و معیارهای ملی	سطح مقطع میلگرد As	بار زنده Z	بار مرده M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول ۱۳۸	Cm ² /m	Cm	Kg/m														
6+6	0.87:37.7	789	789	3.74	3.55	3.38	3.24	3.11	3.00	2.90	2.81	2.72	2.65	2.58	2.51	2.29	2.12
6+6+6	1.30:37.5	1173	1173	4.57	4.33	4.13	3.95	3.80	3.66	3.54	3.43	3.32	3.23	3.14	3.06	2.80	2.59
8+8	1.55:37.3	1383	1383	4.96	4.70	4.48	4.29	4.13	3.98	3.84	3.72	3.61	3.51	3.41	3.33	3.04	2.81
8+8+6	1.98:37.1	1764	1764	5.60	5.31	5.07	4.85	4.66	4.49	4.34	4.20	4.07	3.96	3.85	3.76	3.43	3.18
8+8+8	2.32:37.0	2057	2057	6.05	5.74	5.47	5.24	5.05	4.85	4.69	4.54	4.40	4.28	4.16	4.06	3.71	3.43
10+10	2.42:36.9	2138	2138	6.16	5.85	5.58	5.34	5.13	4.94	4.78	4.62	4.49	4.36	4.24	4.14	3.78	3.50
10+10+6	2.85:36.7	2514	2514	6.69	6.34	6.05	5.79	5.56	5.36	5.18	5.01	4.86	4.73	4.60	4.48	4.09	3.79
10+10+8	3.19:36.6	2805	2805	7.06	6.70	6.39	6.12	5.88	5.66	5.47	5.30	5.14	4.99	4.86	4.74	4.32	4.00
12+12	3.48:36.5	3045	3045	7.36	6.98	6.66	6.37	6.12	5.90	5.70	5.52	5.35	5.20	5.06	4.94	4.51	4.17
12+12+8	4.25:36.3	3708	3708	8.12	7.70	7.34	7.03	6.76	6.51	6.29	6.09	5.91	5.74	5.59	5.45	4.97	4.60
12+12+10	4.69:36.3	4079	4079	8.52	8.08	7.70	7.37	7.09	6.83	6.60	6.39	6.20	6.02	5.86	5.71	5.21	4.83
14+14	4.74:36.1	4109	4109	8.55	8.11	7.73	7.40	7.11	6.85	6.62	6.41	6.22	6.04	5.88	5.73	5.23	4.85
14+14+8	5.51:36.1	4767	4767	9.21	8.73	8.33	7.97	7.66	7.38	7.13	6.90	6.70	6.51	6.34	6.18	5.64	5.22
14+14+10	5.94:36.0	5127	5127	9.56	9.07	8.64	8.28	7.95	7.66	7.40	7.17	6.95	6.76	6.58	6.41	5.85	5.42
16+16	6.19:35.9	5327	5327	9.73	9.23	8.80	8.43	8.10	7.80	7.54	7.30	7.08	6.88	6.70	6.53	5.96	5.52
16+16+10	7.40:35.8	6349	6349	10.62	10.08	9.61	9.20	8.84	8.52	8.23	7.97	7.73	7.51	7.31	7.13	6.51	6.02
16+16+12	7.93:35.7	6797	6797	10.99	10.43	9.94	9.52	9.15	8.81	8.51	8.24	8.00	7.77	7.57	7.37	6.73	6.23
16+16+14	8.56:35.7	7327	7327	11.41	10.83	10.32	9.88	9.50	9.15	8.84	8.56	8.30	8.07	7.85	7.66	6.99	6.47
16+16+16	9.28:35.6	7936	7936	11.88	11.27	10.74	10.29	9.88	9.52	9.20	8.91	8.64	8.40	8.17	7.97	7.27	6.73



- توضیحات:
- در صورت لزوم می توان از ترکیب میگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - در مورد سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میگرد جدول استفاده شود.
 - کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میگرد و کنترل تنش برشی بتن مهده استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2400	70	18.0

تنش مجاز فولاد

فاصله محور به محور

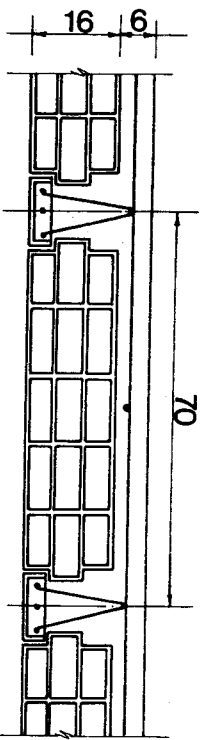
ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

طول دهانه محاسبه بر حسب متر طول = P_{ST}

بار زنده + (کف سازی + تیه بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده = (Kg/m^2) وزن کل سقف

سازمان بر نامه و بودجه دوره تحصیلات و شماره های منی	سطح مقطع میلگرد AS	بارزای ایوم Z Cm	تنگر تمام M Kg/m	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول ۱۳۲۱																	
6+6	0.91:15.6		302	2.32	2.20	2.10	2.01	1.93	1.86	1.80	1.74	1.69	1.64	1.60	1.56	1.42	1.31
6+6+6	1.21:15.4		449	2.83	2.68	2.56	2.45	2.35	2.27	2.19	2.12	2.06	2.00	1.94	1.90	1.73	1.60
8+8	1.44:15.3		527	3.06	2.90	2.77	2.65	2.55	2.45	2.37	2.30	2.23	2.16	2.11	2.05	1.87	1.74
8+8+6	1.94:15.2		671	3.45	3.28	3.12	2.99	2.87	2.77	2.68	2.59	2.51	2.44	2.38	2.32	2.11	1.96
8+8+8	2.15:15.1		782	3.73	3.54	3.37	3.23	3.10	2.99	2.89	2.80	2.71	2.64	2.57	2.50	2.28	2.11
10+10	2.24:15.0		809	3.79	3.60	3.43	3.28	3.15	3.04	2.94	2.84	2.76	2.68	2.61	2.54	2.32	2.15
10+10+6	2.65:14.9		949	4.11	3.90	3.72	3.56	3.42	3.29	3.18	3.08	2.99	2.91	2.83	2.76	2.52	2.33
10+10+8	2.96:14.9		1058	4.34	4.11	3.92	3.76	3.61	3.48	3.36	3.25	3.16	3.07	2.99	2.91	2.66	2.46
12+12	3.23:14.7		1143	4.51	4.28	4.08	3.90	3.75	3.61	3.49	3.38	3.28	3.19	3.10	3.02	2.76	2.56
12+12+8	3.95:14.6		1388	4.97	4.71	4.49	4.30	4.13	3.98	3.85	3.73	3.61	3.51	3.42	3.33	3.04	2.82
12+12+10	4.35:14.6		1523	5.20	4.94	4.71	4.51	4.33	4.17	4.03	3.90	3.79	3.68	3.58	3.49	3.19	2.95
14+14	4.40:14.5		1529	5.21	4.95	4.72	4.51	4.34	4.18	4.04	3.91	3.79	3.69	3.59	3.50	3.19	2.96
14+14+8	5.12:14.4		1767	5.61	5.32	5.07	4.85	4.66	4.49	4.34	4.20	4.08	3.96	3.86	3.76	3.43	3.18
14+14+10	5.52:14.3		1901	5.81	5.51	5.26	5.03	4.84	4.66	4.50	4.36	4.23	4.11	4.00	3.90	3.56	3.30
16+16	5.74:14.2		1962	5.91	5.60	5.34	5.11	4.91	4.73	4.57	4.43	4.30	4.18	4.06	3.96	3.62	3.35
16+16+10	6.87:14.1		2327		6.10	5.82	5.57	5.35	5.16	4.98	4.82	4.68	4.55	4.43	4.31	3.94	3.65
16+16+12	7.36:14.1		2486			6.01	5.76	5.53	5.33	5.15	4.99	4.84	4.70	4.58	4.46	4.07	3.77
16+16+14	7.94:14.0		2673			6.24	5.97	5.74	5.53	5.34	5.17	5.02	4.87	4.74	4.62	4.22	3.91
16+16+16	8.62:14.0		2888				6.21	5.96	5.74	5.55	5.37	5.21	5.07	4.93	4.81	4.39	4.06



- توضیحات:
- ۱- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - ۲- در مورد سقف یا تیرچه ضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - ۳- کنترل حداقل واحد اکثر مجاز سطح مقطع میلگرد کنترل تنش برشی متن بعهده استفاده کنندگان از جدول می باشد.

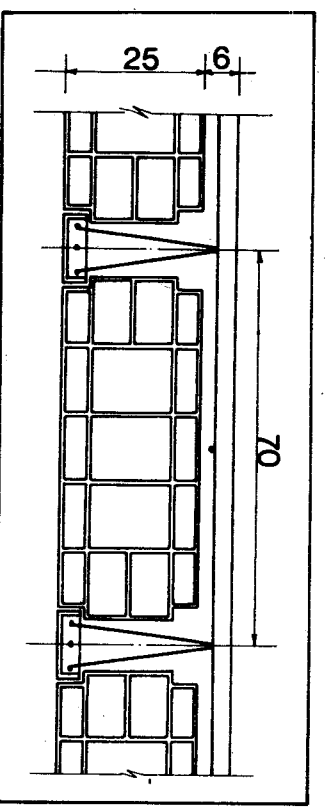
$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2400	70	22.0
تنش مجاز فولاد	فاصله محور به محور	ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

طول دهانه محاسباتی بر حسب متوسط ST = $\rho \cdot S$

بارزنده + (گف سازی + تغییر پذیری + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده (Kg/m²) وزن کل سقف

شکل مقطع و مشخصات	As	Z	M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول ۱۴	cm ² /m	cm	kgm/m														
6+6	0.81:19.5		378	2.59	2.46	2.35	2.25	2.16	2.08	2.01	1.95	1.89	1.83	1.79	1.74	1.59	1.471
6+6+6	1.21:19.4		563	3.16	3.00	2.86	2.74	2.63	2.54	2.45	2.37	2.30	2.24	2.18	2.12	1.94	1.791
8+8	1.44:19.2		661	3.43	3.25	3.10	2.97	2.85	2.75	2.66	2.57	2.49	2.42	2.36	2.30	2.10	1.941
8+8+6	1.84:19.1		842	3.87	3.67	3.50	3.35	3.22	3.10	3.00	2.90	2.82	2.74	2.66	2.60	2.37	2.191
8+8+8	2.15:19.0		982	4.18	3.96	3.78	3.62	3.48	3.35	3.24	3.13	3.04	2.96	2.88	2.80	2.56	2.371
10+10	2.24:18.9		1017	4.25	4.03	3.85	3.66	3.54	3.41	3.29	3.19	3.09	3.01	2.93	2.85	2.60	2.411
10+10+6	2.65:18.8		1195	4.61	4.37	4.17	3.99	3.83	3.70	3.57	3.46	3.35	3.26	3.17	3.09	2.82	2.611
10+10+8	2.96:18.7		1332	4.87	4.62	4.40	4.21	4.05	3.90	3.77	3.65	3.54	3.44	3.35	3.26	2.98	2.761
12+12	3.23:18.6		1442	5.06	4.80	4.58	4.38	4.21	4.06	3.92	3.80	3.68	3.58	3.48	3.40	3.10	2.871
12+12+8	3.95:18.5		1751	5.58	5.29	5.05	4.83	4.64	4.47	4.32	4.18	4.06	3.94	3.84	3.74	3.42	3.161
12+12+10	4.35:18.4		1923	5.85	5.55	5.29	5.06	4.86	4.69	4.53	4.38	4.25	4.13	4.02	3.92	3.58	3.311
14+14	4.40:18.3		1932	5.86	5.56	5.30	5.08	4.88	4.70	4.54	4.40	4.26	4.14	4.03	3.93	3.59	3.321
14+14+8	5.12:18.2		2235	6.30	5.98	5.70	5.46	5.24	5.05	4.88	4.73	4.59	4.46	4.34	4.23	3.86	3.571
14+14+10	5.52:18.1		2404	6.54	6.20	5.91	5.66	5.44	5.24	5.06	4.90	4.76	4.62	4.50	4.39	4.00	3.711
16+16	5.74:18.0		2485	6.65	6.31	6.01	5.76	5.53	5.33	5.15	4.98	4.84	4.70	4.57	4.46	4.07	3.771
16+16+10	6.87:17.9		2949	7.24	6.87	6.55	6.27	6.02	5.81	5.61	5.43	5.27	5.12	4.98	4.86	4.43	4.101
16+16+12	7.36:17.8		3151	7.48	7.10	6.77	6.48	6.23	6.00	5.80	5.61	5.45	5.29	5.15	5.02	4.58	4.241
16+16+14	7.94:17.8		3390		7.36	7.02	6.72	6.46	6.22	6.01	5.82	5.65	5.49	5.34	5.21	4.75	4.401
16+16+16	8.62:17.7		3663		7.66	7.30	6.99	6.71	6.47	6.25	6.05	5.87	5.71	5.55	5.41	4.94	4.581

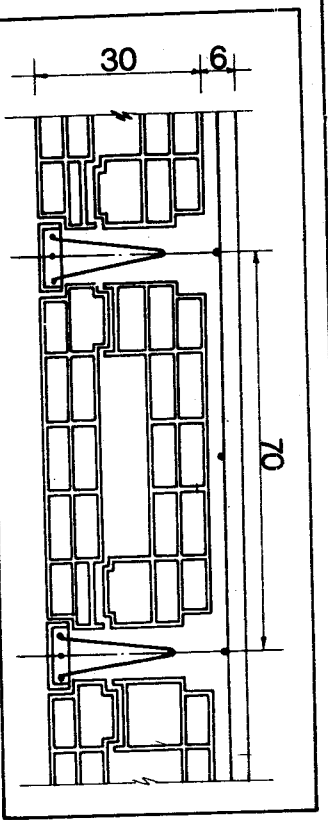


توضیحات:
 ۱- در صورت لزوم میتوان از تکس میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل همان جدول استفاده نمود.
 ۲- در صورت سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 ۳- کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد و کنترل تنش برشی بتن به بعد استفاده کنندگان از جدول می باشد.

σ_a (kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2400	70	31.0
تنش مجازولاد	فاصله محور محور	ضخامت سقف
		B-225
		B-250
		B-300

طول دهانه محاسبی بر حسب متر طول $R_{ST} =$ وزن سنگ تیرچه (بزرگ) باربرده (Kg/m^2) وزن کل سقف بارزنده + (رف سازی + تیربندی + وزن سنگ تیرچه بزرگ)

سازمان بر نامه و بودجه دفتر تحقیقات و معیارهای ملی	سطح مقطع سنگ	وزن متر طول	متر طول	وزن کل سقف													
جدول ۱۳۴	As cm ² /m	Z Cm	M kgm/m	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
6+6	0.81	28.4	550	3.13	2.97	2.83	2.71	2.60	2.51	2.42	2.35	2.28	2.21	2.15	2.10	1.92	1.77
6+6+6	1.21	28.2	819	3.82	3.62	3.45	3.30	3.18	3.06	2.96	2.86	2.78	2.70	2.63	2.56	2.34	2.16
8+8	1.44	28.0	964	4.14	3.93	3.75	3.59	3.45	3.32	3.21	3.11	3.01	2.93	2.85	2.78	2.54	2.35
8+8+6	1.84	27.9	1230	4.88	4.44	4.23	4.05	3.89	3.75	3.62	3.51	3.40	3.31	3.22	3.14	2.86	2.65
8+8+8	2.15	27.8	1435	5.05	4.79	4.57	4.37	4.20	4.05	3.91	3.79	3.68	3.57	3.48	3.39	3.09	2.86
10+10	2.24	27.6	1489	5.14	4.88	4.65	4.45	4.28	4.12	3.98	3.86	3.74	3.64	3.54	3.45	3.15	2.92
10+10+6	2.65	27.5	1750	5.58	5.29	5.04	4.83	4.64	4.47	4.32	4.18	4.06	3.94	3.84	3.74	3.42	3.16
10+10+8	2.96	27.4	1952	5.89	5.59	5.33	5.10	4.90	4.72	4.56	4.42	4.29	4.17	4.05	3.95	3.61	3.34
12+12	3.23	27.3	2116	6.13	5.82	5.55	5.31	5.10	4.92	4.75	4.60	4.46	4.34	4.22	4.11	3.76	3.48
12+12+8	3.95	27.1	2573	6.76	6.42	6.12	5.86	5.63	5.42	5.24	5.07	4.92	4.78	4.65	4.54	4.14	3.83
12+12+10	4.35	27.1	2827	7.09	6.73	6.41	6.14	5.90	5.68	5.49	5.32	5.16	5.01	4.88	4.76	4.34	4.02
14+14	4.40	27.0	2845	7.11	6.75	6.43	6.16	5.92	5.70	5.51	5.33	5.17	5.03	4.89	4.77	4.36	4.03
14+14+8	5.12	26.8	3293	7.65	7.26	6.92	6.63	6.37	6.14	5.93	5.74	5.57	5.41	5.27	5.13	4.69	4.34
14+14+10	5.52	26.8	3545	7.94	7.53	7.18	6.88	6.61	6.37	6.15	5.95	5.78	5.61	5.46	5.33	4.86	4.50
16+16	5.74	26.6	3671	8.08	7.66	7.31	7.00	6.72	6.48	6.26	6.06	5.88	5.71	5.56	5.42	4.95	4.58
16+16+10	6.87	26.5	4366	8.81	8.36	7.97	7.63	7.33	7.06	6.82	6.61	6.41	6.23	6.06	5.91	5.39	4.99
16+16+12	7.36	26.4	4670	9.11	8.64	8.24	7.89	7.58	7.31	7.06	6.83	6.63	6.44	6.27	6.11	5.58	5.17
16+16+14	7.94	26.4	5031	9.46	8.97	8.55	8.19	7.87	7.58	7.33	7.09	6.88	6.69	6.51	6.34	5.79	5.36
16+16+16	8.62	26.3	5445	9.84	9.33	8.90	8.52	8.19	7.89	7.62	7.38	7.16	6.96	6.77	6.60	6.03	5.59



- توضیحات:
- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 - در مورد سقف یا تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 - کنترل حداقل و حداکثر مجاز سطح مقطع میلگرد کنترل تنش برشی بین بویته استفاده کنندگان از جدول می باشد.

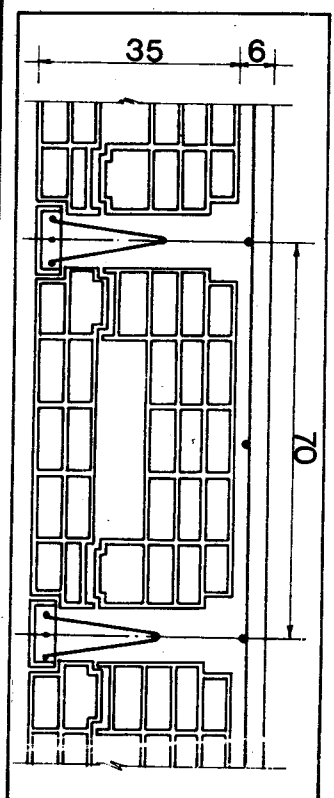
$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2400	70	36.0
تنش مجاز فولاد	فاصله محور محور	ضخامت سقف

B-225
B-250
B-300

طول دهانه محاسباتی بر حسب متر طول ST =

بار زنده + (رفس سازی + تیر بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده (Kg/m²) وزن کل سقف

انواع بار مرده و زنده در فضاهای و مساکنی	مساحت سطح مقطع A _s (cm ² /m)	وزن میلگرد Z (kg/m)	مجموع M (kgm/m)	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
جدول ۱۴۳																	
6+6	0.81:33.3	646	3.39	3.21	3.06	2.93	2.82	2.72	2.62	2.54	2.47	2.40	2.33	2.27	2.07	1.921	
6+6+6	1.21:33.1	962	4.14	3.92	3.74	3.58	3.44	3.32	3.20	3.10	3.01	2.92	2.85	2.77	2.53	2.341	
8+8	1.44:32.9	1133	4.49	4.26	4.06	3.89	3.73	3.60	3.48	3.37	3.27	3.17	3.09	3.01	2.75	2.541	
8+8+6	1.84:32.7	1446	5.07	4.81	4.59	4.39	4.22	4.07	3.93	3.80	3.69	3.59	3.49	3.40	3.10	2.871	
8+8+8	2.15:32.6	1688	5.48	5.20	4.95	4.74	4.56	4.39	4.24	4.11	3.99	3.87	3.77	3.67	3.35	3.111	
10+10	2.24:32.5	1751	5.58	5.29	5.05	4.83	4.64	4.47	4.32	4.18	4.06	3.95	3.84	3.74	3.42	3.161	
10+10+6	2.65:32.4	2059	6.05	5.74	5.47	5.24	5.03	4.85	4.69	4.54	4.40	4.28	4.16	4.06	3.71	3.431	
10+10+8	2.96:32.3	2297	6.39	6.06	5.78	5.53	5.32	5.12	4.95	4.79	4.65	4.52	4.40	4.29	3.91	3.621	
12+12	3.23:32.1	2493	6.66	6.32	6.02	5.77	5.54	5.34	5.16	4.99	4.84	4.71	4.58	4.47	4.08	3.771	
12+12+8	3.95:32.0	3031	7.34	6.96	6.64	6.36	6.11	5.89	5.69	5.51	5.34	5.19	5.05	4.92	4.50	4.161	
12+12+10	4.35:31.9	3331	7.70	7.30	6.96	6.66	6.40	6.17	5.96	5.77	5.60	5.44	5.30	5.16	4.71	4.361	
14+14	4.40:31.8	3355	7.72	7.33	6.99	6.69	6.43	6.19	5.98	5.79	5.62	5.46	5.32	5.18	4.73	4.381	
14+14+8	5.12:31.7	3887	8.31	7.89	7.52	7.20	6.92	6.66	6.44	6.23	6.05	5.88	5.72	5.58	5.09	4.711	
14+14+10	5.52:31.6	4186	8.63	8.18	7.80	7.47	7.18	6.92	6.68	6.47	6.28	6.10	5.94	5.79	5.28	4.891	
16+16	5.74:31.5	4338	8.78	8.33	7.94	7.61	7.31	7.04	6.80	6.59	6.39	6.21	6.04	5.89	5.38	4.981	
16+16+10	6.87:31.3	5166	9.58	9.09	8.67	8.30	7.97	7.68	7.42	7.14	6.97	6.78	6.60	6.43	5.87	5.431	
16+16+12	7.36:31.3	5528	9.91	9.40	8.97	8.59	8.25	7.95	7.68	7.44	7.21	7.01	6.82	6.65	6.07	5.621	
16+16+14	7.94:31.2	5957	10.29	9.76	9.31	8.91	8.56	8.25	7.97	7.72	7.49	7.28	7.08	6.90	6.30	5.831	
16+16+16	8.62:31.2	6451	10.71	10.16	9.69	9.27	8.91	8.59	8.30	8.03	7.79	7.57	7.37	7.18	6.56	6.071	



توضیحات:
 ۱- در صورت لزوم میتوان از ترکیب میلگرد های مختلف با سطح مقطع معادل جدول استفاده نمود.
 ۲- در مورد سقف با تیرچه مضاعف از سطح مقطع معادل میلگرد جدول استفاده شود.
 ۳- کنترل جدا قفل و جدا تیرچه از سطح مقطع میلگرد کنترل نشی برشی بین عمده استفاده کنندگان از جدول می باشد.

$\bar{\sigma}_a$ (Kg/cm ²)	b (cm)	H (cm)
2400	70	41.0
نشی مجاز فولاد	فایده کوپرسور	مخالف سقف

B-225
 B-250
 B-300

طول دهانه مناسب برای حسب متر طول = σ_{ST}
 بار زنده + (کف سازی + تیر بندی + وزن سقف تیرچه بلوک) بار مرده (Kg/m²) وزن کل سقف

جرم جدول	As	Z	M	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400
6+6	0.81:38.2		742	3.63	3.44	3.28	3.14	3.02	2.91	2.81	2.72	2.64	2.57	2.50	2.44	2.22	2.06
6+6+6	1.21:38.0		1105	4.43	4.20	4.01	3.84	3.69	3.55	3.43	3.32	3.22	3.13	3.05	2.97	2.71	2.51
8+8	1.44:37.8		1303	4.81	4.57	4.35	4.17	4.00	3.86	3.73	3.61	3.50	3.40	3.31	3.23	2.95	2.73
8+8+6	1.84:37.6		1662	5.44	5.16	4.92	4.71	4.53	4.36	4.21	4.08	3.96	3.84	3.74	3.65	3.33	3.08
8+8+8	2.15:37.5		1940	5.87	5.57	5.31	5.09	4.89	4.71	4.55	4.40	4.27	4.15	4.04	3.94	3.60	3.33
10+10	2.24:37.4		2014	5.98	5.68	5.41	5.18	4.98	4.80	4.64	4.49	4.35	4.23	4.12	4.01	3.66	3.39
10+10+6	2.65:37.3		2369	6.49	6.16	5.87	5.62	5.40	5.20	5.03	4.87	4.72	4.59	4.47	4.35	3.97	3.68
10+10+8	2.96:37.2		2644	6.86	6.50	6.20	5.94	5.70	5.50	5.31	5.14	4.99	4.85	4.72	4.60	4.20	3.89
13+12	3.23:37.0		2870	7.14	6.78	6.46	6.19	5.94	5.73	5.53	5.36	5.20	5.05	4.92	4.79	4.37	4.05
12+12+8	3.95:36.8		3491	7.88	7.47	7.13	6.82	6.56	6.32	6.10	5.91	5.73	5.57	5.42	5.28	4.82	4.47
12+12+10	4.35:36.7		3839	8.26	7.84	7.47	7.15	6.87	6.62	6.40	6.20	6.01	5.84	5.69	5.54	5.06	4.68
14+14	4.40:36.6		3868	8.29	7.87	7.50	7.18	6.90	6.65	6.42	6.22	6.03	5.86	5.71	5.56	5.08	4.70
14+14+8	5.12:36.5		4485	8.93	8.47	8.08	7.73	7.43	7.16	6.92	6.70	6.50	6.31	6.15	5.99	5.47	5.06
14+14+10	5.52:36.5		4832	9.27	8.79	8.38	8.03	7.71	7.43	7.18	6.95	6.74	6.55	6.38	6.22	5.68	5.25
16+16	5.74:36.3		5011	9.44	8.95	8.54	8.17	7.85	7.57	7.31	7.08	6.87	6.67	6.50	6.33	5.78	5.35
16+16+10	6.87:36.2		5970	10.30	9.77	9.32	8.92	8.57	8.26	7.98	7.73	7.50	7.28	7.09	6.91	6.31	5.84
16+16+12	7.36:36.2		6391	10.66	10.11	9.64	9.23	8.87	8.55	8.26	7.99	7.76	7.54	7.34	7.15	6.53	6.04
16+16+14	7.94:36.1		6889	11.07	10.50	10.01	9.58	9.21	8.87	8.57	8.30	8.05	7.83	7.62	7.42	6.78	6.27
16+16+16	8.62:36.1		7461	11.52	10.93	10.42	9.97	9.58	9.23	8.92	8.64	8.38	8.14	7.93	7.73	7.05	6.53

منابع

الف) به زبان فارسی

۱. آیین‌نامه برای طرح و محاسبه و اجرای ساختمانهای بتن آرمه. بخش پنجم - شرایط لازم برای طرح و محاسبه ساختمانهای بتن آرمه (شماره ۱۹۰۰۵). مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. اردیبهشت ۱۳۶۳.
۲. آیین‌نامه حداقل بار وارده بر ساختمانها و ابنیه فنی (شماره ۵۱۹). مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. اردیبهشت ۱۳۶۱.
۳. طرح و محاسبه و اجرای قطعات بتن فولادی - آیین‌نامه کشور آلمان - (BETON - KALENDER) ترجمه مهندس معراجی و مهندس بخشوده. ۱۳۶۴.
۴. مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی. نشریه شماره ۵۵ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی وزارت برنامه و بودجه - آذر ۱۳۵۴.

ب) به زبانهای خارجی

5. ACI Committee 435, "Allowable Deflections," ACI Journal, Proceedings 65, June 1968.
6. ACI Committee 435. "Variability of Deflections of Simply Supported Reinforced Concrete Beams," ACI Journal, Proceedings, 69, January 1972.
7. Agrément des Matériaux nouveaux et des procédés non traditionnels de construction. Avis sur le plancher "D.F.C." CAHIERS DU C.S.T.B. PARIS - FRANCE. 1969.

8. Agrément des Matériaux nouveaux et des procédés non traditionnels de construction. Avis sur le plancher "FLIGRANE". CAHIERS DU C.S.T.B. PARIS - FRANCE. 1966.
9. Agrément des Matériaux nouveaux et des procédés non traditionnels de construction. Avis sur le plancher "KAISER KT 600". CAHIERS DU C.S.T.B. PARIS - FRANCE. 1969.
10. Agrément des Matériaux nouveaux et des procédés non traditionnels de construction. Avis sur le plancher "LEMIEUX". CAHIERS DU C.S.T.B. PARIS - FRANCE. 1965.
11. Agrément des Matériaux nouveaux et des procédés non traditionnels de construction. Avis sur le plancher "LUG". CAHIERS DU C.S.T.B. PARIS - FRANCE. 1967.
12. Agrément des Matériaux nouveaux et des procédés non traditionnels de construction. Avis sur le plancher "OMNIA". CAHIERS DU C.S.T.B. PARIS - FRANCE. 1969.
13. Agrément des Matériaux nouveaux et des procédés non traditionnels de construction. Avis sur le plancher "P.L.TITAN". CAHIERS DU C.S.T.B. PARIS - FRANCE. 1965.
14. Agrément des Matériaux nouveaux et des procédés non traditionnels de construction. Avis sur le plancher "PREBLIN". CAHIERS DU C.S.T.B. PARIS - FRANCE. 1967.
15. Agrément des Matériaux nouveaux et des procédés non traditionnels de construction. Avis sur le plancher "P.S.". CAHIERS DU C.S.T.B. PARIS - FRANCE. 1967.

16. Agrément des Matériaux nouveaux et des procédés non traditionnels de construction. Avis sur le plancher "ROP". CAHIERS DU C.S.T.B. PARIS - FRANCE. 1964.
17. ALLEN, A.H. Reinforced concrete design to CP 110-simply explained, London, Cement and Concrete Association. 1974.
18. ALLEN, A.H. Tables for limit state design of singly reinforced rectangular beams and slabs. London, Cement and Concrete Association, 1973.
19. AMERICAN CONCRETE INSTITUTE. Building code requirements for reinforced concrete and Commentary. ACI Standard 318-83.
20. Astill, A.W. and Martin, L.H. "ELEMENTARY STRUCTURAL DESIGN IN CONCRETE TO CP-110" University of Aston Birmingham. 1975.
21. BARES, R. Tables for the analysis of plates and beams based on elastic theory. Berlin, Bauverlag GmbH. 1969.
22. BATE, S.C.C. Why limit state design Concrete. Volume 2, NO.3. March 1968.
23. BRITISH STANDARDS INSTITUTION. CP-110. THE STRUCTURAL USE OF CONCRETE. 1972 (as amended 1980).
24. BULLETIN OFFICIEL DU MINISTERE DE L'ÉQUIPEMENT ET DU LOGEMENT. Texte No 743. Relative au Titre VI modifié: REGLES TECHNIQUES DU CONCEPTION ET DE CALCUL DES OUVRAGES ET CONSTRUCTIONS EN BETON ARME. FASCICULE SPECIAL No - 70-93. PARIS.
25. CODE OF PRACTICE FOR CONSTRUCTION OF FLOOR AND ROOF WITH JOIST AND FILLER BLOCKS. INDIAN STANDARDS INSTITUTION. IS-6061-1971.
26. COMITÉ EUROPÉEN DU BETON - FÉDÉRATION INTERNATIONALE DE LA PRÉCONTRAÎNTE. International recommendations for the design and construction of concrete structures. English edition. London, Cement and Concrete Association, 1970. Principles and recommendations.

27. Commission chargée de formuler des Avis Techniques. Avis sur le plancher "FERT". CAHIERS DU C.S.T.B. PARIS-FRANCE. 1979.
28. The CONCRETE SOCIETY. Standard reinforced concrete details. 1973.
29. Cowan, Henry J. "DESIGN OF REINFORCED CONCRETE STRUCTURES". University of Sydney - Australia. 1982.
30. Dan E. Branson. Discussion of "Variability of Deflections of Simply supported Reinforced Concrete Beams," by ACI Committee 435, ACI Journal, Proceedings, 69, July 1972.
31. DIN 177 Stahldraht, Kaltgezogen; Masse, Zulässige Abweichungen, Gewichte (Ausc. 3.1971).
32. DIN 1605 Blatt 4; Mechanische Prüfung der Metalle; Kaltversuch (Neuausgabe in Vorbereitung).
33. DIN 50145 Prüfung metallischer Werkstoffe; Zugversuch, Begriffe, Zeichen (Ausc. 6. 1952).
34. E. Hognestad, E. What Do We Know about Diagonal Tension and Web Reinforcement in Concrete University of Illinois Experiment Station, Circular Series, No. 64, Urbana, Ill., 1952.
35. GUERRIN, A. TRAITÉ DE BETON ARMÉ, DUNOD. 1965.
36. HANDBOOK ON THE UNIFIED CODE FOR STRUCTURAL CONCRETE (CP-110: 1972), LONDON, Cement and Concrete Association. 1974.
37. H.M. Westergaard and W.A. Slater. "Moments and Stresses in Slabs," Proc. American Concrete Institute, Vol.17, 1921.
38. Kong. Evans. Cohen. Roll. "HANDBOOK OF STRUCTURAL CONCRETE". 1983.
39. LACROIX, R. THÉORIE DU BETON ARME, COURSE DE BETON ARMÉ ET BETON PRECONTRAIT. ECOLE NATIONAL DES PONTS ET CHAUSSÉES. 1977.

40. Metric Design Handbook for Reinforced Concrete Elements in Accordance with the Strength Design Method of CSA A23.3-M 1977, Canadian Portland Cement Association, Ottawa, 1978.
41. Morsch, E. "Experiments on shear stresses in reinforced concrete beams." Beton und Eisen (Berlin), Vol.2, No.4, October 1903.
42. ÖNORM B 3360 Baulasttragende Bewehrungen (Gitterträger). (Ausc. 8.1978).
43. ÖNORM B 4200 Teil 5; Stahlbetonfertigteile (Neuausgabe in Vorbereitung).
44. ÖNORM B 4200 Teil 7; Massivbau; Stahleinlagen (Ausc.7.1968).
45. ÖNORM M 3101 Stahl; allgemeine technische Lieferbedingungen, Erzeugnisse und Erläuterungen (Ausc.5.1961).
46. ÖNORM M 3216 Bandstahl, warmgewalzt, aus unlegierten Stählen; Abmessungen Massen, zulässige Abweichungen (Ausc.7.1974).
47. ÖNORM M 3276 Walzdraht; warmgewalzter Rundwalzdraht aus unlegierten Stählen (Ausc.4.1972).
48. REYNOLDS, C.E. & STEEDMAN, J.C. REINFORCED CONCRETE DESIGNER'S HANDBOOK. LONDON, Cement and Concrete Association. Ninth edition. 1981.
49. REGAN, P.E., AND YU, C.W. Limit state design of structural concrete London, Chatto & Windus. 1973.
50. REGAN, P.E., Design for punching shear. The Structural Engineer. Vol 52, No.6. June 1974.
51. ROARK, R.J., AND YOUNG, W.C. Formulas for stress and strain. New York McGraw - Hill. Fifth edition, 1965.
52. Saemann, J.C., Washa, George W. "Horizontal Shear Connections Between Precast Beams and Cast-in-Place Slabs, "ACI Journal, Proceedings, 61, November 1964.
53. Salmon. Charles G.; Chu-Kia wang. "REINFORCED CONCRETE DESIGN". Harper & Row, Publishers. New York, 1979.

54. STAHL IM HOCHBAU. Handbuch für Entwurf, Berechnung und Ausführung von STAHLBAUTEN. Herausgegeben vom VEREIN DEUTSCHER EISENHÜTTENLEUTE. DÜSSELDORF. 1969.
55. STEEDMAN, J.C. Charts for limit - state design to CP 110: uniform rectangular stress-block. London, Cement and Concrete Association Publication 12.065.1974.
56. Timoshenko, S. and Goodier. J.N. THEORY of ELASTICITY, McGraw-Hill, New York, 1970.
57. V.MURASHEV - E. SIGALOV. BAIKOV. DESIGN OF REINFORCED CONCRETE STRUCTURES MIR PUBLISHERS - MOSCOW.

جمهوری اسلامی ایران

سازمان برنامه و بودجه

دفتر امور فنی و تدوین معیارها

فهرست نشریات

تابستان

۱۳۷۶



فهرست نشریات دفتر امور فنی و تدوین معیارها

ملاحظات	تاریخ انتشار		شماره نشریه	عنوان نشریه	شماره ردیف
	چاپ اول	چاپ آخر			
	-	۱۳۵۰	۱	زلزله خیزی ایران (از سال ۱۹۰۰ تا سال ۱۹۶۹)	۱
	-	۱۳۵۰	۲	زلزله هشتم مرداد ماه ۴۹ قوناوه (گنبد کاووس)	۲
	-	۱۳۵۰	۳	بررسی های فنی	۳
	-	۱۳۵۰	۴	طرح و محاسبه و اجرای رویه های بتنی در فرودگاهها	۴
	-	۱۳۵۰	۵	آزمایش لوله های تحت فشارسیمان و پنبه نسوز در کارگاه های لوله کشی	۵
	-	۱۳۵۰	۶	ضمائم فنی دستورالعمل طرح، محاسبه و اجرای رویه های بتنی در فرودگاهها	۶
فاقد اعتبار	۱۳۵۲	۱۳۵۱	۷	دفترچه تپ شرح فینتهای واحد عملیات راههای فرعی	۷
فاقد اعتبار	۱۳۵۲	۱۳۵۱	۸	دفترچه تپ شرح فینتهای واحد عملیات راههای اصلی	۸
	-	۱۳۵۱	۹	مطالعه و بررسی در تعیین ضوابط مربوط به طرح مدارس ابتدائی	۹
	-	۱۳۵۱	۱۰	بررسی فنی مقدماتی زلزله ۲۱ فروردین ماه ۱۳۵۱ منطقه قیرو کارزین استان فارس	۱۰
	-	۱۳۵۱	۱۱	برنامه ریزی فیزیکی بیمارستانهای عمومی کوچک	۱۱
	-	۱۳۵۲	۱۲	روسازی شنی و حفاظت رویه آن	۱۲
	-	۱۳۵۲	۱۳	زلزله ۱۷ آبانماه بندرعباس	۱۳
	-	۱۳۵۲	۱۴	تجزیه و تحلیل هزینه کارهای ساختمانی و راهسازی (بخش کارهای آجری)	۱۴
فاقد اعتبار	-	۱۳۵۲	۱۵	تجزیه و تحلیل هزینه کارهای ساختمانی و راهسازی (بخش تعیین هزینه ساعتی ماشینهای راهسازی)	۱۵
فاقد اعتبار	-	۱۳۵۲	۱۶	شرح فینتهای واحد تپ برای کارهای ساختمانی	۱۶
	-	۱۳۵۲	۱۷	برنامه ریزی فیزیکی بیمارستانهای عمومی از ۱۵۰ تخت تا ۷۲۰ تخت	۱۷
	-	۱۳۵۲	۱۸	مشخصات فنی عمومی لوله ها و اتصالات پی.وی.سی سخت برای مصارف آب رسانی	۱۸
	-	۱۳۵۲	۱۹	روش نصب و کارگذاری لوله های پی.وی.سی	۱۹
	۱۳۷۳	۱۳۵۲	۲۰	جوشکاری در ساختمانهای فولادی	۲۰
	۱۳۶۳	۱۳۵۲	۲۱	تجهیز و سازماندهی کارگاه جوشکاری	۲۱
	۱۳۶۲	۱۳۵۲	۲۲	جوش پذیری فولادهای ساختمانی	۲۲
	۱۳۷۳	۱۳۵۲	۲۳	بازرسی و کنترل کیفیت جوش در ساختمانهای فولادی	۲۳
	۱۳۷۳	۱۳۵۲	۲۴	ایمنی در جوشکاری	۲۴
	-	۱۳۵۲	۲۵	زلزله ۲۳ نوامبر ۱۹۷۲ ماناگوا	۲۵
	۱۳۷۳	۱۳۵۲	۲۶	جوشکاری در درجات حرارت پایین	۲۶
	-	۱۳۵۲	۲۷	مشخصات فنی عمومی لوله کشی آب سرد گرم و فاضلاب ساختمان	۲۷

فهرست نشریات دفتر امور فنی و تدوین معیارها

ملاحظات	تاریخ انتشار		شماره نشریه	عنوان نشریه	شماره ردیف
	چاپ اول	چاپ آخر			
	-	۱۳۵۳	۲۸	تجزیه و تحلیل هزینه کارهای ساختمانی (بخش ملاتها)	۲۸
	-	۱۳۵۳	۲۹	بررسی نحوه توزیع منطقی تخت‌های بیمارستانی کشور	۲۹
	۱۳۶۵	۱۳۵۳	۳۰	مشخصات فنی عمومی برای طرح و اجرای انواع شمعها و سپرها	۳۰
	-	۱۳۵۳	۳۱	تجزیه و تحلیل هزینه کارهای ساختمانی و راهسازی (بخش اندودها، قرنیزها و بندکشی)	۳۱
	-	۱۳۵۳	۳۲	شرح قیمت‌های واحد تیب برای کارهای لوله‌کشی آب و فاضلاب ساختمان	۳۲
فاقد اعتبار	-	۱۳۵۳	۳۳	مشخصات فنی عمومی راههای اصلی	۳۳
فاقد اعتبار	-	۱۳۵۳	۳۴	مشخصات فنی عمومی اسکلت فولادی ساختمان	۳۴
فاقد اعتبار	-	۱۳۵۳	۳۵	مشخصات فنی عمومی کارهای بتنی	۳۵
فاقد اعتبار	-	۱۳۵۳	۳۶	مشخصات فنی عمومی کارهای بتنی	۳۶
	-	۱۳۵۳	۳۷	استانداردهای نقشه‌کشی	۳۷
فاقد اعتبار	-	۱۳۵۳	۳۸	مشخصات فنی عمومی اندودکاری	۳۸
فاقد اعتبار	-	۱۳۵۳	۳۹	شرح قیمت‌های واحد تیب برای کارهای تاسیسات حرارتی و تهریه مطبوع	۳۹
فاقد اعتبار	-	۱۳۵۳	۴۰	مشخصات فنی عمومی درو پنجره	۴۰
فاقد اعتبار	-	۱۳۵۳	۴۱	مشخصات فنی عمومی شیشه‌کاری در ساختمان	۴۱
فاقد اعتبار	-	۱۳۵۳	۴۲	مشخصات فنی عمومی کاشی‌کاری و کف‌پوش در ساختمان	۴۲
	-	۱۳۵۳	۴۳	تجزیه و تحلیل هزینه کارهای ساختمانی و راهسازی (بخش کاشی‌کاری، سرامیک‌کاری، فرش‌کف و عایق‌کاری)	۴۳
		۱۳۵۴	۴۴	استاندارد پیشنهادی لوله‌های سخت پی.وی.سی در لوله‌کشی آب آشامیدنی	۴۴
		۱۳۵۴	۴۵	استاندارد پیشنهادی لوله‌های سخت پی.وی.سی در مصارف صنعتی	۴۵
		۱۳۵۴	۴۶	زلزله ۱۶ اسفند ۱۳۵۳ (سرخون بندرعباس)	۴۶
		۱۳۵۴	۴۷	استاندارد پیشنهادی اتصالات لوله‌های تحت فشار پی.وی.سی	۴۷
فاقد اعتبار		۱۳۵۴	۴۸	مشخصات فنی عمومی راههای فرعی درجه یک و دو	۴۸
		۱۳۵۴	۴۹	بحثی پیرامون فضا در ساختمانهای اداری	۴۹
		۱۳۵۴	۵۰	گزارش شماره ۱ مربوط به نمودارهای شتاب نگار در ایران	۵۰
فاقد اعتبار		۱۳۵۴	۵۱	مشخصات فنی عمومی کارهای نصب ورقهای پرششی سقف	۵۱
فاقد اعتبار		۱۳۵۴	۵۲	شرح قیمت‌های واحد تیب برای کارهای تاسیسات برق	۵۲
		۱۳۵۴	۵۳	زلزله‌های سال ۱۹۷۰ کشور ایران	۵۳
		۱۳۵۴	۵۴	راهنمای طرح و اجرای عملیات نصب لوله‌های سخت پی.وی.سی در لوله‌کشی آب سرد	۵۴

فهرست نشریات دفتر امور فنی و تدوین معیارها

ملاحظات	تاریخ انتشار		شماره نشریه	عنوان نشریه	شماره ردیف
	چاپ اول	چاپ آخر			
تجدید نظر اول: چاپ دوم	۱۳۷۴	۱۳۵۴	۵۵	مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی (تجدید نظر اول)	۵۵
		۱۳۵۴	۵۶	راهنمای طرح و اجرای عملیات نصب لوله‌های سخت پی.وی.سی	۵۶
		۱۳۵۴	۵۷	شرایط لازم برای طرح و محاسبه ساختمانهای بتن آرمه	۵۷
		۱۳۵۴	۵۸	گزارش شماره ۲ مربوط به نمودارهای شتاب‌نگار در ایران	۵۸
		۱۳۵۴	۵۹	شرح بینهای واحد تیپ برای خطوط انتقال آب	۵۹
		۱۳۵۵	۶۰	شرح قیمت‌های واحد تیپ برای شبکه توزیع آب	۶۰
		۱۳۵۵	۶۱	طرح و محاسبه قابهای شیبدار و قوسی فلزی	۶۱
		۱۳۵۵	۶۲	نگرشی بر کارکرد و نارسائیهای کوی نهم آبان	۶۲
		۱۳۵۵	۶۳	زلزله‌های سال ۱۹۶۹ کشور ایران	۶۳
		۱۳۵۵	۶۴	مشخصات فنی عمومی درزهای انبساط	۶۴
فائقه اعتبار	۱۳۵۵	۶۵	نقاشی ساختمانها (آئین کاربرده)	۶۵	
فائقه اعتبار	۱۳۵۵	۶۶	تحلیلی بر روند دگرگونیهای سکونت در شهرها	۶۶	
فائقه اعتبار	۱۳۵۵	۶۷	راهنمایی برای اجرای ساختمان بناهای اداری	۶۷	
			ضوابط تجزیه و تحلیل قیمت‌های واحد اقلام مربوط به خطوط انتقال آب	۶۸	
	۱۳۵۶	۶۸	زلزله‌های سال ۱۹۶۸ کشور ایران	۶۸	
	۱۳۵۶	۶۹	مجموعه مقالات سمینار سنتو (پیشرفتهای اخیر در کاهش خطرات زلزله، تهران ۲۳-۲۵ آبان‌ماه ۱۳۵۵)	۶۹	
	۱۳۵۶	۷۰	محافظة ابنیه فنی آهنی و فولادی در مقابل خوردگی	۷۰	
	۱۳۵۶	۷۱	راهنمایی برای تجزیه قیمت‌های واحد کارهای تاسیساتی	۷۱	
	۱۳۵۶	۷۲	تجزیه و تحلیل هزینه کارهای ساختمانی و راهسازی (بخش عملیات خاکی با وسایل مکانیکی)	۷۲	
	۱۳۵۶	۷۳	ضوابطی برای طرح و اجرای ساختمانهای فولادی (براساس آئین نامه AISC)	۷۳	
	۱۳۵۶	۷۴	برنامه کامپیوتری مربوط به آنالیز قیمت کارهای ساختمانی و راهسازی	۷۴	
	۱۳۵۶	۷۵	مجموعه راهنمای تجزیه و واحد قیمت‌های واحد کارهای ساختمانی و راهسازی (قسمت اول)	۷۵	
	۱۳۵۶	۷۶	زلزله ۴ مارس ۱۹۷۷ کشور رومانی	۷۶	
	۱۳۵۶	۷۷	راهنمای طرح ساختمانهای فولادی	۷۷	
	۱۳۶۲	۱۳۵۷	۷۸	شرح خدمات نقشه برداری	۷۸
	۱۳۶۴	۱۳۶۰	۷۹	راهنمای ایجاد بناهای کوچک در مناطق زلزله خیز	۷۹
	۱۳۶۰	۱۳۶۰	۸۰	سیستم گازهای طبی در بیمارستانها - محاسبات و اجرا	۸۰
	۱۳۶۱	۱۳۶۱	۸۱		۸۱

فهرست نشریات دفتر امور فنی و تدوین معیارها

ملاحظات	تاریخ انتشار		شماره نشریه	عنوان نشریه	شماره ردیف
	چاپ اول	چاپ آخر			
ویرایش سوم: چاپ دوم	۱۳۷۵	۱۳۶۲	۸۲	راهنمای اجرای سقفهای تیرچه و بلوک	۸۲
	۱۳۷۳	۱۳۶۶	۸۳	نقشه‌های تیپ پلها و آبروها تا دهانه ۸ متر	۸۳
				طراحی مسکن برای اشخاص دارای معلولیت (باصندلی چرخدار)	۸۴
		۱۳۶۳	۸۴		
		۱۳۶۵	۸۵	معیارهای طرح هندسی راههای اصلی و فرعی	۸۵
		۱۳۶۴	۸۶	معیارهای طرح هندسی راههای روستائی	۸۶
		۱۳۶۷	۸۷	معیارهای طرح هندسی تقاطع‌ها	۸۷
		۱۳۶۴	۸۸	چکیده‌ای از طرح هندسی راهها و تقاطع‌ها	۸۸
		۱۳۷۳	۸۹	مشخصات فنی تاسیسات برق بیمارستان	۸۹
			۹۰	دیوارهای سنگی	۹۰
چاپ اول (ویرایش دوم)		۱۳۶۳	۹۰		
		۱۳۶۴	۹۱	القیای کالبد خانه سنتی (یزد)	۹۱
	۱۳۷۳	۱۳۶۳	۹۲	جزئیات معماری ساختمانهای آجری	۹۲
		۱۳۶۳	۹۳	گزارش فنی (ساختمان مرکز بهداشت قم)	۹۳
				تیرچه‌های پیش‌ساخته خریائی (مشخصات فنی، روش طرح و محاسبه به انضمام جدولهای محاسبه تیرچه‌ها)	۹۴
	۱۳۷۶	۱۳۶۶	۹۴	مشخصات فنی نقشه برداری	۹۴
		۱۳۶۸	۹۵		۹۵
		۱۳۶۵	۹۶	جداول طراحی ساختمانهای بتن فولادی به روش حالت حدی	۹۶
				ضوابط طراحی فضاهای آموزشگاههای فنی حرفه‌ای (جلد اول، کارگاههای مربوط به رشته ساختمان)	۹۷
		۱۳۶۵	۹۷		۹۷
چاپ سوم	۱۳۶۷	۱۳۶۶	۹۸	ضریب‌ها و جدولهای تبدیل واحدها و مقیاسها	۹۸
		۱۳۷۰	۹۹	وسایل کنترل ترافیک	۹۹
		۱۳۶۸	۱۰۰	بلوک بتنی و کاربرد آن در دیوار	۱۰۰
	۱۳۷۵	۱۳۶۴	۱۰۱	مشخصات فنی عمومی راه	۱۰۱
				مجموعه نقشه‌های تیپ تابلیه پلها (پیش ساخته، پیش تنیده، درجا) تا دهانه ۲۰ متر	۱۰۲
	۱۳۷۳	۱۳۶۶	۱۰۲		۱۰۲
				ضوابط و معیارهای فنی شبکه‌های آبیاری و زهکشی (منابع آب و خاک ونحوه بهره‌برداری در گذشته و حال)	۱۰۳
	۱۳۷۳	۱۳۶۷	۱۰۳		۱۰۳
				ضوابط و معیارهای فنی شبکه‌های آبیاری و زهکشی (هیدرولیک کانالها و مجاری)	۱۰۴
	۱۳۷۳	۱۳۶۷	۱۰۴		۱۰۴
			ضوابط و معیارهای فنی شبکه‌های آبیاری و زهکشی (هیدرولیک لوله‌ها و مجاری)	۱۰۵	
۱۳۷۳	۱۳۶۷	۱۰۵		۱۰۵	
			ضوابط و معیارهای فنی شبکه‌های آبیاری و زهکشی (اندازه گیرهای جریان)	۱۰۶	
۱۳۷۳	۱۳۶۷	۱۰۶		۱۰۶	
			ضوابط و معیارهای فنی شبکه‌های آبیاری و زهکشی (نقشه‌های تیپ)	۱۰۷	
۱۳۷۳	۱۳۶۸	۱۰۷		۱۰۷	

فهرست نشریات دفتر امور فنی و تدوین معیارها

شماره ردیف	عنوان نشریه	شماره نشریه	تاریخ انتشار		ملاحظات
			چاپ اول	چاپ آخر	
۱۰۸	ضوابط و معیارهای فنی شبکه‌های آبیاری و زهکشی (مشخصات فنی عمومی)	۱۰۸	۱۳۶۸	۱۳۷۳	
۱۰۹	ضوابط و معیارهای فنی شبکه‌های آبیاری و زهکشی (خدمات فنی دوران بهره‌برداری و نگهداری)	۱۰۹	۱۳۶۸	۱۳۷۳	
۱۱۰	مشخصات فنی عمومی و اجرائی تاسیسات برقی ساختمان	۱۱۰	۱۳۷۱	۱۳۷۵	چاپ سوم
۱۱۱	محافظت ساختمان در برابر حریق (بخش اول)	۱۱۱	۱۳۶۷	۱۳۷۳	
۱۱۲	محافظت ساختمان در برابر حریق (بخش دوم)	۱۱۲	۱۳۷۱	۱۳۷۳	
۱۱۳	کتابنامه تونل و تونل سازی	۱۱۳	۱۳۶۸		
۱۱۴	کتابنامه بندر	۱۱۴	۱۳۶۸		
۱۱۵	مشخصات فنی عمومی ساختمانهای گوسفندداری	۱۱۵	۱۳۷۱		
۱۱۶	استاندارد کیفیت آب آشامیدنی	۱۱۶	۱۳۷۱		
۱۱۷	مبانی و ضوابط طراحی طرحهای آبرسانی شهری	۱۱۷	۱۳۷۱		
۱۱۸	مبانی و ضوابط طراحی شبکه‌های جمع‌آوری آبهای سطحی و فاضلاب شهری	۱۱۸	۱۳۷۱		
۱۱۹	دستورالعمل‌های تیب نقشه‌برداری (مجموعه‌ای شامل ۴ جلد)	۱۱۹	۱۳۷۱		
۱۲۰	آئین‌نامه بتن ایران "آبا" (بخش اول)	۱۲۰	۱۳۷۰	۱۳۷۵	ویرایش دوم
	آئین‌نامه بتن ایران "آبا" (بخش دوم)	۱۲۰	۱۳۷۲	۱۳۷۵	چاپ سوم
۱۲۱	ضوابط فنی بررسی و تصویب طرحهای تصفیه آب شهری	۱۲۱	۱۳۷۱		
۱۲۲	مجموعه نقشه‌های تیب اجرایی ساختمانهای گوسفندداری	۱۲۲	۱۳۷۱		
۱۲۳	ضوابط و معیارهای طرح و محاسبه مخازن آب زمینی	۱۲۳	۱۳۷۴		ویرایش دوم
۱۲۴	مشخصات فنی عمومی مخازن آب زمینی	۱۲۴	۱۳۷۲		
۱۲۵	مجموعه نقشه‌های تیب اجرایی مخازن آب زمینی	۱۲۵	۱۳۷۳		
۱۲۶	فهرست مقادیر و آحادبهای مخازن آب زمینی	۱۲۶			زیر چاپ
۱۲۷	آزمایشهای تیب مکانیک خاک (شناسایی و طبقه‌بندی خاک)	۱۲۷	۱۳۷۲		
۱۲۸	مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمانها:				
	تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع (بخش دوم)	۱۲۸	۱۳۷۲		
	تاسیسات بهداشتی (بخش سوم)	۱۲۸	۱۳۷۴		
۱۲۹	ضوابط فنی بررسی و تصویب طرحهای تصفیه فاضلاب شهری	۱۲۹-۳	۱۳۷۲		
۱۳۰	گزارش و آمار روزانه بهره‌برداری از تصفیه‌خانه‌های آب	۱۳۰-۳	۱۳۷۳		
۱۳۱	راهنمای طرح، اجرا و بهره‌برداری راههای جنگلی	۱۳۱			
۱۳۲	موازین فنی ورزشگاههای کشور (مجموعه‌ای شامل ۴ جلد)	۱۳۲	۱۳۷۴		
۱۳۳	راهنمای نگهداری و تعمیرات تصفیه‌خانه‌های آب و حفاظت و ایمنی تاسیسات	۱۳۳	۱۳۷۴		
۱۳۴	نیروی انسانی در تصفیه‌خانه‌های آب و مراقبت بهداشتی و کنترل سلامت آنها	۱۳۴	۱۳۷۴		

فهرست نشریات دفتر امور فنی و تدوین معیارها

ملاحظات	تاریخ انتشار		شماره نشریه	عنوان نشریه	شماره ردیف
	چاپ اول	چاپ آخر			
در دست اقدام	۱۳۷۴	۱۳۷۴	۱۳۵	سه مقاله از آقای مهندس مگردیچیان در یک مجلد	۱۳۵
	-	-	۱۳۶	طرح جامع مصالح ساختمانی کشور	۱۳۶
	۱۳۷۴	۱۳۷۴	۱۳۷	راهنمای بهره‌برداری و نگهداری از مخازن آب	۱۳۷
	۱۳۷۴	۱۳۷۴	۱۳۸	مهندسی نگهداری ساختمان و تاسیسات	۱۳۸
	۱۳۷۴	۱۳۷۴	۱۳۹	آئین نامه بارگذاری پلها	۱۳۹
در دست اقدام			۱۴۰-۱	نقشه‌های تیب کلینیک و آزمایشگاه درجه یک دامپزشکی	۱۴۰-۱
در دست اقدام			۱۴۰-۲	نقشه‌های تیب کلینیک و آزمایشگاه درجه دو دامپزشکی	۱۴۰-۲
در دست اقدام			۱۴۰-۳	نقشه‌های تیب کلینیک مستقل دامپزشکی	۱۴۰-۳
	۱۳۷۵	۱۳۷۵	۱۴۱	راهنمای طراحی کارگاههای پرورش ماهی های گرم آبی	۱۴۱
	۱۳۷۵	۱۳۷۵	۱۴۲	ضوابط طراحی کارگاههای پرورش ماهی های گرم آبی	۱۴۲
	۱۳۷۵	۱۳۷۵	۱۴۳	برنامه‌ریزی و طراحی هتل	۱۴۳
	۱۳۷۵	۱۳۷۵	۱۴۴-۱	تسهیلات پیاده‌روی، مبانی فنی	۱۴۴-۱
	۱۳۷۵	۱۳۷۵	۱۴۴-۲	تسهیلات پیاده‌روی (توصیه‌ها و معیارهای فنی)	۱۴۴-۲
				تقاطع‌های هم‌سطح شهری، مبانی فنی (برنامه‌ریزی، طراحی و مدیریت)	۱۴۵-۱
	۱۳۷۶	۱۳۷۶	۱۴۵-۱	تقاطع‌های هم‌سطح شهری، توصیه‌ها و معیارهای فنی (برنامه‌ریزی، طراحی و مدیریت)	۱۴۵-۱
	۱۳۷۶	۱۳۷۶	۱۴۵-۲	تقاطع‌های هم‌سطح شهری، سوابق و مطالعات	۱۴۵-۲
	۱۳۷۶	۱۳۷۶	۱۴۵-۳	آموزش ایمنی تردد به خردسالان و نوجوانان	۱۴۶
	۱۳۷۵	۱۳۷۵	۱۴۶	ضوابط طراحی ساختمانهای پرورش گاو شیری	۱۴۷
در دست اقدام	۱۳۷۵	۱۳۷۵	۱۴۷	دستورالعمل تهیه پروژه راههای جنگلی	۱۴۸
در دست اقدام			۱۴۸	مقدار تابش کلی خورشید بر تراز افقی در گستره ایران (قسمت اول: تابش خورشید و ابرگرفتنگی)	۱۴۹-۱
			۱۴۹-۱	سازه‌های بتنی مهندسی محیط‌زیست و آزمون آب‌بندی سازه‌های بتن‌آرمه	۱۵۰
			۱۵۰	نقشه‌های تیب ساختمانهای پرورش گاوشیری در اقلیم کاملاً مناسب	۱۵۱
در دست اقدام			۱۵۱	راهنمای اجرای بتن در مناطق گرمسیری	۱۵۲
	۱۳۷۵	۱۳۷۵	۱۵۲	دستورالعمل لایه‌بندی خاک در مطالعات زهکشی اراضی	۱۵۳
	۱۳۷۵	۱۳۷۵	۱۵۳	دستورالعمل حفر و تجهیز چاهکهای مشاهده‌ای	۱۵۴
	۱۳۷۵	۱۳۷۵	۱۵۴	دستورالعمل تعیین هدایت هیدرولیک خاک - روش چاهک	۱۵۵
	۱۳۷۵	۱۳۷۵	۱۵۵	راهنمای تعیین منحنی دبی - اشل رودخانه با استفاده از روش اینشتین - باریاروسا	۱۵۶
	۱۳۷۵	۱۳۷۵	۱۵۶		

فهرست نشریات دفتر امور فنی و تدوین معیارها

ملاحظات	تاریخ انتشار		شماره نشریه	عنوان نشریه	شماره ردیف
	چاپ اول	چاپ آخر			
			۱۵۷	دستورالعمل بهره برداری و نگهداری از ماشین آلات مورد نیاز شبکه های آبیاری و زهکشی	۱۵۷
			۱۵۸	دستورالعمل بهره برداری و نگهداری از تأسیسات و تجهیزات شبکه های آبیاری و زهکشی	۱۵۸
			۱۵۹	ژئو فیزیک و نقش آن در مهندسی آب، استاندارد و مطالعات الکتریک با روش مقاومت ویژه	۱۵۹
			۱۶۰	دستورالعمل مطالعات فیزیوگرافی در حوضه های آبخیز	۱۶۰
			۱۶۱	آیین نامه طرح هندسی راهها	۱۶۱
			۱۶۲	دستورالعمل حفر و تجهیز پیزومترهای مرگب	۱۶۲
			۱۶۳	مکمل ضوابط طراحی شبکه های جمع آوری آب های سطحی و فاضلاب شهر	۱۶۳
			۱۶۴	دستورالعمل تعیین هدایت هیدرولیک خاک باروش پیزومتری	۱۶۴
			۱۶۵	دستورالعمل برف سنجی	۱۶۵
			۱۶۶	معیارهای هیدرولیکی طراحی کانالهای آبیاری و زهکشهای روباز	۱۶۶
			۱۶۷-۱	مقررات و معیارهای طراحی و اجرای جزئیات تپ	۱۶۷-۱
در دست اقدام			۱۶۷-۱	ساختمانی اقلیم و ویژگیهای ساختمان	۱۶۷-۱
در دست اقدام			۱۶۷-۲	مصالح ساختمانی و ضوابط کاربرد آن	۱۶۷-۲
در دست اقدام			۱۶۷-۳	روشهای ساخت و تکنولوژی ساختمان	۱۶۷-۳
در دست اقدام			۱۶۷-۴	ویژگیهای ساختاری ابنیه	۱۶۷-۴
در دست اقدام			۱۶۷-۵	ویژگیهای عملکردی ابنیه	۱۶۷-۵

فهرست مجموعه سخنرانیها و مقالات سمینارها و نشریات بدون شماره
دفتر امور فنی و تدوین معیارها

شماره ردیف	عنوان نشریه	شماره نشریه	تاریخ انتشار		ملاحظات
			چاپ اول	چاپ آخر	
۱	مجموعه برگردان مقاله‌های برگزیده از سمینارهای بین‌المللی تونل‌سازی (تونل سازی ۸۵)	-			
۲	مجموعه سخنرانیهای دومین سمینار تونل‌سازی	-			
۳	بتن در مناطق گرمسیر (اولین سمینار بندرسازی)	-	۱۳۶۵		
۴	مجموعه مقاله‌های ارائه شده به چهارمین سمپوزیوم آترو دینامیک و تهریه تونلهای راه (انگلستان ۱۹۸۲)	-	۱۳۶۵		
۵	مجموعه مقاله‌های ارائه شده به کنفرانس محافظت ساختمانها در برابر حریق (۲۰-۳۰ تیرماه ۱۳۶۵)	-	=		
۶	مجموعه سخنرانیهای سومین سمینار تونل‌سازی	-	=		
۷	مجموعه سخنرانیهای اولین سمینار بندرسازی	-	=		
۸	توصیه‌های بین‌المللی متحدالشکل برای محاسبه و اجرای سازه‌های متشکل از پانل‌های بزرگ بهم پیوسته	-	۱۳۶۷		
۹	چهره معماری دزفول در آینه امروز	-			
۱۰	واژه‌نامه بتن (بخشی از آئین‌نامه بتن ایران)	-	۱۳۶۸	۱۳۷۱	
۱۱	مهندسی زلزله و تحلیل سازه‌ها در برابر زلزله	-	۱۳۶۹		
۱۲	بررسی و تهیه بتن با مقاومت بالا با استفاده از کلینگر	-	۱۳۶۸		
۱۳	مجموعه مقالات کنفرانس بین‌المللی بتن ۶۹	-	۱۳۶۹		
۱۴	مجموعه مقالات سمینار بتن ۶۷	-	۱۳۶۹		
۱۵	گزارش زلزله منجیل ۳۱ خرداد ماه ۱۳۶۹	-	۱۳۶۹		
۱۶	مجموعه مقالات اولین سمینار بین‌المللی مکانیک خاک و مهندسی پی ایران (جلدهای اول و دوم)	-	۱۳۶۹		
۱۷	مجموعه مقالات کنفرانس بین‌المللی بتن ۶۹ (پیوست)	-	۱۳۷۰		
۱۸	بررسی، ارزیابی و نقد طرحهای مرتع و آبخیزداری	-	۱۳۷۰		
۱۹	بررسی، ارزیابی و نقد طرحهای مرتع و آبخیزداری (جمع‌بندی و نتیجه‌گیری)	-	۱۳۷۰		
۲۰	مجموعه مقالات اولین سمینار بین‌المللی مکانیک خاک و مهندسی پی ایران (جلد سوم)	-	۱۳۷۰		
۲۱	زلزله و شکل‌پذیری سازه‌های بتن آرمه	-	۱۳۶۹		
۲۲	خلاصه مقالات کنفرانس بین‌المللی بتن ۷۱	-	۱۳۷۱		
۲۳	مجموعه مقالات کنفرانس بین‌المللی بتن ۷۱ (فارسی)	-	۱۳۷۱		
۲۴	مجموعه مقالات کنفرانس بین‌المللی بتن ۷۱ (انگلیسی)	-	۱۳۷۱		
۲۵	مجموعه مقالات دومین سمینار بین‌المللی مکانیک و مهندسی پی ایران (فارسی - انگلیسی)	-	۱۳۷۱		
۲۶	مقدمه‌ای بوضع موجود دامداری، تولیدات دامی، بیماری و خدمات دامپزشکی در کشور	-	۱۳۷۲		
۲۷	ترجمه ۱۰۰۰ صفحه استاندارد Iso (شامل ۱۳۷ نسخه) از بخش ساختمانی	-	۱۳۷۵		