

وب سایت تخصصی و آموزشی
(متره و برآورد - نظارت - اجرا - راه و ساختمان)



www.navidomran.com



(مترور ۲)

اصول متره و ریز متره (ابنیه)

تالیف و تدوین : مهندس نوید سلیمانی پور

ویرایش دوم

(ویراستار: مهندس شکوفه خاکباز)



توجه هشدار توجه

این فایل تنها بخشی از کتاب

(مترور ۲) – (ویرایش دوم)

می باشد، جهت سفارش نسخه کامل این

کتاب ارزشمند، به وبسایت مراجعه نمایید:

www.navidomran.com



نوید عمران NavidOmran.com

ناشر تخصصی مهندسی عمران و معماری

به نام خداوند جان و خرد

تقدیم به:

پدر و مادر عزیزم

استوره های محبت و فداکاری



کتاب اصول متره و ریزمتره (ابنیه) (مترور ۲)

نسخه الکترونیکی (PDF) ندارد.

www.navidomran.com



اصول متره و ریزمتره (ابنیه)

(مترور ۲)

((ویرایش دوم))

(به همراه نقشه، دیتیل و عکس‌های اجرایی)

تالیف و تدوین:

مهندس نوید سلیمانی پور

(عضو سازمان نظام مهندسی ساختمان استان تهران)

(کارشناس ارشد مهندسی عمران (مهندسی و مدیریت ساخت))

(دارای پروانه اشتغال نظارت و اجرا)



نوید عمران NavidOmran.com

ناشر تخصصی مهندسی عمران و معماری

سرشناسه	: سلیمانی پور، نوید، ۱۳۶۷ -
عنوان و نام پدیدآور	: اصول متره و ریزمتره ابنیه (مترور ۲) - ویرایش دوم/تالیف و تدوین: نوید سلیمانی پور؛ ویراستار شکوفه خاکباز.
وضعیت ویراست	: ویراست ۲.
مشخصات نشر	: تهران: نوید عمران، ۱۴۰۱.
مشخصات ظاهری	: ۴۲۶ ص.: مصور (بخشی رنگی)، جدول: ۲۲×۲۹ س.م.
شابک	: ۹۷۸-۶۲۲-۹۳۰۱۱-۱-۱
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
یادداشت	: کتابنامه: ص. ۴۲۵.
موضوع	: مهندسی -- برآورد هزینه
موضوع	: Engineering -- Estimates
موضوع	: ساختمان سازی -- برآورد هزینه
موضوع	: Building -- Estimates
رده بندی کنگره	: TA ۶۸۲/۲۶
رده بندی دیویی	: ۶۹۲/۵
شماره کتابشناسی ملی	: ۹۰۷۱۱۷۷
اطلاعات رکورد کتابشناسی	: فیپا



ناشر تخصصی مهندسی عمران و معماری

نام کتاب: اصول متره و ریزمتره ابنیه (مترور ۲) - ویرایش دوم
تالیف و تدوین: نوید سلیمانی پور
طرح جلد و صفحه آرایی: نوید سلیمانی پور - شیوا قاسمیان لنگرودی
ویراستار: سرکار خانم مهندس شکوفه خاکباز
ناشر: نوید عمران
نوبت چاپ: زمستان ۱۴۰۱
شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۹۳۰۱۱-۱-۱
قیمت: تومان

کلیه ی حق چاپ و نشر فقط مخصوص ناشر (نوید عمران) است.

پیشگفتار

خدای را سپاس که ما را انسان آفرید و سپاسی افزونتر که به انسان شعور و عقل ارزانی داشت تا مجهولات معادلات را بگشاید و هر روز و هر لحظه طریقی نو در اندازد و شاکریم که دانش مهندسی را آموختیم تا همه چیز را اندازه بداریم و بدانیم.

علم متره و برآورد یکی از اساسی‌ترین ارکان ساخت و ساز، یا به گفته دیگر قلب هر پروژه است. یکی از مهمترین مسائل یک کارگاه عمرانی اندازه‌گیری مصالح مورد نیاز برای احداث و یا محاسبه مصالح بکار رفته شده می‌باشد لذا کم توجهی به امر متره و برآورد، ساختار اجرایی طرح‌های عمرانی را تهدید می‌کند و شریان‌های حیاتی آن را به خطر می‌اندازد. کمبود نیروی انسانی متخصص در این بخش تضییع حقوق پیمانکاران و مشاوران را به دنبال دارد. بی‌نظمی اقتصادی در اجرای پروژه‌ها به طولانی شدن زمان ساخت آنها می‌انجامد و صدمات جدی و جبران ناپذیر بر امکانات و دارایی‌های ملی تحمیل می‌کند. باید با بینش علمی به متره و برآورد نگرست و این دانش را به عنوان رشته‌ای مستقل به شمار آورد.

قدم ابتدایی در علم متره و برآورد، نقشه خوانی و فراگیری اصول صحیح متره و ریزمتره می‌باشد، با توجه به اینکه در زمینه متره و ریزمتره در پروژه‌های عمرانی منابع چندانی در دسترس نمی‌باشد و از طرفی مهندسی متره و برآورد نقش مهمی در دستیابی به یک مدیریت کارا و اثر بخش در پروژه‌ها دارد، و لزوم آشنایی هر چه بیشتر دست‌اندرکاران در امر ساخت و ساز با این دانش و به ویژه اصول صحیح متره در پروژه‌های عمرانی، به نوعی باعث جلوگیری از تحمیل هزینه‌های اضافی و مهم‌تر از آن اتمام به موقع عملیات اجرایی طرح‌ها می‌گردد. لذا در راستای اهمیت موضوع سعی گردید کتابی کاربردی در زمینه اصول متره و ریزمتره تالیف گردد و در ویرایش دوم بیشتر مطالب و مثال‌هایی ارائه شود که در کتاب‌های دیگر به آن اشاره نگردیده و یا کمتر به آن پرداخته شده است.

مشخص شدن دو بعد از مسئله برای مجریان پروژه‌های عمرانی نقش اساسی و مهم را ایفا می‌کند:

(۱) مقدار مصالح مورد نیاز به طور تقریبی (بر اساس نقشه‌های اجرایی) در طول پروژه چقدر بوده، تا در حین اجرای پروژه با توجه به برنامه زمان‌بندی نسبت به تهیه آن‌ها یا سفارش مصالح اقدام نمود.

(۲) هزینه‌های مالی پروژه در صورت اجرا شدن چقدر خواهد بود ؟

در این کتاب به طور کامل و جامع به مورد شماره ۱ پرداخته شده است.

ریزمتره و اجرا ارتباطی مستقیم با هم دارند و مکمل یکدیگر هستند و گام قبل از اجرای یک پروژه، ریزمتره مصالح مورد نظر در آن پروژه است. با استفاده از ریزمتره می‌توان مقادیر، ابعاد و اندازه‌های مصالح اجرایی در ساختمان‌های اسکلت بتنی، فلزی، سستی و... را بدست آورد و از آن‌ها در زمان اجرای پروژه استفاده کرد.

ریزمتره نقشه‌های اجرایی قبل از اجرا کمک فراوانی در اجرای صحیح پروژه می‌کند، طبیعتاً اصول ریزمتره باید مطابق با آیین‌نامه‌ها و مقررات ملی ساختمان باشد. بطور مثال در صورتی که مقدار، ابعاد و اندازه‌های آرماتورهای فونداسیون بر اساس نقشه‌های اجرایی پروژه مورد نظر ریزمتره شوند، قرارگیری آرماتورها در جا و مکان خود و همچنین فواصل و اندازه‌های آن‌ها در اجرا به سهولت امکان‌پذیر است و کار را برای نیروی متخصص آرماتوربند آسان‌تر می‌کند. و یا اینکه

ریزومتره دقیق تیرآهن، ورق‌های تقویتی، نبشی‌ها و... در اسکلت فلزی، کمک شایانی در اجرای صحیح و اصولی ساختمان‌های فلزی می‌کند.

بنابراین نتیجه می‌گیریم اجرای صحیح و اصولی مقادیر، احجام، ابعاد و اندازه‌ها در ساخت یعنی انجام صحیح و اصولی عملیات ریزومتره که این اصل مهم از اتلاف مصالح و زمان در پروژه‌ها جلوگیری می‌کند.

زبان بسیار ساده و استفاده از مثال‌های کاربردی و عملی از ویژگی‌های حائز اهمیت این کتاب است. کلیه مثال‌های موجود در این کتاب که همراه با نقشه‌ها و عکس‌های اجرایی است، کاملاً جنبه عملی و کارگاهی داشته و مشابه یک پروژه واقعی می‌باشد. (کلیه نقشه‌های موجود در این کتاب توسط مؤلف ترسیم شده است)

در تالیف این مجموعه تلاش گردید تا مطالب بصورت روشن و دقیق بیان شود، طبعاً در تدوین چنین اثر علمی و عملی، ممکن است خطاهای اجتناب‌ناپذیری رخ داده باشد، با این حال از تمامی نظرات تکمیلی و کارشناسانه اساتید و صاحب‌نظران محترم که ما را در تدوین اثری ارزشمند و در خور جامعه‌ی مهندسی یاری می‌رساند، سپاسگزاریم. امید است که خوانندگان ارجمند، ما را از راهنمایی‌های گرانبخیز خود جهت اصلاح، ویرایش و تکمیل این مجموعه در آینده بهره‌مند سازند.

مفتخریم که این کتاب مورد استفاده کلیه‌ی مهندسان ناظر و مجری (دارای پروانه اشتغال و بدون پروانه)، دانشجویان و فارغ‌التحصیلان رشته مهندسی عمران و معماری، اساتید، مدیران اجرایی، کارفرمایان، کارشناسان، مشاوران، پیمانکاران و علاقمندان به صنعت ساختمان قرار گیرد.

بر خود لازم می‌دانم که از اساتید بزرگوارم آقایان: مهندس علیرضا میلانی‌زاده، مهندس منصور گچی‌شوشتری، مهندس کوروش خواجوی، مهندس احمدرضا جعفرزاده، دکتر علیرضا رضائیان، مهندس پوریا دشتی‌زاده و همچنین سرکار خانم مهندس شکوفه خاکباز که با انتقال تجربیات ارزنده خود در ویرایش دوم ما را یاری نمودند، کمال قدردانی و تشکر را به عمل آورم.

نوید سلیمانی‌پور

زمستان ۱۴۰۱

ایمیل: navid.metror@gmail.com همراه: ۰۹۱۶۳۱۷۴۲۵۵

آفیس: ۰۲۱۴۴۰۲۵۹۲۵

وبسایت: www.navidomran.com



چرا سری کتاب‌های مترور؟



***** ارائه نکات کاربردی متره و ریزمتره که اکثر مهندسان و علاقمندان به متره از آن‌ها غافلند.**

***** استفاده از شیوه نوین صفحه‌آرایی، های‌لایت کلمات کلیدی، کادربندی و گرافیک حرفه‌ای مطالب که این امر موجب سهولت یادگیری و به یاد ماندن نکات در ذهن می‌شود و دسترسی به هر مبحث را آسان می‌نماید.**

***** اولین کتب در قطع رحلی با عنوان متره در کشور. (قطع رحلی باعث واضح‌تر دیده شدن عکس‌ها و دیتیل‌های اجرایی می‌شود)**

***** ارائه مرسوم‌ترین، بروزترین و دقیق‌ترین دیتیل‌های اجرایی همراه با بهترین کیفیت ترسیم. (کلیه‌ی دیتیل‌ها توسط نویسنده و با دقت کامل در اتوکد ترسیم شده‌اند)**

***** قابل استفاده در انواع پروژه‌های عمرانی و کارگاه‌های ساختمانی.**

***** قابل استفاده مهندسین عمران و معماری و علاقمندان به ساختمان.**



نوید عمران

www.navidomran.com

(فهرست مطالب)

مقدمه	۱۴
فصل اول) خصوصیات مترو و نکات مهم در مقدمات متره و ریزمتره	۱۶
متره چیست ؟	۱۷
مترو چیست ؟	۱۷
خصوصیات یک مترو	۱۸
نکات مهم در مقدمات متره و ریزمتره	۲۵
فصل دوم) اصول متره و ریزمتره عملیاتی	۲۷
بخش اول) عملیات تخریب	۲۸
متره تخریب ساختمان	۲۹
متره تخریب آسفالت	۳۱
متره تخریب پی بتنی	۳۲
متره سوراخ کاری بتن	۳۳
بخش دوم) عملیات خاکی	۳۴
متره خاکبرداری	۳۵
متره پی کنی	۳۷
متره خاکبرداری کانال	۳۹
متره پی کنی فونداسیون	۳۹
متره خاکریزی، تسطیح و رگلاژ	۴۲
متره خاکبرداری شمع‌ها	۴۳
متره عملیات خاکبرداری	۴۴
بخش سوم) عملیات بنایی با سنگ	۴۷
متره سنگ لاشه در فونداسیون نواری	۴۸
متره بلوکاز با سنگ قلوه در فونداسیون نواری	۴۹
متره بنایی با سنگ لاشه و ملات باتارد، درناژ با سنگ لاشه، بلوکاز با سنگ قلوه، شن طبیعی محوطه	۵۱
متره دیوار سنگی با سنگ قواره	۵۲
متره بنایی فرش کف با سنگ تخته‌ای	۵۳
بخش چهارم) کارهای فولادی با میلگرد	۵۴
تقسیم بندی میلگردها	۵۴
جدول استاندارد میلگردهای ساختمانی	۵۵
نحوه بدست آوردن مقدار خم و قطر داخلی میلگردهای عرضی	۵۶
نحوه بدست آوردن مقدار خم و قطر داخلی میلگردهای طولی	۵۹

۶۱	پوشش بتنی روی آرماتورها در شرایط محیطی معمولی
۶۱	پوشش بتنی روی آرماتورها در شرایط محیطی خورنده
۶۳	متره میلگردهای فونداسیون منفرد
۷۰	نحوه بدست آوردن طول وصله‌ی پوششی میلگردها
۷۱	متره میلگردهای فونداسیون نواری
۸۲	متره میلگردهای فونداسیون گسترده با چاله آسانسور
۹۳	متره میلگردهای فونداسیون گسترده بدون چاله آسانسور
۱۰۴	متره آرماتورهای ستون
۱۰۹	متره آرماتورهای تیر
۱۱۳	متره آرماتورهای دیوار برشی
۱۱۶	متره سقف تیرچه و بلوک
۱۲۶	متره آرماتورهای تیرچه
۱۲۸	متره آرماتور اوتکا دوطرفه
۱۳۳	متره آرماتور اوتکای یکطرفه
۱۳۵	متره آرماتورهای حرارتی
۱۳۸	متره آرماتورهای پله سه طرفه بتنی
۱۴۳	متره آرماتورهای پله دو طرفه بتنی
۱۴۹	متره آرماتورهای سقف مرکب (کامپوزیت)
۱۵۱	<u>بخش پنجم) قالب‌بندی</u>
۱۵۲	متره قالب‌بندی فلزی فونداسیون منفرد
۱۵۸	متره قالب‌بندی فونداسیون گسترده
۱۶۰	متره قالب‌بندی فلزی ستون
۱۶۲	متره قالب‌بندی فلزی دیوار برشی
۱۶۴	متره قالب‌بندی فلزی سقف
۱۶۷	متره قالب‌بندی دیوار حائل
۱۶۸	متره قالب‌بندی سرستون
۱۶۹	متره قالب‌بندی فلزی سقف مرکب (کامپوزیت)
۱۷۱	متره قالب‌بندی فلزی پله سه‌طرفه
۱۷۲	متره قالب‌بندی فلزی پله دوطرفه
۱۷۳	<u>بخش ششم) بتن درجا</u>
۱۷۴	متره بتن سازه‌ای فونداسیون
۱۷۵	متره بتن مگر و سازه‌ای فونداسیون
۱۷۶	متره گروت
۱۷۷	متره بتن ستون

۱۷۸.....	متره بتن دیوار برشی
۱۷۹.....	متره بتن دیوار حائل
۱۷۹.....	متره بتن ستون با سرستون
۱۸۰.....	متره بتن سقف کامپوزیت
۱۸۱.....	متره بتن تیرهای سقف بتنی
۱۸۳.....	متره بتن فونداسیون نواری
۱۸۵.....	متره بتن پله سه طرفه بتنی
۱۸۵.....	متره بتن پله دو طرفه بتنی
۱۸۶.....	متره سقف پوسته‌ای بتن آرمه
۱۸۷.....	متره آبروی بتنی
۱۸۸.....	متره بتن شیب‌بندی بام
۱۹۲.....	متره بتن آب‌نما
۱۹۳.....	متره بتن پاششی
۱۹۴.....	<u>بخش هفتم) سقف تیرچه و بلوک</u>
۱۹۵.....	متره اجرای سقف تیرچه و بلوک ساختمان اسکلت بتنی
۱۹۷.....	متره اجرای سقف تیرچه و بلوک ساختمان اسکلت فلزی
۲۰۱.....	متره بلوک‌های یونولیتی سقف
۲۰۲.....	متره بلوک‌های بتنی سقف
۲۰۳.....	<u>بخش هشتم) کارهای فولادی سنگین</u>
۲۰۵.....	محاسبه وزن پروفیل
۲۰۵.....	محاسبه وزن پلایت
۲۰۶.....	محاسبه وزن بیس پلایت
۲۰۷.....	محاسبه وزن انواع پلایت، ورق تقویتی و بست
۲۰۹.....	محاسبه وزن انواع سخت‌کننده‌ها
۲۱۲.....	محاسبه وزن تیرآهن، نبشی، ناودانی و سپری
۲۱۸.....	متره ستون فلزی
۲۲۳.....	متره ستون فلزی با مقطع باکس
۲۲۶.....	متره تیر فلزی
۲۳۰.....	متره تیر ورق فلزی
۲۳۲.....	متره سقف کامپوزیت
۲۳۷.....	متره تیرهای شمشیری پله
۲۴۳.....	متره پله دو طرفه فلزی
۲۴۸.....	متره بادبند ضربدری
۲۵۳.....	متره بادبند ۷ شکل
۲۵۸.....	متره سازه نگهبان

۲۶۵.....	متره شاسی کشی آسانسور
۲۶۹.....	متره تیرچه کرومیت
۲۷۳.....	<u>بخش نهم) کارهای فولادی سبک</u>
۲۷۳.....	انواع مقاطع فولادی سبک
۲۷۴.....	انواع پروفیل های سپری و چهارچوب درب و پنجره آهنی
۲۷۵.....	متره چهارچوب فلزی
۲۷۶.....	متره چهارچوب فلزی درب
۲۷۹.....	متره درب آهنی
۲۸۲.....	متره چهارچوب پنجره
۲۸۴.....	متره حفاظ فلزی پنجره
۲۸۵.....	متره رابیتس سقف کاذب
۲۸۷.....	متره سقف عرشه فولادی
۲۸۹.....	<u>بخش دهم) وال پست</u>
۲۹۰.....	متره وال پست
۲۹۶.....	<u>بخش یازدهم) کارهای آلومینیومی</u>
۲۹۷.....	متره در و پنجره آلومینیومی
۲۹۸.....	متره پنجره آلومینیومی
۲۹۹.....	متره سقف کاذب
۳۰۰.....	<u>بخش دوازدهم) بتن پیش ساخته و بلوک چینی</u>
۳۰۱.....	جدول کاری
۳۰۴.....	نحوه بدست آوردن تعداد بلوک سیمانی ۱۰ سانتی متری
۳۰۵.....	نحوه بدست آوردن تعداد بلوک سیمانی ۲۰ سانتی متری
۳۰۶.....	متره بلوک سیمانی
۳۰۸.....	متره دیوارچینی با بلوک سیمانی
۳۱۲.....	متره کول
۳۱۳.....	<u>بخش سیزدهم) آجرکاری و شفته ریزی</u>
۳۱۵.....	نحوه بدست آوردن تعداد سفال ۱۵ سانتی متری
۳۱۶.....	نحوه بدست آوردن تعداد سفال ۱۰ سانتی متری
۳۱۷.....	نحوه بدست آوردن تعداد آجر ماشینی سوراخ دار
۳۲۰.....	متره دیوارچینی با بلوک سفال و آجر
۳۲۳.....	متره شفته آهک
۳۲۴.....	<u>بخش چهاردهم) عایق کاری رطوبتی و حرارتی</u>
۳۲۶.....	متره قیر و گونی بر روی شناژ بتنی
۳۲۹.....	متره ایزوگام کف سرویس بهداشتی

۳۳۰	متره ایزوگام پشت بام
۳۳۳	متره قیروگونی پشت بام
۳۳۴	<u>بخش پانزدهم) اندودکاری و بندکشی</u>
۳۳۵	متره اندود سیمانی دیوارهای سفالی
۳۳۷	متره سفیدکاری دیوار
۳۳۸	متره سفیدکاری سقف
۳۳۹	<u>بخش شانزدهم) کارهای چوبی</u>
۳۴۱	متره درب چوبی
۳۴۳	<u>بخش هفدهم) کاشی و سرامیک</u>
۳۴۴	متره کاشی و سرامیک حمام
۳۴۶	متره کاشی کاری گنبد
۳۴۷	متره کاشی کاری دیوار
۳۴۸	<u>بخش هجدهم) فرش موزاییک و کف پوش بتنی</u>
۳۴۹	متره موزاییک
۳۵۰	<u>بخش نوزدهم) کارهای سنگی با سنگ پلاک</u>
۳۵۲	متره سنگ گرانیات کف پارکینگ
۳۵۵	متره سنگ کف پله، پیشانی پله و پاگرد در پله سه طرفه
۳۵۷	<u>بخش بیستم) کارهای پلاستیکی</u>
۳۵۹	متره کف پوش لاستیکی آجدار
۳۶۰	متره واتراستاپ
۳۶۱	متره پنجره UPVC
۳۶۳	متره درز اجرایی
۳۶۴	<u>بخش بیست و یکم) شیشه و نصب آن</u>
۳۶۶	متره شیشه در و پنجره
۳۶۷	متره شیشه رفلکتیو
۳۶۸	متره کاشی شیشه ای
۳۶۹	<u>بخش بیست و دوم) رنگ آمیزی</u>
۳۷۰	متره رنگ آمیزی دیوار
۳۷۱	متره رنگ آمیزی سقف
۳۷۳	متره ضد زنگ چهارچوب فلزی
۳۷۴	<u>بخش بیست و سوم) آنالیز مصالح</u>
۳۷۴	مقدار سیمان در کارهای مختلف
۳۷۵	مقدار مصالح سنگی در کارهای مختلف
۳۷۸	فصل سوم) پیوست ها
۳۷۹	<u>پیوست ۱) مساحت و احجام اشکال هندسی</u>

پیوست ۲) تبدیل واحدها.....	۳۸۴
پیوست ۳) جداول اشتال.....	۳۸۵
پیوست ۴) وزن مخصوص پروفیل‌های در و پنجره.....	۴۰۳
پیوست ۵) جدول مشخصات میلگردهای ساختمانی.....	۴۲۳
پیوست ۶) جرم یک مترمربع پاره‌ای از ورق‌ها بر حسب کیلوگرم.....	۴۲۴
منابع.....	۴۲۵

تذکر و هشدار !!!

کلیه‌ی حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مولفان و مصنفان و هنرمندان مصوب سال ۱۳۴۸ و آیین‌نامه اجرایی آن مصوب سال ۱۳۵۰، برای ناشر محفوظ و منحصرأ متعلق به انتشارات نوید عمران می‌باشد. لذا هرگونه استفاده از کل یا قسمتی از مطالب، تصاویر، جداول، گزارشات، مکاتبات و ... این کتاب در دیگر کتب، مجلات، نشریات، سایت‌ها و موارد دیگر، و نیز هرگونه استفاده از کل یا قسمتی از کتاب به هر شکل از قبیل چاپ، فتوکپی، اسکن، تهیه پی دی اف از کتاب، نشر الکترونیکی و هر نوع انتشار به صورت اینترنتی و شبکه‌های اجتماعی و مجازی و ... بدون مجوز کتبی از انتشارات نوید عمران ممنوع و غیر قانونی بوده و **شرعاً نیز حرام** است و متخلفین تحت **پیگرد قانونی و قضایی** قرار می‌گیرند.



سوگندنامه مهندسين

در مقام يك مهندس سوگند يادمي كنم كه دانش حرفه اي و توانايي خود را صرف بهبود و پيشرفت رفاه بشري نمايم .

سوگند يادمي كنم از علم خويش صادقانه و شرافتمندانه استفاده نموده، زندگي و پيشه خود را با قوانين عالي بشريت و برترين معيارهاي حرفه اي منطبق سازم .

سوگند يادمي كنم خدمت را بر درآمد، افتخار و آبروي حرفه ام را به نفع شخصي ارجح داشته و منافع مردم را بر تر از همه تايلات خويش قرار دهم .

با تواضع و اميدهايت پروردگار، از خداوند مهربان براي انجام تعهدات حرفه اي و اخلاقيم توفيق خواسته و با ايمان به آن بابه شرافتم سوگند يادمي كنم .

مقدمه

در علم مهندسی به فرآیند اندازه‌گیری مقدار مصالح مورد نیاز برای اجرای یک پروژه، متره و برآورد گفته می‌شود. با دانش متره حجم فیزیکی و ریالی مصالح را می‌توان مشخص کرد و در نتیجه از مقدار اعتبار مورد نیاز برای پروژه آگاهی داشت. همچنین در مسیر اجرای پروژه با کمک متره و برآورد، مدیریت و برنامه‌ریزی‌ها نیز با دید دقیق و علمی انجام می‌شود که مانع از ضرر و زیان مالی و زمانی می‌شود.

در صورتی که در پروژه‌ای به متره توجهی نشود آن پروژه به صورت مبهم پیش می‌رود و احتمال صدمات جدی و جبران ناپذیر وجود دارد.

قدم نخست در علم متره و برآورد محاسبه مقدار مصالح مورد نیاز است که با عملیات ریزمتره و با استفاده از نقشه‌های مصوب اجرایی قابل اندازه‌گیری است.

در این کتاب سعی کرده‌ایم با زبانی ساده و در قالب مثال‌های کاربردی و متعدد اصول متره و ریزمتره را به صورت عملیاتی به شما آموزش دهیم.

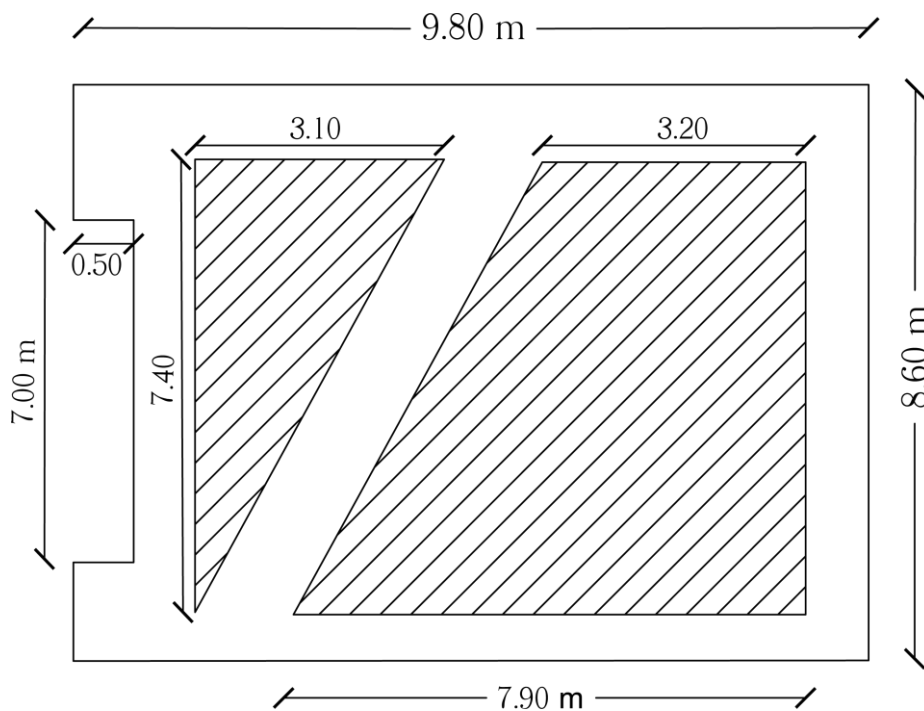
فصل اول در مورد خصوصیات مترور و نکات مهم در مقدمات متره و ریزمتره می‌باشد.

فصل دوم دارای بیست و سه بخش می‌باشد که در آن اصول متره و ریزمتره عملیاتی به صورت کامل با ارائه مثال‌های کاربردی در اجزای مختلف ساختمان شرح داده شده است. (نحوه بدست آوردن کلیه اعداد حاصل از ریزمتره که در جداول مخصوص (جدول ریزمتره) درج شده‌اند، در انتهای هر جدول بطور کامل توضیح داده شده است).

فصل سوم شامل جداول کاربردی و استانداردهای مورد نیاز در عملیات متره کردن است که با عنوان پیوست آورده شده است.



مثال ۱ مقدار خاکبرداری در پلان زیر به عمق ۹۰ سانتی‌متر را محاسبه کنید.



حل:

$$\text{مساحت کل پلان} : 9.80 \times 8.60 = 84.28 \text{ m}^2$$

مساحت بخش خاکبرداری نشده:

$$\text{بخش مثلثی شکل} : \frac{7.40 \times 3.10}{2} = 11.47 \text{ m}^2$$

$$\text{بخش دوزنقه‌ای شکل} : \frac{7.40 \times (3.20 + 7.90)}{2} = 40.33 \text{ m}^2$$

$$\text{بخش مستطیلی شکل (خارج از پلان)} : 7 \times 0.50 = 3.50 \text{ m}^2$$

مساحت بخش خاکبرداری شده:

$$84.28 - (11.47 + 40.33 + 3.50) = 28.98 \text{ m}^2$$

ردیف	شرح عملیات	تعداد مشابه	احجام			واحد کار	مقدار جزئی	مقدار کلی
			طول	عرض	ارتفاع			
*	خاکبرداری:							
۱	حجم خاکبرداری	۱	۲۸.۹۸	۰.۹۰		m ³	۲۶.۰۸	۲۶.۰۸ m ³

مثال ۴ 



حل:

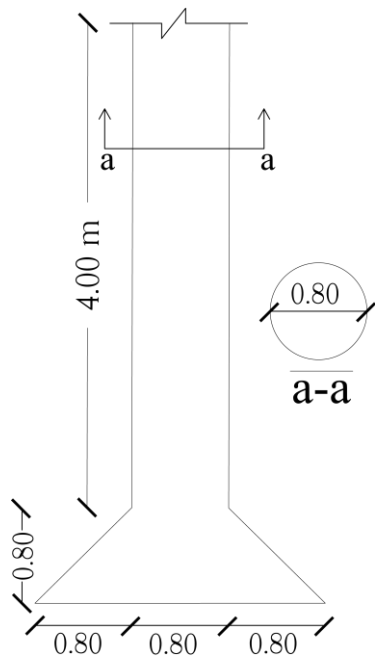
حل:

مثال ۵ 



شکل (۵-۲) پی کنی فونداسیون نواری

مثال ۷ مقدار ۸ شمع با دیتیل زیر در یک پلان فونداسیون اجرا شده است. حجم خاکبرداری شمع‌ها را محاسبه کنید.



شکل (۷-۲) شمع بتنی

حل:

نحوه بدست آوردن حجم خاکبرداری در میله شمع: (سطح مقطع شمع $\times$ ارتفاع میله شمع)
 $(۳.۱۴ \times ۰.۴۰^۲) \times ۴ = ۲ \text{ m}^3$

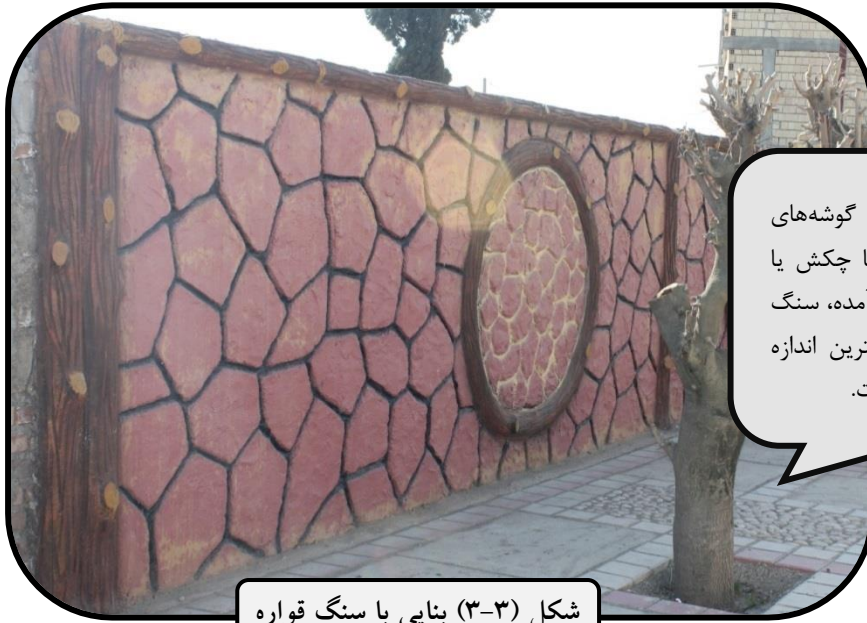
نحوه بدست آوردن حجم خاکبرداری در کوره شمع: (حجم مخروط ناقص)

$$V = \frac{h}{3}(A_2 + A_1 + \sqrt{A_1 \times A_2})$$

(A_1 = سطح مقطع پایین کوره شمع) (A_2 = سطح مقطع بالای کوره شمع)

$$V = \frac{۰.۸۰}{3}(۳.۱۴ \times ۱.۲^۲) + (۳.۱۴ \times ۰.۴^۲) + \sqrt{۴.۵۲ \times ۰.۵۰} = ۶.۵۲ \text{ m}^3$$

ردیف	شرح عملیات	تعداد مشابه	احجام			واحد کار	مقدار جزئی	مقدار کلی
			طول	عرض	ارتفاع			
*	خاکبرداری:							
۱	میله شمع	۸		(۳.۱۴ $\times$ ۰.۴۰ ^۲)	۴	m ^۳	۱۶	
۲	کوره شمع	۸		۶.۵۲		m ^۳	۵۲.۱۶	۶۸.۱۶ m ^۳



سنگ قواره: هنگامی که گوشه‌های تیز و برنده سنگ لاشه را با چکش یا پتک بگیرند، سنگ به دست آمده، سنگ قواره نامیده می‌شود. کوچکترین اندازه سنگ قواره ۱۵ سانتی‌متر است.

شکل (۳-۳) بنایی با سنگ قواره

مثال ۵: یک مسیر به طول ۱۵ متر و عرض ۳ متر را با سنگ تخته‌ای فرش کرده‌ایم. مطلوب است محاسبه میزان بنایی فرش کف.

حل:

ردیف	شرح عملیات	تعداد مشابه	احجام			واحد کار	مقدار جزئی	مقدار کلی
			طول	عرض	ارتفاع			
*	بنایی با سنگ تخته‌ای:							
۱	سنگ فرش	۱	۱۵	۳	-	m ²	۴۵	۴۵ m ²



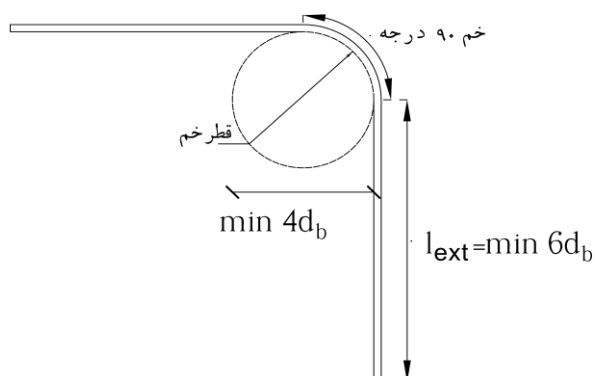
سنگ لایه لایه (تخته‌ای): این سنگ، همان‌گونه که از نامش پیداست، سنگی است که در معدن و در بستر طبیعی خود به صورت لایه‌لایه پیدا و استخراج می‌شود و اصطلاحاً به آن سنگ تخته‌ای هم می‌گویند. این سنگ‌ها به دلیل لایه لایه بودن از استحکام چندانی برخوردار نیستند.

شکل (۳-۴) بنایی با سنگ تخته‌ای

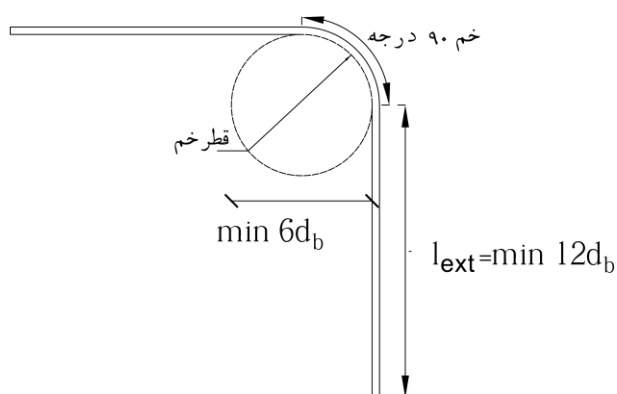
نحوه بدست آوردن مقدار خم و قطر داخلی میلگردهای عرضی :

مطابق بند ۹-۲۱-۲ (مبحث نهم مقررات ملی ساختمان)

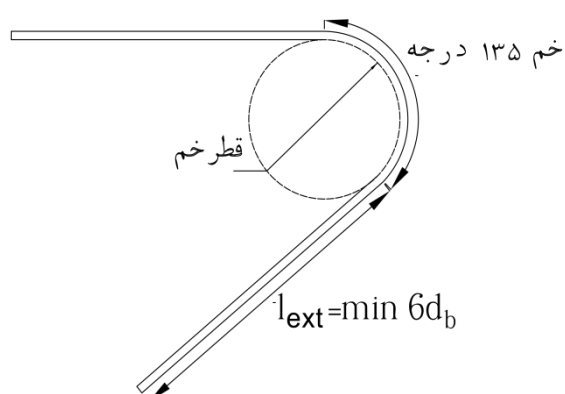
- خم ۹۰ درجه (گونیا) به اضافه حداقل $6d_b$ طول مستقیم ولی کمتر از ۷۵ میلی متر در انتهای آزاد میلگرد نباشد.
(برای میلگردهای به قطر ۱۰ تا ۱۶ میلی متر).

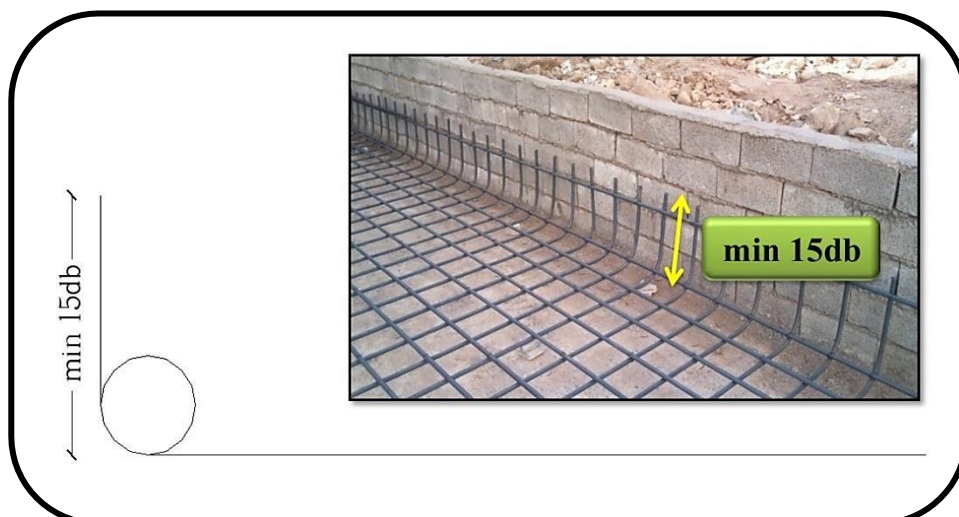


- خم ۹۰ درجه (گونیا) به اضافه حداقل $12d_b$ طول مستقیم در انتهای آزاد میلگرد.
(برای میلگردهای به قطر بیشتر از ۱۶ میلی متر و کمتر از ۲۵ میلی متر).

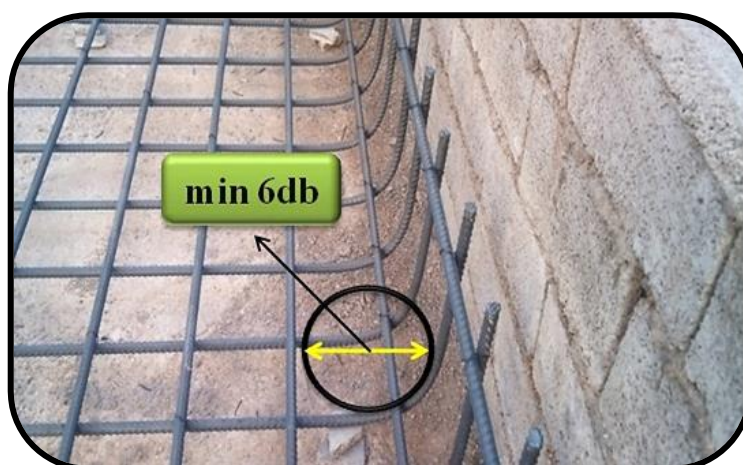


- خم ۱۳۵ درجه (چنگک) به اضافه حداقل $6d_b$ طول مستقیم ولی کمتر از ۷۵ میلی متر در انتهای آزاد میلگرد نباشد.



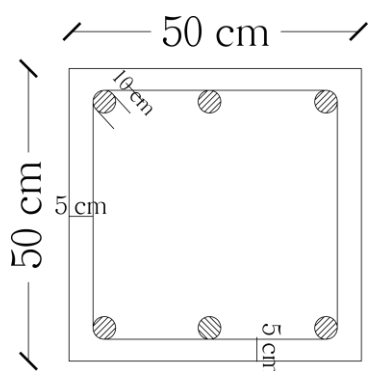


شکل (۷-۴) خم ۹۰ درجه (گونیا)
به اضافه حداقل ۱۵db طول
مستقیم در انتهای آزاد میلگرد



شکل (۸-۴) حداقل قطر داخلی خم

مثال ۱ با توجه به دیتیل زیر وزن خاموت با میلگرد $\Phi 10$ را بدست آورید.



حل:

$$\begin{aligned} \text{طول خاموت} &= [2 \times (\text{عرض مقطع} - (2 \times \text{کاور بتنی}))] + [2 \times (\text{طول مقطع} - (2 \times \text{کاور بتنی}))] + (2 \times \text{طول خم}) \\ &= [2 \times (0.5 - (2 \times 0.05))] + [2 \times (0.5 - (2 \times 0.05))] + (2 \times 0.1) = 1.8 \text{ m} \\ \text{وزن خاموت} &= 1.8 \times 0.617 = 1.11 \text{ kg} \end{aligned}$$

نحوه محاسبه مقدار خم خاموت‌ها:

با توجه به ضوابط گفته شده طبق مبحث نهم مقررات ملی ساختمان مقدار خم آرماتورهای عرضی در پلان را به صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$6d_b + 2d_b = \text{حداقل شعاع قلاب} + \text{طول مستقیم پس از خم (قطر آرماتور بین ۱۰ تا ۱۶)}$$

$$\text{حداقل شعاع قلاب} = \min 2d_b = 2 \times 0.01 = 0.02 \text{ m}$$

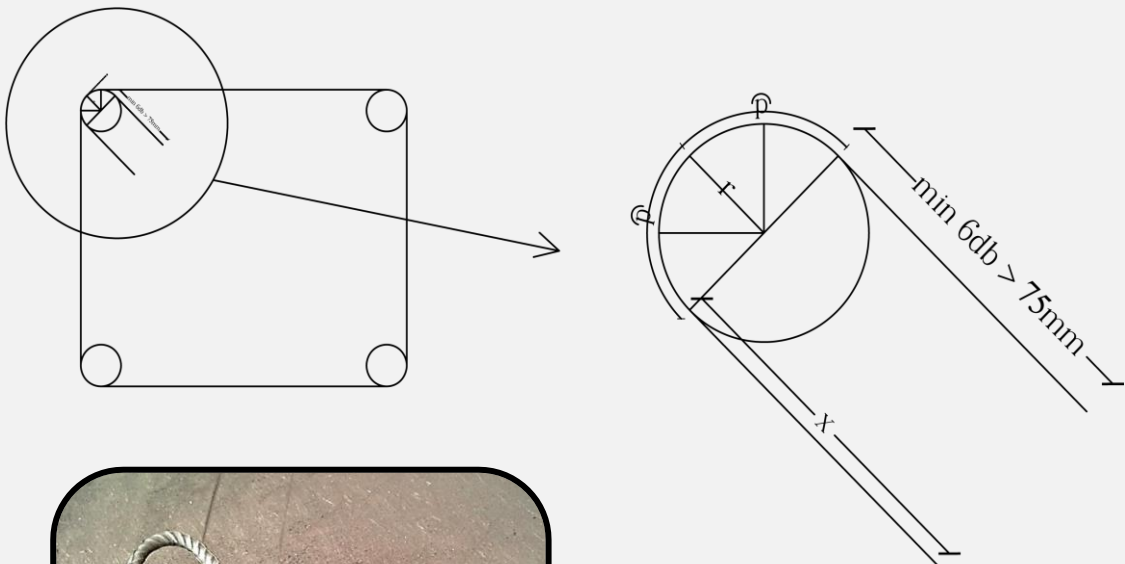
$$\text{طول مستقیم پس از خم} = \min 6d_b = 6 \times 0.01 = 0.06 \text{ m} \neq 0.075 \text{ m}$$

همانطور که در روابط بالا مشاهده می‌کنیم، مقدار طول مستقیم پس از خم خاموت باید بزرگتر از ۷۵ میلی‌متر باشد که این امر تحقق نیافته است بنابراین باید برای طول خم مقداری را در نظر بگیریم که از ۷۵ میلی‌متر بزرگتر باشد و در رابطه بالا صدق کند. بنابراین مقدار ۹۵ میلی‌متر (۹.۵ سانتی‌متر) را برای خم خاموت در نظر می‌گیریم:

$$x = 9.5 - 2 = 7.5 \text{ cm}$$

$$p = \frac{1}{4} \pi D = \frac{1}{4} \times 3.14 \times 0.04 \approx 0.03 \text{ m} = 3 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow x + p = 7.5 + 3 = 10.5 \text{ cm}$$



شکل (۹-۴) خاموت با قلاب ۱۳۵ درجه

تذکر: به منظور سهولت اجرا طول خم آرماتور را ۱۰ سانتی‌متر در نظر می‌گیریم.

نحوه بدست آوردن طول وصله پوشی میلگردها :

مطابق بند ۹-۲۱-۴-۲ (مبحث نهم مقررات ملی ساختمان) طول وصله ی میلگردها محاسبه می شود ولی به صورت تقریبی مقادیر جدول زیر با فرض C25 و S400 محاسبه شده است.

طول وصله			
قطر	تیرها و فونداسیون		آرماتور دیوار و ستون
	آرماتور تحتانی	آرماتور فوقانی	
mm	cm	cm	cm
Φ۸	۴۰	۵۵	۴۰
Φ۱۰	۵۰	۶۵	۵۰
Φ۱۲	۶۰	۸۰	۶۰
Φ۱۴	۷۰	۹۵	۷۰
Φ۱۶	۸۰	۱۰۵	۸۰
Φ۱۸	۹۰	۱۲۰	۹۰
Φ۲۰	۱۲۵	۱۶۰	۱۲۵
Φ۲۲	۱۳۵	۱۷۵	۱۳۵
Φ۲۵	۱۵۵	۲۰۰	۱۵۵
Φ۲۸	۱۷۵	۲۲۵	۱۷۵
Φ۳۲	۲۰۰	۲۵۵	۲۰۰

جدول (۴-۶)

نکته: عموماً کارخانه های تولید آهن و آرماتور، حداکثر در اندازه ی ۱۲ متر شاخه های تیر آهن و آرماتور تولید می کنند. اگر در پروژه ای با طول های بیشتر از ۱۲ متر مواجه شدیم، به دلیل محدود بودن طول آرماتورها، جهت اتصال محکم تر و مقاوم تر، ابتدا و انتهای آرماتورها را در یک طول مشخص در کنار هم قرار می دهیم و با مفتول به هم متصل می کنیم که این طول برابر است با طول وصله پوشی یا همپوشانی (اورلپ overlap).



شکل (۴-۱۱) همپوشانی میلگرد (overlap)

نحوه بدست آوردن طول آرماتورهای $\Phi 16$ در شناژهای افقی پایین:

$$1 \text{ ردیف} = 14.45 - 2(0.05) + 2(0.25) = 14.85 \text{ m}$$

$$4 \text{ ردیف} = (0.70 + 1.88 + 0.60) - 2(0.05) + 2(0.25) = 3.58 \text{ m}$$

$$5 \text{ ردیف} = (0.70 + 1.88 + 0.60) - (0.05) + 2(0.25) = 3.63 \text{ m}$$

$$6 \text{ ردیف} = (0.80 + 0.70 + 1.87 + 0.70 + 1.14 + 1.20) - (0.05) + 2(0.25) = 6.86 \text{ m}$$

$$7 \text{ و } 8 \text{ ردیف} = 10.95 - 2(0.05) + 2(0.25) = 11.35 \text{ m}$$

$$9 \text{ ردیف} = (2.60 + 2(0.35)) - 2(0.05) + 2(0.25) = 3.7 \text{ m}$$

$$10 \text{ ردیف} = (0.70 + 1.14 + 1.20) - 2(0.05) + 2(0.25) = 3.44 \text{ m}$$

$$11 \text{ ردیف} = (3 + 0.70) - (0.05) + 2(0.25) = 4.15 \text{ m}$$

$$12 \text{ ردیف} = (3 + 0.70 + 1.25) - (0.05) + 2(0.25) = 5.4 \text{ m}$$

$$13 \text{ ردیف} = (3.18 + 0.70) - (0.05) + 2(0.25) = 4.33 \text{ m}$$

$$14 \text{ ردیف} = (0.70 + 3.13 + 0.70 + 1.90 + 0.70) - (0.05) + 2(0.25) = 7.58 \text{ m}$$

$$15 \text{ ردیف} = (0.70 + 1.25) - 2(0.05) + 2(0.25) = 2.35 \text{ m}$$

(0.05 = پوشش بتن) (0.25 = خم آرماتورها $15d_b$)

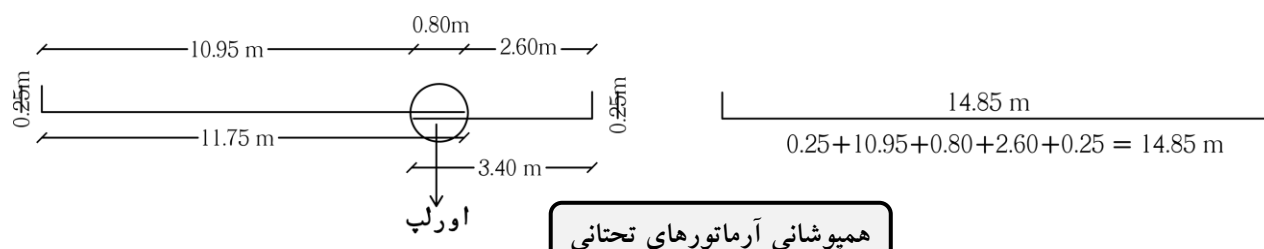
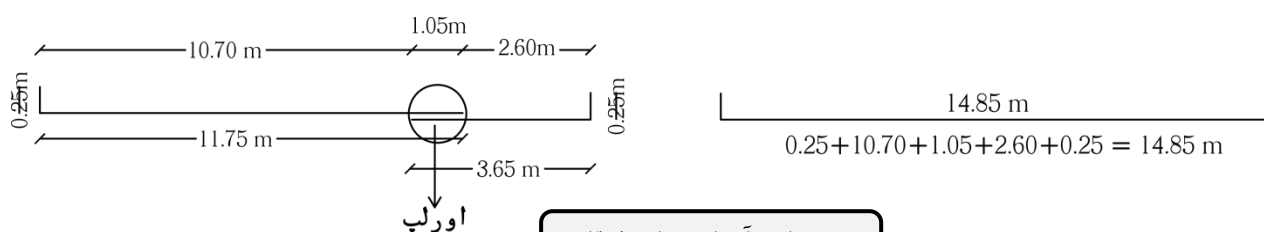
نحوه بدست آوردن تعداد و طول آرماتورهای طولی $\Phi 16$ شناژهای قائم:

$$\text{طول آرماتور طولی شناژ قائم} = 0.50 + 3 + 0.30 + 2(0.25) - 2(0.05) = 4.2 \text{ m}$$

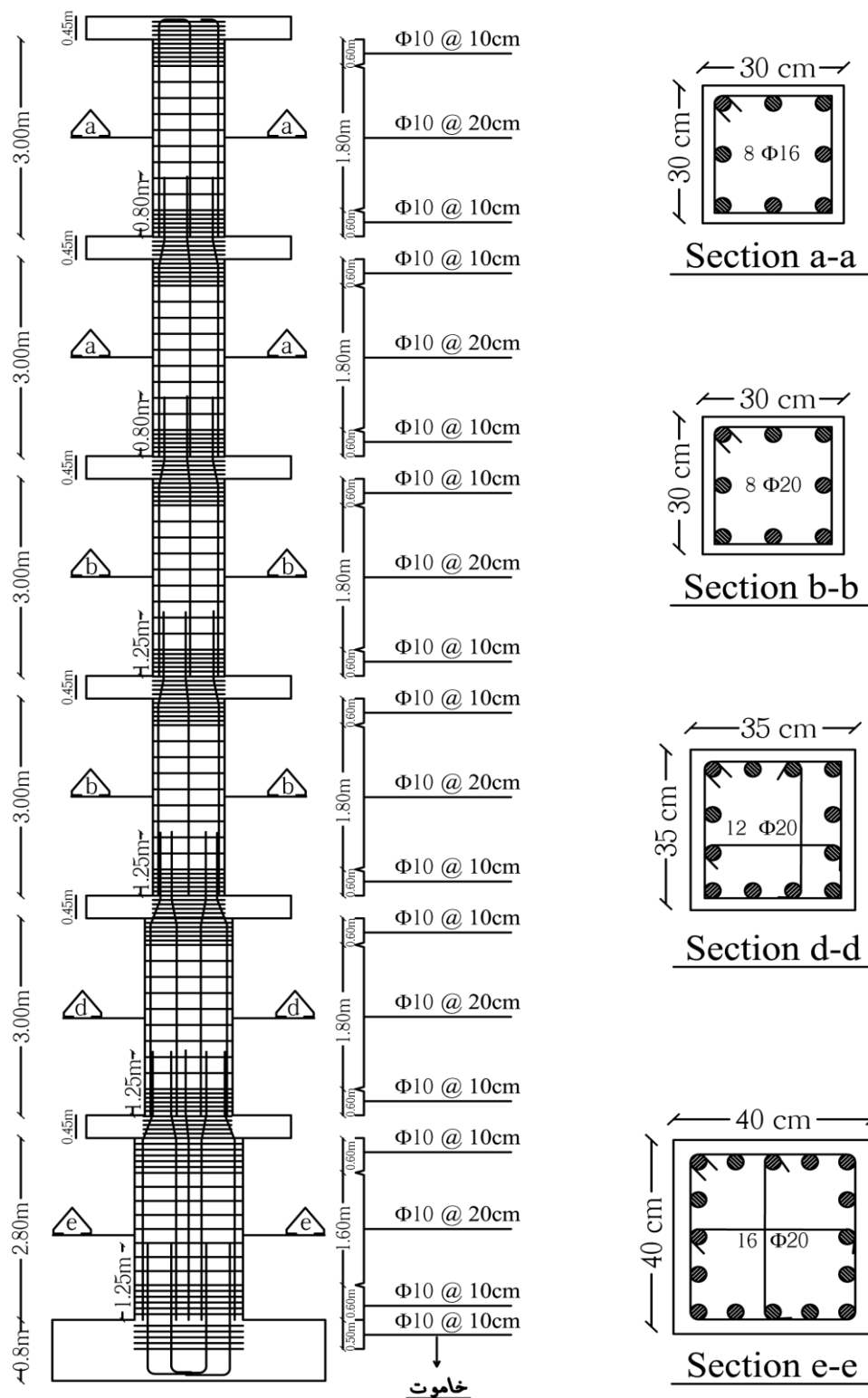
(0.25 = خم آرماتورها $15d_b$) (3 = ارتفاع کف تا زیر سقف) (0.50 = ارتفاع شناژ پایین)

(0.30 = ارتفاع شناژ بالا) (0.05 = پوشش بتن)

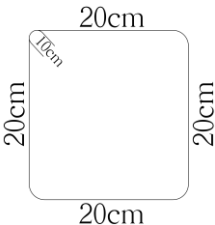
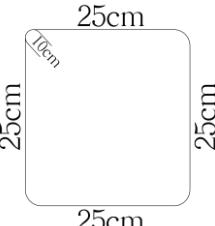
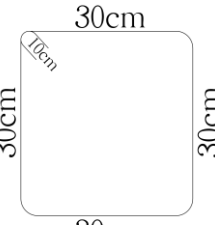
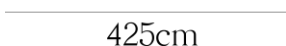
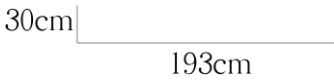
نحوه بدست آوردن تعداد مشابه آرماتورها: (تعداد شناژ $\times$ تعداد آرماتور)



مثال ۶ مقدار آرماتورهای ستون زیر را محاسبه کنید. (خم آرماتورهای انتظار در کف فونداسیون ۳۰ سانتی متر است و آرماتورهای طولی و عرضی فونداسیون $\Phi 20$ می باشد) (پوشش بتن برای آرماتورهای فونداسیون ۷.۵ سانتی متر و برای آرماتورهای ستون ۵ سانتی متر است)



جزئیات آرماتوربندی ستون

جدول لیستوفر آرماتورهای ستون					
Pos	Spec (Φ)	Shape	Length (m)	Number	Weight (kg)
۱	Φ۱۰		۱	۱۰۰	۶۱.۷۰
۲	Φ۱۰		۱.۲۰	۲۵	۱۸.۵۱
۳	Φ۱۰		۱.۴۰	۲۹	۲۵.۰۵
۴	Φ۱۶		۳.۶۸	۸	۴۶.۵۱
۵	Φ۱۶		۴.۲۵	۸	۵۳.۷۲
۶	Φ۲۰		۲.۲۳	۱۶	۸۸.۱۲
۷	Φ۲۰		۴.۵۰	۱۶	۱۷۷.۸۴
۸	Φ۲۰		۴.۷۰	۲۸	۳۲۵.۰۶
-	Φ۱۰		۰.۵۰	۴۸	۱۴.۸۰
-	Φ۱۰		۰.۴۵	۵۰	۱۳.۸۸
Φ۱۰ وزن کل آرماتورهای = ۱۳۴ Kg					
Φ۱۶ وزن کل آرماتورهای = ۱۰۰ kg					
Φ۲۰ وزن کل آرماتورهای = ۵۹۱ kg					

نحوه بدست آوردن تعداد خاموت‌های تیر:

$۸ = ۰.۱۰ \div ۰.۸۰$ = تعداد خاموت‌های محورهای ۱، ۲ و ۳ (ناحیه اتصال تیر به ستون) ($\Phi ۱۰@۱۰\text{cm}$)

$۲۸ \approx ۰.۲۰ \div ۵.۷۵$ = تعداد خاموت بین محورهای ۱ و ۲ ($\Phi ۱۰@۲۰\text{cm}$)

$۱۱ \approx ۰.۲۰ \div ۲.۲۵$ = تعداد خاموت بین محورهای ۲ و ۳ ($\Phi ۱۰@۲۰\text{cm}$)

تعداد خاموت‌های U شکل نیز به همین تعداد است.

نحوه بدست آوردن طول خاموت‌ها:

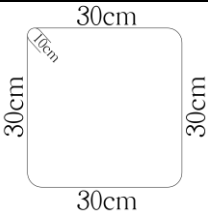
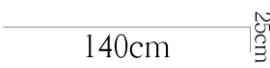
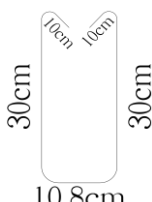
$۱.۴۰\text{m} = ۲(۰.۱۰) + [۲(۰.۴۰ - ۲(۰.۰۵))] + [۲(۰.۴۰ - ۲(۰.۰۵))] =$ طول خاموت اصلی

$۰.۹۰\text{m} \approx ۲(۰.۱۰) + [۲(۰.۴۰ - ۲(۰.۰۵))] + [(۰.۰۸ \times ۲) - (۰.۰۱۶ \times ۲)] - (۰.۴۰ - ۲(۰.۰۵)) =$ طول خاموت U شکل

(۰.۴۰ = ضخامت تیر) (۰.۳۰ = عرض تیر) (۰.۰۵ = پوشش بتن) (۰.۱۰ = خم آرماتور)

(۰.۰۱۶ = ضخامت آرماتورها) (۰.۸۰ = فاصله آرماتورها)

جدول لیستوفر آرماتورهای تیر

Pos	Spec (Φ)	Shape	Length (m)	Number	Weight (kg)
۱	Φ۱۰		۱.۴۰	۷۱	۶۱.۳۵
۲	Φ۱۶		۱.۶۰	۴	۱۰.۱۱
۲-۱	Φ۱۶		۱.۸۵	۴	۱۱.۷۰
۳	Φ۱۶		۲.۸۵	۳	۱۳.۵۱
۴	Φ۱۶		۱۲	۸	۱۵۱.۶۸
۵	Φ۲۰		۱.۶۵	۳	۱۲.۲۳
۶	Φ۲۰		۴	۴	۳۹.۵۲
۷	Φ۱۰		۰.۹۰	۷۱	۳۹.۴۲

۵	آرماتورهای کششی تیرچه دهنه ۳.۶۰ متری (pos 2)	۱۲	۳.۶۰	-	۰.۶۱۷	kg	۲۶.۶۵	۱۴۱.۰۲ Kg
*	آرماتورهای (Φ۸):							
۱	آرماتورهای فشاری تیرچه دهنه ۳.۶۰ متری (pos 3)	۶	۳.۶۰	-	۰.۳۹۵	kg	۸.۵۳	
۲	آرماتورهای کششی تیرچه دهنه ۳.۶۰ متری (pos 1)	۶	۳.۸۷	-	۰.۳۹۵	kg	۹.۱۷	
۳	آرماتورهای زیکزاک تیرچه دهنه ۵.۵۰ متری (pos 4)	۹	۵.۵۰ × ۲.۲۰	-	۰.۳۹۵	kg	۴۳.۰۱	
۴	آرماتورهای زیکزاک تیرچه دهنه ۴.۵۰ متری (pos 4)	۹	۴.۵۰ × ۲.۲۰	-	۰.۳۹۵	kg	۳۵.۱۹	
۵	آرماتورهای زیکزاک تیرچه دهنه ۳.۶۰ متری (pos 4)	۶	۳.۶۰ × ۲.۲۰	-	۰.۳۹۵	kg	۱۸.۷۷	۱۱۴.۶۷ Kg

نحوه بدست آوردن تعداد آرماتورهای کششی و فشاری:

$$18 = 2 \times [(4.50 - 2(0.20)) \div 0.50 + 1] = \text{تعداد آرماتورهای کششی تیرچه دهنه ۵.۵۰ متری (pos 2)}$$

$$18 = 2 \times [(4.50 - 2(0.20)) \div 0.50 + 1] = \text{تعداد آرماتورهای کششی تیرچه دهنه ۴.۵۰ متری (pos 2)}$$

$$9 = ((4.50 - 2(0.20)) \div 0.50) + 1 = \text{تعداد آرماتورهای فشاری تیرچه دهنه ۵.۵۰ متری (pos 3)}$$

$$9 = ((4.50 - 2(0.20)) \div 0.50) + 1 = \text{تعداد آرماتورهای فشاری تیرچه دهنه ۴.۵۰ متری (pos 3)}$$

$$9 = ((4.50 - 2(0.20)) \div 0.50) + 1 = \text{تعداد آرماتورهای تقویتی کششی تیرچه دهنه ۴.۵۰ متری (pos 1)}$$

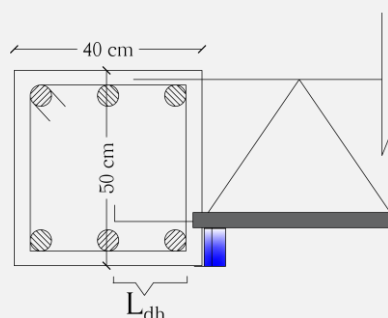
$$9 = ((4.50 - 2(0.20)) \div 0.50) + 1 = \text{تعداد آرماتورهای تقویتی کششی تیرچه دهنه ۵.۵۰ متری (pos 1)}$$

$$12 \approx [(3.20 - 2(0.20)) \div 0.50 + 1] \times 2 = \text{تعداد آرماتورهای کششی تیرچه دهنه ۳.۶۰ متری (pos 2)}$$

$$6 \approx ((3.20 - 2(0.20)) \div 0.50) + 1 = \text{تعداد آرماتورهای فشاری تیرچه دهنه ۳.۶۰ متری (pos 3)}$$

$$6 \approx ((3.20 - 2(0.20)) \div 0.50) + 1 = \text{تعداد آرماتورهای تقویتی کششی تیرچه دهنه ۳.۶۰ متری (pos 1)}$$

(۰.۵۰ = فواصل تیرچه‌ها از یکدیگر) (۰.۲۰ = نصف عرض تیر)



نحوه بدست آوردن طول آرماتور تقویتی کششی تیرچه:

این آرماتور به جهت ایجاد پیوستگی و مهار کافی به اندازه L_{dh} در تکیه‌گاه تیر بتنی ادامه می‌یابد و به قلاب ۹۰ درجه استاندارد ختم می‌گردد.

$$L_{dh} = 15 \text{ cm}$$

$$15d_b = 12d_b + 3d_b = (L_{ext} \text{ طول پس از خم } ۹۰ \text{ درجه}) + (\text{شعاع داخلی خم})$$

$$L_{dh} = 15 \text{ cm}$$

$$\text{طول نهایی پس از خم} = 15 \times 10 = 150 \text{ cm}$$

$$\text{طول آرماتور تقویتی کششی تیرچه دهنه ۵.۵۰ متری (pos 1)} = 5.50 + (0.15 + 0.15) = 5.80 \text{ m}$$

$$\text{طول آرماتور تقویتی کششی تیرچه دهنه ۴.۵۰ متری (pos 1)} = 4.50 + (0.15 + 0.15) = 4.80 \text{ m}$$

$$L_{dh} = 15 \text{ cm}$$

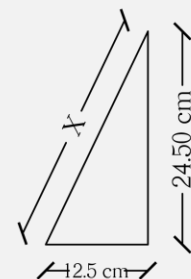
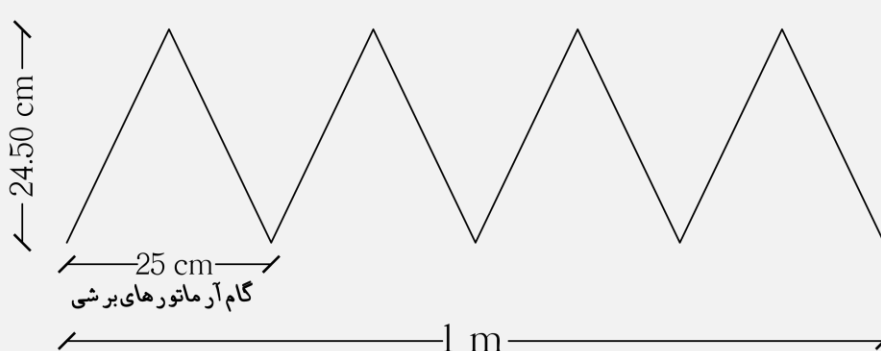
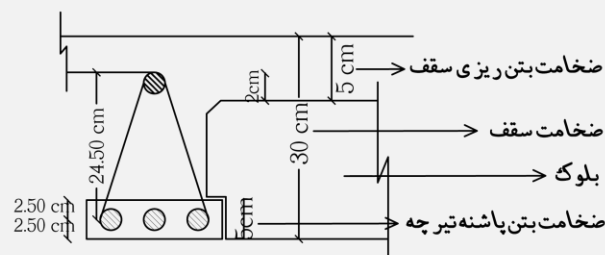
$$\text{طول نهایی پس از خم} = 15 \times 8 = 120 \text{ cm}$$

$$\text{طول آرماتور تقویتی کششی تیرچه دهنه ۳.۶۰ متری (pos 1)} = 3.60 + (0.15 + 0.12) = 3.87 \text{ m}$$

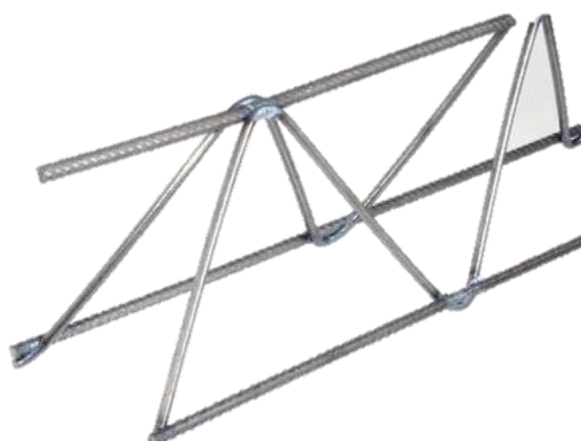
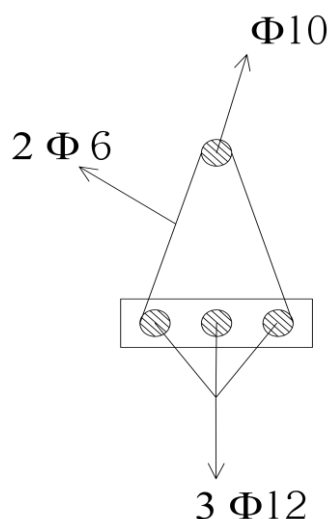
نحوه بدست آوردن طول آرماتورهای (برشی) زیکزاک:

در صورتی که در جزئیات تیرچه و بلوک نقشه مورد نظر اندازه و ابعاد آرماتورهای برشی تیرچه مشخص نبود می‌توانیم از روش زیر ابعاد و اندازه‌های آرماتور برشی را بدست آوریم: مطابق نشریه ۵۴۳ (طرح و اجرای سقف‌های تیرچه و بلوک) ضخامت بتن‌ریزی سقف معمولاً ۵ سانتی‌متر و فاصله آرماتور مونتاز تا روی بلوک ۲ سانتی‌متر است.

* میلگردهای بالای تیرچه (مونتاز یا فشاری) باید ۲ سانتی‌متر بالاتر از بلوک قرار گیرد، یعنی از قبل ارتفاع خرابای تیرچه مطابق با جدول مشخصات تیرچه و بر اساس ارتفاع بلوک مصرفی انتخاب می‌شود.
* ارتفاع بلوک مصرفی مطابق نقشه و بر اساس ضخامت سقف انتخاب می‌شود.



مثال ۱۰ مقدار آرماتورهای تیرچه شکل زیر را بدست آورید. (ضخامت سقف ۲۵ سانتی متر است) (ضخامت بتن پاشنه تیرچه ۵ سانتی متر است) (گام آرماتورهای برشی (زیکزاک) ۲۰ سانتی متر است) (طول تیرچه ۵ متر است) (دو ردیف آرماتور زیکزاک در این تیرچه بکار رفته است).



حل:

ردیف	شرح عملیات	تعداد مشابه	ابعاد - وزن مخصوص			واحد کار	مقدار جزئی	مقدار کلی
			طول	عرض	وزن مخصوص			
*	آرماتورهای (Φ۱۲)							
۱	آرماتورهای کششی تیرچه	۲	۵	-	۰.۸۸۸	kg	۸.۸۸	
۲	آرماتور تقویتی کششی تیرچه	۱	۵.۳۳	-	۰.۸۸۸	kg	۴.۷۴	۱۳.۶۲ kg
*	آرماتورهای (Φ۶) زیکزاک	۲	۱۱	-	۰.۲۲۲	kg	۴.۸۸۴	۴.۸۸۴ kg
*	آرماتور (Φ۱۰) مونتاژ	۱	۵	-	۰.۶۱۷	kg	۳.۰۸۵	۳.۰۸۵ Kg

نحوه بدست آوردن طول آرماتور تقویتی کششی تیرچه:

این آرماتور به جهت ایجاد پیوستگی و مهار کافی به اندازه L_{dh} در تکیه گاه تیر بتنی ادامه می یابد و به قلاب ۹۰ درجه استاندارد ختم می گردد.

$$L_{dh} \nless (\delta d_b, 15 \text{ cm}) : (\text{مطابق بند ۹-۲۰-۶-۵-۱ مبحث نهم})$$

$$L_{ext} + \text{خم} + \text{شعاع داخلی خم} = 12d_b + 3d_b = 15d_b$$

$$\Phi 12 \Rightarrow L_{dh} = 8 \times 12 = 9.6 \text{ cm} \Rightarrow L_{dh} = 15 \text{ cm}$$

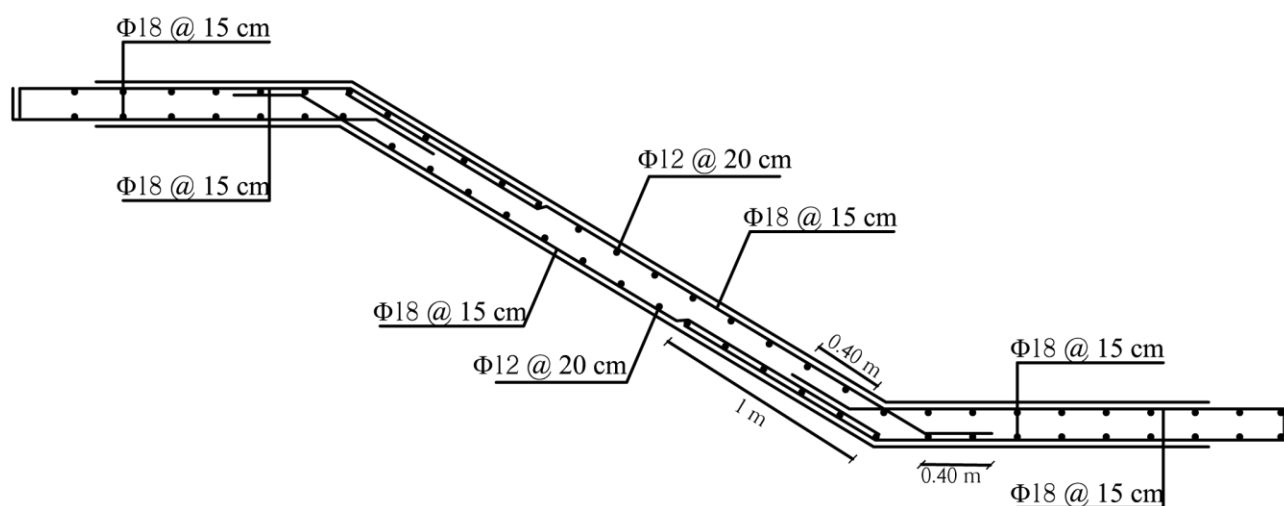
$$\text{طول نهایی پس از خم} = 15 \times 12 = 18 \text{ cm}$$

$$\text{طول آرماتور تقویتی کششی تیرچه} = 5 + (0.15 + 0.18) = 5.33 \text{ m}$$

Technical drawing of a rectangular building plan. The drawing includes the following dimensions and labels:

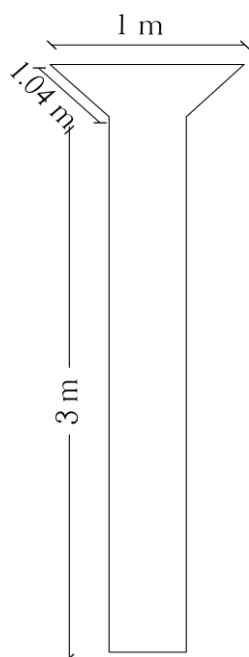
- Overall Dimensions:**
 - Overall width: 6.50 m
 - Overall height: 3.80 m
- Internal Dimensions and Features:**
 - Internal width (excluding walls): 5.90 m
 - Internal height (excluding walls): 3.10 m
 - Top wall thickness: 1.30 m
 - Bottom wall thickness: 1.30 m
 - Left wall thickness: 1.30 m
 - Right wall thickness: 1.30 m
 - Central rectangular area: 5.90 m wide and 3.10 m high.
 - Four corner rectangular areas, each 1.30 m wide and 1.30 m high, located in the corners of the central area.
- Labels and Markings:**
 - A** and **B** are circled letters at the top corners.
 - 1** and **2** are circled numbers on the left side.
 - Arrows point to the walls with the label "دیوار برشی" (Cutting Wall).
 - An arrow points to the bottom wall with the label "تیر بتنی به عرض ۴۰ سانتی متر" (Concrete beam with 40 cm width).

پلان پلہ



جزئیات آرماتوربندی پله

مثال ۸ در یک سازه بتنی با ستون به ابعاد ۴۰×۴۰ سرستون به شکل زیر اجرا شده است. برای قالب‌بندی آن چند مترمربع قالب فلزی نیاز است؟



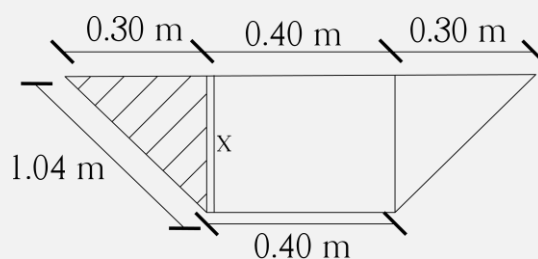
شکل (۱۵-۵) قالب‌بندی فلزی ستون و سرستون

حل:

ردیف	شرح عملیات	تعداد مشابه	ابعاد			واحد کار	مقدار جزیی	مقدار کلی
			طول	عرض	ارتفاع			
*	قالب‌بندی ستون بتنی:							
۱	ستون	۴	۳	۰.۴	-	m ²	۴.۸۰	
۲	سرستون	۴		۰.۷۰	-	m ²	۲.۸۰	۷.۶۰ m ²

نحوه بدست آوردن ارتفاع قالب:

$$X^2 = 1.04^2 - 0.30^2 \rightarrow X = 1 \text{ m}$$



نحوه بدست آوردن مساحت قالب:

$$\text{مساحت قالب دوزنقه‌ای} = \left(\frac{1 + 0.40}{2} \right) \times 1 = 0.70 \text{ m}^2$$

مثال ۷ مقدار حجم بتن دیوار حائل مثال ۷ بخش پنجم را بدست آورید.

حل:

ردیف	شرح عملیات	تعداد مشابه	احجام			واحد کار	مقدار جزئی	مقدار کلی
			طول	عرض	ارتفاع			
*	بتن دیوار حائل:							
۱	ناحیه مستطیلی	۱	۲۵	۴.۵۰	۰.۸۰	m ³	۹۰	
۲	ناحیه دوزنقه‌ای	۱	۲۵	$۶ \times \frac{۰.۸۰ + ۲}{۲}$		m ³	۲۱۰	۳۰۰ m ³

مثال ۸ مقدار حجم بتن ستون با سرستون مثال ۸ بخش پنجم را بدست آورید.

حل:

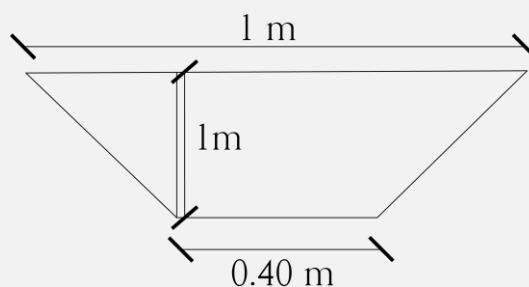
ردیف	شرح عملیات	تعداد مشابه	احجام			واحد کار	مقدار جزئی	مقدار کلی
			طول	عرض	ارتفاع			
*	بتن ریزی ستون:							
۱	ستون بتنی	۱	۰.۴۰	۰.۴۰	۳	m ³	۰.۴۸	
۲	سرستون بتنی	۱			۱.۴۶	m ³	۱.۴۶	۱.۹۴ m ³

نحوه بدست آوردن حجم بتن ریزی سرستون:

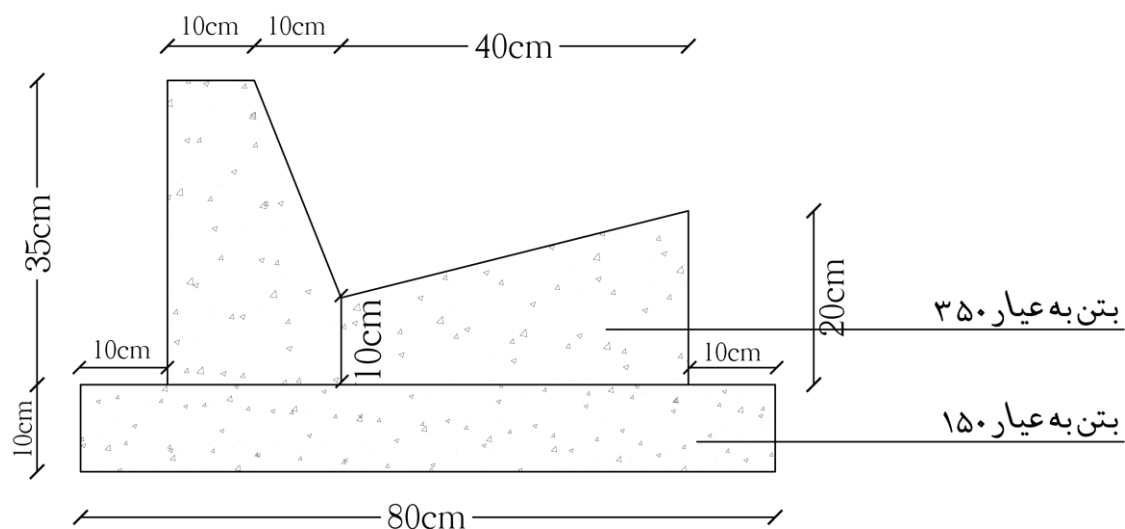
$$\text{حجم سرستون} = \frac{1}{3} \times (0.40 \times 0.40) + (1 \times 1) + \sqrt{(0.40 \times 0.40)(1 \times 1)} = 1.46 \text{ m}^3$$



شکل (۶-۶) بتن ریزی ستون و سرستون

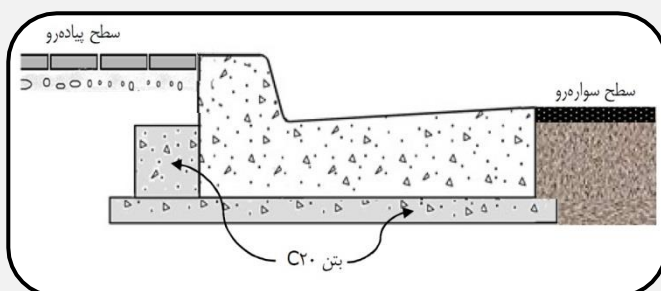


مثال ۱۵: شکل زیر مقطع آبروی بتنی کنار یک خیابان را که طول آن ۱۲۰۰ متر است را نشان می‌دهد. حجم بتن را بدست آورید.



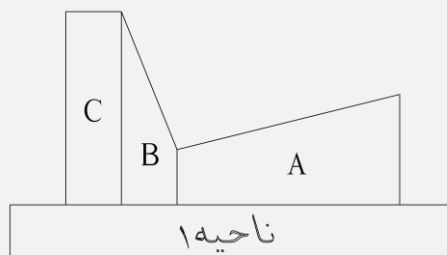
حل:

مقدار کلی	مقدار جزئی	واحد کار	احجام			تعداد مشابه	شرح عملیات	ردیف
			ارتفاع	عرض	طول			
							بتن به عیار ۱۵۰:	*
۹۶ m ³	۹۶	m ³	۰.۱۰	۰.۸۰	۱۲۰۰	۱	ناحیه ۱	۱
							بتن به عیار ۳۵۰:	*
	۷۲	m ³	$\frac{۰.۱۰ + ۰.۲۰}{۲} \times ۰.۴۰$		۱۲۰۰	۱	ناحیه A	۱
	۲۷	m ³	$\frac{۰.۱۰ + ۰.۳۵}{۲} \times ۰.۱۰$		۱۲۰۰	۱	ناحیه B	۲
۱۴۱ m ³	۴۲	m ³	۰.۳۵	۰.۱۰	۱۲۰۰	۱	ناحیه C	۳

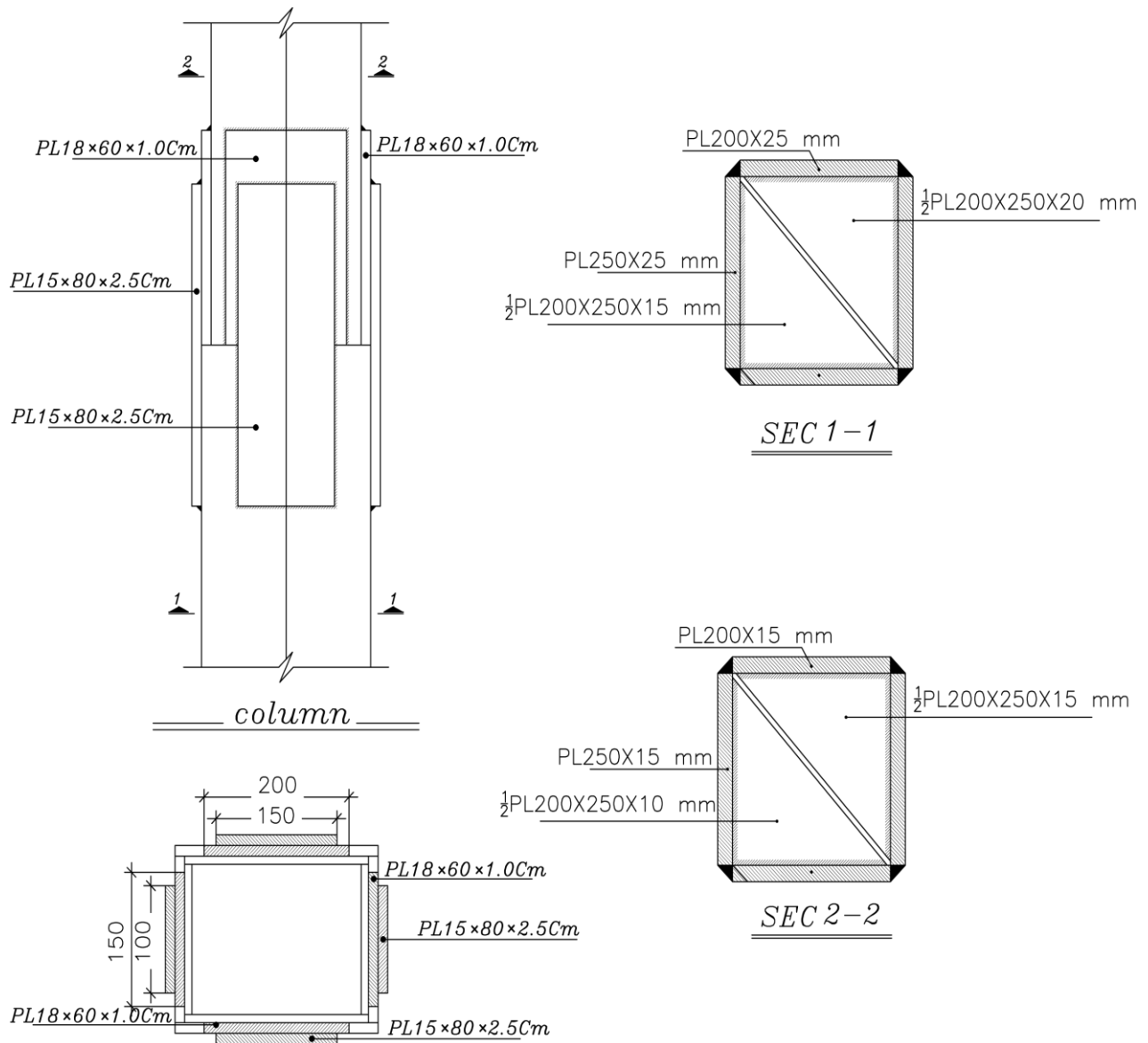


شکل (۱۳-۶) آبروی بتنی

ناحیه‌بندی در مقطع آبروی بتنی:



مثال ۲: وزن ستون زیر با مقطع باکس در محل اتصال را بدست آورید. (ارتفاع برش مقطع ۲ متر)



حل:

مقدار کلی	مقدار جزئی	واحد کار	ابعاد - وزن مخصوص			تعداد مشابه	شرح عملیات	ردیف
			وزن مخصوص	عرض	طول			
							ستون فلزی با مقطع باکس در محل اتصال:	*
	۴۷.۱۰	kg	۰.۲ × ۰.۰۱۵ × ۷۸۵۰			۲	ورق بال ستون در sec 2-2 PL 200×15 mm	۱

جدول مشخصات آهن آلات مصرفی ستون باکس در محل اتصال

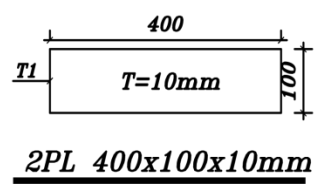
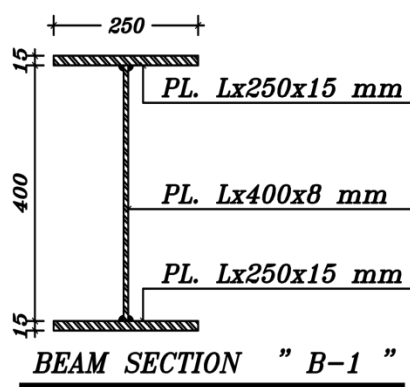
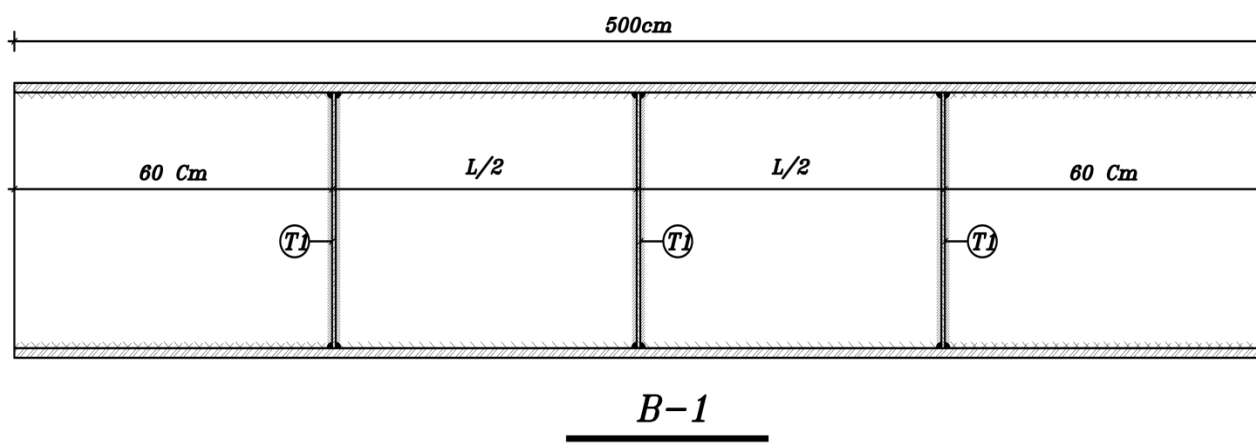
ردیف	مشخصات آهن آلات مصرفی	طول (m)	تعداد	وزن کل (kg)
۱	PL 200×15 mm	۱	۲	۴۷.۱۰
۲	PL 250×15 mm	۱	۲	۵۸.۸۷
۳	PL 200×25 mm	۱	۲	۷۸.۵۰
۴	PL 250×25 mm	۱	۲	۹۸.۱۲
۵	$\frac{1}{2}$ PL 200×250×20 mm	–	۱	۳.۹۲
۶	$\frac{1}{2}$ PL 200×250×15 mm	–	۲	۵.۸۸
۷	$\frac{1}{2}$ PL 200×250×10 mm	–	۱	۱.۹۶
۸	PL 15×80×2.5 cm	–	۴	۹۴.۲۰
۹	PL 18×60×1 cm	–	۴	۳۳.۹۰
وزن ستون به طور کامل = ۴۲۲.۴۵ kg				



شکل (۸-۱۹) ستون فلزی با مقطع باکس



مثال ۵: وزن تیر زیر را به طور کامل بدست آورید.

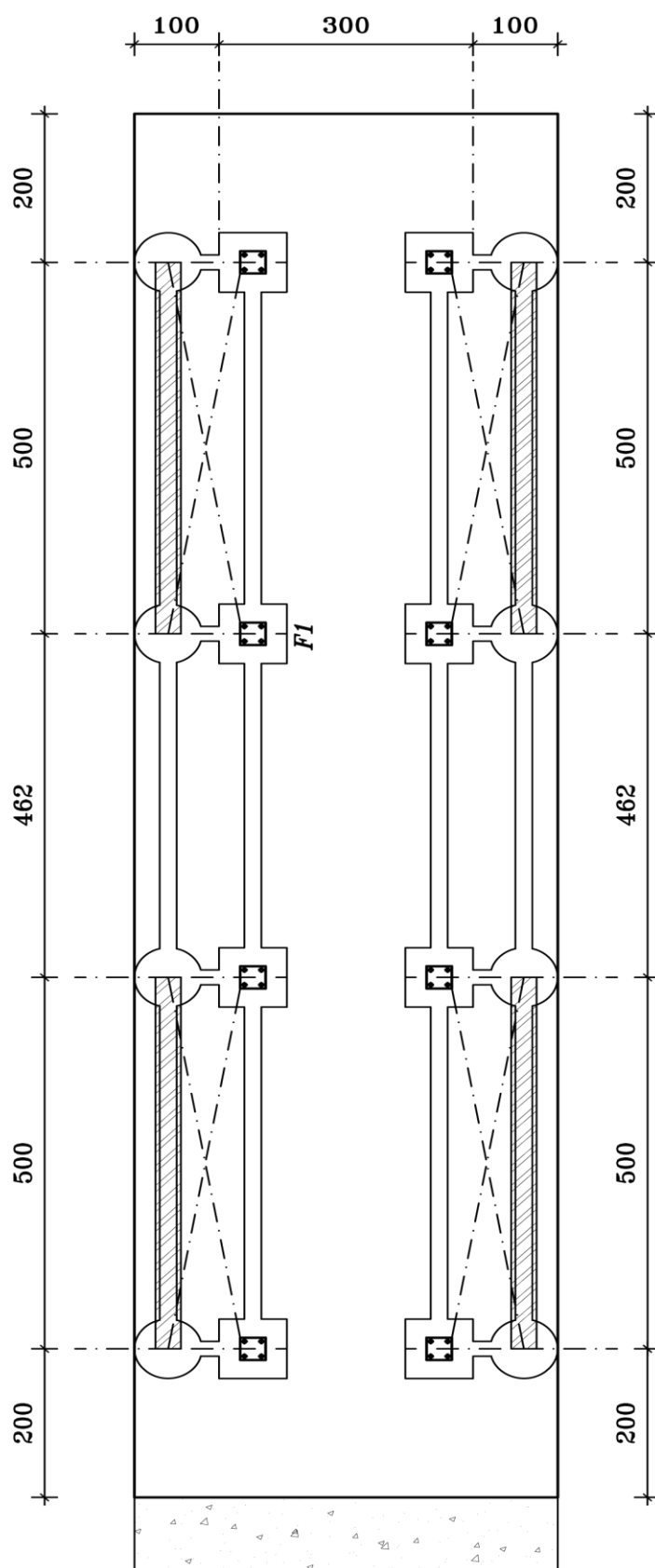


جزئیات تیر فلزی

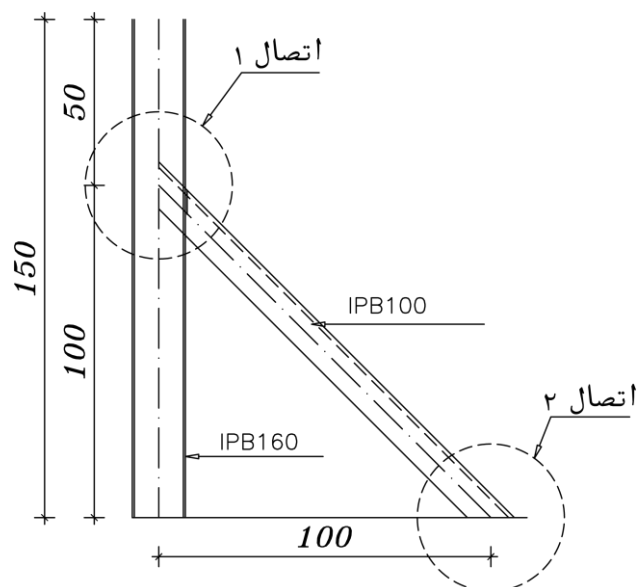
حل:

ردیف	شرح عملیات	تعداد مشابه	ابعاد - وزن مخصوص			واحد کار	مقدار جزئی	مقدار کلی
			طول	عرض	وزن مخصوص			
*	تیر ورق فلزی به طور کامل:							
۱	ورق بال تیر فلزی PL 250x15 mm	۲	۵		$۰.۲۵ \times ۰.۰۱۵ \times ۷۸۵۰$	kg	۲۹۴.۳۷	
۲	ورق جان تیر فلزی PL 400x8 mm	۱	۵		$۰.۴۰ \times ۰.۰۰۸ \times ۷۸۵۰$	kg	۱۲۵.۶۰	
۳	ورق تقویتی جان تیر (T1) PL 400x100x10 mm	۳x۲			$۰.۴۰ \times ۰.۱۰ \times ۰.۰۱۰ \times ۷۸۵۰$	kg	۱۸.۸۴	۴۳۸.۸۱kg

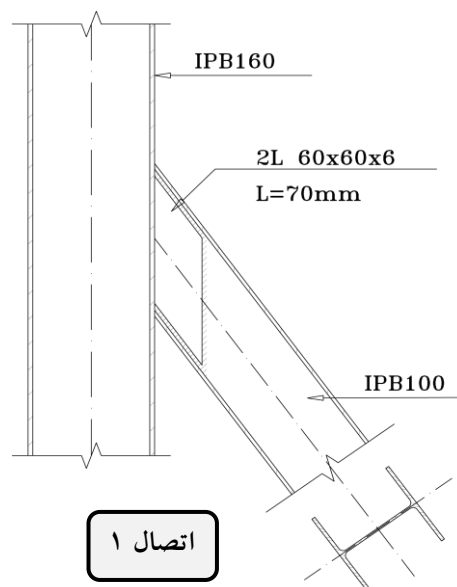
مثال ۱۰  وزن سازه نگهدار با دیتیل زیر را بدست آورید.



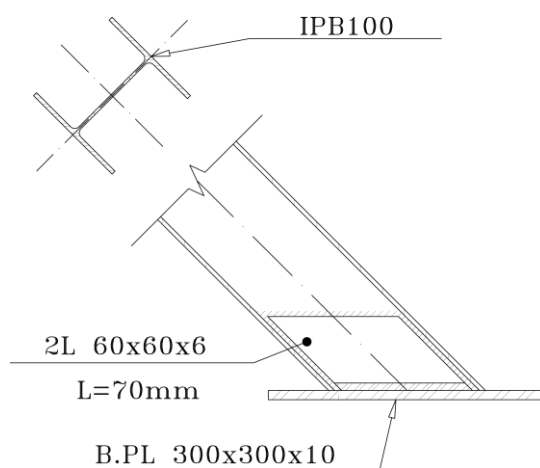
پلان سازه نگهدار



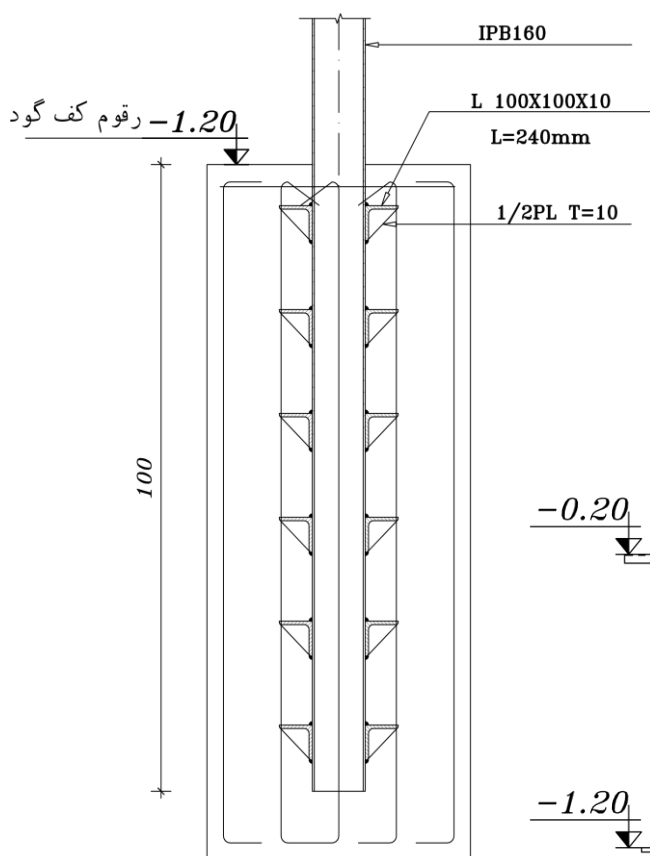
قاب اصلی سازه (نمای جانبی)



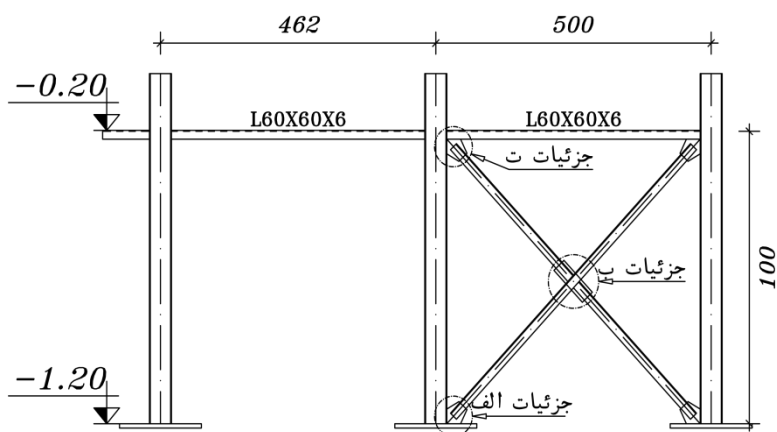
اتصال ۱



اتصال ۲



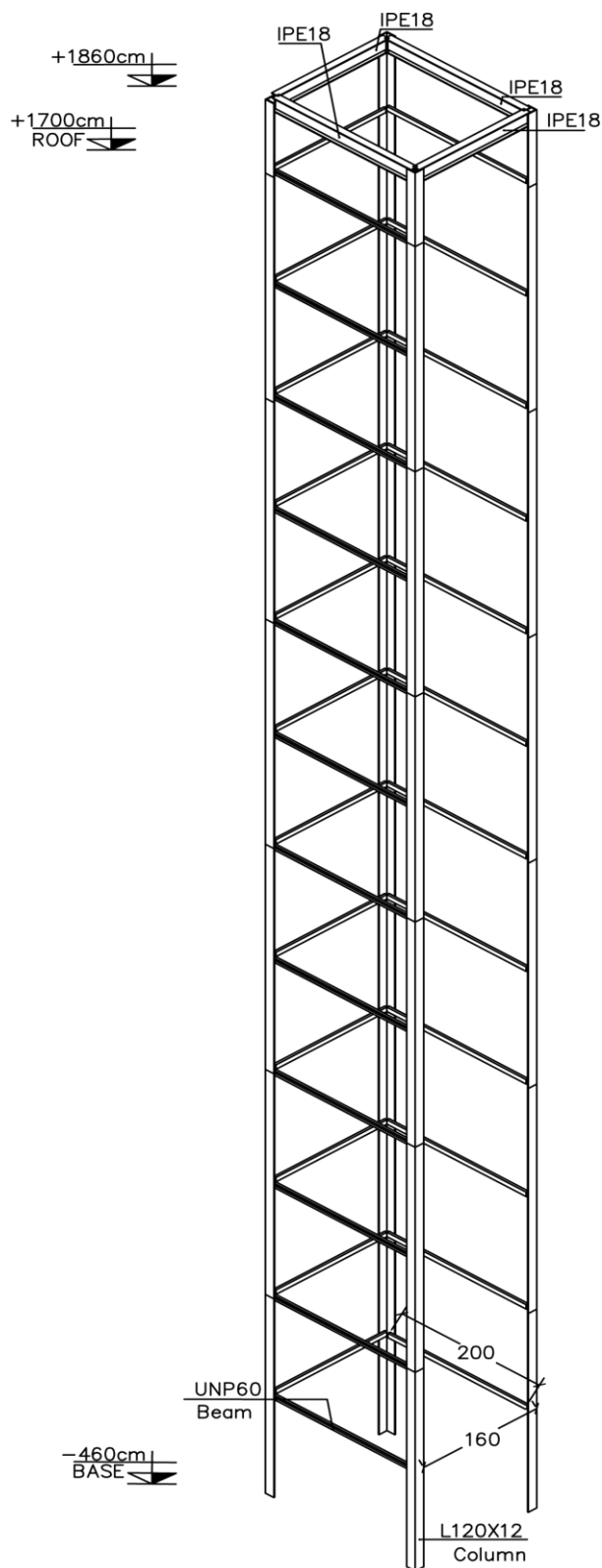
جزئیات اجرای شمع



سیستم مهاربندی سازه نگهدار

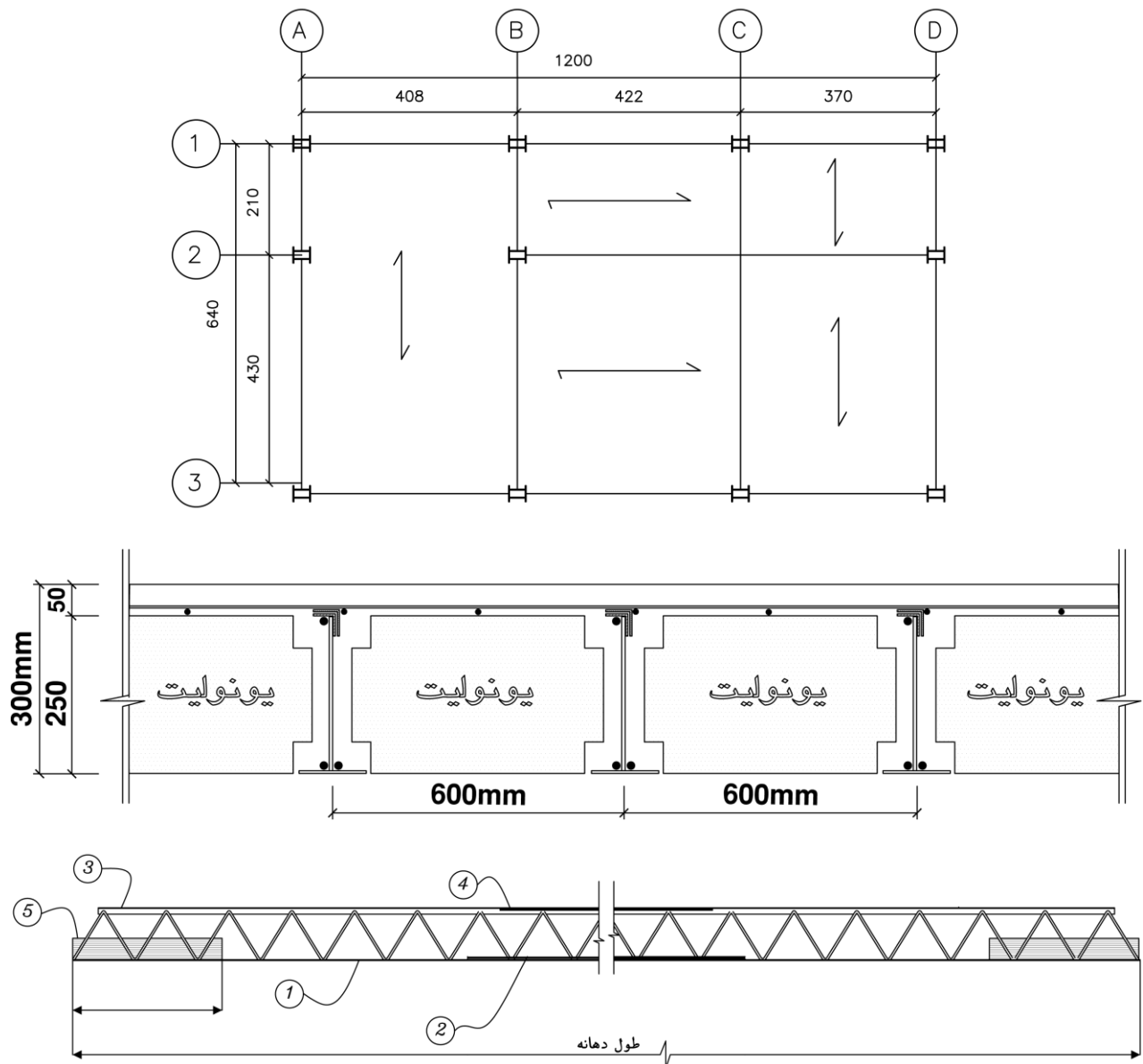
مثال ۱۱: وزن شاسی کشی آسانسور یک ساختمان با دیتیل زیر را بدست آورید.

(کلافهای عرضی در فاصله ۱۸۰ سانتی متری قرار می گیرند)



پلان شاسی کشی آسانسور

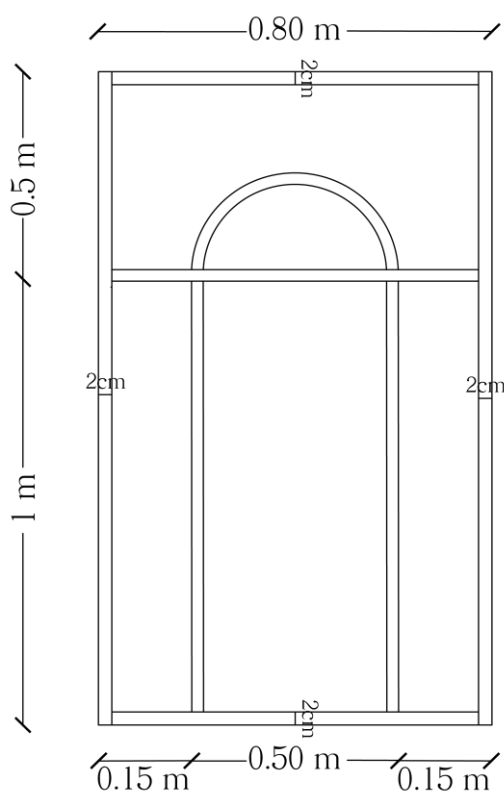
مثال ۱۲: پلان زیر سقف یک ساختمان فولادی از نوع تیرچه کرومیت را (تیرچه فولادی با جان باز) نشان می‌دهد. با توجه به جدول مشخصات تیرچه، وزن آهن‌آلات سنگین در این سقف را محاسبه کنید.



TYPE	1	2		3	4		5	
	ورق تحتانی (mm)	فولاد تقویتی تحتانی	طول فولاد تقویتی (mm)	نبشی فوقانی (mm)	فولاد تقویتی فوقانی (mm)	طول فولاد تقویتی فوقانی (mm)	ورق برشگیر کنار دهانه (mm)	طول ورق برشگیر کنار دهانه (mm)
$L < 400 \text{ cm}$	PL 100x3	--	--	L 30x30x3	--	--	PL 60x3	500
$L < 450 \text{ cm}$	PL 100x3	--	--	L 30x30x3	--	--	PL 60x3	500
$L < 650 \text{ cm}$	PL 120x4	PL 80x3	2500	L 30x30x5	L 30x30x5	3000	PL 60x3	500

جزئیات سقف تیرچه کرومیت

مثال ۶ به منظور ساخت حفاظ فلزی یک پنجره مطابق شکل زیر از قوطی (۲۰×۲۰) میلی متر به ضخامت ۲ میلی متر استفاده شده است. مطلوب است محاسبه وزن حفاظ فلزی این پنجره؟



شکل (۹-۱۶) حفاظ فلزی پنجره

حل:

ردیف	شرح عملیات	تعداد مشابه	ابعاد - وزن مخصوص			واحد کار	مقدار جزئی	مقدار کلی
			طول	عرض	وزن مخصوص			
*	حفاظ پنجره:							
۱	قوطی (۲۰×۲۰) میلی متر - عمودی	۲	۱.۵۰	-	۱.۱۷۳	kg	۳.۵۲	
۲	قوطی (۲۰×۲۰) میلی متر - افقی	۳	۰.۷۶	-	۱.۱۷۳	kg	۲.۶۷	
۳	قوطی (۲۰×۲۰) میلی متر - عمودی	۲	۰.۹۸	-	۱.۱۷۳	kg	۲.۳	
۳	قوطی نیم دایره‌ای	۱	$\frac{1}{2} \times 3.14 \times 0.50$		۱.۱۷۳	kg	۰.۹۲۱	۹.۴۱ kg

نحوه بدست آوردن طول قوطی (۲۰×۲۰) میلی متر - افقی:

$$\text{طول قوطی (۲۰×۲۰) میلی متر - افقی} = 0.80 - 2(0.02) = 0.76 \text{ m}$$

$$(0.02 = \text{عرض قوطی})$$

وزن مخصوص قوطی (۲۰×۲۰) میلی متر بر اساس جداول پیوست ۴ می باشد.

نحوه بدست آوردن تعداد سپری (۳۰×۳) :

$$(۳۰ \times ۳) \text{ سپری} = (۱۲ \div ۰.۵۰) - ۱ = ۲۳$$

(۰.۵۰ = فاصله سپری ها)

نحوه بدست آوردن تعداد میلگرد عرضی (Φ۱۰) :

$$(Φ۱۰) \text{ عرضی} = (۲۷.۵۰ \div ۰.۳۰) - ۱ = ۹۰$$

(۰.۳۰ = فاصله میلگردهای عرضی)

نحوه بدست آوردن تعداد میلگرد آویز (Φ۱۰) :

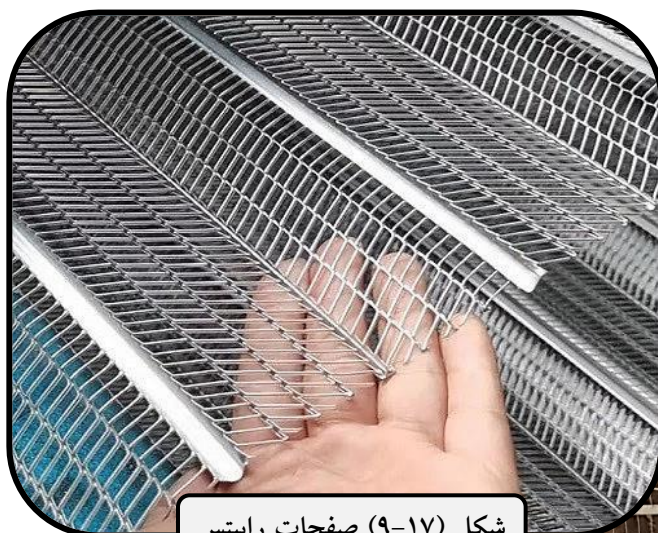
$$(Φ۱۰) \text{ آویز} = (۲۳ \times ۹۰) = ۲۰۷۰$$

(تعداد تقاطع سپری ها با میلگردهای عرضی = تعداد میلگردهای عرضی × تعداد سپری ها)

نحوه بدست آوردن تعداد صفحات رابیتس در سقف کاذب:

$$\text{تعداد صفحات رابیتس} = (۲۷.۵۰ \times ۱۲) \div (۰.۶۰ \times ۲.۴۰) = ۳۳۰ \div ۱.۴۴ = ۲۲۹$$

(۳۳۰ = مساحت سقف) (۱.۴۴ = مساحت هر صفحه رابیتس)

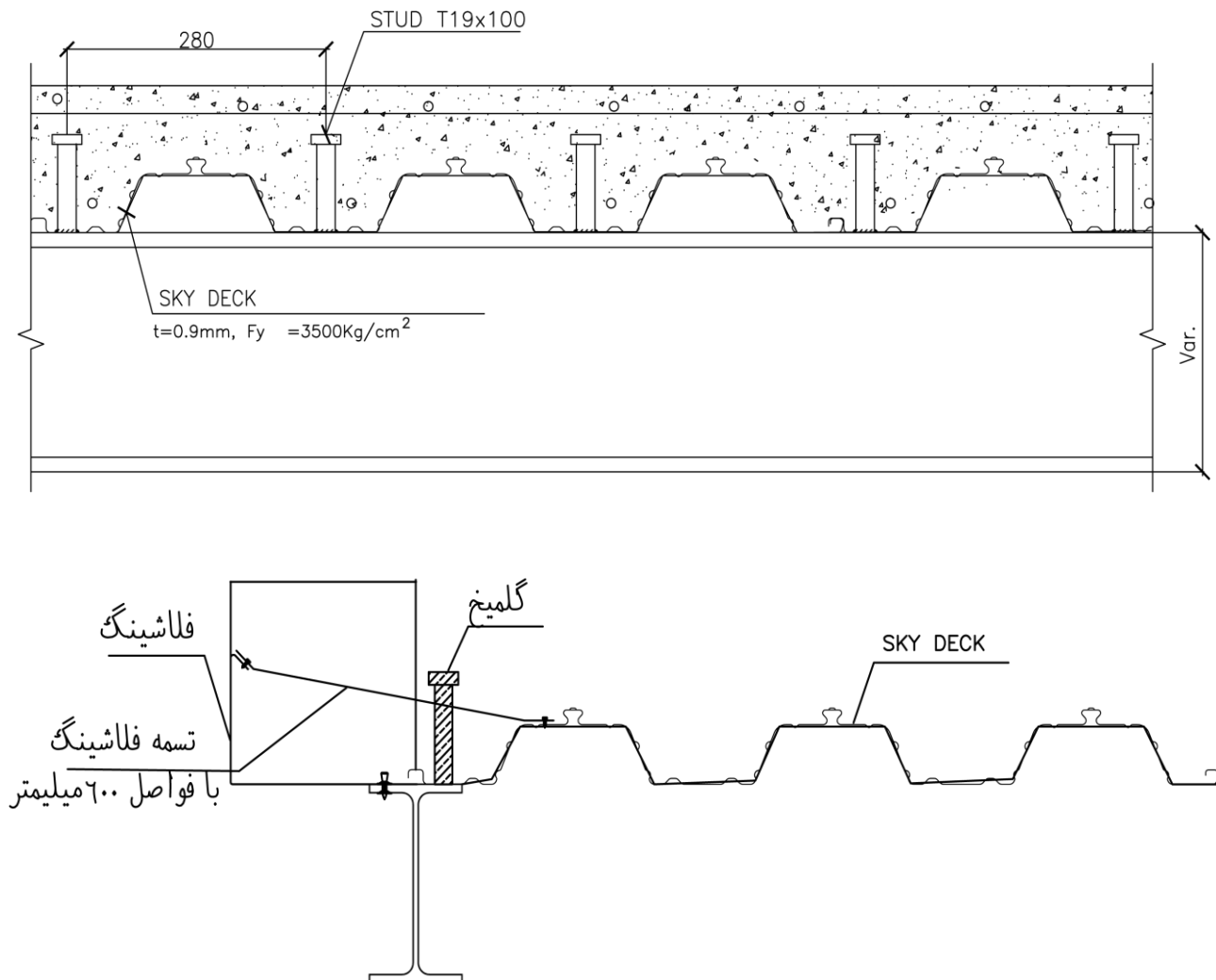


شکل (۹-۱۷) صفحات رابیتس



شکل (۹-۱۸) اجرای سقف کاذب

مثال ۸ در یک دهانه از سقف عرشه فولادی (تاوه فلزی ماندگار) به ابعاد ۱.۵×۳ متر وزن زیرسازی سقف را طبق دیتیل زیر بدست آورید. (ورق گالوانیزه عرشه فولادی به ضخامت ۹ میلی متر با وزن ۹.۳۰ کیلوگرم در هر مترمربع) (فلاشینگ پیرامونی پلان با وزن ۸۰ گرم در هر مترطول) (تسمه فلاشینگ به طول ۴۰ سانتی متر و عرض ۲ میلی متر و ضخامت ۰.۵۰ میلی متر) (وزن گل میخ هر عدد ۰.۲۷ کیلوگرم و در فاصله ۳۰ سانتی متری یکدیگر قرار می گیرند).

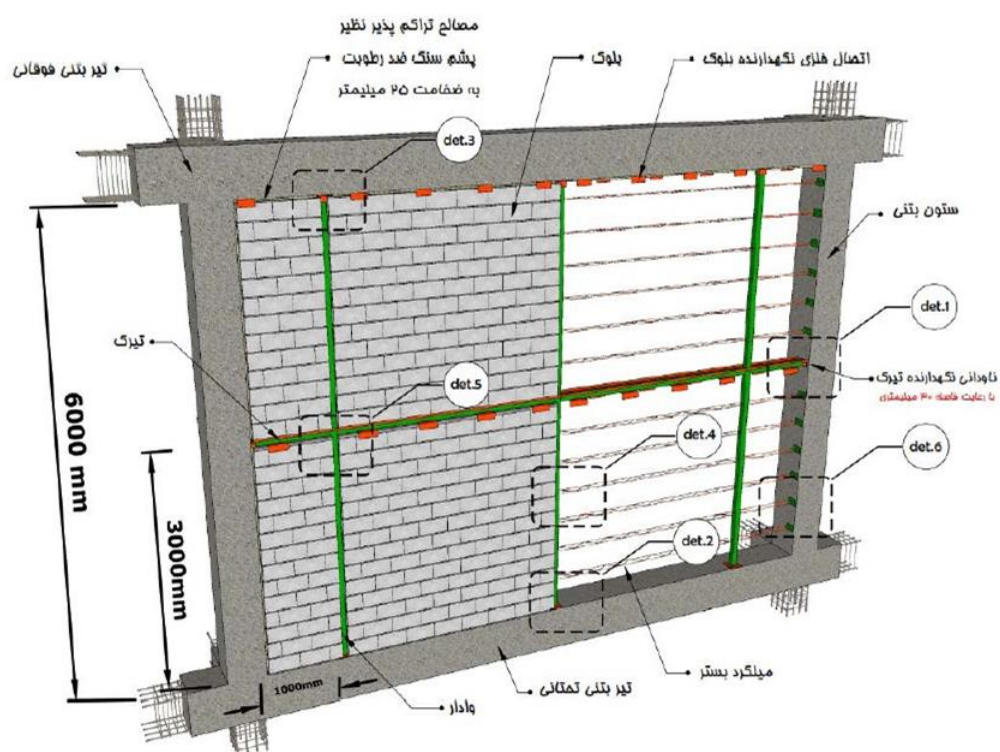


جزئیات اجرای زیرسازی سقف عرش فولادی

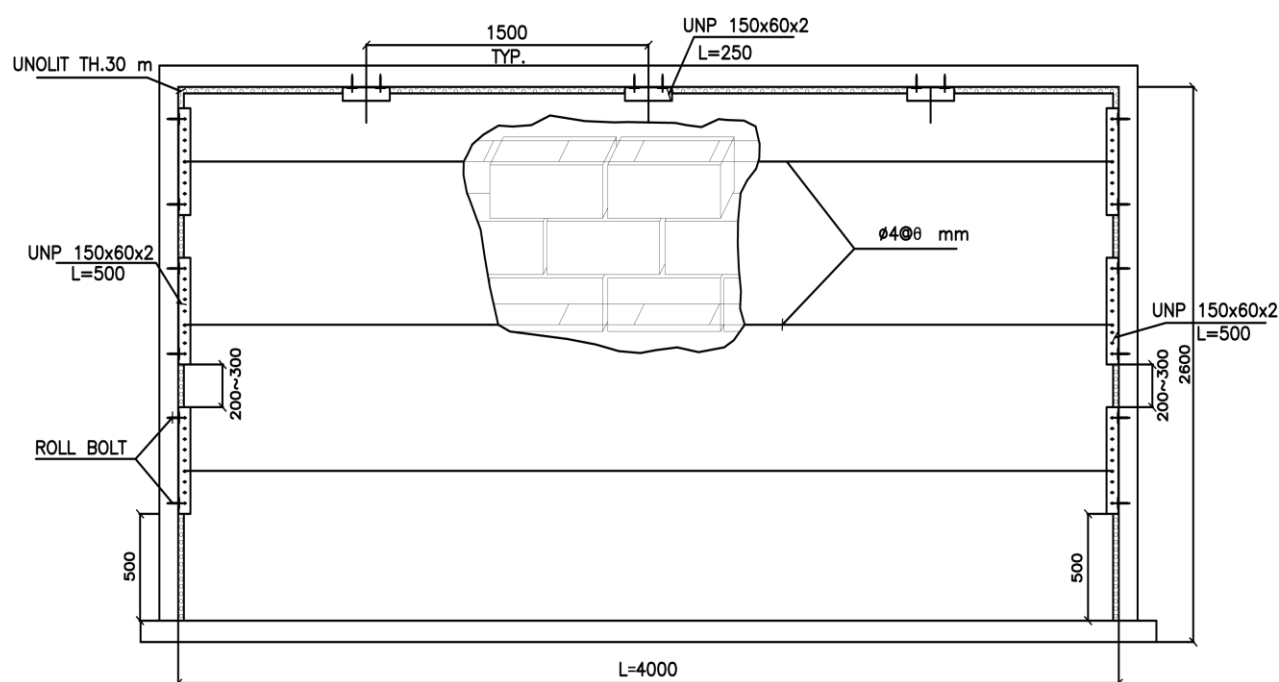
سقف عرشه فولادی: مانند دیگر سقف های کامپوزیتی دارای اجزای مختلفی هستند. از شبکه های آرماتور، بتن، ورق های گالوانیزه (عرشه فولادی)، برشگیرهایی از نوع گل میخ، و پیچ، پرچ یا دیگر اجزائی که منظور مهار ورق های گالوانیزه با استفاده از اتصالات مکانیکی مورد استفاده قرار می گیرد، تشکیل می شوند.

نکات مهم:

- * برای اتصال پایدار دیوارها به سازه مطابق نقشه‌های مصوب و همچنین پیوست ششم آیین‌نامه ۲۸۰۰ اتصالات وال پست باید اجرا گردد.
- * طول آزاد دیوار خارجی در پلان نباید از ۴ متر و ارتفاع آزاد آن نباید از ۳.۵۰ متر بیشتر در نظر گرفته شود. در دیوارهای با طول بیشتر از ۴ متر باید از عضو قائم با مقطع فولادی یا بتنی به عنوان تکیه‌گاه جهت مهار خارج از صفحه دیوار (وادار) و در دیوارهای با ارتفاع بیشتر از ۳.۵۰ متر باید با استفاده از عضو افقی با مقطع فولادی یا بتنی (تیرک) ارتفاع آزاد را کاهش داد.
- * در اتصال نگهدارنده‌های دیوارهای بنایی به اجزای سازه‌ای بتنی، ممکن است به نصب قطعات فولادی اتصالی و نصب در داخل کارهای بتنی قبل از بتن‌ریزی نیاز باشد.
- * واحد اندازه‌گیری اجزای سازه‌ای وال پست کیلوگرم و در صورت اتصال با میخ‌کوبی به وسیله چکش فشنگی واحد اندازه‌گیری آن عدد است.



مثال ۱ دیواری به ضخامت ۲۰ سانتی متر و طول ۴ متر با مشخصات والپست طبق دیتیل زیر اجرا شده است. مطلوب است محاسبه وزن اجزای سازه‌ای نگهدارنده دیوار؟



جزئیات اجرای والپست

حل:

ردیف	شرح عملیات	تعداد مشابه	ابعاد - وزن مخصوص			واحد کار	مقدار جزیی	مقدار کلی
			طول	عرض	وزن مخصوص			
*	اجزای سازه‌ای والپست:							
۱	ناودانی‌های روی ستون UNP 150×60×2 (طول = ۵۰۰ میلی‌متر)	۳×۲	$[2 \times (0.06 \times 0.50) + (0.15 \times 0.50)] \times 15.70$			kg	۱۲.۷۲	
۲	ناودانی‌های روی سقف UNP 150×60×2 (طول = ۲۵۰ میلی‌متر)	۳	$[2 \times (0.06 \times 0.25) + (0.15 \times 0.25)] \times 15.70$			kg	۳.۱۸	۱۵.۹۰ Kg
*	میلگرد بستر والپست:							
۱	میلگرد بستر نردبانی	۳	۴	-	۰.۲۵	kg	۳	۳ kg
*	میخ کوبی							
۱	بولت	۹×۲	-	-	-	عدد	۱۸	۱۸ عدد

مثال ۲ پنجره آلومینیومی به ابعاد ۱۲۰×۹۰ با مشخصات کارخانه سازنده، پروفیل فریم به عرض ۶۰ mm و وزن ۱.۷۰ kg/m و پروفیل لنگه پنجره به عرض ۶۴ mm و وزن ۱.۲۸ kg/m ساخته شده است. وزن این پنجره را بدست آورید.

حل:

ردیف	شرح عملیات	تعداد مشابه	ابعاد - وزن مخصوص			واحد کار	مقدار جزیی	مقدار کلی
			طول	عرض	وزن مخصوص			
*	پنجره آلومینیومی:							
۱	پروفیل طولی فریم پنجره	۲	۱.۲۰	—	۱.۷۰	kg	۴.۰۸	
۲	پروفیل عرضی فریم پنجره	۲	۰.۹۰	—	۱.۷۰	kg	۳.۰۶	
۳	پروفیل طولی لنگه پنجره	۲	۱.۰۸	—	۱.۲۸	kg	۲.۷۶	
۴	پروفیل عرضی لنگه پنجره	۲	۰.۷۸	—	۱.۲۸	kg	۱.۹۹	۱۱.۸۹ kg

نحوه بدست آوردن طول پروفیل‌های لنگه پنجره:

$$1.08 \text{ m} = 1.20 - 2(0.06) = \text{طول پروفیل طولی لنگ پنجره}$$

$$(1.20 = \text{ارتفاع پنجره}) (0.06 = \text{عرض پروفیل فریم پنجره})$$

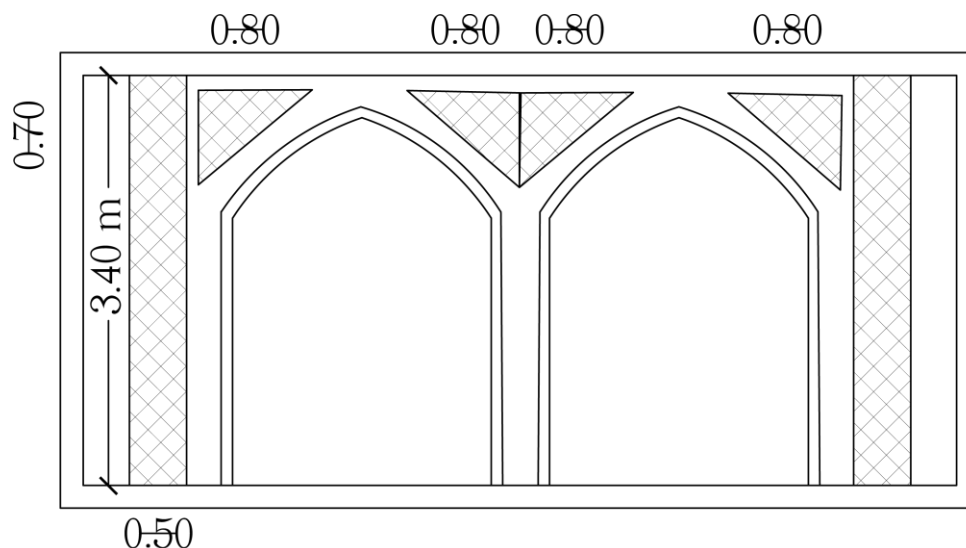
$$0.78 \text{ m} = 0.90 - 2(0.06) = \text{طول پروفیل طولی لنگ پنجره}$$

$$(0.90 = \text{عرض پنجره}) (0.06 = \text{عرض پروفیل فریم پنجره})$$



شکل (۱۱-۳) پنجره آلومینیومی یک لنگه بازشو

مثال ۳: قسمت‌هایی از یک دیوار با پلان زیر کاشی کاری شده است. مطلوب است محاسبه مساحت کاشی کاری؟



حل:

ردیف	شرح عملیات	تعداد مشابه	ابعاد	واحد کار	مقدار جزئی	مقدار کلی
			سطح			
*	کاشی کاری:					
۱	ناحیه مستطیلی شکل	۲	(۰.۵۰×۳.۴۰)	m ²	۳.۴۰	
۲	ناحیه مثلثی شکل	۴	$\left(\frac{۰.۷۰ \times ۰.۸۰}{۲} \right)$	m ²	۱.۱۲	۴.۵۲ m ²



شکل (۶-۱۷) کاشی کاری

مثال ۳: یک پنجره UPVC با ابعاد ۱.۴۰ در ۱.۶۰ متر و یک بازشو با اطلاعات کارخانه سازنده به شرح ذیل می‌باشد.

فریم اصلی پنجره از پروفیل نوع PC60-1 با وزن ۱.۰۲۰ kg/m و عرض ۶۰mm

فریم میانه یا مولیون پنجره از پروفیل نوع PC60-3 با وزن ۱.۲۲۰ kg/m و عرض ۶۰mm

فریم سش (بازشو) پنجره از پروفیل نوع PC60-6 با وزن ۱.۱۰۰ kg/m و عرض ۶۰mm

مطلوبست محاسبه متره این پنجره؟

حل:

ردیف	شرح عملیات	تعداد مشابه	ابعاد			واحد کار	مقدار جزئی	مقدار کلی
			طول	عرض	وزن مخصوص			
*	پنجره upvc							
۱	فریم طولی اصلی	۲	۱.۶۰	-	۱.۰۲۰	kg	۳.۲۶۴	
۲	فریم عرضی اصلی	۲	۱.۴۰	-	۱.۰۲۰	kg	۲.۸۵۶	
۳	فریم میانه	۱	۱.۲۸	-	۱.۲۲۰	kg	۱.۵۶۱	
۴	فریم بازشو	۲	۰.۶۸	-	۱.۱۰۰	kg	۱.۴۹۶	
۵	فریم بازشو	۲	۱.۲۸	-	۱.۱۰۰	kg	۲.۸۱۶	۱۱.۹۹۳ kg

نحوه بدست آوردن طول فریم میانه:

$$۱.۴۰ - ۲(۰.۰۶) = ۱.۲۸ \text{ m}$$

(۰.۰۶ = عرض پروفیل فریم اصلی)

نحوه بدست آوردن طول فریم بازشو:

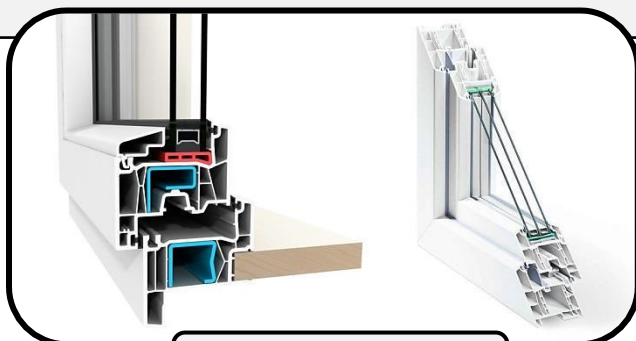
$$۱.۴۰ - ۲(۰.۰۶) = ۱.۲۸ \text{ m}$$

(۰.۰۶ = عرض پروفیل فریم اصلی)

نحوه بدست آوردن عرض فریم بازشو:

$$(۱.۶۰ \div ۲) - ۲(۰.۰۶) = ۰.۶۸ \text{ m}$$

(۰.۰۶ = عرض پروفیل فریم اصلی)



شکل (۹-۲۰) پروفیل UPVC

مثال ۴: درز اجرایی به عمق ۲ سانتیمتر و عرض ۲ میلیمتر در طول ۶ متر در یک مخزن نیاز به پرشدن و آب‌بندی دارد. با نظر دستگاه نظارت تهیه و اجرای ماستیک آب‌بند مورد تایید می‌باشد. مطلوب است محاسبه مقدار مصرف ماستیک برای این درز؟

حل:

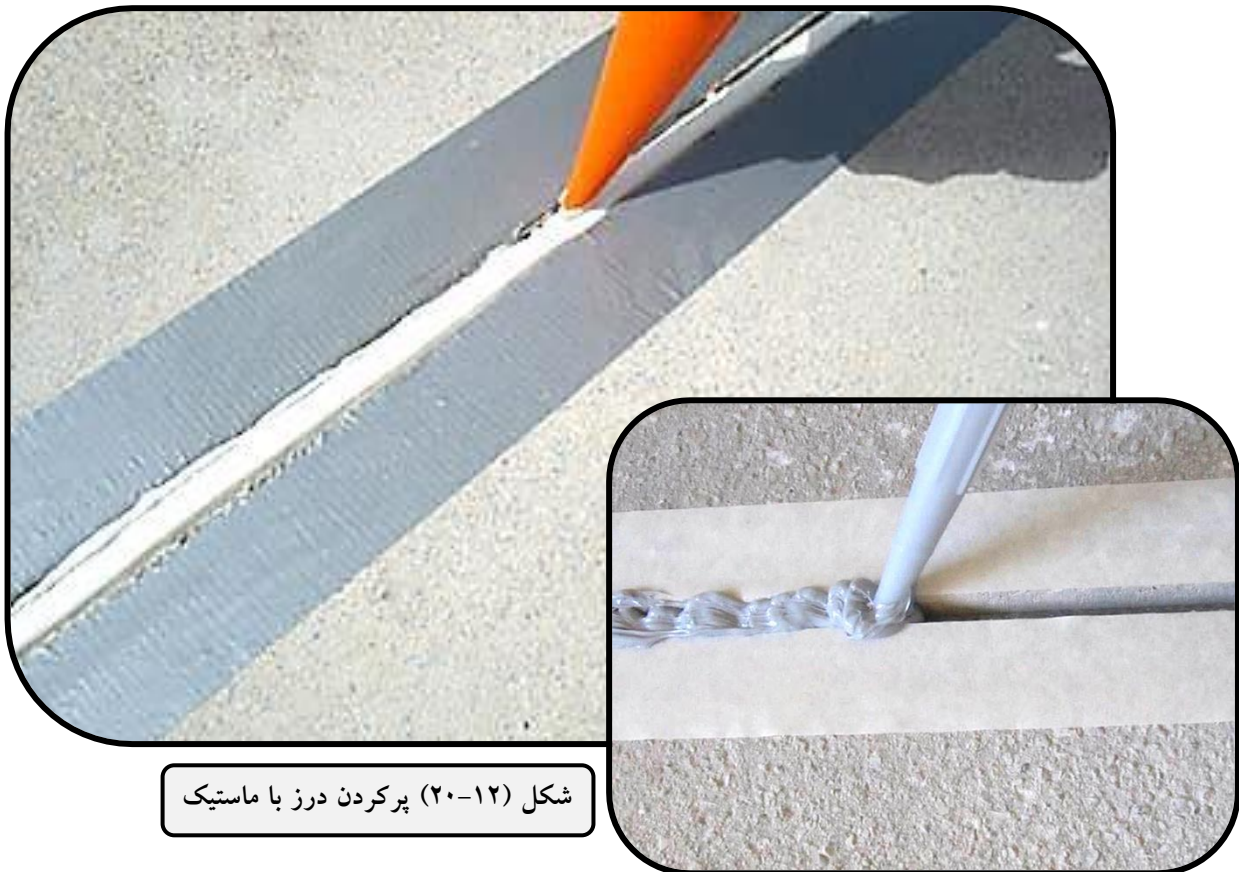
ردیف	شرح عملیات	تعداد مشابه	ابعاد			واحد کار	مقدار جزئی	مقدار کلی
			طول	عرض	ارتفاع			
*	تهیه و اجرای ماستیک							
۱	حجم درز اجرایی	۲	۶	۰.۰۰۲	۰.۰۲	dm ³	۰.۲۴	۰.۲۴ dm ³

نحوه بدست آوردن حجم درز اجرایی:

$$۶ \times ۰.۰۰۲ \times ۰.۰۲ \times (۱۰۰۰) = ۰.۲۴ \text{ dm}^3$$

(۶ m = طول درز اجرایی) (۰.۰۰۲ m = عرض درز اجرایی) (۰.۰۲ m = عمق درز اجرایی)

(۱۰۰۰ = تبدیل واحد مترمکعب به دسی‌متر مکعب)



شکل (۱۲-۲۰) پرکردن درز با ماستیک

(بر اساس فصل بیست و هشتم از کتاب فهرست بهای واحد پایه رشته ابنیه رسته ساختمان سال ۱۴۰۱)

سیمان در کارهای مختلف:

$$۱.۰۶ \times \text{عیار سیمان در بتن} \times \text{حجم بتن}$$

* مقدار سیمان بتن (kg) :

تذکر: (۱.۰۶ ضریب اتلاف سیمان است)

$$۱.۰۶ \times \text{عیار سیمان در بتن} \times \text{ضخامت بتن} \times \text{سطح بتن}$$

* مقدار سیمان برای تهیه بتن پاششی (kg) :

$$۱.۰۶ \times ۲۵ \times \text{حجم قطعه پیش ساخته}$$

* مقدار سیمان برای تهیه قطعات پیش ساخته بتنی (kg) :

$$۱.۰۶ \times \text{عیار سیمان در ملات} \times \text{ضخامت اندود} \times \text{سطح اندود}$$

* مقدار سیمان برای تهیه ملات اندوهای سیمانی (kg) :

* مقدار سیمان برای تهیه ملات های فرش کف موزاییک، کفپوش بتنی و آجر مخصوص کف، سنگ کاری با سنگ پلاک، کاشی کاری با کاشی های سرامیکی و نماچینی با آجر پلاک و آجر نسوز مخصوص نما (kg) :

$$۱.۰۶ \times \text{عیار سیمان در ملات} \times \frac{3}{100} \times \text{سطح کار شده}$$

* مقدار سیمان برای تهیه ملات کارهای بنایی (kg) :

$$۱.۰۶ \times \text{عیار سیمان} \times \frac{30}{100} \times \text{حجم بنایی} = \text{مقدار سیمان آجرکاری با آجر فشاری}$$

$$۱.۰۶ \times \text{عیار سیمان} \times \frac{10}{100} \times \text{حجم بنایی} = \text{مقدار سیمان بلوک چینی با بلوک سفالی}$$

$$۱.۰۶ \times \text{عیار سیمان} \times \frac{10}{100} \times \text{حجم بنایی} = \text{مقدار سیمان بلوک بتنی و سیمانی سبک}$$

$$۱.۰۶ \times \text{عیار سیمان} \times \frac{30}{100} \times \text{حجم بنایی} = \text{مقدار سیمان بنایی با سنگ قلوه، سنگ لاشه یا سنگ ریشه دار}$$

$$۱.۰۶ \times \text{عیار سیمان} \times \frac{10}{100} \times \text{حجم بنایی} = \text{مقدار سیمان جهت نصب قطعات بتنی پیش ساخته}$$

تذکر: (در صورتی که در بلوک چینی، حفره ها با ملات ماسه سیمان پر شود، ۴۰٪ به حجم ملات بلوک چینی اضافه می شود)

* مقدار ماسه برای ملات کارهای بنایی (ton):

$$۱.۸۵ \times \text{حجم اندود و ملات}$$

$$۱.۸۵ \times \frac{30}{100} \times \text{حجم بنایی} = \text{مقدار ماسه آجرکاری با آجر فشاری}$$

$$۱.۸۵ \times \frac{10}{100} \times \text{حجم بنایی} = \text{مقدار ماسه بلوک چینی با بلوک سفالی}$$

$$۱.۸۵ \times \frac{10}{100} \times \text{حجم بنایی} = \text{مقدار ماسه بلوک بتنی و سیمانی سبک}$$

$$۱.۸۵ \times \frac{30}{100} \times \text{حجم بنایی} = \text{مقدار ماسه بنایی با سنگ قلوه، سنگ لاشه یا سنگ ریشه دار}$$

$$۱.۸۵ \times \frac{10}{100} \times \text{حجم بنایی} = \text{مقدار ماسه جهت نصب قطعات بتنی پیش ساخته}$$

* مقدار ماسه برای ساخت بلوک های سیمانی (به استثناء بلوک های سیمانی سبک) (ton):

$$۰.۷۵ \times \text{حجم بنایی}$$

* مقدار سنگ عملیات بنایی با سنگ های قلوه، لاشه، قواره و لایه به لایه (ton):

$$۲ \times \text{حجم سنگ کاری}$$

* مقدار مصالح سنگی شن ریزی یا ماسه ریزی (ton):

$$۱.۷۰ \times \text{حجم}$$

* مقدار مصالح سنگی قشر تقویتی تونان، اساس و زیراساس کوبیده شده (ton):

$$۲ \times \text{حجم}$$

* مقدار مصالح سنگی آسفالت سرد مخلوط در محل (ton):

$$۲.۲۰ \times \text{حجم}$$

مثال ۱ در صورتی که عیار بتن سازه ای فونداسیون در مثال ۲ بخش ششم ۳۵۰ باشد. مقدار سیمان بتن فونداسیون را بدست آورید.

$$۷.۷۸ \times ۳۵۰ \times ۱.۰۶ \approx \underline{۲۸۸۶ \text{ kg}}$$

مثال ۲ در صورتی که عیار سیمان در اندود سیمانی مثال ۱ بخش پانزدهم ۲۰۰ باشد و ضخامت اندود ۲ سانتی متر باشد، مقدار سیمان اندود سیمانی را بدست آورید.

$$۴۷.۲۴ \times ۰.۰۲ \times ۲۰۰ \times ۱.۰۶ \approx \underline{۲۰۰ \text{ kg}}$$

مثال ۳ مقدار سیمان مورد نیاز دیوارچینی با بلوک سیمانی توخالی در مثال ۳ بخش دوازدهم را بدست آورید.
(عیار سیمان ۲۰۰ است)

$$[۲۸.۳۳ \times (۰.۲۰) + ۱۹.۲۰ \times (۰.۱۰)] \times \frac{10}{100} \times ۲۰۰ \times ۱.۰۶ \approx \underline{۲۰۰ \text{ kg}}$$

طی بازخوردی که در سال های گذشته توسط مهندسين و دانشجويان گرفته ايم، اين كتاب کاربردی ترين و اجرايی ترين اثر متره و برآورد در سه دهه ي اخير می باشد و در ويرایش دوم نواقص موجود در آن مرتفع شده و مثال های متنوع دیگری نیز به آن اضافه شده است.



تالیف و تدوین : مهندس نوید سلیمانی پور

- ♦ ارائه نکات کاربردی متره و ریزمتره که اکثر مهندسان از آن ها غافلند.
- ♦ استفاده از شیوه نوین صفحه آرایي، هایلایت کلمات کلیدی، کادربندی و گرافیک حرفه ای مطالب که این امر موجب سهولت یادگیری و به یاد ماندن نکات در ذهن می شود و دسترسی به هر مبحث را آسان می نماید.
- ♦ اولین کتاب در قطع رحلی با عنوان متره در کشور
- ♦ ارائه مرسوم ترین و دقیق ترین دیتیل های اجرايی همراه با بهترین کیفیت ترسیم
- ♦ قابل استفاده مهندسين عمران و معماری و علاقمندان به ساختمان

کتاب تالیف شده از همین ناشر :

- ♦ اصول متره و برآورد در چرخه پروژه های عمرانی - (مترور 1)
- ♦ اصول نوین متره ساختمان به روش NSP - (مترور 3)
- ♦ اصول متره و برآورد بر اساس فهرست بهای ابنیه - (مترور 5)
- ♦ اصول متره و برآورد راهسازی - (مترور 7)
- ♦ دستیار مترور - (مترور 8)
- ♦ اصول متره و برآورد شبکه جمع آوری فاضلاب - (مترور 11)
- ♦ اصول نقشه کشی و نقشه خوانی ساختمان 1 - (سازه و معماری)
- ♦ ناظر حرفه ای 1 - (سازه های بتنی - پی - پی کنی و گودبرداری)
- ♦ ناظر حرفه ای 2 - (سازه های فلزی - سازه های سنتی - انواع سقف)
- ♦ ناظر حرفه ای 3 - (امپراطوری نظارت ساختمان)
- ♦ ناظر حرفه ای 4 - (امپراطوری نظارت ساختمان)
- ♦ ناظر حرفه ای 5 - (شاه کلید مهندس ناظر)



کتاب تألیف شده از همین نویسنده:

- ۱) اصول مقدماتی متره و برآورد در چرخه پروژه‌های عمرانی (مترور ۱)
- ۲) اصول متره و ریزمتره ابنیه (مترور ۲)
- ۳) اصول نوین متره ساختمان به روش NSP (مترور ۳)
- ۴) اصول متره و برآورد بر اساس فهرست بهای ابنیه (مترور ۵)
- ۵) اصول متره و برآورد راهسازی (مترور ۷)
- ۶) دستیار مترور (مترور ۸)
- ۷) اصول متره و برآورد شبکه فاضلاب (مترور ۱۱)
- ۸) اصول نظارت ساختمان‌های فلزی، بتنی و سنتی (ناظر حرفه‌ای ۱)
- ۹) اصول نظارت ساختمان‌های فلزی، بتنی و سنتی (ناظر حرفه‌ای ۲)
- ۱۰) امپراطوری نظارت ساختمان (ناظر حرفه‌ای ۳)
- ۱۱) امپراطوری نظارت ساختمان (ناظر حرفه‌ای ۴)
- ۱۲) شاه کلید مهندس ناظر (ناظر حرفه‌ای ۵)
- ۱۳) اصول نقشه‌کشی و نقشه‌خوانی ساختمان ۱ (سازه و معماری)

کتاب در دست تألیف از همین نویسنده:

- ۱) اصول متره و ریزمتره پروژه (مترور ۴)
- ۲) اصول متره و برآورد (تاسیسات ساختمان) (مترور ۶)
- ۳) اصطلاحات فهرست‌بهای و عمرانی (مترور ۹)
- ۴) اصول متره و برآورد تقریبی و کارگاهی (مترور ۱۰)
- ۵) اصول نقشه‌کشی و نقشه‌خوانی ساختمان ۲ (تاسیسات ساختمان)

جهت دریافت کتاب‌های تألیفی، مقالات و فیلم‌های کوتاه آموزشی در زمینه متره، اجرا و نظارت ساختمان به وبسایت مراجعه نمایید.

www.navidomran.com



توجه هشدار توجه

این فایل تنها بخشی از کتاب

(مترور ۲) – (ویرایش دوم)

می باشد، جهت سفارش نسخه کامل این

کتاب ارزشمند، به وبسایت مراجعه نمایید:

www.navidomran.com



نوید عمران NavidOmran.com

ناشر تخصصی مهندسی عمران و معماری

چرا سری کتابهای مترور؟



***** ارائه نکات کاربردی مترور و ریزمترور که اکثر مهندسان و علاقمندان به مترور از آن‌ها غافلند.**

***** استفاده از شیوه نوین صفحه‌آرایی، های‌لایت کلمات کلیدی، کادربندی و گرافیک حرفه‌ای مطالب که این امر موجب سهولت یادگیری و به یاد ماندن نکات در ذهن می‌شود و دسترسی به هر مبحث را آسان می‌نماید.**

***** اولین کتب در قطع رحلی با عنوان مترور در کشور. (قطع رحلی باعث واضح‌تر دیده شدن عکس‌ها و دیتیل‌های اجرایی می‌شود)**

***** ارائه مرسوم‌ترین، بروزترین و دقیق‌ترین دیتیل‌های اجرایی همراه با بهترین کیفیت ترسیم. (کلیه‌ی دیتیل‌ها توسط نویسنده و با دقت کامل در اتوکد ترسیم شده‌اند)**

***** قابل استفاده در انواع پروژه‌های عمرانی و کارگاه‌های ساختمانی.**

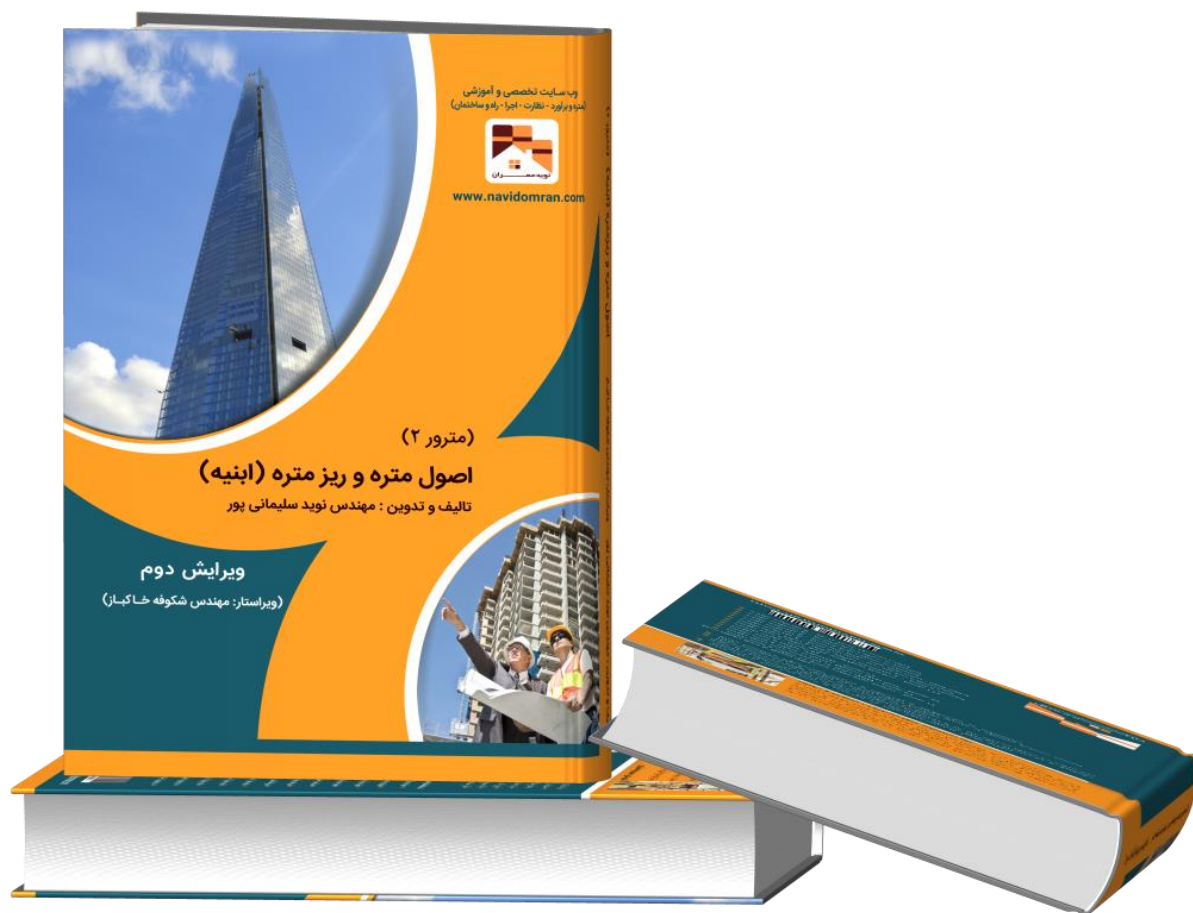
***** قابل استفاده مهندسین عمران و معماری و علاقمندان به ساختمان.**



نوید عمران

www.navidomran.com

راه‌های سفارش کتاب ارزشمند (مترور ۲) – (ویرایش دوم)



www.navidomran.com

(۱) وبسایت: (منوی فروشگاه)

navidomrannasher@gmail.com

(۲) ایمیل:

۰۹۹۳-۹۳۰۴۲۲۹

(۳) شماره همراه: (واتس اپ) 

۰۲۱-۴۴۰۲۵۹۲۵

(۴) شماره تلفن: 

[navidomran_com](https://www.navidomran.com)

(۵) پیج اینستاگرام: 