

[www.metre-ejra.ir](http://www.metre-ejra.ir)  
وبسایت متره و اجرا

به نام خداوند جان و خرد

[www.metre-ejra.ir](http://www.metre-ejra.ir)  
وبسایت متره و اجرا

تقدیم به:

سازندگان و دلسوزان این مرز و بوم



www.metre-ejra.ir

وبسایت متره و اجرا

# اصول نوین متره ساختمان

به روش NSP

(مترور ۳)



تالیف و تدوین:

مهندس نوید سلیمانی پور

( عضو سازمان نظام مهندسی ساختمان استان خوزستان )

و

( جامعه متروهای حرفه‌ای آمریکا )

www.metre-ejra.ir

وبسایت متره و اجرا

سرشناسه	:	سلیمانی پور، نوید، ۱۳۶۷-
عنوان و پدیدآور	:	اصول نوین متره ساختمان به روش NSP (مترور ۳) / تألیف و تدوین: نوید سلیمانی پور.
مشخصات نشر	:	اهواز: نوید سلیمانی پور، ۱۳۹۲.
مشخصات ظاهری	:	۱۵۳ ص. : مصور، جدول.
شابک	:	۹۷۸-۹۶۴-۰۴-۹۷۲۰-۳
وضعیت فهرست نویسی	:	فیپا
فروست	:	سری کتابهای متره و برآورد (مترور).
موضوع	:	مهندسی -- برآورد
موضوع	:	ساختمان سازی -- برآورد
رده بندی کنگره	:	۱۳۹۲ ۶۳ الف ۸ س / ۲۶ / ۸۲ / ۶۸ TA
رده بندی دیویی	:	۶۹۲/۵
شماره کتابشناسی ملی	:	۳۲۰۸۰۸۸

www.metre-ejra.ir

وبسایت متره و اجرا



سازمان نظام مهندسی ساختمان استان خوزستان

---

نام کتاب: اصول نوین متره ساختمان به روش NSP (مترور ۳)

تالیف و تدوین: نوید سلیمانی پور

طرح روی جلد و صفحه آرایشی: نوید سلیمانی پور

نوبت چاپ: اول / ۱۳۹۳

شمارگان:.....

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۰۴-۹۷۲۰-۳

تومان

قیمت:

---

حق چاپ و نشر مخصوص مؤلف است.

### پیشگفتار

حمد، سپاس و ستایش شایسته آن پروردگار است که:

کرامتش نامحدود و رحمتش بی پایان است. پروردگاری که بشریت را آموخت و با قلم آشنا ساخت و به انسان رخصت آن داد که علم را به خدمت گیرد.

خدایا از شاكران درگاهت و حقیقت جوین راحت قرارم ده و یاریم کن تا در آموختن نلغزم و آنچه را که آموختم به شایستگی عرضه نمایم.

پایه و اساس هر برنامه ریزی صحیح و اصولی، داشتن اطلاعات کافی و شناخت کامل از موضوع می باشد. اجرای پروژه های ساختمانی نیز در دنیای امروز از این قاعده مستثنی نبوده و موفقیت در اجرای هر پروژه، مطالعات کامل و برنامه ریزی منظم را در پی خواهد داشت. مبحث متره و برآورد در بخش ساختمان، ابزاری در جهت تولید اطلاعات و شناخت به منظور برنامه ریزی و کنترل پروژه محسوب می گردد. کتابی که هم اکنون در اختیار دارید شیوه نوین متره اجزاء مختلف ساختمان با استفاده از فرمول های جدید را شرح می دهد، که همگی توسط نویسنده به ثبت رسیده است.

**www.metre-ejra.ir**

**وبسایت متره و اجرا**

در تالیف این کتاب تلاش گردید تا مطالب بصورت روشن و دقیق بیان شود، طبعاً در تدوین چنین اثر علمی لغزش‌ها و خطاهائی غیر قابل انکار و گاهی اجتناب‌پذیر خواهد آمد، با این حال سپاسگزار از تمامی نظرات تکمیلی و کارشناسانه اساتید و صاحب‌نظران خواهیم بود. امید است که خوانندگان ارجمند راهنمایی‌های گرانقدر خود را جهت اصلاح، ویرایش و تکمیل کتاب در چاپ‌های آتی بهره‌مند سازند.

امید است که این کتاب مورد استفاده کلیه دانشجویان و فارغ‌التحصیلان رشته مهندسی عمران، معماری، ساختمان، کارفرمایان، کارشناسان، مشاوران، پیمانکاران و علاقمندان به صنعت ساختمان و همچنین سایر رشته‌ها که به نحوی با درس متره و برآورد ارتباط دارند، قرار بگیرد و این تلاش اندک در دنیای بی‌انتهای علم، بتواند رضایت خوانندگان عزیز را برآورده کند.

نوید سلیمانی‌پور

مدرس و کارشناس متره و برآورد - بهار ۹۳

آدرس الکترونیکی : [navid.metr@gmail.com](mailto:navid.metr@gmail.com) همراه : ۰۹۱۶۳۱۷۴۲۵۵

آدرس وبسایت : [www.metre-ejra.ir](http://www.metre-ejra.ir)

**www.metre-ejra.ir**

**وبسایت متره و اجرا**

جهت دریافت آخرین خبرها و اطلاعات علمی در مورد متره و اصول اجرایی ساختمان نام و ایمیل خود را در وب سایت متره و اجرا ثبت نمایید.

**( www.metre-ejra.ir )**



نام

ایمیل

اشتراک در خبرنامه

[www.metre-ejra.ir](http://www.metre-ejra.ir)  
وبسایت متره و اجرا

به نام خداوند جان و خرد

(فهرست مطالب)

مقدمه	۱۵
فصل اول: (نکات مهم در مقدمات متره و خصوصیات مترور)	۱۷
متره چیست ؟	۲۱
مترور کیست ؟	۲۱
مهمترین خصوصیات مترور	۲۲
نکات مهم در مقدمات متره	۲۳
فصل دوم: متره عملیاتی (کارهای فولادی با میلگرد)	۲۵
تقسیم بندی میلگردها	۲۷
نحوه بدست آوردن وزن میلگرد	۲۸
نحوه بدست آوردن طول خالص و همپوشانی آرماتورها (برای یک بار همپوشانی)	۲۹
نحوه بدست آوردن طول خالص و همپوشانی آرماتورها (برای دو بار همپوشانی)	۳۱
نحوه بدست آوردن طول خالص و همپوشانی آرماتورها (برای n بار همپوشانی)	۳۳



نحوه بدست آوردن ارتفاع آرماتور خرک در فونداسیون.....	۳۵
نحوه بدست آوردن تعداد آرماتور خرک در فونداسیون.....	۳۶
نحوه بدست آوردن طول آرماتور خاموت در ستون.....	۳۹
نحوه بدست آوردن طول آرماتور خاموت در تیر.....	۴۰
نحوه بدست آوردن تعداد آرماتور خاموت در تیر یا ستون.....	۴۱
نحوه بدست آوردن مقدار خم و قطر داخلی خاموت‌ها.....	۴۳
نحوه بدست آوردن مقدار خم و قطر داخلی آرماتورهای اصلی.....	۴۵
مقادیر حداقل ضخامت پوشش بتن روی میلگردها.....	۴۷
نحوه بدست آوردن طول آرماتورهای اصلی ستون برای یک طبقه.....	۴۸
نحوه بدست آوردن طول آرماتورهای اصلی تیر بین دو ستون.....	۴۹
نحوه بدست آوردن طول آرماتورهای عرضی (کمرکش) دیوار برشی.....	۵۱
نحوه بدست آوردن طول هر متر آرماتورهای زیکزاک (برشی) در تیرچه.....	۵۳
نحوه بدست آوردن طول آرماتور اوتکا یک طرفه در تیر بتنی.....	۵۵
نحوه بدست آوردن طول آرماتور اوتکا دو طرفه در تیر بتنی.....	۵۶
نحوه بدست آوردن طول آرماتور اوتکا یک طرفه در تیر فولادی.....	۵۸

نحوه بدست آوردن طول آرماتور اوتکا دو طرفه در تیر فولادی.....	۶۰
<b>فصل سوم: متره عملیاتی (قالب بندی)</b> .....	۶۳
نحوه بدست آوردن سطح قالب بندی شناژ در فونداسیون منفرد.....	۶۶
نحوه بدست آوردن سطح قالب بندی در فونداسیون گسترده.....	۶۷
نحوه بدست آوردن سطح قالب بندی ستون برای یک طبقه.....	۶۹
نحوه بدست آوردن سطح قالب بندی دیوار برشی برای یک طبقه.....	۷۱
<b>فصل چهارم: متره عملیاتی (بتن درجا)</b> .....	۷۵
مقاومت فشاری بتن بر حسب مگاپاسکال.....	۷۸
نحوه بدست آوردن حجم بتن ریزی شناژ در فونداسیون منفرد.....	۷۹
نحوه بدست آوردن حجم بتن ریزی در فونداسیون گسترده.....	۸۰
نحوه بدست آوردن حجم بتن ریزی ستون برای یک طبقه.....	۸۲
نحوه بدست آوردن حجم بتن ریزی دیوار برشی برای یک طبقه.....	۸۴
<b>فصل پنجم: متره عملیاتی (کارهای فولادی سنگین)</b> .....	۸۷
وزن انواع پروفیل.....	۹۰
وزن انواع پلیت.....	۹۲

نحوه بدست آوردن وزن مقاطع باکس بر حسب کیلوگرم.....	۹۴
نحوه بدست آوردن ابعاد بادبندهای ضربدری.....	۹۸
نحوه بدست آوردن ابعاد بادبندهای ۷ شکل.....	۱۰۵
فصل ششم: متره عملیاتی (سقف سبک بتنی).....	۱۱۱
نحوه بدست آوردن تعداد بلوک سیمانی یا سفالی در سقف تیرچه و بلوک.....	۱۱۴
نحوه بدست آوردن تعداد بلوک یونولیتی در سقف تیرچه و بلوک.....	۱۱۶
فصل هفتم: متره عملیاتی (بتن پیش ساخته و بلوک چینی).....	۱۱۹
نحوه بدست آوردن تعداد بلوک سیمانی ۱۰ سانتی متری در هر متر مربع.....	۱۲۲
نحوه بدست آوردن تعداد بلوک سیمانی ۲۰ سانتی متری در هر متر مربع.....	۱۲۴
فصل هشتم: متره عملیاتی (دیوارچینی با سفال).....	۱۲۷
نحوه بدست آوردن تعداد سفال ۱۵ سانتی متری در هر مترمربع.....	۱۳۰
نحوه بدست آوردن تعداد سفال ۱۰ سانتی متری در هر مترمربع.....	۱۳۲
فصل نهم: متره عملیاتی (آنالیز مصالح).....	۱۳۵
نحوه بدست آوردن مقدار سیمان بر حسب کیلوگرم در کارهای مختلف ساختمانی.....	۱۳۷
نحوه بدست آوردن مقدار مصالح سنگی بر حسب تن در کارهای مختلف ساختمانی.....	۱۳۹

فصل دهم: متره عملیاتی (پیوست‌ها).....	۱۴۱
پیوست ۱ (مساحت).....	۱۴۳
پیوست ۱ (احجام).....	۱۴۶
پیوست ۲ (واحدهای طول).....	۱۴۹
پیوست ۲ (واحدهای حجم).....	۱۵۰
پیوست ۳ (مشخصات میلگردها).....	۱۵۱
منابع.....	۱۵۲

## سوگندنامه مهندسین

در مقام یک مهندس سوگند یاد می‌کنم که دانش حرفه‌ای و توانایی خود را صرف بهبود و پیشرفت رفاه بشری نمایم.

سوگند یاد می‌کنم از علم خویش صادقانه و شرافتمندانه استفاده نموده، زندگی و پیشه خود را با قوانین عالی بشریت و برترین معیارهای حرفه‌ای مطبق سازم.

سوگند یاد می‌کنم خدمت را بر درآمد، افتخار و آبروی حرفه‌ام را به نفع شخصی ترجیح داده و منافع مردم را بر تر از همه مایلای خویش قرار دهم.

با تواضع و امید به هدایت پروردگار، از خداوند مهربان برای انجام تعهدات حرفه‌ای و اخلاقیم توفیق خواسته و با ایمان به آن بایه شرافتم سوگند یاد می‌کنم.

## **مقدمه**

علم متره و برآورد یکی از اساسی ترین ارکان ساخت و ساز، یا به گفته دیگر قلب هر پروژه است. یکی از مهمترین مسائل یک کارگاه عمرانی اندازه گیری مصالح مورد نیاز برای احداث و یا محاسبه مصالح بکار رفته شده می باشد لذا کم توجهی به امر متره و برآورد، ساختار اجرایی طرح های عمرانی را تهدید می کند و شریان های حیاتی آن را به خطر می اندازد. کمبود نیروی انسانی متخصص در این بخش تضییع حقوق پیمانکاران و مشاوران را به دنبال دارد. بی نظمی اقتصادی در اجرای پروژه ها به طولانی شدن زمان ساخت آنها می انجامد و صدمات جدی و جبران ناپذیر بر امکانات و دارایی های ملی تحمیل می کند. باید با بینش علمی به متره و برآورد نگریست و این دانش را به عنوان رشته ای مستقل به شمار آورد.

از این رو لازم است برای این علم جایگاهی ویژه در جهت پرورش نیروی انسانی کارآزموده و با تجربه در مقاطع فوق دیپلم، لیسانس، فوق لیسانس و دکترا در دانشگاه های کشور در نظر گرفته شود.

علم متره و برآورد در پروژه های مختلف صنعتی، سده سازی، آسمان خراش ها و... در سیستم اجرایی کارفرما، مشاور و پیمانکار مورد استفاده قرار می گیرد.

این کتاب از ده فصل تشکیل شده است. فصل اول در مورد نکات مهم در مقدمات متره و خصوصیات مترور می باشد. فصل های دوم تا نهم که مباحث اصلی کتاب هستند به متره عملیاتی و فرمول های مرتبط با آن پرداخته شده است. تمامی فرمول های موجود در این کتاب (فرمول های فصل های دوم تا هشتم) توسط نویسنده به ثبت رسیده است.

**www.metre-ejra.ir**  
**وبسایت متره و اجرا**

NSP

## فصل اول

نکات مهم در مقدمات متره  
و خصوصیات مترور



**www.metre-ejra.ir**  
**وبسایت متره و اجرا**

NSP

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

نکات مهم در  
مقدمات متره و  
خصوصیات مترو

علم متره و برآورد یکی از اساسی‌ترین ارکان ساخت و ساز، یا به گفته دیگر قلب هر پروژه است.

قدم ابتدایی در علم متره و برآورد، نقشه‌خوانی و فراگیری اصول صحیح متره و ریزمتره می‌باشد، با توجه به اینکه در زمینه متره 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 نوین متره در پروژه‌های عمرانی، به نوعی باعث جلوگیری از تحمیل هزینه‌های اضافی و مهم‌تر از آن اتمام به موقع عملیات اجرایی طرح‌ها می‌گردد.

یکی از معانی مهم متره، ریز شدن بر روی موضوع مورد نظر است، به همین دلیل متره صحیح مستلزم دقت کافی بر روی موضوع مورد نظر خواهد بود.

اصول نوین

متره ساختمان

به روش NSP

نکات مهم در

مقدمات متره و

خصوصیات مترور

متره و اجرا ارتباطی مستقیم با هم دارند و مکمل یکدیگر هستند و گام قبل از اجرای یک پروژه، متره مصالح مورد نظر در آن پروژه است. با استفاده از متره 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.

متره نقشه‌های اجرایی قبل از اجرا کمک فراوانی در اجرای صحیح پروژه می‌کند، طبیعتاً اصول متره 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 متره دقیق تیرآهن، ورق‌های تقویتی، نبشی‌ها و... در اسکلت فلزی، کمک شایانی در اجرای صحیح و اصولی ساختمان‌های فلزی می‌کند.

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

نکات مهم در  
مقدمات متره و  
خصوصیات مترور

### متره چیست ؟

متره علم سنجش یا اندازه‌گیری است. این علم همه جوانب کارها را در بر می‌گیرد. انسان در زندگی خود قبل از اقدام به هر عملی آن را خوب می‌سنجد، به عبارتی آن را متره می‌نماید. متره (Metere) واژه‌ای است فرانسوی که معنی آن متر کردن و یا اندازه گرفتن می‌باشد و در زبان فارسی این لغت بیشتر در علم مهندسی کاربرد دارد.

### مترور چیست ؟

برآوردکنندگان مقادیر را «مترور» می‌گویند.





مهمترین خصوصیات مترور

دقت

سرعت

کیفیت

تمرکز

خلاقیت

تعهد به اصول اخلاقی

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

نکات مهم در  
مقدمات متره و  
خصوصیات مترور

نکات مهم در مقدمات متره

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

نکات مهم در  
مقدمات متره و  
خصوصیات مترور

(۱) مطالعه کامل نقشه و مشخصات، خصوصا دتابل‌ها و جزئیات اجرایی :

یک مترور خوب و دقیق باید قبل از شروع متره کردن پروژه مورد نظر، نقشه‌ها و تمامی جزئیات آن را بطور کامل مطالعه و بررسی کند و در صورت ناقص بودن و یا غیر قابل فهم بودن نقشه‌ها و جزئیات آن، می‌بایست آن را به مهندس طراح منعکس نموده تا نقشه و مشخصات را اصلاح و تکمیل نماید.

(۲) فهرست‌بندی کردن تمام قسمت‌هایی که باید متره شود تا به این ترتیب چیزی از قلم نیفتد.

(۳) به منظور نظم بخشیدن به عملیات متره باید عملیات ریزمتره را در جداول مخصوص به آن انجام داد.

اصول نوین

متره ساختمان

به روش NSP

نکات مهم در

مقدمات متره و

خصوصیات مترو

۴) آدرس‌هایی که در ریزمتره آورده می‌شود باید بر اساس نقشه و جزئیات، دقیق و خوانا و بدون خط‌خوردگی باشد.

۵) ملزومات نقشه‌های اجرایی جهت متره :

الف) نقشه‌های اجرایی، سازه‌ای و معماری باید با مقیاس مشخص، ابعاد و اندازه مشخص، دقیق و خوانا بوده و دارای تمام جزئیات اجرایی باشد که یک مترو به راحتی بتواند از آن‌ها استفاده نماید.

ب) جدول نازک‌کاری کامل و با آدرس و مشخصات تعیین شده باشد و در نقشه‌ها معلوم گردد.

ج) جدول لیستوفر میلگرد و آهن‌آلات مصرفی در نقشه‌های سازه‌ای بطور دقیق مشخص باشد.

د) نوع، تعداد و اندازه درب‌ها و پنجره‌های مصرفی در پروژه با جزئیات کامل مشخص باشد.

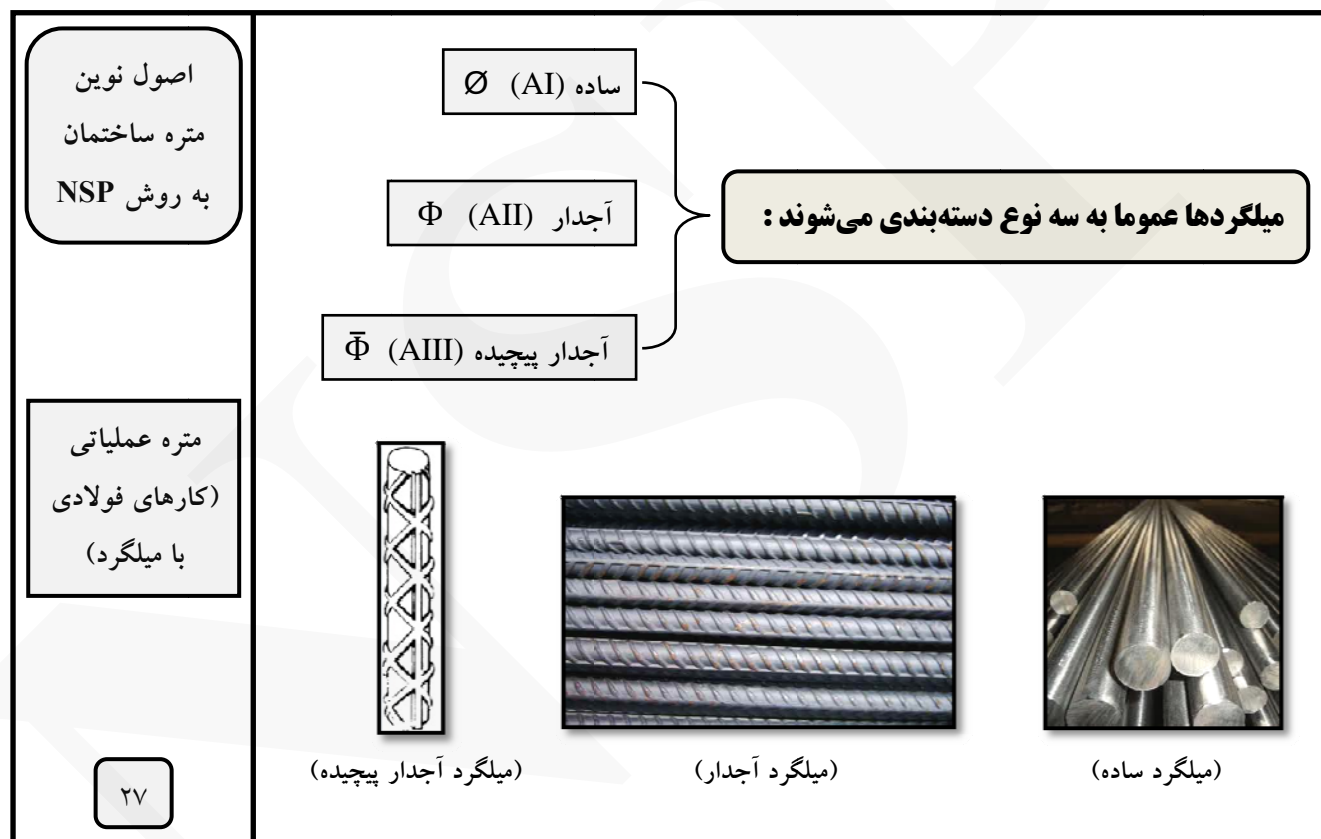
فصل دوم

متره عملیاتی  
(کارهای فولادی با میلگرد)



**www.metre-ejra.ir**  
**وبسایت متره و اجرا**

NSP



نحوه بدست آوردن وزن میلگرد

$$(kg/m) \text{ وزن مخصوص میلگرد} \times (m) \text{ طول میلگرد} \times \text{تعداد} = \text{وزن میلگرد (kg)}$$

برای بدست آوردن وزن مخصوص میلگرد از جدول مربوط به استاندارد میلگردهای ساختمانی استفاده می کنیم، در صورتی که به این جدول دسترسی نداشتیم می توانیم برای بدست آوردن وزن مخصوص از فرمول زیر استفاده نماییم :

$$G = [(\pi \times d^2) / 4] \times 7850 \quad \text{قطر آرماتور به متر : } d$$

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

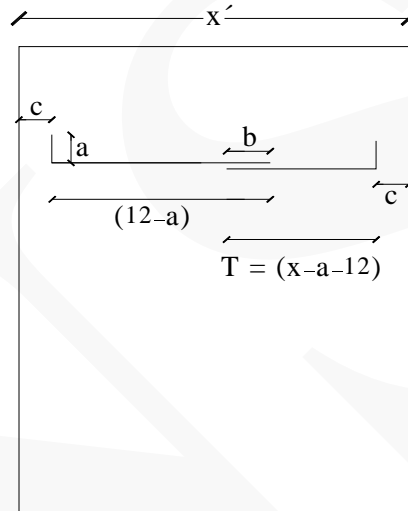
متره عملیاتی  
(کارهای فولادی  
با میلگرد)

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(کارهای فولادی  
با میلگرد)

۲۹

نحوه بدست آوردن طول خالص و همپوشانی آرماتورها :  
(برای یک بار همپوشانی در طول آرماتوربندی)



طول خالص آرماتوربندی :  $x$

طول ناحیه مورد نظر :  $x'$

خم آرماتور :  $a$

همپوشانی (اورلپ) :  $b$

پوشش بتن (کاور) :  $c$

$$x = x' - 2c + 2a + b$$



$$x = x' + b - 2(c - a)$$



(آرماتورهای تحتانی فونداسیون)

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

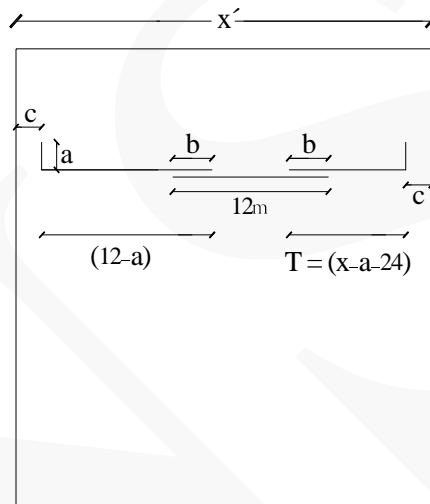
متره عملیاتی  
(کارهای فولادی  
با میلگرد)

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(کارهای فولادی  
با میلگرد)

۳۱

نحوه بدست آوردن طول خالص و همپوشانی آرماتورها :  
(برای دو بار همپوشانی در طول آرماتوربندی)



طول خالص آرماتوربندی :  $x$

طول ناحیه مورد نظر :  $x'$

خم آرماتور :  $a$

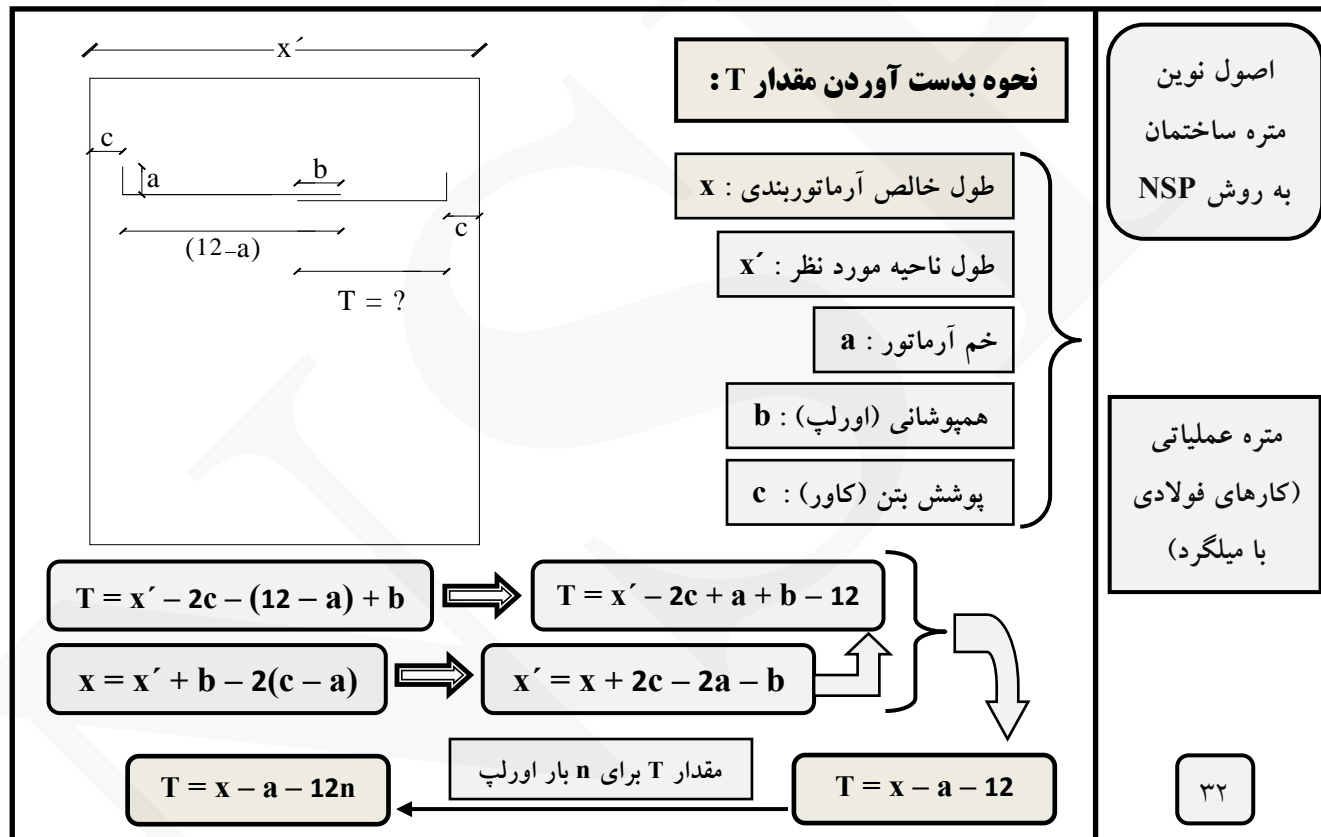
همپوشانی (اورلپ) :  $b$

پوشش بتن (کاور) :  $c$

$$x = x' - 2c + 2a + 2b$$



$$x = x' - 2(c - a - b)$$



اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(کارهای فولادی  
با میلگرد)

نحوه بدست آوردن طول خالص و همپوشانی آرماتورها :  
(برای n بار همپوشانی در طول آرماتوربندی)

$$x = x' - 2(c - a) + nb$$

طول خالص آرماتوربندی : x

طول ناحیه مورد نظر : x'

خم آرماتور : a

همپوشانی (اورلپ) : b

پوشش بتن (کاور) : c





(آرماتورهای تحتانی فونداسیون)

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(کارهای فولادی  
با میلگرد)

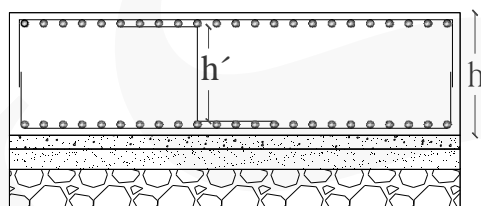
اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(کارهای فولادی  
با میلگرد)

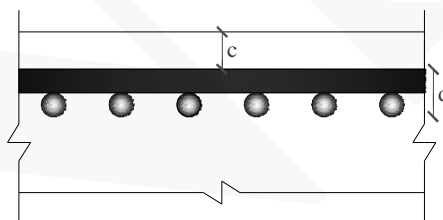
۳۵

### نحوه بدست آوردن ارتفاع آرماتور خرک در فونداسیون

خرک آرماتوری است جهت حفظ فاصله مورد نیاز بین شبکه آرماتور تحتانی و فوقانی در فونداسیون



مقطع فونداسیون



ارتفاع آرماتور خرک :  $h'$

ارتفاع بتن ریزی :  $h$

ضخامت شبکه آرماتور :  $d$

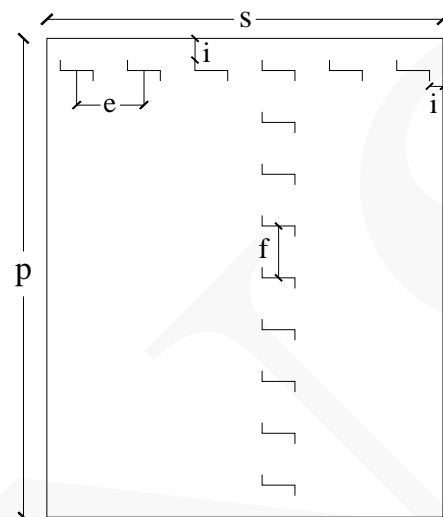
پوشش بتن (کاور) :  $c$

$$h' = h - 2c - 2d$$



$$h' = h - 2(c + d)$$

### نحوه بدست آوردن تعداد آرماتور خرک در فونداسیون



$p$  : طول فونداسیون

$s$  : عرض فونداسیون

$e$  : فواصل خرک‌ها در عرض

$f$  : فواصل خرک‌ها در طول

$i$  : فاصله خرک از کناره‌ها

تعداد کل آرماتورهای خرک

$$(R_w) \text{ تعداد آرماتورهای خرک در عرض} = [(s - 2(i)) \div e] + 1$$

$$(R_L) \text{ تعداد آرماتورهای خرک در طول} = [(p - 2(i)) \div f] + 1$$

$$R_T = R_w \times R_L$$

اصول نوین

متره ساختمان

به روش NSP

متره عملیاتی

(کارهای فولادی

با میلگرد)

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(کارهای فولادی  
با میلگرد)



(آرماتورهای خرک در فونداسیون)



(آرماتورهای خرک در فونداسیون)

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

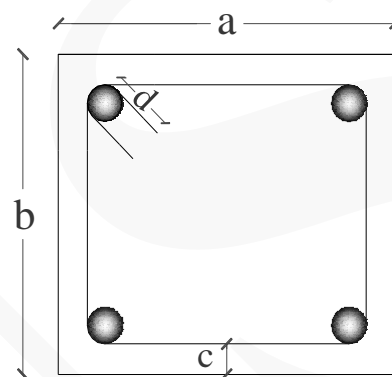
متره عملیاتی  
(کارهای فولادی  
با میلگرد)

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(کارهای فولادی  
با میلگرد)

۳۹

نحوه بدست آوردن طول آرماتور خاموت در ستون به مقطع (a×b)



L : طول خاموت

a : طول مقطع

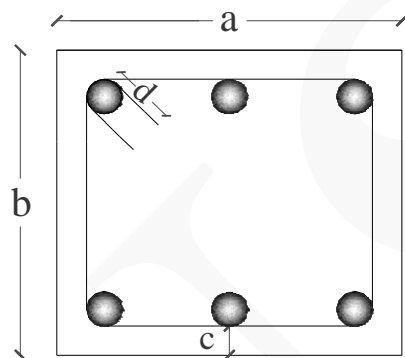
b : عرض مقطع

d : خم خاموت

c : پوشش بتن (کاور)

$$L = ([a - 2(c)] \times 2) + ([b - 2(c)] \times 2) + 2(d)$$

نحوه بدست آوردن طول آرماتور خاموت در تیر به مقطع (a×b)



L : طول خاموت

a : طول مقطع

b : عرض مقطع

d : خم خاموت

c : پوشش بتن (کاور)

$$L = ([a - 2(c)] \times 2) + ([b - 2(c)] \times 2) + 2(d)$$

اصول نوین

متره ساختمان

به روش NSP

متره عملیاتی

(کارهای فولادی

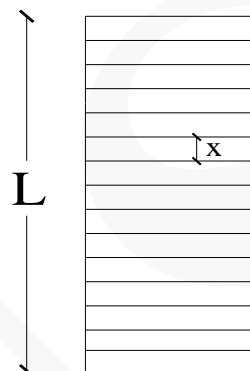
با میلگرد)

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(کارهای فولادی  
با میلگرد)

۴۱

نحوه بدست آوردن تعداد آرماتور خاموت در تیر یا ستون



$$n = (L \div x)$$

تعداد خاموت ها :  $n$

فاصل خاموت ها :  $x$

طول تیر یا ستون :  $L$



(دستگاه خاموت زن)





(خاموت ستون)



(خاموت)



(خاموت تیر)

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(کارهای فولادی  
با میلگرد)

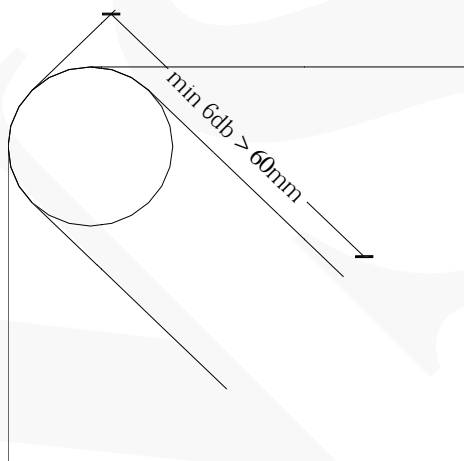
اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(کارهای فولادی  
با میلگرد)

۴۳

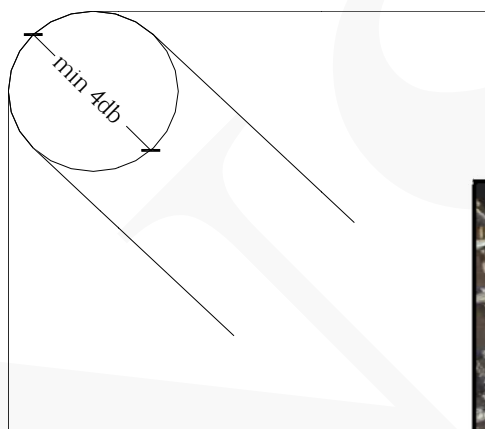
### نحوه بدست آوردن مقدار خم و قطر داخلی خاموت‌ها

مطابق بند ۹-۱۸-۲-۲ ب) مبحث نهم مقررات ملی ساختمان : برای میلگردهای تقسیم و خاموت -  
های دارای قلاب ۱۳۵ درجه مقدار خم برابر است با :



(خاموت دارای قلاب ۱۳۵ درجه)

مطابق بند ۹-۱۸-۲-۳ ب) مبحث نهم مقررات ملی ساختمان : قطر داخلی خم‌ها برای خاموت‌های  
به قطر کمتر از ۱۶ میلیمتر نباید از ۴db کمتر باشد :



(خاموت دارای قلاب ۱۳۵ درجه)

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(کارهای فولادی  
با میلگرد)

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(کارهای فولادی  
با میلگرد)

۴۵

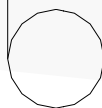
### نحوه بدست آوردن مقدار خم و قطر داخلی آرماتورهای اصلی

مطابق بند ۹-۱۸-۲-۲ الف) مبحث نهم مقررات ملی ساختمان : خم ۹۰ درجه (گونیا) به اضافه حداقل  $12db$  طول مستقیم در انتهای آزاد میلگرد برابر است با :  $min 15db$

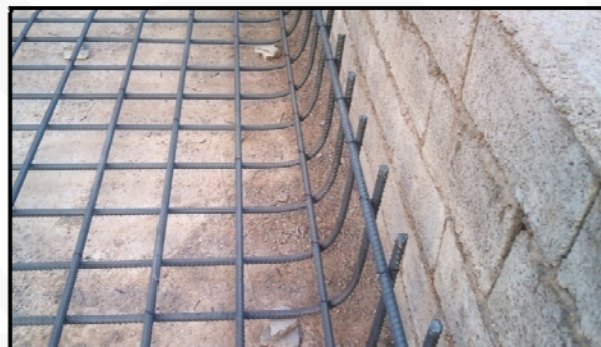


(آرماتورهای تحتانی فونداسیون)

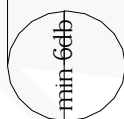
min 15db



مطابق بند ۹-۱۸-۲-۳ الف) مبحث نهم مقررات ملی ساختمان : حداقل قطر داخلی خمها برای میلگردهای اصلی به قطر کمتر از ۲۸ میلی متر برابر است با :  $\min 6db$



(آرماتورهای تحتانی فونداسیون)



اصول نوین

متره ساختمان

به روش NSP

متره عملیاتی

(کارهای فولادی

با میلگرد)

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(کارهای فولادی  
با میلگرد)

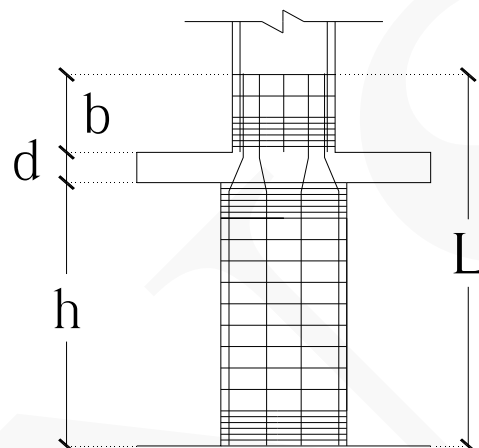
۴۷

مقادیر حداقل ضخامت پوشش بتن روی میلگردها

(مطابق بند ۹-۶-۳-۳-۷ مبحث نهم مقررات ملی ساختمان)

نوع شرایط محیطی					نوع قطعه
ملايم	متوسط	شدید	بسیار شدید	فوق العاده شدید	
۳۵ mm	۴۵ mm	۵۰ mm	۶۵ mm	۷۵ mm	تیرها و ستونها
۲۰ mm	۳۰ mm	۳۵ mm	۵۰ mm	۶۰ mm	دالها، دیوارها و تیرچهها
۲۰ mm	۲۵ mm	۳۰ mm	۴۵ mm	۵۵ mm	پوستهها و صفحات پلیسه‌ای
۴۰ mm	۵۰ mm	۶۰ mm	۷۵ mm	۹۰ mm	شالودهها

نحوه بدست آوردن طول آرماتورهای اصلی ستون برای یک طبقه (غیر از همکف)



طول آرماتورهای اصلی :  $L$

ارتفاع کف تا زیر تیر :  $h$

ضخامت تیر :  $d$

همپوشانی (اورلپ) :  $b$

$$L = h + d + b$$

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(کارهای فولادی  
با میلگرد)

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(کارهای فولادی  
با میلگرد)

۴۹

### نحوه بدست آوردن طول آرماتورهای اصلی تیر بین دو ستون

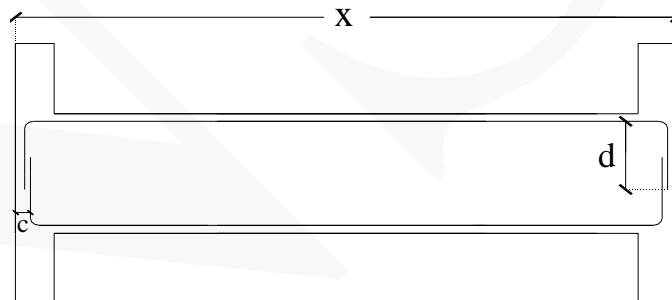
L : طول آرماتورهای اصلی

x : فاصله ابتدا تا انتهای دو ستون

d : خم آرماتور

c : پوشش بتن (کاور)

$$L = [x + 2(d)] - 2(c)$$







(آرمانوربندی تیر)

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(کارهای فولادی  
با میلگرد)

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(کارهای فولادی  
با میلگرد)

۵۱

نحوه بدست آوردن طول آرماتورهای عرضی (کمرکش) دیوار برشی

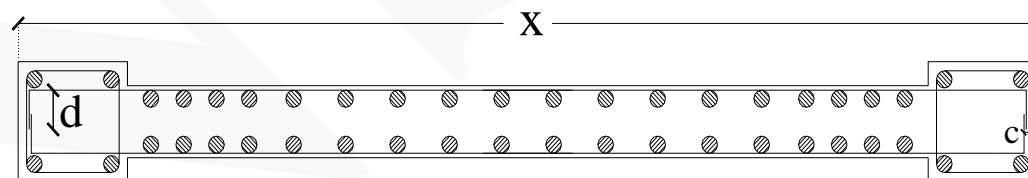
طول آرماتورهای عرضی :  $L$

فاصله ابتدا تا انتهای دیوار برشی با احتساب ستونها :  $x$

خم آرماتور :  $d$

پوشش بتن (کاور) :  $c$

$$L = [x + 2(d)] - 2(c)$$





(آرمانتوربندی دیوار برشی)

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(کارهای فولادی  
با میلگرد)

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(کارهای فولادی  
با میلگرد)

۵۳

### نحوه بدست آوردن طول آرماتورهای زیکزاک (برشی) در تیرچه

ضخامت سقف :  $d$

ضخامت بتن ریزی سقف :  $a$

طول آرماتور زیکزاک :  $L$

فاصله آرماتور فشاری تا آرماتور کششی :  $h$

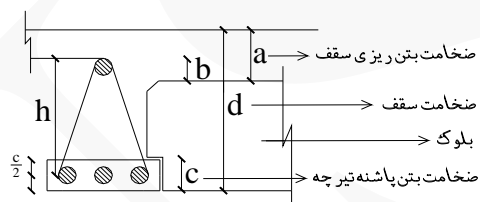
ضخامت بتن پاشنه تیرچه :  $c$

طول هر قسمت مورب آرماتور زیکزاک :  $z$

فاصله آرماتور فشاری تا روی بلوک :  $b$

تعداد آرماتور مورب :  $n$

گام آرماتور برشی :  $g$



$$h = d - (a - b) - (c/2)$$

$$z = \sqrt{h^2 + (g/2)^2}$$

$$L = (n \times z)$$





(ساخت تیرچه)



(تقسیم بندی تیرچه)



اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

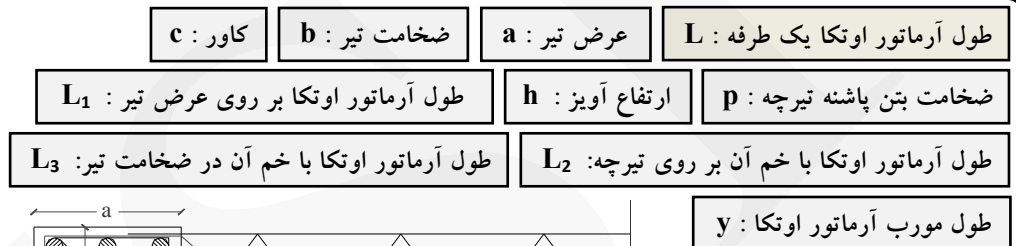
متره عملیاتی  
(کارهای فولادی  
با میلگرد)

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(کارهای فولادی  
با میلگرد)

۵۵

### نحوه بدست آوردن طول آرماتور اوتکا یک طرفه در تیر بتنی



$$z = b - 2(c) - h - p$$

$$\tan \theta = \frac{z}{x}$$

$$x = \frac{z}{\tan \theta}$$

$$y = \sqrt{z^2 + x^2}$$

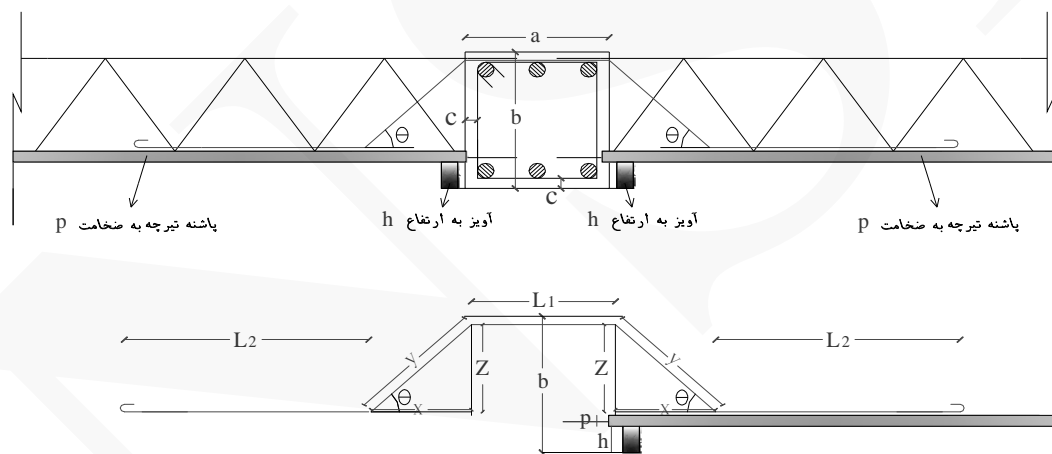
$$L_1 = a - 2(c)$$

$$L_3 = b - 2(c)$$

$$L = L_1 + L_2 + L_3 + y$$

### نحوه بدست آوردن طول آرماتور اوتکا دو طرفه در تیر بتنی

طول آرماتور اوتکا دو طرفه : $L$	عرض تیر : $a$	ضخامت تیر : $b$	کاور : $c$
ضخامت بتن پاشنه تیرچه : $p$	ارتفاع آویز : $h$	طول آرماتور اوتکا بر روی عرض تیر : $L_1$	
طول آرماتور اوتکا با خم آن بر روی تیرچه : $L_2$		طول مورب آرماتور اوتکا : $y$	



اصول نوین

متره ساختمان

به روش NSP

متره عملیاتی

(کارهای فولادی

با میلگرد)

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(کارهای فولادی  
با میلگرد)

۵۷

$$z = b - c - h - p$$

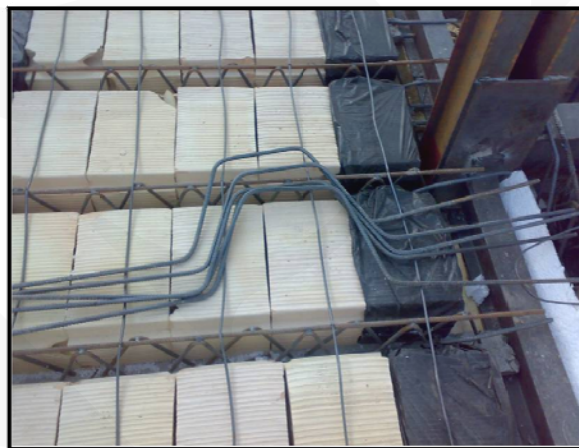
$$\tan \theta = \frac{z}{x}$$

$$x = \frac{z}{\tan \theta}$$

$$L_1 = a - 2(c)$$

$$y = \sqrt{z^2 + x^2}$$

$$L = L_1 + 2L_2 + 2y$$



(آرماتور اوتکا)



### نحوه بدست آوردن طول آرماتور اوتکا یک طرفه در تیر فولادی

ضخامت تیر :  $b$

عرض تیر :  $a$

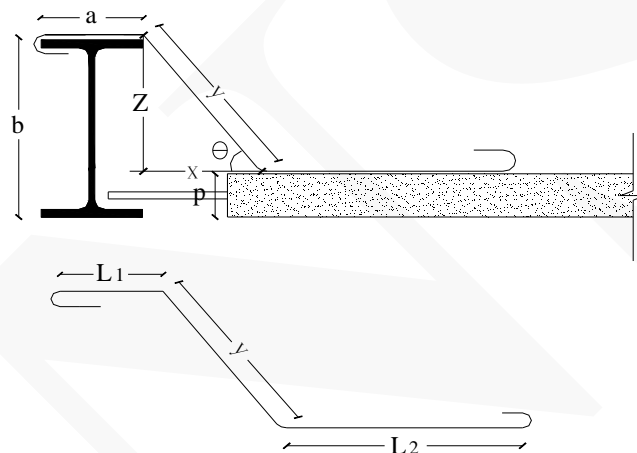
طول آرماتور اوتکا یک طرفه :  $L$

طول آرماتور اوتکا بر روی عرض تیر :  $L_1$

ضخامت بتن پاشنه تیرچه :  $p$

طول مورب آرماتور اوتکا :  $y$

طول آرماتور اوتکا با خم آن بر روی تیرچه :  $L_2$



$$z = b - p$$

$$\tan \theta = \frac{z}{x}$$

$$x = \frac{z}{\tan \theta}$$

$$y = \sqrt{z^2 + x^2}$$

$$L = L_1 + L_2 + y$$

اصول نوین

متره ساختمان

به روش NSP

متره عملیاتی

(کارهای فولادی

با میلگرد)

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(کارهای فولادی  
با میلگرد)

۵۹



(آرماتور اوتکا یک طرفه در تیر فولادی)

نحوه بدست آوردن طول آرماتور اوتکا دو طرفه در تیر فولادی

ضخامت تیر :  $b$

عرض تیر :  $a$

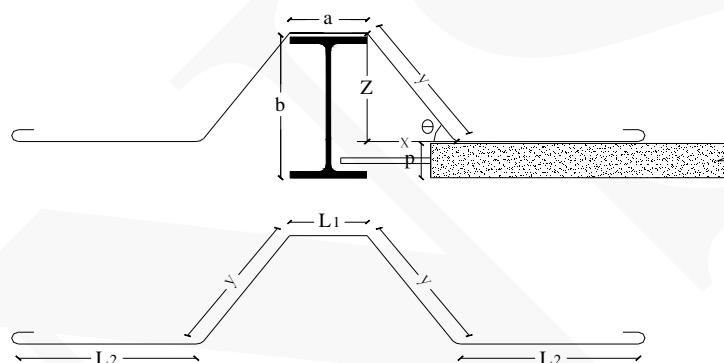
طول آرماتور اوتکا دو طرفه :  $L$

طول آرماتور اوتکا بر روی عرض تیر :  $L_1$

ضخامت بتن پاشنه تیرچه :  $p$

طول مورب آرماتور اوتکا :  $y$

طول آرماتور اوتکا با خم آن بر روی تیرچه :  $L_2$



$$z = b - p$$

$$\tan \theta = \frac{z}{x}$$

$$x = \frac{z}{\tan \theta}$$

$$y = \sqrt{z^2 + x^2}$$

$$L = L_1 + 2L_2 + 2y$$

اصول نوین

متره ساختمان

به روش NSP

متره عملیاتی

(کارهای فولادی

با میلگرد)

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(کارهای فولادی  
با میلگرد)

۶۱



(آرماتور اوتکا دو طرفه در تیر فولادی)



(آرماتور اوتکا یک طرفه در تیر بتنی)

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(کارهای فولادی  
با میلگرد)

فصل سوم

متره عملیاتی  
(قالب بندی)

**www.metre-ejra.ir**  
**وبسایت متره و اجرا**

NSP

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(قالب بندی)

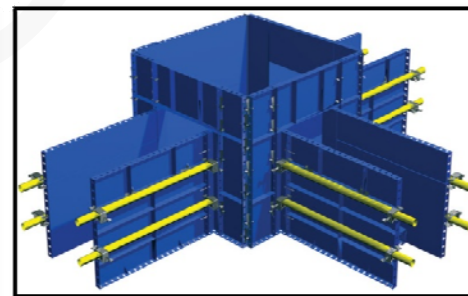
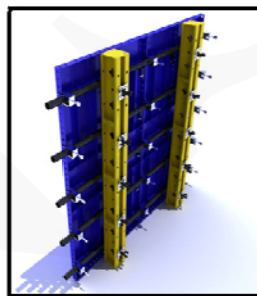
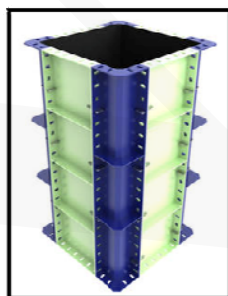
۶۵

معمولا قالب‌هایی که در کارهای ابنیه و ساختمان استفاده می‌شود فلزی می‌باشند.

در اندازه‌گیری قالب‌بندی‌ها، سطوح بتن ریخته شده که در تماس با قالب است، ملاک محاسبه قرار می‌گیرد.

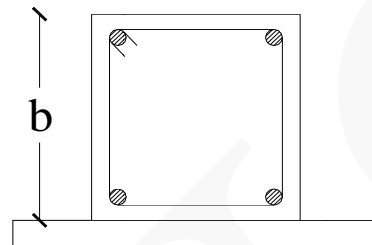
برای اندازه‌گیری ارتفاع به منظور محاسبه قالب‌بندی در ستون و دیوار، برای طبقه همکف از روی پی محاسبه می‌شود و در سایر طبقات، نسبت به کف همان طبقه در نظر گرفته می‌شود.

واحد اندازه‌گیری قالب‌بندی مترمربع می‌باشد.





نحوه بدست آوردن سطح قالب بندی شناژ در فونداسیون منفرد



$$d = 2(b) \times L$$

d : سطح قالب بندی :

b : ضخامت شناژ :

L : طول شناژ :



اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

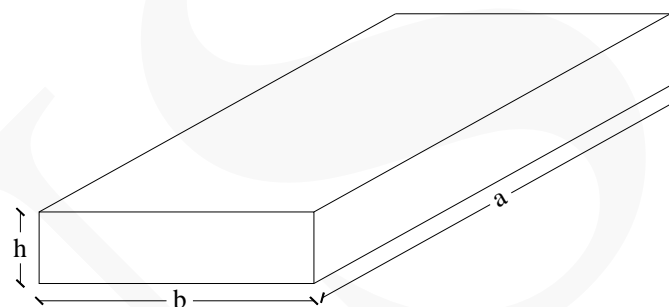
متره عملیاتی  
(قالب بندی)

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(قالب بندی)

۶۷

نحوه بدست آوردن سطح قالب بندی در فونداسیون گسترده



سطح قالب بندی :  $d$

طول فونداسیون :  $a$

عرض فونداسیون :  $b$

ارتفاع بتن ریزی :  $h$

$$d = 2 [(a \times h) + (b \times h)]$$



(قالب بندی فونداسیون گسترده)

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

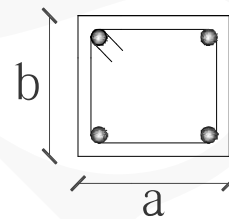
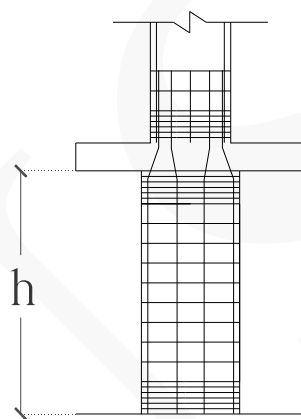
متره عملیاتی  
(قالب بندی)

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(قالب بندی)

۶۹

نحوه بدست آوردن سطح قالب بندی ستون برای یک طبقه



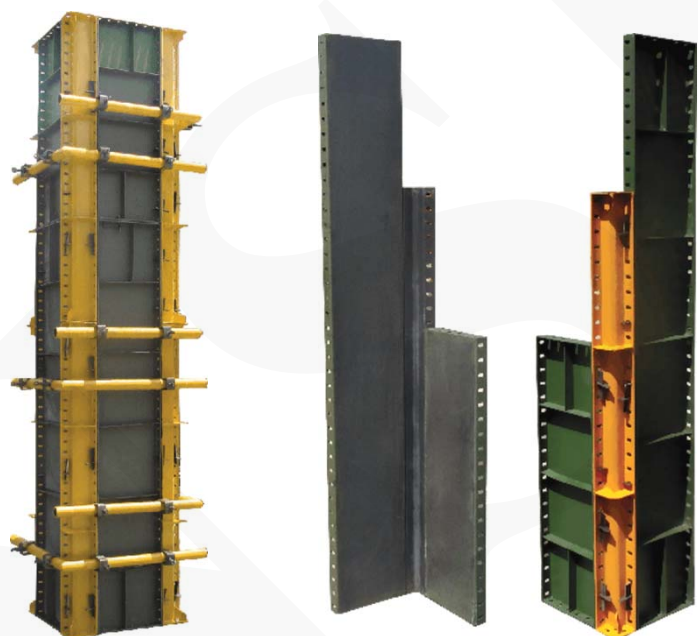
سطح قالب بندی : d

طول مقطع : a

عرض مقطع : b

ارتفاع کف تا زیر سقف : h

$$d = 2 [(a \times h) + (b \times h)]$$

 <p data-bbox="985 1117 1164 1165">(قالب بندی ستون)</p>	<p data-bbox="1601 414 1769 582">اصول نوین متره ساختمان به روش NSP</p> <p data-bbox="1601 813 1769 917">متره عملیاتی (قالب بندی)</p> <p data-bbox="1646 1141 1713 1189">۷۰</p>
--	--

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(قالب بندی)

۷۱

نحوه بدست آوردن سطح قالب بندی دیوار برشی برای یک طبقه

$$d = 2(L \times h) + 2h(2a+b) + 2h(b-c)$$



$$d = 2h [(L) + (2a+b) + (b-c)]$$

سطح قالب بندی : d

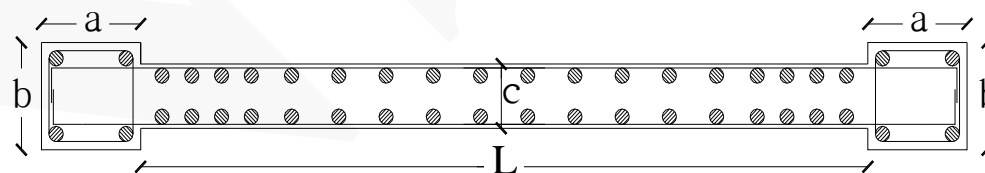
طول مقطع ستون : a

عرض مقطع ستون : b

طول دیوار برشی : L

ضخامت دیوار برشی : c

ارتفاع کف تا زیر سقف : h





(قالب بندی دیوار برشی)

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(قالب بندی)

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(بتن درجا)

۷۳



(قالب بندی دیوار برشی)





(قالب بندی ستون و دیوار برشی)

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(قالب بندی)

فصل چهارم

متره عملیاتی  
(بتن درجا)

**www.metre-ejra.ir**  
**وبسایت متره و اجرا**

NSP

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

مطابق آیین‌نامه بتن ایران، بتن‌های با مقاومت فشاری ۱۶ مگاپاسکال و بالاتر در بتن آرمه به کار می‌رود و استفاده از بتن با مقاومت فشاری ۱۲ مگاپاسکال در بتن آرمه تنها با داشتن توجیه کافی و درج در مشخصات فنی اختصاصی مجاز است.

نوع شن و ماسه مصرفی در این بخش به صورت رودخانه‌ای، شکست رودخانه‌ای و شکسته کوهی، با توجه به مشخصات فنی است.

متره عملیاتی  
(بتن درجا)



رابطه زیر مقاومت فشاری بتن بر حسب مگاپاسکال را نمایش می دهد :

$$F_c = w/10 - 9$$

مقاومت فشاری بتن بر حسب مگاپاسکال :  $F_c$

عیار سیمان بر حسب کیلوگرم در مترمکعب بتن :  $w$



اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

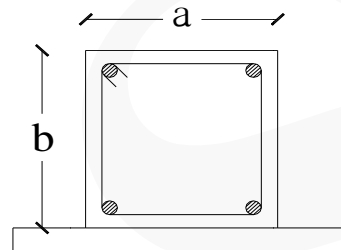
متره عملیاتی  
(بتن درجا)

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(بتن درجا)

۷۹

نحوه بدست آوردن حجم بتن ریزی شناژ در فونداسیون منفرد



$$c = a \times b \times L$$

حجم بتن ریزی : c

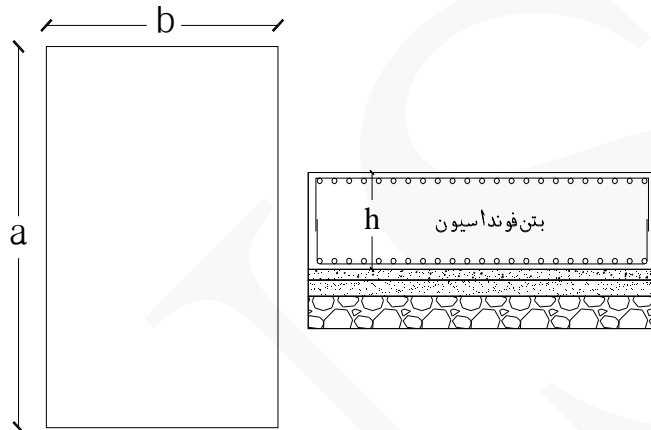
عرض شناژ : a

ضخامت شناژ : b

طول شناژ : L



**نحوه بدست آوردن حجم بتن ریزی در فونداسیون گسترده**



بتن فونداسیون

حجم بتن ریزی : **c**

طول فونداسیون : **a**

عرض فونداسیون : **b**

ارتفاع بتن ریزی : **h**

**$c = a \times b \times h$**

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(بتن درجا)

۸۰

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

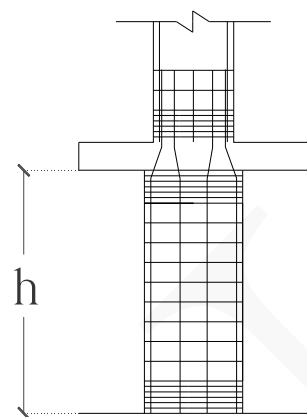
متره عملیاتی  
(بتن درجا)



(بتن ریزی فونداسیون گسترده)



نحوه بدست آوردن حجم بتن ریزی ستون برای یک طبقه



حجم بتن ریزی : c

طول مقطع : a

عرض مقطع : b

ارتفاع کف تا زیر سقف : h

$$c = a \times b \times h$$

اصول نوین

متره ساختمان

به روش NSP

متره عملیاتی

(بتن درجا)

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(بتن درجا)

۸۳



(بتن ریزی ستون)

نحوه بدست آوردن حجم بتن ریزی دیوار برشی برای یک طبقه

$$c = 2(a \times b \times h) + (d \times L \times h)$$

c : حجم بتن ریزی

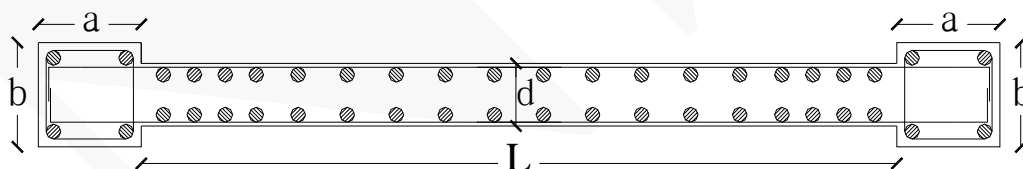
a : طول مقطع ستون

b : عرض مقطع ستون

L : طول دیوار برشی

d : ضخامت دیوار برشی

h : ارتفاع کف تا زیر سقف



اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(بتن درجا)

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(بتن درجا)

۸۵



(بتن ریزی دیوار برشی)



اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(بتن درجا)

فصل پنجم

متره عملیاتی  
(کارهای فولادی سنگین)

**www.metre-ejra.ir**  
**وبسایت متره و اجرا**

NSP

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(کارهای فولادی  
سنگین)

فولاد منظور شده در این بخش فولاد نرم معمولی مانند St ۳۷ است.

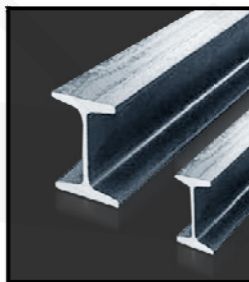
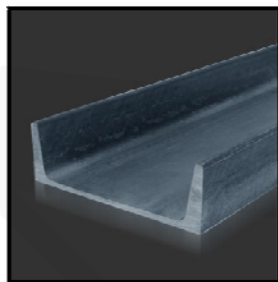
واحد اندازه گیری برای کارهای فولادی سنگین (کیلوگرم) است که وزن کار بر اساس جداول استاندارد که مشخصات فنی آهن آلات موجود در بازار در آن وجود دارد محاسبه می شود.





تمامی پروفیل‌های : تیرآهن نیم‌پهن I (IPE) ، تیرآهن باریک I (INP) ، تیرآهن عریض I (IPB) ، تیرآهن عریض I (نوع سبک) (IPBL) ، ناودانی (U) ، پروفیل نبشی دوطرف مساوی (L) ، پروفیل نبشی با لبه‌های نامساوی (L) ، سپری (T) و قوطی چهارگوش که هر متر آن در جدول اشتال وزن مخصوص دارد، برای متره آن کافی است طول پروفیل را در تعداد آن و سپس در وزن مخصوص به خود ضرب کرد :

$$\text{وزن پروفیل (kg)} = \text{وزن مخصوص پروفیل (kg/m)} \times \text{طول بکار رفته (m)} \times \text{تعداد}$$



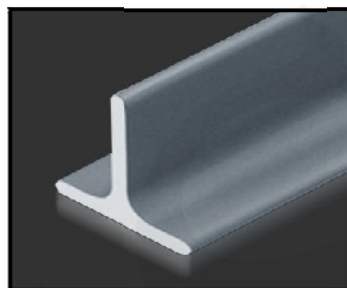
اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(کارهای فولادی  
سنگین)

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(کارهای فولادی  
سنگین)

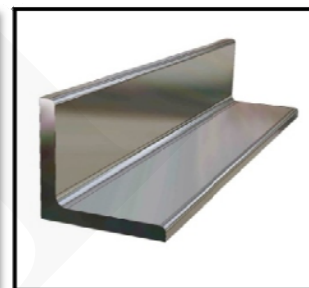
۹۱



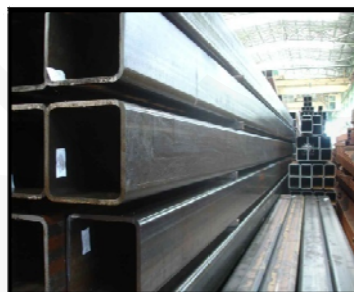
(سپری)



(نیشی با بال نامساوی)



(نیشی با بال مساوی)



(قوطی)



(قوطی)

برای تعیین وزن انواع پلیت‌ها به اشکال مختلف، ابتدا باید حجم آن‌ها را بدست آورد سپس حجم را در وزن مخصوص فولاد نرم ضرب نماییم:

$$\text{وزن انواع پلیت (kg)} = \text{حجم پلیت (m}^3\text{)} \times (7850) \text{ وزن مخصوص فولاد نرم}$$



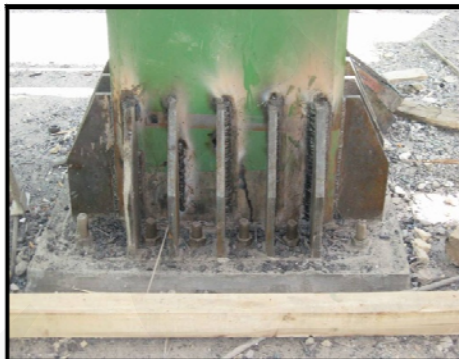
اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(کارهای فولادی  
سنگین)

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(کارهای فولادی  
سنگین)

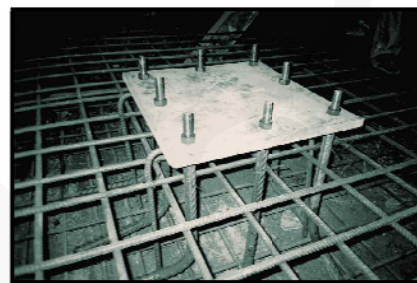
۹۳



(سخت کننده پای ستون)



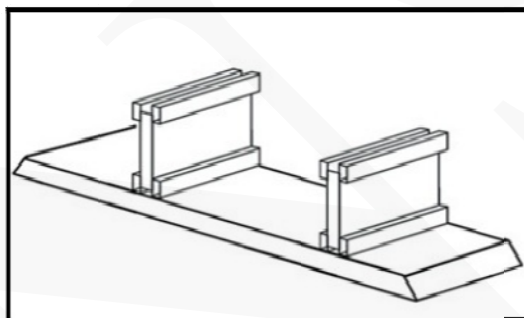
(سخت کننده پای ستون)



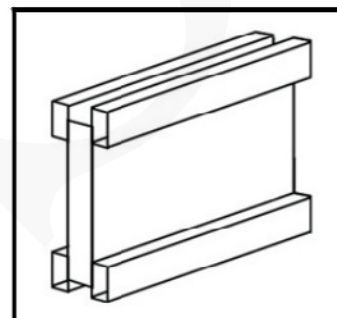
(بیس پلیت)

نحوه بدست آوردن وزن مقاطع باکس بر حسب کیلوگرم

وزن باکس : $K$		ارتفاع باکس : $h$	
عرض جان : $a$	ضخامت جان : $t_1$	عرض بال : $b$	ضخامت بال : $t_2$
عرض استیفر : $f$	طول استیفر : $g$	ضخامت استیفر : $t_3$	تعداد استیفر : $n_1$
عرض پشت بند : $p$	طول پشت بند : $s$	ضخامت پشت بند : $t_4$	تعداد پشت بند : $n_2$



(مونتاژ استیفرها بر روی بال باکس)



(استیفر به همراه تسمه پشت بند)

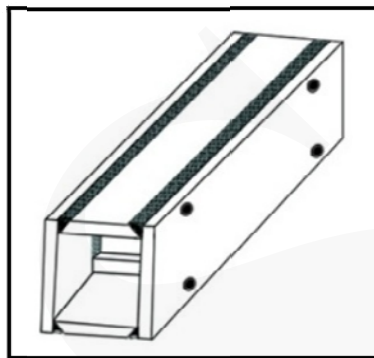
اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(کارهای فولادی  
سنگین)

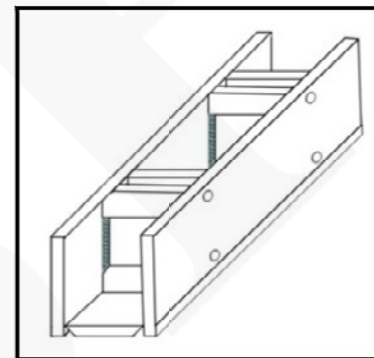
اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(کارهای فولادی  
سنگین)

۹۵



(اتصال جان به بال)

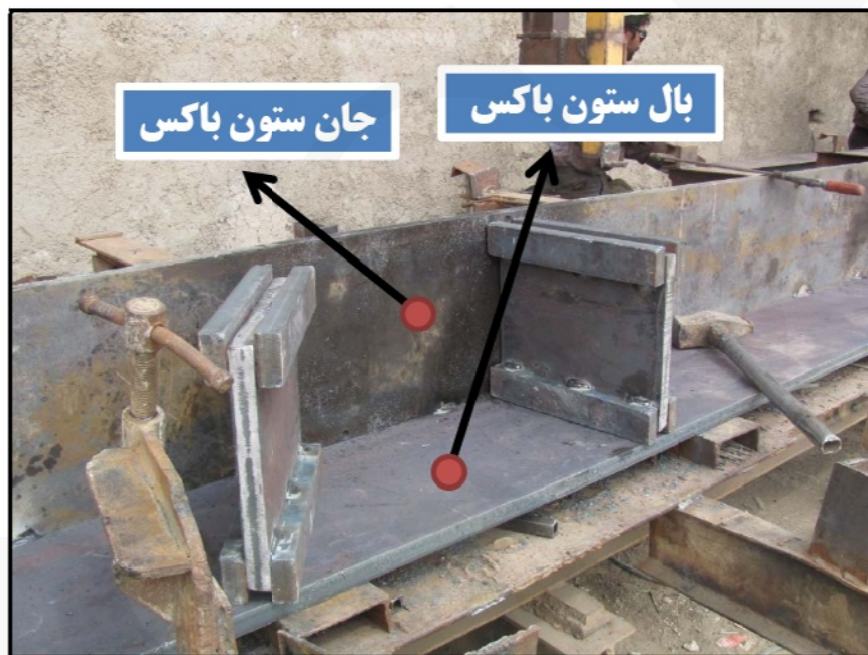


(مونتاز استیفرها بر روی جان باکس)

$$K = 2(a \times h \times t_1 \times 7850) + 2(b \times h \times t_2 \times 7850) + n_1(f \times g \times t_3 \times 7850) + n_2(p \times s \times t_4 \times 7850)$$



$$K = 7850 [(2aht_1) + (2bht_2) + (fgt_3 n_1) + (pst_4 n_2)]$$



(ساخت مقاطع باکس ستون)

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

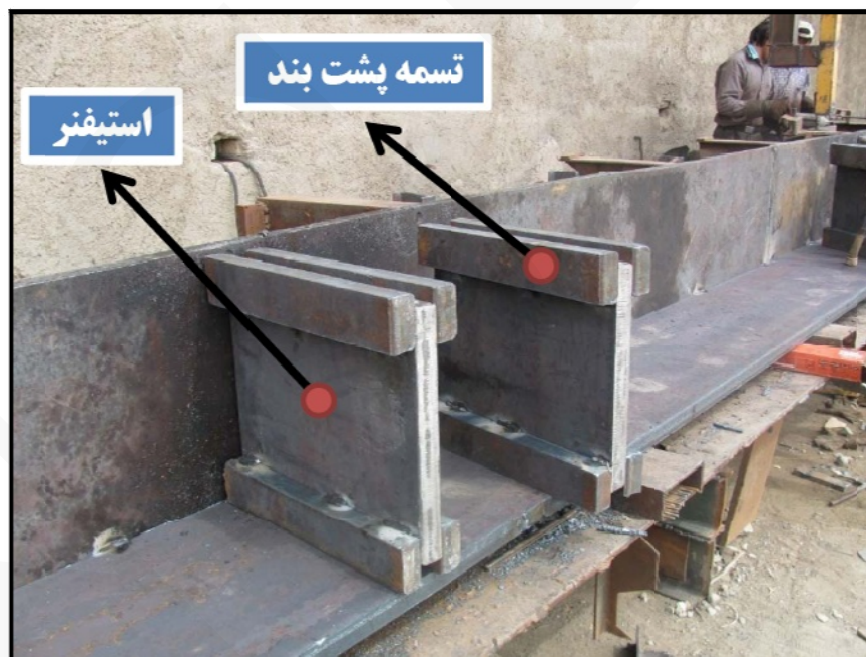
متره عملیاتی  
(کارهای فولادی  
سنگین)



اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

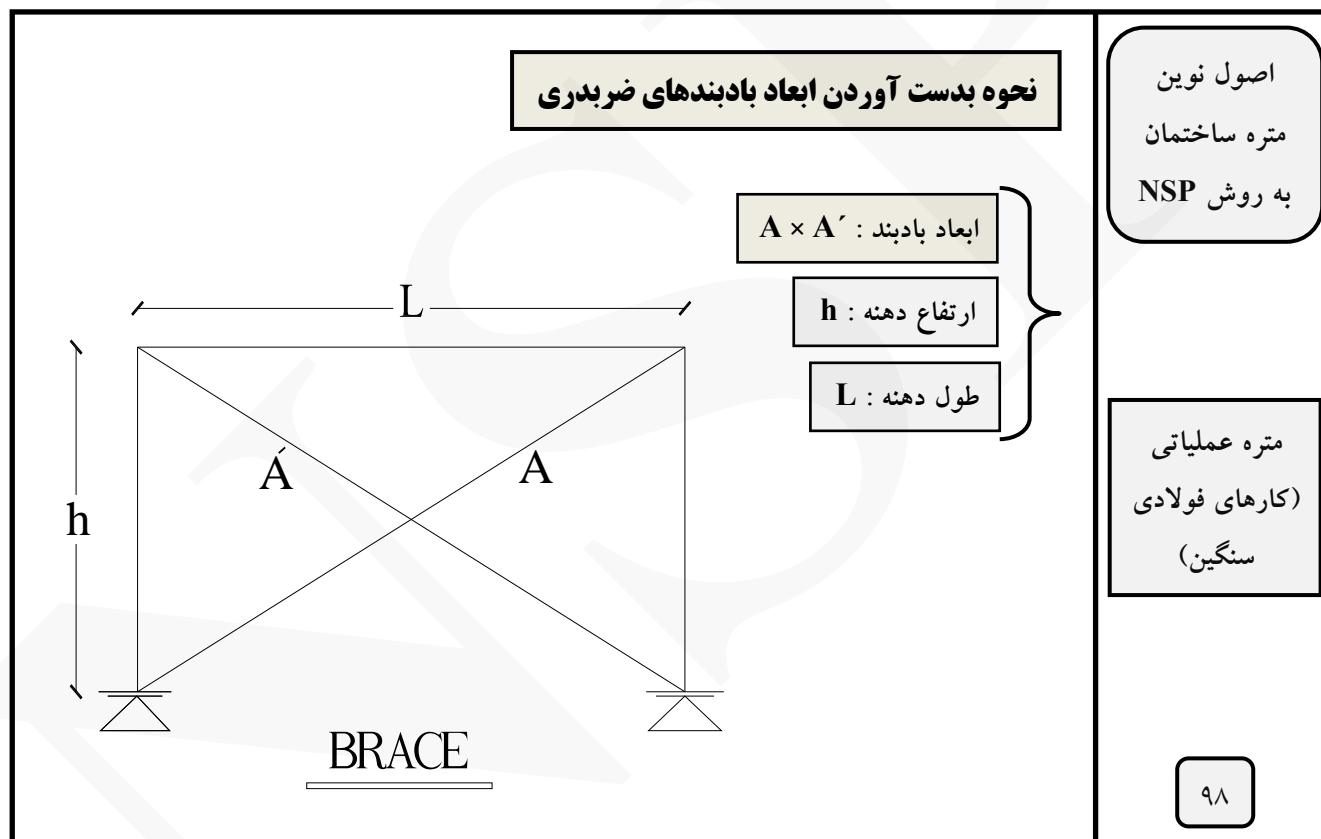
متره عملیاتی  
(کارهای فولادی  
سنگین)

۹۷



(ساخت مقاطع باکس ستون)





اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(کارهای فولادی  
سنگین)

99

قضیه تالس برای مثلث abc و bde

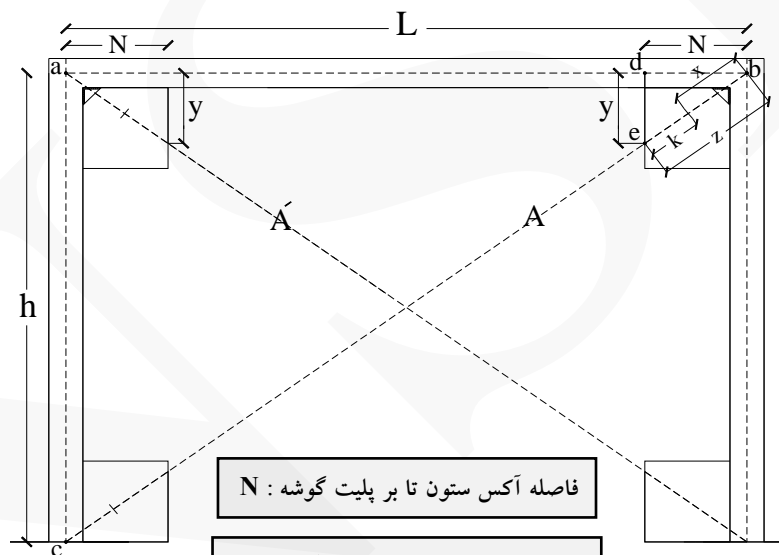
$$\frac{y}{h} = \frac{N}{L}$$

$$y = \frac{Nh}{L}$$

## قضیه فیثاغورث برای مثلث bde

$$z^2 = y^2 + N^2$$

$$Z = \sqrt{y^2 + N^2}$$



⇒  $\mathbf{x} = \mathbf{z} - \mathbf{k}$

N : فاصله آکس ستون تا بر پلित گوشه :

طول جوش بادی به پلیتهای گوشه:  $k$

قضیه تالس برای مثلث  $cbf$  و  $cgh$

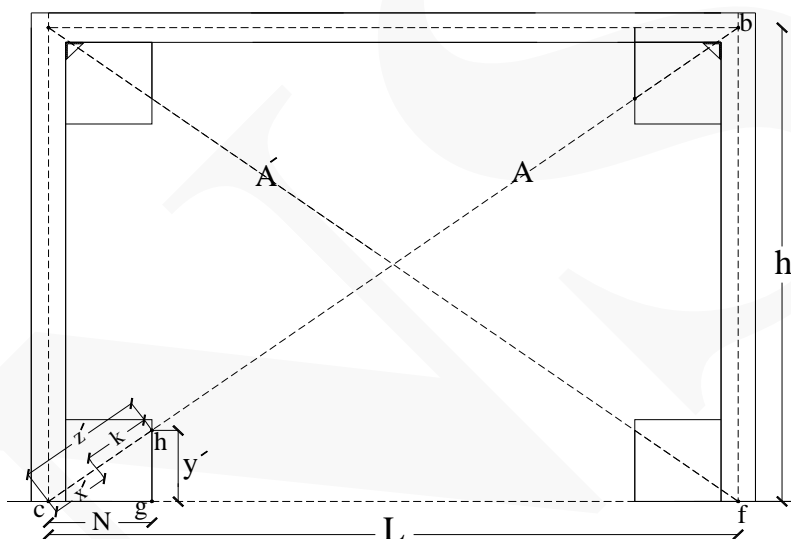
$$\frac{y'}{h} = \frac{N}{L}$$

$$\Rightarrow y' = \frac{Nh}{L}$$

قضیه فیثاغورث برای مثلث  $cgh$

$$z'^2 = y'^2 + N^2$$

$$\Rightarrow z' = \sqrt{y'^2 + N^2}$$



$$\Rightarrow x' = z' - k$$

اصول نوین

متره ساختمان

به روش NSP

متره عملیاتی

(کارهای فولادی

سنگین)

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(کارهای فولادی  
سنگین)

۱۰۱

طول خالص بادیاند قطری A

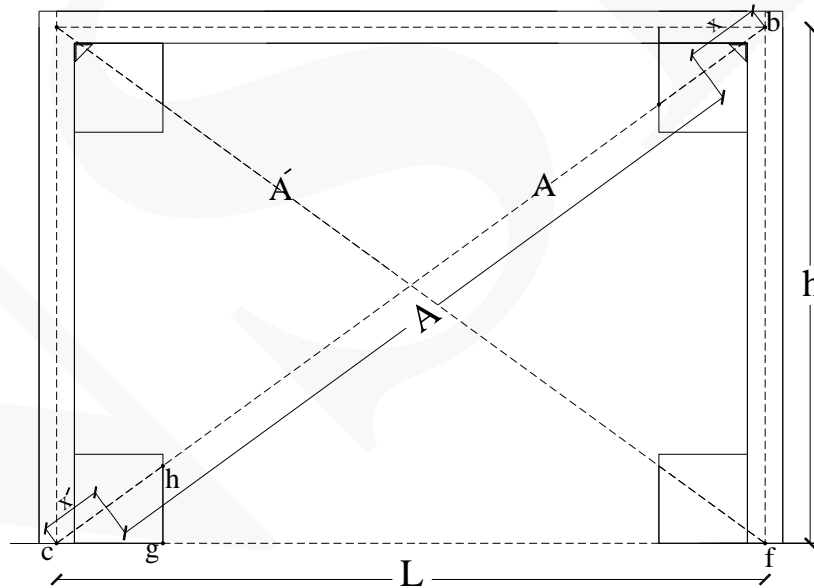
$$cb^2 = L^2 + h^2$$

$$cb = \sqrt{L^2 + h^2}$$

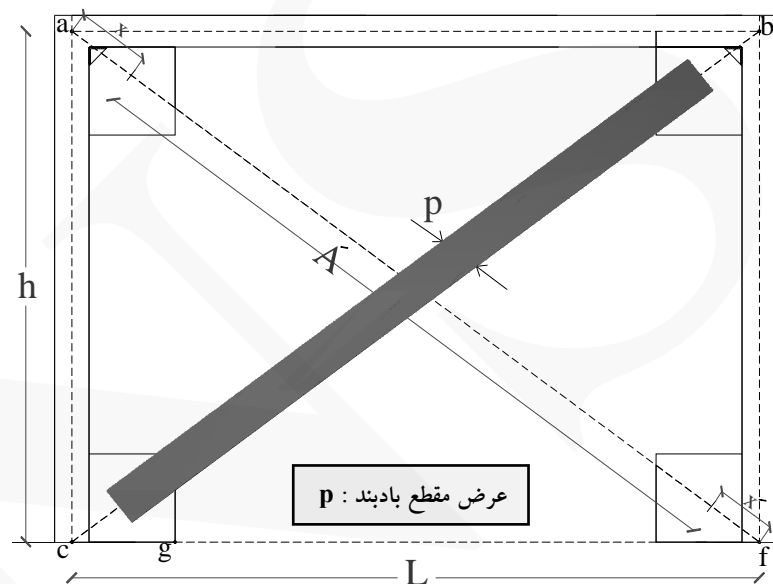


طول مفید بادیاند قطری A

$$A = cb - x - x'$$



$$\begin{aligned} &\text{طول خالص بادبند قطری } A' \longrightarrow af^2 = L^2 + h^2 \Rightarrow af = \sqrt{L^2 + h^2} \\ &\Rightarrow \text{طول مفید بادبند قطری } A' \longrightarrow A' = af - x - x' - p \end{aligned}$$



اصول نوین

متره ساختمان

به روش NSP

متره عملیاتی

(کارهای فولادی

سنگین)

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(کارهای فولادی  
سنگین)

۱۰۳





اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

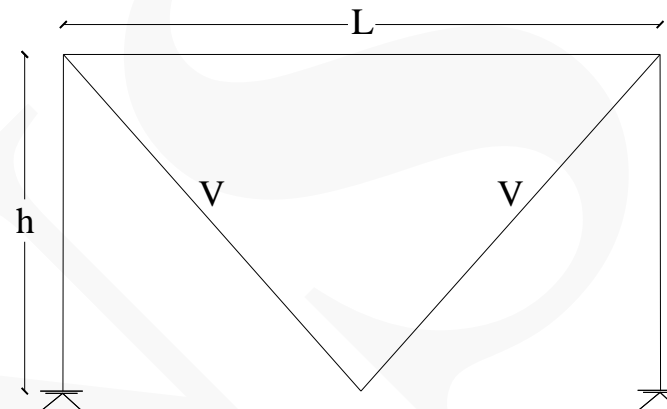
متره عملیاتی  
(کارهای فولادی  
سنگین)

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(کارهای فولادی  
سنگین)

۱۰۵

نحوه بدست آوردن ابعاد بادبندهای V شکل



ابعاد بادبند :  $V \times V$

ارتفاع دهنه : h

طول دهنه : L

BRACE



<p>قضیه تالس برای مثلث abc و bde</p>	$\frac{x}{h} = \frac{m}{L/2}$	$\Rightarrow x = \frac{2mh}{L}$	<p>اصول نوین متره ساختمان به روش NSP</p>
<p>قضیه فیثاغورث برای مثلث bde</p>	$y^2 = x^2 + m^2$	$\Rightarrow y = \sqrt{x^2 + m^2}$	

طول جوش بادبند به پلتهای گوشه : k

$\Rightarrow z = y - k$

متره عملیاتی  
(کارهای فولادی  
سنگین)

۱۰۶

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(کارهای فولادی  
سنگین)

۱۰۷

قضیه تالس برای مثلث abc و agf

$$\frac{x'}{L/2} = \frac{N}{h}$$

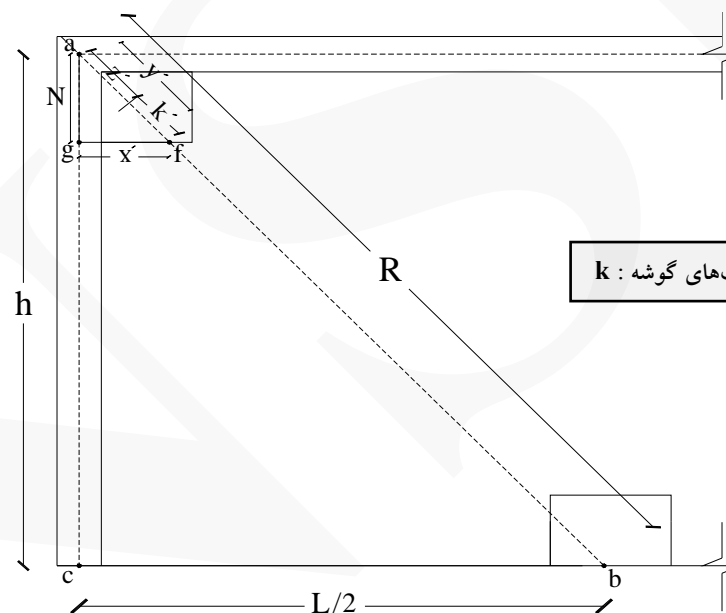
$$x' = \frac{NL}{2h}$$

قضیه فیثاغورث برای مثلث agf

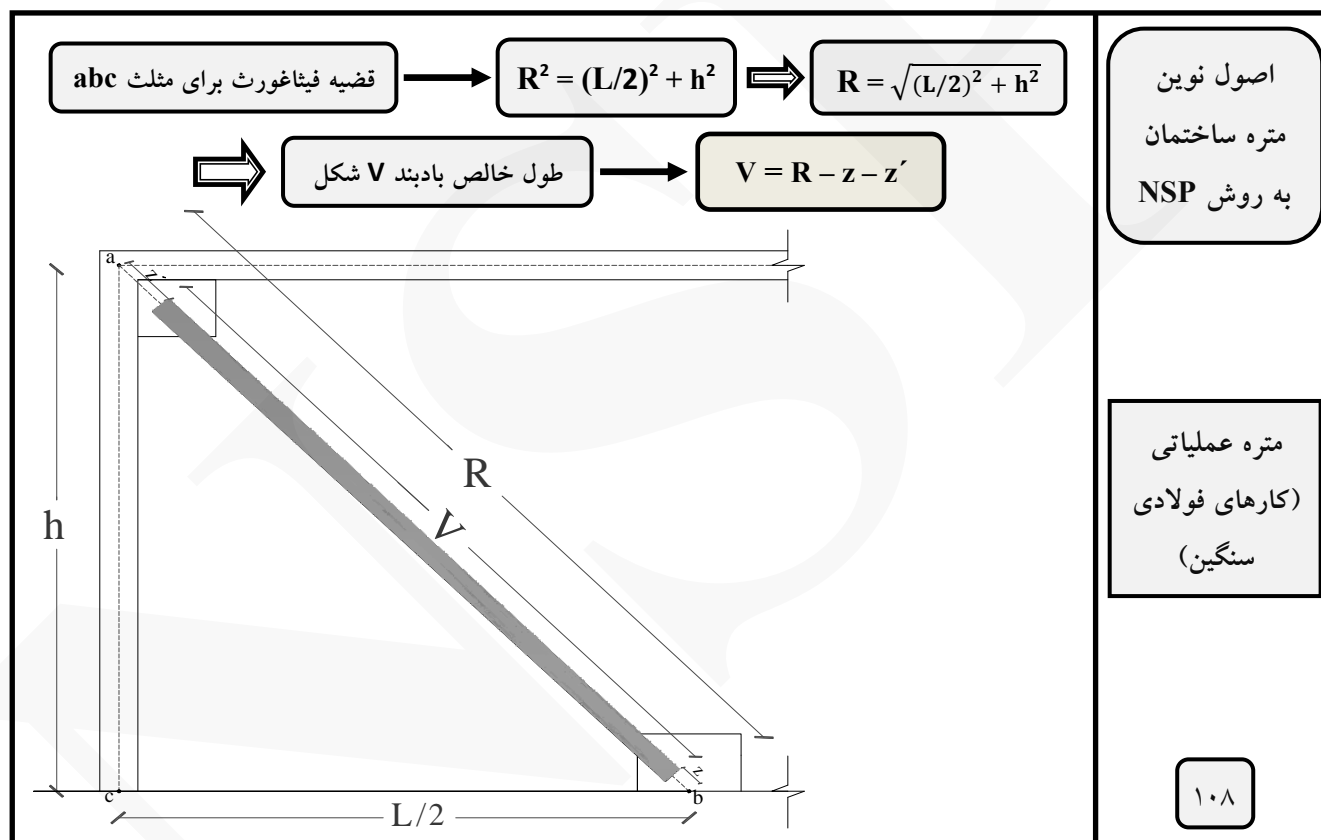
$$y'^2 = x'^2 + N^2$$

$$y' = \sqrt{x'^2 + N^2}$$

$$z' = y' - k'$$



طول جوش بادبند به پلیت‌های گوشه : k



اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(کارهای فولادی  
سنگین)

۱۰۹



(بادبند ۷ شکل با پروفیل ناودانی)



(بادبند ۷ شکل با پروفیل نبشی)

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(کارهای فولادی  
سنگین)

فصل ششم

متره عملیاتی  
(سقف سبک بتنی)

**www.metre-ejra.ir**  
**وبسایت متره و اجرا**

NSP

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(سقف سبک بتنی)

۱۱۳

جهت اجرای سقف بتنی از تیرچه به عنوان عضو باربر و پرکننده‌های مختلفی مانند بلوک توخالی بتنی، بلوک سفالی، بلوک یونولیتی و ... استفاده می‌شود.





نحوه بدست آوردن تعداد بلوک سیمانی یا سفالی در سقف تیرچه و بلوک

$n_a$  : تعداد بلوک در طول

$n_b$  : تعداد بلوک در عرض

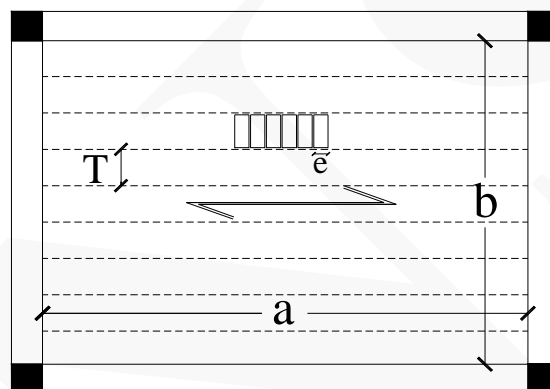
$N_T$  : تعداد کل بلوک

$e$  : عرض بلوک

$T$  : فواصل تیرچه‌ها

$b$  : عرض سقف

$a$  : طول سقف



$$n_b = \frac{b}{T}$$

$$n_a = \frac{a}{e}$$

$$N_T = n_b \times n_a$$

اصول نوین

متره ساختمان

به روش NSP

متره عملیاتی

(سقف سبک بتنی)

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(سقف سبک بتنی)

۱۱۵



(سقف تیرچه و بلوک با بلوک سفالی)



(بلوک سیمانی)



(بلوک سفالی)

**نحوه بدست آوردن تعداد بلوک یونولیتی در سقف تیرچه و بلوک**

$n_a$  : تعداد بلوک در طول

$n_b$  : تعداد بلوک در عرض

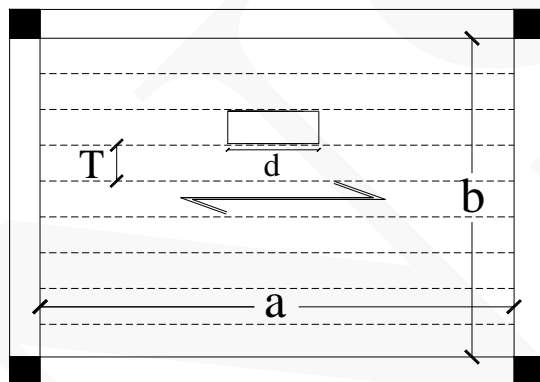
$N_T$  : تعداد کل بلوک

$d$  : طول بلوک

$T$  : فواصل تیرچه‌ها

$b$  : عرض سقف

$a$  : طول سقف



$$n_b = \frac{b}{T}$$

$$n_a = \frac{a}{d}$$

$$N_T = n_b \times n_a$$

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(سقف سبک بتنی)

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(سقف سبک بتنی)

۱۱۷



(سقف تیرچه و بلوک با بلوک یونولیتی)



(سقف تیرچه و بلوک با بلوک یونولیتی)

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(سقف سبک بتنی)

فصل هفتم

متره عملیاتی  
(بتن پیش ساخته و بلوک چینی)

**www.metre-ejra.ir**  
**وبسایت متره و اجرا**

NSP

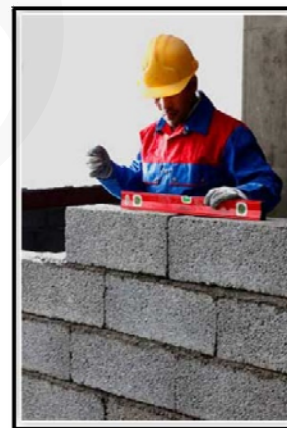
اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(بتن پیش ساخته  
و بلوک چینی)

۱۲۱

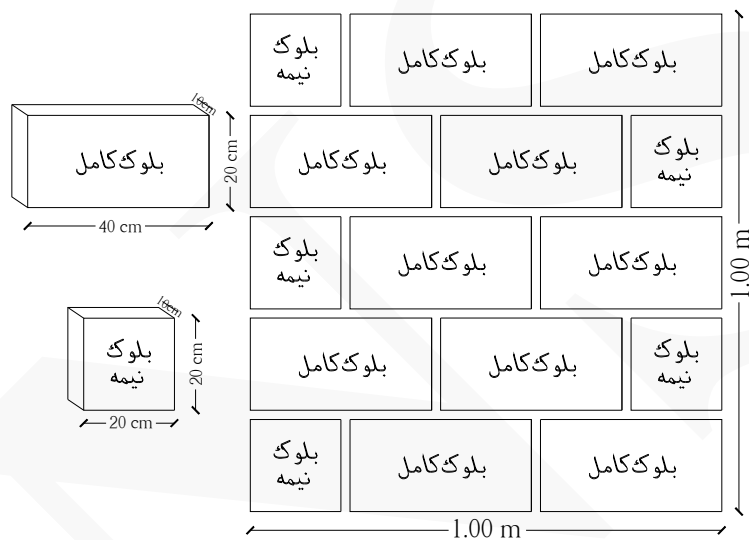
از بلوک‌های سیمانی توخالی کف‌پر در دیوارچینی ساختمان‌ها و همچنین قالب‌بندی پی‌های منفرد استفاده می‌شود.

معمولا در ساختمان‌ها، دیوارهای پیرامونی و دیوارهای مشاء از بلوک‌های ۲۰ سانتی‌متری استفاده می‌شود و دیوارهای داخلی و تیغه‌ها از بلوک‌های ۱۰ سانتی‌متری استفاده می‌شود. واحد بلوک‌های ۲۰ سانتی‌متری و ۱۰ سانتی‌متری مترمربع است.





نحوه بدست آوردن تعداد بلوک سیمانی ۱۰ سانتی متری در هر متر مربع  
( به ابعاد  $40 \times 20 \times 10$  سانتی متر )



تعداد بلوک کامل : 10

تعداد بلوک نیمه : 5



تعداد کل بلوک در هر متر :  
12 بلوک و نیم

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(بتن پیش ساخته  
و بلوک چینی)

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(بتن پیش ساخته  
و بلوک چینی)

۱۲۳



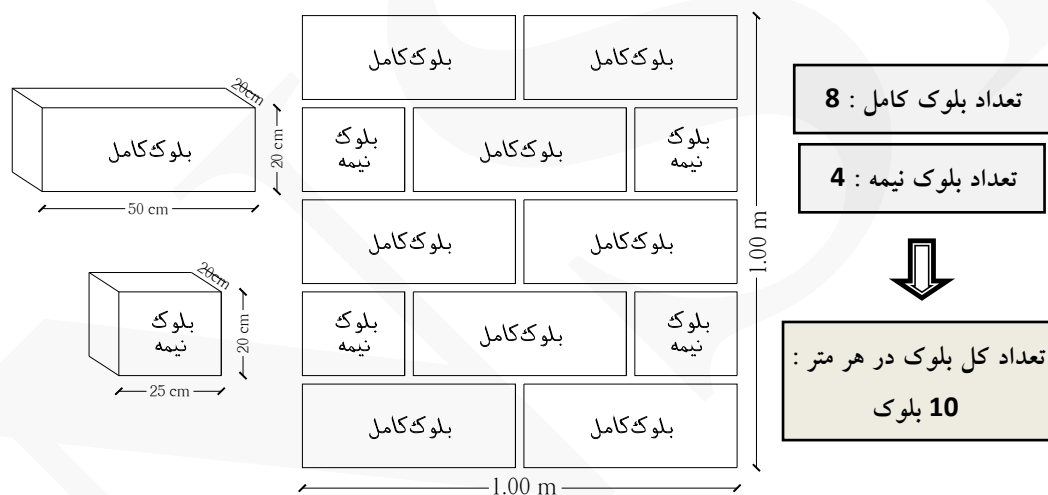
(دیوار چینی با بلوک سیمانی ۱۰ سانتی متری)

نحوه بدست آوردن تعداد بلوک سیمانی ۲۰ سانتی متری در هر متر مربع  
( به ابعاد ۵۰×۲۰×۲۰ سانتی متر )

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(بتن پیش ساخته  
و بلوک چینی)

124



اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(بتن پیش ساخته  
و بلوک چینی)

۱۲۵



(دیوارچینی با بلوک سیمانی ۲۰ سانتی متری)



(کارخانه تولید بلوک سیمانی)

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(بتن پیش ساخته  
و بلوک چینی)

فصل هشتم

متره عملیاتی  
(دیوارچینی با سفال)

**www.metre-ejra.ir**  
**وبسایت متره و اجرا**

NSP

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(دیوارچینی با  
سفال)

۱۲۹

منظور از ضخامت یک و نیم آجر، حدودا ۳۵ سانتی متر که واحد آن مترمکعب است.

منظور از ضخامت یک آجره، حدودا ۲۰ ~ ۲۲ سانتی متر که واحد آن مترمربع است.

منظور از ضخامت نیم آجر، حدودا ۱۰ ~ ۱۱ سانتی متر که واحد آن مترمربع است.



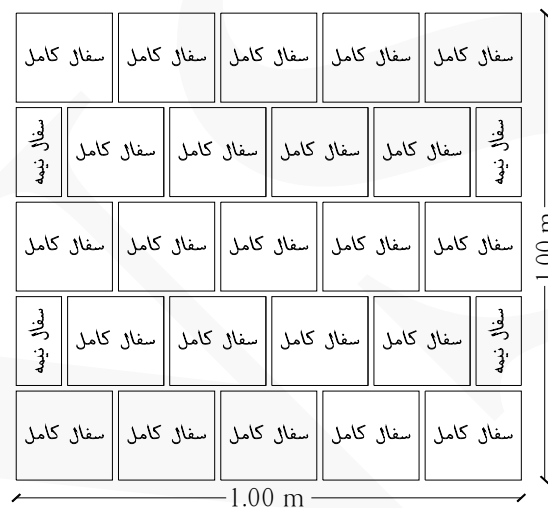
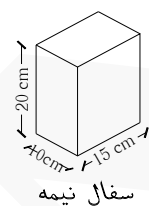
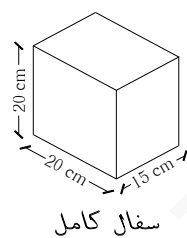
(آجر)



(سفال)



نحوه بدست آوردن تعداد سفال ۱۵ سانتی متری در هر متر مربع  
( در یک دیوار به ضخامت حدودا ۱۵ سانتی متر )



تعداد سفال کامل : 23

تعداد سفال نیمه : 4



تعداد کل سفال در هر متر :  
25 عدد

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(دیوارچینی با  
سفال)

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

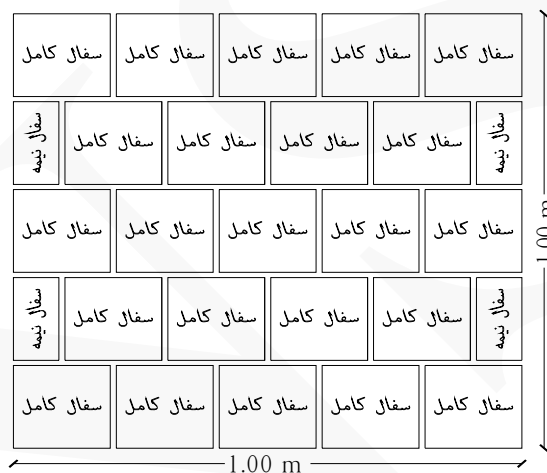
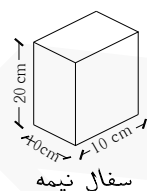
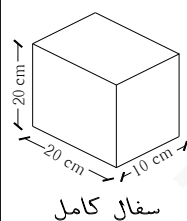
متره عملیاتی  
(دیوارچینی با  
سفال)

۱۳۱



(دیوارچینی با سفال ۱۵ سانتی متری)

نحوه بدست آوردن تعداد سفال ۱۰ سانتی متری در هر متر مربع  
( در یک دیوار به ضخامت حدودا ۱۰ سانتی متر )



تعداد سفال کامل : 23

تعداد سفال نیمه : 4



تعداد کل سفال در هر متر :  
25 عدد

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(دیوار چینی با  
سفال)

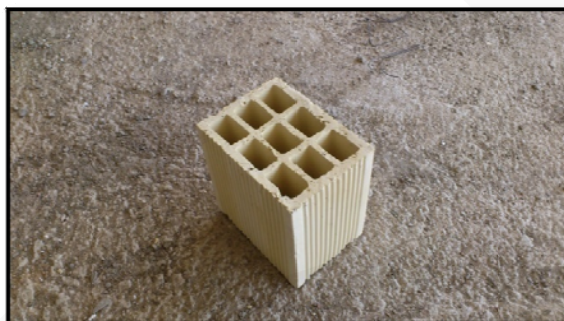
اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(دیوارچینی با  
سفال)

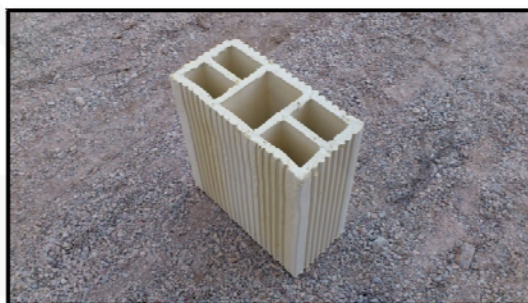
۱۳۳



(دیوارچینی با سفال ۱۰ سانتی متری)



(سفال ۱۵ سانتی متری)



(سفال ۱۰ سانتی متری)

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(دیوارچینی با  
سفال)

فصل نهم

متره عملیاتی  
(آنالیز مصالح)

**www.metre-ejra.ir**  
**وبسایت متره و اجرا**

NSP

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

متره عملیاتی  
(آنالیز مصالح)

۱۳۷

نحوه بدست آوردن مقدار سیمان بر حسب کیلوگرم در کارهای مختلف ساختمانی

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

مقدار سیمان بتن (kg)

$۱.۰۶ \times \text{عیار سیمان در ملات} \times \frac{۳۰}{۱۰۰} \times \text{حجم بنایی} : \text{مقدار سیمان به استثنای بلوک سفالی}$

مقدار سیمان ملات بنایی (kg)

$۱.۰۶ \times \text{عیار سیمان در ملات} \times \frac{۱۵}{۱۰۰} \times \text{حجم بنایی} : \text{مقدار سیمان برای بلوک سفالی}$

مقدار سیمان ملات اندود سیمانی (kg)

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



<p>اصول نوین متره ساختمان به روش NSP</p>	<div data-bbox="524 416 1538 491"><p>مقدار سیمان بتایی با بلوک سیمانی توخالی (kg) ← <math>۱۰۶ \times ۱۷۵ \times \text{حجم بتایی}</math></p></div> <div data-bbox="533 576 1529 724"><p>مقدار سیمان ملات‌های فرش کف، سنگ‌کاری با سنگ پلاک، کاشی‌کاری و سرامیک‌کاری (kg)</p><p><math>۱۰۶ \times \text{عیار سیمان در ملات} \times \frac{۳۰}{۱۰۰۰} \times \text{مساحت}</math></p></div> <div data-bbox="515 809 1370 884"><p><math>۱۰۶ \times \text{عیار سیمان در بتن} \times ۰.۵۰ \times \text{حجم سقف} : \text{سقف تیرچه و بلوک سفالی}</math></p></div> <div data-bbox="515 900 1462 959"><p>مقدار سیمان برای بتن سقف‌های تیرچه و بلوک (شامل بتن تیرچه و بتن روی سقف) (kg)</p></div> <div data-bbox="515 975 1370 1050"><p><math>۱۰۶ \times \text{عیار سیمان در بتن} \times ۰.۷۷ \times \text{حجم سقف} : \text{سقف تیرچه و بلوک سیمانی}</math></p></div> <div data-bbox="524 1118 1538 1193"><p>مقدار سیمان برای ملات بلوک‌چینی با بلوک بتنی پیش‌ساخته (kg) ← <math>۱۰۶ \times ۲۵ \times \text{حجم}</math></p></div>
<p>متره عملیاتی (آنالیز مصالح)</p>	<p>۱۳۸</p>

<p>اصول نوین متره ساختمان به روش NSP</p>	<div data-bbox="833 427 1765 507"><p>نحوه بدست آوردن مقدار مصالح سنگی بر حسب تن در کارهای مختلف ساختمانی</p></div> <div data-bbox="1075 555 1776 635"><p>مقدار شن و ماسه بتن (ton) ← <math>۲.۲۰ \times \text{حجم بتن}</math></p></div> <div data-bbox="801 691 1771 754"><p>مقدار ماسه برای آجرهای فشاری، قزاقی، ماسه آهکی، سیمانی، ماشینی و بلوک سفالی (ton)</p></div> <div data-bbox="1538 762 1771 842"><p><math>۰.۶۰ \times \text{حجم بنایی}</math></p></div> <div data-bbox="824 898 1776 978"><p>مقدار ماسه در بنایی با سنگهای ریشه دار (ton) ← <math>۰.۶۰ \times \text{حجم سنگ کاری}</math></p></div> <div data-bbox="750 1042 1740 1106"><p>مقدار ماسه اندود قائم یا افقی، ملات موزاییک یا ملات ماسه سیمان و ملات پرکننده و ... (ton)</p></div> <div data-bbox="750 1114 981 1193"><p><math>۱.۸۵ \times \text{حجم اندود}</math></p></div> <div data-bbox="566 1129 645 1201"><p>۱۳۹</p></div>
--	---

مقدار ماسه فرش کف، سنگ کاری، کاشی کاری، و سرامیک کاری (ton)	←	۰.۰۵ × سطح
مقدار ماسه در بنایی با سنگ قلوه و ملات ماسه سیمان (ton)	←	۰.۶۰ × حجم
مقدار ماسه در بنایی با بلوک سیمانی توخالی (ton)	←	۱.۳۰ × حجم بنایی
مقدار ماسه در بنایی با بلوک بتنی پیش ساخته از بتن سبک (ton)	←	۰.۱۶ × حجم بنایی
مقدار سنگ قلوه در درناژ و بلوکاز با سنگ قلوه (ton)	←	۲ × حجم
مقدار سنگ ریشه دار در درناژ و بلوکاز با سنگ لاشه (ton)	←	۱.۸۴ × حجم سنگ کاری
اصول نوین متره ساختمان به روش NSP		
متره عملیاتی (آنالیز مصالح)		
		۱۴۰

فصل دهم

پیوست‌ها

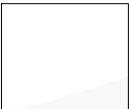

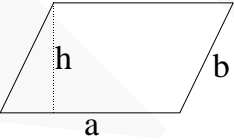
**www.metre-ejra.ir**  
**وبسایت متره و اجرا**

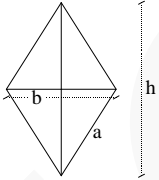
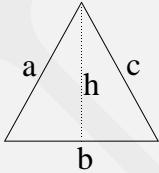
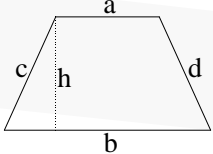
NSP

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

پیوست ۱  
(مساحت)

۱۴۳

نام	شکل هندسی	مساحت (S) (m <sup>2</sup> )	محیط (P) (m)	مرکز ثقل (گرانیگاه)
مربع	 a	$S = a^2$	$P = 4a$	$X = \frac{a}{2}$
مستطیل	 a b	$S = ab$	$P = 2(a + b)$	$X = \frac{a}{2}$
متوازی الاضلاع	 a h b	$S = a.h$	$P = 2(a + b)$	$X = \frac{h}{2}$

نام	شکل هندسی	مساحت (S) (m <sup>2</sup> )	محیط (P) (m)	مرکز ثقل (گرانیگاه)
لوزی		$S = \frac{1}{2} h.b$	$P = 4a$	$X = \frac{h}{2}$
مثلث		$S = \frac{1}{2} h.b$	$P = a + b + c$	$X = \frac{2}{3} h$ از راس مثلث
ذوزنقه		$S = \frac{1}{2} h.(a + b)$	$P = a + b + c + d$	$X = \frac{h}{2} \times \frac{2b + a}{a + b}$ نسبت به قاعدۀ (b)

اصول نوین  
 متره ساختمان  
 به روش NSP

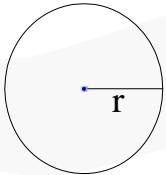
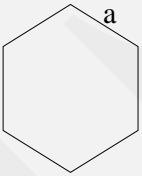
پیوست ۱  
 (مساحت)

۱۴۴

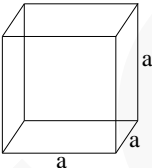
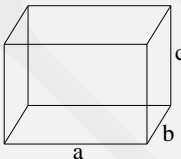
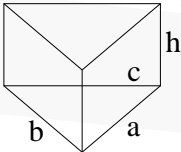
اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

پیوست ۱  
(مساحت)

۱۴۵

نام	شکل هندسی	مساحت (S) (m <sup>2</sup> )	محیط (P) (m)	مرکز ثقل (گرانیگاه)
دایره		$S = \pi r^2$	$P = 2 \pi r$	$X = r$
چند ضلعی منتظم		$S = \frac{3\sqrt{3}}{2} a^2$	$P = 6a$	$X = \frac{\sqrt{3}}{2} a$



نام	شکل هندسی	حجم (V) (m <sup>3</sup> )	سطح جانبی (S) (m <sup>2</sup> )	سطح کل (S <sub>t</sub> ) (m <sup>2</sup> )
مکعب		$V = a^3$	$S = 4a^2$	$S_t = 6a^2$
مستطیل مکعب		$V = a.b.c$	$S = 2(a + b)c$	$S_t = S + 2(a.b)$
منشور قائم		$V = S.h$	$S = h \underbrace{(a+b+c)}_p$	$S_t = S + 2A$

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

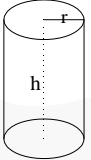
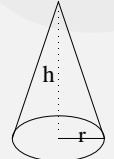
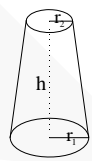
پیوست ۱  
(احجام)

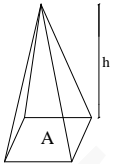
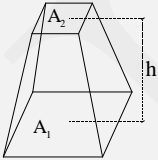
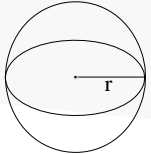
۱۴۶

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

پیوست ۱  
(احجام)

۱۴۷

نام	شکل هندسی	حجم (V) (m <sup>3</sup> )	سطح جانبی (S) (m <sup>2</sup> )	سطح کل (S <sub>t</sub> ) (m <sup>2</sup> )
استوانه		$V = \pi r^2 h$	$S = 2\pi r h$	$S_t = S + 2\pi r^2$
مخروط		$V = \frac{1}{3} h \pi r^2$	$S = \pi r \sqrt{h^2 + r^2}$	$S_t = S + (\pi r^2)$
مخروط ناقص		$V = \frac{h}{3} (A_1 + A_2 + \sqrt{A_1 \cdot A_2})$	$S = \pi h (r_1 + r_2)$	$S_t = S + \pi (r_1^2 + r_2^2)$

نام	شکل هندسی	حجم (V) (m <sup>3</sup> )	سطح جانبی (S) (m <sup>2</sup> )	سطح کل (S <sub>t</sub> ) (m <sup>2</sup> )	اصول نوین متره ساختمان به روش NSP
هرم		$V = \frac{1}{3} h.A$		$S_t = S + A$	
هرم ناقص		$V = \frac{h}{3} (A_1 + A_2 + \sqrt{A_1 \cdot A_2})$		$S_t = S + A_1 + A_2$	
کره		$V = \frac{4}{3} \pi r^3$	$S = 4\pi r^2$	$S_t = 4\pi r^2$	پیوست ۱ (احجام)

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

پیوست ۲  
(واحدهای طول)

۱۴۹

اجزاء و اضعاف واحد طول	میلی متر (mm)	سانتی متر (cm)	دسی متر (dm)	متر (m)	دکامتر (da.m)	هکتومتر (h.m)	کیلومتر (k.m)
۱mm (یک میلی متر)	۱	۱۰ <sup>-۱</sup>	۱۰ <sup>-۲</sup>	۱۰ <sup>-۳</sup>	۱۰ <sup>-۴</sup>	۱۰ <sup>-۵</sup>	۱۰ <sup>-۶</sup>
۱cm (یک سانتی متر)	۱۰	۱	۱۰ <sup>-۱</sup>	۱۰ <sup>-۲</sup>	۱۰ <sup>-۳</sup>	۱۰ <sup>-۴</sup>	۱۰ <sup>-۵</sup>
۱dm (یک دسی متر)	۱۰ <sup>۲</sup>	۱۰	۱	۱۰ <sup>-۱</sup>	۱۰ <sup>-۲</sup>	۱۰ <sup>-۳</sup>	۱۰ <sup>-۴</sup>
۱m (یک متر)	۱۰ <sup>۳</sup>	۱۰ <sup>۲</sup>	۱۰	۱	۱۰ <sup>-۱</sup>	۱۰ <sup>-۲</sup>	۱۰ <sup>-۳</sup>
۱da.m (یک دکامتر)	۱۰ <sup>۴</sup>	۱۰ <sup>۳</sup>	۱۰ <sup>۲</sup>	۱۰	۱	۱۰ <sup>-۱</sup>	۱۰ <sup>-۲</sup>
۱hm (یک هکتومتر)	۱۰ <sup>۵</sup>	۱۰ <sup>۴</sup>	۱۰ <sup>۳</sup>	۱۰ <sup>۲</sup>	۱۰	۱	۱۰ <sup>-۱</sup>
۱km (یک کیلومتر)	۱۰ <sup>۶</sup>	۱۰ <sup>۵</sup>	۱۰ <sup>۴</sup>	۱۰ <sup>۳</sup>	۱۰ <sup>۲</sup>	۱۰	۱

اجزاء و اضعاف واحد حجم	میلی متر مکعب (mm <sup>3</sup> )	سانتی متر مکعب (cm <sup>3</sup> )	دسی متر مکعب (dm <sup>3</sup> )	متر مکعب (m <sup>3</sup> )	دکامتر مکعب (da. m <sup>3</sup> )	هکتومتر مکعب (h. m <sup>3</sup> )	کیلومتر مکعب (km <sup>3</sup> )
۱ mm <sup>3</sup>	۱	۱۰ <sup>-۳</sup>	۱۰ <sup>-۶</sup>	۱۰ <sup>-۹</sup>	۱۰ <sup>-۱۲</sup>	۱۰ <sup>-۱۵</sup>	۱۰ <sup>-۱۸</sup>
۱ cm <sup>3</sup>	۱۰ <sup>۳</sup>	۱	۱۰ <sup>-۳</sup>	۱۰ <sup>-۶</sup>	۱۰ <sup>-۹</sup>	۱۰ <sup>-۱۲</sup>	۱۰ <sup>-۱۵</sup>
۱ dm <sup>3</sup>	۱۰ <sup>۶</sup>	۱۰ <sup>۳</sup>	۱	۱۰ <sup>-۳</sup>	۱۰ <sup>-۶</sup>	۱۰ <sup>-۹</sup>	۱۰ <sup>-۱۲</sup>
۱ m <sup>3</sup>	۱۰ <sup>۹</sup>	۱۰ <sup>۶</sup>	۱۰ <sup>۳</sup>	۱	۱۰ <sup>-۳</sup>	۱۰ <sup>-۶</sup>	۱۰ <sup>-۹</sup>
۱ da. m <sup>3</sup>	۱۰ <sup>۱۲</sup>	۱۰ <sup>۹</sup>	۱۰ <sup>۶</sup>	۱۰ <sup>۳</sup>	۱	۱۰ <sup>-۳</sup>	۱۰ <sup>-۶</sup>
۱ h. m <sup>3</sup>	۱۰ <sup>۱۵</sup>	۱۰ <sup>۱۲</sup>	۱۰ <sup>۹</sup>	۱۰ <sup>۶</sup>	۱۰ <sup>۳</sup>	۱	۱۰ <sup>-۳</sup>
۱ km <sup>3</sup>	۱۰ <sup>۱۸</sup>	۱۰ <sup>۱۵</sup>	۱۰ <sup>۱۲</sup>	۱۰ <sup>۹</sup>	۱۰ <sup>۶</sup>	۱۰ <sup>۳</sup>	۱

اصول نوین

متره ساختمان

به روش NSP

پیوست ۲

(واحدهای حجم)

اصول نوین  
متره ساختمان  
به روش NSP

پیوست ۳  
(مشخصات  
میلگردها)

۱۵۱

میلگردهای ساختمانی REINFORCING STEEL BARS					
d mm	A cm <sup>2</sup>	G kg/m	P cm	I cm <sup>4</sup>	W cm <sup>3</sup>
6	0.283	0.222	1.885	0.0064	0.021
8	0.503	0.395	2.513	0.0201	0.050
10	0.785	0.617	3.142	0.0491	0.098
12	1.13	0.888	3.770	0.1018	0.170
14	1.54	1.21	4.398	0.1886	0.269
16	2.01	1.58	5.027	0.3217	0.402
18	2.54	2.00	5.655	0.5153	0.573
20	3.14	2.47	6.283	0.7854	0.785
22	3.80	2.98	6.912	1.1499	1.050
24	4.52	3.55	7.540	1.6286	1.360
25	4.91	3.85	7.854	1.9175	1.530
26	5.31	4.17	8.168	2.2432	1.730
28	6.16	4.83	8.796	3.0172	2.160
30	7.07	5.55	9.425	3.9761	2.650

## منابع

- ۱- اصول متره و ریزمتره (ابنیه) - (مترور ۲) - مهندس نوید سلیمانی پور
- ۲- اصول متره و برآورد در چرخه پروژه‌های عمرانی - (مترور ۱) - مهندس نوید سلیمانی پور
- ۳- فهرست‌بهای واحد پایه رشته ابنیه رسته ساختمان سال ۱۳۸۸
- ۴- محاسبات فنی عمومی فنی و حرفه‌ای (گروه تحصیلی عمران)
- ۵- مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان (طرح و اجرای ساختمان‌های با مصالح بنایی)
- ۶- مبحث نهم مقررات ملی ساختمان (طرح و اجرای ساختمان‌های بتن آرمه)
- ۷- مبحث دهم مقررات ملی ساختمان (طرح و اجرای ساختمان‌های فولادی)
- ۸- نشریه ۵۴۳ (طرح و اجرای سقف‌های تیرچه بلوک)
- ۹- اطلاعات و تجربیات شخصی

**www.metre-ejra.ir**

**وبسایت متره و اجرا**

**کتاب تألیف شده از همین مؤلف :**

- ۱- اصول مقدماتی متره و برآورد در چرخه پروژه‌های عمرانی - (مترور ۱)
- ۲- اصول متره و ریزمتره (ابنیه) (همراه با نقشه‌ها و عکس‌های اجرایی) - (مترور ۲)
- ۳- اصول متره و برآورد بر اساس فهرست بهای ابنیه سال ۱۳۹۲ - (مترور ۵)
- ۴- دستیار مترور - (مترور ۸)

**کتاب در دست تألیف از همین مؤلف :**

- ۱- اصول متره و ریزمتره پروژه (ساختمان‌های فلزی، بتنی و سستی) - (مترور ۴)
- ۲- اصول متره و ریزمتره (تاسیسات ساختمان) - (مترور ۶)
- ۳- اصول متره و ریزمتره (راه‌سازی) - (مترور ۷)
- ۴- اصول نظارت ساختمان‌های فلزی، بتنی و سستی - (ناظر حرفه ای)
- ۵- اصول نقشه‌کشی و نقشه‌خوانی ساختمان