

دوره جامع آموزش اصول متره و برآورد

مطابق فهرست بهای ابنیه

جلسه هشتم

ادامه فصل نهم: کارهای فولادی سنگین
بررسی برخی نکات اجرایی مرتبط با فصل نهم
شرح توضیحات ردیف های مرتبط با فصل نهم

مهدی ثمین فر
کارشناس ارشد مهندسی عمران
عضو سازمان نظام مهندسی ساختمان اصفهان (پایه دو)
مدرس دروس و نرم افزارهای عمران و معماری



Mahdisaminfar.blogfa.com



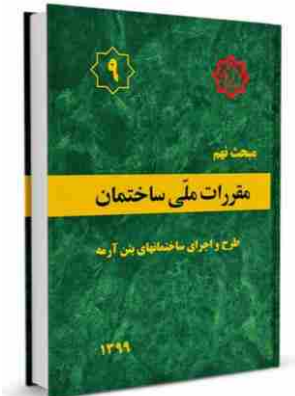
mahdi64saminfar@gmail.com



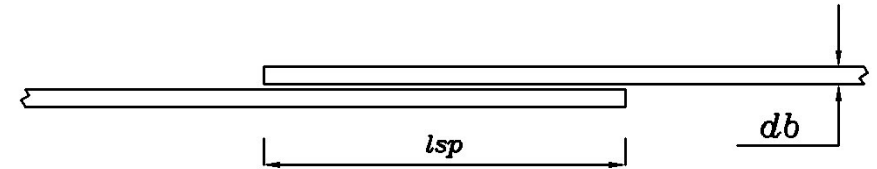
Mahdi.saminfar



09359415920 & 09131284423



مقادیر تقریبی برای طول وصله و طول مهار میلگرد



طول وصله - میحث نهم ویرایش ۹۹ - روش دقیق

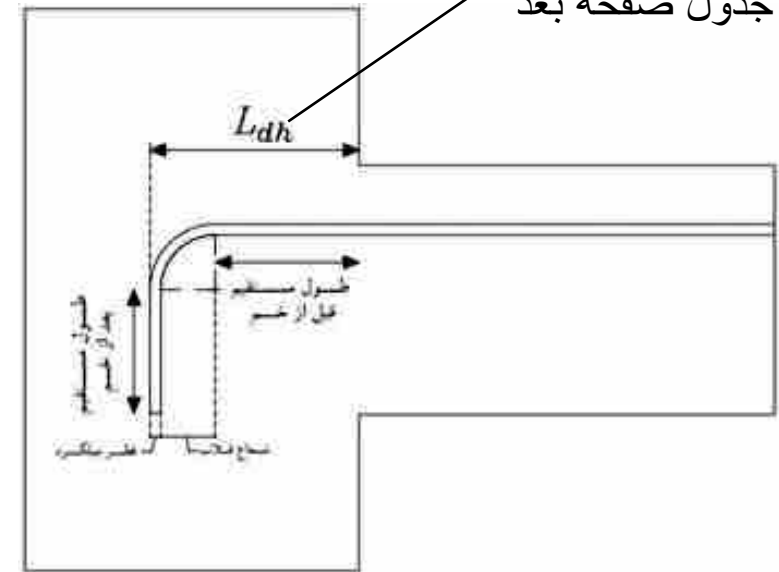
میحث نهم ویرایش ۹۹ - روش تقریبی

مقادیر جدول زیر با فرض C25 و S400 محاسبه شده اند

طول مهار			
آرماتور ستون و دیوار	آرماتور فوقانی تیر	آرماتور تحتانی تیر	قطر
cm	cm	cm	mm
35	40	35	φ8
40	50	40	φ10
50	60	50	φ12
55	70	55	φ14
65	80	65	φ16
70	90	70	φ18
95	125	95	φ20
105	135	105	φ22
120	155	120	φ25
135	175	135	φ28
155	200	155	φ32

طول وصله			
آرماتور ستون و دیوار	آرماتور فوقانی تیر	آرماتور تحتانی تیر	قطر
cm	cm	cm	mm
40	55	40	φ8
50	65	50	φ10
60	80	60	φ12
70	95	70	φ14
80	105	80	φ16
90	120	90	φ18
125	160	125	φ20
135	175	135	φ22
155	200	155	φ25
175	225	175	φ28
200	255	200	φ32

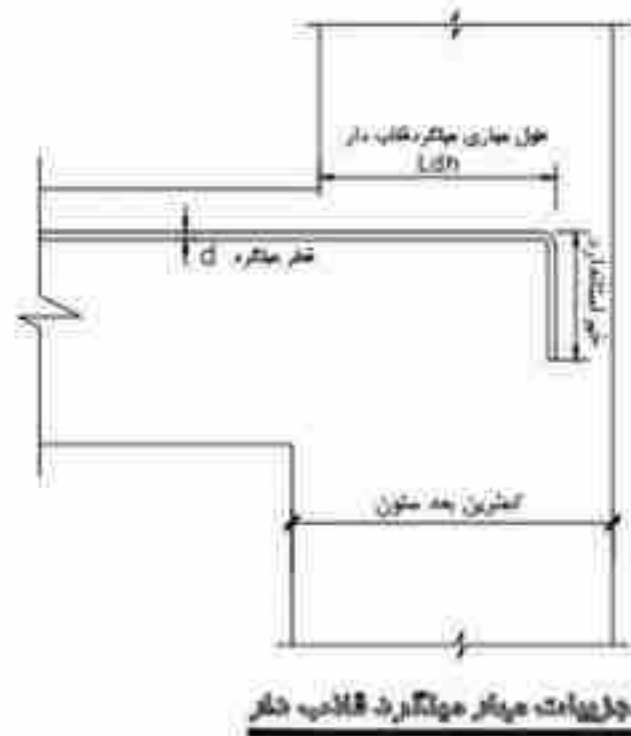
طول مهار میلگرد قلابدار
جدول صفحه بعد



طول مهار و وصله میلگردهای کششی (بدون قلاب)

مبحث نهم ویرایش ۹۹

مقادیر جدول زیر با فرض C25, $\psi_r = \psi_{re} = \psi_{rs} = 1.5400$ محاسبه شده اند

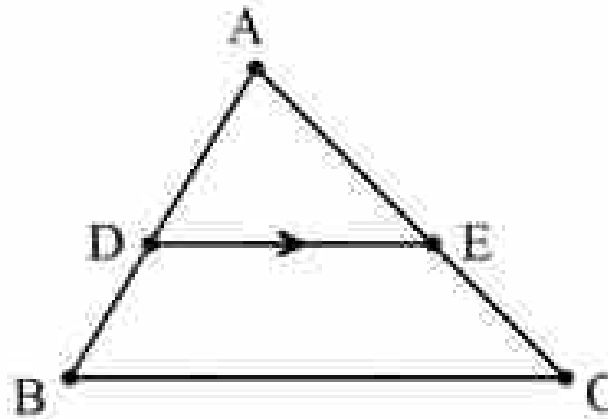
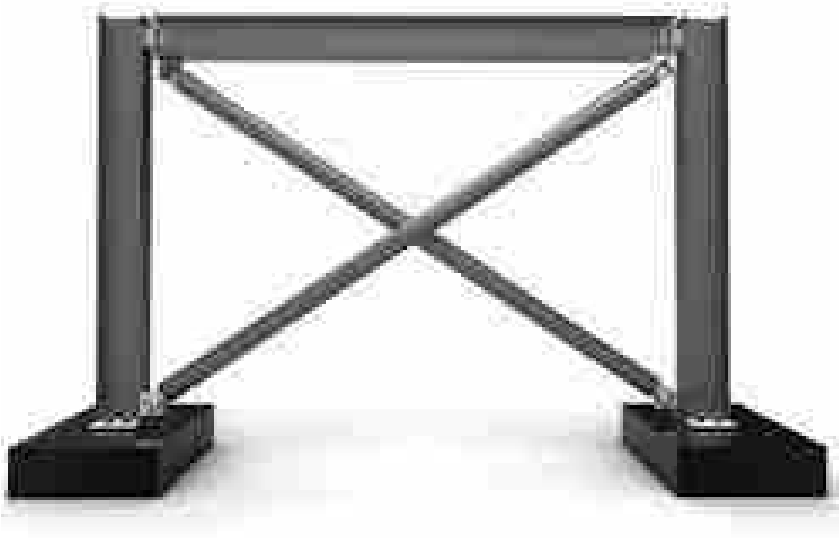
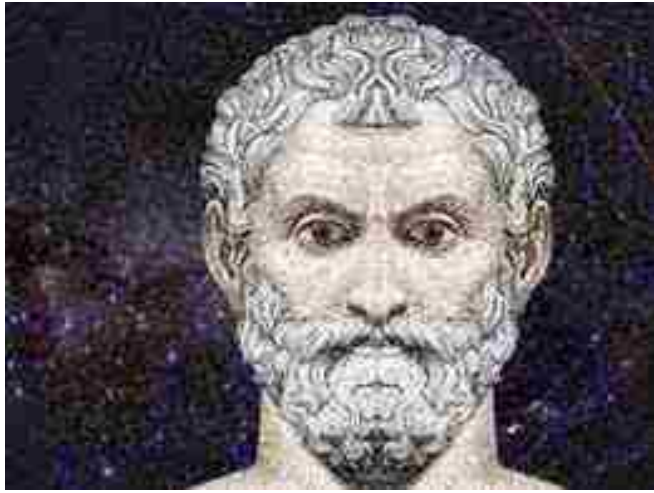


طول مهار میلگرد قلابدار ldh و حداقل بعد ستون

قطر	ldh ($\psi_r=1$)	حداقل بعد ستون	ldh ($\psi_r=1.6$)	حداقل بعد ستون
mm	cm	cm	cm	cm
$\phi 8$	15	25	15	25
$\phi 10$	15	25	15	25
$\phi 12$	20	25	20	25
$\phi 14$	25	30	25	30
$\phi 16$	25	30	30	35
$\phi 18$	30	35	40	45
$\phi 20$	30	35	45	50
$\phi 22$	35	40	50	55
$\phi 25$	40	45	60	65
$\phi 28$	45	50	70	75
$\phi 32$	55	60	85	90

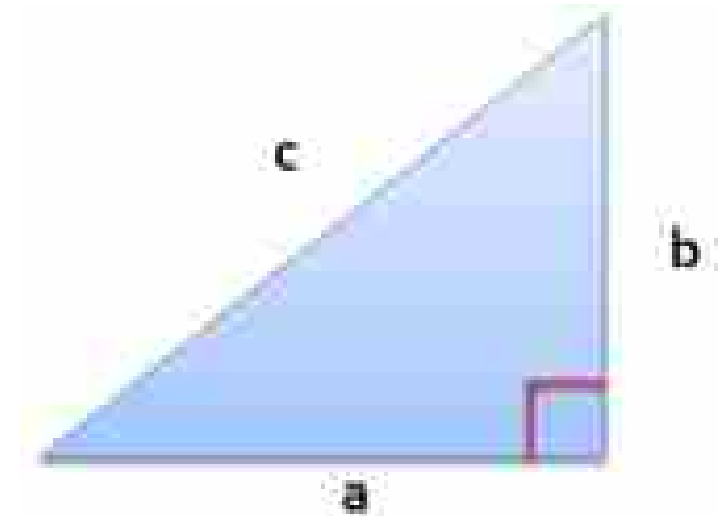
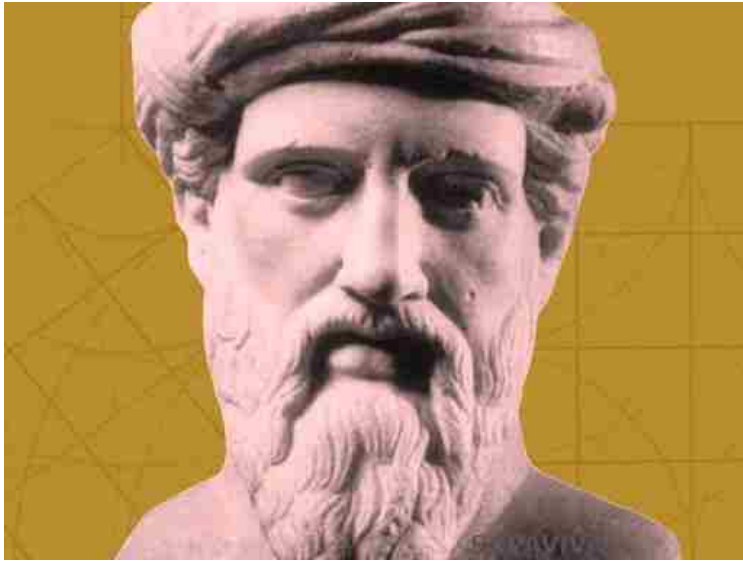
قضیه تالس

هرگاه چند خط موازی با استفاده از دو خط مورب، قطع شوند، نسبت‌های ایجاد شده روی آن‌ها با هم برابرند.
حدود ۶۰۰ سال قبل از میلاد ارائه شده است



$$\frac{AD}{BD} = \frac{AE}{EC} \Rightarrow DE \parallel BC$$
$$\frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} = \frac{DB}{BC} \Rightarrow DE \parallel BC$$

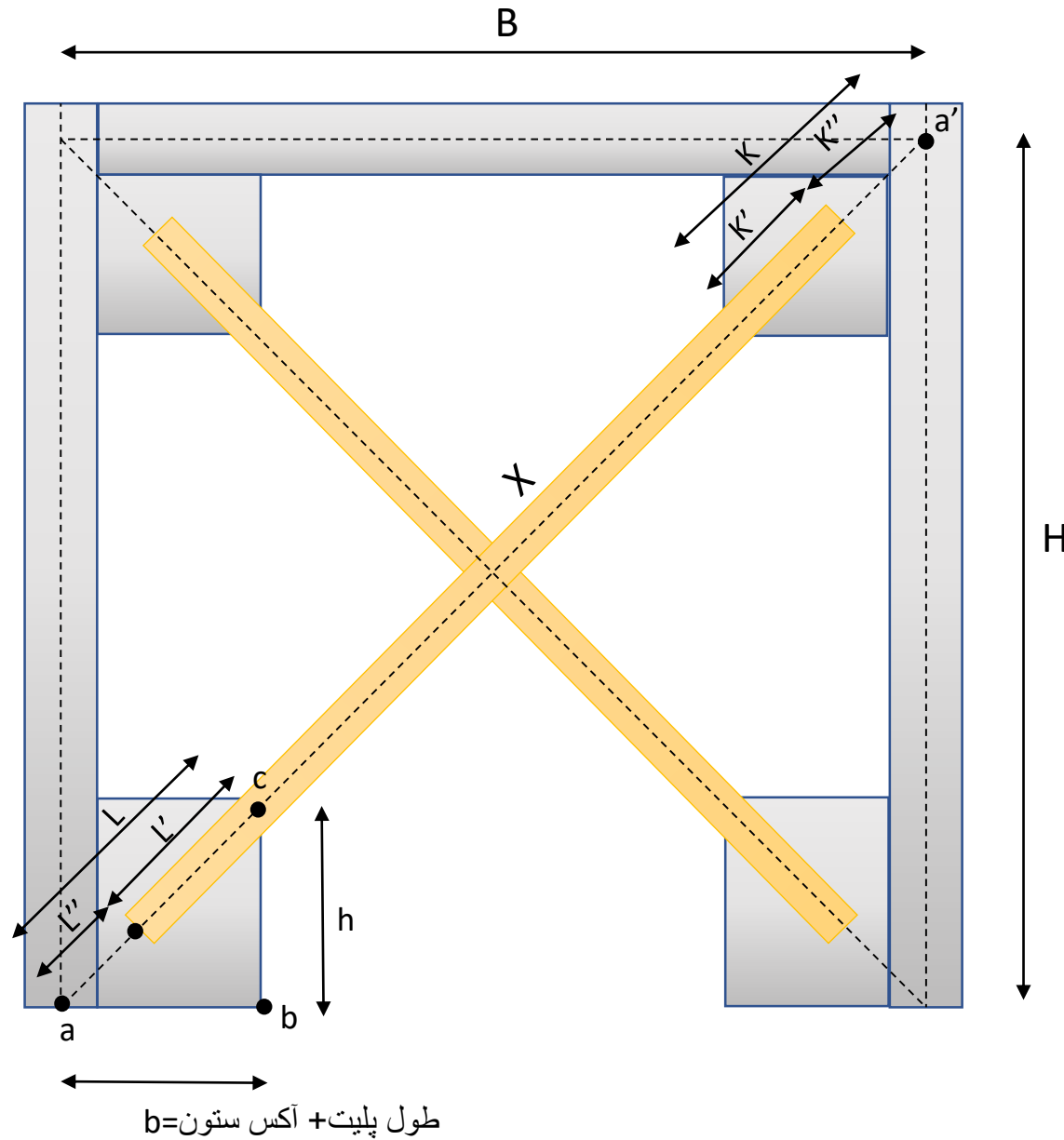
رابطه فیثاغورس



$$a^2 + b^2 = c^2$$



محاسبه طول مفید بادبند



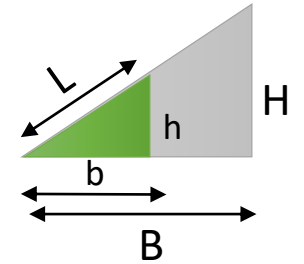
$$\frac{h}{H} = \frac{b}{B} \Rightarrow h = \frac{bH}{B}$$

$$L^2 = h^2 + b^2 \Rightarrow L = \sqrt{h^2 + b^2}$$

$$L'' = L - L' \text{ و } K'' = K - K'$$

$$aa' = \sqrt{B^2 + H^2}$$

$$X = aa' - L'' - L'$$



طول خالص بادبند

طول مفید بادبند

طول جوش بادبند به روی پلایت = K', L'



ردیف های مربوط به تهیه، ساخت و نصب انواع بادبند

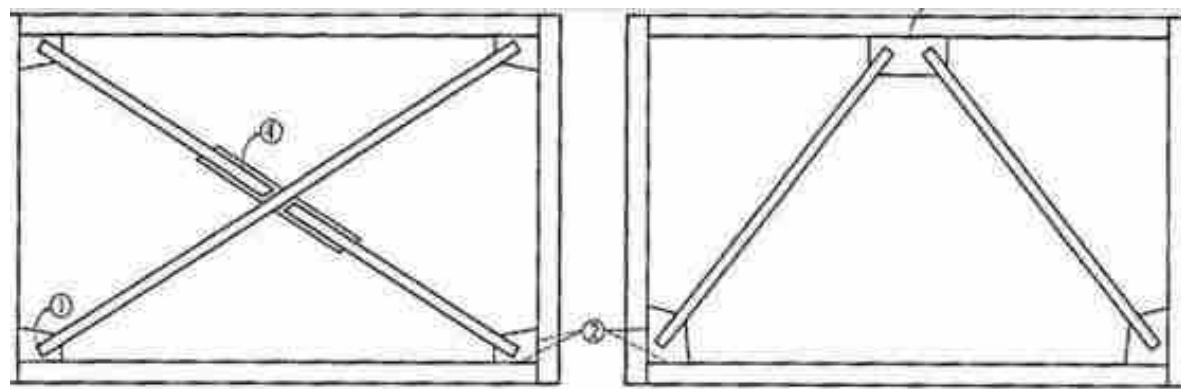
مطابق فهرست بهای ابنیه سال ۱۴۰۰

۹۰۴۰۲	تهیه، ساخت و نصب بادبند متشکل از یک یا چند بروفلیل از بشی، تیر آهن، لافالی، سیری و مانند آن با تمام قطعات اتصال به ستون، تیر یا اعضای بادبند به یکدیگر.	کیلوگرم	۱۷۸,۰۰۰
۹۰۴۰۴	تهیه، ساخت و نصب بادبند از ورق با تمام قطعات اتصال به ستون، تیر یا اعضای بادبند به یکدیگر.	کیلوگرم	۲۰۸,۵۰۰

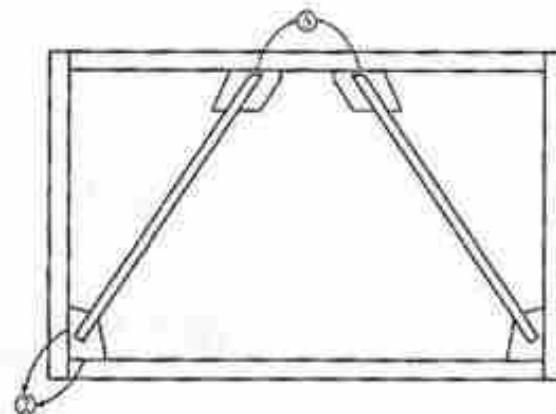
انواع مهار بند (باد بند)

۱. همگرا

۲. واگرا



الف) بادبندهای همگرا



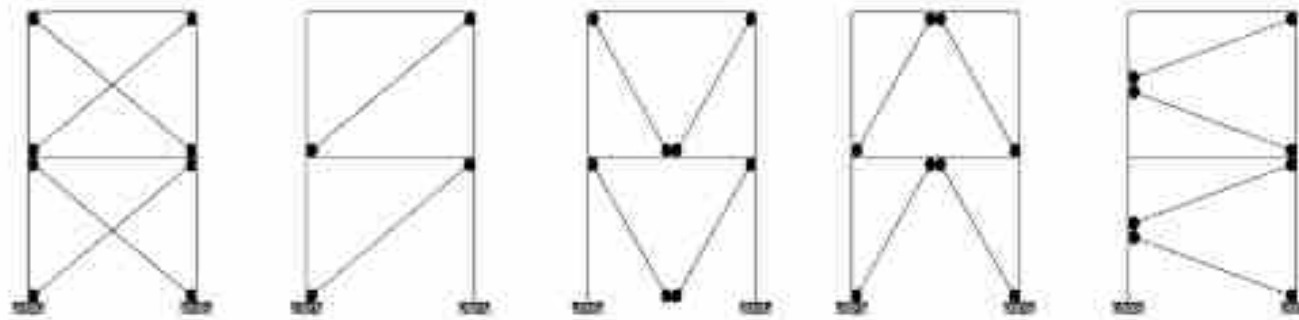
ب) بادبندهای واگرا

مهاربندهای همگرا: CBR

یکی از این سیستم‌ها مهاربندی جانبی همگرا CBR می‌باشد، در این سیستم که محورها اصلی المان‌های قاب ساختمانی اعم از تیرها و ستون‌ها به همراه مهاربندها در یک نقطه تلاقی می‌کنند. به همین دلیل از لحاظ محاسبات تئوری در اعضای مهاربند هیچ مشکلی ایجاد نمی‌شود، و اعضا فقط نیروی کششی و فشاری را تجربه می‌کنند، اما از لحاظ عملی به علت محدودیت‌های اجرایی مقدار بسیار کم برون محوری‌هایی در محل اتصال‌ها به وجود می‌آید که می‌توان از آن‌ها صرف نظر کرد.

این مهاربندها در شکل‌های متفاوتی طراحی می‌شوند، که در شکل‌های ضربدری یا ((X Brace)، مهاربندهای بشکل V و بشکل V معکوس یا عدد هشت فارسی، مهاربندهای قطری، مهاربندهای K شکل و شکل‌های دیگر هستند.

انواع مهاربندهای همگرا



الف) مهاربند ضربدری

ب) مهاربند قطری

ج) مهاربند همگرا

د) مهاربند V

ه) مهاربند K

مهارندهای کمانش تاب: BRB

مهاربند کمانشی نوعی مهاربند برای ایستادگی در برابر نیروهای جانبی دوره‌ای مانند نیروی ناشی از زمین لرزه است. این سازه شامل هسته فولادی باریک که برای آن روکشی بتنی به منظور محافظت دائمی هسته‌ی مرکزی و جلوگیری از کمانش در حالتی که تحت فشار محوری قرار دارد و همچنین ناحیه رابط که از ایجاد فعل و انفعالات نامطلوب میان این دو عضو ممانعت می‌نماید، است. قاب‌های مهاربندی شده با استفاده از BRB ها که به عنوان قاب‌های مهاربندی کمانشی شناخته می‌شوند (BRBF) و نسبت به قابهای مهاربندی شده معمولی از مزیت‌های ویژه‌ای برخوردار هستند.

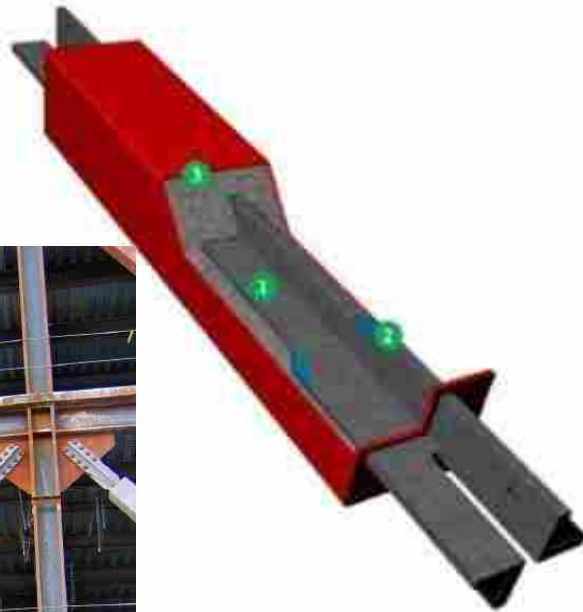
اجزاء تشکیل دهنده مهاربند کمانش تاب BRB

هر مهاربند کمانش تاب شامل:

۱- هسته فولادی میانی مهاربند کمانش تاب که می‌بایست تحت نیروهای فشاری و کششی جاری شود. از همین رو بهتر است که نوع فولاد هسته میانی از جنس فولاد نرمه و با مقاومت پایین تر باشد تا در بارگذاری های رفت و برگشتی زلزله، فولاد در حد مورد نظر تسلیم شده و عمل استهلاک انرژی به خوبی صورت گیرد. مهم است که دو قسمت انتهایی سیستم های مهاربند کمانش تاب به گونه ای طراحی شود تا تحت اثر بارهای وارده در محدوده الاستیک باقی بماند.

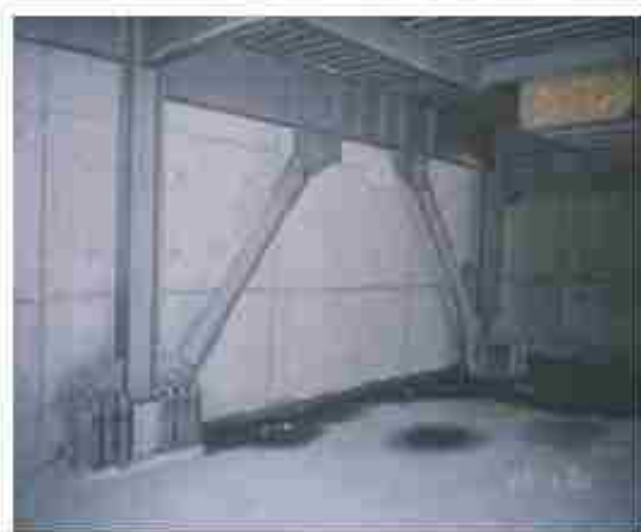
۲- ماده جداکننده ای که حائل میان هسته فولادی و بتن است و هسته فولادی را از غلاف فولادی جدا می‌کند. در نتیجه نیروی محوری وارد بر مهاربند تنها توسط هسته فولادی تحمل شده؛ چرا که اصطکاک میان هسته و بتن به حداقل رسانده می‌شود و غلاف پیرامونی بر مبنای سختی خمشی مانع از کمانش هسته فولادی خواهد شد.

۳- غلاف پیرامونی که شامل بخش بتنی یا ملاتی می‌شود که در اطراف هسته فولادی قرار گرفته است و یک مقطع جدار نازک فولادی پیرامونی که با سختی خمشی خود در حکم تکیه گاه جانبی پیوسته بوده و جلوی کمانش جانبی هسته فولادی را می‌گیرد.



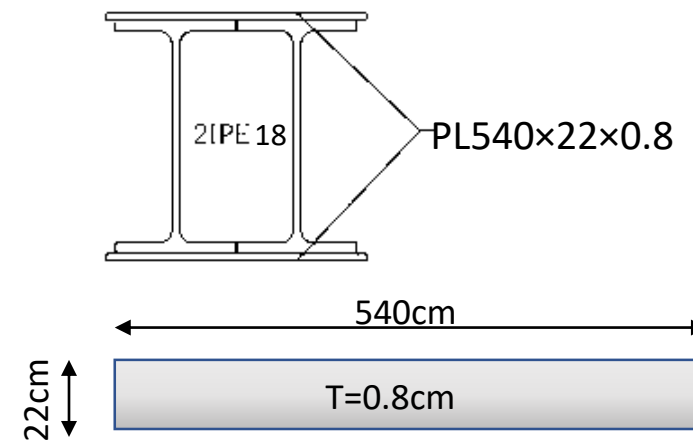
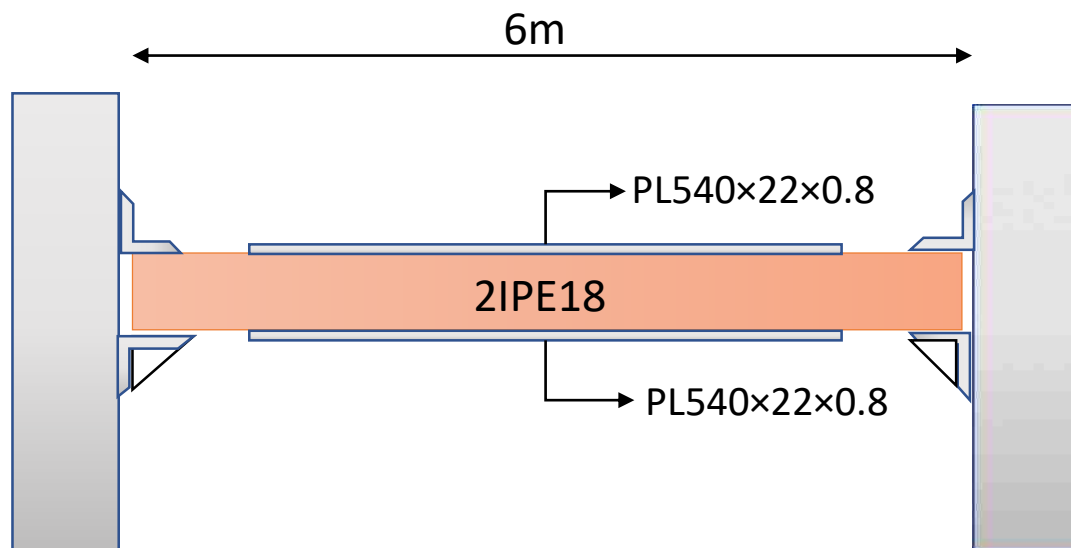
مهاربندهای واگرا: EBF

فرق این مهاربندها با مهاربندهای همگرا این است که این مهاربندها با برون محوری قابل ملاحظه‌ای نسبت به نقطه تلاقی محورهای اصلی قاب طراحی می‌شوند. علت اصلی این موضوع در نظر گرفتن ملاحظات معماری می‌باشد، چون در دهانه‌هایی که مهاربندهای همگرا قرار می‌گیرند عملاً نمی‌توان در یا پنجره در نظر گرفت، و این امر مسبب بروز مشکلات فراوانی برای طراحی‌های معماری می‌گردد.



سیستم مهار جانبی همگرا سختی بیشتری از خود نشان می‌دهد، اما در سیستم مهار جانبی واگرا این امر به طول تیرهای پیوند ارتباط دارد بطوریکه هر چه طول تیرهای پیوندی افزایش یابد سختی جانبی قاب کاهش می‌یابد اما انعطاف پذیری بیشتری خواهد داشت.

نحوه متره تیرهای فولادی



2IPE18

5.96m

$$W = (6 - 0.04) \times 18.8 = 112 \text{ kg}$$

$$W_t = 2 \times 112 = 224 \text{ kg}$$

2PL540x22x0.8

$$W = (5.4 \times 0.22 \times 0.008) \times 7850 = 74.6 \text{ kg}$$

$$W_t = 2 \times 74.6 = 149.2 \text{ kg}$$

متره شمشیری راه پله

برای متره شمشیری راه پله در سازه های فولادی از ردیف زیر استفاده می شود که اتصالات واسطه بین شمشیری راه پله با هر عضو دیگر مطابق شرح ردیف جز وزن شمشیری محسوب می شود

مطابق فهرست بهای ابنیه سال ۱۴۰۰



۱۷۸,۵۰۰	کیلوگرم	نیم، ساخت و نصب تیر پله از تیر آهن یا ناودانی، به همراه اتصالات مربوطه	۹۰۲۲۲
---------	---------	--	-------



تیرهای لانه زنبوری

۶-۱. هزینه تهیه، برشکاری، جوشکاری و سایندن ورق‌های تقویتی در بال و جان تیرهای لانه زنبوری براساس ردیف‌های تیر مربوط به علاوه یکی از ردیف‌های ۰۹۰۶۰۱ و ۰۹۰۶۰۲، حسب مورد و براساس نحوه لانه زنبوری شدن، محاسبه می‌شود.



۰۹۰۶۰۱	اضافه‌بها به ردیف‌های تیر در صورت تغییر ارتفاع جان تیر آهن به روش لانه زنبوری بدون استفاده از ورق برای افزایش ارتفاع جان، با ورق‌های تقویتی لازم.	کیلوگرم	۲۴,۳۰۰
۰۹۰۶۰۲	اضافه‌بها به ردیف‌های تیر در صورت تغییر ارتفاع جان تیر آهن به روش لانه زنبوری با استفاده از ورق برای افزایش ارتفاع جان، با ورق‌های تقویتی لازم.	کیلوگرم	۳۱,۶۰۰



برج های فولادی مرتفع آب

مطابق فهرست بهای ابنیه سال ۱۴۰۰

۰۹۰۵۰۱	تهیه، ساخت و نصب برج های فولادی مرتفع آب:	کیلوگرم	۲۶۳،۰۰۰
--------	---	---------	---------

- ۱-۵. عملیات موضوع ردیف ۰۹۰۵۰۱، تمام کارهای انجام شده در پایه های منبع و خود منبع های هوایی آب، معابر دور آن، نردبان های مربوط و لوله کشی های آب از مخزن تا پای منبع، به استثنای بولت ها و میلگردهای فونداسیون را، شامل می شود، بهای عایق لازم برای لوله ها و منبع، از ردیف های جداگانه تعیین می شود.
- ۲-۵. هزینه های مربوط به گالوانیزه کردن منابع هوایی آب از ردیف های ۱۶۰۲۳۰ و ۱۶۰۲۳۱ و اجرای پوشش با رنگ، حسب مورد از ردیف های مربوط در فصل بیست و پنجم تعیین می گردد.

سازه نگهبان فولادی

۱- قسمتی از سازه که در کار باقی می ماند

۲- قسمتی از سازه که در کار باقی نمی ماند

مطابق فهرست بهای ابنیه سال ۱۴۰۰



۹۰۳۲۰	تهیه، ساخت و اجرای سازه نگهبان فولادی از خیرآهن، ناودانی، نبشی، سبیری، ورق و مانند آن، برای آن قسمت از سازه نگهبان که الزاماً در کار باقی بماند.	کیلوگرم
۹۰۳۲۱	تهیه، ساخت و اجرای سازه نگهبان فولادی از خیرآهن، ناودانی، نبشی، سبیری، ورق و مانند آن، برای آن قسمت از سازه نگهبان که در کار باقی نمی ماند.	کیلوگرم

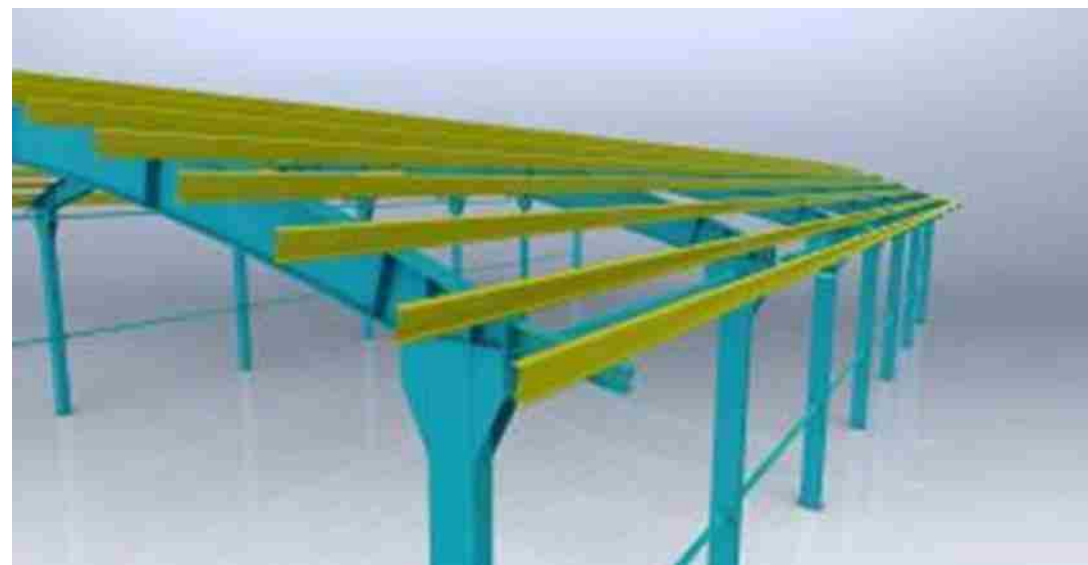
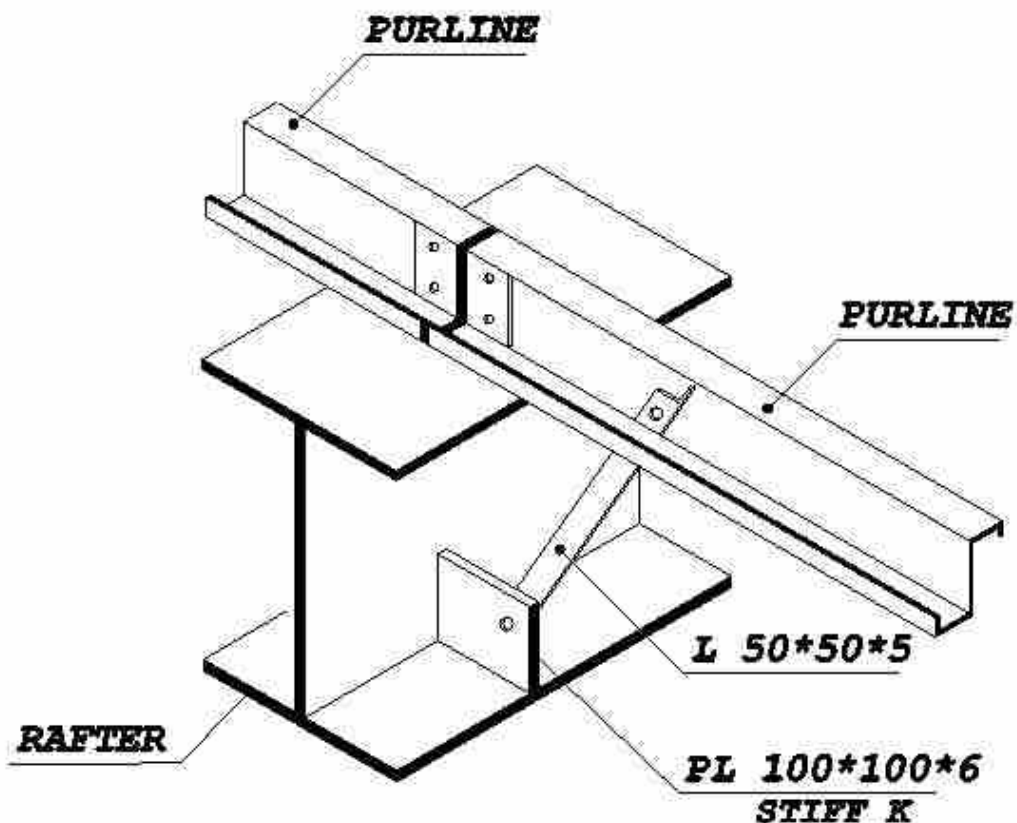
۳-۵. ردیف‌های تهیه و اجرای سازه نگهبان فولادی، موضوع ردیف‌های ۰۹۰۳۲۰ و ۰۹۰۳۲۱، باید براساس دستورالعمل ارقام ستاره‌دار تعیین قیمت شوند.

لاپه یا پرلین :

لاپه عضوی (تیری) است که از نیمرخ های سبک برای پوشش سقف یا دیوار به کار می رود.

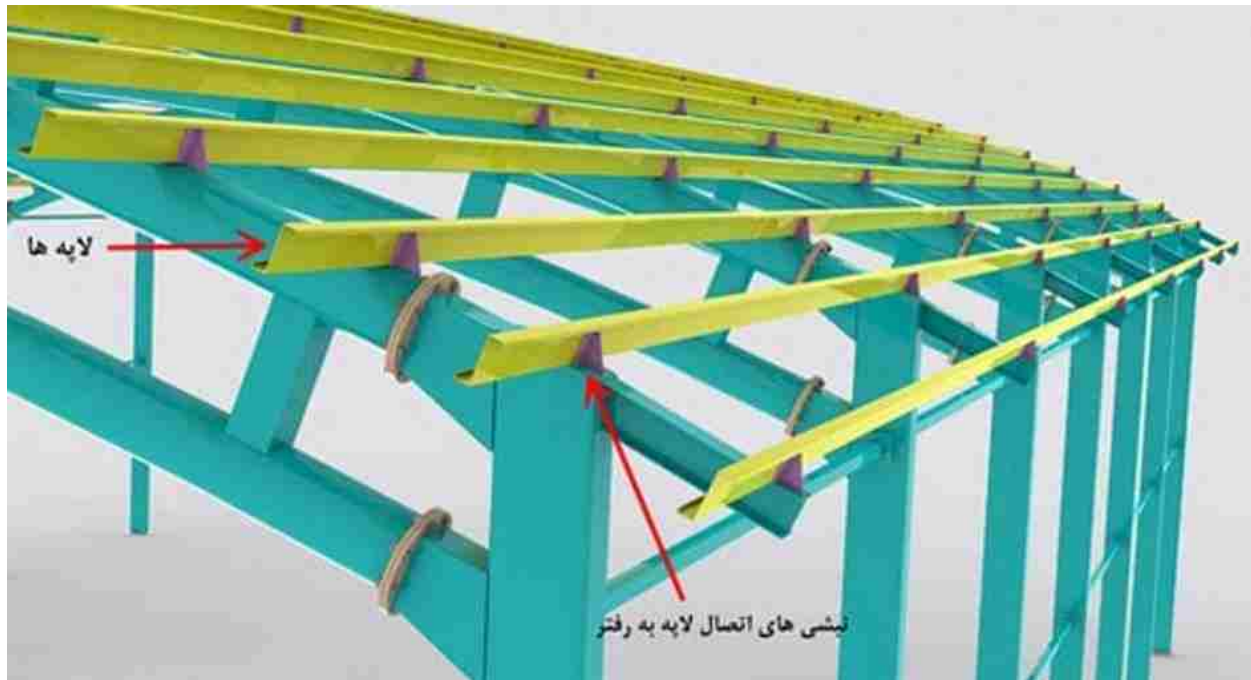
لاپه ها یا پرلین ها اغلب برای پوشش سقف های سبک صنعتی (سقف های شیبدار یا سوله ها) استفاده می شوند.

از پرلین برای پوشش دیوارها و متصل کردن ستون هایی که فاصله زیادی از هم دارند نیز می شود استفاده کرد.



۶-۲. پرلین ساخته شده از ورق، موضوع ردیف ۰۹۰۲۳۵، عضوی است از ورق به شکل Z، ناودانی و مانند آن که به روش سرد، خم کاری و شکل داده شده باشد.

۰۹۰۲۳۵	تهیه و نصب پرلین از ورق روی سطوح شیب دار اسکلت فولادی یا خرپا به همراه اتصالات مربوط.	کیلوگرم	۲۳۱,۰۰۰
۰۹۰۲۳۶	تهیه و نصب پرلین از نیرآهن با ناودانی روی سطوح شیب دار اسکلت فولادی یا خرپا به همراه اتصالات مربوط.	کیلوگرم	۱۵۸,۰۰۰



سازه های فضاکار



مطابق فهرست بهای ابنیه سال ۱۴۰۰

تهیه و آماده سازی واحدهای سازه فضاکار از لوله درودار از فولاد S137 شامل بریدن به ابعادهای معین، پلیسه گیری، سنگ زدن و مونتاژ آنها با قطعات الحاقی در داخل جیگ و آماده کردن برای جوش کاری	کیلوگرم	۲۷۵,۰۰۰	۹۱۶۰۱
هزینه یاقوت و نصب شبکه های سازه فضاکار با الحاق در یک امتداد (چلیک ها) نسبت به هزینه تهیه و آماده سازی قطعات	درصد	۱۸	۹۲۸۰۲
هزینه یاقوت و نصب شبکه های سازه فضاکار با الحاق در دو امتداد (گنبد ها) نسبت به هزینه تهیه و آماده سازی قطعات	درصد	۲۵	۹۲۸۰۳
هزینه یاقوت و نصب شبکه های سازه فضاکار دارای قوس های آزاد نسبت به هزینه تهیه و آماده سازی قطعات	درصد	۳۰	۹۲۸۰۴



انواع سازه های فضاکار

سازه فضایی گنبدی
سازه فضایی تخت
سازه فضایی قوسی
سازه فضایی چند لایه
سازه فضایی تک لایه
سازه فضایی با فرم آزاد

مزایای سازه فضاکار

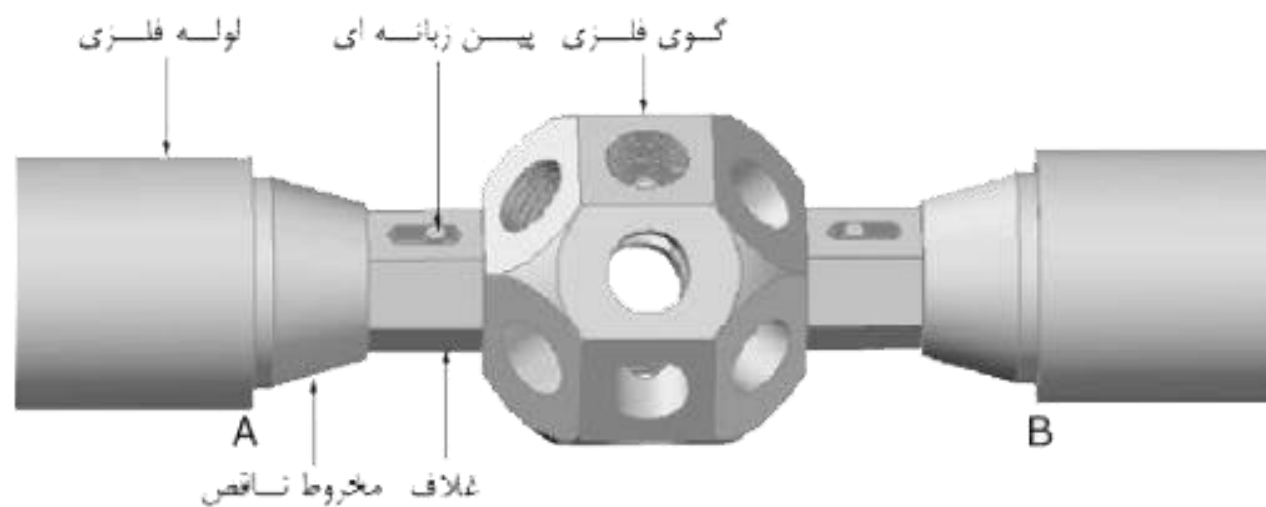
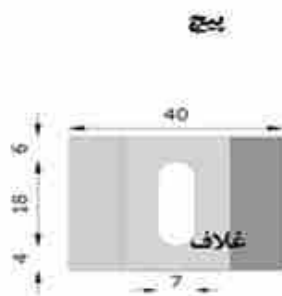
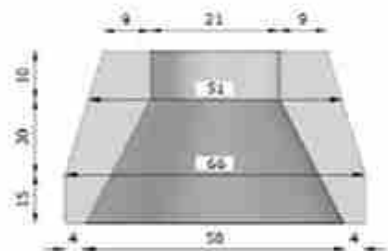
زیبایی - عبور تاسیسات از داخل سازه اجرا شده - سبک بودن - سرعت - هزینه پایین در دهانه بزرگ

امکان باز کردن و بستن مجدد سازه - تولید قطعات در کارخانه - تغییر در فضای ایجاد شده - ضریب ایمنی بالا

نداشتن محدودیت دهانه - نداشتن ضرورت نظم در تکیه گاهها - توانایی نصب جرثقیل بر روی سازه

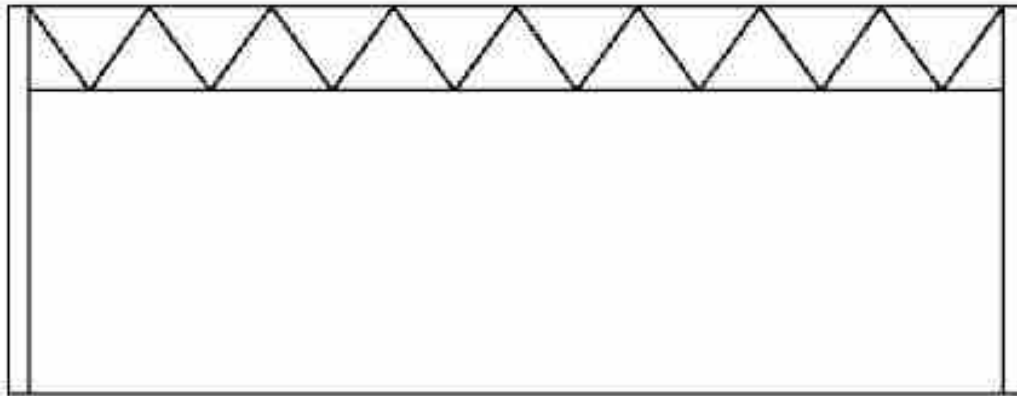
کنترل کیفیت بالا به دلیل تولید صنعتی - امکان نصب هر نوع پوشش بر روی سازه

سهولت در بسته بندی و حمل و نقل ارزان - امکان اجرای سازه فضایی در هر شرایط آب و هوایی



تهیه، ساخت و نصب تیرهای خربایی

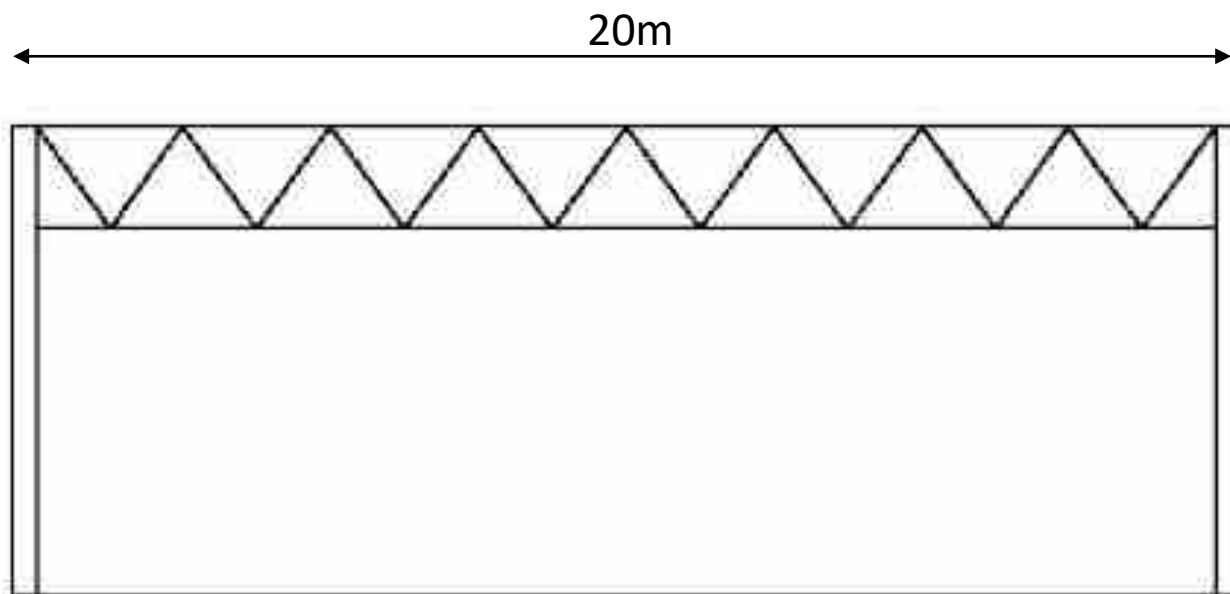
مطابق فهرست بهای ابنیه سال ۱۴۰۰



تهیه، ساخت و نصب تیرهای خربایی به اشکال مختلف از تیر آهن، ناودانی، نبشی، سبری و مانند آن با اتصال اعضای خربا به یکدیگر بدون استفاده از ورق، برای دهانه تا ۲۰ متر در هر ارتفاع.	کیلوگرم	۱۷۵,۵۰۰	۰۹۰۳۰۸
تهیه، ساخت و نصب تیرهای خربایی به اشکال مختلف از تیر آهن، ناودانی، نبشی، سبری و مانند آن با اتصال اعضای خربا به یکدیگر با استفاده از ورق، برای دهانه تا ۲۰ متر در هر ارتفاع.	کیلوگرم	۱۸۹,۵۰۰	۰۹۰۳۰۹
تهیه، ساخت و نصب تیرهای خربایی به اشکال مختلف از ورق، برای دهانه تا ۲۰ متر در هر ارتفاع.	کیلوگرم	۲۰۴,۵۰۰	۰۹۰۳۱۰

مطابق فهرست بهای ابنیه سال ۱۴۰۰

- ۳-۱. منظور از دهانه خریا در تیرهای خربایی، فاصله محور تا محور دو تکیه گاه متوالی آن است.
- ۳-۲. در صورتی که دهانه تیرهای خربایی موضوع ردیف‌های ۰۹۰۳۰۸ تا ۰۹۰۳۱۰ بیش از ۲۰ متر باشد، اضافه‌بهایی به این شرح تعلق می‌گیرد: برای دهانه بیش از ۲۰ تا ۳۰ متر، ۵ درصد، برای دهانه بیش از ۳۰ تا ۴۰ متر، ۱۰ درصد، برای دهانه بیش از ۴۰ تا ۵۰ متر، ۱۲/۵ درصد، به بهای ردیف‌های مربوط تا ۲۰ متر اضافه و برای تمام دهانه تعلق می‌گیرد.



متره و برآورد و اصول اولیه پیمانکاری، دکتر محمد علی ارجمند

متره و برآورد ابنیه، مهندس سعید احمدی

متره مصالح و برآورد قیمت ساختمان، سید ابوالقاسم سید صدر

اصول متره و برآورد دانشگاهی، سیاوش کباری

فهرست بها ابنیه سال ۱۴۰۰

از توجه و همراهی شما سپاسگذارم
این آموزش ادامه دارد...