Iranian
Organization
For Engineering
Order of Building
Province East Azarbayjan

سازمان نظام مهندسی ساختمان
استان آذربایجان شرقی

بنام خدا

دوره ۸۱٤

روش های ساخت، فناوری های نوین اجرای ساختمان و جزئیات اجرایی

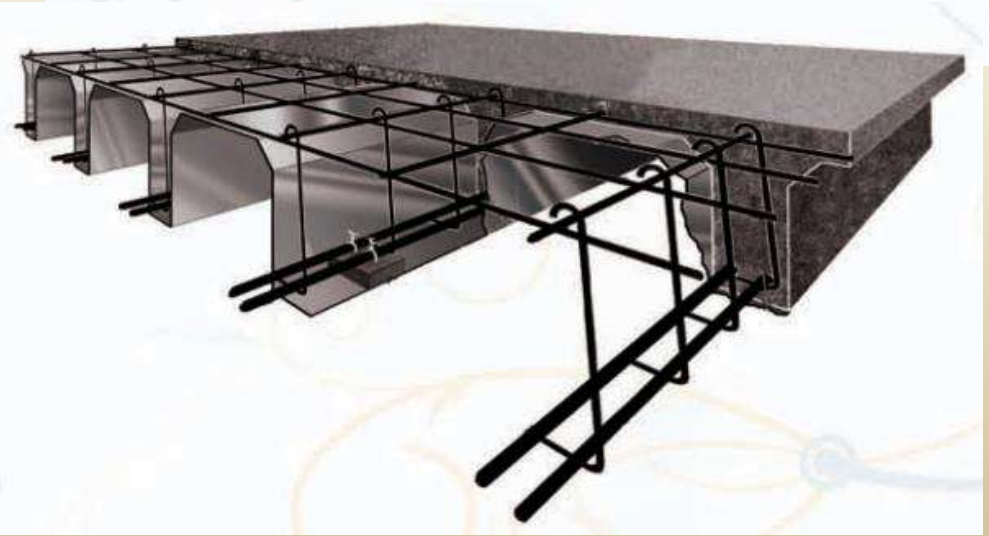
مکان : دانشگاه تبریز، دانشکده عمران

مدرس: حسین زنوزی

ـ سقف بتنی سیاک

سقف سیاک، یک شیوه اجرای سقف‌های بتن مسلح تیر و دال یک طرفه می‌باشد. در این شیوه پیش از بتن‌ریزی، قالب‌های فلزی تیرچه‌ها با توجه به ابعاد و فواصل محاسبه شده، در کنار هم قرار می‌گیرند. پیش از بتن‌ریزی لازم است، شمع‌های چوبی یا آهنی اجرا و آرماتورگذاری لازم در تیرچه‌ها و دال انجام شود. این روش، با حذف اجرای بلوک‌های سفالی یا سیمانی پرکننده بین تیرچه ضمن کاهش وزن سقف، نشت شیرابه بتن را از فواصل تیرچه‌ها به حداقل می‌رساند و در نتیجه موجب ارتقاء کیفیت بتن اجرا شده می‌شود. در این روش با اجرای لوله‌های پلیکا پیش از بتن‌ریزی، حفراتی در مقطع عرضی تیر، به منظور فراهم شدن امکان عبور لوله‌های سقف شده و از طرف دیگر به دلیل عدم تماس لوله‌ها با مصالح ساختمانی موجب افزایش طول عمر لوله‌های تاسیساتی و برقی می‌شود. در این شیوه اجرا لازم است تمهیداتی برای اجرای سقف کاذب گچی با بتنی به صورت درجا در نظر گرفته شده است.

تاسیساتی و برقی ایجاد می‌شود. به این ترتیب زمینه اجرای تاسیسات در فواصل خالی زیر سقف و مابین تیرچه‌ها فراهم می‌شود و در نتیجه با حذف اجرای تاسیسات روی سقف و زیر سازی‌های مربوطه، ضخامت سقف کاهش می‌یابد. کاهش ضخامت سقف، موجب کاهش وزن تمام شده

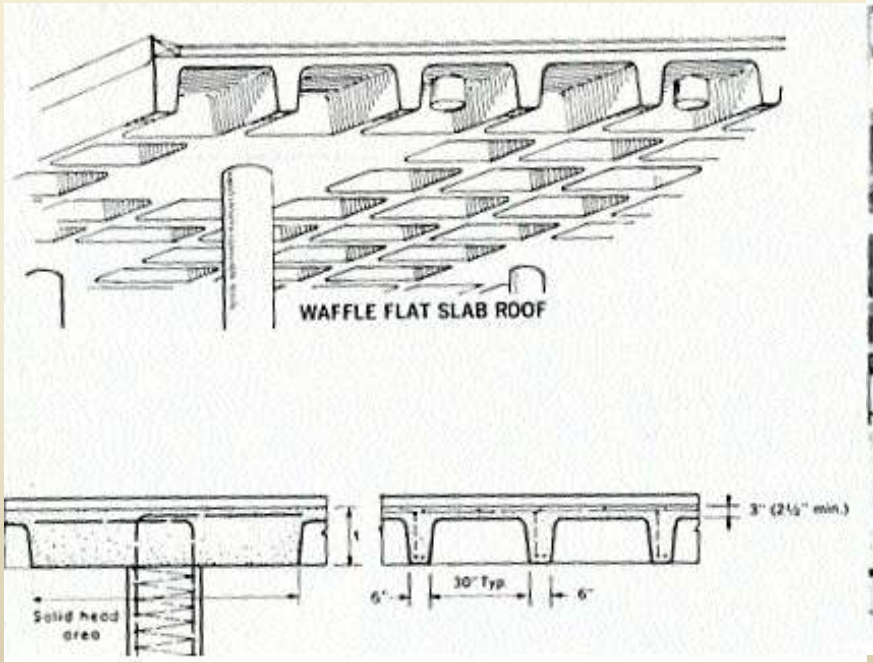


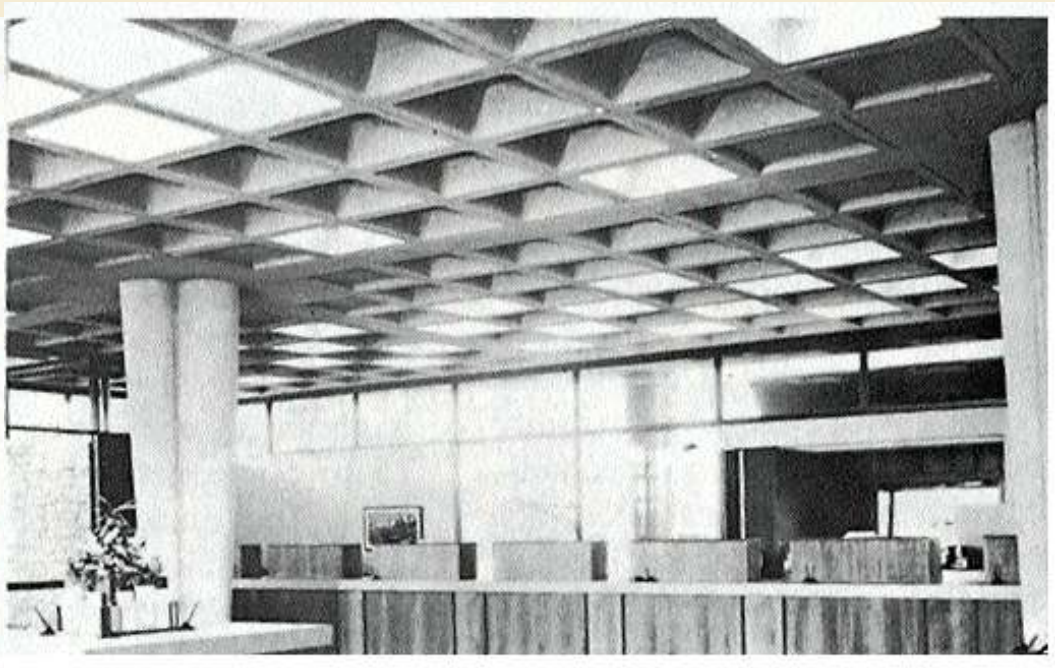
sabzsaze.com
قالب بندی
نصب قالب های فلزی

آرماتور بندی

سقف بتنی وافل (مشبک) Waffle

- سقف بتنی مشبک از تیرک های با فواصل منظم و عمود بر هم به همراه دال بتنی کف بصورت سیستم سازه ای سقف عمل نموده و برای پوشش فضاهای نسبتا بزرگ مانند سالن تئاتر، نمایشگاه، فرودگاه و غیره مورد استفاده قرار می گیرد.



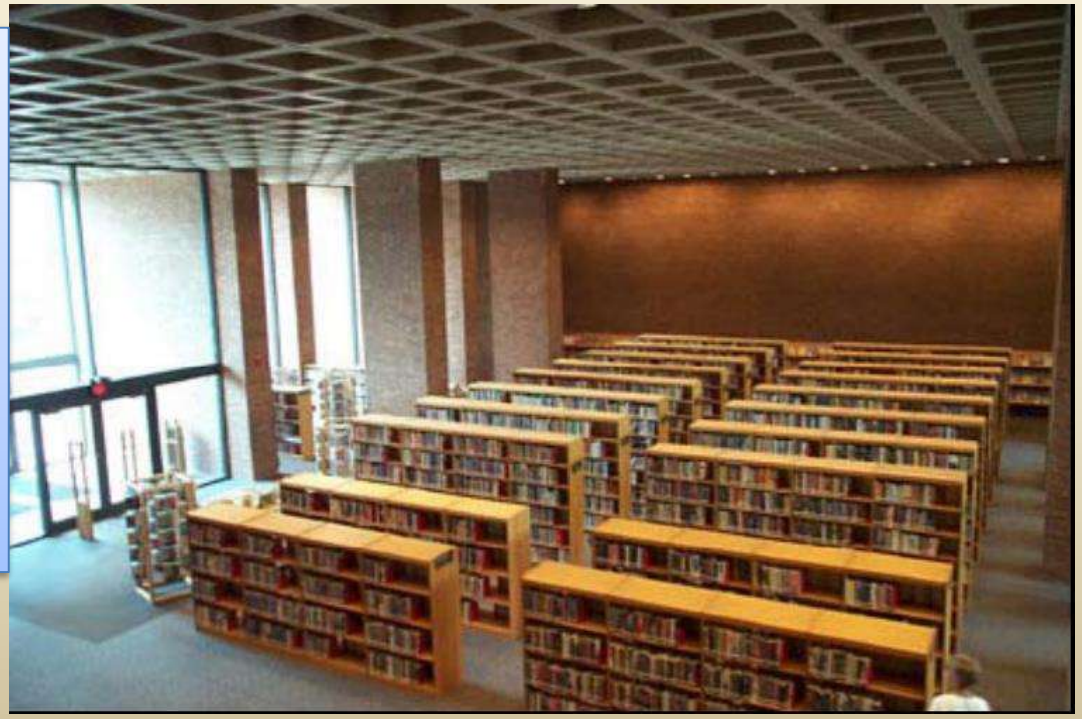


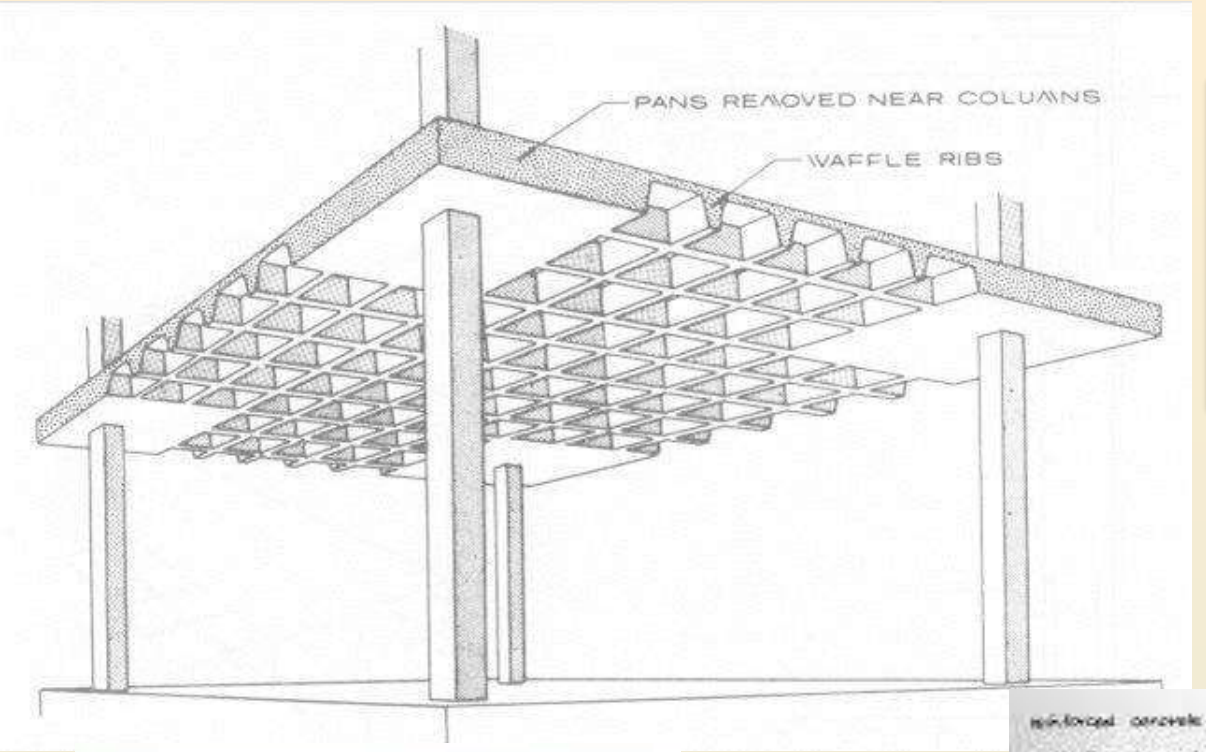
Waffle plate two-way structural system

-سقفهای بتنی مشبک به لحاظ سازه ای عموما به دو صورت اجرا می گردند:

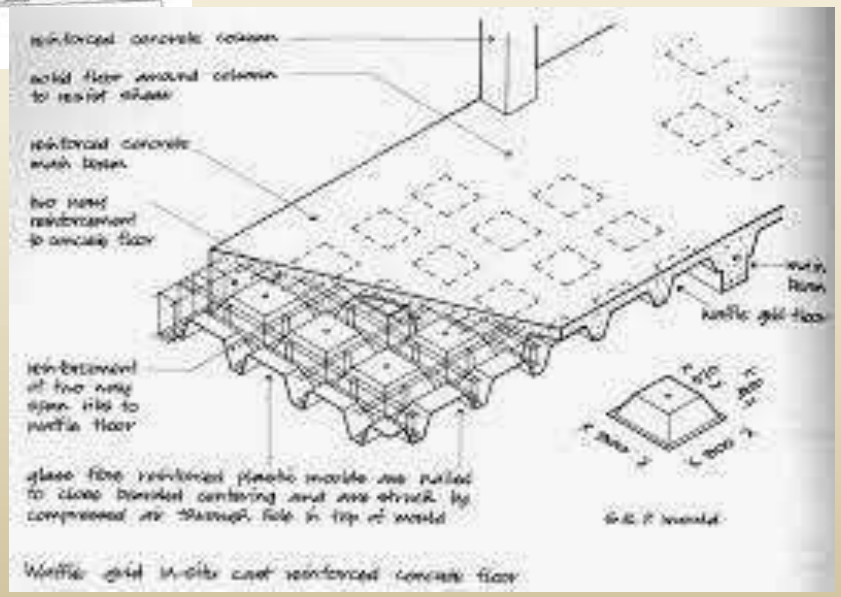
۱- سیستم یکپارچه دال تخت و اتصال به ستون بدون واسطه تیرها

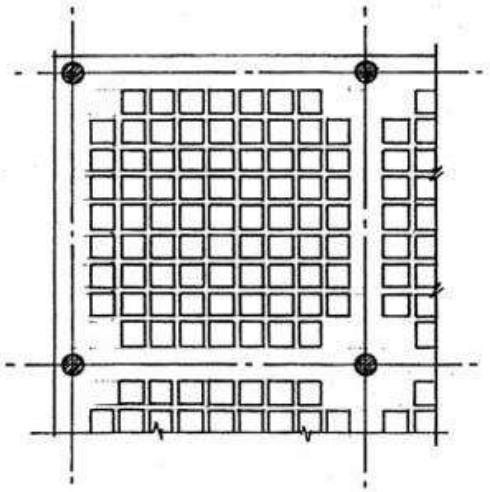
۲- سیستم تیر ستونی سقف و تشکیل قاب خمشی

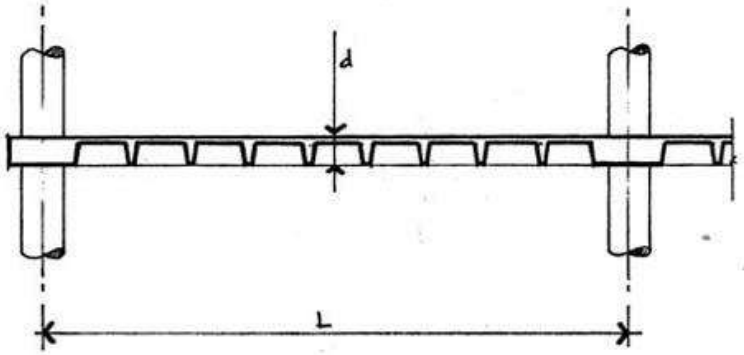




- قالب های سقف بتنی وافل عمدتا فلزی یا پلاستیکی بوده و بر این اساس نحوه اجرای سقف متفاوت خواهد بود که در شکل ها به آن اشاره شده است.



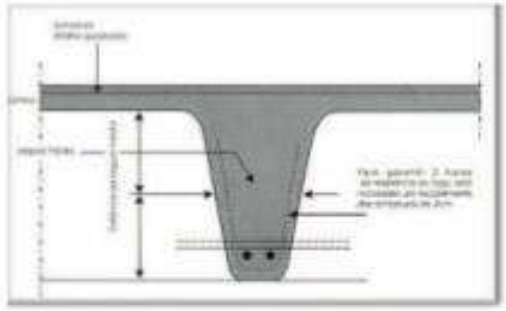




SPAN L (m)	d
7	400
8	460
9	515

Waffle Slab

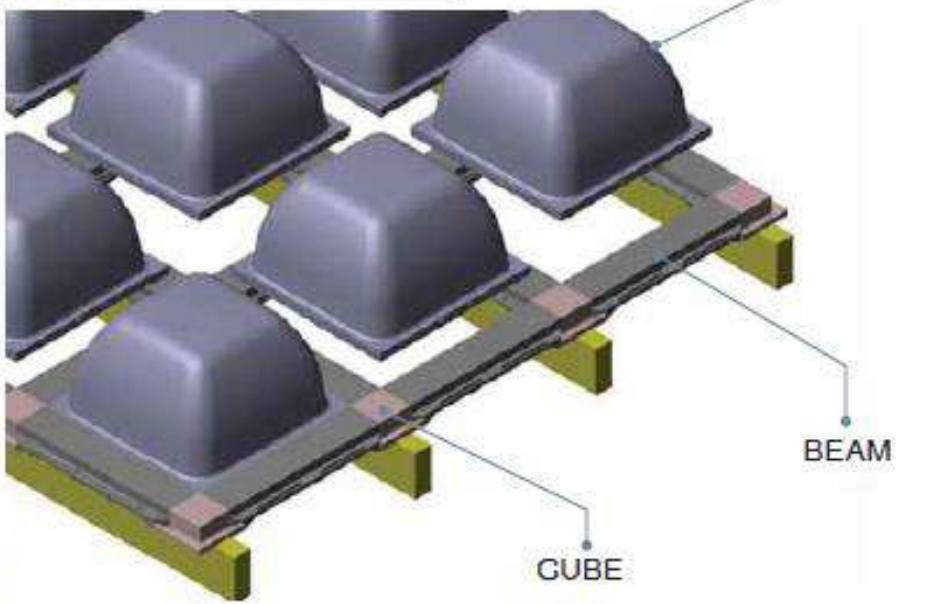
University of Hong Kong School of Biological Sciences.	Floor Scheme Study Sheet 4 of 5		
Ove Arup & Partners	20.03.96	1:100, 1:50	22003/AF/SK004



Aeropuerto de Madrid Barajas
Aparcamiento T4

FORJADO RETICULAR REALIZADO
CON MOLDES RECUPERABLES

-قالب های پلاستیکی



BEAM T120:
140 X 750 X H 100 mm - Weight: 1.80 Kg

BEAM T160:
180 X 750 X H 100 mm - Weight: 2.10 Kg

BEAM T200:
220 X 750 X H 100 mm - Weight: 2.40 Kg

CUBE C120:
150 X 150 X H 100 mm - Weight: 0.70 Kg

CUBE C160:
190 X 190 X H 100 mm - Weight: 1.00 Kg

CUBE C200:
230 X 230 X H 100 mm - Weight: 1.30 Kg

SETUP

POUR

STRIPPING

Max. slab span (m)	Beam width L1 (mm)	Skydome depth (mm)	Slab thickness H1 (mm)	Total slab thickness H2 (mm)	Self weight kg/m²	Live load kg/m²	Steel section, ribbing (cm²)	No. of bars and diameter	Steel section, slab (cm²)	Wire mesh characteristics
5,00	120	200	50	250	325	400	2,26	2dn12	2,01	DN8/200X200
6,00	160	200	50	250	353	400	2,26	2dn12	2,01	DN8/200X200
6,00	160	250	50	300	408	400	3,08	2dn14	2,01	DN8/200X200
6,50	160	250	50	300	408	400	3,08	2dn14	2,01	DN8/200X200
7,00	160	300	50	350	473	400	4,02	2dn16	2,01	DN8/200X200
7,50	160	300	50	350	473	400	4,02	2dn16	2,01	DN8/200X200
8,00	200	350	50	400	588	400	4,02	2dn16	2,01	DN8/200X200
8,50	200	350	50	400	588	400	4,02	2dn16	2,01	DN8/200X200
9,00	200	400	50	450	680	400	5,09	2dn18	2,01	DN8/200X200
9,50	200	400	50	450	680	400	5,09	2dn18	2,01	DN8/200X200
10,00	200	400	50	450	680	400	6,03	3dn16	2,01	DN8/200X200
10,50	200	400	50	450	680	400	6,03	3dn16	2,01	DN8/200X200
11,00	200	400	100	500	805	400	8,04	4dn16	2,01	DN8/200X200
11,50	200	400	100	500	805	400	8,04	4dn16	2,01	DN8/200X200
12,00	200	350	150	500	838	400	9,42	3dn20	2,01	DN8/200X200
12,50	200	350	150	500	838	400	9,42	3dn20	2,01	DN8/200X200
13,00	200	400	150	550	930	400	9,42	3dn20	2,01	DN8/200X200
13,50	200	400	150	550	930	400	12,57	4dn20	2,01	DN8/200X200
14,00	200	400	150	550	930	400	12,57	4dn20	3,14	DN10/200X200
14,50	200	400	150	550	930	400	12,57	4dn20	3,14	DN10/200X200
15,00	200	400	150	550	930	400	12,57	4dn20	3,14	DN10/200X200
15,50	200	400	150	550	930	400	13,70	4dn20+1dn12	3,14	DN10/200X200

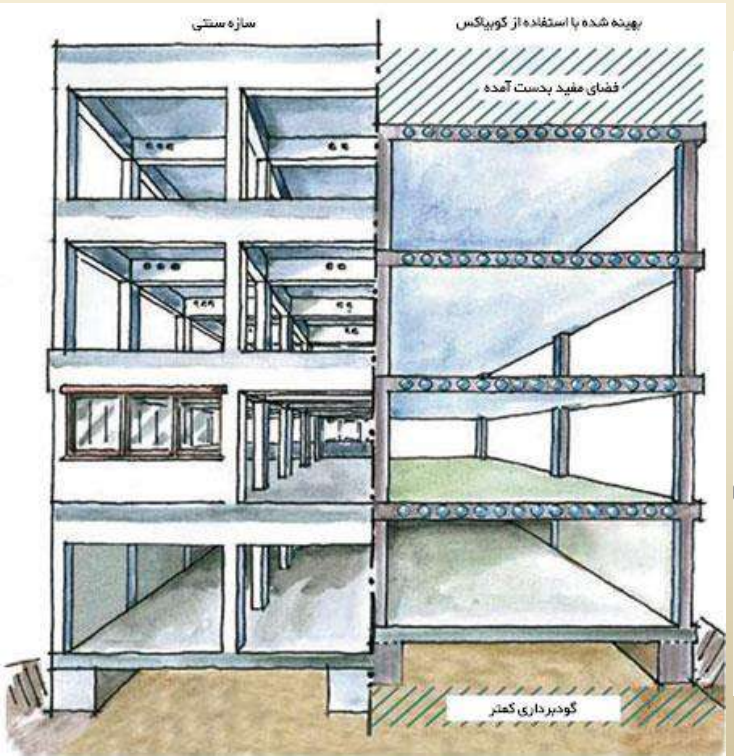
- سقف بتنی کوبیاکس Cobíax

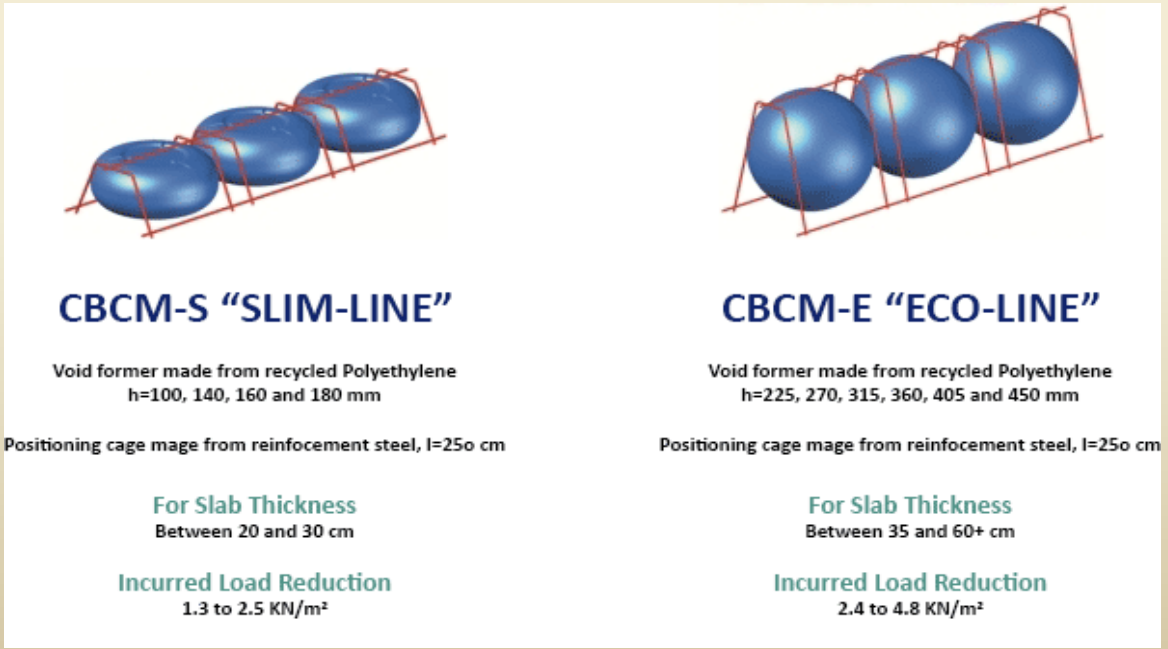
سقف‌های بتن‌مسلح به دلیل نیاز به کنترل تغییرشکل‌ها و ترک‌ها، بسیار مورد توجه و گاه محدود به دهانه‌های کوچک می‌شوند. حال اگر بتوان مقطع سقف‌های بتن‌مسلح، به ویژه دال‌ها را به نحوی بهبود بخشید که بتواند علاوه بر تامین ضوابط کنترلی، در مقایسه با دال‌های مشابه از وزن کمتری برخودار باشند، می‌توان به شیوه جدیدی در روش اجرای دال‌های بتن مسلح دست یافت.

با توجه به آنکه در دال‌های بتنی دو طرفه، معمولاً از نظر تحمل نیروی برشی مشکلی وجود ندارد، اصول طراحی این نوع سقف، بر مبنای حذف قسمتی از بتن میانی و ایفای عملکرد دال دو طرفه می‌باشد به نحوی که یک دال بتنی حاوی حفره‌های ناشی از حضور گوی‌های کروی توخالی فراهم می‌شود. سقف‌های مجوف بتن مسلح کوبیاکس (Cobiax)، از دولایه بتن مسلح تشکیل شده است که در بالا و پایین دال و بطور گسترده قرار می گیرد و حد فاصل این دو لایه با گوی‌های کروی شکل از جنس پلی پروپیلن پر می‌شود. که با توجه به نیاز پروژه و محاسبات طراحی، ابعاد مختلفی دارند.

تاریخچه:

مطالعات در زمینه سبک سازی و حذف بتن ناکارآمد از سال ۱۹۸۵ در دانشگاه های آلمان و مجموعه شرکت های گروه فناوری های کوبیاکس درسال ۱۹۹۷ با همراهی مهندسین و متخصصینی از سوئیس و دیگر کشورهای اتحادیه اروپا پایه ریزی و تآسیس شده است و اکنون تبدیل به یک مجموعه متخصص در مورد اسلب های تخت سبک با بتن مسلح شده است. این دانش از سال ۱۳۸۷ به صورت انحصاری در ایران و تعدادی از کشورهای منطقه در اختیار کوبیاکس ایران است.





دلایل انتخاب و ورود تکنولوژی کوبیاکس توسط کوبیاکس ایران به کشور عبارتند از:

- صنعتی سازی
- عدم نیاز به سرمایه گذاری زیاد برای احداث کارخانجات مواد اولیه
- عدم نیاز به نیروی کار خیلی متخصص و امکان استفاده از نیروهای موجود
- امکان احداث کارخانجات تولیدی در اقصی نقاط کشور
- عدم وابستگی به خارج از کشور
- سازگاری با مباحث و مقررات ملی ساختمانی کشور
- اقتصادی بودن تکنولوژی و امکان رقابت با سیستم های رایج
- انعطاف پذیری سیستم در ارتباط با مسآله معماری و سازه ای
- تکنولوژی دوستدار محیط زیست

مقایسه دال کوبیاکس با دال بتن توپر:

۱) در دهانه های یکسان ۳۰-۳۵% کاهش وزن و ۵-۱۰% کاهش ضخامت دال

۲) در ضخامت دال یکسان کاهش وزن۲۵-۳۰% و افزایش دهانه۵%

۳) وزن یکسان دال ها ۳۵-۴۰%افزایش دهانه و ۴۰-۴۵%افزایش ضخامت

۳-۳-۵-۵ استفاده از دال تخت یا قارچی و ستون به عنوان سیستم قاب خمشی منحصراً در ساختمان‌های سه طبقه و یا کوتاه‌تر از ۱۰ متر مجاز می‌باشد. در صورت تجاوز از این حد، تنها در صورتی استفاده از این سیستم سازه مجاز است که مقابله با نیروی جانبی زلزله توسط دیوارهای برشی و یا قاب‌های مهاربندی‌شده تأمین گردد.

مزایای معماری

مزایای معماری سیستم کوبیاکس عبارتند از:

- انعطاف پذیری در پلان معماری (کاهش عددی ستون ها)
- قابلیت پذیرش کاربری های گوناگون
- سهولت تغییر کاربری افقی و عمودی
- امکان اجرای کنسول تا ۷ متر
- امکان ایجاد بازشو در هر شکل و اندازه در سقف
- افزایش فضای مفید (قابلیت اجرای دهانه تا ۱۸ متر بدون اجرای ستون)

مزایای اقتصادی

مزایای اقتصادی سیستم کوبیاکس عبارتند از:

- کاهش مصرف بتن
- کاهش المان های سازه ای
- کاهش مصرف آرماتور
- کاهش زمان ساخت
- کاهش هزینه های اجرای تأسیسات (حذف تیرها و مشکلات ناشی از آویز تیرها)
- کاهش ارتفاع کلی سازه به دلیل بهینه سازی ارتفاع سقف

قابلیت های دیگر کوبیاکس

کوبیاکس قابلیت انطباق با هر گونه معماری را داراست. نحوه چیدمان گوی های توخالی، اندازه و شکل دال بتنی بر اساس مقتضیات پروژه تعیین می گردند. کوبیاکس را می توان همراه با تکنیک های ساختمانی از قبیل پس کشیدگی و یا سازه های مرکب در دهانه بلندتر از ۱۸ متر مورد استفاده قرار داد.

اجرای تاسیسات الکترونیکی و مکانیکی مشابه روش های سنتی و با قابلیت اجرا در ضخامت دال همانند تصاویر زیر می باشد.

علاوه بر روش اجرای درجا، قابلیت اجرا به روش نیمه پیش ساخته نیز وجود دارد.

جدول برآورد کوبیاکس

دهانه (m)	کاربری	ضخامت تقریبی (cm)	وزن (kg/m^2)	مصرف مصالح	تعداد طبقات			
					۵	۷	۹	۱۱
۵	مسکونی	۲۰	۳۹۰	بتن	۰،۴۱	۰،۴۱	۰،۴۲	۰،۴۲
				میلگرد	۴۱	۴۵	۴۶	۴۷
	تجاری	۲۰	۳۹۰	بتن	۰،۴۱	۰،۴۱	۰،۴۲	۰،۴۲
				میلگرد	۴۵	۵۰	۵۱	۵۲
۷	مسکونی	۲۵	۴۸۰	بتن	۰،۴۵	۰،۴۵	۰،۴۶	۰،۴۶
				میلگرد	۴۳	۴۷	۴۸	۴۹
	تجاری	۲۵	۴۸۰	بتن	۰،۴۵	۰،۴۵	۰،۴۶	۰،۴۶
				میلگرد	۴۷	۵۱	۵۲	۵۳
۹	مسکونی	۳۰	۵۷۵	بتن	۰،۴۹	۰،۴۹	۰،۵	۰،۵
				میلگرد	۴۶	۴۸	۵۰	۵۱
	تجاری	۳۰	۵۷۵	بتن	۰،۴۹	۰،۴۹	۰،۵	۰،۵
				میلگرد	۴۹	۵۱	۵۳	۵۴
۱۱	مسکونی	۳۵	۶۶۰	بتن	۰،۵۳	۰،۵۳	۰،۵۴	۰،۵۴
				میلگرد	۴۹	۵۱	۵۲	۵۳
	تجاری	۳۵	۶۶۰	بتن	۰،۵۳	۰،۵۳	۰،۵۴	۰،۵۴
				میلگرد	۵۶	۵۸	۵۹	۶۰

- برآورد فوق بر اساس شرایط خاک نرمال تهیه گردیده و لذا بسته به شرایط خاک پروژه ممکن است مشخصات فونداسیون و به تبع آن مقادیر کلی مصرفی مصالح تغییر یابد.

- این مبلغ بصورت عام اشاره شده و بدیهی است بنا به متراژ و موقعیت کار متغیر خواهد بود.

- با عنایت به آنکه بر اساس استانداردهای مقررات ملی ساختمان ایران می بایست دیوار برشی جهت کنترل نیروی زلزله در ساختمان های گروه دال تخت تعبیه گردد، لذا مقادیر مصالح فوق با فرض کفایت دیوار برشی و جانمائی مناسب آن در هر دو جهت طولی و عرضی ساختمان برآورد گردیده است.

- جدول فوق با فرض ساختمان های روی سطح زمین تهیه گردیده و چنانچه در ساختمانی بدلیل حضور طبقات منفی نیاز به دیوار حایل بتنی باشد، هزینه آن می بایست جداگانه محاسبه گردد.

- میزان میلگرد مصرفی بر مبنای کیلوگرم بر متر مربع زیربنا و بتن مصرفی متر مکعب بر متر مربع زیربنا می باشد.

سیستم کوبیاکس از گروه سیستمهای دال ستونی می باشد. به نحوی که دال تخت بتنی بدون نیاز به تیر مستقیماً بر روی ستونها و دیوارهای برشی استقرار می یابد.

-الزامات سقف بتنی کوبیاکس

۱- استفاده از این نوع سقف به شرط رعایت ضوابط و محدودیت‌های ذکر شده در ذیل و مباحث ششم و نهم مقررات ملی ساختمان ایران، در ساختمان‌های دارای دیوار برشی بتن مسلح مجاز است.

۲- این ضوابط تنها برای سقف‌های کوبیاکس با گوی‌های کروی شکل کاربرد داشته و سقف با گوی با اشکال غیرکروی را شامل نمی‌شود.

۳- مجموع بار مرده روی این سقف‌ها شامل پارتیشن، کف‌سازی و نازک کاری محدود به ۲۶۰ کیلوگرم بر متر مربع بوده ضمن آنکه کاربرد این سقف تنها جهت پارکینگ‌هایی که محل عبور اتومبیل سواری با حداکثر وزن ۲/۵ تن با بار متمرکز ۱ تن می‌باشد مجاز است.

۴- لازم است حداقل ضخامت بتن در اطراف گوی‌ها شامل بالا، پایین و مابین دو گوی متوالی حداقل ۵ سانتیمتر در نظر گرفته شود.

۵- در طراحی از ظرفیت برشی فولاد مورد استفاده در قفسه گوی‌ها صرفنظر شود، با این حال میزان فولاد با امتداد قائم در این قفسه بایستی مطابق بند ۹-۱۲-۶-۳-۱ مبحث نهم مقررات ملی ساختمان ایران با فرض b_w برابر با حداقل فاصله بین دو گوی متوالی در هر جهت دال تامین شود.

۶- در طراحی برای برش در هر جهت دال، مقاومت برشی نهایی بتن (V_c) باید حداکثر ۵۰ درصد مقدار محاسبه شده طبق رابطه ۹-۱۲-۴ مبحث نهم مقررات ملی ساختمان ایران و با فرض مقطع تمام پر بتنی محاسبه شود. در تمام نقاط دال که نیروی برشی نهایی (V_u) بیش از مقاومت برشی نهایی تامین شده توسط بتن (V_c) باشد، دال باید به صورت توپر و بدون گوی اجرا شود.

۷- در طراحی و کنترل برش در حالت حدی نهایی برای عملکرد

دو طرفه در حوالی بارهای متمرکز و تکیه‌گاه‌ها، مقاومت برشی نهایی بتن نباید حداکثر از ۵۰ درصد مقداری که از بند ۹-۱۲-۱۷-۲-۴ مبحث نهم مقررات ملی ساختمان ایران حاصل می‌شود بیشتر منظور شود.

۸- طراحی دال برای خمش در هر جهت بنا بر جزئیات اجرایی و با منظور نمودن حفره‌ها با مقطع دایره، در ضعیف‌ترین مقطع دال انجام گیرد.

۹- محاسبات تغییرشکل دال بر پایه بند ۹-۱۴-۲-۶-۱ و با محاسبه دقیق ممان اینرسی موثر دال سوراخدار انجام گیرد. اضافه افتادگی دراز مدت بر پایه بند ۹-۱۴-۲-۴-۳ محاسبه شود.

۱۰- ایجاد هر گونه بازشو در این نوع دال تابع ضوابط بند ۹-۱۵-۳-۵ مبحث نهم مقررات ملی ساختمان ایران می‌باشد.

۱۱- در محل تقاطع دیوارهای برشی و دال کوپیاکس، انتقال برش ناشی از زلزله از دال به دیوار باید در ضعیف‌ترین سطح مقطع دیوار کنترل شده و در صورت نیاز از فولادگذاری برای تسهیل انتقال برش درون صفحه دیافراگم به دیوار بهره برده شود.

۱۲- پیش‌بینی المان‌های مرزی در اطراف بازشوها و لبه دال حسب مورد مطابق ضوابط طراحی آئین‌نامه‌ها و مقررات موجود انجام گیرد.

۱۳- حداکثر دهانه (مرکز ستون به مرکز ستون) برای این نوع سقف در حالت کاربرد به صورت دال تخت به ۶/۵ متر محدود می‌شود. در صورت کاربرد این سقف در ترکیب با قاب خمشی بتن آرمه شامل تیر و ستون مجزا که به تفکیک از دال طرح شده باشد، محدودیت فوق‌الذکر برای دهانه دال به ۸ متر افزایش می‌یابد.

۱۴- استفاده از روش پیش دال تنها در حالتی که قفسه و گوی‌ها در پیش دال درگیر بوده و فولادهای کششی در پیش دال پیش‌بینی شده باشد مجاز است.

۱۵- الزامات مربوط به انرژی باید مطابق مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان ایران با عنوان "صرفه جویی در مصرف انرژی" رعایت شود.

۱۶- رعایت مبحث سوم مقررات ملی ساختمان ایران با عنوان "حفاظت ساختمان‌ها در مقابل حریق" و همچنین الزامات نشریه شماره ۴۴۴ مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن مربوط به مقاومت اجزای ساختمان در مقابل حریق با در نظر گرفتن ابعاد ساختمان، کاربری و وظیفه عملکردی اجزای ساختمانی الزامی است. تطابق شرایط و مشخصات مصالح و نحوه اجرا با مدرک فنی " General Test Certificate of Building Inspectorate-MFPA Leipzing Gmbh, P-SAC 02/III-187" نیز ضروری است.

۱۷- در خصوص عایق‌بندی بام، عایق پلی‌استایرن منبسط شده (پلاستوفوم) مورد استفاده، لازم است تا از نوع کندسوز مطابق با استانداردهای معتبر باشد. این عایق پلی‌استایرن باید به وسیله حداقل ۱/۵ سانتی‌متر اندود یا تخته گچی محافظت شود. اتصال مکانیکی اندود یا تخته به سازه بام ضروری می‌باشد.

۱۸- صداپندی سقف بین طبقات باید مطابق مبحث هجدهم مقررات ملی ساختمان ایران با عنوان "عایق‌بندی و تنظیم صدا" تأمین شود.

۱۹- کلیه مصالح و اجزا در این سیستم اعم از معماری و سازه‌ای از حیث دوام و مسائل زیست محیطی باید بر مبنای مقررات ملی ساختمان ایران و یا آئین‌نامه‌های معتبر بین‌المللی بکار گرفته شوند.

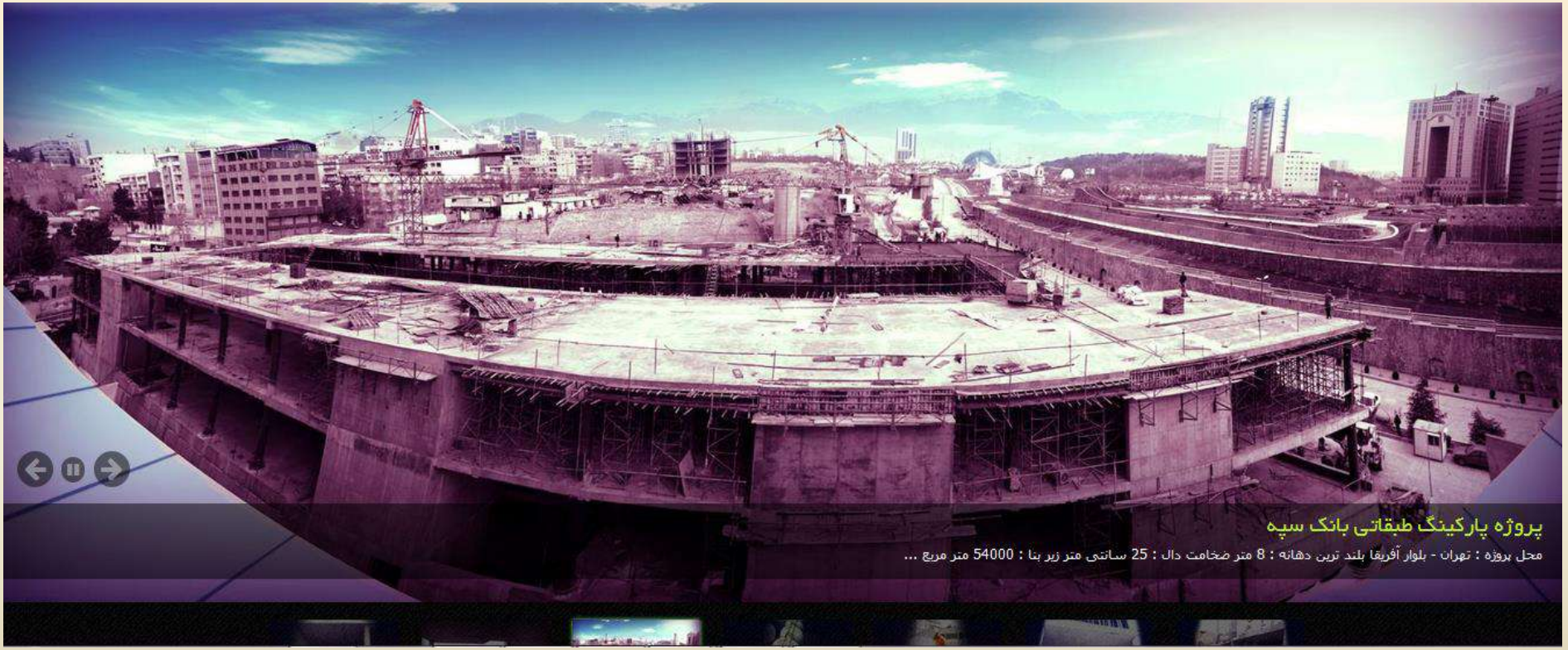
۲۰- در شرایط مختلف اقلیمی و محیط‌های خورنده ایران، رعایت تمهیدات لازم از نظر دوام و پایایی اعضای بتنی ضروری است.

۲۱- اخذ گواهینامه فنی برای محصول تولیدی، پس از راه اندازی خط تولید کارخانه، از مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن الزامی است.

پروژه پارکینگ طبقاتی بانک سپه

پروژه پارکینگ طبقاتی بانک سپه

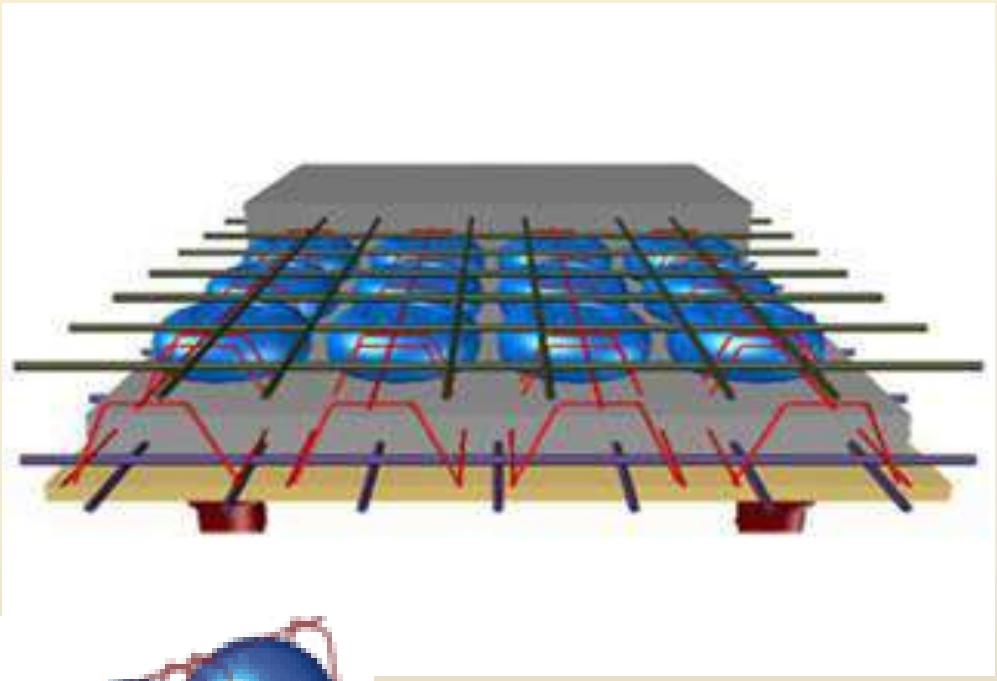
محل پروژه : تهران - بلوار آفریقا بلند ترین دهانه : 8 متر ضخامت دال : 25 سانتی متر زیر بنا : 54000 متر مربع

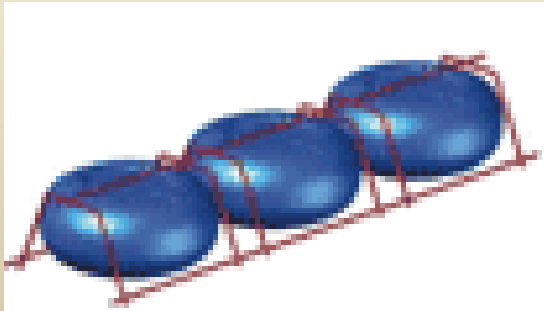


اجزای سیستم :

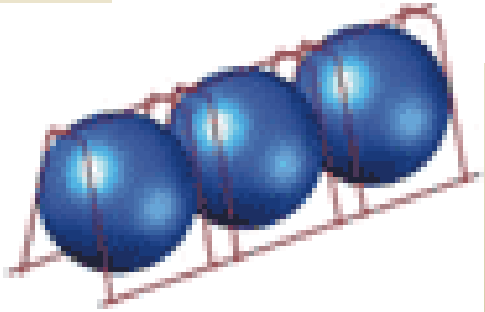
1) مدول قفسه ای (گوی های پلاستیکی به همراه خرپای فولادی)

2) دال بتن آرمه





CBCM-S "SLIM-LINE"



CBCM-E "ECO-LINE"

-روشهای اجرایی سیستم دال دو طرفه بافناوری کوبیاکس

۱- به صورت درجا

مراحل اجرا به صورت درجا

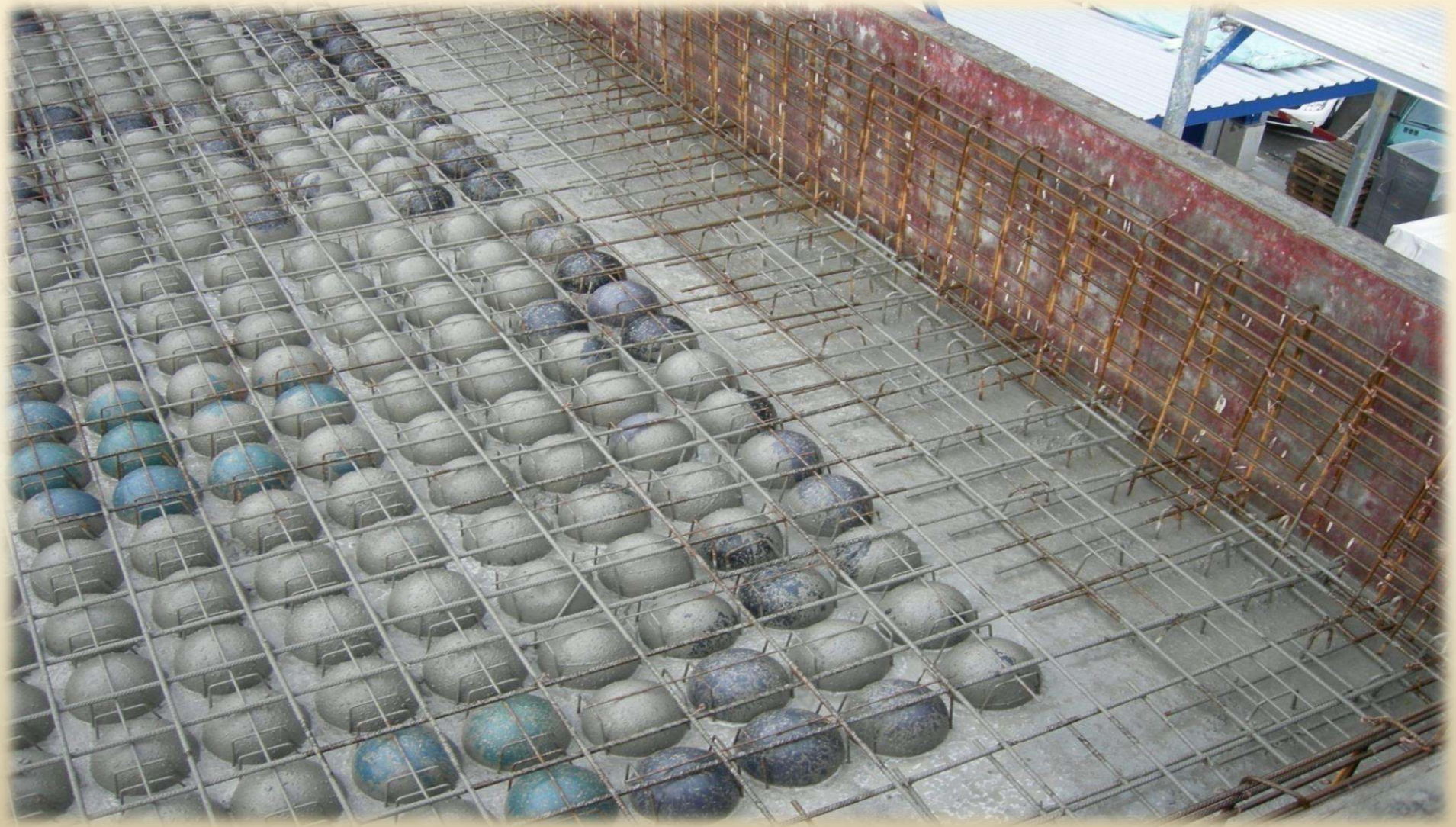
1) آماده سازي قالب (قالب بندي) :

2) اجراي شبكه آرماتور تحتانی :

3) جاي گذاري گوي هاي کوبیاکس :

4) اجراي شبكه آرماتور فوقاني :

5) بتن ريزي اوليه :



7) ویبره کردن بتن :

8) ريختن بتن نهايي :

9) تسطيح نهايي :

مراحل اجرا به صورت نیمه پیش ساخته

1) آماده سازي در کارگاه جهت حمل به پروژه :

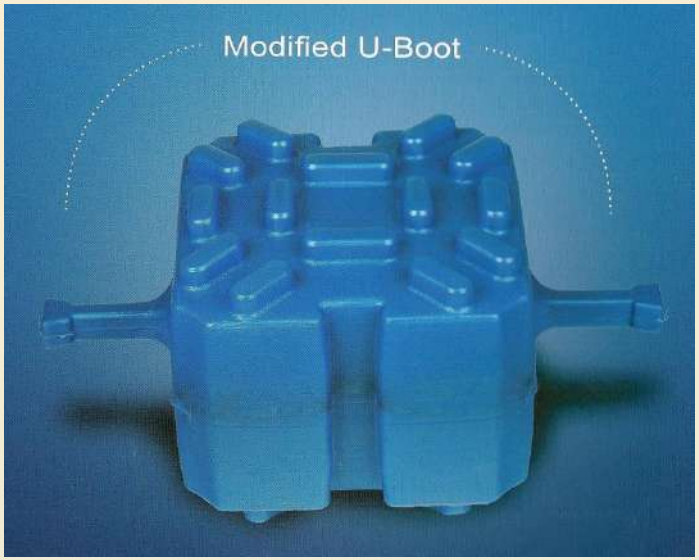
2) بار گیري و حمل به محل پروژه :

۳) نصب دال های نیمه پیش ساخته در موقعیت

4) بتن ريزي نهايي و تسطيح

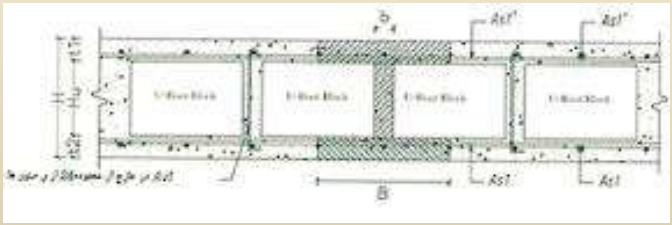
سقف های بتنی

یوبوت Uboot



مشخصات فنی دالها با استفاده از قالب مکعبی ماندگار اصلاح شده

دال مجوف با استفاده از قالب های مکعبی اصلاح شده، نوعی دال دوطرفه است که احجام توخالی ماندگار در فضای مابین شبکه آرماتورهای فوقانی و تحتانی قرار می گیرد و در نهایت مقطع دال سقف به صورت I شکل درمی آید.



نام حجم	ابعاد حجم (cm)	فاصله مفید بین دو حجم(cm)	حداکثر دهانه پوششی(m)
M-Uboot 10	۳۰ X ۳۰	۱۰	۷
M-Uboot 15	۳۰ X ۳۰	۱۰	۹.۵
M-Uboot 20	۳۰ X ۳۰	۱۰	۱۲
M-Uboot 25	۳۰ X ۳۰	۱۲/۵	۱۵
M-Uboot 30	۳۵ X ۳۵	۱۵	۱۸

برآورد میزان مصرف بتن و میلگرد به تفکیک

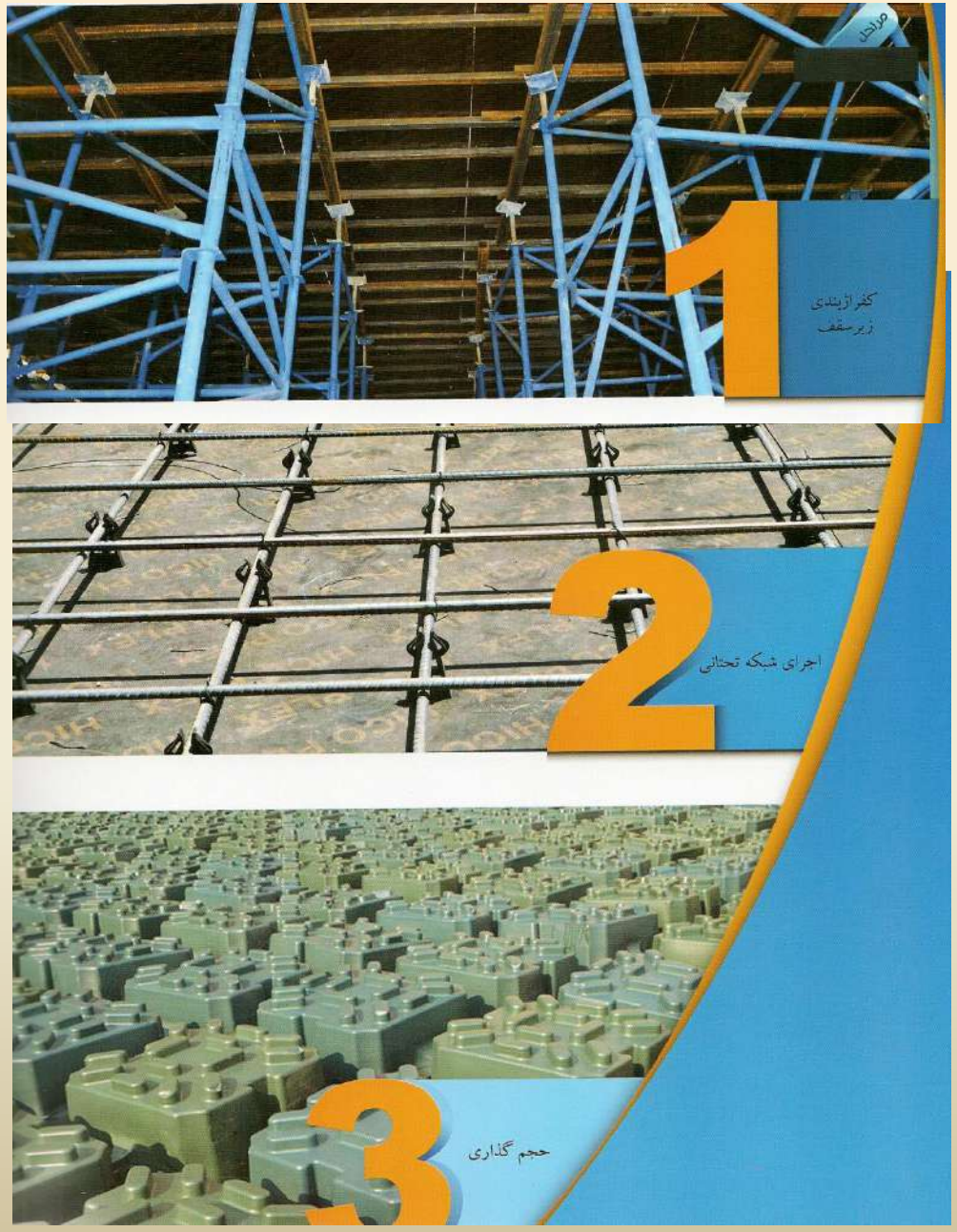
دهانه (M)	کاربری	مصالح	تعداد طبقات: ۶			۸			۱۰			۱۲			۱۴		
			فوندانسیون	ستون و دیوار	سقف	فوندانسیون	ستون و دیوار	سقف	فوندانسیون	ستون و دیوار	سقف	فوندانسیون	ستون و دیوار	سقف	فوندانسیون	ستون و دیوار	سقف
تا ۷	مسکونی-اداری	بتن	۰.۱	۰.۱	۰.۲	۰.۱	۰.۱	۰.۲	۰.۱	۰.۱	۰.۲۲	۰.۱	۰.۱	۰.۲۲	۰.۱	۰.۱	۰.۲۲
		میلگرد	۸	۱۴	۲۰	۹	۱۵	۲۰	۹	۱۷	۲۰	۱۰	۱۸	۲۰	۱۱	۱۹	۲۰
	تجاری-پارکینگ	بتن	۰.۱	۰.۱	۰.۲	۰.۱	۰.۱	۰.۲	۰.۱	۰.۱	۰.۲۲	۰.۱	۰.۱	۰.۲۲	۰.۱	۰.۱	۰.۲۲
		میلگرد	۹	۱۵	۲۱	۱۰	۱۶	۲۱	۱۱	۱۸	۲۲	۱۱	۲۰	۲۲	۱۲	۲۰	۲۲
۷-۹.۵	مسکونی-اداری	بتن	۰.۱	۰.۱	۰.۲۵	۰.۱	۰.۱	۰.۲۵	۰.۱	۰.۱	۰.۲۶	۰.۱	۰.۱	۰.۲۶	۰.۱	۰.۱	۰.۲۶
		میلگرد	۸	۱۴	۲۱	۹	۱۵	۲۱	۹	۱۷	۲۱	۱۰	۱۸	۲۱	۱۱	۱۹	۲۱
	تجاری-پارکینگ	بتن	۰.۱	۰.۱	۰.۲۵	۰.۱	۰.۱	۰.۲۵	۰.۱	۰.۱	۰.۲۶	۰.۱	۰.۱	۰.۲۶	۰.۱	۰.۱	۰.۲۶
		میلگرد	۹	۱۵	۲۳	۹	۱۶	۲۳	۱۰	۱۸	۲۳	۱۱	۱۹	۲۳	۱۲	۱۹	۲۳
۹.۵-۱۲	مسکونی-اداری	بتن	۰.۱	۰.۱	۰.۳	۰.۱	۰.۱	۰.۳	۰.۱	۰.۱	۰.۳	۰.۱	۰.۱	۰.۳	۰.۱	۰.۱	۰.۳
		میلگرد	۹	۱۲	۲۵	۹	۱۴	۲۵	۱۰	۱۵	۲۵	۱۰	۱۷	۲۵	۱۱	۱۸	۲۵
	تجاری-پارکینگ	بتن	۰.۱	۰.۱	۰.۳	۰.۱	۰.۱	۰.۳	۰.۱	۰.۱	۰.۳	۰.۱	۰.۱	۰.۳	۰.۱	۰.۱	۰.۳
		میلگرد	۹	۱۲	۲۷	۹	۱۴	۲۷	۱۰	۱۵	۲۷	۱۱	۱۶	۲۷	۱۱	۱۸	۲۷
۱۲-۱۵	مسکونی-اداری	بتن	۰.۱۱	۰.۱۲	۰.۳۲	۰.۱۱	۰.۱۲	۰.۳۲	۰.۱۱	۰.۱۲	۰.۳۳	۰.۱۱	۰.۱۲	۰.۳۲	۰.۱۱	۰.۱۲	۰.۳۲
		میلگرد	۹	۱۲	۲۷	۹	۱۴	۲۷	۱۰	۱۵	۲۷	۱۱	۱۶	۲۷	۱۱	۱۸	۲۷
	تجاری-پارکینگ	بتن	۰.۱۱	۰.۱۲	۰.۳۲	۰.۱۱	۰.۱۲	۰.۳۲	۰.۱۱	۰.۱۲	۰.۳۲	۰.۱۱	۰.۱۲	۰.۳۲	۰.۱۱	۰.۱۲	۰.۳۷
		میلگرد	۱۰	۱۴	۲۸	۱۰	۱۶	۳۸	۱۱	۱۷	۲۸	۱۲	۱۸	۲۸	۱۳	۱۹	۲۸
۱۵-۱۸	مسکونی-اداری	بتن	۰.۱۱	۰.۱۲	۰.۳۵	۰.۱۱	۰.۱۲	۰.۳۵	۰.۱۱	۰.۱۲	۰.۳۵	۰.۱۱	۰.۱۲	۰.۳۵	۰.۱۱	۰.۱۲	۰.۳۵
		میلگرد	۱۰	۱۴	۲۹	۱۰	۱۶	۲۹	۱۱	۱۷	۲۹	۱۲	۱۸	۲۹	۱۳	۱۹	۲۹
	تجاری-پارکینگ	بتن	۰.۱۱	۰.۱۲	۰.۳۵	۰.۱۱	۰.۱۲	۰.۳۵	۰.۱۱	۰.۱۲	۰.۳۵	۰.۱۱	۰.۱۲	۰.۳۵	۰.۱۱	۰.۱۲	۰.۳۵
		میلگرد	۱۰	۱۵	۳۱	۱۰	۱۷	۳۱	۱۱	۱۸	۳۱	۱۲	۱۹	۳۱	۱۳	۲۰	۳۱

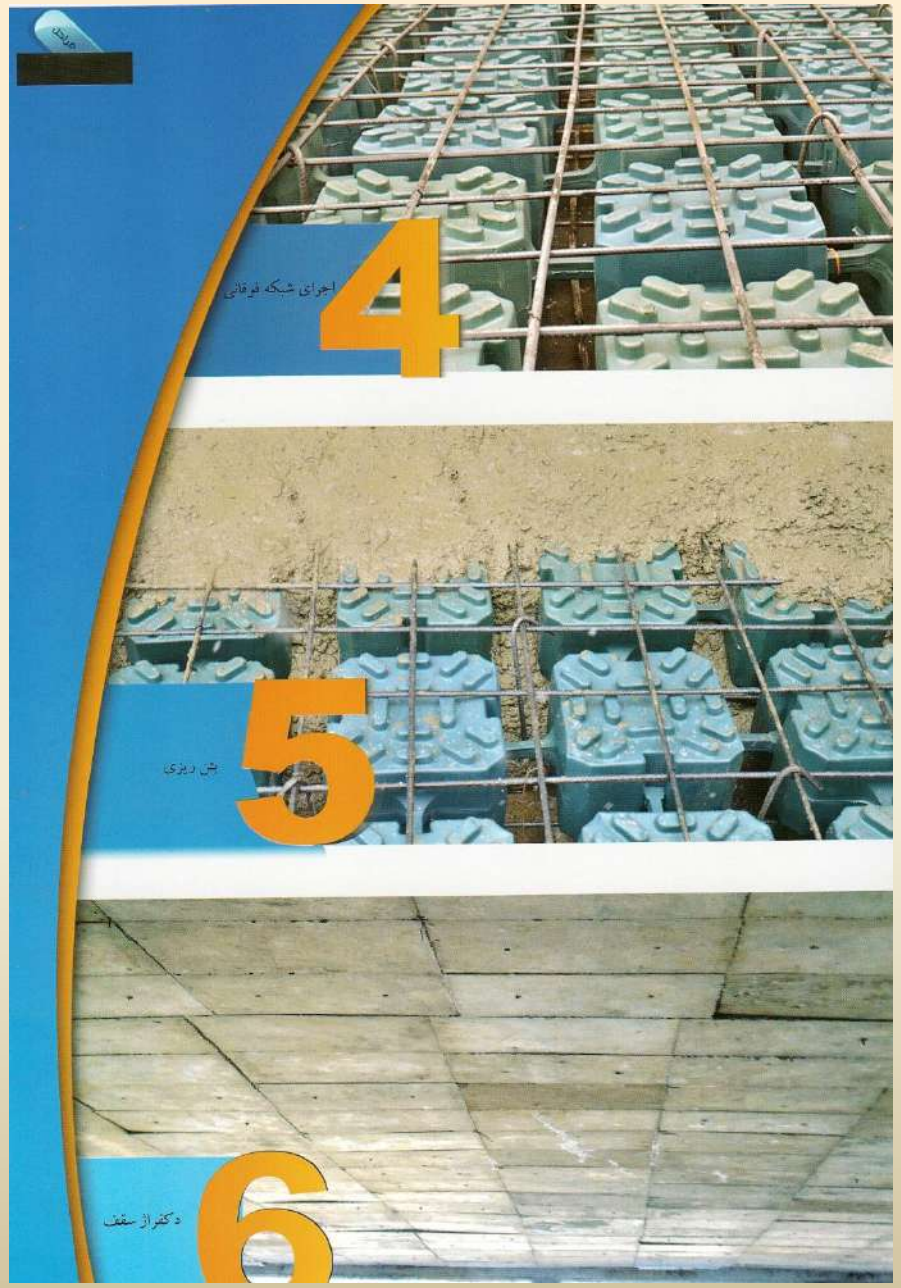
برآورد میزان مصرف بتن و میلگرد

دهانه (M)	کاربری	محدوده ضخامت	محصول مصرفی	وزن سقف(kg)	مصالح	تعداد طبقات ۶	۸	۱۰	۱۲	۱۴
تا ۷	مسکونی-اداری	۲۴-۲۵	M-Uboot 10	۳۷۵-۴۰۰	بتن	۰.۴	۰.۴	۰.۴۲	۰.۴۲	۰.۴۲
					میلگرد	۴۲	۴۴	۴۶	۴۸	۵۰
	تجاری-پارکینگ	۲۵-۲۷	M-Uboot 10	۴۰۰-۴۵۰	بتن	۰.۴	۰.۴	۰.۴۲	۰.۴۲	۰.۴۲
					میلگرد	۴۵	۴۷	۵۱	۵۳	۵۴
۷-۹.۵	مسکونی-اداری	۲۸-۳۰	M-Uboot 15	۴۵۰-۵۰۰	بتن	۰.۴۵	۰.۴۵	۰.۴۶	۰.۴۶	۰.۴۶
					میلگرد	۴۳	۴۵	۴۷	۴۹	۵۱
	تجاری-پارکینگ	۳۰-۳۲	M-Uboot 15	۵۰۰-۵۵۰	بتن	۰.۴۵	۰.۴۵	۰.۴۶	۰.۴۶	۰.۴۶
					میلگرد	۴۷	۴۸	۵۱	۵۳	۵۴
۹.۵-۱۲	مسکونی-اداری	۳۳-۳۴	M-Uboot 20	۵۲۵-۵۵۰	بتن	۰.۵	۰.۵	۰.۵	۰.۵	۰.۵
					میلگرد	۴۶	۴۸	۵۰	۵۲	۵۴
	تجاری-پارکینگ	۳۴-۳۷	M-Uboot 20	۵۵۰-۶۲۵	بتن	۰.۵	۰.۵	۰.۵	۰.۵	۰.۵
					میلگرد	۴۸	۵۰	۵۲	۵۴	۵۶
۱۲-۱۵	مسکونی-اداری	۳۸-۴۰	M-Uboot 25	۶۰۰-۶۵۰	بتن	۰.۵۵	۰.۵۵	۰.۵۵	۰.۵۵	۰.۵۵
					میلگرد	۴۸	۵۰	۵۲	۵۴	۵۶
	تجاری-پارکینگ	۴۰-۴۵	M-Uboot 25	۶۵۰-۷۲۵	بتن	۰.۵۵	۰.۵۵	۰.۵۵	۰.۵۵	۰.۵۵
					میلگرد	۵۲	۵۴	۵۶	۵۸	۶۰
۱۵-۱۸	مسکونی-اداری	۴۶-۵۰	M-Uboot 30	۷۰۰-۸۰۰	بتن	۰.۵۸	۰.۵۸	۰.۵۸	۰.۵۸	۰.۵۸
					میلگرد	۵۳	۵۵	۵۷	۵۹	۶۱
	تجاری-پارکینگ	۵۰-۵۵	M-Uboot 30	۸۰۰-۹۲۵	بتن	۰.۵۸	۰.۵۸	۰.۵۸	۰.۵۸	۰.۵۸
					میلگرد	۵۶	۵۸	۶۰	۶۲	۶۴

۱- جداول فوق بر اساس ضوابط آیین نامه های معتبر کشور و تجربه پروژه های جاری تهیه گردیده است.
۲- ارقام بتن و میلگرد برای محاسبات نیروی زلزله بر مبنای خاک تیپ ۲ تهیه گردیده است و چنانچه خاک پروژه تیپ ۳ باشد به مقادیر بتن و میلگرد و ستون و دیوار و فونداسیون به میزان ۱۰ درصد افزوده می گردد.
۳- مقادیر بتن و میلگرد مربوط به دیوار حائل تا دو طبقه در اعداد جدول منظور گردیده است.چنانچه تعداد طبقات دارای دیوار حائل از این میزان افزایش یابد به ازای هر طبقه ۵ درصد بتن و میلگرد مربوط به ستون و دیوار اضافه می گردد.

۴- مقادیر بتن و میلگرد شمع های عادی مربوط به کنترل فشار و بلند شدگی در اعداد مربوط به فونداسیون در نظر گرفته شده اند، ولی چنانچه در پروژه ای نیاز به شمع های بلند اصطکاکی باشد مقادیر بتن و میلگرد این شمع ها می بایست به اعداد فونداسیون افزوده گردد.
۵- میزان میلگرد مصرفی برای پله، چاله آسانسور و خرک فونداسیون بین ۱ تا ۲ کیلوگرم در متر مربع برآورد می گردد.
۶- مقادیر مربوط به ساختمانهای تجاری و پارکینگ تا بار زنده ۵۰۰ کیلوگرم در هر متر مربع معتبر می باشد.
۷- میزان میلگرد مصرفی بر مبنای کیلوگرم برمتر مربع زیربنا و بتن مصرفی متر مکعب بر مترمربع زیربنا می باشد .


1
کفراژبندی
زیرسقف
2
اجرای شبکه تحتانی
3
حجم گذاری


4
اجرای شبکه فوقانی
5
بتن ریزی
6
دکفراژ سقف

Arme Gostar
Modified U-Boot

Trading Project

◀ پروژه تجاری - تالار کمال شهر

متراژ کل : ۷۰۰۰ متر مربع
بلندترین دهانه : ۱۲.۵
تعداد طبقات : ۸ طبقه
وضعیت : درحال اجرا

پروژه مسکونی - مریخ

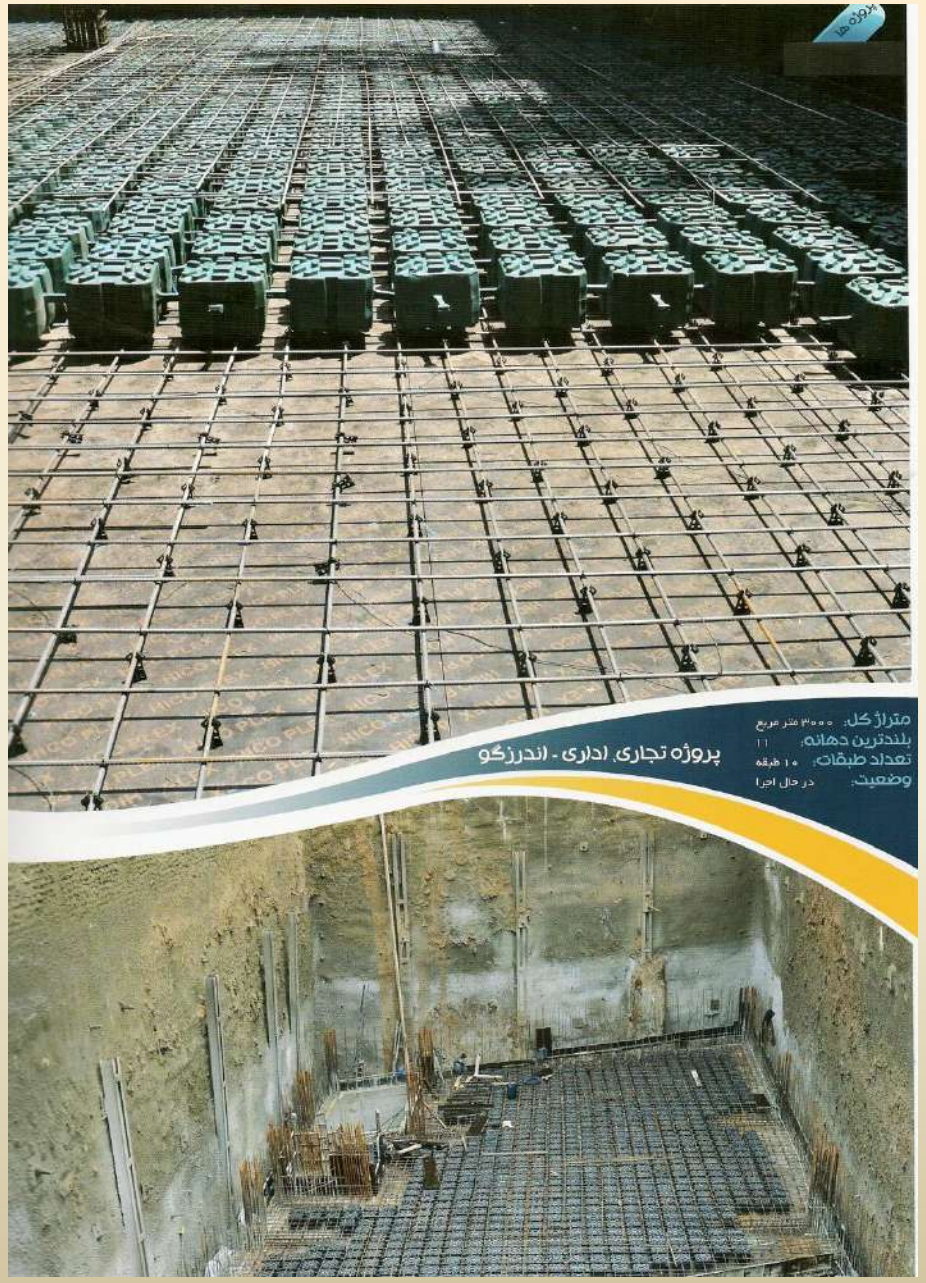
متراژ کل : ۱۴۰۰ متر مربع

بلندترین دهانه : ۱۰.۵

تعداد طبقات : ۷ طبقه

وضعیت : اتمام کار

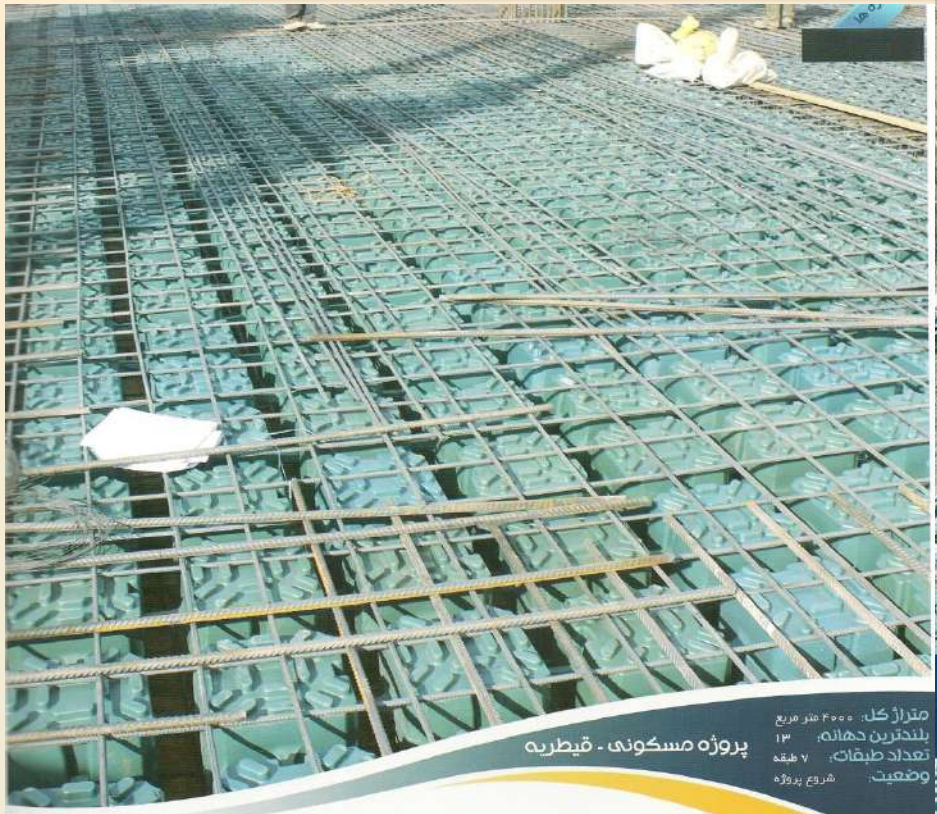
Residential Project


پروژه تجاری اداری - اندرزگو
متراژ کل: ۳۰۰۰ متر مربع
بلندترین دهانه: ۱۱
تعداد طبقات: ۱۰ طبقه
وضعیت: در حال اجرا

Residential Project

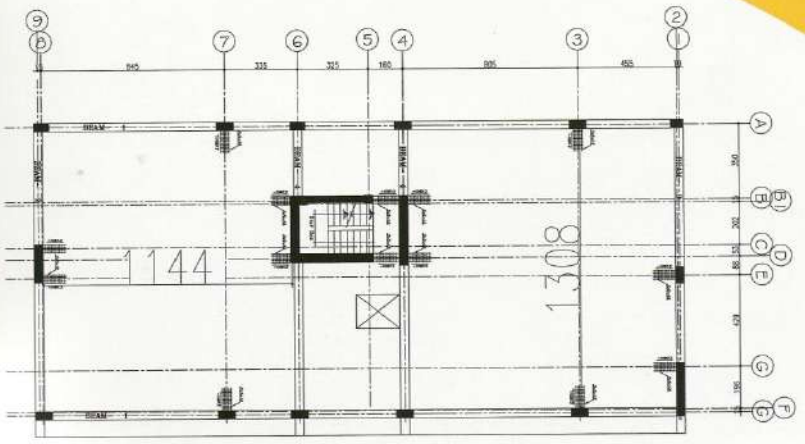
پروژه مسکونی - کاشف

متراژ کل : ۴۰۰۰ متر مربع
بلندترین دهانه : ۱۰
تعداد طبقات : ۱۰ طبقه
وضعیت : درحال اجرا

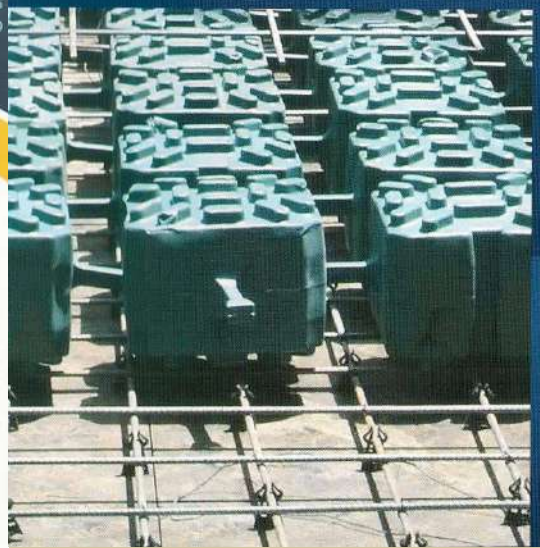


متراژ کل: ۴۰۰۰ متر مربع
بلندترین دهانه: ۱۳
تعداد طبقات: ۷ طبقه
وضعیت: شروع پروژه

پروژه مسکونی - قیطریه



and Administrative Project



پروژه تجاری اداری -فیروزه

متراژ کل : ۵۷۰۰ متر مربع
بلندترین دهانه : ۱۲
تعداد طبقات : ۱۲ طبقه
وضعیت : درحال اجرا

Arme Gostar
Modified U-Boot

◀ پروژه تجاری اداری - روشنایی

متراژ کل : ۳۰۰۰ متر مربع
بلندترین دهانه : ۱۰.۵
تعداد طبقات : ۹ طبقه
وضعیت : درحال اجرا

Trading and Administrative Project

Arme Gostar
Modified U-Boot
Residential Proje
پروژه مسکونی - هروی
متراژ کل : ۱۲۰۰۰ متر مربع
بلندترین دهانه : ۱۲.۵
تعداد طبقات : ۱۰ طبقه
وضعیت : اتمام کار

با تشکر از توجه شما