

www.icivil.ir

پرتال جامع دانشجویان و مهندسين عمران

ارائه كتابها و جزوات رايجان مهندسي عمران

بهترين و برترين مقالات روز عمران

انجمن هاي تفصلي مهندسي عمران

خوشگاه تفصلي مهندسي عمران



سقف کویا کس

مقررات ملی ساختمان



نیمسال دوم 94-95

استاد راهنما : استاد نقی زاده

گردآوری : سید رامتین صالحی آبری (911128475)

فهرست

2.....	پیشینه کوبیاکس
2.....	مزایای سیستم کوبیاکس در مقایسه با سایر سقف های رایج
3.....	مزایای فنی سیستم کوبیاکس عبارتند از:
5.....	معایب سقف کوبیاکس
6.....	قابلیت های دیگر کوبیاکس
7.....	انواع کیج ماژول کوبیاکس
8.....	ضوابط طراحی سیستم سقف مجوف بتن مسلح با گویهای توخالی کروی
12	جدول برآورد کوبیاکس
13	نحوه محاسبه هزینه تمام شده اجرائی ساختمان بر اساس سیستم کوبیاکس
14	تصاویر روش اجرای کوبیاکس
18	منابع



پیشینه کوبیاکس

مطالعات در زمینه سبک سازی و حذف بتن ناکارآمد از سال ۱۹۸۵ در دانشگاه های آلمان و مجموعه شرکت های گروه فناوری های کوبیاکس در سال ۱۹۹۷ با همراهی مهندسين و متخصصينی از سوئیس و دیگر کشورهای اتحادیه اروپا پایه ریزی و تأسیس 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 مسأله معماری و سازه ای
- تکنولوژی دوستدار محیط زیست

مزایای سیستم کوبیاکس در مقایسه با سایر سقف های رایج

در سیستم Cobiax اعضای دال سقف شامل بتن، آرماتور، توبی های توخالی پلاستیکی، و قفسه مسلح می باشد. توب های توخالی در هسته مرکزی قفسه مسلح قرار گرفته و یک قفسه مدولار مسلح ایجاد می کند. این کیج مسلح مابین ۲ لایه آرماتور زیرین و روین دال قرار گرفته و با حذف بتن غیرباربر از درون دال موجب سبک سازی آن می شود. در این سازه سیستم مقاوم در برابر نیروهای جانبی سازه شامل ترکیب دال و ستون (تقریباً قاب ساده) و دیوار برشی بتنی با شکل پذیری متوسط می باشد.

مزایای فنی سیستم کویاکس عبارتند از:

1- باربری ۲ محوره ، حفظ تمامی مزایای دال بتنی تو پر با دالی تا 35 درصد سبک تر

- عدم محدودیت درپلان و ارتفاع ساختمان
- قابلیت اجرا درسازه های مختلف باهرنوع کاربری
- استحکام بالاحتی برای بارهای آویز نقطه ای بیشتر از یک تن

2-افزایش طول دهانه ها تا 18متر، کاهش تعداد ستونهاوعدم وجود کتیبه درستونها

- استفاده مناسب تر از فضای پلان
- تامین فضاوتعدادبیشتر پارکینگها

3- امکان حذف تمامی تیرهای میانی و پیرامونی

- کاهش حجم مصالح مصرفی،هزینه قالب بندی و آرماتوربندی
- ارتفاع کمتر کف تا کف طبقات و کاهش ارتفاع تمام شده ساختمان
- داشتن سقف هایی باسطوح بسیار صاف و امکان حذف سقف کاذب
- امکان تعبیه بازشوهای بزرگ و نامنظم
- سهولت اجرای تاسیسات به جهت عدم وجود آویز تیرها

4- کاهش بارمرده ووزن کلی سازه و کاهش ریسک لرزه ای سازه

- کاهش میزان تغییرشکل دال
- تشکیل دیافراگم یکپارچه درسقف و بهبود عملکرد لرزه ای ساختمان
- به کارگیری ستون های کمتر و لاغرتر
- کاهش باروارد به شالوده ، کاهش ارتفاع گودبرداری و حجم فونداسیون
- کاهش نیروی زلزله و برش پایه

5-امکان ستونگذاری به صورت نامنظم و تعبیه کنسولهای بلند (تا 7 متر)

- سهولت در تغییر کاربری و انعطاف پذیری بالا در طرح های معماری

مزایای اجرایی کویاکس

- 1-عدم نیاز به نیروی کار متخصص و ابزار خاص
- 2-امکان استفاده از وسایل بالابر ارزان و سبک
- 3-قابلیت تلفیق با سیستم پس کشیدگی و یاسازه های مرکب
- 4-قابلیت اجرای تاسیسات الکتریکی و مکانیکی در داخل دال

مزایای ایمنی کویاکس

- 1-ایمنی در برابر آتش
- 2-ایمنی در برابر زلزله به علت کاهش وزن کلی سازه

مزایای اقتصادی کویاکس

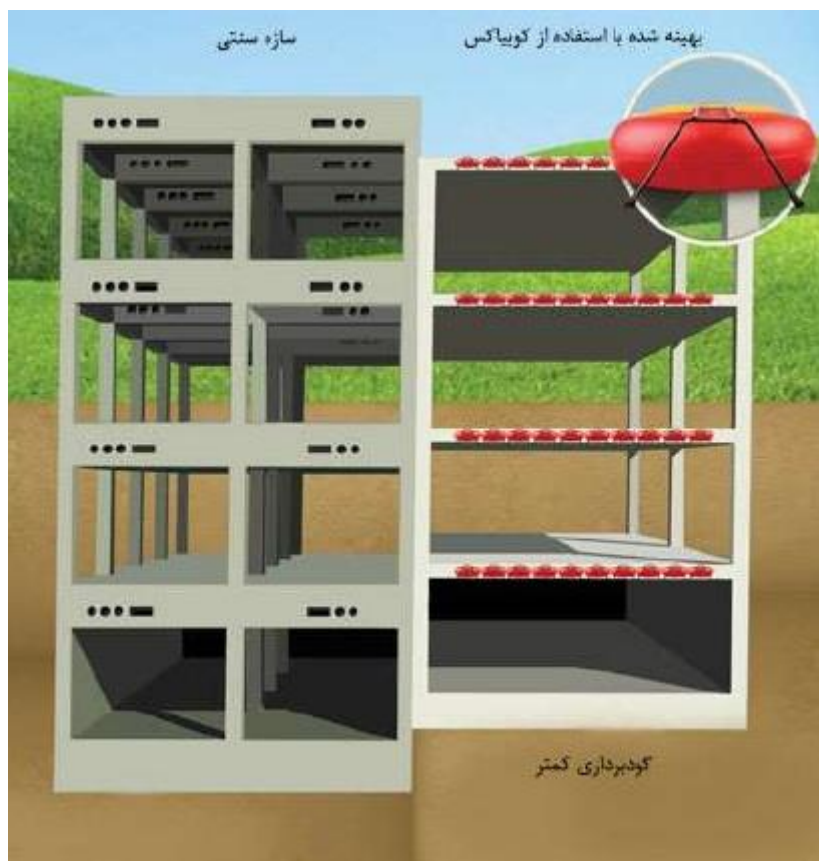
- 1-صرفه جویی در مصرف مصالح کلیه اعضای سازه
- 2-کاهش هزینه اجرایی
 - نیاز به شمع های کمتر، کاهش عملیات قالب بندی و آرماتوربندی
 - ساده تر شدن مراحل نصب و اجرای اتصالات
- 3-کاهش هزینه تجهیزات و نیروی انسانی بدلیل نصب آسان

مزایای زیست محیطی کویاکس

- 1-صرفه جویی حدود 50 درصدی مصالح (هر 1 کیلوگرم پلاستیک جایگزین 100 کیلوگرم بتن میشود)
- 2-کاهش مصرف انرژی و انتشار گازهای آلوده بخصوص گاز CO_2
- 3-قابلیت بازیافت تمام اجزا

مزایای بهره برداری کویاکس

- 1-کاهش ضریب انتقال حرارت و صوت دال
- 2-کاهش لرزش ناشی از بارهای بهره برداری



معایب سقف کویاکس

- استفاده از این سیستم در پروژه‌های کوچک از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه نیست.
- اصل تکنولوژی سیستم سازه ای کویاکس مربوط به کشورهای اروپای غربی (نظیر انگلستان و آلمان) بوده و با توجه به اینکه این کشورها اصولاً لرزه خیز نیستند استفاده از این سیستم در کشور ما مخصوصاً در مناطق با خطر لرزه ای زیاد و خیلی زیاد جای سوال داشته و در این زمینه تحقیقات لازم انجام نشده است (از این سیستم در کشورهای لرزه خیزی مانند ژاپن و یا غرب ایالات متحده استفاده نمی گردد و استاندارد مربوط به این نوع سقف در هیچ یک از آیین نامه های معتبر لرزه ای وجود ندارد).

قابليت هاي ديگر کوبياکس

کوبياکس قابليت انطباق با هر گونه معماری را دارا است. نحوه چيدمان گوی های توخالی، اندازه و شکل دال بتنی بر اساس مقتضيات پروژه تعيين می گردند. کوبياکس را می توان همراه با تکنیک های ساختمانی از قبیل پس کشيدگی و یا سازه های مرکب در دهانه بلندتر از ۱۸ متر مورد استفاده قرار داد.

اجرای تاسيسات الکترونیکی و مکانیکی مشابه روش های سستی و با قابليت اجرا در ضخامت دال همانند تصاویر زیر می باشد.

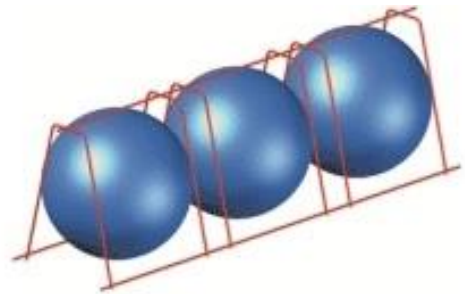
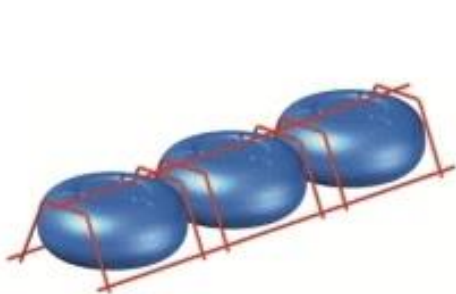


علاوه بر روش اجرای درجا، قابليت اجرا به روش نیمه پیش ساخته نیز وجود دارد.



انواع کیج ماژول کویاکس

دال کویاکس سیستمی است که درواقع ازچند ماده مختلف شامل بتن، فولاد، پلاستیک (پلی اتیلن یا پلی پروپیلن پرتراکم) و هوا تشکیل شده است که مصالح خاص این سقف کیج ماژول نامیده میشود. کیج ماژول های کویاکس شامل قفسه های نگه دارنده (cage) و قطعات پلاستیکی به شکل کروی و یا تخت از جنس پلی پروپیلن و پلی اتیلن بازیافتی با دانسیته بالا می باشند. هر کیج ماژول شامل 5 تا 7 عدد گوی کویاکس می باشد که حدوداً 6 کیلوگرم وزن دارد و به راحتی توسط نیروی انسانی قابل حمل است. کیج ها از مفتول های شماره 5 یا 6 ساخته شده اند که وظیفه آنها تنها نگهداری گوی های پلاستیکی سقف میباشد و به هیچ عنوان آرماتور برشی محسوب نمی شوند. این قفسه ها با طول حدود 2/5 متر منجر به ثابت نگه داشتن ، سهولت حمل و نقل ، کاهش پرت گوی های پلاستیکی و اجرای سریعتر سقف می گردند.



گوی کروی Eco-Line

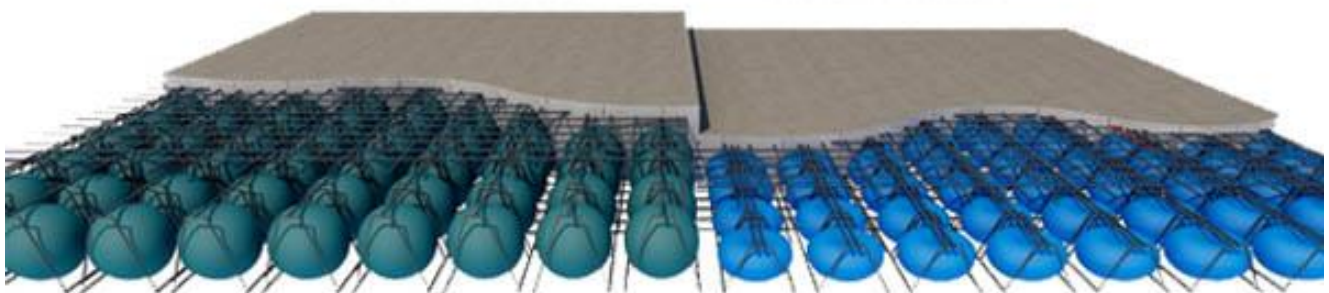
قالب های ماندگار از جنس پلی اتیلن بازیافتی
ارتفاع: 180, 270, 315, 360, 450 میلیمتر
جنس قفسه ها از فولاد AII و با طول حدود 250 سانتیمتر
بازه ضخامت دال بین 40 تا 60 سانتیمتر
میزان کاهش بار مرده $4/8 - 2/5 \text{ kn/m}^2$

گوی تخت Slim-Line

قالب های ماندگار از جنس پلی اتیلن بازیافتی
ارتفاع: 100, 140, 180, 200, 220, 260 میلیمتر
جنس قفسه ها از فولاد AII و با طول حدود 245 سانتیمتر
بازه ضخامت دال بین 20 تا 40 سانتیمتر
میزان کاهش بار مرده $2/9 - 1/3 \text{ kn/m}^2$

Eco-Line

Slim-Line



ضوابط طراحی سیستم سقف مجوف بتن مسلح با گویهای توخالی کروی

سقف های بتن مسلح به دلیل نیاز به کنترل تغییرشکلها و ترکها، بسیارمورد توجه و گاه محدود به دهانه های کوچک می شوند. حال اگر بتوان مقطع سقف های بتن مسلح، به ویژه دال ها را به نحوی بهبود بخشید که بتواند علاوه بر تامین ضوابط کنترلی، در مقایسه با دال های مشابه از وزن کمتری برخوردار باشند، میتوان به شیوه جدیدی در روش اجرای دال های 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 می باشد به نحوی که یک دال بتنی حاوی حفره های ناشی از حضور گویهای کروی توخالی فراهم می شود. سیستم سقف مجوف بتن مسلح با گوی های توخالی کروی، از دولایه بتن مسلح تشکیل شده است که در بالا و پایین دال و بطورگسترده قرار میگیرد و حد فاصل این دو لایه با گوی های کروی شکل ازجنس پلی پروپیلن پر می شود. که با توجه به نیاز پروژه و محاسبات طراحی، ابعاد مختلفی دارند.



در روند اجرای این سیستم سقف ، ابتدا پس از آرماتورگذاری لایه زیرین، قفسه هایی از گوی های کروی شکل با فاصله کنار هم روی شبکه آرماتور زیرین قرار گرفته و پس از آرماتوربندی لایه فوقانی، بتن روئی ریخته می شود.

در نهایت مقطع دال به صورت I شکل با جان با ضخامت متغیر درمی آید.

این نوع سقف در زمینه های سازه، انرژی، حریق و آکوستیک در مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن بررسی شده و کاربرد آن در حیطه الزامات تدوین شده مورد تایید می باشد.

- 1- 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 ساختمان های دارای دیوار برشی بتن مسلح مجاز است.

2- این ضوابط تنها برای سقفهای کوبیباکس با گوی های کروی شکل کاربرد داشته و سقف با گوی با اشکال غیرکروی را شامل نمی شود.

3- مجموع بار مرده غیرسازه ای روی این سقف ها شامل پارتیشن، کفسازی و نازککاری محدود به 350 کیلوگرم بر متر مربع بوده ضمن آنکه کاربرد این سقف تنها جهت پارکینگ هایی که محل عبور اتومبیل سواری با حداکثر وزن 2/5 تن با بارمتمرکز 1 تن می باشد، مجاز است.

4- لازم است حداقل ضخامت بتن در اطراف گوی ها شامل بالا و پایین گوی حداقل 5 سانتیمتر و مابین دو گوی متوالی حداقل 4 سانتی متر در نظر گرفته شود.

5- در طراحی از ظرفیت برشی فولاد مورد استفاده در قفسه گوی ها صرف نظر شود، با این حال میزان فولاد با امتداد قائم در این قفس ها باید مطابق بند 9-12-6-3-1 مبحث نهم مقررات ملی ساختمان ایران با فرض b_w برابر با حداقل فاصله بین دو گوی متوالی در هر جهت دال تامین شود.

6- در طراحی برای برش در هر جهت دال، مقاومت برشی نهایی بتن (V_c) باید حداکثر 50 درصد مقدار محاسبه شده طبق رابطه 9-12-4 مبحث نهم مقررات ملی ساختمان ایران و با فرض مقطع تمام پر بتنی محاسبه شود. در تمام نقاط دال که میزان 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.

7- در طراحی و کنترل برش در حالت حدی نهایی برای عملکرد دو طرفه در حوالی بارهای متمرکز و تکیه گاهها، مقاومت برشی نهایی بتن نباید حداکثر از 50 درصد مقداری که از بند 9-12-17-2-4 مبحث نهم مقررات ملی ساختمان ایران حاصل می شود، بیشتر منظور شود.

8- طراحی دال برای خمش در هر جهت بنا بر جزئیات اجرایی و بامنظور نمودن حفره ها با مقطع دایره، در ضعیف ترین مقطع دال انجام گیرد.

9- محاسبات تغییر شکل دال بر پایه بند 9-14-2-6-1 و با محاسبه دقیق ممان اینرسی موثر دال سوراخ دار انجام گیرد. اضافه افتادگی دراز مدت بر پایه بند 9-14-2-4-3 محاسبه شود.

10- ایجاد هر گونه بازشو در این نوع دال تابع ضوابط بند 9-15-3-4 مبحث نهم مقررات ملی ساختمان ایران می باشد.

11- در محل تقاطع دیوارهای برشی و دال کوپیاکس، انتقال برش ناشی از زلزله از دال به دیوار باید در ضعیف ترین سطح مقطع دیوار کنترل شده و در صورت نیاز از فولادگذاری برای تسهیل انتقال برش درون صفحه دیافراگم به دیوار بهره برده شود. در سقفهای بدون تیر به منظور تضمین عملکرد دیافراگم سقف، کنترلهای لازم در خصوص عضو جمع کننده و عضو مرزی در دیافراگم صورت گیرد. به منظور تضمین عملکرد دیافراگم، ضروری است گویهای کروی در امتداد محور قرارگیری دیوارهای برشی و یا در لبه طولی دیافراگمها در عرضی که طبق محاسبات تعیین میشود، حذف شده و آرماتورگذاری لازم در مقطع توپر حاصل انجام شود.

12- پیش بینی المانهای مرزی در اطراف بازشوها و لبه دال حسب مورد مطابق ضوابط طراحی آئین نامه ها و مقررات موجود انجام گیرد.

13- حداکثر دهانه (مرکز ستون به مرکز ستون) برای این نوع سقف در حالت کاربرد به صورت دال تخت به 8 متر محدود می شود. 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 فوق الذکر برای دهانه دال به 10 متر افزایش می یابد.

14- استفاده از روش پیش دال تنها در حالتی که قفسه و گوی ها در پیش دال درگیر بوده و فولادهای کششی در پیش دال پیش بینی شده باشد، مجاز است.

15- لازم است ضوابط و الزامات فنی در نظر گرفته شده در تائیدیه شماره Z-15.1-282 موسسه DIBT برای سیستم سقف مجوف کوپیاکس رعایت شود.

16- ضروری است گوی های کروی شکل در دو امتداد مستقیم عمود بر هم قرار گیرند و حداکثر قطر سنگدانه مصرفی در بتن با توجه به فواصل گوی های کروی شکل مطابق آئین نامه های مربوطه تعیین و رعایت شود.

17- پایه های اطمینان و شمع بندی مورد استفاده در اجرای این نوع سقف باید قابلیت اعمال خیز منفی کافی قبل از بتن ریزی را داشته باشد.

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

19- رعایت مبحث سوم مقررات ملی ساختمان ایران با عنوان "حفاظت ساختمانها در مقابل حریق" و همچنین الزامات نشریه شماره 444 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

20- در خصوص عایق بندی بام، عایق پلی استایرن منبسط شده (پلاستوفوم) مورد استفاده، لازم است تا از نوع کندسوز (خود خاموش شو) مطابق با استانداردهای معتبر باشد. این عایق پلی استایرن باید به وسیله حداقل 1/5 سانتیمتر اندود یا تخته گچی محافظت شود. اتصال مکانیکی اندود یا تخته به سازه بام ضروری می باشد.

21- صدابندی سقف بین طبقات باید مطابق مبحث هجدهم مقررات ملی ساختمان ایران با عنوان "عایق بندی و تنظیم صدا" تامین شود.

22- کلیه مصالح و اجزا در این سیستم اعم از معماری و سازه ای از حیث دوام، بهداشتی و زیست محیطی باید بر مبنای مقررات ملی ساختمان ایران و یا آئین نامه های معتبر ملی یا بین المللی به کار گرفته شوند.

23- در شرایط مختلف اقلیمی و محیط های خورنده ایران، رعایت تمهیدات لازم از نظر دوام و پایداری اعضای بتنی ضروری است.

24- رعایت مجموعه مباحث مقررات ملی ساختمان ایران در این سیستم الزامی است.

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
	تجاری	۲۰	۳۹۰	میلگرد	۴۱ ۴۵ ۴۶ ۴۷
۷	مسکونی	۲۵	۴۸۰	بتن	۰.۴۵ ۰.۴۵ ۰.۴۶ ۰.۴۶
	تجاری	۲۵	۴۸۰	میلگرد	۴۳ ۴۷ ۴۸ ۴۹
۹	مسکونی	۳۰	۵۷۵	بتن	۰.۴۹ ۰.۴۹ ۰.۵ ۰.۵
	تجاری	۳۰	۵۷۵	میلگرد	۴۶ ۴۹ ۵۱ ۵۳
۱۱	مسکونی	۳۵	۶۶۰	بتن	۰.۵۳ ۰.۵۳ ۰.۵۴ ۰.۵۴
	تجاری	۳۵	۶۶۰	میلگرد	۴۹ ۵۳ ۵۴ ۶۰

برآورد جدول فنی براساس شرایط خاک نرمال، جانمایی و میزان مناسب دیوارهای برشی درپلان و بدون احتساب دیوار حائل تهیه شده است. این برآورد براساس فرضیات مذکور و بادقت حدود نود درصد قابل استناد میباشد.

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 جانمایی 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 کویاکس 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.

نحوه محاسبه هزینه تمام شده اجرائی ساختمان بر اساس سیستم کویاکس

هزینه تمام شده ساختمان در بخش اجرای سازه (شامل فونداسیون، ستون، دیوار برشی و سقف) عبارت است از مجموع هزینه های زیر در متر مربع زیربنا:

۱. میلگرد مصرفی: میزان مقادیر میلگرد مصرفی بسته به نوع کاربری، تعداد طبقات، فواصل ستونها از جدول پیوست قابل استخراج می باشد.

۲. بتن مصرفی: میزان بتن مصرفی بسته به نوع کاربری، تعداد طبقات و فواصل ستونها از جدول پیوست قابل استخراج می باشد.

۳. خدمات و پشتیبانی کویاکس: هزینه خدمات و پشتیبانی کویاکس شامل دو بخش به شرح زیر می باشد:

- خدمات مهندسی شامل طراحی، محاسبات و تولید نقشه های سازه بر اساس سیستم کویاکس، آموزش گروه مجری سقف، حق امتیاز استفاده از تکنولوژی در پروژه و نظارت بر مراحل اجرای سقف.
- تولید و تحویل کیج ماژولهای مورد نیاز پروژه

۴. دستمزد و اجراء: کارفرما لازم است که برای اجرا سازه پیمانکار مورد تأیید خود را انتخاب نماید. بدیهی است حق الزحمه پیمانکار بر اساس شرایط منطقه و قیمت های متداول روز تعیین می شود.

تساویر روش اجرای کوبیاس

قالب بندی



اجرای مش تحتانی



قرارگیری توپ ها بر روی مش تحتانی



اجرای مش فوقانی



بتن ریزی و ویبره



تسطیح نهایی



باز کردن قالب



منابع

1- ناشر: کویاکس ایران مالک انحصاری تکنولوژی دال های تخت با گوی های تو خالی.

Bibliography: group, webnevisan and info

Available at:

<http://cobiaxiran.com/fa/index.php?type=content&id=1&title=%DA%A9%D9%88%D8%A8%DB%8C%D8%A7%DA%A9%D8%B3-%D8%AF%D8%B1-%DB%8C%DA%A9-%D9%86%DA%AF%D8%A7%D9%87>

(Accessed: 24 May 2016).

Available at:

<http://cobiaxiran.com/fa/index.php?type=content&id=2&title=%D9%85%D8%B2%D8%A7%DB%8C%D8%A7%DB%8C-%D8%B3%DB%8C%D8%B3%D8%AA%D9%85-%DA%A9%D9%88%D8%A8%DB%8C%D8%A7%DA%A9%D8%B3>

(Accessed: 24 May 2016).

Available at:

<http://cobiaxiran.com/fa/index.php?type=content&id=3&title=%D9%82%D8%A7%D8%A8%D9%84%DB%8C%D8%AA-%D9%87%D8%A7%DB%8C-%D8%AF%DB%8C%DA%AF%D8%B1-%DA%A9%D9%88%D8%A8%DB%8C%D8%A7%DA%A9%D8%B3>

(Accessed: 25 May 2016).

Available at:

<http://cobiaxiran.com/fa/index.php?type=content&id=4&title=%D8%A8%D8%B1%D8%A2%D9%88%D8%B1%D8%AF%D9%87%D8%A7-%D9%88-%D9%85%D8%AD%D8%A7%D8%B3%D8%A8%D8%A7%D8%AA>

(Accessed: 25 May 2016).

Available at:

<http://cobiaxiran.com/fa/index.php?type=content&id=9&title=%D8%A7%D9%86%D9%88%D8%A7%D8%B9-%DA%A9%DB%8C%D8%AC-%D9%85%D8%A7%DA%98%D9%88%D9%84-%DA%A9%D9%88%D8%A8%DB%8C%D8%A7%DA%A9%D8%B3>

(Accessed: 26 May 2016).

2- ناشر: سید هومن حسینی

Bibliography: ایبوک معرفی انواع سقف - مهندسی عمران (1394) سید هومن حسینی

Available at:

<http://icivil.ir/omran/%D8%A7%DB%8C%D8%A8%D9%88%DA%A9-%D9%85%D8%B9%D8%B1%D9%81%DB%8C-%D8%A7%D9%86%D9%88%D8%A7%D8%B9-%D8%B3%D9%82%D9%81/>

(Accessed: 26 May 2016).

3- ناشر: Not Available

Bibliography: ضوابط طراحی سیستم سقف مجوف بتن مسلح با گویهای تو خالی کروی

Available at:

<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwizyvMr6P7MAhXqKsAKHYomAD4QFgqeMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.zanjan-nezam.org%2F%2FCMSFiles%2Fmainportal%2Ffiles%2Fkobiya.pdf&usq=AFQjCNGZK6N2>

[Xe6lRKL6ZBKQvsoltPDYlg&sig2=5rTdVMw0X_qyHPJQt855mQ&bvm=bv.123325700,d.ZGg&cad=rja](#)

(Accessed: 26 May 2016).