



گنبد



دانشگاه خوارزمی



فصلنامه علمی تخصصی گنبد | شماره ۱ | ۱۳۹۶



زندگی نامه
پدر بتن ایران
به مناسبت
روز ملی بتن

اول انسان باشی سپس مهندس

- » گنبد ها و عملکردشان
- » نگاهی به برج پیزا
- » بررسی انواع سقف ها
- » معرفی گرایش مدیریت ساخت
- » گفت و گو با دکتر ابوالحسن رامین فر



GonbadJournal



KHUCEA

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



گنبد



مجله علمی تخصصی گنبد



فصلنامه علمی تخصصی انجمن علمی دانشجویی
مهندسی عمران دانشگاه خوارزمی

صاحب امتیاز: انجمن علمی دانشجویی مهندسی عمران
استاد مشاور انجمن: دکتر غلامحسین توکلی مهرجردی
مدیرمسئول: آرمین گرانقدر

سر دبیر: سالار خرم دل
دبیر دانش و آموزش: پانیز فوقانی
دبیر کار و صنعت: سالار خرم دل
دبیر سازه‌ها: ارمیا پوروقار

اعضای تحریریه (براساس حروف الفبا): حمیدرضا اشراقی
شروین امامقلیزاده‌سیار ، ارمیا پوروقار ، نازنین توکلی
سالار خرم دل ، پرینا رضایی ، مهدی سجادیان
سید علی سیدی ، علیرضا شیخ‌الاسلامی ، علیرضا طاهریان
پانیز فوقانی ، آرمین گرانقدر ، وحید معدنی‌پور
فاطمه سادات موسوی ، حامد میرزااردستانی

صفحه‌آرا و گرافیک: علیرضا شیخ‌الاسلامی
ویراستار: امیرحسین مناف‌زاده
نشریه صوتی: سهیل محمدی
چاپ: کهن



[T.ME/GONBADJOURNAL](https://t.me/gonbadjournal)

[INSTAGR.AM/KHUCEA](https://www.instagram.com/khucea)



سخن سردبیر



سخن مدیر مسئول

سالار خرم دل

وجود یک نشریه دانشجویی مرتبط با رشته مهندسی عمران که خلا آن از مدت‌ها پیش حس می‌شد، انگیزه‌ای شد برای گرد هم جمع شدن و تشکیل هیئت تحریریه‌ای که ثمره آن انتشار همین نشریه ای است که هم‌اکنون در دست دارید. بی شک آنچه در ادامه مطالعه خواهید کرد تھی از اشکال نخواهد بود؛ لذا امید دارم کاستی‌ها و اشکالات آنرا به دیده اغماض نگرسته و با تذکر دادن آن‌ها و ارایه نقدها و پیشنهادات ارزشمند خویش ما را در هرچه بهتر ساختن آن یاری نمایید. در پایان امید دارم با ادامه دادن این مسیر و کسب تجارب بیشتر، کیفیت این نشریه نیز بهتر شده و کاستی‌های آن مرتفع گردد.

آرمین گرانقدر

هم‌اکنون که مشغول نوشتن این متن هستم، مراحل آخر آمادگی نشریه در حال سپری شدن است. همگی هیجان داریم که نتیجه کارمان را ببینیم ولی فارغ از این که نتیجه‌ی کار چه شود، ازصمیم قلب خوشحالم که به عنوان عضوی از این مجموعه و همراه با بقیه اعضا، همه‌ی تلاشمان را کردیم برای ارتقای فضای آموزشی رشته و دانشگاه خود.

کوه نتواند شدن سد ره مقصود مرد
همت مردان برآرد از نهاد کوه، گرد

فهرست

VIP

موضوع ویژه

زندگینامه دکتر مهدی قالیبافیان ۴۳



StART

آغازین

تقویم عمران ۱

عملکرد انجمن علمی دانشجویی عمران

گزارشی از مسابقات دیوار خاک مسلح ۵



دانش و آموزش

روابط عمران با سایر رشته‌ها

مهندسی ایمنی (HSE) ۸

گرایش‌های عمران

معرفی گرایش مهندسی مدیریت ساخت ۱۵

آزمایشگاه

چند آزمایش کاربردی در زمینه ژئوتکنیک ۲۱

نرم افزار

بررسی نرم افزار SAP2000 ۳۴

اپلیکیشن دستیار مهندس ۳۸



مصاحبه

گفت‌وگو با دکتر ابوالحسن رامین‌فر ۵۵



سازه‌ها

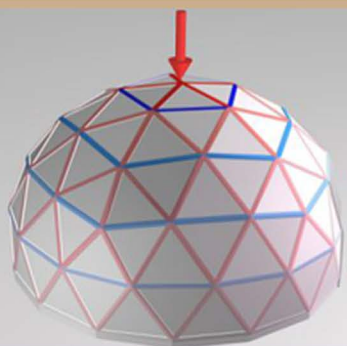
۸۳

معرفی سازه‌های خاص
برج پیزا



۹۱

بناهای تاریخی
گنبد‌ها و عملکردها



پیشنهاد گنبد

۹۹

اپلیکیشن + فیلم + کتاب



کار و صنعت

۶۲

روش‌های اجرایی
بررسی و مقایسه چند نوع سقف



۷۵

پست‌های کارگاهی
معرفی سرپرست کارگاه

۷۸

تکنولوژی‌های جدید در عمران



تقویم عمران

پانید فوقانی

رویداد های عمرانی

۱ شهریور ۱۳۹۶

پنجمین همایش بین‌المللی و نمایشگاه جرثقیل ، لیفتینگ لیفتراک، بالابر و صنایع وابسته حوزه های تحت پوشش: مهندسی عمران، مهندسی مکانیک برگزار کننده: بازرسی فنی جرثقیل و مرکز آموزش های حرفه ای هرسا کیفیت شهر محل برگزاری: تهران
www.PHQevents.com



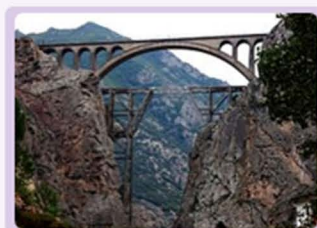
۲ شهریور ۱۳۹۶

دومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین پژوهشی و آموزشی عمران، معماری، شهرسازی و محیط‌زیست ایران حوزه‌های تحت پوشش: معماری و شهرسازی، مهندسی عمران شهر محل برگزاری: تهران
info@ircivilconf.ir
۰۹۱۸۷۲۱۷۳۵۳



۳ شهریور ۱۳۱۷

خط راه‌آهن سراسری ایران به طول تقریبی ۱۴۰۰ کیلومتر افتتاح شد و بندر شاهپور (امام‌خمينی) را به بندر شاهی (ترکمن) متصل کرد. ساخت این خط در ۲۳ مهر ۱۳۰۶ آغاز شد.



۱ سپتامبر ۱۹۲۳ | ۱۰ شهریور ۱۳۰۲

زلزله کانتو به بزرگی ۷/۹ ریشتر در نزدیکی توکیو و یوکوهاما ژاپن به وقوع پیوست. نزدیک ۱۴۰۰۰۰ نفر کشته و مقفود شدند. آتش‌سوزی توکیو که عامل اصلی تلفات این حادثه بود، باعث از بین رفتن نیمی از خانه‌های این شهر شد. اول سپتامبر در ژاپن روز پیشگیری از بلایای طبیعی نامگذاری شده است. امروزه ژاپن از پیشگامان ساخت ساختمان‌های ایمن در برابر زلزله است.



۱۱ سپتامبر ۲۰۰۱ | ۲۰ شهریور ۱۳۸۰

دو هواپیمای مسافربری خود را به برج‌های تجارت جهانی نیویورک کوبیدند و بعد از حدود یک ساعت آتش‌سوزی برج‌ها فرو ریختند. تنش‌های ایجاد شده توسط حریق و خرابی‌های پیش‌رونده باعث این خرابی بودند.



۲۶ شهریور ۱۳۱۴

ولادت دکتر مهدی قالیبافیان. در بخش ویژه همین شماره زندگینامه‌ای از وی آمده است.



۲۹ شهریور ۱۳۹۶

پانزدهمین دوره مسابقات ملی دانشجویی بتن برگزار کننده: انجمن بتن ایران با همکاری معاونت پژوهش و فناوری دانشگاه آزاد اسلامی
مکان برگزاری: دانشگاه آزاد اسلامی واحد علی‌آباد کتول استان گلستان
در بخش‌های: ۱- بتن سبک ۲- سازه محافظ تخم مرغ (EPD)
۳- تیر سبک خمشی ۴- بتن پرمقاومت ۵- پوستر و پایان‌نامه





۳۰ شهریور ۱۳۹۵

مجتمع تجاری و اداری نیکامال، بلندترین برج استان البرز، در این تاریخ افتتاح گردیده است. این مجتمع دارای اسکلت فلزی در ۲۴ طبقه شامل پارکینگ، طبقات تجاری و اداری، طراحی شده است. نیکامال مجهز به سیستم اعلام حریق دیجیتال و اطفای حریق خودکار، نمای curtain wall و سرامیک می باشد.



۲۷ سپتامبر ۱۸۲۵ | ۵ مهر ۱۲۰۴

نخستین راه‌های ریلی با ریل‌های چوبی ساخته می‌شد و واگن‌های اسبی روی آنها حرکت می‌کرد. این قطارها برای حمل زغال و زغال سنگ به کار می‌رفته است. ریل‌های چدنی جایگزین ریل‌های چوبی شدند. با کشف نیروی بخار نخستین راه‌آهن برای حمل مسافر و کالا که با نیروی بخار کار می‌کرد در ۲۷ سپتامبر سال ۱۸۲۵م در انگلستان به کار افتاد.



۹ مهر ۱۳۳۵

افتتاح کارخانه سیمان تهران ابتدا با ظرفیت ۳۰۰ تن در روز. طی سالهای ۱۳۳۵ تا ۱۳۵۷، ظرفیت تولیدی شرکت به ۷۶۰۰ تن در روز رسید. هم‌اکنون دارای ۵ خط تولیدی فعال با ظرفیت اسمی تولید ۱۳۴۰۰ تن در روز می‌باشد.



۱۵ و ۱۶ مهر ۱۳۹۶

نهمین کنفرانس ملی بتن و پانزدهمین همایش روز بتن محل برگزاری: مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی در تهران.

انجمن بتن ایران با همکاری مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی امسال نیز همایش ملی بتن را برای بزرگداشت دکتر احمد حامی پدر مهندسی عمران برگزار می‌کند.

www.ici.ir



۱۶ مهر ۱۳۸۷

برج میلاد تهران بلندترین سازه ایران با ارتفاع ۴۳۵ متر افتتاح شد و ششمین برج بلند مخابراتی جهان و نوزدهمین سازه بلند نامتکی جهان است. این برج به عنوان نماد شهر تهران، نیازهای مخابراتی و تلویزیونی را رفع کرده است. ایجاد جاذبه های گردشگری، کاربردهای هواشناسی و کنترل ترافیک از دیگر کارکردهای برج میلاد می باشد.



۲۰ مهر ۱۳۹۳

پل طبیعت تهران در اراضی عباس آباد افتتاح شد. این سازه جایزه طرح برتر فولادی کشور در سال ۱۳۹۲ را دریافت کرد و جزو ۵ انتخاب برتر ۳۰۰ معمار برجسته جهان در مسابقه معمار شهری architizer awards در سال ۲۰۱۵ شد. معمار آن لیلا عراقیان برای طراحی این پل جایزه آفاخان ۲۰۱۶ را نیز دریافت کرده است.



۲۵ مهر ۱۳۹۶

چهارمین کنفرانس بین المللی رفتار بلندمدت و فن آوری های نوسازی سازگار با محیط زیست سدها حوزه های تحت پوشش: مهندسی عمران و سازه خاک و پی، مهندسی عمران برگزار کننده: کمیته ملی سدهای بزرگ ایران شهر محل برگزاری: تهران
info@ltbd2017.ir
 ۰۲۱۲۲۲۲۵۷۵۶



منابع:

سیولیکا، دانشنامه شهری ایران، خبرگزاری ایسنا، روزنامه دنیای اقتصاد، History.com



آغازین

عملکرد انجمن علمی دانشجویی عمران

The 3rd National
Geowall Competition

دوره سومین مسابقات
دیوار خاک مسلح



گزارشی از مسابقات دیوار خاک مسلح Geowall

■ شروین امام قلی زاده سیار

بهمن ۱۳۹۵ الی اردیبهشت ۱۳۹۶
سومین دوره مسابقات ملی دیوارهای
خاک مسلح Geo-Wall

کسب رتبه چهارم در اولین
دوره حضور در مسابقات





مسابقات از بهمن ماه ۱۳۹۵ آغاز شده و در تاریخ ۲۱ اردیبهشت ۱۳۹۶ پایان یافت.

این مسابقات شامل دو فاز اولیه و نهایی می باشد که در فاز اول با حضور ۴۸ تیم از سراسر ایران، پس از بررسی ارائه گزارش عملکرد و بنا بر داوری هیئت برگزاری مسابقات، ۱۶ تیم حذف و ۳۲ تیم در مرحله دوم که مرحله اصلی مسابقات می باشد به رقابت پرداختند.

هدف اصلی از طرح این مسابقه، طراحی دیواره های خاک مسلحی است که براساس نمونه های واقعی و در ابعاد آزمایشگاهی طراحی شده باشند و بتواند تحت بارهای وارده مقاومت کرده و دیواره دچار ریزش نشود. بدین منظور ارتباط تنگاتنگی میان فعالین حوزه گودبرداری و راهسازی با فعالیت های دانشجویان در این مسابقات وجود خواهد داشت.



معرفی مسابقات

این مسابقات طی سه سال اخیر، با همت دانشگاه شهید رجایی و حمایت های انجمن ژئوتکنیک ایران شروع به کار کرده و پس از ترجمه و بررسی های صورت گرفته بر روی مسابقات دیوارهای خاک مسلح آمریکا، اقدام به برگزاری این مسابقات در سطح ملی و با حضور دانشگاه های به نام ایران نمودند.

در این مسابقات دانشگاهی همچون تهران، امیرکبیر، علم و صنعت، تربیت مدرس، خواجه نصیر و ... سابقه حضور را داشته اند که امسال و برای اولین بار دانشگاه خوارزمی با ارائه دو تیم در دور سوم این مسابقات شرکت نموده است.

داوری مسابقات تحت نظارت دکتر بهنیا که اولین شخص در خصوص ارائه مباحث دیوارهای مسلح شده در علوم ژئوتکنیک در ایران هستند و تخصص کاملی در این زمینه دارند، صورت می پذیرد.



آزمایش های پیش از برگزاری مسابقات

به منظور کسب تجربه و بررسی نتایج تحلیل های صورت گرفته بر روی دیواره های طراحی شده پیش از مسابقه آزمایشاتی انجام می شود .

در ادامه و پس از برگزاری مرحله اصلی مسابقات، دیواره تیم انجمن علمی دانشجویی جز محدود تیم هایی بود که دیواره آن تا مرحله نهایی بارگذاری پایدار ماند و در پایان موفق به کسب رتبه چهارم در این دوره مسابقات شد. این مهم در حالی بدست آمد که این تیم اولین تجربه خود در این مسابقات را تجربه می کرد و تیم هایی از دانشگاه های صنعتی و با حمایت های فراوان که سابقه حضور در سال های قبل را نیز داشته اند، در رده تیم های حفظ شده قرار گرفته اند.



ارتباطات مهندسی عمران با سایر رشته ها

این قسمت : مهندسی ایمنی (مهندسی HSE)

چطور امنیت کارکنان در پروژه‌های عمرانی تضمین می‌شود؟
در محیط‌های کارگاهی نوع تجهیزات ایمنی چطور تعیین می‌شود؟
دستورالعمل‌های ایمنی مرتبط با فعالیت کارگاه چطور تدوین می‌شود؟
ایجاد آمادگی و مدیریت بحران و واکنش در شرایط اضطرار چطور برقرار می‌شود؟
چه کسی مسئول حفاظت از سلامت محیطی اطراف کارگاه خواهد بود؟
و سؤالاتی از این دست که برای پاسخ به آن‌ها نیازمند یک گروه ایمنی و حفاظتی
تحت عنوان HSE هستیم که در ادامه به ضرورت وجود آن در پروژه‌های عمرانی
خواهیم پرداخت.

■ حامد میرزا اردستانی

■ سالار خرم دل



فایل صوتی
در تلگرام

مقدمه

مهندسان عمران به دلیل فضای کاری خود، نیازمند همکاری با افراد بسیاری هستند. از شروع طرح و ایده‌ی سازه گرفته تا ساخت و در نهایت بهره‌برداری و نگهداری حرفه‌های مختلفی در کنار مهندس عمران بعنوان محور اصلی مشغول به کار می‌شوند. دانستن تخصص همکاران دیگر، توسط مهندس عمران می‌تواند در تنظیم روابط با آن‌ها بسیار سودمند باشد که در این میان ایمنی و مسایل مرتبط با آن نیز از مواردیست که باید به آن توجه نمود. از وظایف مهندس یا مسئول ایمنی، برقراری امنیت پروژه و حفظ سلامت کارکنان در قالب بخش HSE می‌باشد. HSE سرواژه کلمات Health (بهداشت)، Safety (ایمنی) و Environment (محیط زیست) است که عهده دار کلیه مسائل مربوط به بهداشت کار، صنعت و محیط، ایمنی و آتش نشانی و محیط زیست می‌باشد.

ماده ۲۶ - محافظت منابع و جلوگیری از آلودگی محیط

شرکت ملی نفت ایران مکلف خواهد بود که در جریان عملیات مربوط به هر قرارداد دقت و مراقبت کامل را در جهت حفظ منابع و ثروت‌های طبیعی (مخصوصاً گازهای طبیعی) و همچنین جلوگیری از آلودگی محیط (هوا، آب و زمین) به عمل آورد. طرف قرارداد ملزم خواهد بود که در عملیات خود، مقرراتی را که در این باب توسط دولت و یا شرکت ملی نفت ایران اعلام و ابلاغ می‌گردد؛ رعایت نماید. شرکت ملی نفت ایران ضوابطی را که باید در اجرای مفاد این ماده به ویژه در خصوص حفظ منابع نفتی، بازیافت مجدد نفت افزایش بهره‌دهی مخازن زیرزمینی نفت و جلوگیری از سوزاندن و به هدر دادن نفت مورد عمل قرار گیرد، تدوین و اعلام خواهد کرد.



ظهور HSE

اداره ایمنی در آمریکا در سال ۱۹۶۹ میلادی تحت عنوان دپارتمان پرسنلی بوجود آمد و امروزه به دپارتمان منابع انسانی تغییر نام پیدا کرده است. در اواسط دهه ۱۹۷۰ میلادی تقاضا برای ارائه خدمات ایمنی به شکل چشم‌گیری افزایش یافت و جایگاه سازمانی آن در معاونت قائم مقام اداری قرار گرفت. در ایران در سال ۱۳۶۶ شمسی تعاریف عملیات نفتی به صورت جامع و با ذکر اقدامات مربوط به حفاظت محیط‌زیست و بهداشت صنعتی که اکنون به عنوان (HSE) شناخته می‌شود توسعه یافت. مدیریت HSE در نمودار سازمانی وزارت نفت، زیر نظر بالاترین مقام در هر سازمان و یا شرکت بصورت مستقل انجام وظیفه می‌کند و هدف آن دستیابی به محیط‌های کاری است که در آن روند حوادث و آسیب‌های بهداشتی و زیست‌محیطی به صفر میل می‌کند. تصویب اولین قانون HSE در کشور مصادف بود با اولین قانون نفت در ایران. ماده ۲۶ قانون نفت مصوب سال ۱۳۵۳ اشاره به موضوع محیط‌زیست دارد.

نیاز به مهندس HSE

مهندس ایمنی می‌تواند با دانش خود حوادث را به حداقل برساند. قطعا در این فرایند، هزینه‌هایی جهت ایمنی صورت می‌گیرد و محدودیت‌هایی وجود دارد اما از خطراتی جلوگیری می‌شود که وقوع آنها می‌تواند فاجعه به بار بیاورد.



همچنین بدلیل استفاده صحیح از امکانات عمر آنها نیز افزایش می‌یابد و نیاز به تعمیر کمتری پیدا می‌کنند (بیشتر در کارخانه‌ها مورد توجه است).

حادثه‌ای که ممکن است رخ دهد، می‌تواند مصدومیت یا مرگ کارگر باشد و یا تخریب قسمتی از سازه و یا آسیب دیدن ماشین‌آلات یا ... که همگی باعث کند شدن یا حتی متوقف شدن کار پروژه می‌شود.



کارفرما همیشه به دنبال آن است که حداکثر کار را از کارگر بگیرد تا عملیات با حداقل هزینه و بیشترین سرعت انجام شود. با این طرز فکر ممکن است خطراتی ایجاد شود که نه تنها جان کارگر را به خطر می‌اندازد؛ بلکه روند اجرای پروژه را نیز با اختلال مواجه می‌کند.

کارفرما مکلف است به منظور اجرای آیین‌نامه‌های ایمنی و حفاظت فنی مصوب شورای عالی حفاظت فنی، با توجه به شرایط و مخاطرات کارگاه افرادی را که مطابق این آیین‌نامه‌ها تایید صلاحیت شده‌اند به عنوان مسئول (مسئولان) ایمنی به کارگیرد.



کارگران معمولا آشنایی درستی از تجهیزات و ایمنی خود ندارند و همیشه در معرض خطر هستند. اما با حضور مهندس ایمنی می‌توان علاوه بر تامین امنیت، نیروی انسانی متخصص مورد نیاز شرکت را نیز تربیت کرد.

شرایط مسئول ایمنی (HSE)

برای انجام عملیات، تاییدیه مهندس ایمنی لازم است. او باید خطرات را بررسی و در صورت نبود مشکل اجازه انجام کار را بدهد. مانند جابجایی بالابر و بستن داربست یا عمل تخریب و یا حتی بتن ریزی و انجام کارهای تاسیساتی و برقی. در هر کدام از اینها امکان وقوع حادثه وجود دارد.



طبق پیوست شماره ۱ آیین نامه به کارگیری مسئول ایمنی، ۱۸ مورد تحت عنوان شرح وظایف بیان شده است که در ادامه اهم آن ها را بصورت خلاصه بیان می کنیم:

- تدوین دستورالعمل های ایمنی مرتبط با فعالیت کارگاه و کنترل خطرات موجود با ارزیابی ریسک و تهیه برنامه های پاسخگویی.
- بهبود شرایط ایمنی و اقدامات اصلاحی در کارگاه.

- پیگیری برنامه بازرسی مستمر از فرایند انجام کار و شرایط ایمنی کارگران و اعلام نتایج به مدیریت.

- ثبت و گزارش حوادث ناشی به اداره تعاون، کار و رفاه اجتماعی و جلوگیری از تکرار موارد مشابه.

مسئولان ایمنی موظف به گذراندن دوره های آموزش عمومی و بازآموزی تخصصی خواهند بود که با هماهنگی اداره کل بازرسی کار تعیین و توسط مجریان آموزشی ذیصلاح برگزار می شود.

تمامی افرادی که با یکی از عناوین: مسئول حفاظت فنی، ناظر ایمنی و ... در کارگاهها فعالیت می کنند باید صلاحیتشان توسط اداره بازرسی کار بررسی و پس از اخذ تاییدیه، در کارگاه عهده دار وظایف محوله مندرج در این آیین نامه گردند.

تاییدیه صلاحیت مسئول ایمنی، با امضای رییس بازرسی کار استان و برای مدت دو سال صادر خواهد شد و تمدید آن با بررسی مستندات ارائه شده با شرح وظایف، طی دوره های آموزشی و بازرسی از محل کارگاه توسط بازرس انجام خواهد شد.

وظایف بخش HSE

مهندس ایمنی با اینکه دوره کمک های اولیه را دیده اما پزشک نیست و نباید به عنوان یک اورژانس پس از حادثه باشد. دانش او صرفا برای آشنایی با خطرات آموزش و توجیه افراد است.

در صورت وجود مشکل یا خطر امکان وقوع حادثه مهندس ایمنی می تواند کار را متوقف کند تا مشکل برطرف شود.

موقعیت مهندس HSE

مهندس HSE باید نقاط ضعف را شناسایی و به کارفرما اعلام کند و در صورت بروز حادثه نیز مسئول است. اما یک ایراد وجود دارد و آن اینکه حقوق خود را نیز از کسانی می‌گیرد که باید محدودشان کند (و برایشان هزینه بترشد).

دقیقا مانند ناظرین بهداشتی کشتارگاه‌ها و صنایع غذایی که ناظر حق جریمه یا توقف کار را دارد، اما از طرفی حقوقش را از همان افراد می‌گیرد. این مسئله باعث می‌شود امنیت شغلی وی به مخاطره افتاده و نتواند وظیفه‌اش را آن گونه که شایسته است به انجام برساند (و البته ما نمی‌توانیم مطمئن باشیم که گوشت سالم می‌خوریم یا اینکه پروژه ساختمانی در ایمنی انجام می‌شود).

- آموزش و سنجش اثر بخشی آموزش‌های ایمنی کارگران کارگاه و فرهنگ‌سازی و اطلاع‌رسانی موضوعات مرتبط با ایمنی.
- نظارت بر خرید، آموزش و استفاده از وسایل حفاظت فردی، همچنین بازدید و معاینه وسایل مذکور به جهت جایگزینی تجهیزات معیوب.
- تدوین دستور العمل‌های ایمنی برای تمامی دستگاه‌ها و ابزارها و نظارت بر رعایت آن‌ها.

- همکاری در تدوین رویه اجرایی آمادگی و مدیریت بحران و واکنش در شرایط اضطرار و همچنین برگزاری مانورهای آمادگی در شرایط اضطرار.



ردیف	مقطع تحصیلی	آموزش‌های لازم		تجربه کاری مرتبط	نحوه حضور برحسب تعداد کارگران کارگاه (نفر)				
		دوره عمومی (اولیه)	تخصصی (بازآموزی)		کمتر از ۲۵	۲۵-۴۹	۵۰-۹۹	۱۰۰-۲۵۰	بیش از ۵۰۰
۱	دیپلم ترجیحاً فنی	X	X	۲ سال	تمام وقت	-	-	-	-
۲	کاردان فنی	X	X	۱ سال	تمام وقت	-	-	-	-
۳	کاردان ایمنی و رشته‌های زیرمجموعه	-	X	-	تمام وقت	تمام وقت	تمام وقت	تمام وقت	-
۴	کارشناسی فنی-مهندسی و علوم پایه (فیزیک و شیمی)	X	X	۱ سال	تمام وقت	تمام وقت	تمام وقت	تمام وقت	-
۵	کارشناسی ایمنی و بالاتر و رشته زیر مجموعه	-	X	-	تمام وقت	تمام وقت	تمام وقت	تمام وقت	تمام وقت



(personal protective equipment) ppe

personal protective equipment که عمدتاً از آن به عنوان PPE یاد می‌شود جزو تجهیزاتی است که از آن‌ها برای از بین بردن یا کاهش صدمات و آسیب‌های جدی در محل کار استفاده می‌کنند.

این آسیب‌ها ممکن است نتیجه‌ی تماس با مواد شیمیایی، رادیواکتیو و یا عوامل فیزیکی، الکتریکی، مکانیکی یا هر نوع خطر دیگری در کارگاه باشد.

PPE می‌تواند شامل مواردی چون دستکش، کفش و عینک محافظ، گوشی‌های صداگیر، کلاه ایمنی، ماسک‌های تنفسی و لباس مخصوص باشد که مسئول ایمنی موظف است تا برای همه بخش‌های کارگاه و با توجه به نیاز هر فرد جدولی از وسایل ایمنی مورد نیاز تهیه کند.

در کارگاه‌هایی که به ایمنی اهمیت بیشتری می‌دهند هفته‌ای یک یا دو بار جلسات صبحگاهی برگزار می‌شود و همه کارگران کارگاه موظف به حضور در جلسات می‌باشند. علاوه بر کارگران کلیه مهندسان نیز حاضر شده تا اهمیت ایمنی بر کارگران روشن شود.

به دلیل اینکه بخش HSE به تازگی در پروژه‌های عمرانی مطرح شده است، معمولاً عوامل مدیریتی آشنایی چندانی با وظایف مهندس ایمنی ندارند و روابط بین این دو پست بخوبی انجام نمی‌شود و مهندس بدین ایمنی همیشه مورد نقد است. اداره کار برای رفع این مشکل‌ها عوامل مدیریتی مخصوصاً مدیرعامل را مکلف کرده تا دوره‌های آشنایی ایمنی را بگذرانند تا نحوه برخورد با بخش HSE و استفاده از او را بدانند.

پیمانکار مادر، یک مهندس HSE اصلی دارد و گروه‌های کاری کوچکتر با توجه به کار خود، یا خودشان مهندس ایمنی دارند و یا یک نفر به عنوان رابط اعضا با مهندس HSE اصلی تعیین می‌کنند.



مهندس HSE در پروژه‌های عمرانی باید با اطلاعات فنی عمرانی آشنا باشد و آئین نامه و قوانین را بشناسد. او خطرهایی را می‌بیند که یا بقیه افراد آن را نمی‌بینند و یا به آن عادت کرده‌اند و آن را جزئی از کار می‌دانند حال این خطر می‌خواهد در غذای کارکنان باشد یا نحوه بستن جرثقیل.

مهندسان بخش HSE نه تنها هزینه اضافی کارگاه نیستند بلکه باعث پس انداز سرمایه می‌شوند. شاید تنها بعد از حادثه است که الزام وجود آنها درک می‌شود. مهندسان ایمنی با کم کردن شدت آسیب حادثه، به مهندسان عمران که مجریان طرح و گرداننده اصلی کار هستند کمک می‌کنند تا کارها ایمن پیش برود، و وقتی کارشان را درست انجام می‌دهند که مدام از نقص‌ها و خطرات بگویند.



پروژه مجتمع قضایی خانواده و اطفال تهران

(شرکت اسکله ساز دنا)

با تشکر فراوان از مهندس امین عسگری مهندس HSE پروژه مجتمع قضایی خانواده و اطفال تهران که ما را در تهیه این مطلب یاری دادند



منابع

- مهندس امین عسگری
- www.issa2000.ir انجمن علوم ایمنی ایران
- وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی
- آیین نامه به کارگیری مسؤل ایمنی تدوین شده در جلسه مورخ ۳۱/۱/۹۴ شورای حفاظت فنی و تصویب شده در تاریخ ۱۶/۲/۹۴ توسط وزیر تعاون، کار و رفاه اجتماعی
- قانون اساسی صنعت نفت ۱۳۵۳

در این جلسات مدیر پروژه یا رئیس بخش ایمنی و یا یکی از مهندسان خبره در رابطه با مسائل ایمنی و همچنین ابزار آلات ایمنی و یا ppe با کارگران صحبت می‌کنند. از دیگر مواردی که در این مراسم صحبت به میان آورده می‌شود، حوادثی است که در آن کارگاه و یا کارگاه‌های دیگر اتفاق افتاده است. در این جلسات ضمن تشریح حادثه، راهکارهای مناسب جهت جلوگیری از تکرار آن حادثه نیز بررسی می‌شود.

جمع بندی

مسئول ایمنی با تایید رییس بازرسی کارستان می‌تواند در لباس HSE به نظارت بر تمام جوانب سلامت محیطی و امنیت کارکنان بپردازد. همچنین به دلیل وجود فضای حساس و مخاطره آمیز در پروژه‌های عمرانی مهندس ایمنی حوادث را با ظرافت پیش بینی و به کارفرما گزارش می‌دهد. همچنین با آموزش و آگاهی دادن به کارکنان باعث کاهش خطرات احتمالی در استفاده از تجهیزات و وسایل مربوطه و افزایش عمر آنها می‌شود.



معرفی گرایش

این قسمت :

گرایش مدیریت ساخت



راه و ترابری



ژئوتکنیک



زلزله



سازه



بنادر ، سازه دریایی



سازه های هیدرولیکی



مدیریت منابع آب



حمل و نقل



پدافند غیر عامل



خطوط راه آهن



سازه های هوشمند



محیط زیست



مدیریت ساخت

پانید فوقانی



فایل صوتی در تلگرام

نمایند و در آینده با قرارگیری در مشاغل مربوطه به کشور خود خدمت نمایند.

مهندسی و مدیریت ساخت یکی از گرایش‌های دوره کارشناسی ارشد رشته مهندسی عمران می‌باشد. برای موفقیت در پروژه‌های عمرانی، صرفاً داشتن دانش و مهارت‌های فنی مربوط به پروژه کفایت نمی‌کند؛ بلکه نیاز به توانایی و مهارت‌های مدیریتی نیز می‌باشد.

هدف از دوره کارشناسی ارشد مهندسی و مدیریت ساخت، تربیت افرادی دارای توانایی‌های لازم جهت برنامه‌ریزی، هدایت و مدیریت اجرا و ساخت پروژه‌های بزرگ عمرانی در سطح ملی، منطقه‌ای و شهری می‌باشند.

در دوره کارشناسی عمران دانشجویان واحدهایی را می‌گذرانند تا بتوانند در زمینه‌های مختلف عمرانی از جمله ساختمان‌سازی راه‌سازی، سازه‌های آبی، جمع‌آوری و دفع زباله ها و... مسئولیت طراحی، محاسبه، اجرا و نظارت را برعهده بگیرند.

با پیشرفت جوامع امروزی و افزایش جمعیت به افرادی نیاز است که بتوانند به صورت تخصصی، در زمینه‌های مختلف عمرانی فعالیت کنند. در این بخش به معرفی گرایش‌های مهندسی عمران پرداخته می‌شود و هدف اصلی آن، آشنایی بیشتر دانشجویان با گرایش‌های مختلف مهندسی عمران است تا با شناخت صحیح گرایش‌ها، بتوانند بهترین تصمیم را برای ادامه تحصیل و انتخاب رشته خود اتخاذ

مهندسی و مدیریت ساخت (به انگلیسی: Construction engineering and management) معروف به مدیریت ساخت یکی از شاخه‌های مهندسی عمران است که به مدیریت زمان، هزینه و کیفیت در ساخت می‌پردازد. لازم به ذکر است گرایش مدیریت پروژه و ساخت با گرایش مهندسی و مدیریت ساخت تفاوت دارد. گرایش مدیریت پروژه و ساخت تقریباً زیرگروه مستقیم معماری محسوب می‌شود حال آنکه رشته مهندسی و مدیریت ساخت جزو گرایش‌های عمران در مقطع کارشناسی ارشد می‌باشد و شاید همین امر باعث ایجاد تفاوت‌هایی (هرچند اندک) مابین این دو رشته شده که می‌توان از تفاوت اسمی این دو نیز آن را درک کرد.



رشته مدیریت پروژه و ساخت با هدف قرار دادن کلیات پروژه‌های عمرانی بدون توجه ویژه به جزئیات اجرایی آن مباحث خود را پیش می‌گیرد حال آنکه رشته مهندسی مدیریت ساخت از منظر عمرانی به جزئیات یک طرح و نحوه ساخت آن توجه دارد.

از گذشته تا کنون، بشر برای انجام هرکاری نیاز به سرپرست داشته است. پیشتر مبنای انتخاب مدیر، میزان توانایی فرد در انجام کار بوده اما به مرور زمان دیدگاه‌هایی ایجاد شد که در آن بحث مدیریت به عنوان یک دانش مطرح شد که می‌بایست آموزش مخصوص آن داده شود. رشته مدیریت زیر شاخه علوم انسانی است و برای کارهای صنعتی پاسخگو نمی‌باشد؛ زیرا مدیریت کارهای صنعتی با مدیریت امور دیگر تفاوت دارد. از این‌رو، افرادی متخصص در حوزه فنی و مهندسی آموزش داده شدند که این امر منجر به ایجاد رشته مهندسی صنایع شد. این دیدگاه ادامه داشت تا زمانی که رشته صنایع نتوانست به طور جامع و کامل پاسخ‌گوی نیاز پروژه‌های عمرانی شود. به عنوان مثال نیاز به صرفه‌جویی در هزینه و زمان، نیاز به افزایش کیفیت در پروژه‌های عمرانی و... همچنان رفع نشده باقی مانده بودند؛ بنابراین به افرادی متخصص در زمینه عمران، دارای دانش و دیدگاه عمرانی، آشنا با مباحث بتن، طراحی، اجرا و... نیاز بود تا بتواند این نیازها را مرتفع نماید. از این‌رو گرایش ارشد مهندسی و مدیریت ساخت ایجاد شد.

تقسیم بندی واحدهای درسی:

آن را تدریس می‌کنند. در جدول ذیل دانشگاه های دولتی دارای این گرایش و ظرفیت هر دانشگاه را در مقطع کارشناسی ارشد سال ۹۶ مشاهده می‌کنیم:

بحث دانش مدیریت به صورت دسته بندی شده در مهندسی عمران تدریس می‌شود. دروس مدیریت ساخت دو شاخه اصلی دارد:

۱- بحث مدیریت

۲- بحث اجرا

از دیدگاه دکتر کاتبی، لازم است اساتیدی که مباحث مدیریتی تدریس می‌کنند، در حوزه مدیریت ساخت تحصیل کرده باشند و با زاویه دید عمرانی خود، مدیریت را آموزش دهند. اما اساتید مباحث اجرایی، کافی است در حوزه مهندسی عمران تحصیل کرده باشند و نیازی به مدرک مدیریت ساخت ندارند. زیرا در تدریس بحث‌های اجرایی نیاز به اساتید با تجربه در این زمینه است تا نکات اجرایی به دانشجویان انتقال داده شود. از این رو در دانشگاه خوارزمی نیز دکتر کاتبی به عنوان تنها فرد دارای مدرک مدیریت ساخت مباحث مدیریتی را تدریس می‌کنند.

البته یک شاخه فرعی در دروس گرایش مهندسی ساخت وجود دارد که در زمینه حقوق در مهندسی عمران و بحث مقررات پیمان است و اساتید اجرا و مدیریت هر دو

دوره	دانشگاه	استان	جنسیت	ظرفیت
روزانه	بوعلی سینا همدان	همدان	هر دو	۷
روزانه	تهران	تهران	هر دو	۸
روزانه	خوارزمی	تهران	هر دو	۵
روزانه	صنعتی امیرکبیر	تهران	هر دو	۶
روزانه	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی	تهران	هر دو	۶
روزانه	صنعتی شریف	تهران	هر دو	۶
روزانه	علم و صنعت ایران	تهران	هر دو	۱۱
روزانه	فردوسی مشهد	خراسان رضوی	هر دو	۶
۵۵	جمع کل پذیرفته شدگان			

بازار کار:

با وجود جوان بودن این گرایش نسبت به سایر گرایش‌های مهندسی عمران، فضا برای بازار کار بسیار مستعد و گسترده است. این رشته در کشور ما جوان است و تعداد دانشگاه‌های دولتی در این گرایش بسیار کم می‌باشد، لذا خروجی دانشگاه‌های دولتی محدود بوده و تعدادی از این نیروهای خروجی برای ادامه تحصیل یا به دلایلی دیگر به کشورهای خارجی سفر می‌کنند؛ در نتیجه بازار کار به دنبال جذب دانشجویان این گرایش می‌باشد. در این باره دکتر کاتبی می‌گویند:

"یک مشکلی که ما با دانشجویان مدیریت ساخت داریم، این است که بعد از گذراندن ترم ۲۰۱ و آشنایی با تکنیک‌ها و مباحث، سریعاً جذب بازار کار می‌شوند و ما خیلی به دانشجویان تاکید می‌کنیم که بعد از جمع بندی پایان‌نامه این کار را انجام دهند. علت آن است که متأسفانه چون پیشوند مدیریت در این گرایش وجود دارد، خیلی از افراد تصور می‌کنند این رشته آسان است و می‌توان زمان آزاد ایجاد کرد و به کارهای دیگر پرداخت. اما تجربه من و دوستانم نشان می‌دهد که محیط‌کاری مدیریت ساخت، محیطی پرتنش است و در کل مباحث مدیریت پروژه، طوری است که افراد باید گزارش جمع‌آوری کنند و در جلسات شرکت کنند؛ در نتیجه محیط خیلی

زنده است و همه‌ی انرژی ذهنی آدم را جذب می‌کند. لذا وقتی دانشجویان درگیر این بعد شوند، دیگر انرژی برای پایان‌نامه و کارهای پژوهشی نمی‌ماند. همچنین در دوره دانشجویی جلساتی برای کارهای گروهی برگزار می‌شود که هر دانشجو موظف به شرکت در آن و تبادل نظر می‌باشد. درس‌ها نیز آسان نیستند، به عنوان مثال بخش‌هایی در مدیریت ساخت تدریس می‌شود که این مباحث، در دکتری ریاضی کاربردی عنوان می‌شوند."

دروس این گرایش بسیار کاربردی هستند و با اطلاعات هر درس به صورت جداگانه می‌توان جذب بازار کار شد. به عنوان مثال برای کسانی که می‌خواهند از طریق بخش‌های اجرایی وارد بازار کار شوند مطالعه درس روش‌های ساخت اهمیت ویژه‌ای دارد.

واحدهای مرتبط در کارشناسی:

از واحدهای پیش زمینه این گرایش در دوره کارشناسی می‌توان موارد ذیر را نام برد:

متره و برآورد پروژه، اقتصاد مهندسی، اصول و مدیریت ساخت، مصالح ساختمانی، تکنولوژی بتن، روش‌های اجرا مهندسی سیستم‌ها و مقررات ملی ساختمان.

دروس اجباری:

محدودیتی (از لحاظ توانایی) برای پذیرش در این گرایش وجود ندارد اما بهتر است کسانی وارد این رشته شوند که ویژگی‌های زیر را دارند:

در جدول زیر، دروس اجباری مدیریت ساخت در کارشناسی ارشد را مشاهده می‌کنیم:

۱- دانشجویانی که همراه تحصیل قصد ورود به بازار کار را نداشته باشند و وقت بیشتری روی دروس بگذارند تا در آینده بهترین نتیجه را ببینند.

۲- دغدغه ای برای ورود به این رشته داشته باشند. در انتخاب این دغدغه هم باید به محیط اطراف و مشکلات موجود و دوستان خود توجه بسیار داشته باشند؛ از پروژه‌های گوناگون بازدید کنند، مشکلات موجود را بررسی کنند و با افراد با تجربه در زمینه حل مشکلات مشورت کنند.

هم چنین این گرایش مثل سایر گرایش‌های عمرانی هیچ محدودیتی برای حضور خانم‌ها ندارد، این رشته برای خانم‌هایی که روحیه کارگاهی ندارند نیز مناسب است زیرا این گرایش جنبه‌ی دفتری نیز دارد و به عنوان مثال در یک دفتر طراحی، دفتر کنترل پروژه و برنامه‌ریزی و مدیریت استراتژیک نیز وجود دارد که می‌توانند در آنها مشغول به کار شوند و این امر، این رشته را برای آنان مناسب می‌سازد.

نام درس	تعداد واحد	نام درس	تعداد واحد
اصول و مقررات پیمان	۳	روش‌های برنامه‌ریزی و کنترل پروژه	۳
روش‌های ساخت ۱	۳	مدیریت ماشین‌آلات ساخت	۳
یکی از دروس زیر			
تحلیل و طراحی سیستم‌ها	۳	مدیریت کارگاه و ایمنی	۳
تکنولوژی عالی بتن	۳	جمع	۱۵

توانایی‌های لازم برای داوطلبان این رشته:

توانایی‌های لازم در این گرایش قابل آموزش می‌باشند و در طول تحصیل سررشته هر مسیر به دانشجویان سپرده می‌شود. بنا به گفته‌ی دکتر کاتبی هیچ

امروزه به دلیل موج استقبال از این گرایش در جامعه، بعضی از دانشگاه‌های کم اعتبار داخلی، تعداد بسیار زیادی دانشجو می‌گیرد و دانشجویان با وجود زحمات بسیار، دروس را بی کیفیت گذرانده‌اند و حتی یک استاد مدیریت ساخت برای دروس مدیریتی خود نداشته و این به معنی هدر دادن عمر است. لذا بهتر است با برنامه‌ریزی مناسب از مراکز معتبر مدرک خود را دریافت کنند. هم چنین مهم‌ترین بحث در مدیریت ساخت بحث اخلاق است؛ زیرا تنها یک مدیر با اخلاق می‌تواند به جامعه و صنعت کمک کند. پس دانشجویان به اخلاق و تعهد در زمینه مدیریت توجه داشته باشند.

با سپاس ویژه از جناب دکتر کاتبی بابت توضیحات و صرف وقت برای دانشجویان عمران.



منابع

- جناب آقای دکتر علی کاتبی

- مدیر امور فنی و طرح های عمرانی دانشگاه خوارزمی و استادیار مهندسی و مدیریت ساخت دانشگاه خوارزمی

- دفترچه انتخاب رشته کارشناسی ارشد سازمان سنجش و آموزش کشور در رشته مجموعه مهندسی عمران در سال ۹۶

- omranmoshavere.ir

مشکل در صنعت عمران:

امروزه ما در ایران در عرصه ی طراحی و اجرا، بسیار موفق عمل کرده‌ایم و انواع پل، سد، تونل و سازه ها را به درستی ساخته و ثبت کرده ایم. اما بزرگترین مشکل ما در عرصه ی مدیریت پروژه ها است و نیاز داریم با مدیریت صحیح منابع و زمان، بازده کار را بالا برده و در هزینه پروژه صرفه جویی کنیم. امید است با تربیت نیرو های کارآمد در عرصه مدیریت ساخت بتوان با افزایش کیفیت پروژه ها از زمان و هزینه اضافی پروژه ها کاست.



توصیه پایانی:

توصیه پایانی دکتر کاتبی را در ادامه می‌خوانیم:

"توصیه من به دوستان این است که اگر قصد ادامه تحصیل در این گرایش را دارند، در مراکز معتبر مشغول تحصیل شوند.

آزمایشگاه

چند آزمایش کاربردی در زمینه ژئوتکنیک



■ نازنین توکلی

■ فاطمه سادات موسوی

عنوان آزمایش : دانه بندی (Granulation test)

#آزمایش_دانه_بندی

هدف

هدف از انجام این آزمایش تعیین دامنه‌ی ابعاد و نحوه‌ی توزیع ابعاد دانه‌ها در نمونه و نیز تعیین نوع دانه بندی مصالح از لحاظ کمی و کیفی است و نتایج نهایی این آزمایش به منظور تطبیق توزیع دامنه‌ها با مشخصات لازم برای مصالح سنگی و کنترل سنگ دانه‌های مختلف به کار می‌رود.

کاربرد

در مهندسی پی، دانه بندی خاک از اهمیت بالایی برخوردار است چون به وسیله‌ی آن می‌توان برآوردی از دیگر ویژگی‌های مهندسی خاک مانند تراکم پذیری، مقاومت برشی و هدایت هیدرولیکی به دست آورد.

دانه بندی خاک محل پروژه، توانایی خاک را در زهکشی آب در آن محل نشان می‌دهد. یک خاک بد دانه بندی شده توان زهکشی بهتری نسبت به خاک خوب دانه بندی شده از خود نشان می‌دهد چون در بد دانه بندی شده فضای خالی بیش تری وجود دارد.





#آزمایش_هیدرومتری

عنوان آزمایش : هیدرومتری (Hydrometer Analysis)

در آزمایش دانه بندی با الک، تعیین درصد وزنی دانه های با قطر کم تر از 0.075 میلی متر (که معادل دانه های رد شده از الک 200 می باشد) مشکل و حتی غیر ممکن است به دلیل آن که هم ساخت الک هایی با این قطر تقریباً غیر ممکن است آزمایش خطای زیادی خواهد داشت. از این رو از روشی به نام هیدرومتری یا ته نشینی که مبنی بر قانون استوکس است استفاده می شود که البته در آن، فرض می شود دانه های خاک کروی و گرد گوشه اند.

هدف

روش هیدرومتری یکی از متداول ترین روش های است که برای تامین اندازه تخمین ذرات خاک که از الک شماره 200 گذشته اند، تا حدود 0.001 میلی متر به کار می رود. داده های به دست آمده بر روی کاغذ نیمه لگاریتمی رسم می شوند. ممکن است نتایج به دست آمده از این آزمایش، در امتداد نتایج به دست آمده از آنالیز الک در کاغذ رسم شوند.

کاربرد

نتایج آزمایش هیدرومتری جهت طبقه بندی خاک ها به کار نمی رود، بلکه جهت به دست آوردن اطلاعاتی در رابطه با رفتار مهندسی دانه ها مورد استفاده قرار می گیرد. جهت تخمین هدایت هیدرولیکی خاک ها از طریق روابط هایزن یا از طریق معادله کلی تر کوزنی کارمان جهت خاک تمیز استفاده می شود. توزیع دانه ها نقش مهمی در طراحی فیلترهای ضد آب دارند.

عنوان آزمایش : حد روانی و حد خمیری (Determine the Atterberg Limit :The Psychological Limit – The Density Limit)

#آزمایش_حدروانی_و_حدخمیری

هدف:

حدود اتربرگ یک معیار تعریف شده برای میزان رطوبت خاک است. بر اساس این معیار، سه حد برای مقدار رطوبت موجود در خاک تعیین می شود:

LL حد روانی

PL حد خمیری

SL حد انقباض

خاک های ریز دانه، بر اساس مقدار آب جذب شده توسط آن ها، حالت های مختلفی به خود می گیرند.

کاربرد:

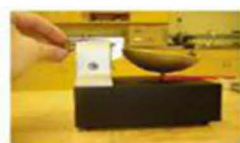
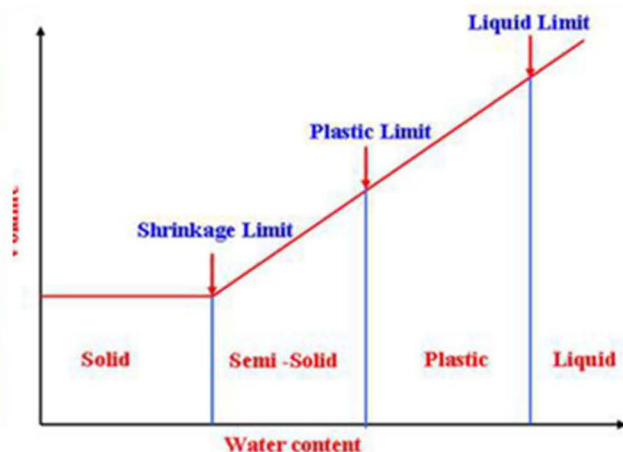
این حدود شاید قدیمی ترین پرکاربردترین و پذیرفته ترین پارامتر مشخصه تمام آزمایشات مهندسی در زمینه خاک های ریز باشد و جهت اهداف مهندسی مختلف به کار گرفته می شود.

این اهداف شامل تعیین مشخصات خاک های ریز و به طور کلی تخمین خواص مهندسی خاک ها می باشد.

دانش و آموزش



در بین این سه آزمایش، آزمایش حد انقباض به دلیل مشکلات آزمایش و کاربرد محدود اطلاعات حاصله، به ندرت انجام می شود و همین طور اهمیت عمده آزمایش حد روانی در طبقه بندی خاک هاست چرا که عدد حد روانی یکی از اعداد تعیین کننده در طبقه بندی می باشد.



#آزمایش_هم_ارز_ماسه_ای

عنوان آزمایش : هم ارز ماسه ای (Sand Value or sand gravel)

هدف:

آزمایش هم ارز ماسه ای، یک آزمایش سریع صحرایی برای تعیین نسبت مصالح ریز دانه به حجم کل ماسه است. نسبت ماسه به ریز دانه‌ها در خاک عامل مهمی در عملیات خاکی و ساختمانی محسوب می‌شود، زیرا وجود ماسه زیاد در مقایسه با ریز دانه در خاک، در زیر سازی راه‌ها و نیر احداث سدهای خاکی، باعث پایین آمدن درصد آب بهینه و رسیدن سریع تر خاک به حداکثر تراکم خود می‌شود.

کاربرد:

این آزمایش در تعیین مرغوبیت مصالح جهت راهسازی، بهسازی، بتن سازی آسفالت و لایه های زهکشی و ... به کار می رود و می توان آن را مکمل آزمایش دانه بندی دانست .

در آسفالت نیز درصد بالای ریز دانه موجب مصرف بیش تر نیرو و در نتیجه سست شدن و وا رفتن آسفالت زیر بار های وارده می شود . نسبت ماسه به ریز دانه در ساخت بتن و نیز در مصرف آب تراکم بتن و نفوذپذیری و مقاومت در برابر هوازدگی اثر دارند.



عنوان آزمایش : آزمایش چگالی ویژه (Gs test)

#آزمایش_چگالی_ویژه

هدف:

هدف از این آزمایش، تعیین نسبت وزن مخصوص بخش جامد خاک به وزن مخصوص آب می باشد .

وزن مخصوص ویژه خاک عبارت است از نسبت وزن حقیقی حجم مشخصی از ذرات خاک به وزن حقیقی همان حجم آب مقطر در دمای ۴درجه سانتی گراد است .

کاربرد:

چگالی ویژه در مسائلی مانند نشست و پایداری در مهندسی خاک و در بسیاری محاسبات مربوط به آزمون‌های آزمایشگاهی به کار گرفته می شود . به عنوان مثال در آزمایش تراکم استاندارد استفاده از وزن مخصوص ویژه خاک ضروری است . مقدار تقریبی وزن مخصوص ویژه در شناسایی کانی های خاک نیز کاربرد دارد . اما پارامتر وزن مخصوص ویژه عامل مهمی برای شناسایی و طبقه بندی خاک ها نیست زیرا چگالی ویژه اغلب خاک ها نزدیک به هم است .



#آزمایش_تعیین_واحد_حجم_خاک_به_روش_مخروط_ماسه

عنوان آزمایش : تعیین وزن واحد حجم خاک به روش مخروط ماسه
(Standards for determining the specific gravity of soil in the site by sand cone method)

کاربرد:

تعیین وزن واحد حجم ، برای تعیین خصوصیات مکانیکی خاک ، از جمله نفوذپذیری ، مقاومت برشی و تحکیم از موارد مهم در ساخت سدهای خاکی سدهای سنگ ریزه ای و هم چنین راهسازی میباشد. به طور عمده چهار دسته از کاربردهای تعیین وزن واحد حجم خشک خاک به شرح زیر میباشد:

- الف) در راهسازی برای تعیین درصد تراکم لایه های خاکریز
- ب) در کارهای ساختمانی برای اطلاع از تراکم و تعیین ظرفیت باربری خاک .
- ج) سدسازی
- د) در ساخت کانال های انتقال

هدف:

تعیین وزن مخصوص خاک در محل عملیات پروژه است. این آزمایش برای خاک هایی استفاده می شود که اندازه بزرگترین دانه ای آن ها بیش تر از ۳۸ میلی متر نباشند همچنین اندازه ای حفرات طبیعی خاک نباید به اندازه ای باشد که ماسه به آن ها نفوذ کند . هم چنین خاک باید به اندازه کافی چسبندگی یا در هم قفل شدگی داشته باشند تا در حفر یک گودال کوچک ، گودال پایدار بماند. این آزمایش در محل جهت ، ارزیابی میزان تراکم خاکریز صورت می گیرد.



عنوان آزمایش : تعیین نسبت باربری کالیفرنیا (California Bearing Ratio test)

#آزمایش_تعیین_نسبت_باربری_کالیفرنیا

هدف:

این آزمایش اولین بار در سال ۱۹۲۹ توسط گروه مهندسی راه، در اداره‌ی راهسازی ایالت کالیفرنیا آمریکا ابداع شد. این آزمون هم در آزمایشگاه و هم به صورت برجای انجام می‌شود. به کمک این آزمایش مقاومت برشی خاک، در یک رطوبت و وزن مخصوص معین مشخص می‌شود و همچنین تعیین مقاومت نسبی لایه‌های رویه و اساس و خصوصیات تراکم پذیری خاک برای کلیه‌ی خاک‌ها از اهداف این آزمایش است.

کاربرد:

در پی‌سازی، برای بیان کیفیت نسبی خاکریز پی و در راهسازی مقدار ضریب مذکور در انعکاس مقاومت برشی خاک و تحمل آن در برابر بارهای ترافیکی از اهمیت به‌سزایی برخوردار است. آزمایش CBR برای ارزیابی و طرح اجرایی روسازی انعطاف‌پذیز مانند لایه اساس و بستر راه‌ها و کاربردهای دیگر (مانند راه‌های سوشه)، که برای آن‌ها CBR پارامتر مناسب و مطلوب برای تعیین مقاومت می‌باشد، استفاده می‌گردد. نتیجه این آزمون در یک مکان خاص، ممکن است نماینده نقاط و مکان‌های دیگر نباشد با این حال آزمون‌های برجای CBR به علت سهولت و سرعت و کم‌هزینه بودن به‌طور کلی رایج‌ترین و پذیرفته‌ترین آزمون برای ساخت جاده‌ها و باندهای فرودگاهی می‌باشد.



عنوان آزمایش : آزمایش تراکم (Density test)

#آزمایش_تراکم

هدف:

تراکم عبارت است از کاهش دادن حجم خاک بر اثر خارج ساختن هوا با استفاده از اعمال نیرو که در این حالت اصطکاک بین ذره ها بیشتر می شود و وزن واحد آن زیاد می شود. این وزن معیار تراکم خاک است. تراکم خاک باعث کاهش نشست ها در آینده، افزایش مقاومت برشی، کاهش نفوذپذیری، بهبود خواص مکانیکی خاک و کاهش قابلیت تورم خاک می شود. در کارگاه ها برای تراکم خاک، از غلتک های چرخ استوانه ای، صاف، غلتک پاچه بزی، غلتک چرخ لاستیکی و غلتک های ارتعاشی استفاده می شود.

کاربرد:

در بسیاری از سازه های خاکی، مثلا سد ها، دیوار های حائل، بزرگراه ها، فرودگاه ها و... تراکم کردن خاک یک امر ضروری، جهت بهبود مقاومت خاک می باشد. مهم ترین موارد استفاده مصالح خاکی در احداث خاکریز، جاده ها، پشت پل ها، ایجاد تراس، در شیب ها، زیر سازی خاکریزهای مناطق مسکونی و... است که جهت تحکیم خاک بسته به نوع کاربری و اهمیت سازه احداثی روش های گوناگونی به کار می رود.



#آزمایش_تحکیم

عنوان آزمایش : آزمایش تحکیم (Consolidation test)

هدف:

این آزمایش جهت تعیین سرعت میزان نشست خاک در اثر فشردگی به کار می رود. مقادیر اندازه گیری شده در روابطه تخلخل، تنش موثر و هم چنین برای محاسبه سرعت تحکیم استفاده می شود. این آزمایش برای خاک های چسبنده رسی که ضریب نفوذ پذیری آن ها خیلی کم می باشد قابل استفاده است و همچنین می تواند در جهت قائم در خاک های ریز دانه رسی متراکم نیز انجام گیرد.

کاربرد:

نتایج آزمایش تحکیم، پایه ای برای محاسبه ی مقدار و سرعت نشست پی های سازه ها و خاکریزهایی که بر روی نهشته های ریز دانه ساخته می شوند خواهد بود. هم چنین از این آزمایش می توان برای تعیین پارامترهای مدل های رفتاری مصالح مانند مدل تحکیم یک بعدی ترزاقی یا مدل های حالت حدی استفاده کرد.



#آزمایش_برش_مستقیم

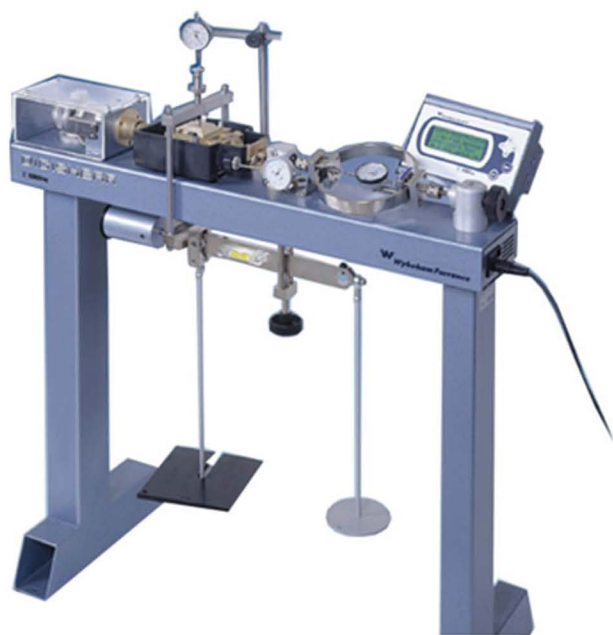
عنوان آزمایش : برش مستقیم (Direct cutting test)

هدف:

این آزمایش برای تعیین اثر تنش عمودی بر صفحه گسیختگی بر مقاومت خاک و تعیین پوش گسیختگی استفاده می شود. تعیین پارامترهای مقاومتی (چسبندگی و زاویه اصطکاک داخلی) خاک، به صورت برجای از اهداف مهم این آزمایش است.

کاربرد:

کاربرد این آزمایش در سدسازی، حفاری مترو و تونل، خاک برداری و بررسی پدیده های مخرب از توده های ژئوتکنیکی و بررسی پایداری شیروانی ها و دیوار حائل و کلیه ی سازه های نگهدارنده محیط های ژئوتکنیکی استفاده می شود. تحلیل پایداری گودبرداری ها و تخمین ضریب اطمینان برای تراشه ها و برآورد صحیح ظرفیت باربری پی های خاکی از دیگر کاربردهای این آزمایش است.



#آزمایش_سه_محوری

عنوان آزمایش : سه محوری (Triaxial test)

هدف:

هدف از این آزمایش تعیین پارامترهای مقاومت برشی خاک است. این آزمایش نسبت به آزمایش های دیگر روشی پیچیده تر و قابل اعتماد تری برای تعیین مقاومت برشی خاک می باشد.

کاربرد:

نوع آزمایش سه محوری که باید انجام شود بستگی به نوع خاک و پارامتر مورد مطالعه دارد.

در آزمایشگاه های خاک معمولا آزمایش های زیر صورت می گیرد .

آزمایش CD (تحکیم یافته زهکشی شده) روی خاک های دانه ای (ماسه ای) و برای بررسی رفتار دراز مدت خاک چسبنده آزمایش UU (تحکیم نیافته زهکشی نشده)

و CU (تحکیم یافته زهکشی نشده) در شرایط اشباع همراه با اندازه گیری فشار منفذی برای بررسی رفتار خاکریز حین ساخت استفاده می شود. اگر بارگذاری روی خاک سریع باشد (مثل زلزله یا گسیختگی در اثر لغزش ناگهانی یک شیروانی خاکی)

آزمایش CU و اگر بارگذاری تدریجی و آرام باشد مثل (گسیختگی در اثر لغزش تدریجی یک شیروانی خاکی یا ساخت یک بنا در مدت زمان چند سال آزمایش CD مورد استفاده قرار می گیرد .

در خاک رس اشباع و دست ساز بلافاصله بعد از ساخت یا در حین ساخت، فرصتی برای تحکیم وجود ندارد و عملا خاک قوی و محکم نشده است. بنابراین ممکن است دچار لغزش ناگهانی و ریزش گردد. از این رو ما با شرایط تحکیم نیافته و زهکشی نشده مواجه هستیم و باید از آزمایش UU استفاده کنیم .



عنوان آزمایش : آزمایش تک محوری محصور نشده (One -axial soil test)

#آزمایش_تک_محوری_محصوری_
محصور_نشده

هدف:

آزمایش تک محوری یک روش سریع برای تعیین مقاومت زهکشی نشده خاک های چسبنده است . این آزمایش برای خاک هایی قابل استفاده است که چسبندگی آن ها برای تعیین آزمون های پایدار که مقاومت خود را بعد از حذف فشار همه جانبه حفظ کند، مانند رس ها و خاک های سیلتی ،ماسه ای یا خاک های کلوخه ای و ترک خورده و پیت ها را نمی توان به این روش آزمایش کرد . در آزمایش تک محوری یک آزمون از خاک مورد نظر، تا رسیدن به گسیختگی تحت بار محوری به صورت کرنش کنترل قرار گرفته و مقاومت آن بر اساس تنش کل ایجاد شده در آزمون در هنگام گسیختگی محاسبه می شود . آزمون ها در این آزمایش بسته به شرایط مورد نظر طراح می توانند دست نخورده، بازسازی شده یا ساخته شده در آزمایشگاه با درصد تراکم و رطوبت مورد نظر باشند .

کاربرد:

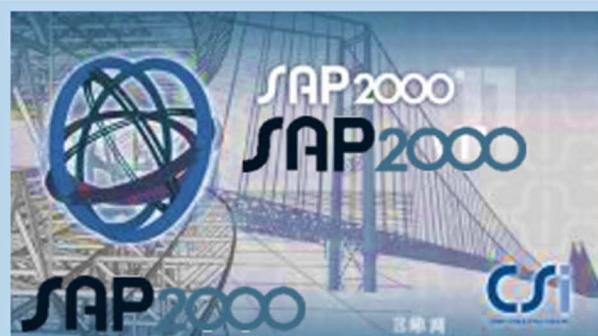
در تونل سازی در خاک های اشباع رسی برای اندازه گیری فشار سینه کار (محلی که دستگاه حفاری مکانیزه حفاری می کند. یعنی مقطع رو به روی دستگاه یا جبهه کار) و پایداری آن مورد استفاده است . این آزمایش مقاومت رس های اشباع را در اعماق زیاد اندازه گیری می کند.



منابع

- کتاب آزمایشگاه مکانیک خاک دکتر حمیدی
- کتاب آزمایشگاه مکانیک خاک دکتر اسماعیل افلاکی
- با تشکر از مهندس مسیح مرادی زاده دانشجوی دکترای دانشگاه تهران





معرفی نرم افزار

این قسمت : sap2000 ■ سید علی سیدی

حدود سی سال از معرفی نرم افزار SAP2000 می‌گذرد و از آن زمان تا حالا، در بسیاری از پروژه‌ها برای طراحی و آنالیز انواع سازه‌ها مورد استفاده قرار گرفته است. کمپانی تولید کننده این نرم افزار، CSI America می‌باشد که در سال ۱۹۷۵ تاسیس شده و در سطح جهان به عنوان رهبر پیشگام ابزارهای مهندسی سازه و زلزله شناخته شده است. نرم افزارهای کمپانی CSI توسط هزاران نفر از شرکت‌های مهندسی در بیش از ۱۶۰ کشور برای طراحی پروژه‌های بزرگ، از جمله برج تایپه ۱۰۱ (Taipei 101 Tower) در تایوان، مرکز تجارت جهانی (World Trade Center) در نیویورک، ورزشگاه‌های المپیک ۲۰۰۸ "آشیانه پرنده" در پکن و... ساخته شده است.

آنالیز

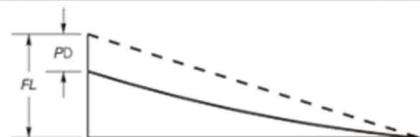
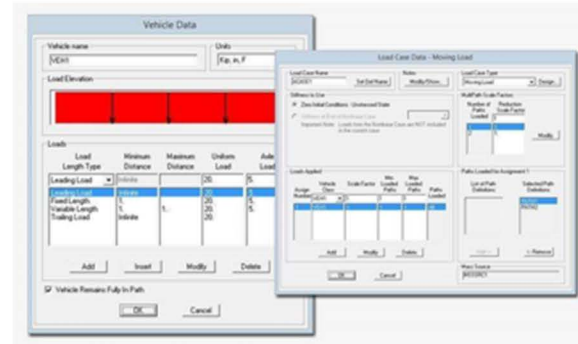
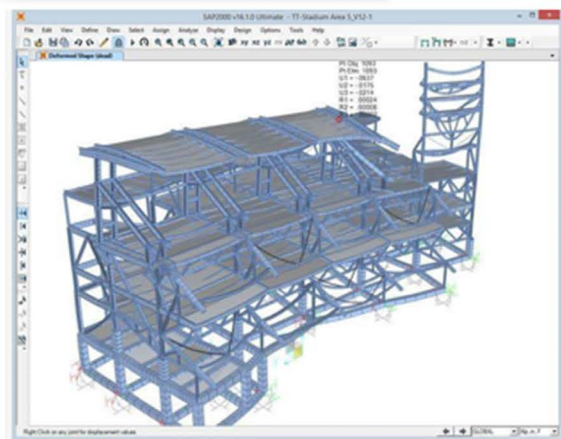
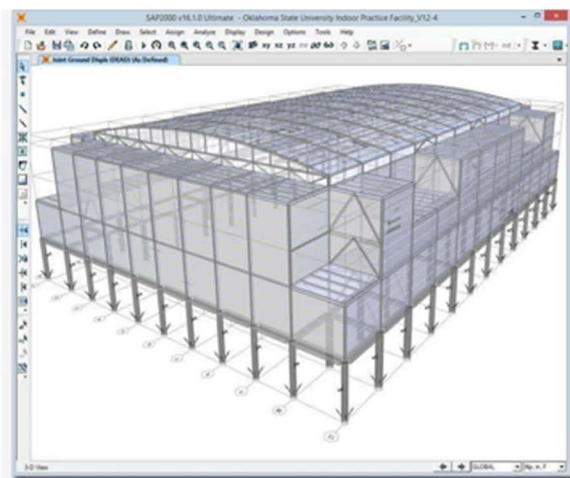
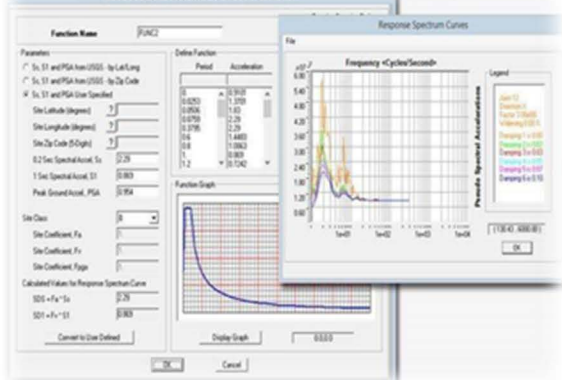
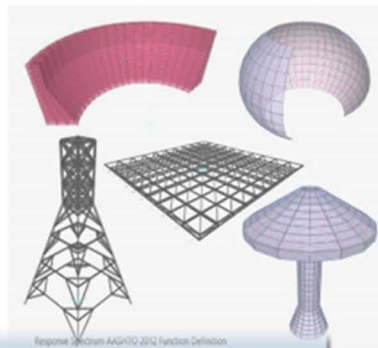
این نرم افزار مجهز به یک موتور تجزیه و تحلیل بی‌نظیر و ابزاری مناسب برای مهندسين طراح انواع پروژه‌های ساختمانی، صنعتی، حمل‌ونقل، ورزشی و سایر طرح‌ها و پروژه‌ها می‌باشد. انواع آنالیزها شامل تحلیل استاتیکی و دینامیکی، تحلیل خطی و غیرخطی، تحلیل بار زنده متحرک (مناسب برای طراحی پل) و تحلیل P-Delta را می‌توان بر روی سازه‌ها انجام داد.

مدل سازی

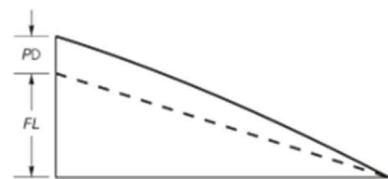
نرم افزار SAP2000 دارای محیط مدل سازی گرافیکی سه‌بعدی و انواع قالب‌های آماده می‌باشد تا دانشجویان و مهندسان عمران بتوانند انواع سازه‌های پیچیده را به ساده‌ترین شکل ممکن شبیه‌سازی و طراحی کنند. با استفاده از امکانات موجود در این نرم افزار می‌توان بسیاری از المان‌ها و سازه‌ها مانند خرپاها، قاب‌ها، انواع صفحات و پوسته‌ها، انواع اتصالات، کابل‌ها، انواع مخزن‌ها، سدها و لوله‌ها را شبیه‌سازی نموده و مورد تجزیه و تحلیل قرار داد.

بارگذاری

با استفاده از Sap2000 می‌توان انواع بارگذاری‌ها شامل بارگذاری لرزه‌ای، باد، موج، حرارتی و همچنین انواع بارگذاری‌های دلخواه را بر روی سازه اعمال کرد. در بارگذاری هیچ گونه محدودیتی وجود ندارد و می‌توان بارگذاری را به هر شکل ممکن انجام داد. برای مثال در یک قسمت بارگذاری به صورت خطی و در قسمت دیگر به صورت منحنی درجه ۴ اعمال شود.



Moment for Tensile Load P with P-Delta



Moment for Compressive Load P with P-Delta

SAP2000 VS ETABS®

مقایسه Sap و Etabs

از دیگر برنامه های مشابه SAP2000 می توان نرم افزار Etabs را نام برد که این نرم افزار هم از جمله محصولات شرکت CSI می باشد. در مقایسه این دو نرم افزار می توان گفت که Etabs ساده سازی شده ی Sap برای استفاده در پروژه های ساختمانی متداول می باشد. در Etabs محدودیت های فراوانی از جمله محدودیت بارگذاری وجود دارد. برای مثال امکان اعمال بارگذاری سهمی در آن وجود ندارد ولی در Sap اعمال بارگذاری بدون هیچ گونه محدودیتی انجام می گیرد. معمولا برای پروژه های ساختمانی عادی و رایج، استفاده از Etabs به جهت ساده سازی های صورت گرفته، به Sap ترجیح داده می شود. مدل کردن بعضی از سازه ها به عنوان مثال پل دکل و یا به طور کلی سازه های غیر ساختمانی یا ساختمانی غیرمتداول، در Sap ساده تر مدل سازی می شود.

ورودی و خروجی ها

خروجی های SAP2000 را می توان در SAFE، دیگر نرم افزار ارائه شده توسط این شرکت، وارد نموده و به طراحی فونداسیون سازه پردازیم. همچنین می توان سازه های طراحی شده در بعضی از نرم افزارهای طراحی مثل:

Structures Tekla
Autodesk Revit Structure
AutoCAD (DXF/DWG)

را در Sap وارد کرد و سپس به تحلیل مدل شبیه سازی شده پرداخت. در صورت استفاده از دیگر نرم افزارهای آنالیز مانند STAAD، می توان فایل ها را از برنامه مورد نظر به Sap منتقل کرد. در ضمن داده و جداول نرم افزارهای Excel و Access را می توان وارد برنامه Sap نموده و یا خروجی های این برنامه را در یک فایل Excel یا Access ذخیره سازی نمود.

معایب Sap2000

در قسمت help در این نرم افزار به این مطلب اشاره شده است که نتایج نهایی داده شده حاصل از آنالیز سازه قابل استناد نیستند. استفاده کنندگان از این نرم افزار بهتر است که با طراحی و تحلیل سازه ی مورد نظر به صورت دستی نیز آشنا بوده و نتایج ارائه شده از این نرم افزار را به عنوان جوابی قطعی قبول نکنند.

Special Thanks

با تشکر از مهندس حسین حیدری که در نگارش این بخش به ما کمک کردند و اطلاعات خود را در اختیارمان قرار دادند.



منابع

www.csiamerica.com -

- مهندس حسین حیدری کارشناس ارشد مهندسی سازه از دانشگاه خوارزمی

جهت دانلود نرم افزار sap نسخه ۱۹.۱.۱ build 1328 بارکد زیر را اسکن کنید

SCAN WITH
QR CODE
SCANNER



در مقایسه‌ی دقت این دو نرم‌افزار در ارائه‌ی نتایج در پروژه‌های صورت گرفته، می‌توان به این موضوع اشاره کرد که دقت Sap از نرم‌افزار Etabs بیشتر می‌باشد و نتایج ارائه شده از یک پروژه یکسان در این دو نرم‌افزار دارای تفاوت می‌باشد و هرچه یک سازه پیچیده‌تر باشد، تفاوت در نتایج نهایی این دو برنامه، افزایش می‌یابد.

به طور کلی توصیه می‌شود که برای سازه‌های ساختمانی متداول همچون شهرک‌سازی‌ها و ساخت آپارتمان‌های مسکونی از Etabs و در سازه‌های غیرمتداول یا غیرساختمانی از Sap استفاده شود.

کاربرد در ایران

این نرم‌افزار در ایران کاربرد گسترده‌ای دارد و تقریباً در آنالیز هر سازه‌ای از Etabs یا Sap استفاده شده است که این محبوبیت از کیفیت بالای این دو در امر طراحی و تحلیل سازه حکایت دارد. سازه‌های معروفی همچون برج میلاد و پل طبیعت به وسیله‌ی نرم افزار Sap2000 طراحی و مورد بررسی قرار گرفته است.



معرفی اپلیکیشن دستیار مهندس

بررسی اپلیکیشن «دستیار مهندس نسخه 7.1.0»

برنامه دستیار مهندس که با همکاری سایت عمران پویا و با هدف در دسترس قرار دادن نیازهای روزمره مهندسان عمران و معماری و همچنین شرکت های مهندسی، برنامه نویسی شده است.

طرح اختلاط بتن و پذیرش بتن

- طرح اختلاط بتن ACI
- طرح اختلاط بتن کارگاهی
- محاسبات پذیرش بتن بر اساس آیین نامه

قیمت مصالح

شامل قیمت مصالح در ۳ طبقه بندی:
ساختمانی، مکانیکی، الکتریکی

محاسبه حق الزحمه

- حق الزحمه مهندس ناظر
- حق الزحمه کارشناس دادگستری
- حق الزحمه مشاور املاک

آزمایش های مهندسی

- آزمایش های سنگدانه
- آزمایش های سیمان
- آزمایش های بتن
- آزمایش های قیر و آسفالت
- آزمایش های فولاد
- جداول اشتتایل و مشخصات
- مقاطع به همراه توضیح



محاسبات مهندسی

- محاسبه ضریب زلزله
- تحلیل تیرهای مهم
- مشخصات هندسی سطوح
- میلگرد معادل
- وزن مخصوص مصالح

بخش مقاطع فولادی

شامل اطلاعات مقاطع پر کاربرد فولادی طبق جدول اشتال همراه با توضیح کامل پارامترها

(IPE , IPB , INP , T , L , UNP , CPE , Z , Box , Rect Box , Tube , Rebar , Bolts)



بخش طرح اختلاط بتن

این بخش شامل طرح اختلاط بتن بر اساس آخرین آیین نامه بتن آمریکا (ACI 211.1-91) ویرایش سال ۲۰۰۹ می باشد.

همچنین علاوه بر طرح اختلاط بتن به روش کامل و امکان ورود اطلاعات نتایج آزمایش جهت اصلاح طرح اختلاط، روش طرح اختلاط سریع بتن جهت استفاده در کارگاه های ساختمانی نیز قرار داده شده است.

علاوه بر موارد فوق، در بخش راهنمای این قسمت تمامی پارامترهای مورد استفاده به طور کامل تعریف شده اند و حدود مناسب آنها نیز جهت آشنایی علاقه مندان قرار گرفته است.

– محاسبات پذیرش بتن براساس ویرایش ۴ مبحث ۹ مقررات ملی

این قسمت که برای مهندسان ناظر و آزمایشگاه های بتن بسیار کاربردی می باشد، تنها با وارد کردن اطلاعات نمونه ها و نتایج تست مقاومت فشاری، قبول یا رد بودن بتن مورد نظر را نشان می دهد.

معرفی بخش های
دستیار مهندس



بخش فایل های مورد نیاز

در این بخش فایل های پر کاربردی که مهندسان با آن سروکار دارند آماده است در دسته بندی های زیر برای دانلود قرار گرفته است که به شرح زیر می باشد

– مقررات ملی ساختمان (۲۲گانه)
– نشریات نظام فنی و اجرایی کشور (۷۱۲ عدد)

– بخشنامه های نظام فنی و اجرایی کشور (منتخب)

– فهرست بها و آنالیز بها (از سال ۸۷ الی ۹۶)

– استانداردهای صنعت ساختمان (۵۰۹ عدد)

– چک لیست های کامل کنترلی و نظارتی عملیات ساختمانی، مکانیکی، الکتریکی و نظام مهندسی (۲۰۷ عدد)

– فرم های نظام مهندسی، تامین اجتماعی و بیمه، مالیات (۳۳ عدد)

– قرارداد های ساختمانی و تاسیساتی (۵۱ عدد)

– دیتیل ها و جزئیات اجرایی (۲۲۵ عدد)
– جزوات درسی مهندسی عمران و معماری

– آزمون های نظام مهندسی (شامل آزمون های تمامی رشته ها و گرایش های آنها تا آخرین آزمون برگزار شده)

بخش محاسبات:

- محاسبه ضریب زلزله بر اساس آیین نامه ۲۸۰۰ زلزله ویرایش ۴ و اعمال کنترل های آیین نامه
- تحلیل تیرهای مهم (شامل نمودار برش و خمش و همچنین مقادیر شیب و تغییر مکان ماکزیمم تیرها)
- مشخصات هندسی سطوح پر کاربرد (مساحت، مرکز سطح، ممان اینرسی)
- محاسبات میلگرد معادل با توجه به میلگرد دلخواه
- محاسبه وزن مصالح ساختمانی بر اساس مبحث ۶ مقررات ملی ساختمان

بخش آزمایش ها

شرح کامل آزمایش ها همراه با عکس و فرمول های محاسباتی
لیست سرفصل های این بخش: سنگدانه، سیمان، بتن، قیر و آسفالت، فولاد

دانلود همه چیز از داخل برنامه

از سرور اختصاصی

بخش فهرست بهای ۹۶ قابل جستجو:

۱۰ سری فهرست بهای قابل جستجو در

شماره ردیف، شرح آیتم و فصل

+ فهرست بهای قابل جستجو

لیست فهرست بهاهای موجود در برنامه:

اینپه، راه راه آهن و باند و فرودگاه، تاسیسات برقی، تاسیسات مکانیکی، شبکه جمع آوری و انتقال فاضلاب، شبکه توزیع آب آبیاری تحت فشار، آبیاری و زهکشی، ساخت و ترمیم قنات ترمیم و بازسازی نوار حفاری در معابر شهری

بخش راهنمای مهندس ناظر:

این بخش با ارائه مطالب آموزشی ویژه مهندسان ناظر عمران و معماری، اطلاعات بسیار مفیدی را در اختیار مهندسان گذاشته تا بتوانند هرچه بهتر وظایف خود را انجام داده و همچنین با مسائل حقوقی خود آشنا شوند و در یک کلام حرفه ای شوند. منبع این مطالب، راهنمای عمومی مهندسان ناظر از نظام مهندسی ساختمان استان تهران می باشد. در زیر سرفصل ها آمده است:

- وظایف
- گام های عملیاتی در نظارت
- نکات سازه نگهبان
- نظارت سازه های بتنی
- نظارت سازه های فولادی
- مهندسین ناظر معماری و هماهنگ کننده

- مقررات ملی ساختمان

- نشریات

- بخشنامه ها

- فهرست بها

- چک لیست ها

- فرم ها

- قراردادها

- استانداردها

- دیتیل ها و جزئیات فنی

- جزوات درسی

- آزمون



بخش حق الزحمه

در این بخش محاسبات حق الزحمه براساس تعرفه ها و قوانین منتشر شده انجام می گیرد.

- مهندس ناظر و طراحی (بر اساس تعرفه سالهای ۹۳ الی ۹۶)
- کارشناس دادگستری
- مشاور املاک

بخش قیمت مصالح

شامل قیمت مصالح در ۳ بخش ساختمانی، مکانیکی و برقی (بیش از ۲۰۰۰ آیتم و بروز) می باشد که هر روز به صورت آنلاین آپدیت می شود.

این بخش شامل قیمت های زیر می شود

سیمان ، گچ ، آجر و سفال ، شیشه
میلگرد ، تیر آهن ، ورق ، قوطی
نبشی و سپری ، ناودانی ، تیرچه
کرومیت ، بولت ، فوم و یونولیت
لوله بدون درز ، لوله سیاه درزدار
سنگین ، لوله گالوانیزه ، لوله پولیکا
لوله پلی اتیلن ، لوله پوش فیت
لوله ۵ لایه ، عایق ها ، تجهیزات
الکتریکی ، لوله پی وی سی ، سیم و
کابل



بخش فیلم های آموزشی

در این بخش فیلم های آموزشی به زبان فارسی و انگلیسی در ۷ دسته بندی ارائه شده است که برای مشاهده فیلم ها نیاز به اتصال به اینترنت دارید.

سرفصل های این قسمت به شرح زیر می باشد :

عناصر و جزئیات ساختمان، تکنولوژی بتن، ماشین آلات، آزمایش ها، روسازی راه، پروژه ها و سایر موارد

پیشنهاد گنبر

برنامه دستیار مهندس

این برنامه با هدف در دسترس قرار دادن نیازهای روزمره مهندسان عمران و معماری و همچنین شرکت های مهندسی، برنامه نویسی شده است و امکانات منحصر به فردی نیز در آن قرار گرفته است. امکان بروز رسانی مداوم و همچنین افزودن آیتم های دیگری به آن با توجه به درخواست کاربران نیز از جمله امکانات بی نظیر این اپلیکیشن در زمینه صنعت ساخت و ساز می باشد.



اپلیکیشن دستیار مهندس

پیشنهاد گنبر

اطلاعات تماس پویا حیاتی

۰۹۱۹۵۶۵۴۸۷۲

hayatipooya@gmail.com



زندگی نامه

دکتر مهدی قالیبافیان

فایل صوتی
در تلگرام

■ پانید فوقانی

کشور ایران طی سالیان اخیر، پیشرفت‌های روزافزونی در زمینه عمران و آبادانی داشته است و در زیر سایه این پیشرفت‌ها، امکانات رفاهی بسیاری برای هموطنانمان فراهم شده است؛ بی‌شک این پیشرفت‌های عمرانی را مدیون افرادی هستیم که با عشق و علاقه، زندگی خود را وقف مطالعه و پژوهش در این زمینه نموده‌اند. زنده‌یاد دکتر مهدی قالیبافیان، پدر علم بتن ایران و اخلاق مهندسی؛ مردی متواضع، مهربان، خستگی ناپذیر و جدی در انجام مسائل کاری، توانست خدمات ارزنده‌ای در زمینه امور آموزشی-پژوهشی در حوزه عمران ارائه کند و مرام مهندسی و اخلاق در مهندسی را رواج دهد. امید است با الگو گرفتن از زندگانی چنین بزرگانی در آینده نیز شاهد ادامه روند رشد در عرصه‌های علمی و صنعتی کشور باشیم.



آغاز در تبریز

در این فضا بزرگترها می‌نشستند و حول محور وطن و اینکه چه خواهد شد و چه باید کرد، گفت و گو می‌کردند. من صحبت‌هایشان را می‌شنیدم و به ذهن می‌سپردم و آنچه در زادگاه تحت اشغال، تبریز، می‌گذشت برایم به نوعی سرگرمی تبدیل شده بود. تحصیلات ابتدایی من در چنین فضایی پایان یافت. پس از اتمام دوره‌ی ابتدائی، دو سال اول متوسطه را نیز در زادگاهش تبریز، در دبیرستان فردوسی، به پایان رساند.

دکتر مهدی قالیبافیان در سال ۱۳۱۴ در شهر تبریز دیده به جهان گشود. او در مورد اوضاع شهر چنین گفته است: (لازم به ذکر است گفته‌های دکتر از صفحه شخصی وی در فضای مجازی برداشت شده است)

" با ورود ارتش‌های متفقین به ایران در سال ۱۳۲۰ زندگی آرام و رویاهای دوران کودکی من پایان یافت. پس از آن، بی آنکه از دنیای کودکی خود کاملاً رها شده باشم، در فضایی دیگر قرار گرفتم که از عالم کودکی من بسیار فراتر می‌رفت.



ادامه تحصیل در تهران

وی برای ادامه تحصیل به تهران آمد و در دبیرستان شرف دوره متوسطه خود را به پایان رساند. نقل قولی از دکتر را می‌خوانیم: "هنگامی که وارد دبیرستان شدم، برادرم به دانشکده پزشکی دانشگاه تهران رفت. از طریق آن زنده‌یاد بود که با محیط دانشگاه آشنا شدم. در دوره امتحانات، در فضای آرام دانشگاه به مطالعه می‌پرداختم و به تدریج با دانشکده‌های مختلف آشنا می‌شدم. ابتدا متمایل به تحصیل پزشکی و سرانجام به دانشکده فنی علاقه مند شدم."

او تحصیلات دانشگاهی خود را در رشته فیزیک دانشگاه تهران آغاز کرد. اما پس از مدتی علاقه و استعداد خود را در رشته راه و ساختمان یافت. اینگونه بود که در سال ۱۳۳۸ فوق لیسانس مهندسی خود را در رشته راه‌وساختمان، از دانشکده فنی دانشگاه تهران گرفت.

فعالیت‌ها تا قبل از مقطع دکتری:



ساختمان فیلیپس
میدان فردوسی

از آبان سال ۱۳۳۸ تا شهریور سال ۱۳۳۹ به عنوان رئیس کارگاه قطعه اول راه آج-پهلوی در شرکت تکنیک کارکرد. از شهریور سال ۱۳۳۹ در گروه مهندسان محاسب سانو، که توسط آقایان مهندس فریدون سعیدی و مهندس هشیار نوشین هم‌دوره‌ای‌های وی در دانشکده فنی پایه گذاری شده بود، به کار طراحی و محاسبه سازه ساختمان‌ها پرداخت و در مدت یک سال و نیم، تعدادی سازه، از جمله سازه‌ی بتن آرمه ساختمان فیلیپس واقع در خیابان انقلاب نرسیده به میدان فردوسی و چند درمانگاه سازمان بیمه‌های اجتماعی را طراحی و محاسبه نمود. ساختمان فیلیپس اولین ساختمان بتن آرمه در ایران است که مقاوم در برابر زلزله طراحی شده است.





اعزام به فرانسه:

در تیر ۱۳۴۳، از هر دو تز دکترای خود در رشته‌های مهندسی ساختمان‌های بتن آرمه و مکانیک فیزیک تجربی، با درجه بسیار ممتاز دفاع نموده و نظر به اهمیت موضوع تز، به خواست و حمایت «انستیتوی فنی ساختمان و ساخت و ساز عمومی»، کشور فرانسه I.T.B.T.P^۱ به چاپ و نشر آن همت گماشت. پس از دریافت دکترای خود در مهندسی ساختمان‌های بتن آرمه و انتشار تز خود، در چهاردهم مرداد سال ۱۳۴۴ به میهن بازگشت.

در سال ۱۳۳۸، مقام اول را در بین فارغ التحصیلان همه رشته‌های دانشکده فنی اخذ نمود. به دلیل استعداد و علاقه‌مندی به مطالعه و پژوهش، در بهمن ماه سال ۱۳۴۰ برای ادامه تحصیل به کشور فرانسه اعزام شد. در فرانسه نیز کار پژوهش را ضمن تحصیل ادامه داد و با پشتکار خود توانست به عنوان فردی ایرانی در «کمیته اروپائی بتن» فدراسیون بین المللی بتن فعلی FIB^۲ عضو شود.

در خرداد سال ۱۳۴۲، در امتحان گواهینامه مطالعات عالی مکانیک فیزیک تجربی در دانشگاه سوربن فرانسه شرکت کرد و با احراز رتبه اول در امتحان مزبور، به دریافت گواهینامه C.E.S^۳ و جایزه نائل آمد.

- ۱ Fédération Internationale du Béton
- ۲ Consumer Electronics Show
- ۳ Institut Technique du Batiment et des Travaux Publics

در چارچوب تهیه نقشه‌های اجرایی کارخانه ماشین‌سازی تبریز، دکتر قالیبافیان برای اولین بار در ایران «علائم قراردادی اتصالات در ساختمان‌های فلزی» را تهیه و به جامعه فنی کشور ارائه کرد که مجموعه این علائم، چند سال بعد با افزودن و اصلاح برخی مطالب، به استاندارد کشوری تبدیل گردید.

شرکت مهندسين مشاور سانو اکنون بیش از سی و پنج سال است که در زمینه طراحی سازه ساختمان‌ها بویژه ساختمان‌های سنگین صنعتی فعالیت دارد و متجاوز از ربع قرن است که کار کارشناسی فنی و بهسازی ساختمان‌های آسیب دیده و ایمن‌سازی ساختمان‌های موجود در برابر زلزله را دنبال می‌کند.



خدمات ارزنده دانشگاهی

از همان سال بازگشت به میهن، در دانشکده فنی دانشگاه تهران به تدریس دروسی از جمله درس بتن آرمه پرداخت و برای اولین بار در ایران روش طراحی



فعالیت‌ها در شرکت سانو

بلافاصله پس از ورود به کشور، گروه مهندسان محاسب سانو را، که به دلیل عزیمت آقای مهندس نوشین به خارج از کشور جهت ادامه تحصیل در شرف تعطیلی بود، احیا کرد و کار طرح و محاسبه سازه ساختمان‌ها را با طراحی سازه‌ی بتن آرمه ساختمان چاپخانه و اداره مرکزی روزنامه اطلاعات (واقع در مقابل قورخانه) آغاز کرد و با طراحی سازه ساختمان‌هایی دیگر نظیر ساختمان مرکزی بیمه‌های اجتماعی، کار خود را ادامه داد. ساختمان روزنامه اطلاعات، اولین ساختمان بتن آرمه در ایران است که به روش نیم احتمال اندیشانه در «حالات حدی» طراحی شده است.

با ارجاع کار تهیه طرح مرحله دوم سازه‌های فولادی و بتن آرمه مجتمع ماشین‌سازی تبریز به وی، باتفاق آقای مهندس غلامرضا زهری، هم دوره‌ی دیگرش در دانشکده فنی، «گروه مهندسان محاسب سانو» را توسعه داده و نام «مهندسان مشاور سانو» را بر آن نهادند.



فعالیت های پیشین خود را متوقف ننمود و همچنان به سفرهای کارگاهی رفته و در آبادانی کشور تلاش می کرد. پس از افت و خیزهای متعدد ناشی از محاصره اقتصادی و جنگ، به اتفاق زنده یاد دکتر عبدالشریف آبادی، کف قوی را طراحی و اجرای آن را پیگیری کرد و در سال ۱۳۷۵ به سرانجام رساند.

دانشجویان ایشان، کلاس های درس سازه های بتن آرمه را همواره با جمله معروف "بتن ترکیبی است از سنگدانه، سیمان، آب و اندکی شعور" شروع و به پایان رسانده اند و این همان است که پروفسور نویل در ابتدای کتاب تکنولوژی بتن آن را به گونه ای دیگر به عنوان خلاصه دانش بتن بیان کرده است: "بتن خوب ترکیبی است از سنگدانه، سیمان و آب. بتن بد نیز ترکیبی است از سنگدانه، سیمان و آب و تنها تفاوت این دو، دانش فنی است که در ساخت بتن خوب به کار رفته است."

در سال ۱۳۸۰ به اتفاق آقای دکتر محمد شکرچی زاده، انستیتو مصالح ساختمانی گروه عمران دانشکده فنی را پایه گذاری کرد

سازه های بتن آرمه بر مبنای «حالات حدی» را به دانشجویان آموخت. از سال ۱۳۴۶ مسئولیت اداره آزمایشگاه مصالح ساختمانی آن دانشکده را هم به عهده گرفت.

طی سال های ۱۳۴۷ و ۱۳۴۸ با اتفاق آقای دکتر پرویز سلیمانی، طرح آزمایشگاه رویه های سیاه را تهیه و اجرا کرد و آزمایشگاه مزبور را نیز در سال ۱۳۵۱ تجهیز و راه اندازی نمود. در سال ۱۳۷۳ برای اولین بار در ایران، درس مستقل «بهسازی ساختمان ها» را در دانشکده فنی دانشگاه تهران عرضه کرد.

دکتر قالیبافیان، ایجاد یک آزمایشگاه کف قوی^۱ و سیستم آزمایش قطعات سازه ای را در برنامه توسعه آزمایشگاه وارد نمود اما به دلیل وقوع انقلاب و تغییر در ساختار سیاسی-اجتماعی، پیگیری طرح به تعویق افتاد. در زمان انقلاب و وقوع جنگ تحمیلی

۱ **حالت حدی:** روشی برای طراحی سازه های مهندسی است و سازه ای که به روش حالت حدی طراحی می شود، در برابر همه ی بارهایی که ممکن است به آن وارد شود، مقاوم است و کارایی آن در طول عمر سازه با یک سطح اعتماد مناسب برای هر حالت حدی، حفظ می شود.

۲ **کف قوی:** از ارکان های اصلی آزمایشگاه های سازه می باشد. کف بتن مسلح قوی آزمایشگاه می تواند به عنوان یک پی آماده برای نصب سازه های تحت آزمایش مورد استفاده قرار گیرد.



سنگین، کنترل طرح های سازه ساختمان های بلند از جمله مجتمع مسکونی بهجت آباد کنترل طرح سازه های خاص و تهیه طرح های بهسازی ساختمان های آسیب دیده اشتغال داشت. همچنین قبول مسئولیت طرح های صنعتی از جمله کارخانه های سیمان صوفیان و آبیگ و ارومیه، کارخانه نساجی بروجرد، آشیانه هواپیما برای هواپیمائی جمهوری اسلامی بهسازی سازه های بتن آرمه آسیب دیده مثل پل ها و اسکله ها و تأسیسات بندری و سیلوها و... از دیگر خدمات ارزنده ایشان بود.



ایشان در تأسیس اولین پایگاه تحقیقاتی دانشگاهی دوام و پایداری بتن در سواحل خلیج فارس کمک های به سزایی کرده اند. در سال ۱۳۸۴، از طرف گروه مهندسی فرهنگستان علوم به عنوان مهندس برجسته شاخه مهندسی عمران برگزیده شد و در مراسم بزرگداشت روز مهندس به دریافت لوح از فرهنگستان مفتخر شد.



خدمات صنعتی



آپارتمان های بهجت آباد که با نام مجموعه بهجت آباد هم شناخته می شوند جزو نخستین بناهای بلند مسکونی در ایران هستند که بین سال های ۱۳۴۳ تا ۱۳۴۹، بین خیابان حافظ و خیابان ولیعصر ساخته شدند. از آنها بعنوان اولین مجموعه ی آپارتمانی ایران یاد می شود.

هم زمان با کار تدریس در دانشگاه، در خارج از دانشگاه نیز در دوره های بازآموزی مهندسان شاغل تدریس می نمود و به عنوان مهندس مشاور، به کار مشاوره فنی، طراحی ساختمان ها به ویژه ساختمان های صنعتی



توجه به اخلاق و پیشرفت علمی:

در کنار همه این فعالیت‌های حرفه‌ای و خدمات ارزنده به مدیریت اجرایی، صنعتی علمی و دانشگاهی آنچه که ایشان را در مقام ممتازی قرار داده است، اهتمام ایشان به تدوین نظام اخلاق مهندسی در کشور بود و دائماً به این نکته تأکید داشت:

” اول انسان باش و سپس مهندس.“

آنچه که در این اواخر بیش از مسائل فنی و علمی ذهن استاد را به خود مشغول کرده بود، تدوین منشور اخلاقی برای جامعه مهندسی بود و خود متنی را تحت عنوان ”سوگند نامه مهندسان“ تدوین کرده که در واقع وصیت نامه حرفه‌ای ایشان است. ارتقاء و پیشرفت آموزشی-اخلاقی در حوزه مهندسی، به خصوص مهندسی عمران دغدغه‌ای بود که ایشان از سال‌های آغازین تدریس در دانشگاه، همواره بدان تأکید داشت.



از ویژگی‌های بارز دکتر که شخصیت وی را از سایر همکاران متمایز می‌کرد خستگی ناپذیری وی در برخورد با مسائل کاری بوده است. آقای مهندس حشمتی مدیرعامل فعلی شرکت سانو و همکار دکتر قالیبافیان می‌گوید:

”دکتر، در برخورد با مسائل، شجاعت داشتند و وقتی مسئله ویژه‌ای ایجاد می‌شد امکان کار و مطالعه به مدت ۱۸ ساعت در روز هم برای ایشان وجود داشت. همچنین دکتر در شرکت به جوانان مسئولیت‌های مهم می‌دادند و با اعتماد کردن به جوانان مسئولیت‌پذیری را به آنها آموزش می‌داد.“



پایان زندگی در تهران

رسم او جز شوق بیداری نبود
بود هشیار و به هشیاری فرود

غلامرضا زهری



اکنون جای ایشان بسیار خالیست. اگر در جمع ما بودند، قوی تر از همه ما کار می کردند؛ بسیار زود از میان ما رفت."

جامعه مهندسی عمران کشور همواره خود را مدیون زحمات ایشان می داند و یادش را همواره گرمی خواهد داشت. خدمات ایشان هرگز از یاد ایران و ایرانی فراموش نخواهد شد.

دکتر مهدی قالیبافیان در شامگاه دوشنبه، ۲۱ خرداد سال ۱۳۸۶، بر اثر سرطان پانکراس، دار فانی را وداع گفت. مهندس حشمتی در این خصوص افزود: "دکتر همیشه روحیه خوبی در زندگی داشتند و هرگاه از وی حالش را می پرسیدند ایشان پاسخ می داد: "چاره ای ندارم جز اینکه خوب باشم." این بیماری حدود ۶ ماه طول کشید ولی دکتر تعهد کاری خود را فراموش نمی کرد و تا جایی که حوصله داشت، در شرکت حضور پیدا می کرد.



سوگندنامه مهندسی به قلم دکتر قالیبافیان:

"اگر فضیلت دانشمندان، کشف و تدوین قانونمندی‌های جهان و محیط بر انسان و جوامع انسانی است، منزلت و وظیفه مهندسان به کارگرفتن این قانونمندی‌ها برای تغییر و بهبود شرایط زیست و کار انسان‌ها و تلاش مستمر برای حل مشکلات جوامع انسانی می‌باشد و این تلاش است که حرکت جوامع انسانی را به سوی تعالی میسر می‌سازد.

با عنایت به این وظیفه سنگین، حال که این حرفه انسان محور را برگزیده‌ام، درمقام یک مهندس، آگاهانه سوگند یاد می‌کنم که در هر قدم و اقدام زمین را که زادگاه و گورگاه انسان‌ها و ولی نعمت آنها است، فراموش نکرده و کاری انجام ندهم که ذره‌ای از امکانات آن بیهوده مصرف شود و خدش‌های به محیط زیست وارد شود. میهنم، ایران را، لحظه‌ای از خاطر دور نداشته و حراست از فرهنگ، منابع مادی و معنوی آن و کوشش برای تامین آبادانی، توسعه پایدار و سرافرازی آن را در همه ساحه‌ها سرلوحه کار خود قرار دهم.

شهروندان خود را دلیل وجود خویش و حرفه خویش دانسته خود را کارگزار امین و مورد اعتماد آنان تلقی کرده و از منافع آنان چون مردمک چشم مراقبت کنم و در هیچ شرایطی از موازین شرف، منزلت انسانی و اخلاقی حرفه‌ای عدول ننمایم و منافع جمع را بر منافع فردی خود مقدم بدارم برای اینکه با وجدانی آگاه قادر به انجام این وظایف باشم، لحظه‌ای از آموختن و آموزش دادن فروگذار نکنم.

باشد که با پایمردی و پایبندی به سوگند خویش بتوانم بعنوان حرفه‌مندی وظیفه‌شناس، احساس غرور کنم."

آثار:

۱۸ کتاب و نشریه فارسی
۲ کتاب به فرانسه
بیش از ۸۰ مقاله
بیش از ۷۰ سخنرانی تخصصی



مشارکت در تهیه‌ی:

بیش از ۵۰ مدرک فنی رسمی ملی
۱۳ استاندارد ملی در موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ۱۹ نشریه از نشریات فنی سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور از جمله آئین نامه بتن ایران (آبا) (متن اول و متن تجدیدنظر شده)
۱۰ مبحث از مباحث مقررات ملی ساختمانی کشور در وزارت مسکن و شهرسازی
آئین نامه طرح و محاسبه پل‌ها در برابر زلزله برای شهرداری تهران
۵ نشریه در مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن از جمله استاندارد ۵۱۹ (حداقل بار وارد بر ساختمان‌ها) و استاندارد ۲۸۰۰ (آئین‌نامه طرح ساختمان‌ها در برابر زلزله) (متن اول و متن تجدید نظر شده)

و به عنوان عضو «کمیته دائمی بازنگری آئین نامه طرح ساختمان‌ها در برابر زلزله»، «کمیته تدوین آئین نامه بتن ایران» و «شورای تدوین مقررات ملی ساختمان» فعالیت‌های مربوطه را تا پایان زندگی ادامه می‌داده است.



یکی از اعضای موسس و پایه گذار تشکلهای زیر بوده است:
 انجمن ایرانی مهندسان محاسب ساختمان
 انجمن مهندسان ژئوتکنیک ایران (انجمن مکانیک خام و مهندسی پی ایران)
 کانون مهندسين فارغ التحصيل دانشکده فنی دانشگاه تهران
 انجمن بتن ایران

عضویت در:

کمیته بین المللی بتن CEB سابق، فدراسیون بین المللی بتن FIB فعلی
 کانون مهندسين ایران
 جامعه مهندسان مشاور ایران
 کمیته ملی سدهای بزرگ ایران
 انجمن بین المللی مهندسی پل و سازه IABSE
 نظام مهندسان ساختمان و تأسیسات
 سازمان نظام مهندسی ساختمان استان تهران
 انجمن مهندسان راه و ساختمان ایران
 انجمن مدیران فنی و اجرایی



منابع:

- ۱- آقای مهندس بهمن حشمتی، مدیر عامل فعلی شرکت مهندسان مشاور سانو
- ۲- شخصیت هفته: دکتر مهدی قالیبافیان - سیویلکت
- ۳- خبرنگار و ایستا
- ۴- وب گاه انستیتو مصالح ساختمانی دانشکده مهندسی عمران دانشگاه تهران
- ۵- مصاحبه‌ها و سخنان دکتر در فضای مجازی

گفت و گو با دکتر ابوالحسن رامین فر

■ وحید معدنی پور

■ آرمن گرانقدر



به محض وارد شدن به دفتر وی، دکتر با لباس رسمی از پشت میز کارش به سمت ما آمد و با ما به گرمی سلام و احوالپرسی کرد. وی شخصیتی خندان و جذاب داشت که در همان لحظات اول ما را به خود جذب کرد و

استرسی را که داشتیم کاهش داد.

البته فضای اتاق وی هم بی‌تأثیر نبود اتاقی بزرگ با قفسه‌هایی مملو از کتاب و عکس‌هایی از شخصیت‌های ماندگار در مهندسی عمران نظیر دکتر قالیبافیان.

او ما را به سمت میزی که در گوشه اتاقش برای میهمانان تعبیه شده بود راهنمایی کرد.

یادم می‌آید آن روز که قرار شد با دکتر رامین فر مصاحبه کنیم استرس و هیجان ما را فرا گرفت.

ما دانشجوی بودیم و کم تجربه و او شخصیتی مهم در زمینه کاری و تحصیلی در مهندسی عمران.

برای همین خیلی مهم بود که سوالاتی بپرسیم تا بتوانیم تجربیات گرانبهای او را به همه دانشجویان انتقال دهیم.

بالاخره روز مصاحبه فرا رسید ما یک ساعت قبل از مصاحبه سوالات خود را هماهنگ کردیم و در ساعت ۹:۱۵ صبح وارد دفتر کلینیک ساختمانی شدیم.

قرار ما ساعت ۹:۳۰ بود ولی به محض هماهنگ کردن منشی با دکتر او ما را پذیرفت و محدود ساعت ۹:۱۵ وارد دفتر دکتر شدیم.



و مدتی در آن شرکت کار کرده و در سال ۱۳۵۴ شرکت کیلینیک ساختمانی ایران را دایر کرده . ■ تهیه مقدمه : آرمن گرانقدر

اولین سوال را از جناب دکتر پرسیدیم :

آقای دکتر ، زمانی که در خارج از کشور مشغول به تحصیل بودید آیا کسی بود که به شما کمک کند؟

نه ، خوشبختانه کسی به من کمک نکرد و از این موضوع خوشحالم چون اگر کسی کمک می کرد برای بهتر کردن زندگی خود تلاش نمی کردم و موفق نمی شدم ، خیلی راحت به شما بگویم من برای امرار معاش از هیچ کاری دریغ نمی کردم از تمیز کردن قالیاق ماشین ها گرفته تا کار کارگری البته چون در آن جا شاگرد اول بودم بورسیه ای خود را گرفته بودم و کمک هایی از قبیل خوابگاه و کمک هزینه های تحصیلی به من داده می شد .

جناب دکتر ، مثال جالبی از ارتباط علم و صنعت برای ما زد که جالب و خواندنی است:

در مورد بحث ارتباط علم و صنعت که برای شما باز کردم مثالی می زنم شاید بریتان جذاب باشد

قبل از شروع صحبتش به ما چای و شیرینی تعارف کرد و سپس جمله ای به ما گفت که نشان از تواضع و فروتنی او بود: ((اول بگذارید به شما توضیح دهم در این اتاق چه کسانی بودند : احمد حامی ها بودند مهدی قالیبافیان ها بودند و هم اکنون دکتر رضانیان پورها هستند و مرتضی زاهدی ها هستند و خیلی اشخاص دیگر که با عظمتی که دارند من خیلی حقیقم که بخواهم در این جایگاه و نشریه قرار بگیرم ، چون من در محضر آقای حامی بودم و با دکتر قالیبافیان حدود بیست سال زندگی کردم و دیدم که این آدم ها چقدر انسان های بزرگی هستند.))

بعد از آن، مقدمه ای کوتاه از زندگی خود گفت که در روستای فشارک نزدیک استان اصفهان به دنیا آمده و تحصیلات ابتدایی خود را در اصفهان گذرانده و در سن ۱۲ سالگی پدر خود را از دست داده .

چون فرزند اول خانواده بوده، برای کمک به خانواده در کنار تحصیل، کار هم می کرده . بعد از آن برای ادامه تحصیل به آمریکا رفته و تحصیلاتش را در رشته شناخت مصالح ادامه داده و در عین حال در زمینه ای ارتباط صنعت با بازار (marketing) چند بورسیه دریافت کرده است (موضوعی که هم اکنون در دانشگاه علم و صنعت مورد بررسی قرار می گیرد) .

بعد از آن به انگلیس رفته و تحصیلات خود را در زمینه marketing ادامه داده ، سپس به بازگشته و در ایران به عنوان معاون یک شرکت مشغول به کار شده و در قالب آن شرکت ، از یک کمپانی انگلیسی به نام (Chemical) CBP (Breathing Products) نمایندگی گرفته است

دوستان من همیشه به من می‌گویند که تو چشمان بسیار هیز و حریصی داری به طور مثال اگر در یک خیابان یک الک ساز ببینم ، در ذهنم باقی می‌ماند که اگر به الک نیاز داشتم به سراغ همان الک ساز بروم .

شما اگر از یک دانشجوی ریاضی بپرسید ۲×۲ چند میشود به شما می‌گوید جواب آن خیلی ساده است ۴ !

اگر از یک کاسب این سوال را بپرسید به شما می‌گوید ۵ چون او به دنبال کاسبی هم هست ولی اگر از یک آدم خلاق بپرسید ۲×۲ چند می‌شود ؟ به شما می‌گوید که تو دوست داری چند بشود؟؟؟؟!!!

به زبان ساده‌تر ، در مملکت ما نیازهای مردم فراوان است و اگر دید marketing به بازار داشته باشیم و بخواهیم کلمه تجارت را تعریف بکنیم به این جمله می‌رسیم :

" کی چی داره و کی چی میخواد "

نمود ظاهری این جمله را به راحتی می‌توان در جامعه دید ، من در یک روز بارها این نیازها را می‌بینم .

جناب دکتر نقش خانواده در شکل‌گیری شخصیت شما چه بود ؟

زمانی که پدر خود را در ۱۲ سالگی از دست دادم و دو خواهر کوچکتر از خود داشتم و مادری که مشوق اصلی من در این راه بود با این که ما خانواده بسیار فقیری بودیم ، مادرم هیچگاه دست از تشویق کردن برنداشت .

مادرم در شکل‌گیری این دید و تفکر نقش مهمی داشت و به عقیده من زن بسیار دانشمندی بود .

خاطره ای از مادرم دارم که گفتنش خالی از لطف نیست این زن در عین حال که زنی بسیار متدین بود ولی تعصبی نبود ، یک روز زمانی که از خانه خارج می‌شدم که به محل کارم بروم او را در حال عبادت و رازونیز با خدا دیدم ، او در حالی درد دندان امانش را بریده بود به خدا می‌گفت که ای خدا تو به مرغ دادن ندادی ولی سنگدان دادی تا غذای خود را هضم کند و به سگ دندان دادی که استخوان را بجود ، این چه دندانیست که به من دادی و منت اشرف مخلوقات رو بر من می‌گذاری !!!

همیچین زنی دلگرمی بزرگی برای ادامه‌ی راه من بود که متاسفانه او را ۱۷ سال است که از دست داده‌ام .



طبقه نشت می‌کرد و به ساختمان آسیب می‌رساند، آن لحظه بود که ایده‌ی ساخت پوششی که برای کارهای صنعتی و کارخانجات مناسب باشد، به ذهن من رسید و شرکت آرملات را تاسیس کردم. سپس رو به هر دوی ما کرد و گفت: ((بیخشید اگر بیش از حد صحبت کردم [با لبخند])) و ما که مجذوب سخنان شیرین و جذاب دکتر شده بودیم گفتیم: ((اختیار دارید جناب دکتر، از سخنان شما استفاده می‌کنیم.))

الگوی شما چه کسانی بوده‌اند و چه کسانی را تحسین می‌کنید؟

دکتر قالیبافیان همیشه برای من الگو بوده و هست. مرحوم دکتر قالیبافیان فقید به نظر بنده یکی از با جسارت ترین افراد زمان خودش بود، ایشان در انجام وظایف خود به شدت مسئولیت پذیر و در راستای انجام مسئولیتشان بسیار مصمم بودند.

ایشان اولین مجموعه‌ی آپارتمانی را در ایران خلق کرده‌است، با این که این ایده از قبل در ایران وجود داشته است ولی تفکر این که ایرانیان در خانه‌های چند طبقه زندگی کند، اولین بار از دکتر قالیبافیان بود.

ایده‌ی شما برای تاسیس شرکت‌هایتان چه بود؟

ایده‌ی پایداری بناهای تاریخی ایران همیشه در ذهن من بود تا زمانی که در کشور اتریش زمانی که شرکت کلینیک ساختمانی را دایر کرده بودم، دوستم از من کمک خواست که برای او یک خانه خریداری کنیم، زمانی که به آژانس مسکن رفتیم مسئول آژانس شروع کرد به توضیح دادن: ((خانه‌ی ما داریم نوساز ۹۰ ساله! یه کم کهنه سال دارم ۲۱۰ سال ولی باید پنجره‌هایش را رنگ کنید قدیمی هم دارم ۴۰۰ ساله!!...))

در آن جا عبارت "خانه‌ای نوساز دارم ۹۰ ساله" عبارتی عادی بود ولی در کشور ما خانه‌ای ۳۰ ساله آثار باستانی محسوب می‌شود و آنرا تخریب می‌کنند. به این دلیل من این شرکت را کلینیک ساختمانی ایرانی نامگذاری کردم، اوایل خیلی‌ها ما را مسخره می‌کردند که مگر ساختمان هم مریض می‌شود که از لغت کلینیک استفاده کرده‌ای ولی این راه را ادامه دادیم به طوری که هم‌اکنون ۳۰۰ کلینیک ساختمانی در کشور مشغول به کار هستند که هیچکدام از آن‌ها نه به شرکت ما مربوط است و نه ثبت شده‌است.

یا ایده‌ی ساخت شرکت آرملات زمانی که به ذهن من رسید که یکی از کارخانجات ساخت دارو از ما کمک خواست، مشکل آن‌ها این بود که مواد دارویی از کف یک



به نظر شما امروزه ، دانشگاهها در ایران چقدر در شکل دهی شخصیت یک دانشجو موفق بوده‌اند؟

خب من چند سال قبل از انقلاب در دانشگاه ملی آن زمان یا دانشگاه شهید بهشتی کنونی کار کردم و سیستم آن زمان با سیستم دانشگاه‌های امروزی متفاوت بود .

به عقیده‌ی من استادی که یک درس را تدریس می‌کند ، باید در قسمتی از وقت خود ، به این موضوع فکر کند که چه ابزارهای مناسبی برای انتقال هرچه بهتر دانشی که تدریس می‌کند ، وجود دارد و تلاش خود را به کاربندد که این دانش را هر چه بهتر برای دانشجو پیاده کند و به او انتقال دهد .

ولی متأسفانه این ابزارها ، امروزه در دانشگاه کمتر یافت می‌شود و به نظر من دانشگاه‌ها امروزه عملکرد ضعیفی دارند .

آقای دکتر ، تا به حال در طول زندگی خود دچار شکستی شده‌اید که باعث ناامیدی و توقف شما شود؟

من به هیچ عنوان به مفهوم شکست ، اعتقادی ندارم . به نظر من شکست ، یعنی تجربه وقتی در زندگی خود شکستی نداشته باشیم موفقیتی هم نداریم .

از صفات بارز ایشان می‌توان به صداقت و جسارت ایشان ، اشاره نمود که این دو صفت بسیار برای من محترم و ارزشمند است .

جناب دکتر ، چه موضوعی باعث شد که شما به مهندسی عمران علاقه‌مند شوید؟

این موضوع که که گل و خشت در سازه های قدیمی چگونه دوام آورده و سالیان دراز پابرجا مانده ولی سازه هایی که ما امروزه می‌سازیم ، دوام چندانی ندارد باعث شده انگیزه ای برای انتخاب رشته‌ی مهندسی عمران پیدا کنم .

من در سال ۱۳۹۱ آماری گرفتم که طبق آن روزانه در شهر تهران ، ۳۰ هزار کمپرسی آوار ساختمانی ، دور ریخته می‌شود ، اگر شما هر کدام را ۱۶ یا ۱۷ تن در نظر بگیرید ، متوجه می‌شوید که چه رقم بالایی می‌شود و اگر فرض کنیم که در حال حاضر کلنگی ترین و قدیمی ترین خانه‌های تهران متری ۲ تا ۳ میلیون معامله شود ، می‌توان دریافت که با تخریب این ساختمان ها چه سرمایه ای دور ریخته می‌شود .

در حالی که در کشورهای پیشرفته خانه‌ی ۹۰ ساله نوساز محسوب می‌شود .



به نظر من ابتدا باید استاندارد را تعریف کنیم استاندارد کمترین کیفیت و دوام مورد نیاز و اجباری برای محصولات است. استاندارد به نظر من ، یعنی نمره ۱۰ و سازمانهای ذیربط به هیچ وجه نباید نمره ۹/۹ را هم قبول کنند که متأسفانه در زمینه رعایت استاندارد کشور ما کمی ضعیف عمل کرده .

من در این زمینه بسیار سعی کردم که محصولات شرکت منمراتی فراتر از استانداردهای ایرانی و خارجی کسب کند و این را یک افتخار میدانم بلکه یک وظیفه می دانم.

لطفا در مورد نحوه فعالیتهای شرکت به طور مختصر توضیح دهید؟

اولین ویژگی ما در زمینه پروژه های عمرانی این است که ما تنها سازمانی هستیم که تقریباً محصول از پیش تولید شده نداریم . ما ابتدا سفارش می گیریم بطور مثال از سمت شمال غربی ایران به ما سفارش روان کننده می دهند ما در وهله اول به مشتری مشاوره می دهیم بدین صورت که از پروژه اطلاعات میگیریم و سعی میکنیم تا مشتری را در انجام پروژه یاری کنیم.

من در تهیهی فرمول یکی از محصولات آرمات ۲۰ بار مرتکب خطا و اشتباه شدم و هر بار به یکی از مشکل ها پی می بردم و آن را حل می کردم .

به نظر شما وضعیت بازار کار رشته عمران در حال حاضر چگونه است؟

بنده معتقدم این موضوع بسیار زیاد به فرهنگ سازی در کشور ما مربوط می شود . متأسفانه امروزه افراد بدنبال سوددهی بیشتر هستند و به مسائل فنی و مهندسی اهمیتی نمی دهند و در هر صورت به دنبال دور زدن قوانین هستند.

مثلاً شرکت ما در زمینه مصالح ضد حریق در ساختمان محصولات باکیفیت و استاندارد تولید می کند اما افرادی به ما مراجعه می کنند که بیشتر به دنبال کسب مجوز از سازمان آتش نشانی و بقیه سازمانهای مربوطه هستند که این سبب می شود وضعیت بازار کار و پروژه های عمرانی در شرایط اسف باری قرار بگیرد .

شما در تولید محصولات شرکت خودتان چه میزان به مساله استاندارد و کیفیت و همچنین محصولات دوست دار محیط زیست اهمیت می دهید؟



را بسیار با دانش می‌دانیم آن هم در همه زمینه‌ها، ما باید فرهنگ " نمی‌دانم " را رواج دهیم، باید ابتدا بپذیریم که نمی‌دانیم و سپس برویم به دنبال مطالعه و در آن زمینه بسیار تلاش کنیم همچنین علاوه بر اینها باید روحیه انتقاد پذیری را نیز رواج دهیم البته در زمینه کاری، بنده شکست را قبول ندارم چرا که مقدمه پیروزی است من و تیمم بارها در زمینه تولید محصولات در آزمایشگاه آزمایش انجام می‌دهیم تا نهایتاً به موفقیت برسیم.

توصیه شما به دانشجویان با توجه به تجربیات گرانبهاتان طی این سالها چیست؟

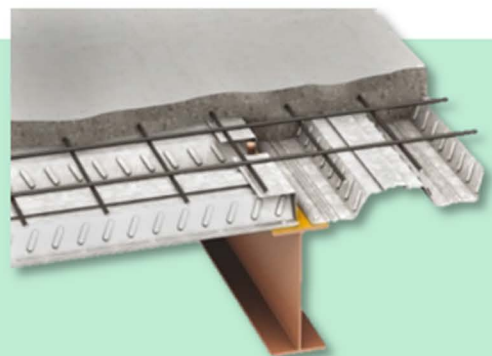
اجازه دهید این سوال را با یک خاطره تعریف کنم زمانی که من دانشجو بودم بسیاری از بچه‌ها بعد از امتحان تمامی مباحث را فراموش می‌کردند و واضح است که علم و دانش را فقط برای برگه و نمره فراگرفته‌اند و این واقعیت بسیار نتیجه منفی برای آینده کشور در بر خواهد داشت. توصیه من به دانشجویان عزیز این است که علم را کاربردی فراگیرند و در دانشگاه بخصوص در کلاس درس از ندانستن خجالت نکشند و سعی کنند زیاد سوال بپرسند چرا که ندانستن عیب نیست نپرسیدن عیب است.

ما به مشتری دستور العمل استفاده از محصولاتمان را هم می‌دهیم مثلاً در همین پروژه که مثال زدم، به مشتری طرح اختلاط پیشنهاد دادم و نحوه استفاده از روان‌کننده را هم بطور کامل توضیح دادم این بدین دلیل است که ما می‌خواهیم که وظیفه مان را به بهترین شکل انجام دهیم بسیاری از محصولات ما به نواحی سردسیر و کوهستانی می‌روند و بسیاری به نواحی گرمسیر و این وظیفه بر دوش ماست تا نحوه استفاده از محصولاتمان را با توجه به اقلیم آن منطقه به مشتری به طور کامل توضیح دهیم.

شرکت ما در حال حاضر با شرکتهای آلمانی و بلژیکی در حال همکاری است و همواره به دنبال این هستیم تا جدیدترین تکنولوژیهای روز دنیا را به ایران وارد کنیم.

آقای دکتر شما از همان ابتدای تاسیس شرکتها چه نوع افرادی را وارد مجموعه تان کردین و به طور کلی چه نوع فرهنگ کاری را در پیش گرفتید؟

برای بنده مهم ترین مشخصه این است که افراد باید در کارها صداقت داشته باشند. به نظر من مهم ترین مشکل ما امروزه این است که همیشه در برخورد با مسائل خودمان



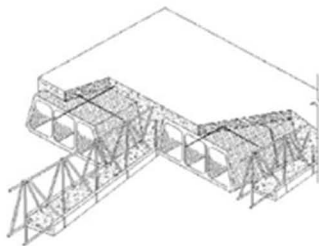
انواع سقف

ویژگی ها ، روش های اجرا ، مزایا ، معایب و ...

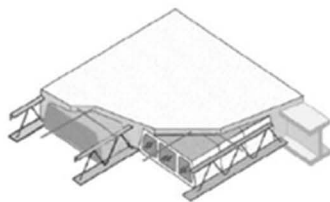
یکی از اجزای اصلی تشکیل دهنده ی انواع ساختمان ها ، سقف ها می باشند که نقش اساسی آن ها انتقال نیروهای قائم و افقی ناشی از بارهای ثقیلی و نیروهای جانبی شامل بارهای باد و زلزله به سایر اعضای باربر است. سقف های سازه ای علاوه بر اینکه تحمل کننده ی بارهای ثقیلی در ساختمان ها هستند، براساس میزان صلبیت در هنگام زلزله، وظیفه ی توزیع و انتقال نیروهای ایجاد شده در دیافراگم ها را عناصر قائم باربر جانبی بر عهده دارند. هم چنین این عناصر باید در برابر تغییرشکل های افقی که در میان صفحه ی آنها ایجاد می شود، مقاومت و سختی کافی را دارا باشند. در این نوشته به بررسی و معرفی چند نوع سقف رایج و متداول در ایران می پردازیم. ■ سید علی سیدی

سقف تیرچه بلوک

یکی از انواع متداول سقف های بتنی، سقف های تیرچه و بلوک هستند. طرح و اجرای آسان تر و صرفه ی اقتصادی، فلسفه ی اصلی رجوع به سقف های تیرچه و بلوک است. سقف های تیرچه و بلوک به دو دسته ی کلی سقف های با تیرچه های بتنی و سقف های با تیرچه های فولادی با جان باز تقسیم بندی می شوند. حال آنکه هر یک از این نوع سقف ها به لحاظ جزئیات اجرایی و نیز نوع بلوک مصرفی تنوع دارند. (مانند سقف های با بلوک بتنی، بلوک سفالی، بلوک پلی استایرن و.....).



ب-سقف تیرچه و بلوک با تیرچه ی بتنی



الف-سقف تیرچه و بلوک با تیرچه ی فولادی با جان باز

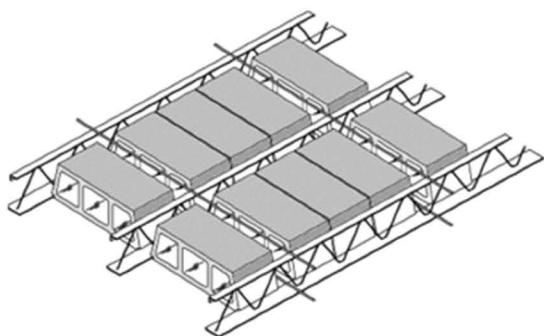
اجزای سقف تیرچه و بلوک عبارتند از:

- ۱- تیرچه
 - ۲- بلوک
 - ۳- آرماتورهای افق و حرارت (حرارت و جمع شدگی) و آرماتور منفی
 - ۴- کلاف میانی
 - ۵- بتن پوششی (درجا)
- از مهم ترین مزایای سقف های تیرچه و بلوک در مقایسه با سایر سقف ها نظیر سقف طاق ضربی و دال بتنی مسلح یکپارچه می توان به موارد زیر اشاره نمود:

- دوام خوب در مقابل آتش سوزی دارد
- مقاومت خوبی در مقابل نیروهای افقی مانند باد و زلزله دارد
- عایق صوتی خوبی است
- عایق حرارتی در مقابل سرما و گرماست
- عایق رطوبتی است
- صاف و هموار بودن سطح زیر و روی سقف پس از اجرا
- عدم نیاز به استفاده از جک های زیر سقفی
- امکان اجرای همزمان چند سقف
- یکپارچگی سقف و اسکلت
- کاهش مصرف بتن و وزن کمتر
- پایین بودن تنش در بتن
- مقاومت نهایی و شکل پذیری بالا
- حذف اثر فولاد در زیر سقف

- امکان اجرای داکت و بازشو
 - یکنواختی بیشتر زیر سقف و مصرف گچ و خاک کمتر
 - از نظر اقتصادی نسبتا مقرون به صرفه (خصوصا در دهانه های کوچک)
از معایب این سقف می توان موارد زیر را نام برد:

- اجرای آن نسبت به سقف های مشابه زمان زیادی نیاز دارد.
 - اجرای سقف تیرچه بلوک نیاز به نیروی ماهر و متخصص دارد که متأسفانه به این موضوع اهمیت چندانی داده نمیشود.
 - بزرگ ترین عیب این سقف این است که در دهانه های بزرگ نمی توان استفاده کرد.
 - استفاده از بلوک که در اثر زلزله بحث سقوط آن ها مطرح است.
 - جدا شدن فاز یونولیتی سقف در هنگام زلزله
 - ریزش مصالح پوششی زیرین سقف در هنگام زلزله
 - نداشتن عملکرد یکپارچه سقف با ستون های اطراف و عدم انسجام کافی در انتقال بار جانبی



-نصب ورقه ها بدون جوشکاری و فقط بامیخ های فولادی انجام می شود.

-در این سیستم امکان اجرای سقف و بتن ریزی در کلیه طبقات ساختمان های چند طبقه در یک زمان قابل انجام می باشد.

مراحل اجرا:

۱- دپو و انتقال به طبقات : ورق های کامپوزیت پس از انتقال به کارگاه و دپو در یک فضای کوچک، به کمک نیروی انسانی و بدون نیاز به ماشین آلات و تنها با کمک یک بالابر به تراز های مختلف طبقات منتقل می شود.

۲- جا گذاری عرشه های فولادی : این عرشه ها شامل گیره های نر و مادگی هستند که براحتی توسط نیروی انسانی نیمه ماهر در یکدیگر چفت می شوند و پس از این مرحله، رفت و آمد در طبقات بسیار ساده می شود و سرعت کار به طرز قابل ملاحظه ای افزایش می یابد.

۳- نصب میلگرد و گل میخ : در محلی که عرشه های فولادی بر روی تیرها قرار گرفته اند، برای اتصال این دو، از گل میخ استفاده می شود و این عمل باعث کاهش وزن تیرهای فولادی مصرفی می شود.



سقف عرشه فولادی

سقف عرشه فولادی با ورق های گالوانیزه ذوزنقه ای شکل آجدار بدون استفاده از میلگرد و حذف قالب بندی اجرا می شود. وزن این سقف نسبت به سقف های مشابه حدود ۳۰ تا ۶۰ درصد کمتر می باشد و سرعت اجرای این سقف حدود ۱۲ برابر بیشتر از سقف های معمولی مانند دال بتنی و تیرچه بلوک می باشد.

ویژگی های سقف عرشه فولادی :

-بتن ریزی در این سقف از سطح بسیار صاف و یکپارچه برخوردارست که پس از آن نیاز به کف سازی و پوکه ریزی نمی باشد و با سرعت بالا آماده عملیات نازک کاری می باشد.

-در این سیستم، قالب بندی که یکی از مشکلات اجرایی ساختمان ها می باشد حذف گردیده و اجرای سقف را با سرعت بالا عملی می کند و این امکان وجود دارد که بعد از تکمیل شبکه های تاسیساتی به صورت یکجا نسبت به بتن ریزی تمام سقف و طبقات اقدام نمود.

- سرعت اجرا تا ۱۰ برابر بیشتر از سقفهای معمول می باشد.

- در این سیستم با توجه به حذف شمع بندی امکان بتن ریزی همزمان طبقات وجود دارد.

- با توجه به شکل ورقها گرفتن ساپورت و عبور تاسیسات مکانیکی از زیر سقفها امکان پذیر می باشد.

- در این نوع سقفها نگهداری و عمل آوری بتن به دلیل حفظ کامل آب بتن به نحو بسیار مناسبی انجام می گردد.

- در ساختمانهای صنعتی، پارکینگها و بطور کلی فضاهائی که نیاز به سقف کاذب ندارند، زیبایی ورقهای گالوانیزه، سطح تمام شده یک دست و مناسبی را ایجاد می نماید.

- به دلیل استفاده از تجهیزات مدرن در بخشها تولید، نصب و جوشکاری کیفیت اجرا بسیار بالا می باشد.

- فضای لازم جهت دپو و نگهداری مصالح به حداقل می رسد.



۴ - بتن ریزی : پس از اتصال میلگردها بتن ریزی انجام می شود ، ضخامت کم دال و یکنواختی سطح صفحات موجب خروج سریع هوا و ساده تر شدن عمل می شود.

مزیت های سقف عرشه فولادی :

- وزن و هزینه اجرای آن حداقل به میزان ۱۰ تا ۴۰ درصد کمتر از سقفهای معمول می باشد.

- عملکرد مرکب سقف باعث کاهش وزن اسکلت می گردد.

- امکان افزایش فاصله تیرها تا ۳/۵ متر بدون نیاز به شمع بندی وجود دارد.

- در این نوع سقف قالب بندی حذف شده و ورقهای عرشه در حین اجرا به عنوان قالب عمل می کنند.

- نیازی به آرماتور کششی در این سقف نبوده و ورقهای عرشه پس از گیرش بتن به عنوان فولاد کششی عمل خواهند کرد.

- ورقهای عرشه با توجه به ظرفیت باربری بالائی که دارند سکوی مناسبی برای پرسنل در حین اجرا می باشند.



سقف کوبیاکس

یک نوع سقف جدید است که از نظر سازه ای بر مبنای سقف های دال بتنی دوطرفه اما متفاوت با آنها است.

اساس طراحی تکنولوژی Cobiax مبتنی است بر سقف سازه ای با ویژگی «سقف دال ۲ طرفه» مشابه سقف های بتنی دال ۲ طرفه مرسوم؛ با این تفاوت که هسته بتن مرکزی در محل هایی که کاربرد سازه ای ندارد با گوی های توخالی جایگزین می گردد. بدین صورت که این گوی ها در حفاصل مش های میلگردی بالا و پایین قرار می گیرند.

با توجه به اینکه در دال های بتنی ۲ طرفه مشکل تحمل نیروی برشی وجود ندارد، مشکل طراحی این نوع سقف بر مبنای حذف قسمتی از بتن میانی و ایفای عملکرد دال ۲ طرفه می باشد.

در فناوری Cobiax با حذف بار مرده غیرسازه ای خاصیت باربری ۲ محوره همچنان حفظ می گردد. همچنین با شکل گیری غشای بتنی مستحکم در قسمت فوقانی و تحتانی دال به همراه شکل گیری شبکه تیرچه های داخلی در ۲ امتداد در اثر قراردگی گوی ها در سر تا سر فضای میانی دال بتنی می توان باربری مناسبی را برای این دال متصور شد.

دلایل انتخاب و ورود تکنولوژی کوبیاکس به کشور :

- 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
- اقتصادی بودن تکنولوژی و امکان رقابت با سیستم های رایج
- انعطاف پذیری سیستم در ارتباط با مساله معماری و سازه ای
- تکنولوژی دوستدار محیط زیست

- کاهش ارتفاع کلی سازه (بهینه سازی ارتفاع سقف)
- کنترل خیز بهتر
- مقاومت بهتر در برابر نیروهای زلزله (کاهش اثر آسیب های لرزه ای کاهش ارتفاع و سبک شدن سازه)
- حذف تمام تیرهای اصلی

مزایای معماری :

- 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

- **مزایای سقف کویاکس در مقایسه با سقف های دیگر :**
- در سیستم Cobiax اعضای دال سقف شامل بتن، آرماتور، توپی های توخالی پلاستیکی، و قفسه مسلح می باشد. توپی های توخالی در هسته مرکزی قفسه مسلح قرار گرفته و یک قفسه مدولار مسلح ایجاد می کند. این کیچ مسلح مابین ۲ لایه آرماتور زیرین و رویین دال قرار گرفته و با حذف بتن غیربرابر 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 :

- بهینه سازی المان های عمودی مانند ستون ها و دیوارهای برشی (ستون های لاغرتر، کاهش ۴۰ درصدی حجمی و عددی ستون ها)
- بهینه سازی دال و فونداسیون (کاهش بارهای وارد بر پی، دال های تا ۳۰ درصد سبک تر)
- بهینه سازی المان های سخت کننده (کاهش بارهای افقی)



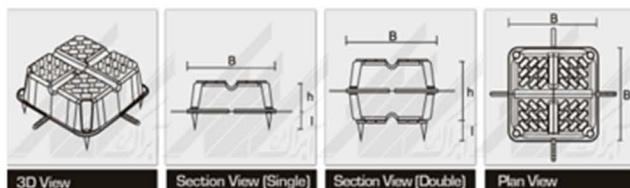
مزایای اقتصادی:

ایالات متحده آمریکا استفاده نمی‌گردد و استاندارد مربوط به این نوع سقف در هیچ یک از آیین نامه های معتبر لرزه ای وجود ندارد).

سقف یوبوت



امروزه از دال های تخت بتنی با آرماتورگذاری معمولی می‌توان در دهانه های بزرگ استفاده نمود. تغییرات جدید انجام شده در آیین نامه های طراحی و امکان استفاده از تکنولوژی های جدید باعث کاهش وزن دال و هزینه های اجرایی آن شده است.



- 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

معایب سیستم کویاکس:

- استفاده از این سیستم در پروژه های 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 جای سوال داشته و در این زمینه تحقیقات لازم انجام نشده است (از این سیستم در کشورهای لرزه خیزی مانند ژاپن و یا غرب

برخی از پیشرفت های انجام شده در زمینه تکنولوژی بتن مسلح و دلایل اجرای دال های تخت بتنی در دهانه های بلند به ترتیب زیر می باشد:

- استفاده از آرماتورهای فولادی با مقاومت بالا

- استفاده از آرماتور منفی در وجه فوقانی دال به منظور کاهش تغییر شکل ها در دال های چند دهانه

- استفاده از بتن مقاومت بالا در دال ها
- استفاده از سیستم های قالب بندی جدید که علاوه بر امکان ایجاد هندسه دلخواه دال باعث کاهش هزینه های اجرایی نیز می گردد.

یک طراح می تواند با توجه به وجود انواع سیستم های سقف بتن آرمه، سیستم سقف مناسب و اقتصادی را انتخاب کند. در انتخاب سیستم سقف بتن آرمه، علاوه بر اقتصاد طرح می بایست به نکات زیر توجه داشت:

- سقف باید مقاومت کافی در برابر بارهای اعمال شده را داشته باشد.

- به منظور محدود نمودن مقادیر تغییر شکل ها تحت بارگذاری های دایم و غیر دایم می بایست سختی مورد نیاز دال فراهم گردد.

- با افزایش ابعاد دهانه ها، معیار سختی از اهمیت بیشتری برخوردار می شود. در این حالت امکان دارد به جای معیار مقاومت، معیار سختی تعیین کننده ابعاد اصلی باشد.

همان طور که در بالا اشاره شد، با افزایش سختی دال می توان دهانه های بیشتری را پوشش داد. این امر که به یاری سیستم های قالب بندی امکان پذیر شده است باعث ایجاد دال های متفاوت با سختی های متفاوت می گردد که برخی از آنها عبارتند از:

- دال تخت

- دال تخت کتیبه دار (قارچی)

- دال با تیرهای فرعی

- دال مجوف

در دالهای مجوف، استفاده از یک شبکه تیر متعامد در زیر دال اصلی، باعث کاهش حجم بتن ریزی، آرماتورگذاری و در عین حال کاهش وزن سقف می گردد. با این وجود در این سیستم سختی مقطع دال افزایش می یابد. این افزایش سختی به دلیل ایجاد مقطع T شکل در دال می باشد. دال مجوف دوپوش (یوبوت) نیز با الهام از دالهای مجوف و با تغییر مقطع از T به I و در نتیجه افزایش بیشتر سختی دال بوجود آمده است. این فن آوری که در سال ۱۳۸۸ به تایید مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن رسیده است از ترکیب نوآورانه بتن، میلگرد و قالب هایی از جنس پلی پروپیلن ساخته شده و با قرارگیری این قالب ها در میان بتن و حذف بتن ناکارآمد علاوه بر کاهش وزن دال و مصرف بتن باعث افزایش سختی دال می گردد.

مراحل اجرا:

- کفراژ بندی زیر سقف
- اجرای شبکه ی تحتانی
- حجم گذاری
- اجرای شبکه ی فوقانی
- بتن ریزی
- دکفراژ سقف



سقف وافل



سقفوف مشبک ، قابلمه ای و یا همان سقف های وافل نوع دیگری از سقف ها هستند که برای پوشاندن قسمت زیادی از سقف که بار کمتری به آن اعمال میگردد اجرا می شود.

مزایای سیستم دال مجوف یوبوت

- ایجاد دهانه های بزرگتر و کنسول های بلند تر
- امکان حذف تیرها و ایجاد دال تخت
- امکان ایجاد شکل ها و بازشوهای بزرگ و نامنظم در سقف
- کاهش ارتفاع ساختمان
- امکان ستون گذاری نامنظم
- کاهش میزان انتقال صوت، حرارت و لرزش
- بهبود عملکرد لرزه ای
- افزایش سرعت اجرا به نسبت دال های بتنی معمولی

مزایای انتخاب سقفهای وافل در پروژه :

- کاهش مصرف بتن و آرماتور و بار مرده سازه
- حمل و نصب آسان ، سریع و اقتصادی
- اجرای سقف به صورت بتن نمایان
- انبار کردن وافل در کمترین فضا
- ایمنی و سرعت اجرا با توجه به وزن کم و هندسه وافل
- قابلیت استفاده تا ۶۰ مرتبه از یک وافل

سقف سیاک



سقف سیاک یک شیوه اجرای سقف های بتن مسلح تیر و دال یک طرفه می باشد.

این سقف که مانند دال دوطرفه عمل میکند دارای هزینه اجرای نسبتاً بیشتری در مقایسه با اجرای دیگر سقف ها میباشد اما در این نوع سقف نیازی به میلگردهای تقویتی و اتصال آنها به تیرها نمی باشد؛ بنابراین می تواند از زمان اجرای کمتری نیز برخوردار باشد.

سیستم قالب بندی این نوع دال قابل‌معمول است و این سقف دارای وزن کمتری نسبت به بقیه دالها میباشد.

این نوع دال برای پوشاندن دهانه های وسیع مناسب است و چون دو طرفه میباشد در هر چهارطرف خود دارای تکیه گاه میباشد.

در آیین نامه بتن ایران فصل دالها در مورد این نوع دال بتنی توضیحاتی در مورد خصوصیات و نحوه اجرا ارائه شده است. در این نوع اجرا برای کاهش بار مرده سقف در آن حفره هایی ایجاد میگردد اما در انتهای ستونها و در بعضی موارد در انتها و در امتداد تیرها نیز توپر میگردد.

از آنجا که این سقف، دال دو طرفه میباشد در دو سو باربری انجام میگردد.

برای اجرا زیر سقف ، در قسمت حفره های مربعی ، قالب هایی قرار می دهند و پس از بتن ریزی روی سقف و بعد از ۲۸ روز که بتن به مقاومت نهایی خود رسید قالب ها باز می گردند.

همچنین در این روش طول عمر لوله های تاسیساتی و برقی افزایش می یابد.

ویژگی های سیستم :

- سهولت نصب و حمل قالب ها به طبقات

- حذف بلوک های سفالی یا پلاستوفوم

- یکپارچگی سقف و کاهش وزن

- امکان عبور تاسیسات میان سقفی

- در دهانه نرمال، ۵ متر در سقف سیاک تنها ۵ کیلو آرماتور لازم است در حالی که در سقف تیرچه بلوک ۱۲ کیلو آرماتور استفاده می شود.

مراحل اجرای سقف سیاک :

- بسترسازی در تراز زیر سقف با استفاده از قوطی های فلزی و جک های فلزی با قابلیت تنظیم ارتفاع برای ترازنمودن بستر مناسب برای کارگذاری قالب های فلزی

- کارگذاری قالب های فلزی در جهت تیر ریزی مطابق با نقشه های محاسباتی سازه

در این شیوه، پیش از بتن ریزی لازم است شمع های چوبی یا آهنی، اجرا و آرماتور گذاری های لازم در تیرچه ها و دال انجام شود. هم چنین پیش از بتن ریزی، قالب های فلزی تیرچه ها با توجه به ابعاد و فواصل محاسبه شده، در کنار هم قرار می گیرند. این روش با حذف اجرای بلوک های سفالی یا سیمانی پر کننده بین تیرچه ضمن کاهش وزن سقف، نشست شیرآبه بتن را از فواصل تیرچه ها به حداقل می رساند و منجر به ارتقای کیفیت بتن می شود. همچنین در این روش تیرچه های آماده حذف میشود و یا توجه به فرم و هندسه قالب های سیاک، می توان آرماتور گذاری تیرچه ها و شبکه مش حرارتی را به راحتی انجام داد و این امر باعث صرفه جویی در مصرف میلگرد می شود ولی سرعت اجرا را کاهش می دهد.

قالب های مورد استفاده می بایست قوی و با کیفیت بالا بوده و به راحتی قابل برداشت و نصب باشند. در این روش می توان با اجرای لوله های پلیکا پیش از بتن ریزی، حفراتی در مقطع عرضی تیر به منظور فراهم شدن امکان عبور لوله های تاسیساتی و برقی ایجاد نمود. به این ترتیب تا حدودی زمینه اجرای تاسیسات در فواصل خالی زیر سقف و مابین تیرچه ها فراهم میشود و در نتیجه با حذف اجرای تاسیسات روی سقف و زیرسازی های مربوطه، ضخامت سقف کاهش می یابد.

سقف **Hollow core**



این نوع سقف، دال بتنی مجوف است که با استفاده از بتن مسلح معمول یا بتن مسلح پیش تنیده در کارخانه تولید و در محل اجرای پروژه انتقال داده می شود. دال های مجوف پیش تنیده ضمن دارابودن مزیت هایی نظیر افزایش طول دهانه باربری یا کاهش ارتفاع مقطع در دهانه های مساوی و استفاده بهتر از مقطع بتنی دال، دارای ملاحظات اجرایی و کیفی متعددی هستند که لزوم استفاده از یک تیم متخصص را در زمان تولید این قطعات، هم چنین انتقال و اجرای آن ها به کارگاه الزامی می نماید. از نکات قابل توجه در اجرای سقف های مجوف پیش ساخته، اتصال برشی این قطعات به سیستم باربر جانبی می باشد و لازم است با تعبیه میلگرد های قلابی و انجام محاسبات و کنترل های مربوطه طراحی شود.

- نصب لقمه های بتنی پیش ساخته در داخل قالب ها جهت کنترل پوشش کامل و زیرین میلگرد
- میلگردگذاری در داخل قالب ها مطابق با نقشه ها و محاسبات سازه ای
- نصب یونولیت های $7 \times 7 \times 10$ سانتی متر جهت ایجاد حفره های عبور تاسیسات عمود بر تیرچه
- بتن ریزی سقف
- قالب برداری
- عبور تاسیسات
- نصب هر نوع سقف کاذب دلخواه

محدودیت ها:

- نیاز سقف به شمع بندی (خود ایستا نبودن سقف) باعث عدم توانایی در اجرای همزمان سقف طبقات می شود.
- انحصاری بودن اجرای سقف سیاک



منابع

- ۱ - دستورالعمل طراحی و اجرای سقف های تیرچه و بلوک - دفتر نظام فنی و اجرایی - نشریه شماره ۵۴۳ - ۱۳۹۰
- ۲ - معرفی و شناخت انواع سقف های مسطح - معاونت توسعه فناوری و ساخت - بهار ۱۳۹۰
- ۳ - وب سایت روزنامه دنیای اقتصاد : donya-e-eqtasad.com
- ۴ - وب سایت گروه صنعتی افرند صنعت : afrandsanatco.ir
- ۵ - وب سایت شرکت کلینیک بتن ایران : clinicbeton.com
- ۶ - وب سایت شرکت سهند سازه بتن : sahandplastic.ir
- ۷ - وب سایت شرکت آبراک طرح : abrack.ir

روش اجرا :

روش اجرای این نوع سقف ها معمولاً به این صورت است که پس از قرار دادن سقف بر روی تیر، قلاب های دو سر سقف که با خاموت های انتظار تیر درگیر شده اند توسط آرماتورهای طولی مناسب، اصطلاحاً بهم دوخته می شوند. هم چنین آرماتورهای طولی عبور داده شده از بین دو سقف مجاور (که عمود بر آرماتورهای طولی فوق الذکر می باشند) تا کناره بیرونی تیرها ادامه داده می شوند. سپس سطح بیرونی تیرها را قالب بندی کرده و نهایتاً بتن ریزی می کنیم.

ویژگی های Hollow core :

- وزن نسبتاً بالای سقف
- عدم وابستگی اجرا به شرایط جوی (به دلیل پیش ساخته بودن قطعات)
- دارای قابلیت صرفه اقتصادی در صورت مساحت قابل توجه سقف و مسافت کوتاه کارگاه تا کارخانه
- تولید سریع ، کارخانه ای و با امکان کنترل کیفیت بالا
- قابلیت نصب سریع و صنعتی در کارگاه
- استحکام فوق العاده بالا
- قیمت مناسب و قابل رقابت با سیستم های متداول

پست های کارگاهی

این قسمت : سرپرست کارگاه

در تمام کارگاه‌های عمرانی و با توجه به نوع فعالیت ؛ وظایف و مسئولیت‌های مختلفی با توجه به آیین‌نامه‌های مربوطه تعریف می‌شود که در راس همه آن‌ها مدیر پروژه و سرپرست کارگاه حضور دارند.

طبق ماده ۱۰ فصل اول شرایط عمومی پیمان، رئیس کارگاه شخصی حقیقی و دارای تخصص و تجربه لازم است که پیمانکار، او را به مهندس مشاور معرفی می‌کند تا اجرای موضوع پیمان در کارگاه را سرپرستی کند .

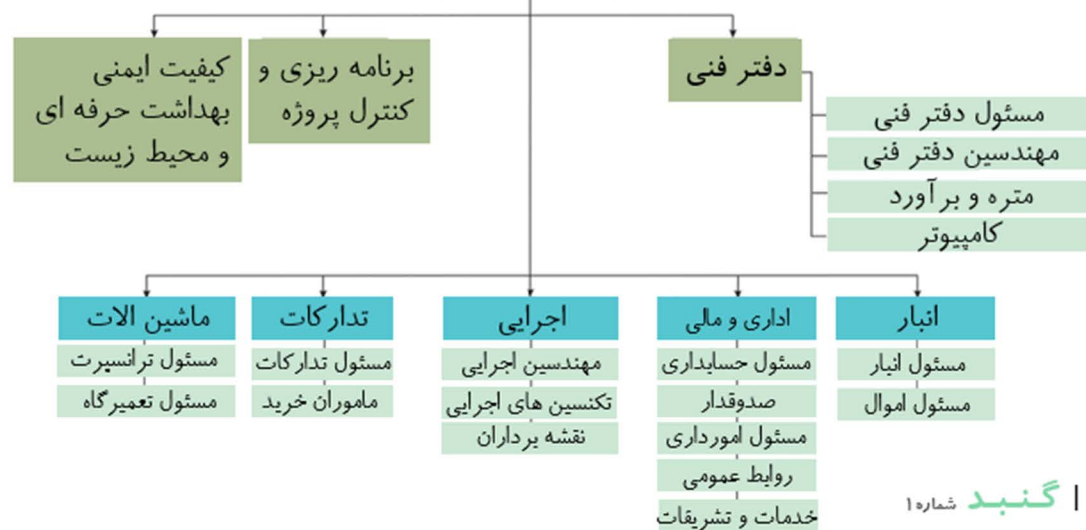
در فصل چهارم اصول مدیریت دکتر صادقی شرح وظایف بخش‌های مختلف تشکیلات کارگاهی ذکر گردیده است که بر اساس آن می‌توان به یک چارت کارگاهی واحد دست یافت.

■ حامد میرزا اردستانی

شایان ذکر است که در کارگاه‌های مختلف با توجه به مسائلی نظیر حجم کار، میزان پراکندگی جبهه‌های کاری و نیز دانش فنی و تجربه کاری پیمانکار از چارت‌های کارگاهی مختلفی استفاده می‌شود. در تصویر زیر چارت کارگاهی یکی از شرکت‌های پیمانکاری را ملاحظه می‌فرمایید:

مدیر پروژه

رئیس کارگاه



شرایط رئیس کارگاه

پیمانکار می‌تواند در صورت لزوم، رئیس کارگاه را عوض کند؛ مشروط بر اینکه پیش از تعویض، مراتب را به اطلاع مهندس مشاور برساند و صلاحیت جانشین او مورد قبول نامبرده باشد.



بنا به تعریف شرح وظایف رئیس کارگاه در ماده ۱۰ و ۱۸ شرایط عمومی پیمان و قراردادهای بین‌المللی، کلیه مسئولیت‌های اجرایی پروژه اعم از کیفیت و کمیت به عهده رئیس کارگاه می‌باشد. در نتیجه این شخص بایستی فردی با تجربه، آگاه، مدیر، متعهد بخصوص متعهد به اصول فنی- بوده و جلوی هر گونه ندانم‌کاری و سبیل‌کاری را گرفته و اجازه ندهد که اصول فنی، به هر دلیلی نادیده گرفته شوند و خود نیز به مشخصات فنی کاملاً آشنائی داشته و نسبت به آنها متعهد باشد.

بند (ز) ماده ۱۸:

پیمانکار باید پیش از آغاز عملیات شخص واجد صلاحیتی را که مورد قبول مهندس مشاور باشد به عنوان رئیس کارگاه معرفی نماید. رئیس کارگاه باید در اوقات کار در کارگاه حاضر باشد و عملیات اجرایی با مسئولیت و نظارت او انجام شود. اگر ضمن کار معلوم شود که رئیس کارگاه قادر به انجام وظایف خود نیست؛ مهندس مشاور با ذکر دلیل درخواست تعویض او را از پیمانکار خواهد کرد و پیمانکار مکلف است ظرف یک ماه، شخص واجد صلاحیت دیگری را که مورد قبول مهندس مشاور باشد معرفی نماید. پیمانکار باید به منظور اجرای کار و دریافت دستور کارها و نقشه‌ها از مهندس مشاور و همچنین برای تنظیم صورت وضعیت‌های موقت، اختیارات کافی به رئیس کارگاه بدهد. هر نوع اخطار و اعلام که مربوط به اجرای کار باشد و از طرف مهندس مشاور یا نماینده او به رئیس کارگاه ابلاغ شود، در حکم ابلاغ به پیمانکار است.



وظایف رئیس کارگاه

در اینجا به عنوان نمونه شرح وظایف رئیس کارگاه تعریف می‌گردد که این موارد می‌توانند کم و یا زیاد شوند:

- مطالعه و آشنائی کامل به نقشه‌ها و قراردادهای و شناسائی کامل پروژه و آشنائی و داشتن دقیق مقادیر کار. مطالعه دقیق برنامه زمانبندی و پایبندی به آن.
- انتخاب نیروهای مورد نیاز پروژه براساس چارت تعریف شده با هماهنگی مدیر پروژه و تعیین تکلیف آن.
- آشنایی با مقادیر دقیق کار.



جمع بندی

در کارگاه‌های عمرانی همواره افراد مختلفی در بخش‌های مجزا در ارتباط با یکدیگر به فعالیت می‌پردازند. آنچه که مسلم است این است که مسئولیت‌ها به نسبت حجم و موقعیت هر پروژه‌ای تعریف می‌شوند اما در هر حالت رئیس کارگاه جزو ارکان اصلی پروژه محسوب می‌شود.

سرپرست کارگاه مسئول کنترل چهار منبع اصلی در اجرای هر پروژه ساختمانی شامل نیروی کار، مصالح، ماشین‌آلات و بودجه بوده و مسئولیت اصلی کارگاه را بر عهده دارد و باید به صورت رسمی توسط پیمانکار به دستگاه نظارت یا کارفرما معرفی شود و همچنین صلاحیت فنی و اخلاقی ایشان به تایید کارفرما و یا نماینده وی برسد. به همین دلیل می‌توان گفت که سرپرست کارگاه به عنوان کلیدی‌ترین نفر در کارگاه به نمایندگی از پیمانکار نقش بسزایی در پیشبرد پروژه‌ها دارد.

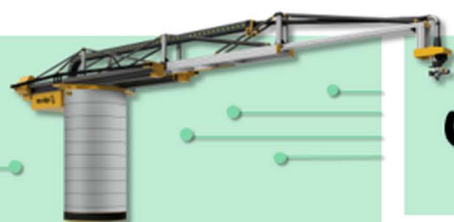


منابع

- اصول مدیریت ساخت نوشته دکتر حسن صادقی
- شرایط عمومی پیمان
- گروه صنعت و پیمان موسسه حقوقی بین‌المللی دادپویان

- داشتن جلسات منظم و طبق برنامه روزانه با معاونین خود و آگاهی کامل از برنامه آنها.
- حضور مستمر در پروژه و عدم ترک کارگاه بدون انتخاب و معرفی جایگزین خود.
- بازدید منظم از کارگاه.
- هماهنگی کامل با دستگاه نظارت و همکاری کامل با آنها
- کنترل کیفیت و کمیت دقیق کارها به صورت حضور و دوردور. (کنترل نیروها، ماشین‌آلات و مصالح با دریافت گزارش از مسئولین مربوطه و بازدید از آنها)
- دریافت گزارش روزانه از معاونین خود (معاونین فنی اجرائی، معاونت اداری مالی و معاونت پشتیبان)
- ارائه گزارش کلی و مستمر به مدیر پروژه و مشاوره دائم با وی
- آگاهی کامل از وضع مالی پروژه از طریق دریافت گزارشات مربوطه
- دریافت گزارشات از دفتر فنی و مطالعه و بررسی آنها و نیز تشخیص انحرافات و اصلاح آنها
- ایجاد نظم و ترتیب در پروژه و جلوگیری از آشفتگی‌ها و اشتباهات
- توجه کامل به روند پروژه از نظر فنی مالی و برنامه اجرائی





اختراعات و تکنولوژی

تکنولوژی ساختمانی به طور مداوم و با نوآوری‌های مختلف، از ساختارهای مدولار گرفته تا برنامه های ساختمانی جدید که به بازار معرفی می‌شوند، در حال پیشرفت است. این تکنولوژی‌ها در صنعت ساختمان بسیار مورد توجه و استفاده قرار می‌گیرند؛ به همین دلیل همواره افراد بسیاری در حال تلاش و نوآوری در این زمینه هستند. بخصوص کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه هم اکنون در حال کار کردن روی برخی از این پروژه‌ها می‌باشند. در این شماره از تمام تکنولوژی‌های موجود تنها به آوردن ۶ مورد از آنها اکتفا می‌کنیم و باید در نظر داشت که این مطالب خلاصه‌ای از اتفاقاتی است که در سطح جهانی در حال وقوع می‌باشند. ممکن است اطلاعات کمی در مورد این‌ها داشته باشیم که یا بعلت نو بودن آن است و یا اینکه سازندگان آن ترجیح می‌دهند راز عملکرد و ساخت را نزد خود نگه دارند و فقط خبر ساخت را رسانه‌ای کنند. این مطلب برگرفته از سایت کانستراکشن ورلد (construction world) می‌باشد.

پریسا رضایی



فایل صوتی
در تلگرام

ساختمان های موقت مدولار

ساخت‌وساز مدولار اغلب با پیش‌سازی ساختمان در ارتباط است. این روند تکنولوژی ساخت‌وساز بر ارزش‌های انعطاف‌پذیری و همچنین طراحی چند منظوره و همه‌کاره متمرکز شده است. اغلب در سازه‌های مدولار از تکنیک‌های ساختمانی خارج از بنا و ساختار پیش‌ساخته برای دستیابی به کیفیت پایدار استفاده می‌شود. این روش خاص مزایای زیادی را از جمله زمان کوتاه‌تر ساخت و یک جایگزین ارزان‌تر فراهم می‌کند.





یکی دیگر از فناوری‌های ساختمانی واقعیت مجازی است. واقعیت مجازی در صنعت ساخت و ساز همچنان به رشد و ارائه تجارب بسیار جذاب به کاربران ادامه می‌دهد. اگرچه برای به دستیابی به این تکنولوژی، صنایع سرگرمی و اتومبیل بسترهای بهتری دارند اما صنعت ساختمان هم آنچنان عقب نیست. واقعیت مجازی یک ابزار چندبعدی را در ساخت‌وساز فراهم می‌آورد و می‌توان برنامه‌های آن را در فضاهای چندگانه مشاهده کرد.

توسعه‌دهندگان املاک و مستغلات طراحان و معماران واقعی از تجربه‌ی این طراحی جدید بهره می‌برند تا مشتریان خود را در یک تور مجازی به خانه‌ها ساختمان‌ها، آسمان‌خراش‌ها و دفاتر، حتی قبل از اینکه یک پروژه ساخته شود ببرند.



از مزایای این سبک ساخت می‌توان به این اشاره کرد که شرایط برای استفاده مجدد از این نوع ساختمان‌ها بعد از ساخت نیز وجود دارد. نکته جالب توجه دیگر این است که روند دیگری که در کنار ساختار مدولار اتفاق می‌افتد، افزایش ساختار مدولار دائمی است. بخاطر هزینه پایین آن، در رابطه با نگرانی‌های رو به رشد برای آسیب‌های زیست‌محیطی که به شکل ساختار سنتی در محل ساخته می‌شود بسیاری از خرده فروشان



بانک‌ها و رستوران‌ها از شیوه‌های ساخت و ساز مدولار استفاده می‌کنند و دوره‌ی زمانی آن که ۳۰ تا ۹۰ روزه است به عنوان یک جایگزین با دوام و بلند مدت می‌باشد. بعضی از بزرگترین شرکت‌های جهان، مانند مک دونالد و گوگل، اصول ساخت و ساز مدولار با دوام را اتخاذ کرده‌اند، بنابراین انتظار می‌رود که در آینده‌ی نزدیک استفاده از آن در سازه‌ها بسیار رواج یابد.

همچنین به جای هزینه کردن برای امنیت کارکنان، پهبادها می‌توانند جای آن‌ها را بگیرند و در هزینه و زمان شرکت‌ها صرفه‌جویی کنند. پهبادها همچنین می‌توانند به مدیران پروژه و پیمانکاران پروژه‌های بزرگ برای نظارت بر بهره‌وری تمام کارکنان ساخت و ساز از طریق ویدیو و عکسبرداری کمک کنند.

در بازسازی و طراحی سازه‌ها و پروژه‌های ساختمانی می‌توان از مدل‌های 3D استفاده کرد تا طرح دقیق‌تر خواسته‌های مشتری که در مرحله‌ی قبل از ساخت‌وساز ایجاد شده است را نشان دهد. مجموعه‌ای از عینک‌های واقعیت مجازی، این مدل‌های 3D را به وجود می‌آورد تا به کاربران این اجازه را بدهند که خود را در نتیجه‌ی نهایی کار ببینند.



فناوری در پوشش نیز راه خود را در صنعت ساختمان، عمدتاً برای افزایش ایمنی و ارتباطات باز کرده است. امروزه ساعت‌ها و عینک‌ها و لباس‌های هوشمند بیشتر محبوب شده‌اند و می‌توانند در سلامت و ایمنی از طریق ردیابی علائم حیاتی تاثیرگذار باشند و به کارگران مجروح این اجازه را می‌دهند که برای درخواست کمک پیام بفرستند. آنها اغلب به برنامه‌های ساختمانی موبایل متصل می‌شوند و راه دیگری برای ناظران کارکنان محل فراهم می‌کنند تا افراد را کنترل کنند.

پهبادها اگرچه هنوز اصولاً به عنوان یک تکنولوژی ساخت‌وساز در نظر گرفته نمی‌شوند اما کاربرد آن‌ها در صنعت بطور مداوم در حال گسترش است. یکی از مواردی که در آن پهبادها بسیار مورد استفاده قرار می‌گیرند، بهبود ارزیابی پروژه است. به جای اینکه ناظران کار، نظارت بر پروژه را با پای پیاده برعهده بگیرند؛ پهبادها از نقشه‌برداری هوایی برای ارزیابی کردن هر منطقه استفاده می‌کنند. علاوه بر این، پهبادها می‌توانند به عنوان ناظر ساختمان یا پیمانکار مورد استفاده قرار گیرند.

چاپ سه بعدی در حوزه‌های خرده فروشی هواپیما و حوزه‌های بهداشت و درمان قابل استفاده است و کاربرد آن در زمینه‌ی ساختمان نیز به طور پیوسته در حال پیشرفت می‌باشد. برای اجرای پروژه‌های عمرانی در مقیاس بزرگ، پرینترهای بسیار بزرگی در ارتباط با مواد خاص مورد نیاز است. این روش منحصر به فرد، به ما امکان می‌دهد تا زمان کوتاه‌تری برای پروژه صرف و ضایعات کمتری تولید کنیم که این نیز به نوبه خود باعث ایجاد یک سیستم ساختمانی کارآمد می‌شود. گسترش به‌کارگیری این روش جدید تکنولوژی مزایای بسیاری از جمله افزایش سرعت و دقت، هزینه‌های پایین‌تر کار و حداقل نیاز

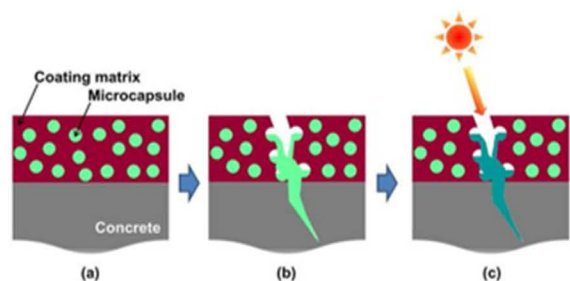
اگرچه امروزه تلفات جانی هنگام کار به نسبت سال‌های گذشته کاهش بسیاری داشته، اما احتیاط‌های ایمنی که شرکت‌های ساختمانی موظف به انجام آن هستند همچنان باید مورد توجه قرار گیرند. آنها اغلب از طریق نرم‌افزارهای عمرانی بهم متصل می‌شوند؛ بنابراین انتظار می‌رود که تعداد زیادی از این پوشش‌ها بهمراه انقلابی که در تلفن‌های همراه در صنعت ساختمان ایجاد کرده‌اند، در دسترس قرار گیرند.

 apis cor



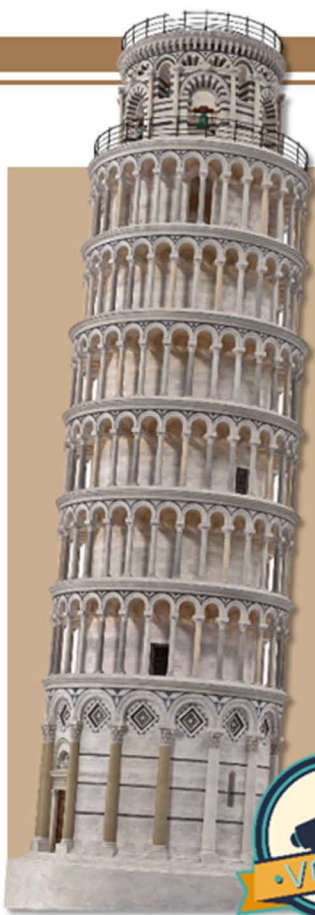
یکی دیگر از تکنیک‌های پیشرفت تکنولوژی، ساخت چاپگر سه بعدی است. چاپ سه بعدی یک فرایند تولیدی است که توسط یک شی سه بعدی از یک مدل دیجیتالی ساخته می‌شود. این فرایند مستلزم قرار دادن لایه‌های متوالی از مقطع نازک افقی است تا زمانی که کل پروژه تکمیل شود. همانطور که این تکنولوژی به رشد خود ادامه می‌دهد تقاضا نیز در بسیاری از صنایع، برای آن افزایش می‌یابد.

هندریک جانکرس، یک میکروبیولوژیست در دانشگاه دلفت، طرحی نوآورانه را برای افزایش طول عمر بتن ارائه کرده است. این فرایند شامل تعبیه‌ی باکتری‌های تولیدکننده‌ی سنگ آهک خود فعال در مواد ساختمانی است و برای کاهش مقدار تولیدی بتن جدید و کاهش هزینه‌های تعمیر و نگهداری که مقامات شهری صاحبان ساختمان‌ها و خانه‌ها معمولاً باید پرداخت کنند، طراحی شده است.



بتن گسترده‌ترین ماده‌ی تولیدی و مصرفی در زمینه‌ی ساخت‌وساز است که برای ایجاد ساختمان‌ها، جاده‌ها و پل‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. براساس گزارشی از WWF، تا سال ۲۰۳۰، رشد جمعیت شهری در چین و هند باعث خواهد شد که تولید سیمان جهان به میزان ۵ میلیارد مترمکعب در سال برسد که می‌تواند اثرات زیست‌محیطی مخربی را نیز بدنبال داشته باشد. با توجه به این موضوع، دانشمندان از طریق مطرح کردن بتن خودترمیم در حال توسعه‌ی راه‌هایی برای محدود کردن اثرات زیست محیطی بتن هستند.





معرفی سازه های خاص

■ سید علی سیدی

این قسمت: برج کج پیزا

برج پیزا واقع شده در شهر پیزا و روبروی کلیسای جامع Cattedrale di Pisa در ایتالیا از مشهورترین برج ها در جهان می باشد که سالانه توریست های زیادی را جذب خود می کند. شهر پیزا واقع در توسکانی در مرکز کشور ایتالیا واقع است که بر کرانه شرقی دهانه رود آرنو در دریای تیرنی قرار دارد.

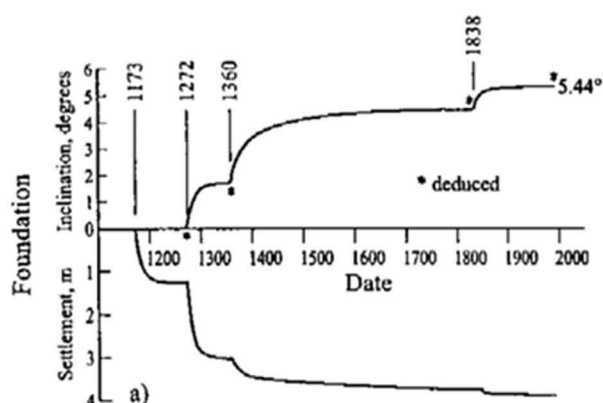


متن صوتی در
کانال تلگرام

پس از آن که پایه های بنا حفر شد معماری کار آزموده به نام دیوتیسالوی که مسئول ساختمان این برج بود نخستین سنگ آن را بنا نهاد. اما چند سال پس از شروع ساخت آن، هنگامی که تنها سه طبقه پایینی آن به پایان رسیده بود و پیش از آنکه ارتفاع برج به ۱۲ متر برسد، این برج خمیدگی خودش به سمت جنوب شرقی را نشان داده بود. پس از بوجود آمدن آن کجی ساخت این برج به مدت ۱۰۰ سال متوقف شد. در سال ۱۲۳۴ از معمار دیگری به نام بونانو پیزانو خواسته شد تا ساختمان برج را تمام کند.

این برج ۵۶/۷۰ متر ارتفاع در هفت طبقه، ۱۴۵۰۰ تن وزن دارد که آغاز ساخت آن در دوره رنسانس در ۹ آگوست ۱۱۷۳ به انجام رسید. گفته می شود در آن دوره، ثروتمندان ایتالیا و طبقه اشراف برای رقابت با یکدیگر مشهورترین هنرمندان و معماران را مأمور ساختن شاهکارهای معماری می کردند.

در قرن دوازدهم، اهالی شهر پیزا تصمیم گرفتند کلیسای آنها برجی داشته باشد که برج سنت مارک ونیز را تحت تأثیر قرار دهد.



جهت شیب این برج در فاصله سال‌های ۱۱۷۴ تا ۱۲۵۰ به سمت شمال و از سال ۱۲۷۲ تا سال ۱۹۹۷ به سمت جنوب متمایل بوده است تا سال ۱۹۹۷، این برج ۲/۵ متر نسبت به سطح افق کج شده است. در ساخت اولین طبقه این برج از سنگ‌های مرمر سفیدرنگ استفاده شده بود و همچنین اولین طبقه این برج از ستون‌هایی که به صورت دایره وار در کنار هم قرار گرفته بودند، تشکیل شده بود که در جهت مقابل طاق‌های بی‌روزنه خم شده بودند. در این برج ۳۰۰ پله نصب شده است و ضخامت پی‌های برج در حدود ۵ متر است که روی ماسه کار گذاشته شده‌اند. برای ساخت این برج از شن و ماسه و سنگ مرمر استفاده شده و البته با گذر زمان برای جلوگیری از سقوط این برج مصالح دیگری هم به آن اضافه شده.

او چهارمین سقف بنا را به پایان رساند و آن را نیمه تمام گذاشت و کار ساخت تا طبقه چهارم با همان تمایل به خمیدگی به پایان رسید. سپس معمار دیگری رشته کار را بدست گرفت و طبقات پنجم و ششم را تمام کرد، اما پایه اصلی همچنان منحرف می‌شد. تقریباً صد سال بعد، معماری به نام جووانی پیزانو ساختمان آخرین بالکن را به پایان رساند و ناقوس‌های برج را در نزدیک مرکز ثقل نصب کرد. این برج ۷ ناقوس دارد که هر کدام یکی از نوت‌های موسیقی را دارد (البته به علت خطر ریزش آن، ناقوس‌های آن به صدا در نمی‌آیند). پیزا با وجودی که تنها برج کج جهان نیست، ولی مشهورترین آن در کل جهان می‌باشد.

در مورد ساختمان

قطر بیرونی این بنا ۱۵/۴۸۴ متر و قطر داخلی ۷/۳۶۸ متر و ضخامت دیوارهای پایه آن ۴/۰۸ متر است.

سازه — اینفوگرافی — برج کج — پیزا در ایتالیا — مجله گنبد

۲۵۱ پله

۵۵/۸۶۳ متر ۷ طبقه

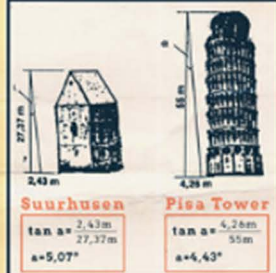
تاریخ تکمیل ساخت ۱۳۷۲ م

پیزا

کج بودن برج

به علت عدم استحکام کافی در قسمت پایه و خاک سست به تدریج در طول ساخت کج شد

مقایسه



مشخصات

قطر بیرونی این بنا ۱۵/۴۸۴ متر و قطر داخلی ۷/۳۶۸ متر و ضخامت دیوارهای پایه آن ۴/۸ متر است



برج

مکان نسبی بنا

شهر پیزا روبروی کلیسا جامع

$43.7230^\circ N$
 $10.3966^\circ E$



وزن و زاویه

۱۴۵۰۰ تن متریک

زاویه انحنای ۴۰



PISA اینفوگرافی

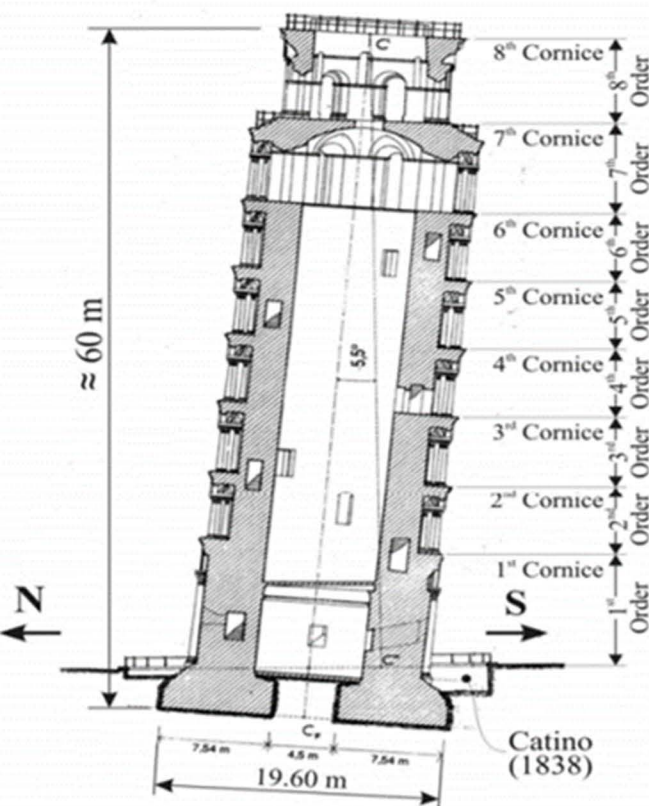
علیرضا شیخ الاسلامی



در خصوص دلیل اصلی که منجر به کج شدن برج پیزا شده است؛ کارشناسان معتقدند علت اصلی انحراف برج مربوط به خاک زیربنای آن است که دارای ساختمان اسفنجی می‌باشد. این منطقه از شن و رس آبرفتی حاوی ۶۰ درصد آب تشکیل شده و در حقیقت بنای برج روی یک زمین باتلاقی ساخته شده است.



در گذشته تصور می‌شد که کجی برج پیزا بخشی از طرح اولیه آن بوده است ولی امروزه دانشمندان معتقدند که برج طرح اولیه‌ی عمودی داشته است. ساخت این برج به صورت عمودی طراحی شده بود ولی در طول ساخت آن به تدریج کج شد. بعضی‌ها عدم دقت کافی و در نظر نگرفتن همه‌ی جوانب از طرف معمار اولیه را عامل اصلی می‌دانند اما این موضوع نباید از قلم بیفتد که چه معمار اول و چه بقیه آنها از معماران خبره‌ی روزگار خود بودند. شکل پایین سطح مقطع برج را در سال ۱۹۹۳ (قبل از عملیات ترمیم و تثبیت) زمانی که بیشترین شیب را داشته است نشان می‌دهد. میانگین فشار وارد بر فونداسیون ۵۰۰ کیلو پاسکال است و محققان با انجام تحلیل‌های کامپیوتری، به این حقیقت دست یافته‌اند که فشار وارد بر لبه‌ی جنوبی تقریباً ۱۰۰۰ کیلو پاسکال بوده است. این در حالی است که فشار وارد بر لبه شمالی نزدیک به صفر بوده است.



قسمت جنوبی نشستی بیشتر از قسمت شمالی دارد و این را به خزش در خاک رسی زیر بنا در قسمت جنوبی نسبت داده اند. مطالعات دقیق از اندازه‌گیری‌های ژئودزی که در سال ۱۹۱۱ صورت گرفت شکل حرکت پایه‌ها را نشان داد که کاملاً متفاوت از ایده‌های پیشین بود.

اندازه‌گیری‌های تئودولیت نشان داد که اولین قرنیه به طور افقی حرکت نکرده بود. همچنین اندازه‌گیری دقیقی که در سال ۱۹۲۸ آغاز شد، نشان داد که مرکز فونداسیون به طور عمودی نسبت به زمین اطراف خود جابه‌جا نشده است.

بنابراین، حرکت برج تنها می‌تواند همانطور که در شکل صفحه بعد نشان داده شده است باشد. جهت حرکت نقاط F_N و F_S توسط بردارها نشان داده شده است و مشخص است که میل F_N به سمت بالا دست و میل F_S به سمت پایین و اصطلاحاً در حال غرق شدن است.

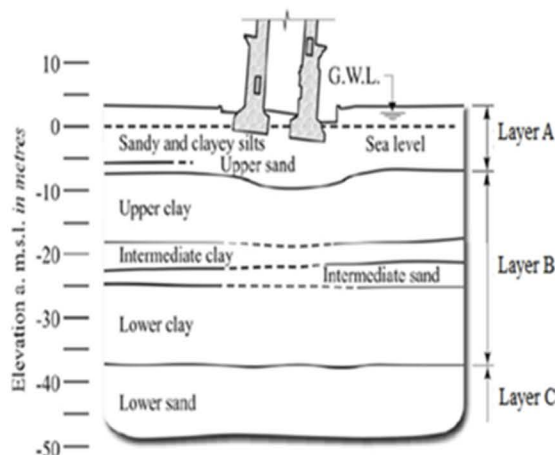
با اینکه ساختار اسفنجی زیر برج، عامل اصلی نشست و کجی آن است اما نوسانات سطح آب زیر زمینی نیز بر کجی و چرخش آن می‌افزاید. دلیل اینکه برج به سمت جنوب کج می‌شود این است که خاک زیر قسمت جنوبی برج قابلیت فشردگی و تراکم بیشتری نسبت به قسمت شمالی دارد. با زیر نظر داشتن و اندازه‌گیری‌های دقیق از برج (گرچه از سال ۱۹۱۱ به بعد شروع شد) مهندس و مدیر سایت پروژه

خاک زیر برج شامل سه لایه متمایز می‌باشد:

لایه A: ضخامت آن ۱۰ متر و از لایه ماسه‌ای رس‌دار نرم تشکیل شده است.

لایه B: تا عمق ۴۰ متری زمین ادامه دارد و از رس نرم آبرفتی خیلی حساس و عادی تحکیم یافته تشکیل شده است. این قشر یکنواخت به دلیل حساسیت زیاد در صورت بروز اختلال مقاومت قابل توجهی را از دست می‌دهد.

لایه C: این لایه تا عمق ۶۰ متری زمین ادامه دارد و از جنس ماسه آبرفتی متراکم می‌باشد. سطح آب آزاد در عمق ۱ تا ۲ متری نسبت به سطح زمین قرار دارد. حفره‌های خاک در زیر و اطراف برج نشان می‌دهد که سطح تماس لایه A و رس آبرفتی لایه B به دلیل وزن برج به صورت بشقابی تقعر پیدا کرده است. طبق اندازه‌گیری‌ها میانگین نشست برج بین ۳ تا ۳/۵ متر می‌باشد که این گویای فشردگی بالای خاک زیر برج می‌باشد.

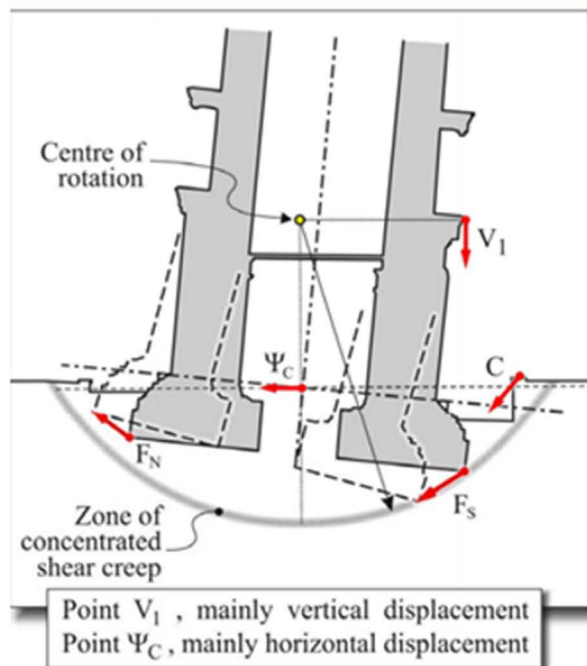




قسمت شمالی فونداسیون و بوسیله یک رینگ بتنی پس کشیده که در اطراف پایه برج قرار داشت، انجام گرفت که نهایتاً باعث کاهش ۱۰ درصدی چرخش شد. در سپتامبر ۱۹۹۵، این بار به ۹۰۰ تن افزایش یافت تا اوضاع برج بهبود یابد اما ناموفق بود. در اواخر سال ۱۹۹۵ مهندسان کابل‌های فولادی را جایگزین بار هدایتی کردند. مهندسان همچنین انجماد خاک زیرین به وسیله نیتروژن را امتحان کردند اما این موجب انحنای و کجی بیشتر برج شد، لذا پروژه مذکور نیز لغو گردید.

روش های دیگری نیز برای جلوگیری از خرابی مطرح شده اند مانند:

- زهکشی با استفاده از چاه‌های مربوطه
- تحکیم خاک زیرین قسمت شمالی بوسیله الکترو اسمز (electro osmosis)
- بارگذاری در قسمت شمالی برج بوسیله صفحات فشرده



Kinematically admissible mechanism of ground movement, curvilinear concentrated shear creep zone passing through more plastic layer of horizon A

پائولو هینگر ادعا می کند که نرخ تقریبی کج شدن برج یک دهم اینچ (۲/۵۴ میلی متر) در هر سال است که این نرخ در حال شتاب گرفتن می باشد. وی این موضوع را نیز تصریح کرده است که با این نرخ، برج تا بیست یا بیست و پنج سال آینده در معرض ریزش و تخریب کلی قرار خواهد گرفت.

تثبیت و پایداری موقت

در سال ۱۹۹۲ برای جلوگیری از تخریب بیش تر برج، تاندون‌های فلزی با پوشش پلاستیکی در ضلع جنوبی برج تا طبق دوم ساخته شد. تثبیت موقت فونداسیون در نیمه دوم سال ۱۹۹۳ از طریق بار هدایتی ۶۶۰ تنی در

برای حفاری از یک مته پیشرفته‌ی متحرک و میان‌تهی استفاده شد که با کمترین خسارت به توده خاک‌های مجاور خود، نمونه خاک مورد نظر را از دل زمین استخراج نماید

با مطالعاتی که روی مدل‌های فیزیکی و سپس روی مدلسازی عددی و در انتها نمونه‌های با مقیاس بزرگتر انجام شد دانشمندان و مهندسان دریافتند که خاکبرداری کلید حل این معما و برگرداندن برج به حالت پایدار می باشد.



در نتیجه برج به سمت شمال متمایل شد و مقداری از تنشی که در قسمت جنوبی برج بود کاسته شد. خاکبرداری در دو لایه انجام شد لایه اول خاک ماسه ای و لایه دوم رس آبرفتی بود. مادامی که عملیات خاکبرداری انجام می‌گرفت فشرده‌سازی خاک و تراکم رس موجب تقویت فونداسیون می‌شد. با این روش مهندسان موفق به برگرداندن برج تا حدود ۲۰ اینچ (۵۰/۸ سانتی متر) به سمت مرکز شدند.

ثبیت و پایداری دائمی

مطالعات مختلف انجام گرفته بر روی مدل سازی‌ها و تجزیه و تحلیل‌های عددی، گویای وجود یک خط بحرانی در حدود نیمی از شعاع فونداسیون و در لبه‌ی شمالی آن می‌باشد. اگر خاکبرداری از زیر فونداسیون در قسمت شمالی این خط انجام شود، بازخورد مثبتی خواهیم داشت اما اگر خاکبرداری از قسمت جنوبی این خط باشد منجر به ناپایداری بیشتر می‌شود. بنابراین می‌توان با خاکبرداری کند از قسمت شمالی و همچنین با کمک گرفتن از کابل‌های کششی گسترده از ویرانی‌های ناگهانی جلوگیری به عمل آورد. عملیات خاکبرداری باید طوری انجام شود که آسیبی کلی و شدیدتر به برج وارد نکند. این امر تنها با نصب تعدادی لوله استخراج خاک در قسمت شمالی فونداسیون میسر می‌باشد.



منابع

همشهری آنلاین

www.hamshahrionline.ir

<http://www.towerofpisa.org/leaning-tower-of-pisa-facts/>

Journal of Civil Engineering
and Environmental Technology
School Of Engineering, Manipal
University Jaipur, Dehmi Kalan,
Jaipur, Rajasthan, India

Leaning Tower of Pisa: Behaviour
after Stabilization Operations ;
written by:

John B. Burland, Emeritus
Professor of Geotechnical
Engineering, Imperial College
London

Michele B. Jamiolkowski, Emeritus
Professor of Geotechnical
Engineering, Technical University
of Torino

Carlo Viggiani, Professor of
Geotechnical Engineering,
University Federico II, Napoli

سخن آخر

هدف از ساخت این برج، استقرار یک ساعت بزرگ بر بالای آن بود اما این بنا مدتی بعد از احداث انحراف یافت. با این حال انفجار بیش از یک هزار بمب در جنگ جهانی دوم در این شهر و وقوع حدود ۱۰۰ زلزله خفیف و شدید در این منطقه، نتوانسته است برج کج را به زمین بیندازد.

این برج به این ترتیب، به نشان اصلی شهر پیزا تبدیل شد و سال ۱۹۸۷ نیز توسط یونسکو، از ۷ ژانویه ۱۹۹۰ بازدید از این برج توسط توریست‌ها ممنوع شد؛ زیرا خطر ریزش آن افزایش پیدا کرده بود. پس از ۱۲ سال و کمی راست‌سازی برج از ۱۵ دسامبر ۲۰۰۱، دیدار از برج توسط بازدیدکنندگان مجدداً آزاد شد.

مهندسان و دانشمندان اعلام کردند دیگر خطر سقوط، برج کج پیزا را تهدید نمی‌کند چرا که کمیته حفظ این بنا نام گزارش ۱۰۰۰ صفحه‌ای‌اش را که تمامی تلاش‌های حفظ این بنا در آن ذکر شده، «برج ترمیم شد» گذاشته است. این نکته را نباید فراموش کرد: چیزی که سالیانه توریست‌های زیادی رو از سراسر دنیا به کنار این برج ایتالیایی می‌کشاند، کجی این برج می‌باشد.



بناهای تاریخی

این قسمت: گنبد ها

■ حمیدرضا اشراقی

■ ارمیا پوروقار

معماری سرشار از گنبدینه‌های با ارزش است که همواره به دنبال ایجاد حس مطلوب و روحانی می‌باشد. در گذشته آثاری بدون انجام محاسبات مهندسی و فقط با استفاده از تجربه‌ی پیشینیان، بنا شده که بعضی از آن‌ها صدها و حتی هزاران سال پابرجا مانده‌اند. امروزه با توجه به دانش مهندسی جدید می‌توان آنها را تجزیه و تحلیل نمود و از آن الگوها در سازه‌های جدید استفاده کرد. یکی از مهمترین و زیباترین سازه‌هایی که تاکنون در ساخت از آن استفاده شده گنبد است که در این شماره به آن می‌پردازیم و آن را بررسی خواهیم کرد.

علاوه بر این گنبد نقش غیر قابل انکاری در عرفان و معنویت در فرهنگ شرق دارد.

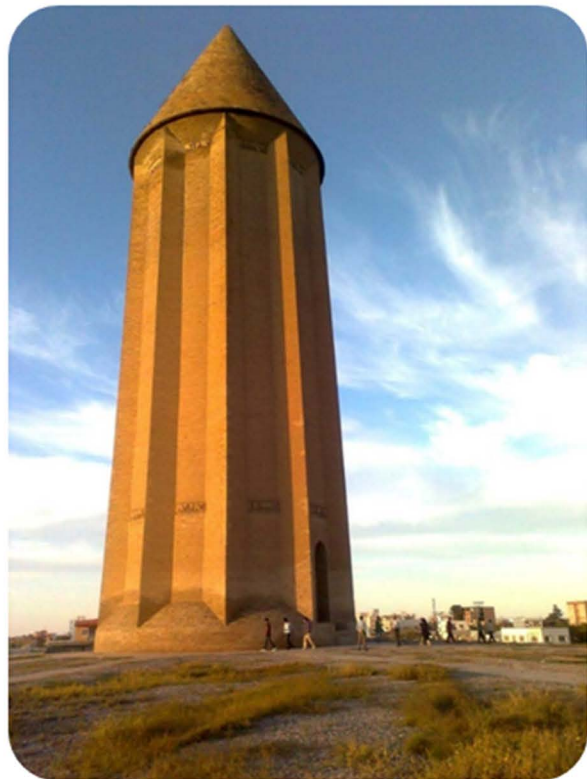
تاریخچه گنبد در ایران :

پیشینه گنبد در ایران را می‌توان به دوره قبل از اسلام نسبت داد، زمانی که ایرانیان با استفاده از علوم و توانایی‌های خود در ساخت، سازه‌هایی دارای طاق و گنبدی‌شکل می‌ساختند که بعدها این شیوه‌ی ساخت مورد پسند معماران مسلمان قرار گرفت و باعث شد این نوع معماری بعنوان یکی از نمادهای معماری اسلامی مطرح شود.

گنبد در بیشتر زبان‌های اروپایی از ریشه لاتین domus گرفته شده که به معنای خانه است. گنبد را می‌توان سازه‌ای تعریف نمود که توانایی آن برای حمل بارهای قائم وارده، بستگی به مولفه افقی واکنش تکیه گاه‌های آن دارد که هر دو به طرف وسط دهانه قوس عمل می‌نمایند و همواره دست یابی به نیروهای فشاری بدون پارامتر خروج از مرکزیت، مدنظر مهندسان و سازندگان از قدیم الایام بوده است و کارهای انجام شده در دوره‌های قدیم که شامل ساختمان‌هایی با قوس‌ها و گنبد‌ها می‌باشد نمونه‌هایی از این تلاش است که از نتایج آن پوشش مقبره‌ها و مساجد و فضاهای بزرگی در دنیا و نیز در ایران است.



گنبد سلطانیه در سلطانیه زنجان با ارتفاع حدود ۵۰ متر بزرگترین گنبد تمام آجری جهان است که در دوره ایلخانیان ساخته شده. معماران ایرانی این گنبد عظیم را با ابتکاری هوشمندانه چنان طراحی کرده‌اند که بدون نیاز به بناهای اضافی و تنها با استفاده از سنگینی هشت مناره، فشار زیاد گنبد به طور عمودی به زمین منتقل شود. این ساختمان در زمان خود مرتفع ترین بنای جهان بود و معماران اروپایی سالها برای ساخت گنبد کلیساهای خود (از جمله گنبد فلورانس ایتالیا) از آن الهام گرفتند.



از بناهای شاخص دوره سامانی و آل‌زیار که به شکل گنبد ساخته شده‌اند می‌توان به برج گنبد قابوس اشاره کرد. بنایی با ارتفاع نزدیک ۶۰ متر که بیش از هزار سال قدمت دارد و بلندترین سازه خشتی جهان است.

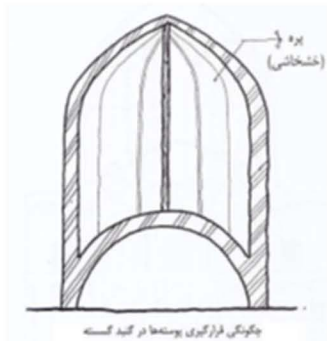
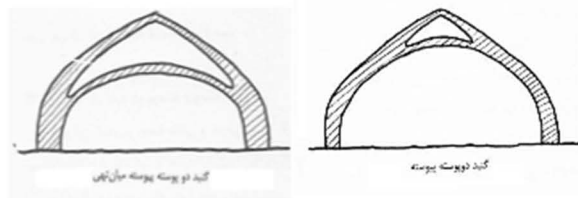
گنبد دو پوسته‌ای که امروزه در برخی مساجد دیده می‌شود، برای نخستین بار در زمان سلجوقیان ساخته شد که نمونه چشمگیر این گنبد را می‌توان در مسجد جامع اصفهان مشاهده کرد. در این گنبدها به منظور زیبایی داخلی، گنبد خارجی به شکل بیضی نوک تیز و گنبد داخلی به شکل نیمکره ساخته می‌شود.

فن ساخت گنبد در بناهای سنتی ایران :

۱) گنبدهای تک پوسته یا تک پوش: از ساده‌ترین نوع گنبدها هستند. از گنبد تک پوش برای بناهای معمولی استفاده می‌شود. ساخت این گنبد ساده‌تر و کم هزینه‌تر از گنبد دو پوش است.

۲) گنبدهای دو پوسته یا دو پوش: این گنبدها معمولاً از دو پوسته آهیانه (پوسته درونی) و خود (پوسته بیرونی) ساخته شده‌اند و از آنجا که شیوه قرارگیری خود بر آهیانه سه گونه است این گنبدها را به سه دسته تقسیم می‌کنیم:

- الف) گنبدهای دو پوسته پیوسته
- ب) گنبد دو پوسته میان تهی
- ج) گنبد دو پوسته گسسته



۳) گنبدهای سه پوش، گنبدهایی که علاوه بر دو پوسته خارجی و داخلی یک پوسته میانی نیز دارند. در این گنبدها لایه میانی نقش سازه‌ای دارد و لایه داخلی برای اجرای تزیینات مورد استفاده قرار می‌گیرد. اغلب گنبدهای سه پوسته‌ای، گنبدهای دو پوسته‌ای هستند که یک سقف تزیینی از زیر به آن‌ها اضافه شده است.

هدف از ساخت گنبدهای دوپوسته:

در گنبدهای دوپوسته، پوسته زیرین معمولاً باربر و پوسته روئین جهت نماسازی و همچنین مقابله با عوامل جوی است. یکی دیگر از دلایل دو پوسته ساختن گنبد به لحاظ مقیاس ساختمان شهر است. از آنجایی که گنبدهای بزرگ و بلند نشانه اهمیت ساختمان می‌باشند و همچنین این گنبدها باید با مقیاس شهر هماهنگ باشند سعی می‌شود که گنبد رویی را بلند و مرتفع احداث کنند. ولی برای اینکه مقیاس تالار زیر گنبد زیاد ناهمگون نباشد و مانند تونلی عمودی به نظر نیاید، پوسته زیرین در ارتفاع کمتری اجرا می‌شود. البته گنبد دو پوسته از لحاظ کاهش تبادل حرارتی بین داخل و خارج بنا، از گنبد یک پوسته عملکرد بهتری دارد، زیرا هوای نسبتاً راکد بین دو پوسته، مانند یک عایق از تبادل حرارت جلوگیری می‌کند.



گوشه سازی در گنبد، ارمغان ایران به جهان

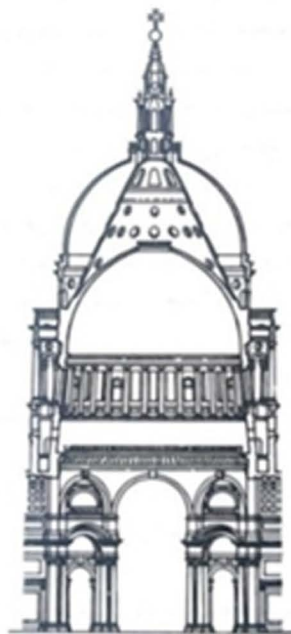
معماران زبردست ایرانی از روش گوشه‌سازی برای ایجاد گنبد بر روی قاعده‌ی مربعی شکل بهره برده‌اند. در معماری بیزانسی اصولاً قاعده گنبد از پی دایره‌ای ساخته می‌شد. با استفاده از قاعده‌ی دایره‌ای، ساختن گنبد بسیار آسان‌تر بود ولی فضای دایره‌ای که در زیر گنبد ایجاد می‌شد فضای کمتر قابل استفاده‌ای بود. ایرانیان ترجیح می‌دادند گنبد را بر قاعده‌ی مربعی بنا کنند تا فضای زیر آن بیشتر قابل استفاده باشد و حاضر بودند برای بدست آوردن این فضا با دشواری‌های بیشتری در بنای گنبد روبرو شوند. استفاده ایرانی‌ها از گوشواره حداقل از ۱۸۰۰ سال قبل سابقه دارد.

رفتارهای سازه‌ای و تنش‌های وارد بر گنبد

مزیت منحصر به فرد طاق و گنبد توانایی انتقال گشتاور خمشی به پایه‌ها و تکیه‌گاه‌ها است. اما مشکل اصلی در برپا-سازی سازه‌های گنبدی نحوه هدایت نیروهای رانشی و تبدیل آنها به نیروهای فشاری است.

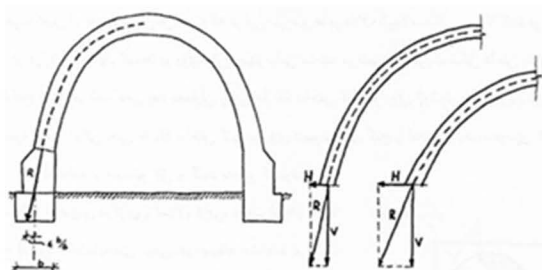


در کلیسای جامع سان پل لندن گنبد خارجی هیچ گونه ارتباط بصری با گنبد داخلی آن ندارد. یک مخروط آجری برای حمل بار سنگین برجک نورگیر ساخته شده است؛ در این مخروط نورگیرهایی وجود دارد که به پنجره‌هایی که در ساق بالای گنبد هستند اجازه می‌دهد از نور حجم مخروطی استفاده کنند. سطح صاف گنبد خارجی از الوار و سرب و داخل گنبد از جنس آجر و گچ است که روی آن رنگ شده است.



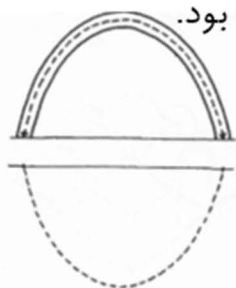
۱- کمک در ساخت پی‌های متناسب با ابعاد و اندازه طاق
 ۲- هدایت نیروها به سمت نیروهای فشاری و ایجاد پی با ابعاد کمتر و کم هزینه
 ۳- کمک در طراحی عناصر الحاقی به سازه طاق‌های خشتی نیروهای کششی کمی را می‌توانند تحمل کنند و گنبدها بعنوان سازه‌هایی منحنی که از طاق ساخته شده‌اند با این چالش روبرو هستند. در طراحی آن‌ها باید به گونه‌ای عمل شود که در پی بیشترین نیروها را نیروهای فشاری تشکیل دهند.

جزئیات زیر نشان می‌دهد که برآیند نیروها در محل پا کار و تکیه‌گاه چگونه به مولفه‌های افقی و عمودی تبدیل می‌شوند که بیشترین آن نیروها به سوی پی بوده (عمودی هستند) و مقدار کمی را نیروهای افقی تشکیل می‌دهند.

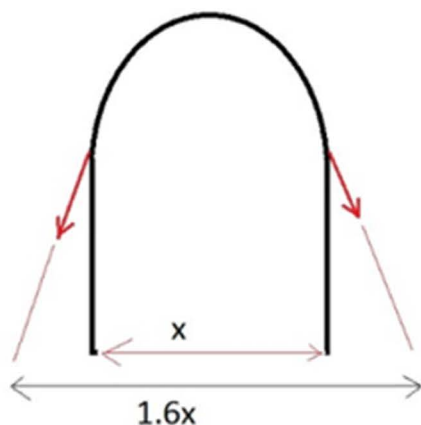


در طاق آهنک تمام این نیروها وزن خود طاق است که به این محل وارد می‌شود و در صورتی که شکل منحنی بیز (همچون زنجیری که دو لبه ی ابتدایی و انتهایی آن به جایی وصل بوده و زنجیر به صورت معلق آویزان شده باشد، که شکلی شبیه به انحای منحنی بیز به خود می‌گیرد) را داشته باشد، نیروهای شکل گرفته نیروهای کششی خواهد بود.

قانون کلی در ارتباط با هدایت نیروها: باید برآیند نیروهای طاق و نیز بارهای منتج از دیوار به یک سوم میانی جرزه‌ها و پی وارد شود. یعنی مرکز این خطوط نیرو (در پا کار) نباید بیشتر از $1/6$ پهنای پا کار باشد. یعنی زاویه عمودی برآیند هر چه بیشتر شود طاق پایدارتر خواهد بود.

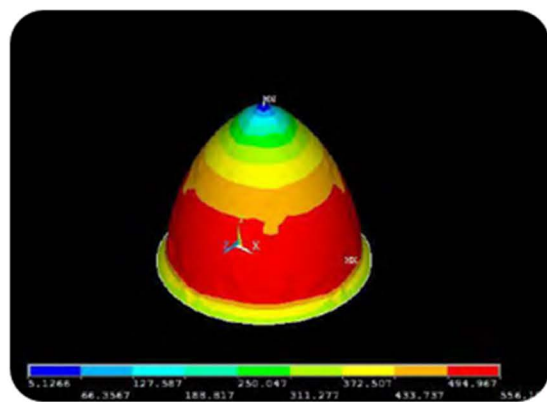


زمانی که شکل منحنی بیز را معکوس کنیم، این خمیدگی، خط پشتیبان (تکیه‌گاه) مطلوب (خط بار فشاری) را برای طاق نشان می‌دهد.



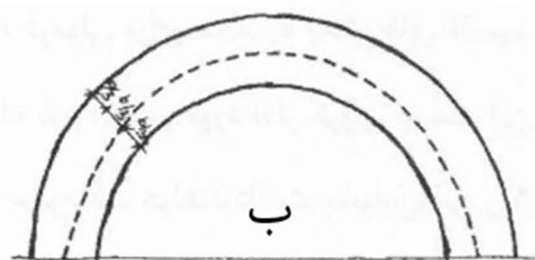


در ادامه بررسی چند نوع گنبد انجام شده است (این تحلیل ها از مقاله «بررسی گنبدهای سازه ای سنتی ایران و مقایسه تنش ها و جابجایی آن ها تحت بار گذاری استاتیکی» برداشت شده است). برای مدلسازی این گنبدها از نرم افزار Solid work استفاده شده. سپس مدل ها به وسیله نرم افزار ANSYS تحلیل گردید. قطر تمام گنبدها در مقطع تکیه گاه ۱۱ متر و ضخامت پوسته گنبد نیم متر می باشد. چگالی مصالح تشکیل دهنده پوسته گنبد 2111 kg/m^3 و بارگذاری ثقلی اضافی 50 kg/m^2 نیز بر روی آن صورت می گیرد. تصاویر زیر مربوط به شدت تنش سازه ها است.

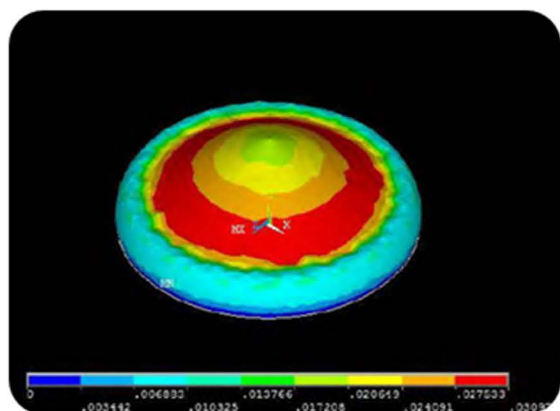


قوس شاخ بزی در فلسفه طراحی خود دارای ارتفاع نسبی بیشتری نسبت به سایر گنبدها می باشد. بیشترین تنش در مقطع نزدیک تکیه گاه رخ داده، مقدار تنش و شدت تنش نسبت به سایر گنبدها بسیار زیاد می باشد. بنابراین توصیه می شود از موادی با مقاومت و یا انعطاف پذیری بالا استفاده شود.

اگر این خط به سمت ضخامت طاق و حتی به خارج از سازه نیز برود، همانطور که در جزئیات (الف) نشان داده شده است، این خم شدگی موجب تنش و معمولاً منجر به شکستگی در طاق می شود. اگر ضخامت طاق به اندازه کافی برای در برگرفتن خط نیرو در یک سوم ضخامت میانی خود ساخته شده باشد (ب) این خطر از بین خواهد رفت.

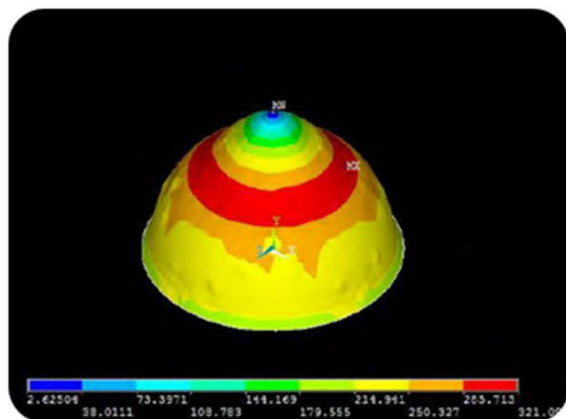


درجه شیب طاق ها عامل مهم پایداری آنها طی فرآیند ساختمان سازی است. این زاویه بهتر است بین ۶۵ الی ۷۰ درجه نسبت به افق باشد.



قوس کند که دارای ارتفاع نسبی کمتری نسبت به سایر گنبدها می باشد دارای تنش زیادی است که این تنش در مقطع تکیه گاه به حداکثر مقدار خود می رسد. نکته قابل توجه در مورد این نوع گنبد، شدت تنش و جابه جایی بسیار زیاد در مقاطع میانی پوسته این گنبد است. تنش حداکثر در مقطع نزدیک به تکیه گاه رخ داده اما شدت تنش و جابه جایی با افزایش ارتفاع گنبد بیشتر می شود. واکنش تکیه گاهی قوس کند کمتر از سایر قوس هاست بنابراین با تکیه گاه های ضعیف تر نیز قابل کار می باشد.

جابجایی موجود در گنبد شاخ بزی نیز بسیار زیاد است. بیشترین تغییر مکان در میانه این گنبد در وسط پوسته (متمایل به پایین) رخ می دهد. واکنش عمودی تکیه گاهی این گنبد نیز بسیار زیاد بوده و لزوماً باید از تکیه گاهی قوی که قابلیت انتقال نیروی قابل توجهی را داشته باشد استفاده گردد.



قوس مربع که یکی از رایجترین گنبدهای سنتی در شرق است دارای تنش و جابه جایی نسبی معمولی در مقایسه با سایر گنبدهاست. حداکثر تنش در این گنبد در مقطع نزدیک به تکیه گاه رخ داده و جابجایی حداکثر در وسط پوسته (متمایل به بالا) رخ می دهد. واکنش تکیه گاهی این گنبد نیز متوسط ارزیابی می شود بنابراین باید از متریال و تکیه گاه مناسب استفاده شود.



منابع



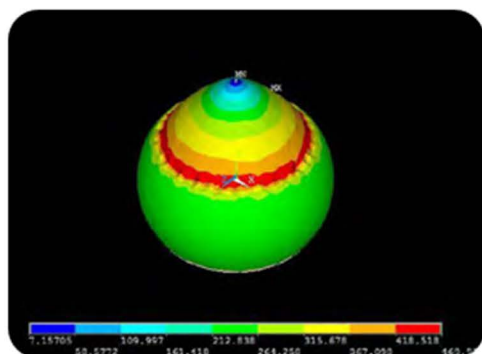
- کتاب کهن دیار بهنام محمد پناه جلد دوم

- معماری کلاسیک رابرت آدامز به کوشش حسین سلطان زاده

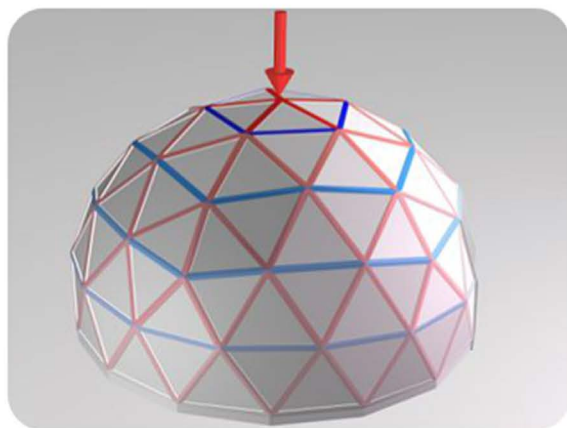
- مقاله دانشجوی دکترا فاطمه السادات مجیدی و محمدعلی فردین مهر دانشجوی ارشد معماری (ریسی نافیجی، مهدی و آزاد ، میترا ۱۳۸۶+زمرشیدی ، حسین ۱۳۹۱معماری ایران اجرای ساختمان با مصالح سنتی ، انتشارات زمرد+ قبادیان وحید ۱۳۸۹)

- کتاب فن شناسی معماری ایران دکتر محمود گلابچی

- مقاله بررسی گنبد های سازه ای سنتی ایران و مقایسه تنش ها و جابجایی آن ها تحت بار گذاری استاتیکی
الیاس فعال سزاواری، زینب غنیان، مصطفی زندی ، امیر صمد قدس



گنبد شلغمی که از ارزش خاصی در معماری عرفانی و مذهبی شرق برخوردار بوده و پیچیده ترین طراحی را دارد، دارای تنش کمتری از سایر گنبد هاست. بر خلاف تنش، شدت تنش و جابه جایی در آن نسبتا بالا بوده، این کمیت ها، در میانه ارتفاع پوسته به حداکثر خود می رسد.



معرفی برنامه

علیرضا شیخ الاسلامی

GRAPHER



برنامه ای برای طراحی تابع ، حل معادلات و محاسبه عبارات که میتواند در ترسیم توابع مثلثاتی ، هذلولی و ... در دو و سه بعد به شما کمک کند .



EASY BEAM



با استفاده از این برنامه میتوانید به راحتی نیرو های برشی ، خمشی ، واکنش تکیه گاه و همچنین لنگر نیرو ها را محاسبه کنید .



AUTOCAD



شاید یکی از پرکاربرد ترین برنامه های مهندسی عمران و معماری برنامه اتوکد باشد. با استفاده از اپ موبایل اتوکد میتوانید به راحتی به تمام نقشه های خود در موبایل یا تبلت دسترسی داشته باشید



TRUSS ME



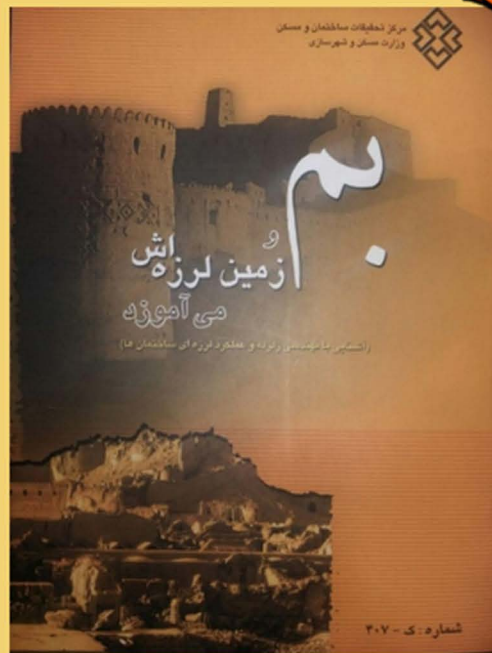
در این برنامه قاب ، خرپا و ... مورد استفاده قرار میگیرند تا تعادل وزنه مورد نظر به بهترین شکل ایجاد شود . همچنین چالش های تعادلی دیگری در این برنامه پیش روی شماست !





BOOK

معرفی کتاب



بم و زمین لرزه اش می آموزد

آشنایی با مهندسی زلزله و عملکرد لرزه ای ساختمان ها
مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن
نشریه شماره: ک-۴۰۷

■ سید علی سیدی

در کتاب حاضر سعی شده تا با استفاده از نتایج و تجربیات بدست آمده و تحقیقات انجام شده در زمین لرزه دی ماه ۱۳۸۲ شهرستان بم، زمینه ی رشد و

آگاهی کلیه دست اندرکاران ساخت و ساز در سطوح مختلف و نیز آموزش غیرمستقیم عموم مردم فراهم شود.

این کتاب شامل ۱۰ فصل است. فصل اول کتاب جنبه ی مقدمه و آشنایی با برخی از مفاهیم و تعاریف زلزله دارد. در فصل دوم کتاب، به شرح زلزله بم و ویژگی ها و داده های بدست آمده از زلزله می پردازد.

در فصل سوم (مخاطرات ژئوتکنیک لرزه ای)، به مباحثی مانند رفتار دینامیکی خاک و تغییر مکان های زمین بر اثر زمین لرزه و در فصل چهارم به بررسی مصالح ساختمانی مصرفی در ساختمان های بم و بیان معایب و ضعف های مصالح به کار رفته با استفاده از تصاویر متعدد می پردازد.

فصل پنجم اختصاص به بررسی و ارزیابی ساختمان های بنایی مانند ساختمان های خشتی، ساختمان های بنایی سنتی و ساختمان های بنایی محصور در کلاف، دارد.

در فصل ششم ساختمان های اسکلت فولادی و در فصل هفتم ساختمان های بتن مسلح

بررسی می شود.



معرفی فیلم



احتمالاً تاکنون نام ریچارد هموند را شنیده اید. یکی از مجریان توانمند انگلیسی که با مستند هایی مثل Top Gear و همچنین با مجموعه "ارتباطات مهندسی" در ایران شناخته شده است.



سری مستند ارتباطات مهندسی برای نخستین بار در تاریخ ۱۵ می ۲۰۰۸ از طریق شبکه National Geographic به روی آنتن رفت. در این مجموعه ی بسیار زیبا و تحسین بر انگیز، سعی شده تا از زاویه ی دیگری به بررسی روند طراحی و ساخت ابرسازه های جهان پردازد. هم چنین نشان می دهد که چگونه طراحان و مهندسیان از اکتشافات و طرح های قدیمی و همچنین قواعد و حوادثی که در عالم طبیعت و زندگی روزمره خود اتفاق می افتد و ما به سادگی از کنار آن ها رد می شویم، الگو گرفته و با کمک علوم مختلف و امکانات پیشرفته، ایده هایی که در نگاه اول اجرای آن ها غیرممکن به نظر می رسد را تبدیل به واقعیت کرده اند.

در این مجموعه سازه هایی مانند برج العرب، پل میلا در جنوب فرانسه، استادیوم ومبلی انگلیس و پل ضد زلزله ریونان تریون یونان و ... از نگاهی متفاوت بررسی می شود.

به عنوان مثال، در معرفی موزه گوگنهایم در شهر بیلباو اسپانیا، که از طریق این مستند معرفی شده، میبینیم که چگونه مهندسیان از شکل و عملکرد یک تخم مرغ برای ساخت این سازه استفاده کرده اند و از علوم مختلف همچون شیمی، برای حل چالش های پیش روی خود کمک گرفته اند.

SCAN WITH
QR CODE
SCANNER



برای دانلود این مجموعه، بارکد مقابل را اسکن کنید.