

اصول و مبانی کاربردی

بتن

سید امین وکیلی

سید احسان وکیلی

انتشارات بیژن بورد

۱۳۹۰

سرشناسه : وکیلی، سید امین، ۱۳۵۷ -
 عنوان و نام پدید آور : اصول و مبانی کاربردی بتن / مولفان سید امین وکیلی، سید احسان وکیلی.
 مشخصات نشر: بجنورد: بیژن یورد، ۱۳۹۰.
 مشخصات ظاهری : تل: ۲۰۰ ص: مصور، جدول، نمودار.
 شابک: ۸۵۰۰۰ ریال: ۱-۰۰-۹۲۴۹۷-۶۰۰-۹۷۸
 وضعیت فهرست نویسی : لیبا
 پادداشت :واژه نامه.
 پادداشت : کتابنامه: ص. ۳۴۹.
 موضوع : بتن
 موضوع : سیمان
 شناسه افزوده : وکیلی، سید احسان، ۱۳۶۰ -
 رده بندی کنگره : TA۴۳۹ ب۸۵ الف ۶ ۱۳۹۰
 رده بندی دیویی : ۶۲۰/۱۳۶
 شماره کتابشناسی ملی : ۲۳۹۶۸۶۳

بجنورد : خیابان قیام خیابان جمهوری اسلامی روبروی تالار سپید
 تلفن: ۰۹۱۵۳۸۴۷۵۳۷ - ۰۹۱۵۱۸۸۲۴۹۹



نام کتاب : اصول و مبانی کاربردی بتن
 مؤلف: سید امین وکیلی - سید احسان وکیلی
 ناشر : بیژن یورد
 تیراژ: ۱۰۰۰ جلد
 نوبت و سال چاپ : اول - ۱۳۹۰
 تعداد صفحات: ۴۰۰
 قطع : وزیری
 چاپ : مهتاب
 لیتوگرافی : شهر چاپ خراسان (روزنامه خراسان)
 طراح گرافیک : سحر سادات وکیلی
 شابک : ۱-۰۰-۹۲۴۹۷-۶۰۰-۹۷۸
 قیمت: ۸۵۰۰ تومان

فهرست مطالب

فصل اول

فصل اول : بتن و اجزاء تشکیل دهنده ۳

فصل دوم

فصل دوم: سیمان ۷

روش ساخت سیمان ۷

سیمان پرتلند ۹

ترکیبات اصلی سیمان پرتلند ۹

انواع سیمان پرتلند ۱۱

انبار کردن سیمان ۱۶

آزمایشات سیمان

آزمایش شماره ۱: تعیین جرم حجمی سیمان ۲۱

آزمایش شماره ۲: تعیین غلظت نرمال خمیر سیمان ۲۵

آزمایش شماره ۳: تعیین زمان گیرش خمیر سیمان ۲۷

آزمایش شماره ۴: تعیین مقاومت کششی ملات سیمان ۲۹

آزمایش شماره ۵: تعیین مقاومت فشاری ملات سیمان ۳۳

آزمایش شماره ۶: تعیین مقاومت خمشی ملات سیمان ۳۵

آزمایش شماره ۷: تعیین نرمی سیمان پرتلند ۳۷

پرسشهای چهار گزینه ای ۴۱

فصل سوم

فصل سوم: مصالح سنگی بتن ۵۵

خواص سنگدانه ها ۵۷

مقاومت ۵۷

پیوستگی	۵۸
مقاومت در برابر سایش	۵۸
مقاومت در برابر یخ زدگی و آب شدن	۶۰
جذب آب و رطوبت سطحی	۶۰
تورم ماسه	۶۱
مواد زیان آور در مصالح سنگی	۶۲
انبار کردن دانه های سنگی	۶۳
ضوابط انبار کردن دانه های سنگی	۶۴

مختصری از آزمایشات سنگدانه ها

آزمایش شماره ۸: تعیین درصد رطوبت مصالح سنگی	۶۹
آزمایش شماره ۹: دانه بندی مصالح سنگی	۷۱
آزمایش شماره ۱۰: تعیین مقاومت سائیدگی مصالح سنگی	۷۷
آزمایش شماره ۱۱: هم ارز ماسه (SE)	۸۱
آزمایش شماره ۱۲: وزن مخصوص دانه های سنگی (به روش متراکم و غیر متراکم)	۸۳
آزمایش شماره ۱۳: تعیین وزن مخصوص ظاهری مصالح سنگی	۸۵
پرسشهای چهار گزینه ای	۸۷

فصل چهارم

فصل چهارم: آب اختلاط بتن	۹۷
ضوابط آب مصرفی در بتن	۹۸
ضوابط حمل و نقل، نگهداری و ذخیره کردن آب مصرفی در بتن	۹۹
پرسشهای چهار گزینه ای	۱۰۱

فصل پنجم

فصل پنجم: مواد افزودنی	۱۰۹
مواد افزودنی کندگیر کننده	۱۰۹
مواد افزودنی تندگیر کننده	۱۱۰

مواد افزودنی تسریع کننده	۱۱۰
مواد افزودنی روان ساز	۱۱۱
مواد افزودنی کاهنده‌ی آب	۱۱۱
مواد افزودنی حباب ساز	۱۱۱
پرسشهای چهار گزینه ای	۱۱۳

فصل ششم

فصل ششم: بتن	۱۲۳
بتن تازه	۱۲۳
بتن ریزی	۱۲۷
متراکم کردن بتن	۱۳۰
آب انداختن بتن	۱۳۲
عمل آوردن بتن	۱۳۴
مراقبت بتن در مناطق دارای هوای گرم و سرد	۱۳۵
مختصری از آزمایشات بتن	

آزمایش شماره‌ی ۱۴: تعیین اسلامپ بتن	۱۳۹
آزمایش شماره‌ی ۱۵: تعیین ضریب تراکم بتن	۱۴۳
آزمایش شماره‌ی ۱۶: تعیین مقدار هوای بتن تازه به روش فشاری	۱۴۵
پرسشهای چهار گزینه ای	۱۴۷

فصل هفتم

فصل هفتم: طرح اختلاط بتن	۱۶۵
مراحل طرح اختلاط بتن بر اساس آیین نامه‌ی ACI/211.11	۱۶۶
مثال کاربردی ۱	۱۷۱
مراحل طرح اختلاط بتن براساس آیین نامه BS	۱۸۰
مثال کاربردی ۲	۱۹۲
تعیین مخلوطهای بتن برای کارهای کوچک	۲۰۵

۲۰۶	تعیین مقاومت فشاری متوسط لازم
۲۰۷	بتن در مناطق ساحلی خلیج فارس و دریای عمان
	مختصری از آزمایشات بتن سخت شده

۲۱۱	آزمایش شماره‌ی ۱۷: تعیین مقاومت فشاری بتن
۲۲۰	ضوابط پذیرش بتن و آزمون‌های عمل آمده در آزمایشگاه
۲۲۳	آزمایش شماره‌ی ۱۸: تعیین مقاومت کششی بتن
۲۲۵	آزمایش شماره‌ی ۱۹: تعیین مقاومت خمشی بتن
۲۲۹	آزمایش شماره‌ی ۲۰: چکش برجهندگی
۲۳۱	پرسشهای چهارگزینه‌ای

فصل هشتم

۲۴۵	فصل هشتم: بتن سبک و مخصوص
۲۴۷	بتن با سنگدانه‌های سبک
۲۴۹	بتن اسفنجی
۲۵۱	بتن‌های مخصوص
۲۵۱	بتن غلتکی
۲۵۳	بتن پلیمری
۲۵۴	بتن گوگردی
۲۵۵	بتن الیافی
۲۵۷	بتن با مقاومت بسیار بالا
۲۵۷	بتن فرو سیمانی

فصل نهم

۲۶۱	فصل نهم: آسیب دیدگی و بهسازی سازه‌های بتنی
۲۶۱	حمله سولفات‌ها
۲۶۲	حمله کلریدها
۲۶۴	واکنش قلیایی سنگدانه‌ها

۲۶۴	.....	بخش زندگی
۲۶۵	.....	حمله‌ی اسیدی
۲۶۵	.....	ایرادات و اشکالات طراحی و اجرایی
۲۶۶	.....	انواع ترکها
۲۷۲	.....	آماده سازی سطوح تعمیر
۲۷۲	.....	انواع روشهای آماده سازی سطوح تعمیر
۲۷۲	.....	روشهای مختلف ترمیم سازه های بتنی
۲۷۳	.....	درزگیری
۲۷۳	.....	بخیه زنی بتن
۲۷۳	.....	تزریق ترک ها
۲۷۴	.....	شاکتريت
۲۷۴	.....	ژاکت های بتن آرمه
۲۷۴	.....	استفاده از مصالح تقویتی FRP
		ضمیمه ۱
۲۷۷	.....	ضمیمه ۱: بخش الف: دتایل های اجرایی مربوط به سازه بتن آرمه
		بخش ب : دتایل های اجرایی مربوط به تقویت سازه های بتن آرمه با استفاده از فن آوری
۳۱۳	.....	FRP
		ضمیمه ۲
۳۳۱	.....	ضمیمه ۲: قرارداد اجرای ساختمان (با مصالح)
۳۳۶	.....	قرارداد اجرای ساختمان (بدون مصالح یا دستمزدی)
۳۴۲	.....	قرارداد اجرای ساختمان (پیمان مدیریت)
		ضمیمه ۳
۳۴۹	.....	ضمیمه ۳: واژه نامه بتن
۳۸۳	.....	منابع:

سوکند نامه مهندسان

اگر فضیلت دانشندان کشف و تدوین قانونندی بی جهان محیط بر انسان و جوامع انسانی است، منزلت ووقعندی مهندسان، به کارگرفتن این قانونندی برای تغییر و بهبود شرایط زیست و کار انسان با و تلاش ستر برای حل مشکلات جوامع انسانی می باشد و این تلاش است که حرکت جوامع انسانی را به سوی تعالی میسر می سازد. با عنایت به این وظیفه می گفتم، حال که این حرفه ای انسان محور را برگزیده ام، در مقام یک مهندس، آنگاه سوکندیای کنم که در مقدمه اقدام: - زمین را که زادگاه و کورگاه انسان با و ملی محبت آن است، فراموش نکردم و کاری انجام ندادم که ذوقای از امکانات آن سوده مصرف شود و خدای بی محیط زیست و مژده آید.

- میهنم، ایران را، محیطی از خاطر دور داشته و حراست از فرهنگ، منابع مادی و معنوی آن و کوشش برای تاین آبادانی، توسعه می پیدار و سرفروزی آن را در بر می سازم با سر لوحه ای کار خود قرار دادم.

- شرفندان خود را، دلیل وجود خویش و حرفه خویش دانست، خود را کارگر از این و مورد اعتماد آن دانستم، کرده و از منافع آنان چون مردک چشم مراقبت کنم و در هیچ شرایطی از موازین شرف، منزلت انسانی و اخلاق حرفه ای عدول ننمایم و منافع جمع را بر منافع فردی خود حدم بدارم.

- برای این که با وجدانی آگاه و قاده انجام این وظایف باشم، محیطی از آموختن و آموزش دادن فروگذار نکنم.

باشد که با پایدردی و پایدردی به سوکند خویش بتوانم به عنوان حرفه مندی و غیث شانس احساس غرور کنم!

تقن از مرحوم استاد کسرمندی قلیانین

سخن مؤلفان

شکر و سپاس فراوان، پروردگار بی همتا را که توفیق عنایت فرمود تا بار دیگر اثری را پیرامون علم بتن شناسی تألیف نماییم.

با عنایت به استقبال جامعه‌ی مهندسان و اساتید محترم از اثر پیشین تحت عنوان "تکنولوژی و آزمایشات کاربردی بتن"، مؤلفان را برآن داشت تا، اثری دیگر، تحت عنوان "اصول و مبانی کاربردی بتن" را با نگرشی اصولی و کاربردی بر آیین نامه‌ها، دستور العمل‌ها، نشریات معتبر و همچنین آزمایش‌های مربوطه، تألیف نمایند.

لذا امید آن است، خوانندگان محترم با مطالعه‌ی موارد مطرح شده در این اثر، بتوانند با توصیف مناسب، از رفتار و خواص بتن، محاسبات و نظارت دقیقی را بر پروژه‌های عمرانی ارائه دهند.

نگاهی بر توسعه‌ی جوامع بشری و افزایش روزافزون جمعیت سبب شده است تا روند رو به گسترش طراحی سازه‌های مرتفع، به سمت بکارگیری مصالح و سیستم‌های سازه‌ای مقاوم و سبک جهت گیری نماید. در همین راستا، بتن محصولی است که بدلیل دارا بودن ویژگیهای ممتازی همچون فراوانی، مقاومت فشاری بالا و مقاوم در برابر حریق، توانسته است در بین مصالح ساختمانی، جایگاه مناسبی را به خود اختصاص دهد. از اینرو آشنایی کامل با بتن و خواص آن می‌تواند چشم انداز نوینی را در راستای طرح بهینه سازه‌های بتن آرمه ارائه نماید.

در یک جمع بندی کلی، مطالب این اثر به شرح ذیل ارائه می‌گردد:

فصل اول کتاب "بتن و اجزاء تشکیل دهنده"؛ در این فصل مقدمه‌ای در مورد اجزاء تشکیل دهنده بتن ارائه گردیده تا خواننده با کلیاتی پیرامون بتن آشنا شود.

فصل دوم "سیمان"؛ در این فصل خواننده با مبانی سیمان، روش ساخت، ترکیبات سیمان، انواع سیمان و نحوه‌ی کاربرد هریک و همچنین شیوه‌ی انبار کردن سیمان و آزمایش‌های مرتبط، آشنا خواهد شد.

فصل سوم "مصالح سنگی بتن"؛ در این فصل تأثیر شکل و بافت دانه‌های سنگی و خواص سنگدانه‌ها و نحوه‌ی انبار کردن مصالح سنگی و آزمایش‌های مربوطه ارائه شده است.

فصل چهارم "آب اختلاط بتن"؛ در این فصل اثرات نامطلوب ناخالصی‌های موجود در آب، ضوابط آب مصرفی در بتن و نیز شیوه حمل و نقل و ذخیره آب مصرفی مورد بررسی قرار گرفته است.

فصل پنجم "مواد افزودنی"؛ در این فصل خواننده محترم با مطالعه و آشنایی بر انواع مواد افزودنی از قبیل: کندگیرکننده، تندگیرکننده، روان ساز، کاهنده‌ی آب و حباب ساز، می‌تواند راهکار مناسبی را

جهت ارتقاء کیفی بتن در پروژه‌های عمرانی ارائه دهد.

فصل ششم "بتن"؛ در این فصل، اصول و مبانی بتن تازه و شرایط حمل بتن، بتن ریزی و متراکم نمودن و عمل آوری و مراقبت بتن همراه با آزمایش های مربوطه مورد مطالعه قرار می گیرد. فصل هفتم "طرح اختلاط بتن"؛ در این فصل، اصول و مبانی طرح اختلاط بتن بر اساس آیین نامه های BS و ACI/211.11 روش ملی طرح مخلوط بتن، همراه با مثال های کاربردی و همچنین آزمایش های مربوطه در این فصل مورد بررسی قرار گرفته تا خواننده با نحوه طرح اختلاط بتن بطور کامل آشنا گردد.

فصل هشتم "بتن های سبک و مخصوص"؛ خواننده با مطالعه این فصل با انواع بتن های سبک و مخصوص آشنا خواهد شد.

فصل نهم "آسیب دیدگی و بهسازی سازه های بتنی"؛ در این فصل مواردی که باعث آسیب دیدگی سازه های بتنی می گردد و همچنین شیوه های کاربردی بهسازی سازه های بتنی ارائه شده است. در این کتاب سعی شده است در نقل قول از مراجع، تا حد امکان از نقل معنایی، خودداری گردد و ترجیحاً از نقل عینی برای درج مطالب از مراجع استفاده شود و نیز در هر قسمت نام مرجع اشاره شده است.

در ادامه از سازمان نظام مهندسی ساختمان استان خراسان شمالی جهت هماهنگی های به عمل آمده و آقایان دکتر پیمان همای و دکتر نادر عبدلی بزدی که زحمت ریراستاری فنی کتاب را برعهده داشتند و همچنین سرکار خانم مهندس سحر سادات وکیلی و کلیه کسانی که در این راه مؤلفان را یاری نمودند تشکر ویژه داشته باشیم.

در پایان با عنایت به سعی و تلاش فراوان، مؤلفان، باور دارند که نوشته ی کنونی دارای لغزش ها و کاستی هایی است که پیشاپیش از خوانندگان محترم به خاطر اشکالات احتمالی که از نظر دور مانده است عذرخواهی می نمایم. امید است خوانندگان محترم، مؤلفان را در جهت بهبود کیفی و کمی این اثر از طریق آدرس ce_EhsanVakili@yahoo.com و ce_AminVakili@yahoo.com، رهنمون باشند و از نقطه نظرات خویش، بهره مند سازند.

اهدایی به سازمان نظام مهندسی ساختمان استان خراسان شمالی

سید امین وکیلی - سید احسان وکیلی

تابستان ۹۰