

به نام خدا

بتن و توسعه پایدار

مولفان

پیر گودالسن و سیدنی میندس

مترجم

دکتر حمید رحمانی

(استادیار دانشگاه زنجان)

عنوان و نام پدیدآور	: بتن و توسعه پایدار / نویسنده پیرکلود ایتسین / Pierre-Claude Aitcin ترجمه: دکتر حمید رحمانی
مشخصات ظاهری	: زنجان : دانشگاه زنجان، ۱۳۹۷
شابک	: ۳۸۰ ص: مصور، جنول، نمودار. 978-964-8885-99-6
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: عنوان اصلی: Sustainability of Concrete, 2011.
موضوع	: بتن — سیستم‌ها — الگوهای ریاضی
شناسه افزوده	: رحمانی، حمید / ۱۳۵۴ مترجم
شناسه افزوده	: سیدنی میندس / Sidney Mindess
شناسه افزوده	: دانشگاه زنجان
رده بندی کنگره	:
رده بندی دیسی	:
شماره کتبخانه ملی	:



دانشگاه زنجان

بتن و توسعه پایدار

ترجمه: دکتر حمید رحمانی

سال چاپ: ۱۳۹۷
شمارگان: ۵۰۰ جلد
نوبت چاپ: اول
قیمت: ۴۲۰۰۰۰ ریال
ناشر: انتشارات دانشگاه زنجان

صفحه‌آرایی و طراحی جلد: انتشارات پادینا
ویراستار ادبی: دکتر محمد ابراهیم پور

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۸۸۸۵-۹۹-۶

زنجان، کیلومتر ۵ جاده تبریز، دانشگاه زنجان، حوزه معاونت پژوهشی، واحد انتشارات.
تلفن: ۰۲۴-۳۳۰۵۲۶۴۱ فاکس: ۰۲۴-۳۲۲۸۳۰۷۷

فهرست مطالب

پیشگفتار ۱۳

مقدمه مترجم ۱۷

۱ توسعه پایدار ۱۹

۱۹	۱-۱ مقدمه
۲۴	۲-۱ مراحل دستیابی به توسعه پایدار بتن
۲۴	۱-۲-۱ تولید سیمان پرتلند با کیفیت بهتر
۲۵	۲-۲-۱ استفاده از سوخت‌های جایگزین
۲۵	۳-۲-۱ کاربرد مواد جایگزین سیمان
۲۷	۴-۲-۱ پرکننده‌ها
۲۸	۵-۲-۱ گردوغبار کوره سیمان
۲۸	۶-۲-۱ ساخت بتن بادوام‌تر
۲۸	۷-۲-۱ استفاده از بتن‌های با مقاومت بالاتر
۲۹	۸-۲-۱ بتن با سنگ‌دانه‌ای بازیافتی
۲۹	۹-۲-۱ جمع‌آوری ذرات رسانی و یا تجزیه گاز CO_2
۳۰	۱۰-۲-۱ استفاده از آب کمتر
۳۰	۱۱-۲-۱ اصلاح آئین‌نامه‌های طراحی

۲ تعاریف و اصطلاحات ۳۳

۳۳	۱-۲ مقدمه
۳۴	۲-۲ سیمان، مواد سیمانی، مواد پودری و پرکننده‌ها
۳۵	۳-۲ سیمان‌های دوتایی، سه‌تایی و چهارتایی (یا مواد پودری)
۳۵	۴-۲ میزان مواد سیمانی
۳۵	۵-۲ سطح مخصوص
۳۵	۶-۲ آلیت و بلیت
۳۶	۷-۲ هم‌هیدرات
۳۶	۸-۲ نسبت آب به سیمان، آب به مواد سیمانی و آب به مواد پودری
۳۶	۹-۲ حالت اشباع با سطح خشک سنگ‌دانه‌ها
۳۷	۱۰-۲ میزان آب، جذب آب و رطوبت موجود سنگ‌دانه‌ها
۳۷	۱۱-۲ آب مخلوط
۳۷	۱۲-۲ وزن مخصوص

۳۸ ۱۳-۲- میزان فوق‌روان‌کننده

۳ نسبت آب به سیمان و نسبت آب به مواد پودری ۳۹

۳۹ ۱-۳- مقدمه

۴۰ ۲-۳- سابقه تاریخی

۴۱ ۳-۳- نسبت آب به سیمان (یافته‌های شخصی مؤلف اول)

۴۴ ۴-۳- صنعت بتن و نسبت آب به سیمان (w/c)

۴۴ ۵-۳- نسبت آب به سیمان و یا نسبت آب به مواد پودری

۴۶ ۶-۳- بگونگی تبدیل w/b به MPa

۴۷ ۷-۳- نوآوری پایدار بتن با نسبت آب به مواد پودری پائین

۵۱ ۸-۳- نتیجه‌گیری

۴ دوام، توسعه پایدار و سودآوری ۵۳

۵۳ ۱-۴- مقدمه

۵۵ ۲-۴- دوام، موضوع مهم صنعت ساختمان‌سازی در قرن بیست و یکم

۵۶ ۱-۲-۴- دوام و سودآوری

۵۸ ۲-۲-۴- دوام و توسعه پایدار

۵۹ ۳-۴- توسعه پایدار

۶۰ ۱-۳-۴- تولید کلینکر بیشتر با سنگ‌آهک و سولفات کمتر

۶۵ ۲-۳-۴- تولید سیمان بیشتر با کلینکر کمتر

۶۷ ۳-۳-۴- تولید بتن بیشتر با سیمان کمتر

۷۰ ۴-۳-۴- افزایش ظرفیت باربری بتن با استفاده از سیمان و سنگ‌آهک کمتر

۷۱ ۵-۳-۴- افزایش دوام سازه‌های بتنی با عمر مفید طولانی‌تر

۷۲ ۴-۴- سودآوری چیست؟

۷۳ ۵-۴- نتیجه‌گیری

۵ مواد سیمانی پیشرفته ۷۵

۷۵ ۱-۵- مقدمه

۷۹ ۲-۵- تولید سیمان‌های پرتلند و مواد سیمانی

۸۰ ۱-۲-۵- آمریکای شمالی

۸۲ ۲-۲-۵- اروپا

۸۲	۵-۳- تولید مواد سیمانی پیشرفته از دیدگاه توسعه پایدار
۸۳	۵-۳-۱- تولید کلینکر سیمان پرتلند
۹۸	۵-۳-۲- مواد سیمانی
۱۲۱	۵-۳-۳- فیلر یا پرکننده‌ها
۱۲۳	۵-۴- مواد سیمانی غیر کلینکری
۱۲۳	۵-۵- آزمایش سیمان‌های پرتلند و مواد سیمانی
۱۲۵	۵-۵-۱- اولویت مقاومت بر خصوصیات سیالی
۱۲۷	۵-۵-۲- اولویت رئولوژی
۱۳۰	۵-۵-۳- نظارت بر رئولوژی تا گیرش اولیه
۱۳۱	۵-۸-۴- نظارت بر افت اسلامپ
۱۳۱	۵-۵- سایر ملاحظات
۱۳۲	۵-۶- افزودن مواد سیمانی و پرکننده‌ها
۱۳۲	۵-۶-۱- افزودن مواد سیمانی در کارخانه تولید بتن
۱۳۳	۵-۶-۲- افزودن مواد سیمانی در کارخانه سیمان
۱۳۴	۵-۷- تولید بتن با سیمان‌های آمخته
۱۳۴	۵-۷-۱- مواد سیمانی امیخته شده در کارخانه سیمان
۱۳۴	۵-۷-۲- اضافه کردن مواد سیمانی در کارخانه بتن
۱۳۵	۵-۷-۳- خصوصیات بتن تازه
۱۳۵	۵-۷-۴- عمل‌آوری
۱۳۶	۵-۷-۵- ویژگی‌های بتن سخت‌شده
۱۳۶	۵-۷-۶- افزایش مقاومت فشاری اولیه
۱۳۸	۵-۷-۷- دوام
۱۴۰	۵-۸- آزمایش بتن‌های حاوی مواد سیمانی
۱۴۱	۵-۹- نتیجه‌گیری

۶ آب ۱۴۵

۱۴۵	۶-۱- مقدمه
۱۴۶	۶-۲- نقش اساسی آب
۱۴۷	۶-۳- آب و رئولوژی بتن تازه
۱۴۹	۶-۴- آب و هیدراتاسیون
۱۵۰	۶-۵- آب و انقباض
۱۵۲	۶-۶- آب و واکنش‌های قلیایی سنگ‌دانه‌ها

- ۱۵۲..... ۶-۷- عمل آوری داخلی
- ۱۵۳..... ۶-۸- کاربرد آب‌های خاص
- ۱۵۳..... ۶-۸-۱- آب دریا
- ۱۵۳..... ۶-۸-۲- آب شستشو در کارخانه‌های بتن آماده

۷ فوق‌روان‌کننده‌ها ۱۵۵

- ۱۵۵..... ۷-۱- مقدمه
- ۱۵۷..... ۷-۲- تعاریف
- ۱۵۷..... ۷-۲-۱- سازگاری
- ۱۵۸..... ۷-۲- توانمندی
- ۱۵۸..... ۷-۲- بخش ذرات سیمان
- ۱۵۹..... ۷-۲-۳- چرا در این سیمان کلوخه می‌شوند؟
- ۱۶۰..... ۷-۲-۳- این بار الکتریکی زیادی دارند؟
- ۱۶۰..... ۷-۳-۳- چگونه می‌توان کلوخه شدن سیمان را از بین برد؟
- ۱۶۲..... ۷-۴- سازگاری و توانمندی
- ۱۶۲..... ۷-۴-۱- چرا برخی از ترکیبات در حال و فوق‌روان‌کننده‌ها سازگار و توانمندند و برخی دیگر نه؟
- ۱۶۲..... ۷-۴-۲- چگونه می‌توان سازگاری و توانمندی ترکیب سیمان و فوق‌روان‌کننده را ارزیابی نمود؟
- ۱۶۵..... ۷-۵- استفاده از فوق‌روان‌کننده‌ها
- ۱۶۹..... ۷-۶- فوق‌روان‌کننده‌های تجاری
- ۱۷۱..... ۷-۷- پلی‌سولفونات‌ها
- ۱۷۲..... ۷-۷-۱- لیگنوسولفونات‌ها
- ۱۷۴..... ۷-۷-۲- پلی‌نفتالین سولفونات‌ها
- ۱۷۶..... ۷-۷-۳- پلی‌مالمین سولفونات‌ها
- ۱۷۷..... ۷-۷-۴- سازگاری و توانمندی پلی‌سولفونات‌ها
- ۱۷۹..... ۷-۷-۵- پلی‌سولفونات‌های تجاری
- ۱۸۰..... ۷-۸- پلی‌کربسیلات‌ها
- ۱۸۲..... ۷-۹- کاربرد عملی فوق‌روان‌کننده‌ها
- ۱۸۲..... ۷-۹-۱- میزان مصرف فوق‌روان‌کننده‌ها
- ۱۸۳..... ۷-۹-۲- وزن مخصوص فوق‌روان‌کننده

۱۸۳.....	۳-۹-۷- میزان مواد جامد
۱۸۴.....	۴-۹-۷- وزن آب موجود در یک حجم مشخص فوق‌روان‌کننده
۱۸۵.....	۵-۹-۷- سایر روابط مفید
۱۸۶.....	۶-۹-۷- جرم ذرات جامد و حجم موردنیاز
۱۸۶.....	۷-۹-۷- حجم ذرات جامد موجود در V_{liq}
۱۸۷.....	۸-۹-۷- نمونه محاسبات
۱۸۸.....	۱۰-۷- نتیجه‌گیری

۸ سنگ‌دانه‌های طبیعی ۱۹۱

۱۹۱.....	۱-۸- مقدمه
۱۹۲.....	۲-۸- نت اشباع با سطح خشک (SSD): حالت مرجع برای سنگ‌دانه‌ها
۱۹۳.....	۱-۲-۱- اندازه‌گیری مشخصات یک سنگ‌دانه در حال (SSD)
۱۹۴.....	۲-۲-۸- ذخیره‌های اشباع با سطح خشک سنگ‌دانه‌ها
۱۹۷.....	۳-۸- تأثیر خواص مکانیکی سنگ‌دانه‌های درشت بر خواص بتن
۱۹۹.....	۱-۳-۸- مقاومت سازه
۲۰۱.....	۲-۳-۸- مدول الاستیسیته
۲۰۵.....	۳-۳-۸- منحنی‌های تنش - کرنش
۲۰۸.....	۴-۸- جایگزینی سنگ‌دانه‌های معدنی با سنگ‌دانه‌های سبک اشباع

۹ سنگ‌دانه‌های به‌دست‌آمده از ضایعات صنعتی ۲۱۵

۲۱۵.....	۱-۹- مقدمه
۲۱۷.....	۲-۹- بتن بازیافتی
۲۲۰.....	۱-۲-۹- سنگ‌دانه‌های بازیافتی ریزدانه
۲۲۰.....	۲-۲-۹- ملاحظات کاربردی
۲۲۱.....	۳-۹- سایر ضایعات صنعتی
۲۲۱.....	۱-۳-۹- لاستیک‌های بازیافتی
۲۲۳.....	۲-۳-۹- شیشه
۲۲۴.....	۳-۳-۹- خاکستر ناشی از سوزاندن زباله‌ها
۲۲۵.....	۴-۹- سایر مواد ضایعاتی

۱۰ حباب‌های هوا ۲۲۹

۲۲۹.....	۱-۱۰- مقدمه
----------	-------------------

- ۲۳۰-۲-۱۰- ایده حباب‌های هوا ۲۳۰
- ۲۳۰-۱-۲-۱۰- حباب‌های هوای عمدی و غیرعمدی ۲۳۰
- ۲۳۱-۲-۲-۱۰- مزایای مواد حباب‌زا ۲۳۱
- ۲۳۲-۳-۲-۱۰- ارتباط حباب‌های هوای ایجادشده در بتن و توسعه پایدار ۲۳۲
- ۲۳۲-۳-۱۰- عملکرد مناسب مواد حباب‌زا بر روی کارایی بتن تازه ۲۳۲
- ۲۳۳-۴-۱۰- عملکرد مناسب مواد حباب‌زا در برابر آسیب ۲۳۳
- ۲۳۴-۵-۱۰- عملکرد مناسب مواد حباب‌زا بر روی نفوذپذیری و قابلیت جذب ۲۳۴
- ۲۳۴-۶-۱۰- عملکرد مناسب مواد حباب‌زا در مقابله با محصولات انقباض از ۲۳۴
- ۲۳۵-۷-۱۰- عملکرد مناسب مواد حباب‌زا در برابر یخ زدن و آب شدن ۲۳۵
- ۲۳۷-۱۰-۱- حباب‌های هوا و مواد جایگزین سیمان ۲۳۷

۱۱ واکنش‌های هیدراتاسیون ۲۳۹

- ۲۳۹-۱-۱۱- مقدمه ۲۳۹
- ۲۴۰-۲-۱۱- آزمایش متناقص الی پتلی ۲۴۰
- ۲۴۴-۳-۱۱- تحقیقات پاورز بر روی هیدراتاسیون ۲۴۴
- ۲۴۷-۴-۱۱- نمایش شماتیکی از واکنش‌های هیدراتاسیون (پس از جنس و هنس) ۲۴۷
- ۲۴۸-۱-۴-۱۱- هیدراتاسیون خمیر با w/c برابر با ۰/۴۲ در یک محیط بسته ۲۴۸
- ۲۵۰-۲-۴-۱۱- هیدراتاسیون خمیر با w/c برابر با ۰/۴۲ در یک محیط بسته ۲۵۰
- ۲۵۰-۳-۴-۱۱- هیدراتاسیون خمیر با w/b برابر با ۰/۴۲ در حضور منبع آب خارجی ۲۵۰
- ۲۵۱-۴-۴-۱۱- هیدراتاسیون خمیر با w/c برابر با ۰/۴۲ در حضور منبع آب خارجی ۲۵۱
- ۲۵۱-۵-۴-۱۱- هیدراتاسیون خمیر با w/b برابر با ۰/۳ در یک محیط بسته ۲۵۱
- ۲۵۳-۶-۴-۱۱- نتایج کاربردی ۲۵۳
- ۲۵۵-۵-۱۱- ساختار ژل سیمان ۲۵۵
- ۲۵۵-۱-۵-۱۱- محصولات هیدراتاسیون ۲۵۵
- ۲۵۸-۲-۵-۱۱- چرا اضافه نمودن گچ برای سیمان پرتلند لازم است؟ ۲۵۸
- ۲۶۲-۳-۵-۱۱- چرا قلیایی‌ها در سیمان پرتلند وجود دارند؟ ۲۶۲
- ۲۶۴-۶-۵-۱۱- گرمای هیدراتاسیون ۲۶۴

۱۲ انقباض ۲۶۹

- ۲۶۹-۱-۱۲- مقدمه ۲۶۹
- ۲۷۰-۲-۱۲- انواع انقباض ۲۷۰

- ۲۷۲..... ۱۲-۳- انقباض پلاستیک
- ۲۷۳..... ۱۲-۳-۱- چرا امروزه انقباض پلاستیک اهمیت بیشتری دارد؟
- ۲۷۳..... ۱۲-۳-۲- چگونه می توان از ترک خوردگی ناشی از انقباض پلاستیک جلوگیری کرد؟
- ۲۷۴..... ۱۲-۴- انقباض ذاتی
- ۲۷۴..... ۱۲-۴-۱- منشأ انقباض ذاتی
- ۲۷۶..... ۱۲-۴-۲- عمل آوری با منبع آب خارجی
- ۲۷۸..... ۱۲-۴-۳- عمل آوری داخلی
- ۲۷۹..... ۱۲-۵- انقباض حرارتی
- ۲۷۹..... ۱۲-۶- کاهش خطر ترک خوردگی حرارتی
- ۲۸۰..... ۱۲-۷- سنگ دانه ها و انقباض
- ۲۸۱..... ۱۲-۸- نتیجه گیری

۱۳ عمل آوری بتن

- ۲۸۵..... ۱۳-۱- مقدمه
- ۲۸۷..... ۱۳-۲- عمل آوری بتن به عنوان تابعی از نسبت W/C
- ۲۸۷..... ۱۳-۲-۱- بتن های با نسبت W/C بیشتر از 0.42
- ۲۸۸..... ۱۳-۲-۲- بتن های با نسبت W/C برابر با 0.36 تا 0.42
- ۲۸۹..... ۱۳-۲-۳- بتن های با نسبت W/C کمتر از 0.36
- ۲۹۰..... ۱۳-۲-۴- عمل آوری مناسب در کارگاه مناسب با نسبت W/C
- ۲۹۰..... ۱۳-۳- عمل آوری بتن برای جلوگیری از انقباض پلاستیک
- ۲۹۰..... ۱۳-۳-۱- اسپری بخار آب
- ۲۹۱..... ۱۳-۳-۲- لایه و یا پوسته نفوذناپذیر
- ۲۹۳..... ۱۳-۴- عمل آوری بتن برای جلوگیری از انقباض ذاتی
- ۲۹۳..... ۱۳-۴-۱- عمل آوری خارجی
- ۲۹۴..... ۱۳-۴-۲- عمل آوری داخلی
- ۲۹۷..... ۱۳-۴-۳- استفاده از مواد مضاف منبسط شونده
- ۲۹۷..... ۱۳-۵- عمل آوری بتن برای کاهش انقباض ناشی از خشک شدن
- ۲۹۸..... ۱۳-۶- عمل آوری بتن در کارگاه
- ۲۹۹..... ۱۳-۷- نتیجه گیری

۱۴ بتن بادوام و توسعه پایدار ۳۰۳

- ۳۰۳..... ۱۴-۱- مقدمه
- ۳۰۴..... ۱۴-۲- کنترل دمای اولیه

- ۱۴-۲-۱- افزایش دمای اولیه بتن..... ۳۰۶
- ۱۴-۲-۲- کاهش دمای اولیه بتن..... ۳۰۷
- ۱۴-۲-۳- تحویل بتن در شب..... ۳۰۷
- ۱۴-۳- استفاده و یا عدم استفاده از مواد حباب‌زا؟..... ۳۱۰
- ۱۴-۴- عمل‌آوری خارجی..... ۳۱۱
- ۱۴-۴-۱- اسپری نمودن بخار آب..... ۳۱۱
- ۱۴-۴-۲- عمل‌آوری مستقیم با آب..... ۳۱۲
- ۱۴-۴-۳- استفاده از مواد کاهنده تبخیر..... ۳۱۲
- ۱۴-۴-۴- دستورالعمل‌های عمل‌آوری شهر مونترئال..... ۳۱۳
- ۱۴-۵- عمل‌آوری داخلی..... ۳۱۴
- ۱۴-۶- مواد افزودنی متبسط‌شونده..... ۳۱۴
- ۱۴-۷- مواد افزودنی کاهنده انقباض..... ۳۱۵
- ۱۴-۸- بتن‌ریزی با قالب‌های انحراف‌دار..... ۳۱۵
- ۱۴-۹- تعیین زمان و شرایط آزادسازی..... ۳۱۶
- ۱۴-۱۰- کنترل کیفیت..... ۳۱۷

۱۵ دستورالعمل‌های عملکردی ۱۲۳

- ۱۵-۱- مقدمه..... ۳۲۳
- ۱۵-۲- دستورالعمل‌های کارکردی چیست؟..... ۳۲۴
- ۱۵-۳- چگونه از دستورالعمل به عملکرد دست یابیم؟..... ۳۲۵
- ۱۵-۴- توسعه پایدار و دستورالعمل‌ها..... ۳۲۷
- ۱۵-۴-۱- دستورالعمل‌ها و استفاده از مواد جایگزین سیمان..... ۳۲۷
- ۱۵-۵- ارائه دستورالعمل‌های عملکردی..... ۳۳۰
- ۱۵-۶- مثال‌هایی از دستورالعمل‌های عملکردی..... ۳۳۱

۱۶ ارزیابی آماری کیفیت بتن ۳۳۵

- ۱۶-۱- مقدمه..... ۳۳۵
- ۱۶-۲- منحنی توزیع نرمال..... ۳۳۶
- ۱۶-۲-۱- تغییرات خصوصیات بتن..... ۳۳۶
- ۱۶-۲-۲- بیان ریاضی منحنی توزیع نرمال..... ۳۳۷
- ۱۶-۲-۳- برخی خصوصیات منحنی توزیع نرمال..... ۳۳۸

۳۳۸	۱۶-۲-۴- مساحت زیر منحنی توزیع نرمال
۳۴۰	۱۶-۲-۵- ضریب تغییرات
۳۴۰	۱۶-۳-۳- کنترل کیفیت تولید بتن
۳۴۰	۱۶-۳-۱- هیستوگرام
۳۴۲	۱۶-۳-۲- تغییرات درون نمونه‌ها
۳۴۳	۱۶-۳-۳- میانگین ۵ نمونه برداری متوالی نهایی
۳۴۴	۱۶-۳-۴- میانگین محدوده تغییرات ۱۰ نمونه برداری متوالی
۳۴۴	۱۶-۳-۵- مثال محاسباتی
۳۴۵	۱۶-۳-۶- بحث بر روی نتایج
۳۵۰	۱۶-۴- تعیین مقاومت فشاری بتن
۳۵۵	۱۶-۵- محدودیت‌های یک آنالیز آماری
۳۵۵	۱۶-۵-۱- تولیدکننده بتن خوب ولی بدشانس
۳۵۶	۱۶-۵-۲- تولیدکننده بتن بد ولی خوش شانس
۳۵۶	۱۶-۵-۳- احتمال ضربه زدن به تولیدکننده و مشتری
۳۵۶	۱۶-۶- نتیجه‌گیری

۱۷ تولید بتن مناسب از نظر توسعه پایداری با کمترین اثر محیطی ۳۵۹

۳۵۹	۱۷-۱- مقدمه
۳۶۰	۱۷-۲- انتقال مواد
۳۶۳	۱۷-۳- مثال‌هایی از کارخانه بتن آماده پیشرفت
۳۶۴	۱۷-۳-۱- کارخانه CEMEX در ایوری
۳۶۹	۱۷-۳-۲- کارخانه Italcementi در بیاریتز
۳۷۱	۱۷-۳-۳- کارخانه بتن DEMIX در نزدیک مونتریال
۳۷۸	۱۷-۳-۴- کارخانه بتن MEMPHRE در ماگوگ
۳۸۰	۱۷-۴- نتیجه‌گیری

پیشگفتار

تألیف یک کتاب دیگر در زمینه بتن! این کتاب علی‌رغم تخصصی بودن آن، تغییری اساسی در طراحی و تولید بتن ایجاد نخواهد کرد. همچنین این کتاب، یک کتاب مرجع در زمینه بتن نیست. در این کتاب مجموعه‌ای از موضوعات خاص مورد بررسی قرار گرفته‌اند. این مجموعه شامل اقداماتی برای دستیابی به اهداف جدید از جمله ساخت سازه‌های بتنی اقتصادی، بادوام و مناسب از نظر توسعه پایدار با استفاده از حداقل میزان سیمان پرتلند است.

جهت تولید بتن مناسب از نظر توسعه پایدار لازم است تغییرات اساسی در صنعت بتن صورت پذیرد. اولین امر این است که استفاده از سیمان پرتلند به‌تنهایی به‌عنوان ماده چسباننده در بتن، دیگر امر معقولی نیست. بنابراین باید استفاده شיוه‌ای استفاده از سایر مواد سیمانی به‌صورت ۲ تا ۳٪ و حتی ۴ تا ۵٪ تعیین شود. در این مسئله، کاهش نسبت آب به مواد سیمانی در بتن‌های مورد استفاده است. کاهش نسبت آب به سیمان علاوه بر افزایش مقاومت و مدول الاستیسیته، می‌تواند دوام و توسعه پایدار بتن را افزایش دهد. چنانچه نشان داده خواهد شد کاهش نسبت آب به مواد سیمانی می‌تواند کاهش مصرف سیمان، هزینه‌های قالب‌بندی، حمل‌ونقل و ریختن بتن را به همراه داشته باشد. سومین مسئله عمل‌آوری داخلی بتن است که این امر می‌تواند باعث کاهش و یا از بین رفتن اثرات منفی انقباض ذاتی در بتن‌های با عملکرد بالا شود.

هدف دیگر این کتاب، ارائه پیشرفت‌های اخیر در علم بتن است. درحقیقت با گسترش دانش در زمینه مشاهده، تجزیه و تحلیل و مدل‌سازی خصوصیات مواد، علم نوین بتن متولد شده است. این علم جدید امکان تولید بتنی اقتصادی، بادوام و مناسب از نظر توسعه پایدار را با درک بهتر از رفتار بتن فراهم می‌سازد. بتن علاوه بر تبعیت از قوانین فیزیک، شیمی و ترمودینامیک،

از قوانین مربوط به اقتصاد نیز تبعیت می‌کند. درواقع روزبه‌روز، پیچیده بودن علم بتن در کنار فناوری ساده آن آشکارتر می‌شود. امروزه، درک رفتار بتن از اختلاط تا بررسی عملکرد آن در بهره‌برداری از یک سازه بتنی پیچیده تحت بارها و شرایط محیطی متفاوت با توجه به دانش‌های جدید آسان‌تر شده است. این دانش‌های جدید در برخی از کاربردهای علمی خود را نشان داده‌اند که این امر شروع عصری جدید و روبه‌رشد برای بتن است.

در تمام فصول این کتاب، تمرکز بر روی پارامتر نسبت آب به مواد سیمانی که یکی از مهم‌ترین پارامترهای بتن است، صورت گرفته است. این پارامتر همه خصوصیات بتن مخصوصاً مقاومت فشاری آن را تعیین می‌کند، هرچند تبدیل نسبت آب به مواد سیمانی به مقاومت فشاری بتن امری دشوار است. اخیراً بنتز^۱ و ایتسین^۲ [۱] نشان داده‌اند که مفهوم ارتباط نسبت آب به مواد سیمانی با مقاومت فشاری که ابتدا توسط فرت^۳ و بعدها توسط آبرامز^۴ در حدود ۱۰۰ سال پیش بیان شده بود، بسیار پیچیده و مرموز است. این امر درحقیقت بیان غیرمستقیم سخت شدن بتن به‌عنوان یک سنگ مصنوعی به علت تکامل هیدراتاسیون مواد سیمانی پس از اضافه کردن آب است. مقادیر کمتر نسبت آب به مواد سیمانی باعث نزدیک شدن آن‌ها به یکدیگر در خمیر سیمان شده و در نتیجه خمیر سیمانی با استحکام بیشتر و دوام بالاتر ایجاد خواهد شد.

به‌هرحال هدف از این کتاب بیان شیوه تولید بتن‌های جدید مانند بتن‌های با عملکرد بالا، بتن‌های خودتراز، بتن‌های غلتکی و بتن‌های حاریر پذیر فعال و ارائه مشخصات آن‌ها نیست. این امر به نویسندگان متخصص واگذار می‌شود. در این کتاب، بررسی‌هایی کلی از دیدگاه دوام و توسعه پایدار صورت گرفته است. لذا این کتاب می‌تواند به عنوان یک کتاب مکمل در کنار کتاب‌های مرجع منتشرشده در خصوص تولید، طراحی، ساخت و تعمیرات سازه‌های بتنی مورد استفاده قرار گیرد. بنابراین برای جلوگیری از تکرار مطالب، در صورت لزوم، مراجع مربوط ذکر خواهد شد. محدوده تمرکز این کتاب جمله آدام نویل^۵ [۲] در سال ۲۰۰۶ است که عبارت است از "درک بهتر از بتن تولیدشده برای تولید بتن بهتر".

^۱ Bentz^۴ Abrams^۲ Aitein^۵ Adam Neville^۳ Feret