

نظر به این که کشور عزیزمان یکی از بزرگ‌ترین تولیدکنندگان سیمان در جهان به حساب می‌آید، استفاده از صنعت بتن بیش‌تر از گذشته ضروری و به نفع اقتصاد کشور به نظر می‌رسد. متأسفانه در سال‌های اخیر با رکود نسبی صنعت و رشد قارچی کارخانه‌های سیمان سالیانه ۲۰ میلیون تن از سیمان تولیدی در کشور مازاد بر مصرف بوده است. حدود ۷ میلیون تن دیگر نیز با قیمت ناچیز به کشورهای همسایه صادر شده‌است که با توجه به یارانه‌ای که دولت برای سوخت کارخانه‌های سیمان می‌پردازد توجیه‌پذیر نمی‌باشد. استفاده از رویه‌های بتنی یکی از راه‌حل‌ها برای استفاده از سیمان تولیدی کشور می‌باشد و سرمایه‌گذاری در این بخش کاملاً منطقی و به نفع اقتصاد کشور به نظر می‌رسد.

در مقاله‌ای با عنوان "ارزیابی اقتصادی تغییر رویکرد از روسازی آسفالتی به بتنی با نگاهی به روند رشد هزینه‌ها تا افق ۱۴۰۴" نوشته نیما عمرانی آمده‌است که با ۲۰ میلیون تن سیمانی که سالیانه مازاد بر مصرف در اختیار داریم و با درنظر گرفتن خصوصیات رویه‌های بتنی می‌توانستیم ۴۰ میلیون مترمربع جاده بتنی با عمر و دوام بالا داشته باشیم.

با درنظر گرفتن صادرات قیری که برای ۴۰ میلیون مترمربع آسفالت به کار می‌رود می‌توانستیم حدود ۳ میلیارد دلار برای کشور ارز ذخیره کنیم و سیمان مازاد تولیدی نیز مصرف می‌شد. روسازی بتن غلتکی یکی از انواع روسازی بتنی می‌باشد که می‌توان با صرف هزینه‌های اولیه کم‌تر، تحقیقات میدانی و آزمایشگاهی و توجه و اعتماد مسئولین زیربسط به این صنعت تغییری مؤثر و اساسی به نفع اقتصاد کشور در صنعت روسازی ایجاد کنیم.

کتاب پیش‌رو با امید به گشایش مسیر کوچکی برای رشد و پیشرفت تکنولوژی ساخت روسازی بتن غلتکی کشور در خدمت جامعه مهندسی کشور قرار گرفته‌است.

این مجموعه به منظور آشنایی هرچه بیش‌تر و مؤثرتر پژوهشگران، علاقه‌مندان و هم‌چنین پیمان‌کاران در زمینه روسازی‌های بتن غلتکی ارائه شده‌است و سیاست تألیف بر این پایه استوار بوده‌است که از آوردن مطالب فرعی که در بستر آیین‌نامه‌ها آورده شده و باعث حجیم‌شدن کتاب می‌شود خودداری شود. امیدوار هستیم که با اطلاعات مختصر و مفیدی که حاصل تجربیات آزمایشگاهی و اجرایی ما می‌باشد و در فصول شش‌گانه کتاب آورده شده‌است، دانشجویان عزیز را برای انجام تحقیقات پژوهشی و پیمان‌کاران را برای افزایش توانایی در اجرای این نوع رویه‌ها کمک مختصری کرده باشیم.

امید است این کتاب مسیر کوچکی را برای رشد و پیشرفت تکنولوژی ساخت روسازی بتن غلتکی در کشور بگشاید.

از زحمات و حمایت‌های بی‌دریغ مدیر عامل شرکت سیمان لار سبزواری جناب آقای دکتر محمد باقری سبزواری در تأمین وسایل و مصالح آزمایشگاهی و سرمایه‌گذاری در اجرای پروژه‌های بتن غلتکی کمال تقدیر و تشکر را داریم.

در پایان از زحمات بی‌دریغ جناب مهندس مرتضی بهادر که ما را از ابتدا تا انتهای کار کتاب و نیز در ویرایش ادبی، بازخوانی، صفحه‌آرایی و طراحی برخی اشکال کتاب همراهی نمودند صمیمانه قدردانی می‌کنیم.

## فهرست مطالب

### فصل اول: انواع روسازی ۱

۱.۱	روسازی انعطاف‌پذیر ۱
۲.۱	روسازی صلب ۱
۳.۱	روسازی مرکب ۲
۴.۱	تعیین نوع روسازی ۳
۵.۱	انواع روسازی بتنی ۳
۱.۵.۱	روسازی بتنی غیر مسلح بدون داوول (JPCP) ۳
۲.۵.۱	روسازی بتنی غیر مسلح با داوول بار (JPCP) ۴
۳.۵.۱	روسازی بتنی مسلح در زردار (JRCP) ۴
۴.۵.۱	روسازی بتنی مسلح پیوسته (CRCP) ۵
۵.۵.۱	روسازی بتنی پیش‌تنیده (PCP) ۵
۶.۱	مزایای به‌کارگیری رویه‌های بتنی در کشور ۵
۷.۱	مزایای به‌کارگیری رویه‌های آسفالتی در مقایسه با رویه‌های صلب در کشور ۶

### فصل دوم: آشنایی با کلیات روسازی بتن غلتکی ۷

۱.۲	مقدمه ۷
۲.۲	خواص مهندسی و عملکرد روسازی‌های بتن غلتکی ۸
۱.۲.۲	کارایی ۸
۲.۲.۲	مقاومت فشاری و خمشی ۹
۳.۲	انتقال بار از درزها ۱۰
۴.۲	اتصال بین لایه‌ها (افقی و عمودی) ۱۱
۱.۴.۲	اتصال افقی ۱۱
۲.۴.۲	اتصال عمودی ۱۱
۵.۲	کیفیت تردد ۱۱

## فصل سوم: طراحی ضخامت به روش PCA ۱۳

۱.۳	مقدمه	۱۳
۲.۳	انتقال بار در روبه‌های بتن غلتکی	۱۳
۳.۳	طراحی ضخامت به روش PCA	۱۵
۴.۳	مقاومت خمشی	۱۵
۵.۳	مقادیر طراحی	۱۶
۶.۳	خستگی	۱۶
۷.۳	مدول عکس‌العمل بستر یا اساس	۱۷
۸.۳	بار وسایل نقلیه	۱۸
۹.۳	گراف‌های تعیین ضخامت	۱۹
۱۰.۳	طراحی ضخامت برای محور منفرد	۲۰
۱۱.۳	مقایسه عوامل مؤثر در طراحی ضخامت روسازی	۲۰

## فصل چهارم: آزمایشات و طرح اختلاط ۲۵

۱.۴	مقدمه	۲۵
۲.۴	آزمایش وی بی	۲۵
۳.۴	آزمایش مقاومت فشاری	۲۶
۴.۴	آزمایش مقاومت خمشی	۲۷
۵.۴	تست ذوب و یخ‌بندان	۲۸
۶.۴	تأثیر دانه‌بندی بر مشخصات مکانیکی	۲۸
۷.۴	دانه‌بندی و تأثیر آن بر عمل‌آوری	۳۱
۸.۴	تأثیر مقدار سیمان و رطوبت مخلوط و رطوبت به همراه سیمان (ملات مخلوط)	۳۳
۱.۸.۴	ارتباط PV و وی بی	۳۷
۲.۸.۴	رابطه چگالی با رطوبت و ملات مخلوط	۳۸
۳.۸.۴	رطوبت و رابطه آن با مقاومت فشاری	۴۰
۴.۸.۴	رطوبت و میزان اختلاف مقاومت فشاری ۷ و ۲۸ روزه	۴۱
۹.۴	جمع‌بندی	۴۴

## فصل پنجم: مبانی اجرایی ساخت روسازی بتن غلتکی ۴۵

۱.۵	مقدمه	۴۵
۲.۵	مراحل اجرای روسازی‌های بتن غلتکی	۴۵
۱.۲.۵	آماده‌سازی زیرسازی بتن غلتکی	۴۵
۲.۲.۵	تولید بتن غلتکی	۴۶
۳.۲.۵	حمل مخلوط	۴۷
۴.۲.۵	عملیات پخش با فینیشر	۴۷
۵.۲.۵	تراکم	۴۹
۳.۵	انواع درزهای روسازی‌های بتن غلتکی	۵۰
۱.۳.۵	درز تازه	۵۰
۲.۳.۵	درز سرد	۵۱
۳.۳.۵	درز انقباضی	۵۳
۴.۵	عمل‌آوری	۵۴

## فصل ششم: مطالعه موردی پروژه بتن غلتکی

### بلوار دانشگاه حکیم سبزواری ۵۷

۱.۶	مقدمه	۵۷
۲.۶	طرح اختلاط	۵۸
۳.۶	مشخصات پروژه	۵۸
۴.۶	نتایج آزمایشگاهی	۵۹
۵.۶	عکس‌هایی از پروژه به همراه توضیحات	۶۰

### پیوست اول: سخنی با کارفرمایان ۶۹

### پیوست دوم: سخنی با پیمان‌کاران ۷۱