

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



جمهوری اسلامی ایران
وزارت راه و شهرسازی

مجموعه دستاوردهای تحقیقاتی - کاربردی

ارائه الگوی ژئوشیمیایی پوزولان‌های طبیعی جهت جایگزینی در تولید سیمان‌های آمیخته

دکتر فریبرز مسعودی

(عضو هیئت علمی دانشگاه شهید بهشتی)

مهندس علیرضا پورخورشیدی

(عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی)

دکتر طیبه پرهیزکار

(عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی)

گزارش تحقیقاتی

شماره نشر: گ-۶۵۸

چاپ اول: ۱۳۹۲

سرشناسه	: مسعودی، فریبرز، ۱۳۴۴-
عنوان و نام پدیدآور	: ارائه الگوی ژئوشیمیایی پوزولان‌های طبیعی جهت جایگزینی در تولید سیمان‌های آمیخته/فریبرز مسعودی، علیرضا پورخورشیدی، طیبه پرهیزکار-
مشخصات نشر	: تهران: مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، ۱۳۹۱.
مشخصات ظاهری	: ۱۸ص: جدول، نمودار.
فروست	: مجموعه دستاوردهای تحقیقاتی-کاربردی.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۵۳۹۲-۵۴-۸ : مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی. گزارش، تحقیقات؛ شماره نشر گ-۶۵۸
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: پوزولان‌ها
موضوع	: سیمان - - افزوده‌ها
موضوع	: بتن - - افزوده‌ها
شناسه افزوده	: پورخورشیدی، علیرضا، ۱۳۵۵-
شناسه افزوده	: پرهیزکار، طیبه، ۱۳۲۹-
شناسه افزوده	: مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۹۱ : الف ۵/TP۸۸۱
رده‌بندی دیویی	: ۶۶۶/۹۵۰
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۱۰۴۰۵
مصوبه شماره ۹۱/۷۴۰ چاپ کتاب، شورای علمی انتشارات مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی	

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

ارائه الگوی ژئوشیمیایی پوزولان‌های طبیعی جهت جایگزینی در تولید سیمان‌های آمیخته

دکتر فریبرز مسعودی، مهندس علیرضا پورخورشیدی، دکتر طیبه پرهیزکار

شماره نشر: گ-۶۵۸، چاپ اول: ۱۳۹۲

ناشر: انتشارات مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

شمارگان: ۵۰۰ نسخه

بها: ۱۰۰۰۰ ریال

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

مسئولیت صحت دیدگاه‌های علمی بر عهده نگارندگان محترم می‌باشد.

کلیه حقوق چاپ و انتشار اثر به ناشر تعلق دارد.

نشانی: تهران، بزرگراه شیخ فضل‌ا-نوری، روبروی فاز ۲ شهرک فرهنگیان، خیابان نارگل، خیابان شهید

علی مروی، خیابان حکمت

صندوق پستی: ۱۳۱۴۵-۱۶۹۶

تلفن: ۸۸۲۵۵۹۴۲-۶

دورنگار: ۸۸۲۵۵۹۴۱

پست الکترونیکی: president@bhrc.ac.ir

صفحه الکترونیکی: <http://www.bhrc.ac.ir>

ISBN: 978-600-5392-54-8

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۵۳۹۲-۵۴-۸

پیشگفتار

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، در دوران فعالیت کاری خود و در راستای تحقق اهداف برشمرده شده در اساسنامه و سیاست‌ها و محورهای تحقیقاتی مصوب، گام‌های بلندی را برداشته است. یکی از اهداف مهمی که در مرکز دنبال شده است، تحقیق پیرامون تولید صنعتی و اصلاح و ضابطه‌مند کردن روش‌های موجود ساخت و ساز بوده که در کنار آنها به جنبه‌های اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی آنها نیز توجه شده است. برای این منظور، در طول برنامه‌های توسعه کشور، هم‌گام کردن تحقیقات با سیاست‌های توسعه مسکن کشور، اولویت کاری این مرکز بوده است، که این موضوع تا حدود زیادی جامه عمل پوشیده و نتایج آن در گزارش‌های تحقیقاتی انتشار یافته است. خوشبختانه در این زمینه، یافته‌های تحقیقاتی مرکز مورد استقبال جامعه علمی و فنی کشور و همچنین دست‌اندرکاران ساخت و ساز قرار گرفته و همراه با اهتمام برای آموزش آنها، افق روشنی را برای ساخت و ساز اصولی در کشور، رقم زده است. این موضوع مشوقی برای انتشار خلاصه یافته‌های تحقیقاتی با در نظر گرفتن شرایط روز صنعت ساختمان، در قالب «مجموعه دستاوردهای تحقیقاتی - کاربردی» بوده است تا دست‌اندرکاران ساخت و ساز بتوانند، با شناخت بیشتر و توجه به اهمیت آنها، توسعه و اجرایی کردن یافته‌های تحقیقاتی در صنعت ساختمان را سرعت بخشند.

برای انتشار مجموعه دستاوردهای تحقیقاتی - کاربردی، محورهای تعریف شده است که در پشت جلد، فهرست شده‌اند و مجموعه حاضر تحت عنوان «ارائه الگوی ژئوشیمیایی پوزولان‌های طبیعی جهت جایگزینی در تولید سیمان‌های آمیخته» نیز در راستای همین محورهاست. امید است انتشار این مجموعه بتواند در پیشبرد اهداف برشمرده شده، موثر واقع شود.

سید محمود فاطمی عقدا

رئیس مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	کلیات
۱	وضعیت موجود از لحاظ شناسایی پوزولان های مناسب در تولید سیمان های آمیخته پوزولانی
۴	الگوی پیشنهادی شناسایی پوزولان های طبیعی جایگزین در سیمان براساس ویژگی های سنگ شناسی
۶	ژئوشیمی پوزولان های طبیعی
۹	الگوی ژئوشیمیایی پوزولان های طبیعی مناسب در تولید سیمان های آمیخته
۱۱	منابع

چکیده

یکی از پتانسیل‌های عمده مواد جایگزین سیمان برای تولید انواع سیمان‌های آمیخته در کشور، پوزولان‌های طبیعی است و با توجه به وجود کوه‌های آتشفشانی، وجود منابع عظیم این مواد در کشور تخمین زده می‌شود. متأسفانه با وجود مشخص بودن این پتانسیل عظیم، تاکنون، کاربرد این مواد در صنعت سیمان و بتن در ایران محدود بوده است. منطقه البرز مرکزی با توجه به نوع زمین‌ساختاری و همچنین به دلیل موقعیت خاص مکانی و نزدیک بودن به تعداد زیادی از کارخانه‌های سیمان کشور یکی از مهم‌ترین مناطقی است که می‌تواند از نظر پتانسیل وجود ذخایر پوزولان‌های طبیعی مورد مطالعه قرار گیرد. در این منطقه چهار پهنه اصلی از نظر کیفیت پوزولانی سنگ‌های آتشفشانی البرز مرکزی برای کاربرد آنها در سیمان آمیخته قابل تشخیص است. پهنه اول نیمه شمالی البرز مرکزی را در برمی‌گیرد که براساس نتایج مطالعات به عمل آمده، فاقد سنگ‌های مناسب جهت استفاده به عنوان پوزولان است. نیمه جنوبی بخش مرکزی، بهترین سنگ‌ها را دارا می‌باشد که عمدتاً توف‌های اسیدی و پس از آن داسیت‌ها و سنگ‌های دامنه شمالی و شرقی کوه دماوند هستند. در بخش‌های شرقی و غربی بخش جنوبی که به عنوان پهنه‌های متفاوتی قابل معرفی هستند سنگ‌ها هوازگی بیشتری دارند. در منطقه سمنان در مواردی این دگرگونی خفیف به تشکیل ژئولیت منجر شده است که فرایندی مناسب برای فعال شدن پوزولان‌های طبیعی می‌باشد و در سایر موارد هوازگی باعث کاهش فعالیت پوزولانی شده است. در بخش شرقی فرایندهای هیدروترمال زیاد دیده می‌شود که باعث افت فعالیت پوزولانی شده است و از این‌رو سنگ‌های با کیفیت پوزولانی متوسط زیاد دیده می‌شود. نمونه‌های پوزولان در البرز مرکزی بیشتر ماهیت ساب آلوکالین دارند و سنگ‌های اسیدی در اکثریت هستند. توف‌های سازند سبز کرج به عنوان منبع اصلی دارای تنوع بسیار و تفاوت‌های زیادی در مکان‌های مختلف هستند. به طوری که ویژگی‌های توف‌ها در منطقه کرج را نمی‌توان به سادگی در مناطق جنوب شرقی و جنوب غربی مشاهده نمود. لذا لازم است برای استفاده بهینه از آنها، ابتدا مطالعات در مقیاس ۱/۲۰۰۰۰ و سپس پی‌جویی و اکتشاف مقدماتی برای هر رخنمون انجام شود.

بر اساس مطالعات انجام شده، حداقل ۲۵ محدوده در البرز مرکزی معرفی شدند که دارای پوزولان با فعالیت‌های خوب و متوسط جهت جایگزینی در تولید سیمان‌های آمیخته هستند. همچنین الگوی سنگ‌شناسی پوزولان‌های طبیعی قابل کاربرد در سیمان ارائه گردیده است. براساس این الگو، پوزولان‌های مناسب در البرز مرکزی دارای سنگ‌های ترشیری و کواترنری هستند و سنگ‌های آتشفشانی پالئوزوئیک مناسب تشخیص داده نشدند. با استفاده از این الگو، رخنمون‌های مشابه در کل ایران را می‌توان شناسایی نمود.