

#### شرح

میکروسیلیکا پودری تشکیل شده از ذرات سبک با رنگ خاکستری مایل به سفید با وزن مخصوص فضایی ۲۰۰ تا ۳۰۰ کیلوگرم در متر مکعب محصول فرعی حاصل از کوره های قوس الکتریکی در جریان تولید آلیاژهای فروسیلیس می باشد. میکروسیلیکا حاوی ۸۵ تا ۹۵ درصد دی اکسید سیلیسیوم می باشد این ماده با ساختار کریستالی و ابعاد میانگین ۰/۰۵ تا ۰/۱۵ میکرون و صد برابر ریزتر از دانه های سیمان و به نرمی 20m/gr دارای سطح واکنشی بسیار بالایی می باشد، و با دارا بودن ذرات بسیار ریز، در مخلوط بتن به راحتی می تواند بین منافذ و فضای بین ذرات قرار گیرد و همچنین فضای موجود بین ذرات سیمان را نیز پر کند.

#### فعالیت پوزولانی

هیدروکسید کلسیم  $Ca(OH)_2$  آزاد شده از هیدراتاسیون سیمان ۲۵-۲۰ درصد ملات بتن را تشکیل داده و در واقع جزء ضعیف و حلال توده بوده و به علت ناپایداری، یکی از آسیب پذیرترین اجزا تشکیل دهنده بتن می باشد. شکل ظاهری میکروسیلیکا، سطح مخصوص زیاد (ریزی و نرمی دانه ها)، عدم تبلور و سطح واکنشی بالای آن عامل بروز رفتار پوزولانی می باشد، به عبارت دیگر ژل سست و ناپایدار هیدروکسید کلسیم در مجاورت دی اکسید سیلیسیوم (میکروسیلیس)، به سیلیکات کلسیم سخت و غیر محلول تبدیل شده که ضمن قوام، موجب پایداری بتن در برابر حملات شیمیایی، واکنش قلیایی مصالح سنگی و همچنین ازدیاد تاب فشاری آن می شود.

#### مزایا:

- تقویت و افزایش مقاومت های مکانیکی، کششی، مدول الاستیسیته بتن و چسبندگی
- خواص الکتریکی بتن را تغییر داده و مانع از خوردگی آرماتور ها می شود
- افزایش مقاومت فشاری
- از بتن در مقابل حملات شیمیایی محافظت می کند
- باعث روانی و سهولت اجرای بتن می شود
- دوام و عمر بتن را زیاد می کند
- کاهش نفوذپذیری
- افزایش دوام در برابر سیکل انجماد و ذوب

#### نفوذناپذیری

شسته شدن هیدروکسید کلسیم آزاد شده در هیدراتاسیون سیمان و وجود فضاهای خالی (خلل و فرج) ناشی از فقدان ریزدانه های پرکننده، استحکام بتن را کاهش داده و آسیب پذیری بتن را تشدید می کند. عدم چسبندگی بتن به آرماتور ها نیز مزید بر علت است و در واقع چنین ساختاری به لحاظ نفوذپذیری و عدم اکتساب استحکام کافی، حاشیه ایمنی چندان مطلوبی نداشته و دوام آن نیز کم می باشد.

با مصرف میکروسیلیکا در بتن محلول هیدروکسید کلسیم (ناپایدار) محصور بین سنگدانه ها و آرماتورها به سیلیکات کلسیم غیر محلول تبدیل شده و ریزی ذرات میکروسیلیکا ساختار اجزای بتن را تغییر داده و حد فاصل دانه های سنگی و ذرات سیمان را پر می کند، بدین منوال نفوذپذیری بتن کم شده و بالطبع به قوام و دوام آن در طول دوره بهره برداری افزوده می شود.

#### افزایش مقاومت

مطالعه میکروسکوپی برشهای بتن و نتیجه بررسی های بعمل آمده تاکنون موید این موضوع است که سطح چسبندگی دانه ها به یکدیگر و ذرات سیمان از ۵۰٪ سطح مخصوص تجاوز نمی کند از طرفی ناپایداری

#### مصارف

- سواحل دریا، سازه های آبی، سدها و کانال ها
- سقفها، پارکینگها، پلها و اسکله ها
- ساخت قطعات پیش ساخته
- کار در نواحی ساحل جنوب ایران که نیاز به کاهش عمق نفوذ یون های کلر و سولفاتها در بتن می باشد

## مشخصات فیزیکی و شیمیایی

پودر پوزولان	حالت فیزیکی
خاکستری مایل به سفید	رنگ
کروی و غیر کریستاله (آمورف)	شکل ذرات
۰/۰۵ الی ۰/۱۵ میکرون	دانه بندی

## میزان مصرف

میکروسیلیس را بسته به نوع کار به نسبت‌های ۷ الی ۱۰ درصد از وزن سیمان مصرفی، جایگزین سیمان نموده و به مخلوط خشک سیمان و مصالح سنگی در ملات و یا بتن اضافه نمایید. بهترین مدت زمان برای اختلاط ۲ دقیقه می‌باشد مقدار آب مورد مصرفی نیز بایستی بر مبنای نیاز پس از افزودن مواد فوق روان کننده و در نهایت بر اساس اسلامپ مورد نیاز تعیین گردد.

## نحوه مصرف و نکات ضروری

میکروسیلیکا را می‌بایست، به نسبت لازم به مخلوط خشک سیمان و مصالح سنگی افزود، و همچنین می‌توان به اندازه میزان مصرف شده میکروسیلیکا از وزن سیمان مصرفی، کاست. باید توجه داشت که به دلیل نیروی جذب سطحی فوق‌العاده بالای میکروسیلیکا، و پایین نگه داشتن نسبت آب به سیمان، همواره استفاده از فوق روان کننده‌ها توصیه می‌شود.

در صورت استفاده هم زمان از چند ماده افزودنی بتن حتماً، با بخش فنی شرکت شیمیایی بتن پاس تماس حاصل نمایید.

## بسته بندی

در بسته‌های ۴۰ کیلوگرمی یا بسته‌های ۱ تنی عرضه می‌گردد.

## نگهداری

به مدت ۱۵ ماه در دمای ۵ تا ۳۵ درجه سانتی‌گراد

## بهداشت و ایمنی

در هنگام استفاده از میکروسیلیکا حتماً از ماسک مخصوص جهت جلوگیری از استنشاق پودر استفاده گردد. در صورت استنشاق پودر مقدار زیادی شیر بنوشید.

هیدروکسید کلسیم آزاد شده در هیدراتاسیون سیمان، آن هم در مجاورت سنگ دانه‌ها و آرماتورها حفره‌هایی را تشکیل می‌دهد که موجب افت مقاومت فشاری، کششی، چسبندگی و مدول الاستیسیته بتن می‌شود، واضح است که مقدار افت مقاومت به اندازه این حفره‌ها و نحوه پراکندگی آن در توده بتن بستگی دارد.

با مصرف میکروسیلیس در بتن، ناپایداری هیدروکسید کلسیم به علت شسته شدن آن منتفی و ریزی دانه‌ها نیز موجب پر شدن خلل و فرج بین دانه‌ها و نهایتاً افزایش مقاومت فشاری، مقاومت کششی، مدول الاستیسیته و بالاخره چسبندگی بتن خواهد شد.

## کار پذیری

بتن حاوی میکروسیلیس به لحاظ سطح مخصوص بسیار بالا، آب زیادی مصرف می‌کند، از طرفی مقدار بسیار کم آب باعث سیالیت فوق‌العاده آن می‌شود.

(Liquid fraction) مخلوط میکروسیلیس و بتن به افزودنی‌های کاهنده آب (فوق روان کننده‌ها) واکنش خوبی نشان می‌دهد، بطوری که با اختلاط فوق روان کننده (حدود ۲٪ وزن سیمان)، میکروسیلیس (حدود ۱۰٪ وزن سیمان) و به شرط محدود بودن نسبت آب به سیمان (حدود ۰/۲۵ الی ۰/۳) بتن‌های توانمند با ویژگی‌های خاص ساخته می‌شود.

بتن ریزی بتن‌های حاوی میکروسیلیس در مقایسه با بتن‌های معمولی و با اسلامپ یکسان، آسانتر بوده و به راحتی در قالب جا می‌افتد.

مهمترین و مشخص ترین خاصیت میکروسیلیس مقاومت آن در برابر آب آوری سطحی (bleeding) و قدرت چسبندگی آن است، به همین دلیل بتن حاوی میکروسیلیس فرم پذیر بوده و در برابر ویبره شدن عکس العمل خوبی داشته و میکروسیلیس آن تحت هیچ شرایطی از مخلوط بتن جدا نمی‌شود.

خاطر نشان می‌سازد که با مصرف میکروسیلیس در بتن، آب آوری کنترل خواهد شد لیکن چنین بتنی آسیب پذیر بوده (نرخ تبخیر آب در سطح بیشتر از نرخ آب آوریست) و ترک‌های پلاستیک بوجود می‌آید، بنابراین بتن حاوی میکروسیلیس را می‌بایست خوب عمل آورده و پس از اتمام عملیات بتن ریزی به فوریت و دقت نگهداری نمود.