



# Micro Silica

www.betonpas.com

## میکرو سیلیکا MS افزودنی جهت نفوذ ناپذیری و استحکام سازه

### 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 کوره‌های قوس الکتریکی در جریان تولید آلیاژهای فروسیلیس می‌باشد. میکروسیلیکا حاوی ۸۵ تا ۹۵ درصد دی‌اکسید سیلیسیوم می‌باشد این ماده با ساختار غیر کریستالی و ابعاد میانگین ۰/۰۵ تا ۰/۱۵ میکرون و صد برابر ریزتر از دانه‌های سیمان و به نرمی 20gr/m دارای سطح واکنشی بسیار بالایی می‌باشد، و با دارا بودن ذرات بسیار ریز، در مخلوط بتن به راحتی می‌تواند بین منافذ و فضای بین ذرات قرار گیرد و همچنین فضای موجود بین ذرات سیمان را نیز پر کند.

### مزایا

- تقویت و افزایش مقاومت‌های مکانیکی، کششی، مدول الاستیسیته بتن و چسبندگی
- خواص الکتریکی بتن را تغییر داده و مانع از خوردگی آرماتورها می‌شود
- افزایش مقاومت فشاری

- از بتن در مقابل حملات شیمیایی محافظت می‌کند
- باعث روانی و سهولت اجرای بتن می‌شود
- دوام و عمر بتن را زیاد می‌کند
- کاهش نفوذپذیری
- افزایش دوام بتن در برابر سیکل ذوب و انجماد

### مصارف

- سواحل دریا، سازه‌های آبی، سدها و کانال‌ها
- سقف‌ها، پارکینگ‌ها، پل‌ها و اسکله‌ها
- ساخت قطعات پیش ساخته
- کار در نواحی ساحل جنوب ایران که نیاز به کاهش عمق نفوذ یون‌های کلر و سولفات‌ها در بتن می‌باشد

### فعالیت یوزولانی

هیدروکسید کلسیم  $Ca(OH)_2$  آزاد شده از هیدراتاسیون سیمان ۲۵ - ۲۰ درصد

مالات 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 میکروسلیکا، 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 سیلیسیم (میکروسلیس)، 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.

### نفوذ ناپذیری

شسته شدن هیدروکسید کلسیم آزاد شده در هیدراتاسیون سیمان و وجود فضاهای خالی (خلل و فرج) ناشی از فقدان ریزدانه های پر کننده، استحکام بتن را کاهش داده و آسیب پذیری بتن را تشدید می کند. عدم چسبندگی بتن به آرما تورها 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 میکروسلیکا در بتن محلول هیدروکسید کلسیم (ناپایدار) محصور بین سنگدانه ها و آرما تورها به سیلیکات کلسیم غیر محلول تبدیل شده و ریزی ذرات میکروسلیکا 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 هیدروکسید کلسیم آزاد شده در هیدراتاسیون سیمان، آن هم در مجاورت سنگ دانه ها و آرما تورها حفره هایی را تشکیل می دهد که موجب افت مقاومت فشاری، کششی، چسبندگی و مدول الاستیسیته بتن می شود، واضح است که مقدار افت مقاومت به اندازه این حفره ها و نحوه پراکندگی آن در توده بتن بستگی دارد.

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

### کارپذیری

بتن حاوی میکروسلیس به لحاظ سطح مخصوص بسیار بالا، آب زیادی مصرف می کند، از طرفی مقدار بسیار کم آب باعث سیالیت کم آن می شود.

(Liquid fraction) مخلوط میکروسلیس و بتن با افزودنی های کاهنده آب (فوق روان کننده ها) واکنش خوبی نشان می دهد، بطوری که با اختلاط فوق روان کننده (حدود ۲٪ وزن سیمان) میکروسلیس (حدود ۱۰٪ وزن سیمان) و به شرط محدود بودن نسبت آب به سیمان (حدود ۵/۲۰ الی ۳/۰) بتن های توانمند با ویژگی های خاص ساخته می شود.

بتن ریزی بتن های حاوی میکروسلیس در مقایسه با بتن های معمولی و با اسلامپ یکسان، آسانتر بوده و به راحتی در قالب جا می افتد.

مهمترین و مشخص ترین خاصیت میکروسلیس مقاومت آن در برابر آب آوری سطحی (bleeding) و قدرت چسبندگی آن است، به همین دلیل بتن حاوی میکروسلیس فرم پذیر بوده و در برابر ویریه شدن عکس العمل خوبی داشته و

میکروسلیس آن تحت هیچ شرایطی از مخلوط بتن جدا نمی شود. خاطر نشان می سازد که با مصرف میکروسلیس در بتن، آب آوری کنترل خواهد شد لیکن چنین بتنی آسیب پذیر بوده (نرخ تبخیر آب در سطح بیشتر از نرخ آب آوریست) و ترک های پلاستیک بوجود می آید، بنابراین بتن حاوی میکروسلیس را می بایست خوب عمل آورده و پس از اتمام عملیات بتن ریزی به فوریت و دقت نگهداری نمود.

### مشخصات فیزیکی و شیمیایی

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

### میزان مصرف

میکروسلیس را بسته به نوع کار به نسبت های 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 می باشد 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 می گردد.

### نحوه مصرف و نکات ضروری

میکروسلیکا را می بایست، به نسبت لازم به مخلوط خشک سیمان و مصالح سنگی افزود، و همچنین می توان به اندازه میزان مصرف شده میکروسلیکا از وزن سیمان مصرفی، کاست، باید توجه داشت که به دلیل نیروی جذب سطحی فوق العاده بالای میکروسلیکا، و پایین نگه داشتن نسبت آب به سیمان، همواره استفاده از فوق روان کننده ها و یا ابر روان کننده ها توصیه می شود. در صورت استفاده هم زمان از چند ماده افزودنی بتن حتماً با بخش فنی شرکت شیمیایی بتن پاس تماس حاصل نمایید.

### بسته بندی

در کیسه های ۱۵ کیلوگرمی یا جامبوهای ۷۰۰ کیلوگرمی عرضه می گردد.

### نگهداری

به مدت ۱۵ ماه در دمای ۵+ تا ۳۰+ درجه سانتی گراد

### بهداشت و ایمنی

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