



## پودر میکروسیلیس

افزودنی جهت بالابردن مقاومت بتن و نفوذ ناپذیری

## MICROSILICA-P

IRAN  
CONCRETE  
CLINIC

- باعث روانی و سهولت اجرای بتن می شود
- دوام و عمر بتن را زیاد می کند
- کاهش نفوذ ناپذیری
- افزایش دوام بتن در برابر سیکل ذوب و انجام داد

### مصارف

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

### فعالیت پورولانی

هیدروکسید کلسیم<sup>2</sup> Ca(OH)<sub>2</sub> 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 نا

Microsilica-P تشکیل شده از ذرات سیک با رنگ خاکستری مایل به سفید با وزن مخصوص ۳۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب محصول فرعی حاصل از کوره های قوس الکتریکی در جریان تولید الیاژ های فروسیلیس می باشد. میکروسیلیکا حاوی ۹۵ تا ۸۵ درصد دی اکسید سیلیسیوم می باشد این ماده با ساختار غیر کریستالی و ابعاد میانگین ۵ / ۰ - ۰ / ۱۵ میکرون و صد برابر ریزتر از دانه های سیمان و به نرمی ۲۰ m<sup>2</sup>/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.

### 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

سطحی (bleeding) و قدرت چسبندگی آن است، به همین دلیل بتن حاوی میکروسیلیس فرم پذیر بوده و در برابر ویره شدن عکس العمل خوبی داشته و میکروسیلیس آن تحت هیچ شرایطی از مخلوط بتن جدا نمی شود. خاطر نشان می سازد 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 می آید، بنابراین بتن حاوی میکروسیلیس را می بایست خوب عمل آورده و پس از اتمام عملیات بتن ریزی به فوریت و دقت نگهداری نمود.

پایداری، 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 رقتار پوزولانی می باشد، به عبارت دیگر ژل سست و نایابدار پیدار کسید کلسیم در مجاورت دی اکسید سیلیسیم (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 از دیگر مقاومت فشاری آن می شود.

### مشخصات فیزیکی و شیمیایی

حالت فیزیکی	پودر پوزولان
رنگ	خاکستری هایل به سفید
شكل ذرات	کروی و غیر کریستاله (آمورف)
دانه بندی	۵/۰ الی ۱۵/۰ میکرون

### میزان مصرف

میکروسیلیس 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 افزودن مواد فوق روان کننده و در تهابیت بر اساس اسلامپ مورد نیاز تعیین می گردد.

### نحوه مصرف و نکات ضروری

نکات ضروری مصرف Microsilica-P را می بایست، به نسبت لازم به مخلوط خشک سیمان و مصالح سنگی افزود و همچنین می توان به اندازه میزان مصرف شده میکروسیلیکا از وزن سیمان مصرفی، کاست باشد. با توجه داشت که به دلیل نیروی جذب سطحی فوق العاده بالای میکروسیلیکا، و یا 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 مهندسین مشاور اثر مهرآزان پایدار (کلینیک بتن ایران) تماس حاصل نمایید.

### بسته بندی

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

### نگهداری

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

### بهداشت و ایمنی

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

### نفوذ ناپذیری

شسته شدن هیدر و کسید کلسیم آزاد شده در هیدراتاسیون سیمان 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 آرماتور ها نیز مزید بر علت است و در واقع چنین ساختاری به لحاظ نفوذ پذیری و عدم اکتساب استحکام کافی، حاصله ایمنی چندان مطابق نداشته و دوام آن نیز کم می باشد. با مصرف میکروسیلیکا در بتن محلول هیدر و کسید کلسیم (نایابدار) محصور بین سنگدانه ها و آرماتورها به سیلیکات کلسیم غیر محلول تبدیل شده و حد فاصل دانه های سنگی و ذرات میکروسیلیکا ساختار اجزای بتن را تغییر داده و حد فاصل دانه های سنگی و دوام آن در طول دوره بهره برداری افزوده می شود.

### افزایش مقاومت

مطالعه میکروسکوپی بر شهای بتن و نتیجه بررسی های بعمل آمده تاکنون موید این موضوع است که سطح چسبندگی دانه ها به یکدیگر و ذرات سیمان از ۵٪ سطح مخصوص تجاوز نمی کند از طرفی نایابداری هیدر و کسید کلسیم آزاد شده در هیدراتاسیون سیمان، آن هم در مجاورت سنگ دانه ها و آرماتور ها حفره های 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 مستگی دارد. با مصرف میکروسیلیکا در بتن، نایابداری هیدر و کسید کلسیم به علت شسته شدن آن مستقیم و ریزی دانه ها نیز موجب پرشدن خلل و فرج بین دانه ها و نهایتاً افزایش مقاومت فشاری، مقاومت کششی، مدول الاستیسیته و بالاخره چسبندگی بتن خواهد شد.

### کارپذیری

بتن حاوی میکروسیلیکس 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) محلول میکروسیلیکس 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) میکروسیلیکس (حدود ۱٪ وزن سیمان) او به شرط محدود بودن نسبت آب به سیمان (حدود ۲۵٪ ۰/۰ الی ۳/۰) بتن های توانمند با ویژگی های خاص ساخته می شود.

بتن ریزی بتن های حاوی میکروسیلیکس در مقایسه با بتن های معمولی و با اسلامپ یکسان، آساتر بوده و به راحتی در قالب جا می افتد. مهمترین و مشخص ترین خاصیت میکروسیلیکس مقاومت آن در برابر آب آوری