



مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

## گزارش بازدید و بررسی اولیه گواهینامه فنی

شماره گزارش: R-CT98-12828

شرکت

استحکام بتن دوراندیشان

تولیدکننده محصول

صفحه های سیمانی الیافی مسلح



بخش مجری

فناوری بتن



## اطلاعات کلی

نام کارخانه / شرکت: شرکت استحکام بتن دوراندیشان

نام محصول / کالا: صفحه‌های سیمانی الیافی

آدرس دفتر مرکزی: -

آدرس کارخانه: رشت، میدان فرزانه، خیابان هلال احمر، ۲۰۰ متر بالاتر از تالار الماس، خیابان شهید نیک خواه،  
جنب بن بست ثابتی زاد

آدرس انبارها: رشت، میدان فرزانه، خیابان هلال احمر، ۲۰۰ متر بالاتر از تالار الماس، خیابان شهید نیک خواه،  
جنب بن بست ثابتی زاد

شماره پرونده: ۱۲۸۲۸

تاریخ بازدید: ۹۸/۰۳/۲۹

تاریخ ارسال نمونه: ۹۸/۰۴/۰۲

نوبت بازدید: اولیه

نتیجه گیری: بدون ایراد، ادامه فرآیند

تعداد کل صفحات: ۱۱



## ۱- مقدمه

پیرو درخواست شماره ۱۲۹۷۱ (شماره پرونده ۱۲۸۲۸ سامانه مدیریت خدمات الکترونیک) از طرف شرکت استحکام بتن دوراندیشان، جهت بررسی بمنظور صدور گواهینامه فنی برای محصول صفحه‌های سیمانی الیافی مسلح، در این گزارش نتایج بازدید و آزمون‌های انجام شده در مرحله بازدید اولیه ارائه می‌گردد.

## ۲- استانداردهای آزمایشگاهی

بررسی کیفی محصول بر اساس الزامات استاندارد EN 12467 و دستورالعمل مدون مرکز صورت گرفته است. بر اساس این استاندارد آزمایش‌های تعیین مقاومت خمشی، آزمایش تعیین دانسیته، آزمایش نفوذپذیری آب، آزمایش یخ زدن و آب شدن متوالی، آزمایش آب گرم و آزمایش تر و خشک شدن، بر روی آزمون‌های تهیه شده انجام گردیده است. آزمایش آتش نیز مطابق استاندارد ملی ۲-۷۲۷۱ و استاندارد بین‌المللی ISO 1182 انجام شده است.

## ۳- نتایج آزمون‌ها

## ۳-۱- آزمون‌های کنترل ابعادی

## الف- کنترل ضخامت، طول و عرض

آزمون‌های کنترل ابعادی شامل اندازه‌گیری ضخامت، طول و عرض، بر روی صفحه‌های نمونه‌برداری شده انجام شد که نتایج در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱- نتایج اندازه‌گیری ضخامت، طول و عرض بر حسب میلی‌متر

ضخامت متوسط صفحات (mm)	عرض متوسط صفحات (mm)	طول متوسط صفحات (mm)
مقادیر اندازه‌گیری شده		
۱۵/۳	۱۲۰۰	۲۴۰۰
مقادیر مجاز		
۱۵	۱۲۰۰±۳/۶	۲۴۰۰±۵
مطابقت با استاندارد		
دارد	دارد	دارد



با توجه به الزامات استاندارد و نتایج حاصل، مشخص است که نمونه‌های این شرکت الزامات استاندارد را از نظر ضخامت، طول و عرض صفحه‌ها برآورده می‌کنند.

### ب- گونیا و راست بودن

صفحات نمونه‌برداری شده، مورد آزمون گونیا بودن قرار گرفت که نتایج آن، حاکی از برآورده کردن الزامات استاندارد مربوطه (میزان انحراف کمتر از یک میلی‌متر) بود. میزان راست بودن صفحه (فاصله حداکثر خمیدگی لبه‌ها) معادل صفر بود که با الزامات استاندارد (کمتر از ۱ میلی‌متر در متر) مطابقت دارد.

### ۳-۲- نتایج آزمون خمشی

رده‌بندی صفحات براساس حداقل مدول گسیختگی بر طبق استاندارد EN 12467 در جدول ۲ ارائه شده است. رده مقاومتی صفحات کلاس A و B توسط آزمون مقاومت خمشی در شرایط مرطوب تعیین می‌شود.

جدول ۲- رده‌بندی صفحات براساس حداقل مدول گسیختگی

حداقل مدول گسیختگی در شرایط آزمایشگاهی (مگاپاسکال)		حداقل مدول گسیختگی در شرایط مرطوب (مگاپاسکال)	
کلاس C و D	رده‌ها	کلاس A و B	رده‌ها
۴	۱	۴	۱
۷	۲	۷	۲
۱۰	۳	۱۳	۳
۱۶	۴	۱۸	۴
۲۲	۵	۲۴	۵

برای بررسی مقاومت خمشی صفحات، نمونه‌ای به ابعاد ۲۵ سانتی‌متر × ۱۰ سانتی‌متر نمونه‌برداری شده، بریده شده و در شرایط مرطوب (پس از غوطه‌وری ۲۴ ساعته در آب) مورد آزمون مقاومت خمشی با سرعت بارگذاری ۱۲ mm/min قرار گرفت. نتایج مدول گسیختگی (MOR) برای شرایط مرطوب در جدول ۳ ارائه شده است.



## جدول ۳- مدول گسیختگی آزمون‌ها

شرایط آزمون	مقاومت خمشی (مگاپاسکال)	مقدار مجاز	توضیحات
غوطه‌وری در آب به مدت ۲۴ ساعت	۹/۶	بیشتر از ۷ مگاپاسکال و کمتر از ۱۳ مگاپاسکال	بر اساس جدول ۲ این محصول در رده مقاومتی ۲ قرار می‌گیرد.

با توجه به مقاومت خمشی آزمون در شرایط مرطوب، این محصول در رده مقاومتی ۲ (مقاومت خمشی بیشتر از ۷ مگاپاسکال و کمتر از ۱۳ مگاپاسکال در شرایط مرطوب) که در جدول ۲ ارائه شده است، قرار می‌گیرد.

## ۳-۳- آزمون تعیین دانسیته

آزمون تعیین دانسیته، بر روی آزمون‌های بریده شده از صفحه‌های نمونه‌برداری شده انجام شد که نتایج آن در جدول ۴ ارائه شده است. مقدار مجاز دانسیته برای صفحه‌های سیمانی مقادیر بالاتر از  $1000 \text{ Kg/m}^3$  می‌باشد. بنابراین مقدار دانسیته صفحه‌ها با مقدار مجاز در نظر گرفته شده در استاندارد مطابقت ندارد و لازم است تولید کننده نسبت به اصلاح آن اقدام نماید.

## جدول ۴- دانسیته صفحات

دانسیته (کیلوگرم بر متر مکعب)	مقدار مجاز (کیلوگرم بر متر مکعب)	توضیحات
۸۰۵	بالاتر از ۱۰۰۰	لازم است تولید کننده نسبت به افزایش دانسیته صفحات اقدام نماید

## ۳-۴- آزمون نفوذپذیری آب

این آزمون بر اساس روش استاندارد EN 12467 و دستورالعمل مدون مرکز انجام شد. در پایان آزمون علی‌رغم ترشدن سطح زیرین آزمون، هیچگونه قطره‌ای از زیر آن نچکید. بنابراین الزامات استاندارد برآورده می‌شد.



## ۳-۵- آزمون یخ زدن-آب شدن

آزمون یخ زدن-آب شدن برای ۱۰۰ چرخه یخ زدن و آب شدن (شرایط محیطی A استاندارد EN 12467) انجام شد و نسبت مقاومت خمشی آزمون‌ها پس از چرخه‌های یخ زدن-آب شدن به قبل از آن ( $R_L$ ) در شرایط مرطوب تعیین گردید که نتایج آن در جدول ۵ ارائه شده است.

مقایسه مقدار  $R_L$  نمونه‌ها پس از ۱۰۰ چرخه یخ زدن و آب شدن با الزامات استاندارد (مقادیر مجاز  $R_L$  بالاتر از ۰/۷۵)، نشان‌دهنده آن است که این نمونه‌ها الزامات کلاس A (در معرض رطوبت یا یخ‌بندان) را برآورده می‌کنند (جدول شماره ۵).

## جدول ۵- نتایج مقاومت خمشی آزمون‌ها

شرایط آزمون	نسبت مقاومت خمشی نمونه پس از سیکل یخ زدن-آب شدن به قبل از آن ( $R_L$ )	مقدار مجاز	توضیحات
غوطه‌وری در آب به مدت ۲۴ ساعت	۰/۷۷	بالاتر از ۰/۷۵	مقدار $R_L$ آزمون‌ها با مقدار مجاز استاندارد مطابقت دارد.

## ۳-۶- آزمون آب گرم

آزمون تعیین اثر آب گرم بر روی صفحه‌های سیمانی، بر اساس استاندارد EN 12467 با غوطه‌ور سازی آزمون‌ها در آب گرم طی ۵۶ روز در دمای ۶۰ درجه سلسیوس انجام شد و نسبت مقاومت خمشی آزمون‌ها پس از قرارگیری در آب گرم به قبل از آن ( $R_L$ ) در شرایط مرطوب تعیین گردید که نتایج آن در جدول ۶ ارائه شده است.

مقایسه مقدار  $R_L$  نمونه‌ها پس از ۵۶ روز غوطه‌وری در آب گرم با الزامات استاندارد (جدول شماره ۶)، نشان‌دهنده آن است که این نمونه‌ها، ویژگی‌های کلاس A استاندارد (مقادیر مجاز  $R_L$  بالاتر از ۰/۷۵) یعنی کاربرد در شرایط اقلیمی سخت را برآورده می‌کنند.



## جدول ۶- نتایج مقاومت خمشی نمونه‌ها

شرایط آزمون	نسبت مقاومت خمشی نمونه پس از قرارگیری در آب گرم به قبل از آن ( $R_L$ )	مقدار مجاز	توضیحات
غوطه‌وری در آب به مدت ۲۴ ساعت	۰/۷۶	مقادیر بالاتر از ۰/۷۵	مقدار $R_L$ نمونه‌ها با مقدار مجاز استاندارد مطابقت دارد.

## ۳-۷- آزمون تر و خشک شدن

این آزمون مطابق دستورالعمل مربوط به شرایط محیطی A استاندارد EN 12467 صورت گرفت. نمونه‌ها در هر سیکل به مدت ۶ ساعت در دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفته و پس از آن در آب با دمای محیط قرار گرفتند. مقادیر نسبت مقاومت خمشی نمونه‌ها پس از گذراندن ۵۰ سیکل تر و خشک شدن نسبت به مقاومت خمشی نمونه‌ها پیش از انجام آزمون ( $R_L$ ) در شرایط مرطوب در جدول ۷ ارائه شده است. مقادیر مجاز  $R_L$  برای این آزمون مقادیر بالاتر از ۰/۷۵ می‌باشند. نتایج به دست آمده از صفحه‌های سیمانی مورد آزمایش، در شرایط مرطوب، با الزامات استاندارد مطابقت می‌کنند (جدول شماره ۷).

## جدول ۷- نتایج مقاومت خمشی نمونه‌ها

شرایط آزمون	نسبت مقاومت خمشی نمونه پس از سیکل‌های تر و خشک شدن به قبل از آن ( $R_L$ )	مقدار مجاز	توضیحات
غوطه‌وری در آب به مدت ۲۴ ساعت	۰/۷۸	مقادیر بالاتر از ۰/۷۵	مقدار $R_L$ نمونه‌ها با مقدار مجاز استاندارد مطابقت دارد.



## ۳-۸- آزمایش آتش

آزمون قابلیت نسوختن مطابق استاندارد ملی ۲-۷۲۷۱ و استاندارد بین‌المللی ISO 1182 بر روی نمونه‌های صفحه سیمانی محصول شرکت استحکام بتن دوراندیشان، انجام شد.

## ۳-۸-۱- تثبیت شرایط آزمون

سه آزمون به شکل استوانه‌ای، تهیه و مطابق بند ۶ استاندارد ملی ایران به شماره ۲-۷۲۷۱ تثبیت شرایط شدند. از آنجا که ارتفاع اسمی نمونه کمتر از حد استاندارد بود از بیش از یک لایه برای تشکیل آزمون، استفاده شد.

## ۳-۸-۲- روش آزمون و تحلیل نتایج

آزمون طبق استاندارد ملی ایران به شماره ۲-۷۲۷۱ و استاندارد بین‌المللی ISO 1182 با استفاده از یک کوره استاندارد انجام می‌شود (شکل ۱). قبل از شروع آزمون، توان ورودی به کوره به گونه‌ای تنظیم می‌شود که میانگین دمای کوره برای حداقل ۱۰ دقیقه در دمای  $(75.0 \pm 0.5)^{\circ}\text{C}$  تثبیت شود. رگرسیون خطی انحراف نباید بیشتر از  $2^{\circ}\text{C}$  در طول این ۱۰ دقیقه شود و حداکثر انحراف از دمای میانگین نباید بیش از  $1.0^{\circ}\text{C}$  در ۱۰ دقیقه باشد. سپس آزمون در داخل یک توری استوانه‌ای فلزی قرار داده شده، در محل مشخص در داخل کوره گذاشته می‌شود. آزمون در یک دوره زمانی مشخص انجام می‌شود که طی آن دما به طور پیوسته ثبت می‌گردد. سپس باقی‌مانده آزمون از کوره خارج و پس از رسیدن به دمای محیط وزن می‌شود. یک ماده در صورتی غیر قابل سوختن (یا نسوختنی) ارزیابی می‌شود که نتایج زیر از آزمون حاصل شود:

الف- میانگین افزایش دمای کوره برای آزمون از  $5.0^{\circ}\text{C}$  بیشتر نشود.

ب- میانگین زمان مشاهده هر گونه شعله پایدار روی آزمون از ۱۰S بیشتر نشود.

پ- میانگین افت جرم برای آزمون، پس از سرد شدن آزمون‌ها، از ۵۰٪ بیشتر نشود.



شکل ۱- دستگاه اندازه‌گیری قابلیت نسوختن مواد



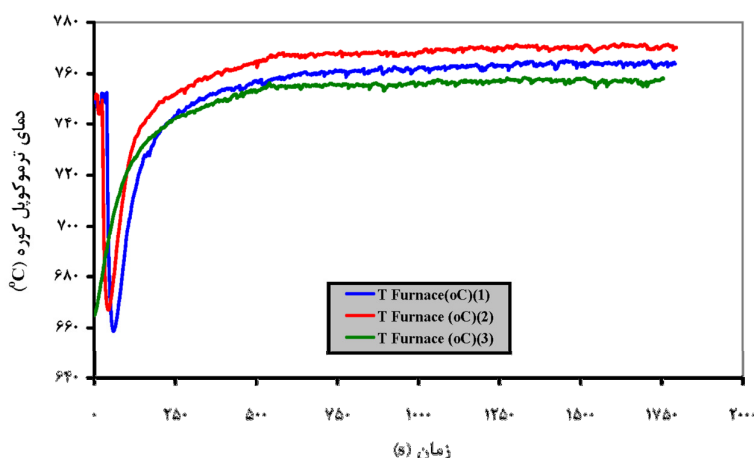


## ۳-۸-۳- نتایج آزمون

کد نمونه: Sc-FB-98-0012	نام نمونه: صفحه سیمانی با نام تجاری pars cement board
شماره پرونده: ۱۲۸۲۸	
تاریخ و نوبت بازدید: ۹۸/۳/۲۹ - بررسی اولیه	نام متقاضی: استحکام بتن دوراندیشان
تاریخ دریافت نمونه: ۹۸/۶/۱۰	روش نمونه برداری: توسط کارشناسان مرکز
تاریخ آزمون: ۹۸/۶/۲۳	استاندارد: ISIRI 7271-2
ضخامت نمونه (mm): ۱۶/۱	چگالی نمونه (kg/m <sup>3</sup> ): ۸۰۵/۲
رنگ آزمون: طوسی	جرم واحد سطح نمونه (kg/m <sup>2</sup> ): ۱۲/۹

## جدول نتایج آزمون قابلیت نسوختن مواد

ضخامت اولیه آزمون (mm)	افت جرم (%)	تغییرات دمای کوره (°C)			کد نمونه
		اختلاف دما	دمای نهایی	دمای بیشینه	
۴۸/۰	۲۲/۷	۱/۳	۷۶۳/۸	۷۶۵/۱	Sc-FB-98-0012-1
۴۸/۰	۲۱/۳	۱/۲	۷۷۰/۵	۷۷۱/۷	Sc-FB-98-0012-2
۴۷/۵	۲۱/۰	۱/۵	۷۵۷/۰	۷۵۸/۵	Sc-FB-98-0012-3

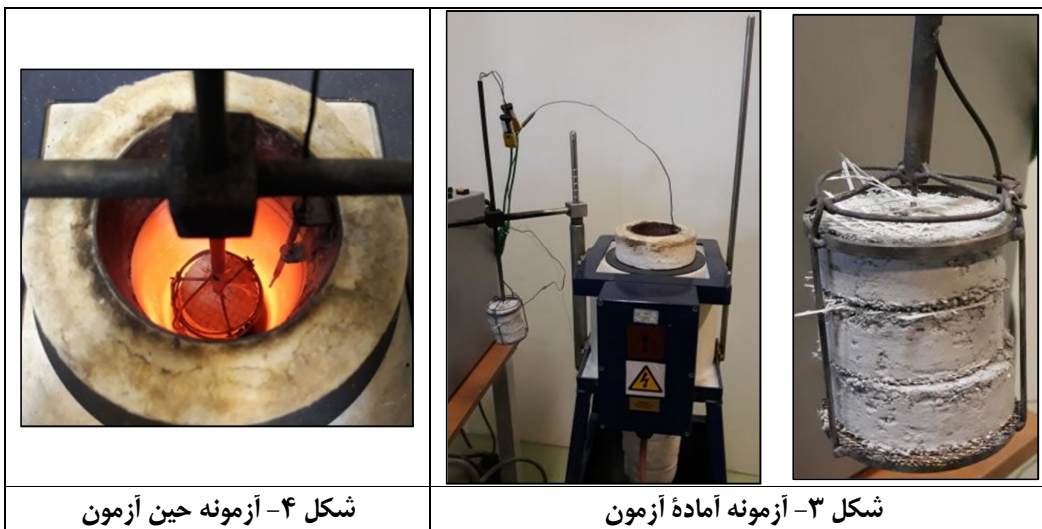


شکل ۲- تغییرات دمای کوره برحسب زمان برای سه آزمون



## ۳-۸-۴- مشاهدات در طول آزمون

طی آزمون، آزمون‌ها خرد و پودر شدند. تصاویری از نمونه‌ها قبل از آزمون، هنگام آزمون و پس از آن، در شکل‌های ۳ تا ۵ نشان داده شده است.



## ۳-۸-۵- نتیجه‌گیری

- نمونه صفحات سیمانی با نام تجاری pars cement board محصول شرکت استحکام بتن دوراندیشان، مطابق معیارهای استاندارد ایران شماره ۲-۷۲۷۱، غیر قابل سوختن ارزیابی می‌شود.
- نمونه مطابق با استاندارد ایران شماره ۱-۸۲۹۹ (واکنش در برابر آتش برای مصالح و فرآورده‌های ساختمانی - طبقه‌بندی) جزو گروه A (A1 یا A2)، محسوب می‌شود.

**توجه:** نتایج این آزمون مربوط به رفتار نمونه آزمون شده از فرآورده، تحت شرایط مشخص آزمون می‌باشد و آن را نباید به عنوان تنها معیار ارزیابی خطرات احتمالی در برابر حریق، در شرایط واقعی کاربرد، در نظر گرفت.



## ۴- وضعیت آزمایشگاه

وضعیت آزمایشگاه کنترل کیفی در جدول ۸ ارائه شده است.

جدول ۸- وضعیت آزمایشگاه کنترل کیفیت

توضیحات	رد	تأیید	وضعیت آزمایشگاه کنترل کیفی	
در حال تجهیز			مناسب بودن فضای آزمایشگاه	فضای آزمایشگاه
در حال تجهیز			وجود شرایط دمایی کنترل شده	
		*	بایگانی اسناد و مدارک آزمون آزمون‌ها	
		*	وجود پرسنل ماهر در آزمایشگاه با تحصیلات مرتبط	
		*	حضور مسئول آزمایشگاه کنترل کیفیت	
در حال تجهیز			دستگاه‌های تعیین خواص فیزیکی و شیمیایی مواد پودری	تجهیزات
		بر اساس مستندات کارخانه	دستگاه‌های تعیین خواص فیزیکی و شیمیایی سیمان	
			آون حرارتی و رطوبتی	
			دستگاه تعیین مقاومت خمشی	
			شبیه‌ساز شرایط حرارت-بارش و یخ‌زدن و آب‌شدن	
			وسایل تعیین وزن مخصوص خشک	
			تجهیزات کنترل ابعادی صفحات	
		*	آزمایشگاه به تجهیزات ایمنی کامل مجهز است؟	تجهیزات ایمنی
		*	وجود مستندات مربوط به آزمون‌ها	مدارک و مستندات

## ۶- نتیجه‌گیری نهایی

بر اساس نتایج آزمون‌های انجام شده، صفحه‌های سیمانی مسلح تولیدی شرکت استحکام بتن دوراندیشان، الزامات استاندارد EN 12467 را در رده مقاومتی ۲ (مقاومت خمشی بیشتر از ۷ مگاپاسکال و کمتر از ۱۳ مگاپاسکال در شرایط مرطوب) و کلاس A (کاربرد در شرایطی در معرض گرما یا رطوبت و شرایط یخبندان) برآورده می‌سازند. نمونه صفحات سیمانی، مطابق معیارهای استاندارد ایران شماره ۲-۷۲۷۱، غیر قابل سوختن ارزیابی می‌شود. نمونه مطابق با استاندارد ایران شماره ۱-۸۲۹۹ (واکنش در برابر آتش برای مصالح و فرآورده‌های ساختمانی - طبقه‌بندی) جزو گروه A1 (A یا A2)، محسوب می‌شود.

بدلیل عدم انطباق شرایط آزمایشگاه و عدم وجود تجهیزات و ابزار آزمایشگاهی استاندارد، در صورت تعهد برای رفع نقص، صدور گواهینامه فنی برای محصول مذکور بلامانع می‌باشد.