

نوآوران  
صنعت  
سیلک

Sialk  
Industrial  
Innovators

### نوآوران صنعت سیلک

- بسیار سبک
- تحمل بار بسیار بالا
- عایق خوب صوتی، حرارتی و رطوبتی
- مقاوم در مقابل خوردگی و پوسیدگی
- مقاوم در برابر زلزله، ضربه و خستگی
- سهولت شکل‌دهی و سرعت بالای اجرا

### شرکت سیلک مبتدعوالصنعت

- الوزن الخفيف للغاية
- قوة عالية
- عزل جيد للصوت والحرارة والرطوبة
- مقاوم مقابل التآكل و الصدا
- مقاوم مقابل الزلازل و الصدمة و التعب
- سهل التركيب بالسرعة العالية للتنفيذ

### Sialk Industrial Innovators

- Extreme lightweight
- High strength
- High endurance in impacts, vibration/earthquakes, and fatigue
- Sound and heat insulation
- Humidity insulation, and rust proof
- Convenient and quick installation

### Сиальк Новаторы Промышленности

- Чрезвычайно легкий
- высокая несущая способность
- Звуконепроницаемый, теплоизоляционный и влагостойкий
- Устойчивый к коррозии и гниению
- Устойчивый к ударам, землетрясениям и усталости
- Удобная и быстрая установка

3D Woven Fiberglass Fabrics  
3D Woven Fiberglass Composites

پارچه سه‌بعدی بافته شده با نخ شیشه  
صفحات کامپوزیت تقویت شده با پارچه سه‌بعدی بافته شده با نخ شیشه

3D-ткани из стекловолокна

3D-тканые композиты из стекловолокна

قماش ثلاثی الابعاد منسوج مع الالیاف الزجاجية

صفائح مركبة معززة مع قماش ثلاثی الابعاد المنسوج مع الالیاف الزجاجية

تلفن: ۰۲۱-۸۸۷۹۷۱۸۸  
شماره ۱ واحد: ۰۲۱-۸۸۸۸۹۱۸۰  
دورنگار: ۰۲۱-۸۸۷۷۶۲۹۴

www.sialk-co.ir

تهران، بلوار آفریقا، کوچه دامن افشار،  
شماره ۱ واحد ۶  
کد پستی: ۷۵۷۱۸-۱۹۶۹۷

info@sialk-co.ir

No.1, Daman Afshar st.,  
Suite 6, Africa Blvd.,  
Tehran, 19697-75718, Iran

www.sialk-co.ir

Tel: +98-21 8888 9180  
+98-21 8879 7188  
Fax: +98-21 8877 6294

info@sialk-co.ir



شرکت

**نوآوران صنعت سیلک**

بر پایه نتایج پژوهش‌هایی که از سال ۱۳۸۴ توسط اساتید هیأت علمی دانشگاه‌ها آغاز شده بود، در آذرماه سال ۱۳۹۲ در زمینه تولید منسوجات فنی با استفاده از الیاف و نخ‌های مختلف، از جمله تولید پارچه دوبعدی و سه‌بعدی بافته شده با نخ شیشه و همچنین تولید کامپوزیت‌های تقویت شده با این نوع پارچه‌ها، تأسیس گردید. حاصل فعالیت‌های پژوهشی این شرکت، سه مورد ثبت اختراع است که آخرین آن در سال ۱۳۹۳ بوده است. این شرکت در سال ۱۳۹۳ از سوی معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری و صندوق نوآوری و شکوفایی، به عنوان شرکت دانش‌بنیان شناخته شد. دانش فنی ساخت ماشین‌آلات و فرآیند تولید این محصولات تماماً در شرکت نوآوران صنعت سیلک توسعه یافته و این دانش و توانمندی، **ایران** را در زمره پنج کشور سازنده ماشین‌آلات و تولیدکننده منسوجات فنی مزبور در سطح جهان قرار داده است.

**ایران**

**ششمین تولیدکننده پارچه‌های سه‌بعدی بافته شده با نخ شیشه در جهان**

« برخی پروژه‌های انجام شده و در حال انجام

- احداث ساختمان سه طبقه با ترکیب اسکلت LSF و پانل‌های کامپوزیت تقویت شده با پارچه سه‌بعدی بافته شده با نخ شیشه (تو خالی) در شهرک صنعتی راوند کاشان
- احداث راهرو خط تولید در شرکت‌های نرمینه و بهتابان کاشان
- مسلح سازی بتن با استفاده از پارچه‌های دوبعدی نخ شیشه در پروژه کف سازی پارکینگ طبقاتی باب الحوائج کاشان به متراژ ۱۰۰۰۰ مترمربع و در ۵ طبقه
- مسلح سازی بتن با استفاده از پارچه‌های دوبعدی نخ شیشه در پروژه کف سازی بارانداز مجتمع کشت و صنعت آب شیرین
- پوشش سقف سالن اجتماعات زائر سرای مشهد ارده‌ال کاشان به مساحت ۱۲۴۰ مترمربع با استفاده از پانل‌های کامپوزیت سه‌بعدی تو خالی
- دریچه‌های منهول در ابعاد متفاوت در چند ناحیه از جمله بزرگراه حکیم در منطقه ۲۲ شهرداری تهران
- افزودن طبقه جدید بر روی ساختمان‌های قدیمی در شهر کاشان، از جمله شهرداری منطقه ۲ کاشان
- احداث ۶ طبقه برای نصب تأسیسات در بیمارستان نیکان غرب به متراژ ۸۰۰ مترمربع در سال ۱۳۹۸
- احداث نورگیر سقف ساختمان دانشکده پرستاری دانشگاه علوم پزشکی کاشان با استفاده از پانل‌های کامپوزیت تقویت شده با پارچه دوبعدی بافته شده با نخ شیشه در سال ۱۳۹۸
- نصب بالغ بر ۲۰۰ پل ماشین‌رو در تقاطع‌های شهر کاشان
- نصب نیم‌طبقه نمایشگاه ماشین در منطقه سعادت‌آباد تهران
- برای نمایش اتومبیل بر روی آن
- نصب روکش کانال‌های تأسیسات زمینی
- در استان اصفهان
- پوشش سقف گلخانه صنعتی





## پارچه دوبعدی

### بافته شده با نخ شیشه

- آببندی دیواره‌های منابع و استخرها
- مستحکم‌سازی ستون‌ها و تیرها
- و اسلب‌ها، اعم از فولادی و بتنی و کامپوزیتی
- پوشش درز میان صفحات کامپوزیت سه بعدی
- مستحکم‌سازی بتن به جای مش فولادی
- ساخت تابلوها و پایه‌های آن‌ها

## پارچه سه بعدی

### بافته شده با نخ شیشه

پارچه سه بعدی بافته شده با نخ شیشه حاصل درگیری نخ‌های شیشه‌ای در سه راستای عمود بر هم می‌باشد. که ساختاری پارچه‌ای سه بعدی و کاملاً انعطاف پذیر به دست می‌دهد. پارچه سه بعدی در هر سه راستای X و Y و Z، مُد تخریب تورق (Delamination) در آن‌ها منتفی و همچنین امکان دور کردن حداکثری جرم از مرکز و تحمل حداکثری مُمان خمشی و همچنین امکان افزایش حداکثری نسبت استحکام به وزن در آن‌ها وجود دارد. به این لحاظ این پارچه‌ها و امکان تولید آن‌ها در تعداد محدودی از کشورهای صنعتی (تنها پنج کشور جهان) به یک فناوری سطح بالا (High Tech) بدل شده است.

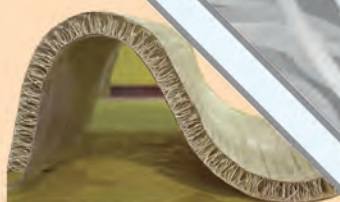
شرکت نوآوران صنعت سیلک توانسته است پس از پژوهش فراوان در طی یک دهه موفق به بافت این نوع پارچه و ثبت اختراع مرتبط با آن در ایران گردد. اینک پارچه سه بعدی شیشه‌ای، بدون کپی برداری از نمونه‌های خارجی، مراحل بافت آزمایشگاهی و صنعتی خود را پشت سر گذاشته و به بازار مصرف عرضه شده است.

- بافت پارچه سه بعدی با عرض حداکثر تا ۴ متر و با طول نامحدود
- تولید پارچه سه بعدی نخ شیشه با ضخامت بین ۷ تا ۴۲ میلی‌متر

شرکت نوآوران صنعت سیلک تنها تولید کننده پارچه‌های

سه بعدی به ضخامت ۴۲ میلی‌متر

در جهان



پانل‌ها می‌توانند توخالی باشند یا با مواد مختلف مانند انواع ملات‌ها شامل انواع سیمان سبک و سنگین پر شوند با افزودن مواد ضد آتش به ترکیب رزین مورد استفاده، می‌توان خواص مقاومت در مقابل آتش را نیز به پانل‌های بدون پوشش افزود. کامپوزیت ایجاد شده دارای ثبات ابعادی بوده و قابلیت سوراخ‌کاری و برش‌کاری خواهد داشت. پانل‌های کامپوزیت سه‌بعدی شرکت نوآوران صنعت سیلک به عرض ۴ متر و طول نامحدود (نوعاً با عرض حداکثر ۱۵۰ سانتی‌متر) و ضخامت بین ۵ تا ۳۲ میلی‌متر و با انواع رزین‌های اپوکسی و پلی‌استر تولید می‌گردند.

خواص مکانیکی و حرارتی کامپوزیت سه‌بعدی (رزین پلی‌استر، مقادیر حداکثر) در محدوده ضخامت تا ۲۲ میلی‌متر، بدون ملات

(این مقادیر تابع نمره نخ، نوع نخ، ضخامت، و تراکم نخ‌ها در هر راستا می‌باشد)

Properties	Value	standard Test Method
Thermal Conductivity	رسائلی حرارتی، رسانندگی گرمایی، هدایت حرارتی، قابلیت انتقال حرارت	0.08 (W/mK) Din 52616
Thermal Resistance	مقاومت حرارتی	0.28 (m <sup>2</sup> K/W) -
Compressive Strength	مقاومت فشاری	8.8 (N/mm <sup>2</sup> ) ASTM 365
Shear Strength	مقاومت برشی	1 (N/mm <sup>2</sup> ) ASTM 273
Shear Modulus	مدول برشی	13.4 (N/mm <sup>2</sup> ) ASTM 273
Bending Stiffness	سفتی خمشی	55.9 (Nm <sup>2</sup> ) ASTM 393

در پارچه‌های سه‌بعدی که در آن‌ها نخ‌ها در سه جهت عمود بر هم (x,y,z) قرار گرفته‌اند، می‌توان ضمن منتفی نمودن پدیده تورق، با کنترل جنسیت هر یک از سه دسته نخ و ساختار بافت، خواص ماده کامپوزیتی نهایی را در همه جهات به دقت کنترل نمود. این شرکت با تولید انواع پانل‌های کامپوزیت توخالی (به وزن ۳ الی ۵ کیلوگرم بر متر مربع) و یا پر شده با انواع ملات با مقاومت خمشی و تحمل فشاری فوق‌العاده و همچنین دارا بودن نسبت بالای استحکام به وزن در مقایسه با دیگر مصالح، راه‌حل‌های نوینی بر ای اجزای باربر ساختمان ارائه نموده است.

## نوآوران صنعت سیلک

از بدو تاسیس، توان بالقوه خود را در ارائه فناوری و محصولات پایه دارای خصوصیات رقابتی و منحصر به فرد قرار داده و دارای مجموعه‌ای از گواهی‌نامه‌ها و تاییدیه‌های مراکز و مراجع علمی کشور است.

• گواهی نظریه فنی مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی برای کاربرد صفحات کامپوزیت پر شده با ملات سنگین شرکت به عنوان پوشش سازه‌ای در سقف ساختمان به شماره SEI15-5-99 مورخ ۱۳۹۹/۳/۱۱

• گواهی نظریه فنی مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی برای کاربرد صفحات کامپوزیت توخالی شرکت به عنوان پوشش سازه‌ای در سقف ساختمان به شماره ۶۲۰۳-۸-۹۷ مورخ ۱۳۹۷/۳/۲۳

• مجموعه آزمون‌های گسترده سازه و آتش و حرارت در مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، ۱۳۹۴ الی ۱۳۹۹

• مجموعه آزمون‌های مرکز پژوهش‌های متالورژی رازی، ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹، از جمله آزمون‌های مقاومت و آزمون‌های شرایط جوی تسریع یافته (Aging, Weathering)

• آرمایشات طیف‌سنجی عبور نور از پانل‌های دوبعدی شفاف شرکت برای گلخانه‌های صنعتی، شرکت صابیران، ۱۳۹۸/۳/۹

• گواهی آزمون وادادگی HDT و آنالیز توزین حرارتی DMTA Tg، پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران، تاریخ ۱۳۹۴/۱۰/۲۲

• گواهی‌نامه ثبت اختراع "بافت پارچه شیشه‌ای بر روی ماشین بافندگی با ماکو" به شماره ثبت اختراع ۳۳۶۳۸ به تاریخ ۱۳۸۴/۱۰/۵

• تاییدیه آزمون اشتعال پذیری و درمدر طوبت: آرمایشگاه بنیاد علوم کاربردی رازی، شماره ۱-۱۶۱۲-۱۳۹۴/۲/۱۳ تاریخ

• گواهی‌نامه ثبت اختراع "بافت پارچه شیشه‌ای سه‌بعدی توسط یک دستگاه بافندگی رو به رو (Face to Face)" به شماره ثبت اختراع ۸۴۲۸۶ به تاریخ ۱۳۹۳/۸/۲۵

• دریافت گواهی‌نامه دانش بنیان از سوی معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری و صندوق نوآوری و شکوفایی از تاریخ ۱۳۹۳/۷/۸

• دریافت تاییدیه فنی محصول از طرف موسسه کامپوزیت ایران به تاریخ ۱۳۹۳/۱/۱۸

• گواهی‌نامه ثبت اختراع "بافت پارچه سه‌بعدی با تعداد لایه‌های مختلف بر روی ماشین بافندگی تار پودی تخت باف" به شماره ثبت اختراع ۷۰۲۰۱ به تاریخ ۱۳۹۰/۳/۱۷

بسیارده مستمرونوآوری دوساختار

نوآوری دوفرآیند

نوآوری در عملگر

نوآوری در سیستم و محصولات تولیدی

وبسایت مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، بخش نظریه فنی:

• در بخش سیستم‌های مورد تایید مرکز، "گروه چهارم سقف‌ها" بند ۸-۴، معرفی و الزامات "کاربرد پانل کامپوزیت سه‌بعدی" شامل بر پارچه بافته شده با نخ شیشه و رزین اپوکسی به عنوان پوشش سازه‌ای در سقف ارائه شده است.

• در بخش دارندگان نظریه فنی، الزامات "کاربرد پانل کامپوزیت سه بعدی" پر شده با ملات سیمان مشتمل بر پارچه بافته شده با نخ شیشه و رزین پلی‌استر به عنوان پوشش سازه‌ای در سقف ارائه شده است.

### کاربرد پانل کامپوزیت سه‌بعدی به عنوان پوشش سازه‌ای در سقف

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

با توجه به نوین بودن محصول، پس از انجام آزمون‌های متعدد و همکاری پژوهشی، سرانجام نظریه فنی و گواهی لازم برای کاربرد صفحات کامپوزیتی سه‌بعدی توخالی و همچنین صفحات کامپوزیتی سه‌بعدی پر شده با ملات را به عنوان پوشش سازه‌ای در سقف ساختمان صادر نمود.

مستندسازی  
وزارت راه و شهرسازی  
مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی  
شماره: ۹۷-۸-۲۲۳-۱۳۹۵

الزامات فنی کاربرد پانل کامپوزیت سه‌بعدی مشتمل بر پارچه بافته شده با نخ شیشه و رزین اپوکسی به عنوان پوشش سازه‌ای در سقف تولیدی شرکت دانش بنیان نوآوران صنعت سیلک

پانل کامپوزیتی پیشنهادی شرکت دانش بنیان نوآوران صنعت سیلک با رعایت شرایط زیر می‌تواند به عنوان صفحه پوشش با عملکرد مناسب در سقف‌های دارای نیروی یا نیجه سرانجام با برطرف‌های متداول فولادی به کار رود.

۱- پانل‌های کامپوزیت مشتمل از پارچه سه بعدی بافته شده با نخ شیشه و رزین اپوکسی است که دارای ساختاری دو لایه با ترازی واصل می‌باشد. ضخامت پارچه سه بعدی ۲.۲ میلی‌متر و وزن ۱۹۰ کیلوگرم بر متر مربع می‌باشد. ضخامت کل پانل کامپوزیت پوشش‌دهنده سقف همراه با رزین ۲۸ میلی‌متر و وزن هر متر مربع آن ۲۹۰ کیلوگرم می‌باشد. لازم به ذکر است که با اضافه شدن مواد خود اتفاد، وزن پانل سه بعدی تا ۲۵۰ کیلوگرم بر متر مربع نیز قابل ارتقا خواهد بود. در صورت استفاده از ژل کت نیز وزن هر متر مربع به حدود ۵۵ کیلوگرم می‌رسد.

۲- حداقل مشخصات ضخامت پارچه و رزین متداول جدول زیر است:

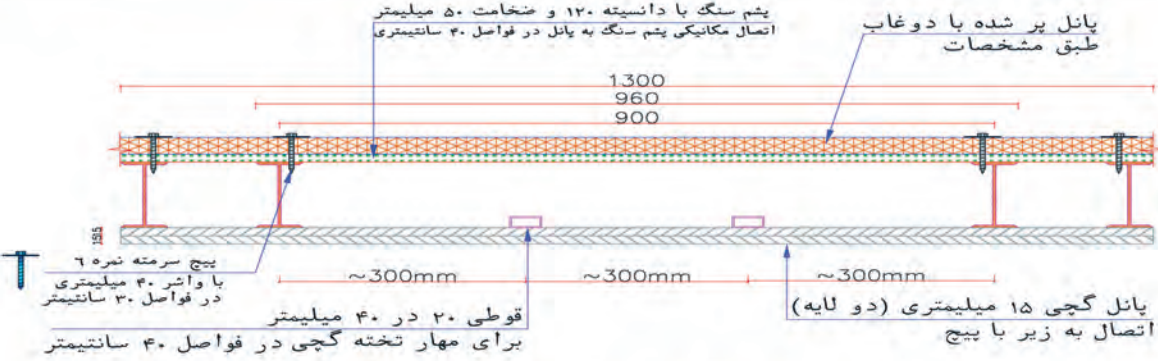
نوع	ضخامت پارچه (mm)	وزن (kg/m <sup>2</sup> )
۱	۳.۰	۱۱۵
۲	۳.۰	۱۱۵

گزارش ارزیابی و الزامات  
سقف باکالی کامپوزیتی با پارچه سه بعدی از الیاف شیشه پر شده با ملات سیمانی، شرکت نوآوران صنعت سیلک، مورد استفاده برای سقف با برج‌های فولادی

کاربر: مورد بررسی: پوشش سازه‌ای سقف  
شرکت مقاضی: شرکت نوآوران صنعت سیلک  
راه مورد بررسی: زیر سقف‌های فولادی - کارپورت  
درزگشایی مورد بررسی:  
• زیرگرمای محصول  
• نکات ساختاری  
• جزئیات و نحوه اجرا

• اولاً و عمده، سازه‌های نظارت شده و کنترل کیفی در حین اجرای شرکت نوآوران صنعت سیلک می‌باشد.  
• این نظریه صرفاً از بازگرداندن شرایط طراحی و استفاده از محصول است و بر کیفیت تولید و اجرای محصول ملاحظه ندارد.  
• این نظریه بر اساس برورده نظریه فنی به شماره: ۹۷۸۹ در سازه‌های فولادی صادر شده است.  
• این نظریه بر اساس آزمایش‌های انجام شده بر روی نمونه‌های سقف کامپوزیتی با پارچه سه بعدی از شیشه پر شده با ملات سیمانی، شرکت نوآوران صنعت سیلک مورد استفاده برای سقف با برج‌های فولادی در مرکز تولید است.  
• این نظریه بر اساس شماره: ۹۷۸۹-۴۰-۴۰ مورخ ۱۳۹۵/۰۴/۲۲ صادر شده است.

"پانل‌های کامپوزیتی شرکت دانش بنیان نوآوران صنعت سیلک با رعایت شرایط مندرج در الزامات فنی کاربرد، می‌تواند به عنوان صفحه پوشش با عملکرد سازه‌ای در سقف‌های دارای تیر ریزی با تیرچه سرد نورد یا پروفیل‌های متداول فولادی به کار روند"



## صنعت ساختمان

- سقف و دیوار
- اسکان سریع، به ویژه احداث سریع مسکن در شرایط بحرانی
- پارتیشن‌ها
- قالب‌های ساختمانی
- ایمن‌سازی واحدهای مسکونی قدیمی در مقابل زلزله
- افزودن طبقات جدید به ساختمان‌های موجود بدون نیاز به مقاوم‌سازی ستون‌ها

مقاوم در مقابل زلزله	بسیار سبک و با تحمل بار بسیار بالا
مقاوم در مقابل ضربه	داری سهولت شکل دهی
مقاوم در مقابل خستگی	عایق خوب صوتی، حرارتی، و رطوبتی
سرعت بسیار بالای اجرا	مقاوم در مقابل خوردگی و پوسیدگی

## حمل و نقل

### راه و ترابری

- کف و سقف اتوبوس‌ها
- بدنه و عرشه قایق‌های سبک
- بدنه و عرشه کشتی‌ها
- هواپیماهای بدون سرنشین رادارگریز
- ریل‌های حفاظتی حاشیه جاده‌ها
- تابلوهای راهنمایی شهری و جاده‌ای

## کانکس‌ها، اطاقک‌ها

### و پناهگاه‌های کامپوزیتی

- کانکس‌های اقامتی
- پناهگاه‌ها و سازه‌های رادارگریز
- اطاقک‌ها و محفظه‌های مقاوم و بسیار سبک با حمل آسان و مناسب برای قرارگیری طولانی مدت در زیر خاک
- اطاقک‌های ضد بمب‌های مغناطیسی
- اطاقک‌های حبس و خفه‌کننده صدا
- سرعت بالای نصب و جمع‌آوری
- حمل و نقل آسان و کم حجم
- بسیار سبک و مقاوم
- قابلیت استفاده مجدد
- عایق حرارتی، رطوبتی و صدا

## کاربری‌ها

### آب و فاضلاب

### نفت و پتروشیمی

- دریچه‌های آب و فاضلاب
- منابع بزرگ ذخیره نفت و عایق‌بندی آن‌ها
- کانال‌های انتقال آب و فاضلاب و عایق‌بندی آن‌ها
- لوله‌های انتقال مایعات با سرعت حرکت بالا و دارای ذرات معلق
- منابع و استخرهای بزرگ ذخیره آب و عایق‌بندی آن‌ها

### سازه‌ها و مستحکم‌سازی آن‌ها

- تقویت و حفاظت خوردگی سازه‌های زیر سطحی
- مستحکم‌سازی سازه‌های فلزی مانند ستون‌ها و پل‌های فولادی
- ساخت لوله و تیر و نبشی و قوطی و سایر پروفیل‌هایی که نسبت استحکام به وزن بالایی داشته و ضمن برخورداری از عمر خستگی بالا، در مقابل خوردگی و پوسیدگی هم مقاوم باشد.

## عمران

### وانتسیسات شهری

- پل معابر شهری
- مسیر ویژه نابینایان در معابر شهری
- پوشش بلوک‌های جداول فرسوده به صورت رنگی و ماندگار
- جداول معابر شهری، جای‌گزینی بلوک‌های جداول مرسوم با جداول کامپوزیتی با مقاومت و ماندگاری بسیار طولانی
- آفتاب‌گیر و سایبان سازه‌های شهری
- منهول، و دریچه منهول با ابعاد مختلف

### محافظت از

### دیوارهای بتنی

- محافظت از خوردگی دیوارهای بتنی
- تقویت و مستحکم‌سازی سطوح بتنی

## سایر مصارف

- سایر مصارفی که نیازمند خصوصیت‌های زیر است:
- نسبت بالای استحکام به وزن و سهولت شکل‌دهی و سرعت بالای اجرا
- عایق خوب صوتی، حرارتی، و رطوبتی؛ مقاوم در مقابل خوردگی و پوسیدگی
- مقاوم در مقابل زلزله، ضربه، و خستگی

### گلخانه‌های

### صنعتی

- پوشش سقف و دیوارهای گلخانه
- عبور نور کافی برای گلخانه
- محافظت در مقابل اشعه فرابنفش
- ماندگاری و عمر ده‌ها برابر متریال‌های مرسوم
- صرفه‌جویی انرژی
- کمک به سبکی و کاهش وزن و تعداد فریم‌های سازه



### آزمون‌های آتش و حرارت

- آزمون نرم‌شدگی (وادادگی) در برابر حرارت (HDT)
- پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران
- آزمون آنالیز توزین حرارتی DMTA Tg، پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران
- آزمون تعیین درجه رطوبت بنیاد علوم کاربردی رازی
- آزمایشات آتش مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی



### آزمون‌های فیزیکی

- آزمون سنجش طیف گذر نور
- آزمایش افت استحکام خمشی در سرما
- آزمایش ایزولاسیون صدا و اشعه ماوراء بنفش
- آزمایشات مقاومت در برابر اسید
- آزمون‌های شرایط جوی تسریع‌یافته (Aging-Weathering)، مرکز پژوهش متالورژی رازی
- آزمایش انتقال حرارت پانل سبهدی تو خالی

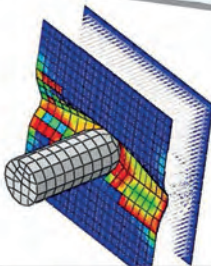
### آزمون‌های سازه

- آزمون خمش چهار نقطه‌ای
- آزمایشات خمش، کشش و خیز ناشی از خمش
- مدل‌سازی رفتار خمشی کامپوزیت تحت بار گسترده
- آزمون مقاومت برشی
- آزمون مقاومت فشاری سطح
- آزمون برخورد شبه استاتیک و ضربه
- آزمون‌های مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی
- مدل‌سازی رفتار مکانیکی کامپوزیت سبهدی، دانشگاه تربیت مدرس



HDMINTORT  
SMBG, (fraction = -1.0)  
(Avg: 75%)

+	1.000e+00
+	1.157e-01
+	8.333e-01
+	7.500e-01
+	5.557e-01
+	5.232e-01
+	5.000e-01
+	4.157e-01
+	3.333e-01
+	2.500e-01
+	1.557e-01
+	8.333e-02
+	0.000e+00



## مزایای رقابتی

- « بسیار سبک و با تحمل بار بسیار بالا
- « عایق خوب صوتی، حرارتی، و رطوبتی
- « مقاوم در مقابل خوردگی و پوسیدگی
- « مقاوم در مقابل زلزله، ضربه، و خستگی
- « سهولت شکل‌دهی و سرعت بسیار بالای اجرا

## پانل‌های کامپوزیتی سه‌بعدی در سقف ساختمان

پانل‌های کامپوزیتی سه‌بعدی

### نوآوران صنعت سیلک

در انواع توخالی، و توپر با ملات سیمانی سنگین و یا سبک، با بهره‌گیری از خواص منحصر به ساختارهای کامپوزیتی سه‌بعدی، با کاهش وزن مرده سازه و نسبت بالای استحکام به وزن، انقلابی را در صنعت ساختمان به‌وجود آورده است.

استفاده از این محصول با نسبت بالای "استحکام به وزن" در صنعت ساختمان و خصوصاً به عنوان دال و یا پوشش سقف و همچنین دیوارها، می‌تواند مزایای فراوانی داشته باشد.

- افزایش برخی از مقاومت‌های مکانیکی ساختمان، هم‌چون خستگی
- کاهش زمان تحویل ساختمان و خصوصاً هزینه‌های کارگری
- اثرکاهش وزن شدید سقف بر طراحی اجزای باربر سازه
- عدم نیاز به ماشین‌آلات سنگین
- سهولت بیشتر حمل مصالح خصوصاً در بافت‌های قدیمی و فرسوده شهری
- استفاده هم‌زمان از صفحه باربر به‌عنوان عایق حرارتی، رطوبتی و صوتی
- افزودن طبقه جدید به ساختمان‌های موجود

پانل‌های کامپوزیت سه‌بعدی توخالی و توپر

مصالح جدید و استاندارد جدید در صنعت ساختمان

کاهش وزن سقف، کاهش هزینه ساخت، سرعت اجرای بالا، و مقاومت بالا



## کانکس

استفاده از صفحات کامپوزیتی سه‌بعدی در سقف و دیواره کانکس‌ها، علاوه بر سهولت حمل و نصب کانکس به دفعات، نقش ایزولاسیون حرارتی، رطوبتی و صوتی را نیز در جداره‌ها ایفا کرده است. با استفاده از نوع شفاف این صفحات، فضای داخلی کانکس نیز از نور طبیعی بهره‌مند می‌شود.

- قابلیت مونتاژ سریع و به دفعات، با حداقل آسیب دیدگی قطعات
- عدم نیاز به نیروی متخصص و ابزار برقی برای مونتاژ
- توسعه‌پذیری آسان تا هر مترائ و در هر چهار جهت
- دارای انعطاف در محل نصب درب و پنجره

• قابلیت حمل آسان، حتی به وسیله شخم در مناطق صعب‌العبور. با توجه به شکل قطعات و عدم اشغال حجم زیاد، یک کامیون یا وانت می‌تواند مبادرت به حمل قطعات ده‌ها کانکس نماید.

• با قابلیت بالای صفحات در عدم انتقال حرارت، فضای داخل این کانکس در زمستان گرم، و در تابستان، خنک است.

• عبور نور از صفحات بدون آن که داخل کانکس از بیرون دیده شود می‌تواند کانکس را از نور طبیعی در روز بهره‌مند سازد.

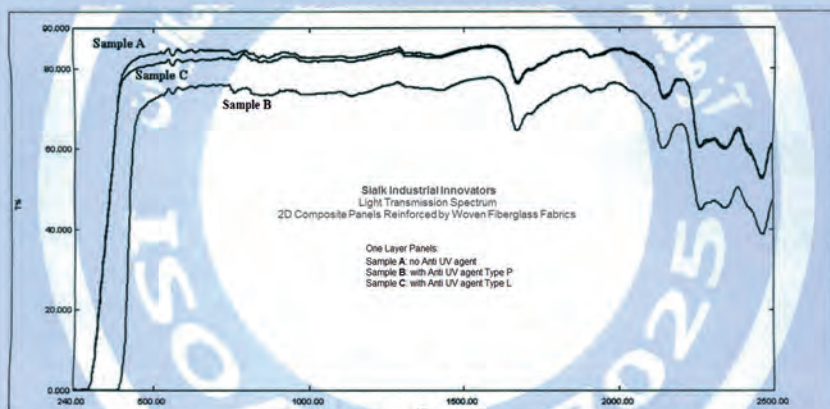
• خصوصیتی همچون عایق صدا، موجب آرامش اسکان، و عدم امکان زنگ زدن صفحات، طول عمر کانکس را در مناطق مرطوب، افزایش چشمگیری خواهد داد.

• امکان استفاده مجدد و مکرر از پانل‌ها (reuse)، همچنین تبدیل اسکان موقت به محل سکونت دائمی با طراحی مناسب

## مزایای رقابتی



Light Transmission Spectrum for 3 Samples in the 240 ~ 2500 Nano meter wavelength band using Beam Spectrophotometer equipped with Integrating Sphere



## نوآوران صنعت سیلک

پانل‌های کامپوزیتی شرکت انتخاب بسیار مناسبی برای پوشش گلخانه‌های صنعتی هستند. پانل دو بعدی برای پوشش سقف، و پانل‌های سه‌بعدی برای دیوارهای گلخانه‌ها مناسب هستند. استفاده از این پانل‌ها در مقایسه با پوشش‌های متداول نایلونی و پلی‌کربنات و شیشه، به دلیل طول عمر چند برابری، نصب ساده و راحت، نگهداری آسان، و صرفه‌جویی انرژی؛ در بلند مدت منافع اقتصادی فراوانی را به ارمغان می‌آورد.

آزمایشات طیف‌سنجی مشخص نموده است که پانل‌های تولیدی شرکت برای استفاده در پوشش‌های گلخانه‌ای گزینه بسیار مناسبی می‌باشد.

طول عمر بسیار بالاتر در مقابل عوامل محیطی و تابش نور خورشید کاهش تبادل حرارت گلخانه با بیرون، و صرفه‌جویی انرژی عبور دهی کاملاً منطبق با نیاز گلخانه‌ها کمک به کاهش وزن و تعداد فریم سازه گلخانه

# ایران

ششمین تولیدکننده پارچه‌های سه‌بعدی بافته شده بانخ شیشه در جهان

## سایبان نورگیر سقف

پانل‌های کامپوزیت دوبعدی و سه‌بعدی شرکت نوآوران صنعت سیلک در انواع شفاف و نیمه شفاف و یا مات، و بی‌رنگ یا در رنگ‌های مختلف؛ با مقاومت بسیار بالاتر در مقابل عوامل محیطی و طول عمر چند دهه برابری، جای‌گزین قابل رقابت با پوشش‌های پلی‌کربنات در سقف‌های سالن‌ها، سایبان‌های شهری، پل‌های عابر پیاده، پارکینگ‌ها، و ایستگاه‌های اتوبوس و تاکسی می‌باشد.

احداث نورگیر سقف ساختمان دانشکده پرستاری دانشگاه علوم پزشکی کاشان با استفاده از پانل‌های کامپوزیت دوبعدی نخ شیشه در سال ۱۳۹۸، سقف‌های سایبان کارخانجات مخمل و ابریشم کاشان، و سایبان پل‌های عابر پیاده در کاشان از جمله پروژه‌های انجام شده با پانل‌های کامپوزیت دو بعدی با نخ شیشه شرکت می‌باشند.

صفحات کامپوزیت تقویت شده با پارچه دو بعدی بافته شده با نخ شیشه

طول عمر بسیار بالا، مقاوم در برابر عوامل محیطی، حرارت و نور خورشید

صرفه جویی در مصرف انرژی



**طراحی سازه سبکتر**

**سرعت بالای اجرای سقف**

**پانل های کامپوزیت سه بعدی توخالی**

**یاپ شده با ملات سیمان سنگین و سبک**

**سقف سوله سالن اجتماعات**

پروژه مذکور، واقع در مرتفع ترین نقطه منطقه زیارتی "مشهد اردهال" می باشد. نوع سازه، خرپای سوله ای بوده که سقف با تیرهای Z، تیر ریزی شده و فاصله آکس به آکس تیرها از ۵۰ تا ۵۸ سانتی متر متغیر است. ابعاد سوله ۳۰.۳ در ۳۰ متر می باشد. سقف این پروژه توسط پانل های سه بعدی کامپوزیتی شرکت نوآوران صنعت سیلک، با ارتفاع خاب ۲.۷ و تراکم ۳.۲ با رزین پلی استر و از نوع معمولی نصب گردید.

**پانل های کامپوزیتی سه بعدی توخالی شرکت نوآوران صنعت سیلک به عنوان پوشش سقف یا به عنوان عضو باربر سقف؛ با سرعت اجرا، دوام و استحکام بسیار بالا در مقایسه با مصالح و روش های سنتی اجرای سقف؛ با تجربه های موفق در اجرا و مزیت های فراوان و کاهش هزینه ساخت سازه**

پانل های سه بعدی توخالی ضمن ایزولاسیون رطوبتی و حرارتی، در صورت استفاده بدون پوشش افزوده، نور طبیعی فضای داخلی را تامین می نماید.





## مسلح سازی بتن کف پارکینگ‌ها و باراندازها

برای کف‌سازی بتنی مانند پارکینگ‌های طبقاتی که نوعاً نیازمند ایجاد شیب مشخص نیز است، به طور معمول از مش فلزی استفاده می‌گردد.

شرکت نوآوران صنعت سیلک با تولید پارچه‌های دوبعدی بافته شده از نخ شیشه با تراکم ۲ پود در سانتی‌متر و به‌صورت رول با عرض تا ۴ متر، راه حل جای‌گزین مش‌بندی فلزی در پروژه‌های کف‌سازی را ارائه کرده است.

پارکینگ طبقاتی باب‌الحوائج در ۵ طبقه و با مساحت ۱۰۰۰۰ متر مربع، و بارانداز تخلیه و بارگیری مجتمع کشت و صنعت آب شیرین کاشان از جمله پروژه‌هایی هستند که کف‌سازی خود را با استفاده از پارچه‌های دو بعدی شرکت انجام داده‌اند؛ که پس از تأیید هیأت کارشناسی عمران و شهرسازی شهرداری کاشان و همچنین هیأتی از سازمان نظام مهندسی کاشان، استفاده از این پارچه را در دستور کار قرار دادند.

**استفاده از پارچه‌های دوبعدی نخ شیشه نوآوران صنعت سیلک برای پروژه‌های کف‌سازی و تقویت بتن.**

**کاهش وزن سازه**

**کاهش هزینه ساخت**

**افزایش سرعت اجرا**



### نوآوران صنعت سیلک

با ترکیب پانل‌های کامپوزیت سه‌بعدی و ملات سیمان، محصولات کاربردی جالبی هم‌چون بلوک جدول و پوشش جداول فرسوده عرضه شده است.

پانل‌های کامپوزیتی این شرکت به کمک پارچه سه‌بعدی بافته‌شده با نخ شیشه، از دوام و استحکام فوق‌العاده‌ای در مقابل ضربه و عوامل محیطی برخوردار بوده و از زیبایی و ظرافت خاصی برخوردار است.

راه حل بسیار نوآورانه و باصرفه دیگر شرکت، پوشش کامپوزیتی بلوک‌های فرسوده جداول در سطح معابر و عدم نیاز به تخریب و تعویض بلوک‌های قدیمی است.

سطح بیرونی جداول و روکش جداول تولیدی شرکت نوآوران صنعت سیلک به‌صورت رنگی تولید شده و در هزینه رنگ آمیزی هر ساله بلوک‌های جداول سنتی صرفه جویی می‌گردد.

**پوشش دائمی بلوک‌های جداول فرسوده به جای تعویض آن‌ها**

**بلوک‌های کامپوزیت رنگی جای‌گزین بلوک‌های سیمان**



## پانل‌های سه‌بعدی پر شده با بتن به‌عنوان دریچه منهول

صفحات کامپوزیتی تقویت‌شده با پارچه سه بعدی شیشه‌ای، پر شده با ملات سیمان خود متر اکم برای دریچه منهول دارای مشخصات پایه زیر می‌باشد:

- نخ شیشه Tex 600 با مقاومت کششی حدود ۲ گیگاپاسکال
- پارچه سه‌بعدی بافته‌شده با نخ شیشه با تراکم ۳ و ضخامت ۴.۲ سانتی‌متر
- رزین پلی‌استر به‌عنوان متریکیس (ماده زمینه)، و ایجاد صفحه کامپوزیتی سه‌بعدی با ضخامت ۳ سانتی‌متر
- بتن

دریچه‌های منهول کامپوزیتی شرکت نوآوران صنعت سیلک، به اشکال مختلف مستطیل، دایره، دارای دستگیره، دارای درب باز شو، و... تولید می‌شوند که بسیار مورد استقبال شهرداری‌ها قرار گرفته است.

با توجه به گسترده‌گی منهول‌ها (و طبعاً دریچه منهول‌ها) در تمامی نقاط شهر، نگهداری و نگهداری از آن‌ها غیر ممکن است. بنابراین لازم است دریچه‌ها به‌گونه‌ای طراحی و ساخته شوند که احتیاج به مراقبت و نگهداری نداشته باشند. برای پیش‌گیری از سرقت دریچه‌ها لازم است دریچه‌هایی مورد استفاده قرار گیرند که برای سارقان ارزش بازیافت یا استفاده‌های دیگر را نداشته باشند.

## دریچه منهول

شرکت نوآوران صنعت سیلک با هدف ارائه راه‌حلی نوآورانه برای ساخت دریچه‌های منهول با ترکیب پانل‌های کامپوزیت سه‌بعدی پر شده با بتن، محصولی ارائه نموده است که علاوه بر رعایت الزامات فنی و استحکام لازم، با استفاده از مواد غیر قابل استفاده مجدد، عملاً سرقت با انگیزه بازیافت این دریچه‌ها را متوقف نموده است.

## دریچه‌های آذمرو و ماشپ. رو کامپوزیت سه‌بعدی

مواد و فناوری نوین، جای‌گزین دریچه‌های آهنی و چدن

جلوگیری از سرقت دریچه‌های ناسیسات شهری

## پل عابر پیاده و ماشین رو

پل های کامپوزیتی شرکت نوآوران صنعت سیلک علاوه بر تحمل بار خودروها، زنگ زدگی و پوسیدگی نداشته و با ارائه سطحی بدون روزنه، مانع از بروز آسیب های جسمی به رهگذران شده؛ و به واسطه سبکی فوق العاده، دسترسی به زیر پل را به راحتی امکان پذیر می نماید.

صفحات کامپوزیتی تقویت شده با پارچه های بافته شده سه بعدی شیشه ای و پر شده با ملات سیمان، می توانند به عنوان یک هایپرید کامپوزیت، ضمن سبکی، مقاومت بالایی را در برابر خمش، فشار، ضربه، خورده گی و پوسیدگی از خود نشان دهند. مقاومت بالای این صفحات در مقابل خوردگی و پوسیدگی، طول عمر آنها را در برابر مواد خورنده آب داخل جوی، افزایش چشم گیری خواهد داد.

## مسیرهای ویژه نابینایان

بر روی این صفحات ایجاد شیارهای مسیریابی نابینایان به سهولت امکان پذیر است.

این قطعات با ابعاد استاندارد ۴۰ در ۴۰ سانتی متر (و یا به صورت نوار ۴۰ سانتی متری با هر طول) و به رنگ زرد تولید می گردند. پانل های مسیر ویژه نابینایان، هم به صورت پانل موزائیک کامل، و هم به صورت ورقه دوبعدی قابل چسباندن بر روی سطوح کف پیاده روها قابل ارائه می باشند.

## راه حل جدید در پوشش معابر شهری

### پانل های کامپوزیت سه بعدی

### پیشده با ملات



تابلوهای راهنمایی و رانندگی

تمام کامپوزیت محصول

### نوآوران صنعت سیلک

به واسطه سبکی مفرط، ضمن کمک به ظرافت و تشکیل تر شدن سازه پشتیبان، طول عمر تابلو را افزایش داده و در تصادفات نیز با انعطاف و تردی خاص خود، ایمن تر عمل می‌کند.

این تابلوها و گارد ریل‌های کامپوزیتی می‌توانند در برخوردها و تصادفات، از خود انعطاف لازم و از پیش تعیین شده‌ای نشان داده و یا حتی شکننده عمل نمایند، و لذا در هنگام تصادف و برخورد، مانع از بروز خسارت مالی و جانی به مسافران و خودروها شوند.

تابلوه‌ها، بیلپوردها، گارد ریل‌ها و دریچه‌های منهول کامپوزیتی می‌توانند ضمن مقاومت بالا در مقابل پوسیدگی، خوردگی و زنگ‌زدگی، سبکی بیشتر سازه را نیز به ارمغان آورند.

تابلوه‌ها و دریچه‌های کامپوزیتی شرکت نوآوران صنعت سیلک مشکل سرقت مستمر تابلوه‌های فلزی را که به معضلی در برخی نقاط تبدیل شده است را حتی برطرف نموده است.

تابلوهای تمام کامپوزیته، افزایش ایمنی در هنگام تصادفات

## عایق حرارتی مخازن

دمای سیال ذخیره شده در مخازن نگهداری آب و مایعات تحت حرارت محیط و تابش نور خورشید، افزایش می‌یابد و کاهش دمای سیال به دمای مورد نیاز، مستلزم مصرف هزینه و انرژی خواهد بود. **شرکت نوآوران صنعت سیلک** با ارائه راه حل بهینه، با پوشش مخازن موجود با پانل‌های سه‌بعدی کامپوزیتی توخالی برای رفع این نیاز اقدام نموده است.

برای مخازن پلی‌اتیلنی چنانچه دمای محیط برای ۶ ساعت در ۵۰ درجه سانتی‌گراد ثابت بماند، دمای آب درون مخزن ۵۰.۷ درجه سانتی‌گراد افزایش خواهد یافت (یعنی از ۲۰ درجه سانتی‌گراد به ۲۵.۷ درجه سانتی‌گراد خواهد رسید). بر همین اساس، برای ۱۴ ساعت، دمای آب درون مخزن ۱۱.۵ درجه سانتی‌گراد افزایش خواهد یافت (یعنی از ۲۰ درجه سانتی‌گراد به ۳۱.۵ درجه سانتی‌گراد خواهد رسید)

اما اگر مخزن تماماً با پانل‌های کامپوزیتی سه‌بعدی شرکت ساخته شده باشد، اگر دمای محیط اطراف مخزن در طی ۴ ساعت پایانی از ۱۰ ساعت زمان آزمایش در ۴۳ درجه سانتی‌گراد ثابت نگه داشته شده باشد، آب درون مخزن تنها با افزایش دمایی اندک، و در حد ۱.۱ درجه سانتی‌گراد در بازه ۱۰ ساعت حاصل می‌شود.

در حالتی که از پانل‌های کامپوزیتی سه‌بعدی شرکت به عنوان پوشش روی جداره مخازن موجود (نوعاً مخازن پلی‌اتیلنی) استفاده شود، و مخازن پلی‌اتیلنی موجود، با فاصله حدود ۲.۵ سانت از جداره منبع با یک لایه از صفحات کامپوزیت سه‌بعدی شرکت احاطه گردیده و پوشش داده شود، چنانچه دمای محیط برای ۶ ساعت در ۵۰ درجه سانتی‌گراد ثابت بماند، دمای آب درون مخزن ۰.۲ درجه سانتی

گراد افزایش خواهد یافت (یعنی از ۲۰ درجه سانتی‌گراد به ۲۰.۲ درجه سانتی‌گراد

خواهد رسید). بر همین اساس، برای ۱۴ ساعت، دمای آب درون

مخزن ۰.۹ درجه سانتی‌گراد افزایش خواهد یافت

(یعنی از ۲۰ درجه سانتی‌گراد به ۲۰.۹ درجه

سانتی‌گراد خواهد رسید)

### مخازن و استخرها

صفحات کامپوزیتی

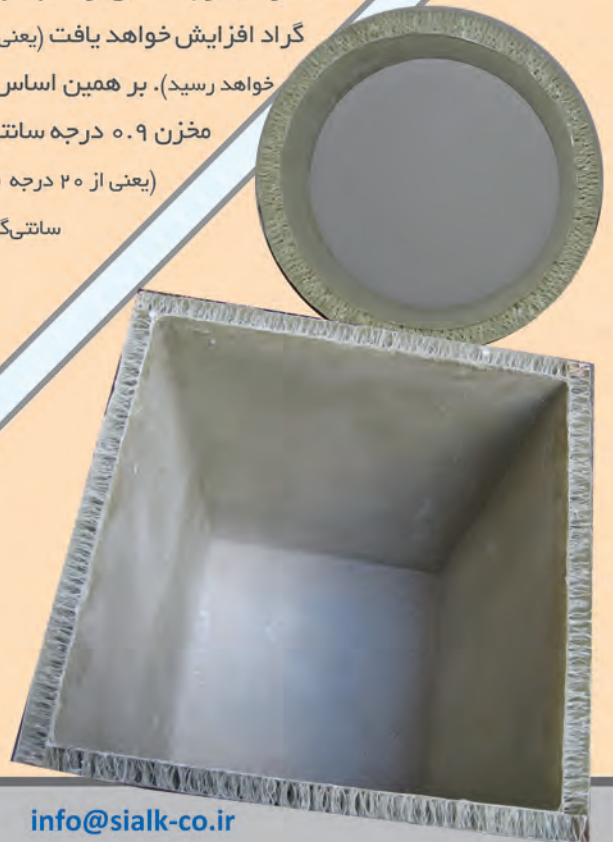
سه‌بعدی به تنهایی فشار

هیدرواستاتیک مخازن تا ارتفاع

۶ متر را تحمل می‌نمایند.

این صفحات می‌توانند جهت ترمیم

مخازن و استخرها نیز به کار روند.





برش صفحات کامپوزیتی  
تقویت شده با پارچه سه‌بعدی  
بافته‌شده با نخ شیشه به  
منظور قرار دادن در دیواره  
قالب بتن



قسمت صاف و رزینی  
سمت دیواره قالب قرار  
گیرد

قسمت بر چسب بتن  
بتن قرار گیرد

می‌توان با استفاده

از پوشش‌های کامپوزیتی

تقویت‌شده با پارچه بافته‌شده

با نخ شیشه، از نفوذ یون کلرید و

کربناسیون به عنوان اصلی‌ترین عامل

خوردگی بتن جلوگیری نموده و باعث کاهش

خرابی و افزایش عمر مفید سازه‌های بتن مسلح در

این‌گونه محیط‌ها و افزایش پایداری بتن در شرایط محیطی

شدید شد.

## محافظت دیواره‌های بتنی

### در برابر خوردگی

## ایزولاسیون دیواره‌های بتنی

پوشش کامپوزیتی سه‌بعدی تولیدی

شرکت نوآوران صنعت سیلک، با توجه به

در هم تنیدگی و اتصال خاب کامپوزیت با بتن

و در نتیجه چسبندگی بسیار عالی آن به سطح دیواره

بتنی، راه حل مناسبی برای ایزولاسیون جداره مخزن‌ها

و دیواره‌های بتنی در شرایط محیطی شدید است.

پوشش کامپوزیتی دو بعدی تولیدی شرکت نوآوران صنعت سیلک،

با توجه به چسبندگی بسیار عالی آن به سطح دیواره بتنی، راه حل مناسبی

برای ایزولاسیون جداره مخزن‌ها و دیواره‌های بتنی در شرایط محیطی عادی است.

مقاومت در برابر اسید و یا باز این نوع پوشش‌های کامپوزیتی شرکت نوآوران صنعت سیلک

با توجه به خواص رزین جالب توجه است.

## ایزولاسیون استخرها و مخازن بتنی

مسلح سازی بتن با پارچه دو بعدی بافته شده با نخ شیشه

