



**Leca**<sup>®</sup>

Light Expanded Clay Aggregate





1

معرفی شرکت

3

لیکا چیست؟

5

بلوک های سبک لیکا

11

مخلوط های خشک آماده لیکا

17

کاربرد سبکدانه لیکا در ژئوتکنیک

19

لیکاپون

21

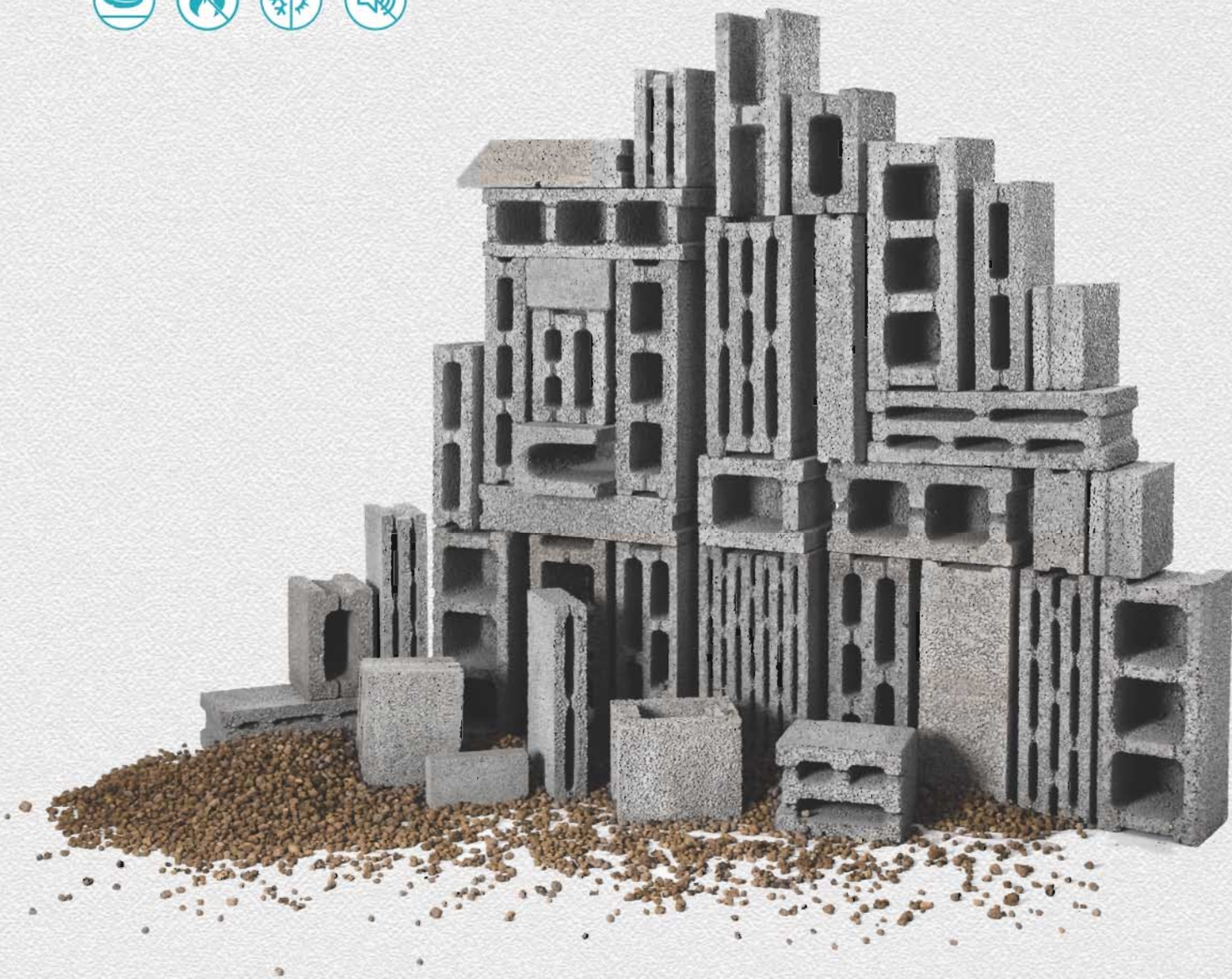
عمل آوری داخلی

22

گواهینامه ها

# Leca<sup>®</sup>

Light Expanded Clay Aggregate





## معرفی شرکت

شرکت لیکا ایران به عنوان بزرگترین واحد تولید کننده لیکا در آسیا و خاورمیانه دارای استاندارد ملی ایران، تأییدیه شرکت بهینه سازی مصرف سوخت و گواهینامه فنی محصول از مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی در سال 1357 تحت امتیاز لیکای بین الملل آغاز به بهره برداری از واحد اول کارخانه لیکا نموده است.

کارخانه لیکا در حال حاضر دارای چهار واحد تولید سبکدانه با ظرفیت اسمی یک میلیون متر مکعب سبکدانه لیکا، چهار بخش تولید بلوک های سبک و عایق لیکا با ظرفیت اسمی مجموع 35 میلیون قالب و تولید مخلوط های خشک آماده (لیکامیکس) می باشد.

## ما برای پایداری هر چه بیشتر کره زمین تلاش می کنیم.

### #۲ قابل بازیافت بودن

لیکا از خاک رس بوجود می آید و ساختمانهایی که با لیکا ساخته می شوند قابلیت بازیافت و استفاده مجدد را دارا می باشند. این ویژگی لیکا می تواند مقدار انرژی مورد نیاز برای تولید مصالح ساختمانی را کاهش دهد.

### #۴ جذب دی اکسید کربن

لیکا در ساخت فضاهای سبز آپارتمانی، روف گاردن ها و گلدان ها مورد استفاده قرار می گیرد که نه تنها موجب زیبا تر شدن ساختمانها می گردد، بلکه با جذب دی اکسید کربن و تولید اکسیژن، به داشتن هوای پاک کمک می کند.

### #۱ ما منابع را به اتمام نمی رسانیم، بلکه آنها را تقویت می کنیم.

لیکا یک محصول دوستدار محیط زیست و تاب آور است. ماده اولیه اصلی برای تولید لیکا خاک رس می باشد. در طی فرآیند تولید، هر متر مکعب خاک رس به سه متر مکعب سبکدانه رس منبسط شده تبدیل می شود و با توجه به نسبت بازگشت یک به سه مواد، می توان گفت که تولید لیکا، در مقایسه با انواع دیگر مصالح ساختمانی، کمترین اثر را بر روی منابع طبیعی دارد.

### #۳ صرفه جویی در مصرف انرژی

با توجه به اینکه لیکا عایق حرارت است، مقدار انرژی مصرفی جهت سرمایش و گرمایش به مقدار قابل توجهی کاهش می یابد.



## لیکا چیست؟

واژه لیکا مخفف **Light Expanded Clay Aggregate** (دانه رس منبسط شده) میباشد. سبکدانه های لیکا از انبساط خاک رس در کوره های گردان با حرارتی حدود 1200 درجه سانتی گراد به دست می آیند.



مجموعه ای از ویژگی های قابل توجه مانند وزن کم، هدایت حرارتی پایین، افت صوتی مناسب، مقاومت در برابر آتش، دوام و پایداری شیمیایی و نظایر آن سبب گسترش کاربردهای این سبکدانه صنعتی در صنعت ساختمان، طرح های عمرانی، کشاورزی، محیط زیست، راه سازی و ... شده است.

سبکدانه لیکا را میتوان به تنهایی به عنوان پر کننده فضاهای خالی به منظور کاهش وزن، عایق کاری حرارتی و صوتی و نظایر آن به کاربرد. همچنین از سبکدانه لیکا در ساخت سایر فرآورده های سبک مانند انواع بتن های سبک (سازه و غیر سازه ای)، بلوک های سبک ساختمانی، ملات ها، اندودها نیز استفاده میشود.

**عایق صوتی:** مصالح جاذب صدا، قادرند امواج صوتی را که با سطح آنها برخورد می‌کنند، به گونه ای جذب نمایند که تنها کمتر از 50 درصد آن ها بازتاب گردد. وجود حفره ها و اندازه و عمق آنها در دانه های لیکا، سبب می گردد تا اثر صوت به دلیل ایجاد اصطکاک مستهلک گردد.

**تراکم ناپذیری:** دانه‌های لیکا در مقابل فشار مکانیکی دائمی و یا بارگذاری مکرر، فشرده نمی شوند و نسبت درصد هوای موجود، ثابت می‌ماند.

**جذب آب:** وجود منافذ درونی بسته، ساختمان سلولی بخصوص و وجود لایه روکش باعث کاهش چشم‌گیر میزان جذب آب دانه‌های لیکا نسبت سایر سبکدانه ها می‌شود. جذب آب دانه های لیکا حداکثر به 18 درصد وزن آن محدود میشود.

**واکنش ناپذیری:** دانه های لیکا، با pH حدود 7، از نظر شیمیایی خنثی بوده و فاقد هرگونه مواد معدنی واکنش‌پذیر می باشد. بنابراین باعث هیچ نوع خوردگی و پوسیدگی سایر اجزاء نمی‌شود.

**مقاوم در برابر یخ‌زدگی:** دانه های لیکا چرخه های متوالی یخبندان را به راحتی تحمل می‌کنند.

**عمر مفید:** عمر مفید دانه های لیکا بیش از 100 سال و چندین برابر انواع دیگر سبکدانه طبیعی است.

**وزن کم:** وزن مخصوص دانه های لیکا در دانه بندی مخلوط  $270-350\text{kg/m}^3$  می باشد. وزن کم دانه، به دلیل فضای خالی داخل دانه‌ها است که بر حسب دانه بندی، بین 73 تا 88 درصد فضای کل را اشغال می‌کند.

**عایق حرارتی:** بر اساس آزمایشات مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، ضریب هدایت حرارتی دانه های لیکا  $0.09\text{w/mc}$  میباشد. تخلخل بالای دانه‌های لیکا، سبب قابلیت رسانایی حرارتی ناچیز این دانه‌ها میگردد. بر اساس نتایج همین مرکز، بتن سبک لیکا دارای ضریب هدایت حرارتی  $0.07\text{w/mc}$ \* می باشد. مصالح عایق، میزان مصرف سوخت، الکتریسیته و در نتیجه هزینه‌های جاری ساختمان را به شدت کاهش می‌دهند و به دلیل پایین بودن ضریب هدایت حرارتی سبکدانه لیکا در استانداردهای بین المللی و مبحث پنجم مقررات ملی بعد از پشم‌های معدنی و پلاستیک سلولی در گروه سوم مصالح عایقکاری حرارتی قرار گرفته است.

\* FL400



leca 10-25 mm



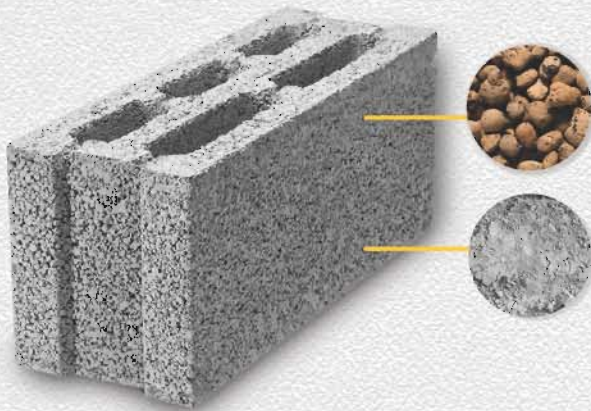
leca 4-10 mm



leca 0.1-4 mm

## بلوک‌های سبک لیکا

بلوک‌های سبک لیکا از رایج‌ترین قطعات پیش ساخته سبک بتنی هستند. این بلوک‌ها با اختلاط سبکدانه لیکا، سیمان و آب در دستگاه‌های تمام اتوماتیک بصورت توپُر و توخالی قالب‌گیری و تولید میشوند.



کلیه بلوک‌های لیکا طبق استاندارد ملی ایران به شماره 7782 "بلوک‌های سیمانی سبک غیر باربر" و استاندارد ASTM تولید می‌گردند. این بلوک‌ها در ساخت دیوارهای غیر باربر تیغه‌ای، جانبی، پوشش خارجی، دو جداره، ضد حریق با هدف عایقکاری صوتی و حرارتی استفاده می‌شوند. سبک بودن بتن لیکا و امکان تولید بلوک بصورت چند جداره تو خالی باعث می‌شود بلوک لیکا حداکثر عایق حرارتی و صوتی را در طیف محصولات سبک ساختمانی داشته باشد.

**وزن کم:** با کاهش وزن، ابعاد اجزاء سازه‌ای و هزینه‌های ساختمان کاهش می‌یابد. ضمناً از آنجا که نیروی زلزله وارد بر سازه، رابطه مستقیم با وزن سازه دارد با استفاده از محصولات لیکا، نیروی مؤثر زلزله کاهش می‌یابد. وزن دیوار چیده شده با بلوک لیکا در مقایسه با مصالح سنتی مانند آجر 2/5 برابر کمتر می‌باشد. دیوارچینی در ساختمان‌هایی که انتخاب دیوار بعد از محاسبه سازه صورت پذیرفته، ضریب اطمینان ساختمان بدلیل سبک‌سازی افزایش می‌یابد و همچنین با افزایش سرعت اجرا، کاهش مصرف ملات و سهولت اجرای تأسیسات همراه می‌باشد.

**رفتار در برابر آتش:** برای دیوارهایی که قطعات بلوک‌های پایه سیمانی ساخته میشوند در صورتی که دارای مواد آلی و سوختی کمتر از یک درصد وزنی یا حجمی باشند، بدون نیاز به آزمون در گروه A<sub>1</sub> واکنش در برابر آتش دسته بندی می‌شود. آزمایشات انجام شده طبق استاندارد ملی به شماره 12055 و BS EN 1363 در مورد انواع دیوارهای ساخته شده با بلوک‌های لیکا نشان دهنده آن است که معیارهای ظرفیت باربری، یکپارچگی و نارسائنی حرارتی تأمین می‌شود. دیوار ساخته شده با بلوک لیکا با عرض حداقل 15 سانتی‌متر دارای 4 ساعت مقاومت در برابر آتش است. با توجه به زمان مقاومت لازم پوسته‌های ساختمانی در برابر آتش لازم است بلوک مورد نظر با انطباق دادن مشخصات فنی و نتایج آزمایشگاهی انتخاب شود



**مقاومت حرارتی:** سبکدانه لیکا با داشتن ضریب هدایت حرارتی 0/09w/mk طبق طبقه بندی مقررات ملی ساختمان جز گروه مصالح عایق حرارتی دسته بندی شده است. بتن ساخته شده با این سبکدانه به دلیل تخلخل درونی دارای مقاومت حرارتی بالایی است و با چگالی 600 تا 700 کیلوگرم بر متر مکعب دارای ضریب هدایت حرارتی 0.12w/mk می‌باشد. ترکیب این بتن سبکدانه عایق با فیلم‌های هوای میانی در تولید بلوک باعث می‌شود تا حداکثر مقاومت حرارتی لازم برای انواع دیوارها در گروه 1 و 2 و 3 محبت نوزدهم مقررات ملی ساختمان تأمین گردد. استفاده از بلوک لیکا در عایقکاری دیوارهای پیرامونی مورد تأیید سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور قرار گرفته است و دیوار تولید شده با این بلوک‌ها به‌عنوان عایق همگن محسوب میشود.



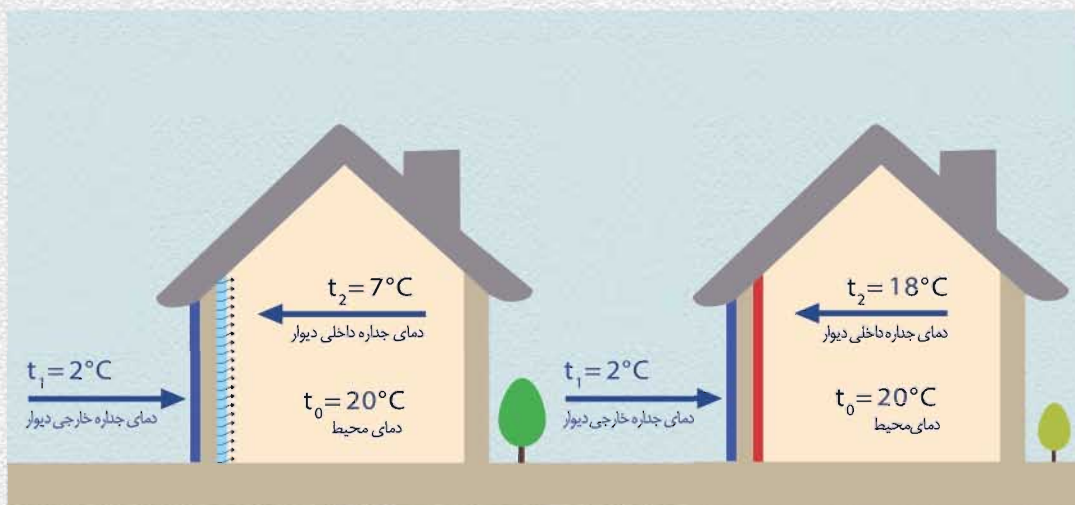
**راحتی در اجرا:** کیفیت دیوارها بستگی به کیفیت مصالح و کیفیت ساخت دارد. معمولاً کیفیت ساخت در مورد مصالحی که نظارت و تخصص ویژه‌ای لازم نداشته و با نیروهای اجرایی متداول سازگاری داشته باشند، نسبت به دیوارهایی که نیاز به نصاب مخصوص، ابزارهای گوناگون، دیتیل‌های ساختمانی ویژه و نظارت‌های خاص دارند به راحتی تأمین می‌شود.

بلوک‌های لیکا در ۳۲ نوع قالب متفاوت تولید شده و برای تأمین قطعات با اندازه‌های مختلف می‌توان از نیمه و آجر لیکا استفاده نمود و نیازی به خرد کردن بلوک نیست. این موضوع باعث کاهش پرت در ساخت می‌شود. ضمناً شیار زدن جهت عبور تأسیسات برقی و مکانیکی به راحتی توسط شیارزن صورت می‌پذیرد. معمولاً شیار زدن بر روی بلوک‌های توخالی نسبت به بلوک‌های توپر بسیار راحت‌تر بوده و پس از تخریب یک جداره دیوار بلوک حداقل جداره دیگر سالم می‌ماند. در بلوک‌های توپر معمولاً امتداد شیار زده شده بر روی بلوک بصورت ترک در سطح مقابل بلوک نمایان می‌شود.

### ترک نخوردن و جمع شدگی کنترل شده: قطعات بتنی

و بلوک‌های سیمانی بر اثر جمع شدن خمیر سیمان به مرور زمان در اثر تکمیل فرآیند هیدراتاسیون جمع می‌شوند (shrinkage). این جمع شدگی اگر بیش از اندازه باشد می‌تواند باعث ایجاد ترک‌های ریز در داخل بافت بتن شده و مقاومت بتن را به شدت کاهش می‌دهند. جمع شدگی معمولاً در بتن‌هایی که فاقد دانه می‌باشند مانند فوم بتن بتن و بتن‌های گازی بیشتر اتفاق می‌افتد. در استاندارد ASTM حداکثر میزان جمع شدگی ۰,۰۶۵ درصد طول بلوک تعیین شده است. میزان جمع شدگی در بلوک لیکا به مراتب کمتر از میزان مجاز بوده و مانع از ترک خوردگی و جمع شدگی در دیوار می‌شود.

**آسایش حرارتی (Comfort):** عایق‌سازی پوسته خارجی ساختمان نه تنها باعث صرفه جویی در مصرف انرژی و کوچک شدن تأسیسات گرمایشی و سرمایشی می‌گردد بلکه تأمین کننده آسایش حرارتی آبنیه می باشد. در صورتیکه اختلاف دمای محیط داخل ساختمان با دمای سطح داخلی دیوار بیشتر از ۳ درجه سانتی گراد باشد، ( $\Delta t > 3^{\circ}\text{C}$ ) عملکرد انتقال حرارتی دیوار منجر به تبدلات حرارتی تشعشعی، اتلاف انرژی، احساس نارضایتی مور مور شدن پوست و در نتیجه از بین رفتن آسایش و سلامتی و کاهش بازده انسان می‌گردد. این پدیده زمانی رخ می دهد که از مصالح عایق با مقاومت حرارتی مناسب در ساخت دیوار استفاده نشده باشد. استفاده از بلوک لیکا با توجه به مقاومت حرارتی بالا، با فراهم کردن مشخصات عایقی مناسب، باعث می شود تا دمای ساختمان با سطح دیوار اختلاف پیدا نکرده و آسایش ساکنین تأمین گردد.



❌ دیوار غیر عایق با عملکرد تشعشعی

✅ دیوار عایق

**پایداری و مقاومت (مکانیکی):** در اکثر ساختمان‌های امروزی به دلیل داشتن اسکلت فلزی یا بتنی وظیفه باربری بر عهده اجزاء سازه ای ساختمان می باشد و اکثر دیوارها غیر باربر هستند. اما دیوارها علیرغم نداشتن وظیفه باربری و عملکرد سازه ای باید دارای حداقل مقاومت جهت پایداری در مقابل عوامل زیر را داشته باشند:

تحمل ایستایی در برابر نیروهای باد را داشته باشد.

باید توانایی تحمل وزن دیوار را داشته باشد.

مقاومت کافی در برابر تغییر شکل های ناشی از انقباض و انبساط حرارتی، تغییر الاستیکی اسکلت ساختمان و تغییر شکل های ارتجاعی را داشته باشد. بلوک های لیکا طبق استاندارد ASTM و استاندارد ملی ایران به شماره 7782 دارای حداقل مقاومت 25 کیلوگرم بر سانتی متر مربع می باشند. مقاومت فشاری تضمین کننده مقاومت های لازم برای یک دیوار استاندارد غیر باربر است.

باید تحمل وزن یا بار استاتیکی قطعات نما، پلاستر و سایر قطعات الحاقی مانند قفسه، کابینت و یا سنگ نصب شده بر روی دیوار که توسط چفت و بست ها(اسکوپ ها) و یا ملات پشت سنگ به دیوار منتقل میشود را داشته باشد.

مقاومت کافی در برابر ضربات، مخصوصاً ضربات عمود بر صفحه دیوار را داشته باشد. از رایج ترین این ضربات، نکان های ناشی از باز و بسته کردن درب و پنجره ها در ساختمان است. در صورتی که دیوار مقاومت کافی در برابر ضربه را نداشته باشد دیوار در کنار فریم های درب و پنجره ترک خواهد خورد.



**مهار بندی(درز قائم ملات):** در مورد نیروهایی که به صورت نیروی عمود بر صفحه دیوار وارد می شوند، لاین های ملات باعث عدم جداسدگی و دررفتگی بلوک از دیوار می شوند. علاوه بر آن بار تمام قطعات نما و وزن های الحاقی نصب شده بر روی دیوار، خمیدگی ناشی از لنگرهای پیچشی ایجاد می کند و موجب واژگونی آن به خصوص در مواقع تغییر شکل ساختمان بر اثر زلزله می شود. در صورتی که بلوک تنها توسط لاین ملات بالا و پایین در دیوار مهار شده باشد مقاومت کمتری در مقابل واژگونی دارد. این در مورد بلوک هایی که دارای شکل مکعبی و گوشه های صاف می باشند و بلوک هایی با اتصال سرد تر و مادپنگی دارد صدق می کند. این بلوک ها در اثر واژگون شدن نیروهای عمود بر صفحه دیوار به راحتی از دیوار خارج می شوند به همین دلیل آئین نامه 2800 زلزله ایران اجرای درز قائم ملات ریزی یا هرزه ملات بین بلوک ها را اجباری دانسته است.

وجود تورفتگی(مادپنگی) در دو سر بلوک های لیکا باعث شده تا در هنگام اجرا قسمتی از ملات در حفره ایجاد شده بین دو بلوک وارد شود و بلوک ها در عمل از کنار نیز به همدیگر مهار شوند. در این حالت بلوک از چهار طرف در دیوار مهار شده و دیوار در زلزله به صورت همگن عمل می نماید.

**استفاده از مصالح پایه استاندارد:** در ساخت انواع دیوارهای غیر باربر می‌بایست از مصالحی استفاده نمود که با دوام بوده، در سطح لکه‌گذاری یا شوره‌زدگی ایجاد نکنند، در اثر سیکل‌های ذوب و یخبندان خرد نشوند و در سایر اجزا خصوصاً اجزا سازه‌ای خوردگی و پوسیدگی ایجاد نکنند.



**۳.** مصالح استفاده شده در دیوار باید دوام لازم در برابر تحمل سیکل‌های ذوب و یخبندان را داشته باشد. رطوبت باران و سایر رطوبت‌ها در فصول سرد سال یخ‌بسته و طی گرم شدن در روز، یخ میان بافتی ذوب خواهد شد. در صورت نامناسب بودن مصالح مصرفی در دیوار بعد از چند نوبت یخ زدگی و ذوب شدن شاهد آفت شدید مقاومت فشاری دیوار و یا پوسته شدن سطح و یا جداسازی نما خواهیم بود.

**شکل و ابعاد قطعات مورد استفاده در دیوار:** در صورت استفاده از قطعات بلوک در ساخت دیوار طبق استاندارد ASTM توصیه می‌شود تا ارتفاع بلوک نهایتاً به 20 سانتی‌متر محدود گردد. قطعاتی با ارتفاع بالای 20 سانتی‌متر با استفاده از ملات در دیوار به طور مناسب مهار نشده و قطعاتی همانند پلاک‌ها یا پنل‌های ساختمانی باید تدابیر دیگری جهت مهاربندی در دیوار برای آن‌ها اندیشید. ضمناً رواداری ابعادی بلوک‌ها به خصوص در عرض باید حداکثر  $\pm 3$  میلی‌متر باشد. در صورت استفاده از بلوک‌هایی با ابعاد متفاوت ضخامت لایه‌ی پلاستر زیاد شده و باعث سنگینی دیوار می‌شود. بلوک‌های تولیدی لیکا در خطوط کاملاً اتوماتیک دارای حداقل رواداری ابعادی می‌باشند.

**۱.** دیوارهای پیرامونی، جدا کننده فضاهای کنترل نشده خارجی ساختمان از فضاهای داخلی ساختمان می‌باشند. از آنجاییکه شرایط دمایی و درصد رطوبت در دوطرف دیوار متفاوت است، فشار جزئی هوا در جایی که رطوبت و دمای هوا بیشتر باشد بالاتر خواهد بود و رطوبت نسبی هوای تحت فشار از منطقه گرم‌تر و مرطوب‌تر از داخل دیوار به سمت قسمت سردتر و خشک‌تر جریان پیدا می‌کند. این جریان رطوبت نمک‌ها و اکسیدهای ناخالص را در خود حل کرده و با خود به سطح می‌آورد که بصورت شوره و زردآبه ظاهر می‌شوند. (این موضوع غالباً در دیوارهایی که با استفاده از بلوک‌هایی با پوک‌ه معدنی که به صورت کنترل نشده و حاوی نمک‌های ناخالص، اکسیدهای آهن و آهک می‌باشند بسیار رایج بوده و طبله کردن سطح دیوار و شوره‌زدگی اتفاق می‌افتد.

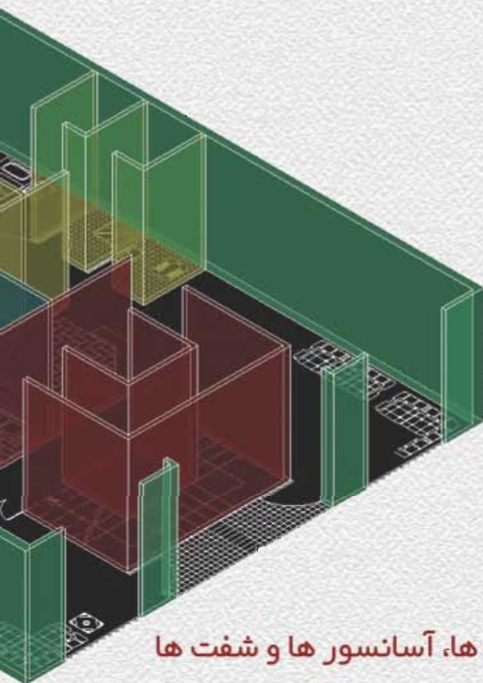
**۲.** در صورت عدم کنترل مصالح اولیه مصرفی در دیوار و استفاده از مصالحی که حاوی مصالح خورنده مانند آهک هستند باعث خوردگی اجزای فلزی سازه، لوله‌ها و تأسیسات، نعل درگاه‌ها و غیره می‌شود. استفاده از این مصالح به شدت بر عمر مفید ساختمان تأثیر گذاشته و می‌تواند خطرناک باشند.

**مقاومت صوتی:** صدا موج مکانیکی طولی است که در گازها، مایعات و جامدات منتشر می‌گردد. گستره بسامدی امواج صوتی قابل شنیدن برای انسان بین 20 تا 20 هزار هرتز می‌باشد. اکثر صداهای مزاحم و آزار دهنده ای که در ساختمان‌ها وجود دارند مانند صدای صحبت کردن، موزیک و ... صداهایی هستند که در محیط هوا منتقل شده و به صداهای هواپرد معروفند. جداره‌های ساختمان‌ها بخصوص دیوارها باید دارای مقاومت صوتی کافی به اندازه‌ای باشند که صدای عبوری از آنها از آستانه شنوایی انسان کمتر باشد یا در حدی باشد که بصورت صدای نامشخص شنیده شوند. بلوک‌های لیکا بر اساس آزمایشات منطبق بر استاندارد ملی شماره 8568 ایران و ISO 140-3 دارای بالاترین مقاومت صوتی در رده بلوک‌های سبک می‌باشند. می‌توان با توجه به الزامات خواسته شده در مبحث هجدهم مقررات ملی ساختمان مقاومت دیوار خواسته شده را به راحتی با انطباق مشخصات فنی و مقاومت صوتی لازم با یکی از دیوارهای ساخته شده با بلوک لیکا تأمین نمود.

## دیوارهای جدا کننده

دیوارهای جدا کننده، دیوارهای غیر باربری هستند که فضاهای داخلی را در ساختمانهای مسکونی، تجاری، اداری و صنعتی از هم جدا می کنند و باید:

در کنار فراهم کردن مقاومت و ایمنی مطلوب، سبک وزن بوده و بار مرده ساختمان را کاهش دهند.



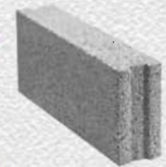
## دیوارهای راه رو ها، راه پله ها، آسانسور ها و شفت ها

این دیوارها دیوارهای غیر باربری هستند که باید:

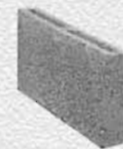
در برابر آتش و فشار هوا دارای مقاومت بالا باشند.



Size : 49×8×20 cm



Size : 49×10×20 cm



Size : 40×7×20 cm



Size : 40×10×20 cm



Size : 24×17.5×20 cm



Size : 24×19×20 cm



Size : 24×12×20 cm



Size : 24×14.5×20 cm



Size : 40×19×20 cm



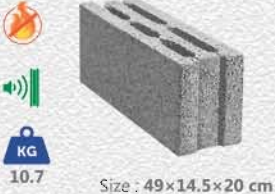
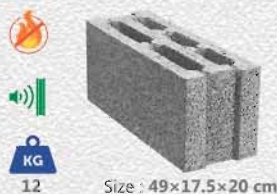
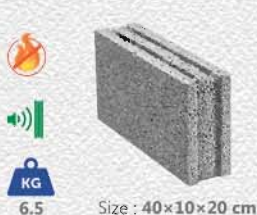
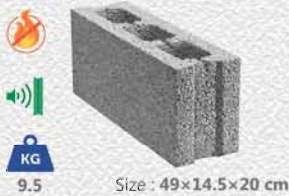
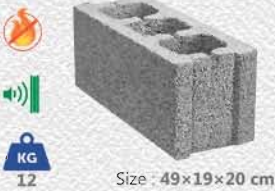
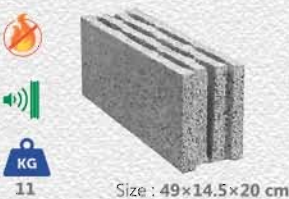
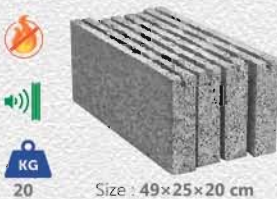
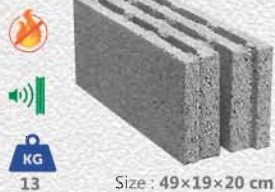
Size : 49×19×20 cm



Size : 20×10×5cm



Size : 20×10×20 cm

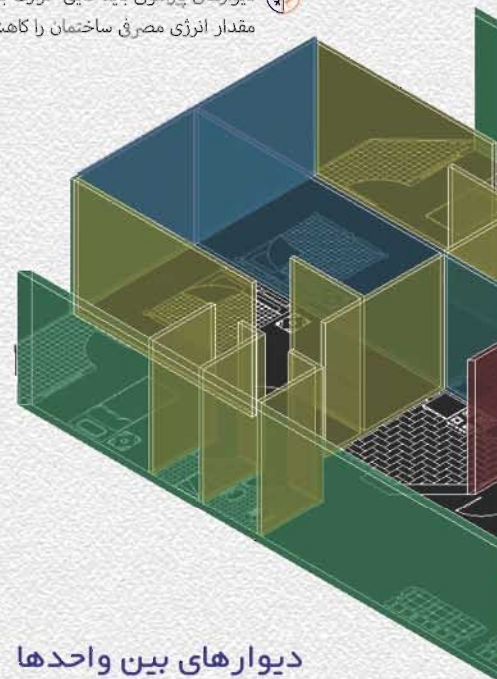


## دیوارهای پیرامونی

دیوارهای پیرامونی المان های عمودی هستند که فضای داخل ساختمان را از فضای بیرون جدا می کنند. دیوارهای پیرامونی در معرض هوای گرم و سرد بوده و بایستی ویژگی های زیر را داشته باشند:

دیوارهای پیرامونی باید عایق صوت باشند و بطور موثر صداهای ناخواسته بیرون ساختمان را حذف کنند.

دیوارهای پیرامونی باید عایق حرارت باشند تا در کنار تامین آسایش ساکنین، مقدار انرژی مصرفی ساختمان را کاهش دهند.



## دیوارهای بین واحدها

دیوارهای بین واحد ها، دیوارهای مشترک بین دو واحد آپارتمان هستند. دیوارهای بین واحد ها در هتل ها، آپارتمانها، مجتمع های مسکونی و اداری مورد استفاده قرار می گیرند و باید:

به طور موثر عایق صوت باشد.



تا اواسط قرن گذشته، ملات های بر پایه سیمان با مخلوط کردن سیمان، ماسه و آب در محل پروژه آماده می شدند. کیفیت ملات که به این روش و در محل پروژه آماده می شود به کیفیت مواد اولیه و طرح اختلاط مواد بستگی دارد. به علاوه، در تهیه ملات به روش سنتی، برای افزایش کارپذیری ملات، به آن آب بیشتری اضافه می شود که این کار موجب کاهش مقاومت ملات می گردد. به همین جهت تهیه ملات با کیفیت در محل پروژه همیشه یک چالش به حساب می آید.

به علاوه، از آنجایی که حمل و جابجایی محصولات لیکا در مقایسه با مصالح ساختمانی دیگر بسیار ساده تر می باشد، لیکامیکس با حذف نیاز برای حمل هر کدام از مواد مورد نیاز برای تهیه ملات نظیر ماسه و سیمان بصورت جداگانه به محل پروژه، به کاهش بار ترافیکی کمک می کند. علاوه بر این با توجه به سهولت استفاده محصولات لیکامیکس، سرعت اجرا به طور قابل توجهی افزایش می یابد که خود موجب کاهش هزینه های پروژه خواهد گردید.

شرکت لیکا انواع مختلف مخلوط های خشک آماده را برای کاربردهای مختلف تولید می کند. این محصولات شامل: ملات بنایی خشک آماده، بتن های کف سازی خشک آماده، بتن سبک سازه ای خشک آماده و اندودهای خشک آماده می باشد.

لیکامیکس این مشکلات را حل کرده است. از آنجایی که ماده اولیه اصلی در تهیه مخلوط های خشک آماده لیکا (لیکامیکس)، سبکدانه لیکا می باشد، این محصولات دارای خواص عایقی در مقابل صوت و حرارت، مقاومت در برابر حریق و سبکی جهت کاهش بار مرده ساختمان می باشند. در فرآیند تولید لیکامیکس، مواد اولیه در کارخانه با هم مخلوط شده و بصورت خشک بسته بندی می شوند، این بدان معناست که استفاده از لیکامیکس بسیار ساده بوده و یک کارگر ساده بدون داشتن مهارت خاصی، تنها با اضافه کردن آب به مخلوط خشک آماده، می تواند یک بتن باکیفیت در محل پروژه تولید کند. مقدار آبی که بایستی به مخلوط اضافه شود، برای رسیدن به مقاومت و کارپذیری بهینه، توسط تولید کننده مشخص شده است. ملات بدست آمده در محل پروژه با استفاده از این روش، یک ملات با مقاومت مطلوب و ویژگی های منحصر به فرد لیکا می باشد.





## مزایای لیکامیکس

- کارپذیری بهتر
- کیفیت و مقاومت بالاتر
- سهولت در استفاده - فقط با اضافه کردن آب
- اتلاف بسیار ناچیز مواد حین استفاده و آماده سازی در محل پروژه
- سهولت در حمل و نقل و جابجایی
- اجرای سریعتر و راندمان بسیار بالا
- قابلیت اطمینان بالا
- سیمان مصرفی کمتر با توجه به امکان اجرای لایه های نازک تر
- مصرف بهینه مواد
- دارای خواص منحصر به فرد لیکا
- کاهش چشمگیر هزینه های کارگری و جابه جایی (خصوصا در پروژه های بزرگ)
- از بین بردن ترک های ریز و درشت در صورت اجرای اصولی

## ملات بنایی



ملات‌های تولید شده با شیوه سنتی در کارگاه‌ها، فاقد مشخصات مکانیکی و دوامی مطلوب بوده و از طرفی به عنوان پُل حرارتی با حداقل پوشش 10% از سطح کل ساختمان، شرایط نامناسبی را به جهت اتلاف انرژی ایجاد می‌کند؛ در حالی که با استفاده از ملات بنایی لیکا، می‌توان علاوه بر داشتن چسباننده ای با مشخصات مطلوب، از هدر رفت انرژی در ساختمان جلوگیری نمود. سبک وزنی، عایقی حرارت، مقاومت در برابر آتش و کارپذیری مطلوب از مزایای این دسته به شمار می‌رود.

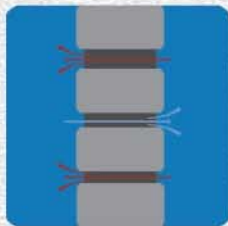
### مخلوط خشک آماده بنایی

**MA200** دارای کارپذیری و چسبندگی بالا.



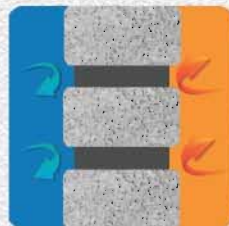
۸	میزان آب جهت اختلاط (litre/bag)
۱۲۰۰	جرم مخصوص سخت شده ( $\text{kg/m}^3$ )
۵۰	مصرف مخلوط خشک (بسته) *
۲۰	وزن بسته بندی (kg)
۵-۸	ضخامت اجرایی مطلوب (mm)
۱۲	مقاومت فشاری (MPa)
۰.۴	چسبندگی کششی به سطح زیر کار

\* جهت تولید یک متر مکعب ملات تازه



**پل حرارتی**

“استفاده از ملات‌های سیمانی سنتی”



**عایق حرارت**

“استفاده از مخلوط خشک آماده بنایی”

### مخلوط خشک آماده بنایی

**MA100** دارای کاربرد آسان است و با حذف موثر پل‌های حرارتی به کاهش انرژی مصرفی ساختمان و تامین آسایش ساکنین کمک می‌کند.



۷	میزان آب جهت اختلاط (litre/bag)
۱۲۰۰	جرم مخصوص سخت شده ( $\text{kg/m}^3$ )
۵۰	مصرف مخلوط خشک (بسته) *
۲۰	وزن بسته بندی (kg)
۱۵-۱۰	ضخامت اجرایی مطلوب (mm)
۲۰	مقاومت فشاری (MPa)
۰.۲	چسبندگی کششی به سطح زیر کار

\* جهت تولید یک متر مکعب ملات تازه

### حذف پل حرارتی

از آنجایی که ماده اصلی تشکیل دهنده ی این دسته از محصولات مخلوط‌های خشک آماده، سبک‌دانه لیکا است، ملات‌های بنایی لیکا دارای خواص عایقی در مقابل صوت و حرارت می‌باشند. این بدان معناست که استفاده از ملات بنایی لیکا برای دیوارچینی با بلوک‌های لیکا که خود دارای خواص عایقی هستند موجب حذف پل‌های حرارتی در محل بند ها شده و دیوار ساخته شده بصورت یکنواخت عایق شده و در نتیجه در کنار تامین آرامش و آسایش ساکنین ساختمان، مقدار انرژی مصرفی برای سرمایش و گرمایش ساختمان کاهش یابد.





## اندودهای ساختمانی (Plaster)

اندود های ساختمانی آماده لیکا، در چهار دسته جهت کاربردهای متفاوت تولید می شود. این اندودها با توجه به ترکیبات و افزودنی های ممتاز، دارای حداقل انقباضات و ریسک پایین ترک خوردگی می باشند. عدم وجود ترک های انقباضی، یکی از مشخصات برتر سبکدانه بکار رفته در این اندود هاست که در زمان مخلوط کردن اندود، آب اضافی ملات را جذب می کند و در طول فعالیت هیدراته شدن سیمان، آن را به مخلوط باز می گرداند. بدین جهت نیاز به عمل آوری خارجی کاهش و مشخصات نهایی اندود بهبود می یابد.



### PL60, PL61 اندود ساختمانی

عایق در برابر حرارت بوده و اتلاف انرژی را کاهش می دهد. استفاده از این نوع اندود خواص عایقی در مقابل صوت و حرارت دیوار را تا 300 درصد افزایش می دهد.



۶.۵	میزان آب جهت اختلاط (litre/bag)
۶۵۰	جرم مخصوص سخت شده (kg/m <sup>3</sup> )
۶۰۰	مصرف مخلوط خشک (kg)
۱۱	وزن بسته بندی (kg)
۳۰-۱۰	ضخامت اجرایی مطلوب (mm)
۰.۴	مقاومت فشاری (MPa)

\* به ازای اجرای مساحت ۱ مترمربع با ضخامت ۱ میلی متر

### PL110, PL111 اندود ساختمانی

با داشتن خواص عایقی، مقاومت در برابر صوت و حرارت دیوار را تا 80 درصد افزایش می دهند.



۵.۵	میزان آب جهت اختلاط (litre/bag)
۱۱۵۰	جرم مخصوص سخت شده (kg/m <sup>3</sup> )
۱۱۰۰	مصرف مخلوط خشک (kg)
۱۳	وزن بسته بندی (kg)
۳۰-۱۵	ضخامت اجرایی مطلوب (mm)
۱۵	مقاومت فشاری (MPa)

\* به ازای اجرای مساحت ۱ مترمربع با ضخامت ۱ میلی متر

### PL120, PL121 اندود ساختمانی

با حداقل مقدار جمع شوندگی و کارپذیری بالا، یک سطح نهایی صاف، زیبا و بدون ترک را برای پوشش دیوارها فراهم می کنند.



۵.۵	میزان آب جهت اختلاط (litre/bag)
۱۳۰۰	جرم مخصوص سخت شده (kg/m <sup>3</sup> )
۱۳۰۰	مصرف مخلوط خشک (kg)
۱۶	وزن بسته بندی (kg)
۵-۲	ضخامت اجرایی مطلوب (mm)
۱۲	مقاومت فشاری (MPa)

\* به ازای اجرای مساحت ۱ مترمربع با ضخامت ۱ میلی متر

### PL180, PL181 اندود ساختمانی

با داشتن خواص عایقی، مقاومت در برابر صوت و حرارت دیوار را تا 80 درصد افزایش می دهند.



۳.۵	میزان آب جهت اختلاط (litre/bag)
۱۹۰۰	جرم مخصوص سخت شده (kg/m <sup>3</sup> )
۱۹۰۰	مصرف مخلوط خشک (kg)
۲۳	وزن بسته بندی (kg)
۳۰-۱۵	ضخامت اجرایی مطلوب (mm)
۳۰	مقاومت فشاری (MPa)

\* به ازای اجرای مساحت ۱ مترمربع با ضخامت ۱ میلی متر

## بتن سبک کف سازی (Flooring Concrete)



بتن های کف سازی جهت ایجاد یک سطح صاف بر روی تأسیسات و دال اجرا شده و هم چنین شیب بندی کاربرد دارند. با توجه به لرزه خیزی پهنه ایران، کاهش وزن این لایه می تواند موجب تعدیل هزینه های سازه ساختمان شود. به علاوه لازم است که این لایه دارای مقاومت و دوام مناسب باشد تا از ترک خوردگی لایه های نازک کاری جلوگیری به عمل آورد.

بر اساس آئین نامه بتن ایران (آبا) کدهای FL400، FL700 و FL1200 در دسته بتن های سبک غیر سازه ای تقسیم بندی شده و دارای خواص عایقی حرارت و مقاومت در برابر آتش می باشند. FL400 و FL700 جایگزین قدرتمندی برای روش های سنتی تلقی می شوند در حالی که FL2200 عایق رطوبت بوده و از جمله کاربردهای اصلی آن در کف سازی سیستم های گرمایش از کف می باشد.

### FL400 بتن سبک کف سازی

یک محصول فوق سبک با خواص عایقی در برابر صوت و حرارت می باشد.



۳	میزان آب جهت اختلاط (litre/bag)
۴۰۰	جرم مخصوص سخت شده (kg/m <sup>3</sup> )
۵۷	مصرف مخلوط خشک (bag)
۶	وزن بسته بندی (kg)
۳۰ ≤	ضخامت اجرایی مطلوب (mm)
۰.۴	مقاومت فشاری (MPa)
۰.۰۷	ضریب انتقال حرارت (w/m.k)

\* جهت تولید یک متر مکعب بتن تازه

### FL1200 بتن سبک کف سازی

یک سطح لیسه ای و صاف را فراهم می کند. این محصول دارای خواص عایقی در برابر صوت و حرارت و مقاومت در مقابل حریق است.



۵	میزان آب جهت اختلاط (litre/bag)
۱۲۰۰	جرم مخصوص سخت شده (kg/m <sup>3</sup> )
۵۵	مصرف مخلوط خشک (bag)
۱۹	وزن بسته بندی (kg)
۳۰ ≤	ضخامت اجرایی مطلوب (mm)
۱۵	مقاومت فشاری (MPa)

\* جهت تولید یک متر مکعب بتن تازه

### FL700 بتن سبک کف سازی

با داشتن مقاومت مطلوب و چگالی کم، بار مرده ساختمان را تا 70% کاهش می دهد.



۲	میزان آب جهت اختلاط (litre/bag)
۷۰۰	جرم مخصوص سخت شده (kg/m <sup>3</sup> )
۵۸	مصرف مخلوط خشک (bag)
۱۳	وزن بسته بندی (kg)
۳۰ ≤	ضخامت اجرایی مطلوب (mm)
۳	مقاومت فشاری (MPa)
۰.۱	ضریب انتقال حرارت (w/m.k)

\* جهت تولید یک متر مکعب بتن تازه

### FL2200 بتن سبک کف سازی

دارای سرعت اجرای بالا بوده و با توجه به انتقال حرارتی مطلوب، گزینه ای مناسب برای پوشش سیستم گرمایش از کف به حساب می آید.



۲.۳	میزان آب جهت اختلاط (litre/bag)
۲۲۰۰	جرم مخصوص سخت شده (kg/m <sup>3</sup> )
۸۱	مصرف مخلوط خشک (bag)
۲۶	وزن بسته بندی (kg)
۳۰ ≤	ضخامت اجرایی مطلوب (mm)
۵۰	مقاومت فشاری (MPa)

\* جهت تولید یک متر مکعب بتن تازه

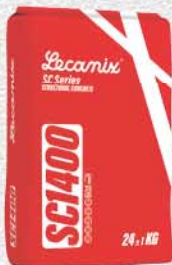


## بتن سبک سازه ای (Structural Concrete)

بتن با توجه به قالب پذیری و مقاومت در برابر آتش، یکی از انتخاب های همیشگی معماران بزرگ در ساختمان بوده است. نقطه ضعف این ماده در مناطق لرزه خیز مانند فلات ایران، وزن زیاد آن نسبت به سازه های فولادی می باشد. بتن های سبک سازه ای، با حفظ مقاومت، 25 الی 40 درصد وزن سازه را کاهش می دهد که صرفه جویی بسیاری در هزینه ساختمان به وجود می آورد. در محل هایی با خاک های مساله دار، می توان با حذف شمع زنی، زمان و هزینه اجرای سازه را کاهش داد. مخلوط های آماده سازه ای لیکا می تواند در دور دست ترین نقاط کشور، دسترسی به بتن سبک سازه ای با کیفیت مناسب را تضمین کند. از دیگر مزایای این دسته می توان به مقاومت در برابر آتش و اجرای آسان اشاره کرد.

### SC1400 بتن سبک سازه ای

سرعت اجرای بالا، مقاومت فشاری بالا، خواص عایقی در برابر صوت و حرارت و مقاومت در مقابل حریق از ویژگی های اصلی این محصول هستند.



۴.۵	میزان آب جهت اختلاط (litre/bag)
۱۴۰۰	جرم مخصوص سخت شده ( $\text{kg/m}^3$ )
۵۸	مصرف مخلوط خشک (bag)
۲۴	وزن بسته بندی (kg)
۳۰ ≤	ضخامت اجرایی مطلوب (mm)
۲۵	مقاومت فشاری (MPa)

جهت تولید یک متر مکعب بتن تازه

### SC1600 بتن سبک سازه ای

با داشتن مقاومت فشاری مطلوب و چگالی کم، بار مرده ساختمان را کاهش می دهد.



۳.۲	میزان آب جهت اختلاط (litre/bag)
۱۶۰۰	جرم مخصوص سخت شده ( $\text{kg/m}^3$ )
۸۶	مصرف مخلوط خشک (bag)
۱۸	وزن بسته بندی (kg)
۳۰ ≤	ضخامت اجرایی مطلوب (mm)
۳۵	مقاومت فشاری (MPa)

جهت تولید یک متر مکعب بتن تازه

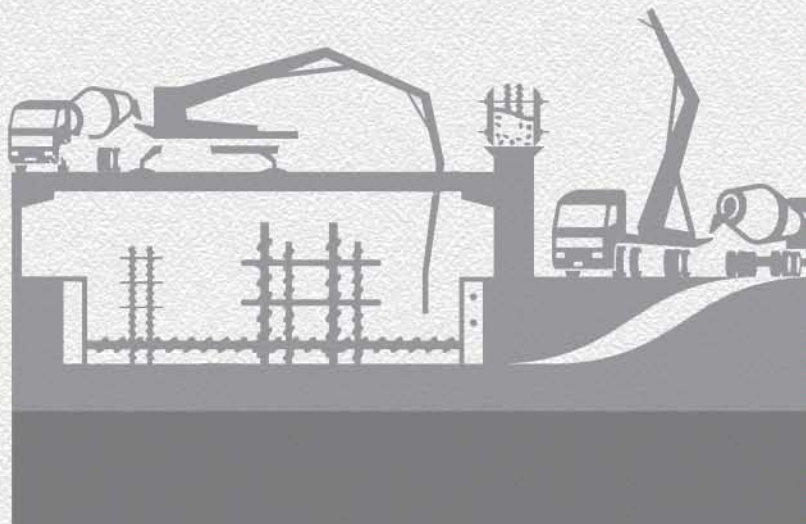
### SC1800 بتن سبک سازه ای

محصولی با مقاومت فشاری 45 Mpa و خواص عایقی در برابر صوت و حرارت است.



۳.۴	میزان آب جهت اختلاط (litre/bag)
۱۸۰۰	جرم مخصوص سخت شده ( $\text{kg/m}^3$ )
۸۵	مصرف مخلوط خشک (bag)
۲۰	وزن بسته بندی (kg)
۳۰ ≤	ضخامت اجرایی مطلوب (mm)
۴۵	مقاومت فشاری (MPa)

جهت تولید یک متر مکعب بتن تازه



## کاربرد سبکدانه لیکا در ژئوتکنیک

در بسیاری از کشورها از سبکدانه رس منبسط شده به عنوان پرکننده ژئوتکنیکی استفاده می شود. خواص ویژه لیکا آن را به یک راه حل ساده و اثربخش برای حل بسیاری از مشکلاتی که مهندسين عمران با آن مواجه هستند، تبدیل کرده است.

### چرا لیکا برای کاربردهای ژئوتکنیکی یک گزینه عالی به حساب می آید؟

#### پایداری:

لیکا خطر لغزش و تغییر شکل زمین را کاهش می دهد.

#### قابلیت زهکشی:

با توجه به ویژگی زهکشی سبکدانه لیکا، می توان از آن در زمین های ورزشی، شیب ها و جاده ها به عنوان بستر مناسب با قابلیت زهکشی مطلوب استفاده کرد.

#### کوبش:

در صورتیکه عمل کوبش بطور مناسب انجام شود، درجه کوبش تقریباً 10 تا 12 درصد خواهد بود. چگالی پایین و حمل و نقل و استفاده آسان، لیکا را به یک گزینه مناسب برای کاربردهای ژئوتکنیکی تبدیل می کند.

#### کاهش فشار خاک:

سبکدانه لیکا با توجه به چگالی و تراکم 95 درصد در حالت توده ای یکی از بهترین گزینه ها به عنوان پرکننده در پشت دیوارهای حائل، فونداسیون ها و پایه ها در پل ها می باشد.

#### نشست کنترل شده:

از آنجایی که در مقایسه با پرکننده های دیگر، لیکا دارای نشست کمتر و کنترل شده است، آسیب های وارد شده به جاده ها، بستر خط آهن، خطوط لوله و سازه های دیگر که در اثر نشست رخ میدهند را کاهش می دهد. ضرایب اصطکاک داخلی و ضریب چسبندگی سبکدانه لیکا برابر با  $c=0$ ،  $\phi=37^{\circ}-39^{\circ}$  می باشد.



## کاربردها

### استفاده از لیکا جهت جبران ضعف لایه های زیرین فونداسیون:

استفاده از سبکدانه لیکا به عنوان پر کننده می تواند زهکشی مطلوب را در کنار چگالی کم فراهم آورد. این ویژگی ها باعث می شود تا لیکا انتخابی مناسب به عنوان پر کننده در فونداسیون هایی باشد که بر روی لایه های با مقاومت کم ساخته می شوند که ممکن است تحمل بار سازه را نداشته باشند.



### استفاده از لیکا در اجرای خطوط لوله:

استفاده از لیکا به عنوان پر کننده اطراف خطوط لوله می تواند بطور قابل توجهی فشار به لایه های زیرین خاک را کاهش داده در نتیجه و خطر نشست های ناهمگن احتمالی را کمتر کند. به علاوه استفاده از سبک دانه های لیکا در اطراف خطوط لوله خطر آسیب به لوله ها را نیز به طور چشمگیری کاهش می دهد. همچنین به دلیل وزن کم و قابلیت زهکشی مناسب، لیکا انتخاب مناسبی جهت استفاده به عنوان پر کننده در اطراف تاسیساتی باشد که در تیرهای پل از یک سمت به سمت دیگر آن کشیده میشوند.

### استفاده از لیکا به عنوان پر کننده در پشت دیوارهای حائل:

استفاده از لیکا به عنوان پر کننده در پشت دیوارهای حائل در مقایسه با پر کننده های دیگر، وزن وارد شده به دیوار را تا حداقل 70% کاهش می دهد. این کاهش وزن خطر لغزش، پیچش و ریزش دیوار را کمتر می کند. همچنین از آنجایی که فشار وارد شده به دیوار بطور قابل توجهی کاهش می یابد، نیاز به دیوارهای تکیه گاه کاهش پیدا خواهد کرد.

### استفاده از لیکا جهت زیرسازی راه:

نشست کنترل شده لیکا آن را به یک انتخاب بسیار مناسب جهت زیر سازی راه تبدیل کرده است. لیکا با کاهش و حتی حذف دوره های نشست در زیر سازی راه، پروسه راه سازی را به طور قابل توجهی تسریع می کند.

### استفاده از لیکا در در تونل ها و المانهای سازه ای:

در مناطقی که در اثر حفاری معدن و یا وجود حفره های طبیعی خطر فرونشست و ریزش وجود دارد، تکنیک های گران قیمت و پیچیده مانند انتقال بار می تواند به عنوان راه حل در نظر گرفته شود. این در حالی است که با استفاده از لیکا در این نواحی میتوان با کاهش بار وارده، هزینه ها را بطور چشمگیری کاهش داد.

### استفاده از سبکدانه لیکا در ساخت پل طبقاتی صدر



## مزایای لیکاپون

لیکاپون یکی از محصولات شرکت لیکا با مزیت های متعدد است. در زیر به برخی از مزایای لیکاپون اشاره شده است.

- در مقایسه با خاک معمولی که برای مصارف کشاورزی و در فضاهای سبز مورد استفاده قرار می گیرد و چگالی آن در حدود  $1800 \text{ kg/m}^3$  است، لیکاپون با چگالی بین  $250-450 \text{ kg/m}^3$ ، انتخابی مناسب جهت استفاده در روف گاردها و فضاهای سبز آپارتمانی است بدون آنکه بار مرده ی اضافی به سازه تحمیل کند.
- لیکاپون مانع رشد علف های هرز و ناخواسته در گلدان های و فضاهای سبز میشود.
- لیکاپون از خاک در مقابل فرسایش حفاظت می کند.
- لیکاپون تبخیر آب لایه های زیرین را کاهش می دهد و در نتیجه نیاز به آبیاری کمتر می شود.
- لیکاپون جایگزینی مناسب برای خاک بستر است چون سبکتر، تمیزتر و زیبا تر است.
- لیکاپون چون از مواد طبیعی ساخته شده است برای محیط زیست ضرری ندارد.
- لیکاپون گیاه را در برابر چونندگان، حشرات و قارچ ها محافظت می کند.
- لیکاپون دارای عمر مفید طولانی است و در گذر زمان خواص خود را از دست نمی دهد و نیاز به جایگزین کردن ندارد.



## کاربرد لیکاپون



### کاربرد لیکاپون در پشت بام سبز (روف گاردن)

لیکا از سالیان دور پاسخی برای چالشهایی بوده است که مهندسين عمران در سرتاسر دنیا با آن مواجه بوده اند. توسعه فضاهای سبز آپارتمانی و بویژه پشت بام های سبز یکی از این چالشهاست که لیکاپون راه حلی ساده و مقرون به صرفه برای آن فراهم می کند. وزن سبک، نشست کنترل شده، قابلیت زهکشی مناسب در کنار مزایای دیگری که قبلا به آنها اشاره شد، لیکاپون را به یکی از بهترین گزینه ها جهت استفاده در روف گاردن ها تبدیل کرده است.

### کاربرد لیکاپون در زمین های ورزشی

برای آنکه بتوان از یک زمین ورزشی (با چمن طبیعی یا مصنوعی) بصورت مکرر و حتی زمانی که شرایط آب و هوایی مطلوب نیست، استفاده کرد، زهکشی مناسب زمین بسیار حیاتی است. به عنوان مثال، در مواقع بارندگی در صورتی که زمین دارای قابلیت زهکشی مناسب نباشد، زمین ورزشی به دلیل وجود آب های راکد، گل، و گودال های آب، غیر قابل استفاده می شود. استفاده از لیکاپون به عنوان لایه زیرین در زمین های ورزشی با فراهم کردن زهکشی مناسب، نه تنها موجب می شود تا کیفیت زمین ورزشی حتی در شرایط آب و هوایی بد حفظ شود و زمین کاملا قابل استفاده بماند، بلکه با کنترل نشست موجب افزایش طول عمر مفید زمین ورزشی می گردد. لیکاپون را می توان به عنوان لایه زهکش در زمین های فوتبال، راگی، گلف، زمینهای تیسبی که با خاک رس قرمز یا چمن پوشانده شده اند، زمین های مسابقه، مدرسه های سوارکاری، زمین های والیبال ساحلی، و در کل در زمین های تفریحی فضای باز، استفاده کرد.

### کاربرد لیکاپون در فضاهای سبز شهری، گلدانهای جعبه ای و باغچه های شهری

وجود فضاهای سبز شهری بویژه در مناطق پر از ساختمان موجب افزایش کیفیت هوا، آسایش و ارتقاء روحیه و نشاط جامعه می گردد. لیکاپون با توجه به ویژگی های منحصر به فردی که دارد امکان اجرای فضاهای سبز شهری را فراهم کرده و آن را تسهیل می کند.

### کاربرد لیکاپون به عنوان خاکپوش (مالچ)

از لیکاپون می توان به عنوان خاکپوش به منظور حفاظت از فرسایش، یا حفظ رطوبت خاک استفاده کرد که خود موجب ارتقاء سلامت گیاه و کاهش نیاز به آبیاری های مکرر می گردد.

### کاربرد لیکاپون در گلدانهای آپارتمانی و گلدانهای فضای باز

استفاده از لیکاپون در گلدانها موجب میشود تا گیاه بتواند بطور خودکار مقدار رطوبت و مواد مغذی را در ریشه مدیریت کند و از زینرو جایگزینی مناسب برای خاک معمولی در گلدانها به حساب می آید.



## عمل آوری داخلی (Internal Curing)

### تاریخچه

در قرن بیست و یکم، عمل آوری داخلی به عنوان یک فناوری جدید ظهور کرده است که نویدبخش تولید بتن با مقاومت در برابر ترک خوردگی در سنین پایین و افزایش دوام است. از آنجایی که عمر مفید بتن یک جزء کلیدی در ارائه‌ی یک زیرساختار پایدار است، عمل آوری داخلی می‌تواند کمک مثبتی به افزایش پایداری زیرساخت‌های کشور ما داشته باشد. موسسه‌ی بتن آمریکا (ACI) در سال 2010 عمل آوری داخلی را در راهنمای اصطلاحات خود به این صورت تعریف کرد: تامین آب در سراسر یک مخلوط سیمانی تازه از طریق سبکدانه‌های از قبل خیس شده که به راحتی آب را در صورت نیاز برای هیدراسیون یا جایگزینی رطوبت آزاد میکنند.

### تعریف

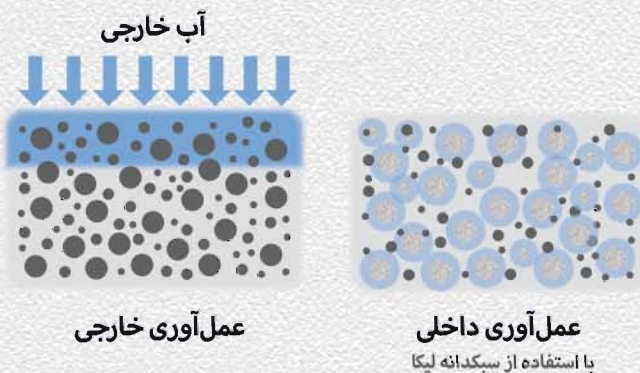
عمل آوری در فرآیند هیدراسیون جهت به دست آوردن مقاومت و ایجاد دوام بتن حیاتی است. هنگامی که رطوبت نسبی داخلی کاهش می‌یابد، سرعت واکنش کاهش و حتی ممکن است متوقف شود. مدت‌هاست مشخص شده است که تامین آب اضافی پس از گیرش بتن می‌تواند عملکرد کلی بتن را با افزایش واکنش مواد سیمانی بهبود بخشد. در بتن معمولی، این کار معمولاً با تامین آب از بیرون (خیس کردن سطح) انجام می‌شود. آبی که از بیرون برای خیس کردن بتن و انجام عمل آوری مورد استفاده قرار می‌گیرد تنها می‌تواند تا عمق بسیار محدودی در بتن نفوذ کند و قسمت‌های داخلی بتن در روش عمل آوری خارجی، بطور موثر عمل آوری نخواهد شد. این در حالی است که عمل آوری داخلی با تامین آب عمل آوری از داخل بتن و افزایش واکنش مواد سیمانی، در این عمل بهبود ایجاد می‌کند. عمل آوری داخلی باعث کاهش انقباض و ترک خوردگی خودزا در بتن، کاهش ترک خوردگی انقباض پلاستیک و بهبود واکنش هیدراسیون میگردد، می‌شود.

### نتیجه‌گیری

فرآیند هیدراسیون سیمان تأثیر قابل توجهی بر خواص بتن دارد. نسبت آب به سیمان اثر مستقیم بر خواص شیمیایی، فیزیکی و مکانیکی بتن مانند انقباض، کارایی و مقاومت آن دارد. بتن در اثر خشک شدن حجم خود را از دست می‌دهد. عمل آوری معمولی که به عنوان عمل آوری خارجی نیز شناخته می‌شود، همیشه ممکن نیست (مانند موارد سطوح عمودی و روسازی‌ها و یا بتن حجیم). برای تامین رطوبت مورد نیاز برای عمل آوری داخلی، جهت اینکه هیدراسیون در سراسر بدنه بتن فراهم شود، سبکدانه لیکا با استفاده از مقادیر بالای جذب و دفع آب، عمل آوری داخلی را بطور چشمگیری تسهیل می‌کنند.

### نقش سبکدانه لیکا در عمل آوری داخلی (Internal Curing)

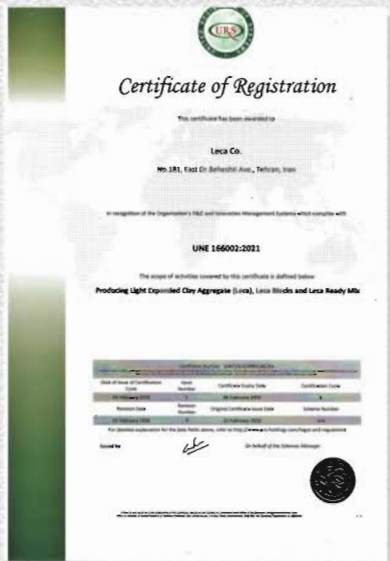
سبکدانه لیکا از پخت خاک رس در دمای 1200 درجه سانتی‌گراد تولید می‌شود. محصول بدست آمده دارای یک ساختار سخت و لانه زنبوری از حفره‌های ناپیوسته است. هنگامی که سبکدانه لیکا در آب غوطه‌ور می‌گردد، بلافاصله حفره‌های سطحی اشباع می‌شوند. منافذ درون دانه‌ای (حفره‌های موجود در هر سبکدانه) فقط به آرامی با عمل مویبندی با آب پر می‌شوند و برخی از آنها هرگز اشباع نمی‌شوند. حفره‌های سطحی سبکدانه لیکا منجر به زهکشی عالی سبکدانه لیکا می‌گردد در حالی که منافذ درون دانه‌ای به جذب آب کمک می‌کنند. این ویژگی کلیدی لیکا نقش مهمی در عمل آوری داخلی بتن دارد. با جایگزینی سنگدانه‌های معمولی با سبکدانه لیکا، علاوه بر اضافه شدن خواص عایقی در مقابل صوت، حرارت و مقاومت در برابر آتش بتن، به عمل آوری داخلی آن نیز کمک می‌کند. هنگامی که لیکا در شرایط پیش‌اشباع استفاده می‌شود، آب داخل سبکدانه، یعنی آب داخلی اضافی که بخشی از آب اختلاط نیست، از طریق دانه لیکا به بتن پس داده می‌شود و فرآیند عمل آوری بصورت داخلی انجام می‌شود.

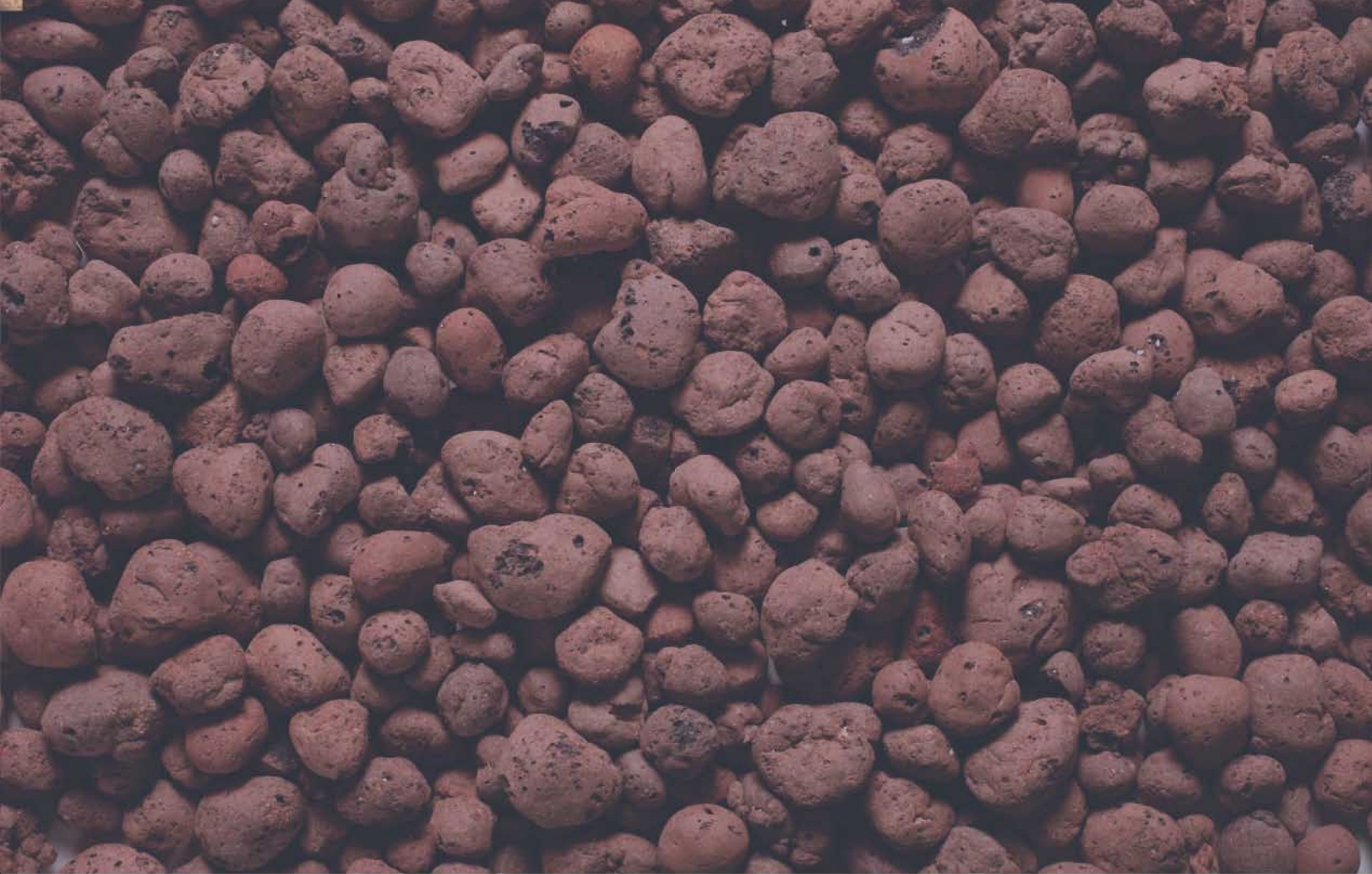


● ناحیه عمل آوری شده ● سبکدانه لیکا ● سنگدانه معمولی









**Leca**<sup>®</sup>  
Light Expanded Clay Aggregate

  
*Lecamix*

  
*Lecapom*



# Leca®

Light Expanded Clay Aggregate



181, Dr. beheshti Ave. Tehran 1533666491, iran

Tel: +98 21 42927 , Fax: +98 21 88746011

تهران، خیابان دکتر بهشتی، چهارراه پاشا، شماره ۱۸۱، کد پستی: ۱۵۳۳۶۶۶۴۹۱

تلفن: ۰۲۱-۴۲۹۲۷ ، فکس: ۰۲۱-۸۸۷۴۶۰۱۱



[www.leca.ir](http://www.leca.ir)

[info@leca.ir](mailto:info@leca.ir)