SAMAN QODS 3
TECHNICAL INFORMATION

شن و ماسه سامان قدس ۳

تولید و عرضه کننده انواع شن و ماسه
ساختمانی و صنعتی با بهترین کیفیت

SAMAN QODS 3
TECHNICAL INFORMATION

WWW.QODS3.COM

شن و ماسه سامان قدس ۳

فهرست مطالب

معرفی شرکت سامان قدس ۳ ---------- ۲

بتن در ایران ---------- ۴

کنترل کیفیت ---------- ۶

رفتار فیزیکی و شیمیایی سنگدانه‌ها ---------- ۸

نمونه برداری از مصالح سنگی ---------- ۹

تشریح نظری سنگدانه‌ها ---------- ۱۰

وزن مخصوص و جذب آب مصالح ریزدانه و درشت دانه ---------- ۱۱

افت وزنی مصالح در برابر یخبندان ---------- ۱۲

افت وزنی مصالح در برابر سولفاتهای سدیم و منیزیم (ساندنس) ---------- ۱۴

افت وزنی مصالح در برابر سایش (لس آنجلس) ---------- ۱۷

افت وزنی مصالح در برابر ضربه ---------- ۱۸

افت وزنی مصالح در برابر فشار ---------- ۱۹

درصد پولکی و سوزنی مصالح (تطویل و تورق) ---------- ۲۰

درصد شکستگی مصالح سنگی ---------- ۲۱

درصد مواد مضره موجود در سنگدانه ها ---------- ۲۲

دانه بندی سنگدانه های ریز و درشت ---------- ۲۴

شن و ماسه سامان قدس ۳

شرکت شن و ماسه سامان قدس ۳

ایـن شـرکت در سـال ۱۳۶۰ بـه عنـوان یکـی از کارخانجـات پیشـرو در تولیـد مصالـح سـنگی مـورد اسـتفاده در بتـن و آسـفالت در ایـران تاسـیس گردیـد. هـدف اصلـی ایـن شـرکت تولیـد مصالـح سـنگی ریزدانـه و درشـت دانـه در اندازه‌هـای متفـاوت و منطبـق بـا سـفارش و سـلایق مشـتریان و بـر اسـاس طـرح اختـلاط و مقاومـت مـورد نظـر کارفرمایـان، طراحـان، مشـاوران و دسـتگاه‌های نظـارت پروژه‌هـای عمرانـی کشـور می‌باشـد. همچنیـن ایـن شـرکت دارای آزمایشـگاه مجهـز کنتـرل کیفـی مکانیـک خـاک و سـنگ بـوده کـه توانسـته عـلاوه بـر کیفیـت بـالای محصـولات خـود در تولیـد انبـوه، اسـتانداردهای زیسـت محیطـی و آلایندگـی را نیز دریافت کند.

شرکت سامان قدس ۳ همواره یکی از تامین کنندگان اصلی مصالح سنگی پروژه‌ای عمرانی کشور بوده است که تعدادی از آن‌ها به شرح زیر می‌باشد:

۱- بزرگراه شهید باکری و تقاطع‌های غیر همسطح آن شامل: پل‌های اتوبان تهران-کرج، اتوبان حکیم، بلوار فردوس، آیت الله کاشانی، اتوبان همت و اتوبان نیایش. پیمانکار: شرکت جنرال مکانیک

۲- پل‌های تقاطع غیر همسطح میدان نور و اتوبان شهید ستاری. پیمانکار: شرکت جنرال مکانیک

۳- پل تقاطع غیر همسطح اتوبان شیخ فضل الله و اتوبان حکیم. پیمانکار: شرکت سنگ و ستون

۴- تقاطع‌های غیر همسطح اتوبان مدرس و پل تقاطع غیر همسطح چهارراه ایران خودرو و جاده مخصوص. پیمانکار: شرکت اسپیلت

۵- تقاطع‌های غیر همسطح اتوبان کردستان. پیمانکار: شرکت رامان

۶- پارکینگ طبقاتی مرکز تجاری مگا مال اکباتان و پارکینگ طبقاطی فرودگاه مهرآباد. پیمانکار: شرکت بلندپایه

۷- تونل ارتباطی پروژه ایران مال به شمال اتوبان همت و پروژه خط ۳ مترو تهران: پیمانکار: شرکت دیوار مسلح

۸- تونل‌های راه آهن سراسری کشور در محدوده شهر تهران و خط ۴ متروی تهران. پیمانکار: شرکت تدبیر عمران

۹- کتابخانه مجلس شورای اسلامی. پیمانکار: شرکت سپاهان اصفهان

۱۰- بخش‌های از تونل و پل‌های اتوبان صدر. پیمانکار: شرکت سپاسد

۱۱- نیرگاه حرارتی فردیس کرج. پیمانکار: شرکت مپنا

۱۲- مترو کرج. پیمانکار: شرکت جهاد نصر اصفهان

۱۳- خط ۱ مترو تهران. پیمانکار: شرکت ارشد سازه طوس

۱۴- خط ۲ مترو تهران. پیمانکار: شرکت همتراز پی

۱۵- خط ۷ مترو تهران (کلیه ایستگاه‌ها). پیمانکار: شرکت سپاسد

SAMAN QODS 3
GREAT PROJECTS

CONCRETE
IN IRAN

بتن در ایران

مصرف بتن بعلت ارزانی و دسترسی راحت به آن روز به روز در سراسر جهان توسعه می یابد زیرا مصالح مورد مصرف در بتن که عبارت از شن و ماسه و سیمان است به وفور در همه جای کره زمین یافت می شود. از طرفی بعلت عمر طولانی قطعات بتنی و مقاومت آن در مقابل عوامل جوی در مقایسه با سایر مصالح مخصوصا فولاد توجه مهندسین را در سراسر دنیا به خود معطوف داشته و در نتیجه کاربرد آن روز به روز زیادتر می شود، بطوریکه درصد ساختمانهای بتنی بلند به نسبت ساختمانهای دیگر روز به روز رو به فزونی است حتی در بعضی ممالک احداث ساختمانهای بلند فقط با بتن آرمه مجاز است. برای رسیدن به این هدف که بتوانیم در ایران بتنی کاملا مطابق با استانداردهای بین المللی استفاده نمائیم با دو اشکال مواجه هستیم:

الف) بتن استاندارد با کیفیت عالی به مراتب از بتنی که ما اینک در کارگاهها از آن استفاده می نمائیم گرانتر تمام می شود و از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه نیست و این مطلب برای سازندگان واحدهای مسکونی که اغلب قریب به اتفاق انبوه سازان واحدهای مسکونی بوده و فروشندگان آن می باشند نه استفاده کنندگان از آن، خوشایند نیست.

ولی اگر توجه داشته باشیم که بتن با کیفیت خوب، توان باربری بیشتری را دارا می باشد، متوجه می شویم که بتن خوب در نهایت از لحاظ اقتصادی بیشتر به صرفه نزدیک است. برای مثال می‌توانیم بگوییم که طبق استانداردهای بین المللی مهندس محاسب مجاز است که بار فشاری معادل ۲۱۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع را روی سازه بتنی بگذارد ولی مهندسین محاسب ایرانی بیش از ۸۰ تا ۹۰ و حداکثر ۱۱۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع توان باربری قائل نیستند. یعنی چیزی کمتر از نصف توان مجاز و این بعلت بدی اجرای بتن می‌باشد. در اینصورت مشاهده می شود اگر ساخت بتن با کیفیت عالی حتی اگر ۲۰ درصد هم گرانتر تمام شود با توجه به حداکثر توان باربری بتن هنوز ۸۰ درصد به نفع تولید کننده است. از طرفی ابعاد قطعات بتنی با توان باربری بالاتر کوچک تر شده در نتیجه فضای کمتری را اشغال می نماید و این خود موجب وسیع تر شدن فضاهای معماری می‌شود.

SAMAN QODS 3
SPECIAL STANDARDS
Institute of Standards and Industrial Research of Iran

ب) نکته دوم کمبود و یا بهتر بگوئیم نبود کارگران ماهر بتن ساز و عدم آشنائی کارگران به رفتارهای بتن می‌باشد. زیرا اکثر دست اندرکاران بتن و بتن سازی چنین گمان می‌کنند که اگر آب و شن و ماسه و سیمان را مخلوط کرده و در قالب جا بدهند بتن سازی و بتن ریزی نموده اند.تجربه نشان داده است که اگر در ساختن و جا دادن بتن در قالب و حفظ و نگهداری آن دقت بیشتری بعمل آید قطعه مورد نظر حتی تا ۵۰ درصد دارای توان باربری بالاتری می‌باشد بدون آنکه هزینه بیشتری را متحمل شویم.

لذا اهمیت استفاده از سنگدانه های مناسب و مرغوبیت بتن و آسفالت از آنجا معلوم می شود که سنگدانه های ریز و درشت عموماً ۷۰ تا ۸۵ درصد حجم بتن را اشغال می‌کنند و در خواص بتن تازه و سخت شده، نسبت های اختلاط و به صرفه بودن بتن تأثیر بسزایی دارند. همچنین سنگدانه ها حدود ۹۵ درصد وزن مصالح آسفالت را تشکیل می دهند که جنس، خواص فیزیکی، شیمیایی و مکانیکی آنها تأثیر بسزایی در کیفیت آسفالت خواهند داشت. لذا بررسی مرغوبیت مصالح شن و ماسه ضروری به نظر می‌رسد.

با شروع اجباری شدن طرح تولید مصالح ساختمانی با کیفیت بالا (طبق استانداردهای جهانی) بر آن شدیم تا مصالح شن و ماسه **شرکت سامان قدس ۳** را با انجام کلیه آزمایش های مرغوبیت مصالح بررسی نمائیم تا علاوه بر تهیه شناسنامه کیفیت اطلاعات ارزشمندی از معدن ارائه نماییم.

> شرکت شن و ماسه **سامان قدس ۳** تولید کننده انواع شن و ماسه با بهترین کیفیت و مورد تایید **سازمان ملی استاندارد ایران**

کنتـــرل کیفیت

اصولاً هر کشـوری کـه افزایـش و بهبود ظرفیـت تولیدی و صنعتـی را در رأس برنامـه هـای بلندمدت خود قـرار داده باشـد بـه زودی در مـی یابد که اسـتاندارد کردن مشـخصه هـا، انـدازه گیـری و کنتـرل کیفیـت محصـولات یکـی از اجـزای اصلـی برنامـه هـای توسـعه آن کشـور مـی باشـد. هـدف کنتـرل کیفیـت تأمیـن یـک سیسـتم مؤثـر بـرای تمرکـز تمـام اقدامـات یـک شـرکت یـا کارخانـه در جهت ایجـاد، حفـظ و بهبـود کیفیـت محصـول و انجـام امـور تولیـدی، توزیـع و خدماتـی در اقتصـادی ترین سـطحی که بـه رضایـت مصرف کننـده منجر شـود مـی باشـد. در یک کارخانـه یـا کارگاه تولیـدی هیـچ کـس در مطلـوب بـودن کاهـش هزینـه ها تردیـدی نـدارد. ولی ممکن اسـت در نظر بعضـی تولید کننـدگان این مطلب کـه بهبـود کیفیت باعث تقلیـل هزینـه هـا می شـود مـورد تردیـد باشـد. بایـد به تولیدکننـدگان ایـن بـاور را داد کـه تولید مصالح بـا کیفیت بـالا امـری اقتصادی اسـت کـه اگـر نباشـد هیـچ انگیزه و تلاشـی در ایـن جهـت نخواهد شـد. مصـرف کننـده ممکن اسـت نتوانـد فرقـی بین ضعـف کیفیـت و ضعف اجـرا قائل شـود ولـی او از محصـول بد ناراضی اسـت و توجهـی به این کـه چـه کسـی مقصر اسـت نـدارد ولـی ایـن قضیـه برای تولیـد کننـده اهمیـت دارد. چرا که سـلب اعتمـاد خریدار موجـب پاییـن آمـدن قیمـت محصـولات تولید کننـده و از دسـت رفتـن بازار فـروش او می شـود. امروزه بحـث کنترل کیفیـت سـهم بسـیار بالایـی از محصـولات تولیـدی را بـه خـود اختصـاص داده اسـت و بـه یـک شـمار ملـی تبدیـل شـده اسـت به خصوص در امر سـاخت و سـاز که پـر هزینه ترین فعالیت اقتصادی است.

لازم بـه ذکـر اسـت دانـه بنـدی و شستشـوی مناسـب مصالـح نیـز مطابـق بـا اسـتاندارد ملـی ۳۰۲ ایـران بـرای اسـتاندارد بـودن مصالح شـن و ماسـه ضروری می باشـد و بـرای تولیـد مصالـح مناسـب جهـت تهیـه بتن و آسـفالت رعایـت آن الزامـی اسـت. امیـد اسـت ارتقـاء کیفیـت در مملکـت ما یـک فرهنگ شـود و منفعت مـادی و معنوی آن بـه طـور مسـتقیم و غیـر مسـتقیم به خود مـا برسـد. ما به سـهم خـود (در تولیـد مصالح اسـتاندارد شـن و ماسـه) در جهت اعتلای این فرهنگ تلاش خواهیم کرد.

جمهوری اسلامی ایران
سازمان ملی استاندارد ایران

پروانه کاربرد علامت استاندارد اجباری

جمهوری اسلامی ایران
انجمن صنفی تولیدکنندگان شن و ماسه استان تهران

پروانه صنفی

SAMAN QODS 3
QUALITY CONTROL

SAMAN QODS 3
QUALITY CONTROL

مدیریت کیفیت شرکت قدس ۳ با بهره گیری از استانداردهای بین المللی و رایج دنیا و استاندارد ۳۰۲ ایران و با در نظر گرفتن خواسته های مشتری ، اهداف و برنامه کیفیت خود را تدوین و اجرا نموده است. کنترل و بازرسی کیفیت در این شرکت با بهره گیری از تجهیزات آزمایشگاهی مدرن و کامل در زمینه تست مواد اولیه و مصالح سنگی تولید شده بر اساس استاندارد های بین المللی نظیر AASHTO، ASTM و ۳۰۲ ISIRI مطابق با برنامه کیفیت مدون روی مواد اولیه و کلیه مراحل تولید شامل شروع ، حین تولید و محصول نهایی انجام می شود. علاوه بر آزمایشگاه مستقر در کارخانه ، آزمایشگاهها و شرکتهای مهندس مشاور نیز محصولات شرکت قدس ۳ را کنترل مینمایند.

رفتار فیزیکی و شیمیایی سنگدانه ها

رفتار سنگدانه ها را باید از دو نقطه نظر مورد مطالعه قرار دهیم:

۱- رفتار فیزیکی ۲- رفتار شیمیایی

در قسمت اول شکل هندسی سنگدانه ها، بزرگی و درصد هر اندازه در کل توده (دانه بندی)، وزن مخصوص آنها، مواد خارجی همراه آنها، استعداد جذب آب آنها، آب همراه سنگدانه ها، سختی آنها و ... مورد مطالعه قرار می گیرد. به طور مثال در خصوص دانه بندی که از پارامترهای رفتار فیزیکی می باشد اگر بتن را مخلوطی از شن، ماسه، سیمان و آب بدانیم در مخلوط شن و ماسه به مقدار قابل ملاحظه ای هوا وجود دارد که با وجود هوا در بتن پوکی آن را موجب می گردد. در نتیجه هر قدر ما بتوانیم هوای موجود در بتن را به خارج هدایت نمائیم و هر قدر هوای حبس شده کمتر باشد قطعه توپرتر بوده و وزن مخصوص آن بالاتر می باشد. با این تعریف معلوم می شود که بهترین دانه بندی برای اختلاط شن و ماسه آن است که از لحاظ اندازه به طریقی انتخاب شوند که حداکثر تراکم را ایجاد نماید و به عبارت دیگر دارای حداقل هوای حبس شده در آن باشند. در قسمت دوم جنس سنگدانه ها، واکنش های شیمیایی آنها در روند سخت شدن سیمان و همچنین واکنش های شیمیایی آنها در زمان نگهداری و بهره برداری از قطعه بتنی مورد مطالعه قرار می گیرد که نتایج برخی از موارد فوق مربوط به مصالح معدن شرکت شن و ماسه سامان قدس ۳ هم در بخش رفتار فیزیکی و هم رفتار شیمیایی در ادامه آمده است.

PHYSICAL & CHEMICAL BEHAVIAR

نمونه برداری از مصالح سنگی

برای اجرای یک پروژه، مطالعات اولیه در مورد منابع قرضه و ظرفیت آن و تأیید مصالح موجود در منابع قرضه ضروری می باشد. همچنین در طول عملیات اجرایی لازم است که کیفیت مصالح مصرفی کنترل شود. بنابراین نمونه برداری از مصالح اهمیت ویژه ای پیدا می‌کند. نمونه به دست آمده باید خصوصیات مصالح مصرفی را داشته باشد و معرف ویژگی های کل مصالح باشد تا نتایج آزمون هایی که روی این مصالح صورت می گیرد قابل اطمینان باشد. در دستورالعمل های استاندارد روش‌های نمونه برداری از مصالح درشت‌دانه و ریزدانه مانند استاندارد AASHTO-T۲ یا ASTM D۷۵ تأکید شده است که نمونه برداری همان اهمیتی را دارد که انجام آزمایش دارد، لذا آزمایش کننده باید تمام احتیاط های لازم را برای بدست آوردن نمونه هایی که معرف خصوصیات مصالح باشد رعایت کند.

نمونه برداری و انجام آزمون دارای اهمیت یکسانی می باشند. نمونه بردار باید تمام احتیاط های لازم را بکار ببرد تا نمونه بدست آمده معرف ظرفیت و طبیعت مصالح نمونه گیری شده باشد و تا جایی که ممکن است نمونه های آزمایشات کنترل کیفی باید از آخرین مرحله تولید مصالح اخذ گردند. در نمونه گیری از محل دپوها اطمینان از عدم وجود خطا در نمونه گیری مشکل است. از آنجا که در هنگام دپو کردن مصالح، جدایی دانه ها اتفاق می افتد و ذرات درشت تر به سمت بیرون دپو می‌غلتند، باید در دپوهای مصالح درشت دانه یا مخلوط مصالح درشت دانه و ریزدانه تا حد ممکن سعی شود از وسایل نمونه گیری موتوری استفاده شود. لذا در معادن شن و ماسه که هدف از نمونه برداری تعیین خواصی از سنگدانه ها است که به دانه بندی مصالح وابسته است، باید نمونه برداری از روی نوار نقاله یا زیر شوت تهیه شود. روش اصولی آن نیز بدین ترتیب است که سه مرتبه بطور اتفاقی مصالح را زیر شوت انتخاب کرده و با یکدیگر مخلوط می کنند و یک نمونه میانگین از آن، برای انجام آزمایشات مربوطه تهیه می‌کنند.

تشـــریح نظـــری ســـنگدانه‌ها

روش نظـری یـا ماکروسـکوپی خـواص فیزیکـی کانـی ها کـه در شناسـایی آنها اهمیت دارد مورد بررسـی قـرار می گیـرد. این خواص شـامل جـلا، رنـگ، سـختی، رنـگ خـاک، رخ (کلیـواژ)، چگالـی نسـبی، خاصیت مغناطیسـی، طعم، بـو، لمس، واکنش با اسـید و شـکل کانـی هـا مـی باشـد. بـا شناسـایی نوع سـنگ می توان پـی به خـواص آن برد با بررسـی مصالـح موجود در معدن شـرکت سـامان قدس ۳ به طور عمده هشت نوع سنگ مختلف وجود دارد که در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱- تشریح نظری سنگدانه‌های موجود در شرکت سامان قدس ۳

نام سنگ	منشاء	رنگ	بافت	ساختار
توف سبز	آذرآواری	سبز	ریز بلور	ماسیو (توده ای)
توفیت آندزیتی	آذرآواری	قهوه ای یا خاکستری تیره	ریز بلور تا متوسط	لایه ای متراکم
سنگ آهک سیلت دار	رسوبی	قهوه ای روشن	ریز بلور و ریز دانه	لایه ای
مارن	رسوبی	خاکستری روشن	ریزدانه	لایه ای متراکم
سنگ آهک	رسوبی شیمیایی	خاکستری روشن و تیره	ریز بلور و ریز دانه	لایه ای
گرانودیوریت	آذرین درونی	خاکستری تیره با لکه های سفید	دانه ای	ماسیو (توده ای)
ماسه سنگ	آذرآواری	قهوه ای متمایل به قرمز	ریز دانه	لایه ای متراکم
توفیت بازالتی	آذرآواری	خاکستری روشن	ریزدانه	لایه ای متراکم

SAMAN QODS 3
THEORETICAL ANALYSIS OF AGGREGATE

وزن مخصوص و جذب آب مصالح ریزدانه و درشت دانه

همانطور که می دانیم وزن مخصوص یک سنگ یا سنگدانه تابع منافذ، شکافها و جنس آن می باشد و هوازدگی در سنگ ها باعث کاهش وزن مخصوص آنها می شود. این موضوع به خاطر افزایش درز و ترک در سنگ، تجزیه شیمیایی و تورم برخی از کانی ها در اثر هوازدگی می باشد. آگاهی از وزن مخصوص سنگ ها نقش مهمی در طراحی های مهندسی ایفا می کند. در طرح بتن و آسفالت نیز یکی از مهمترین پارامترهای طراحی، وزن مخصوص مصالح می باشد. طبیعی است که هر چه وزن مخصوص مصالح بالاتر باشد مقاومت آن در برابر عوامل مختلف فیزیکی و شیمیایی مانند فشار، سایش، ضربه، عوامل جوی، کلر، سولفات و ... بیشتر می باشد. وزن مخصوص در تعریف نسبت جرم واحد حجم یک ماده است. وزن مخصوص یک سنگدانه هم می تواند بر اساس حالت خشک و هم در حالت اشباع با سطح خشک (SSD) تعیین شود.

وزن مخصوص حقیقی عبارت است از نسبت وزن واحد حجم سنگدانه در هوا (شامل منافذ مرتبط و غیر مرتبط در ذرات است، اما منافذ بین دانه ها را شامل نمی شود). وزن مخصوص حقیقی مشخصه عمومی است که برای محاسبه حجم اشغال شده توسط سنگدانه ها در مخلوط های مختلف دارای سنگدانه مانند بتن و مخلوط های دیگری که بر اساس حجم مطلق طرح می‌شوند بکار برده می شود. اگر سنگدانه مرطوب باشد و در حد اشباع آب جذب کرده باشد در این صورت از وزن مخصوص حقیقی اشباع با سطح خشک (SSD) استفاده می‌شود. بطور کلی وزن مخصوص حقیقی در حالت اشباع با سطح خشک (SSD) عبارت است از نسبت وزن واحد حجم سنگدانه که در هوا به مدت ۲۴ ساعت در آب غرقاب شده است (شامل فضای خالی بین ذرات نمی شود). همچنین وزن مخصوص ظاهری عبارت است از نسبت وزن واحد حجم قسمت غیر مرتبط سنگدانه در دمای معین به وزن همان حجم آب مقطر در همان دما.

جذب آب نیز عبارت است از افزایش وزن سنگدانه ها در اثر آبی که در خلل و فرج آنها نفوذ می کند (آبی که بر روی سطح خارجی سنگدانه می چسبد مورد نظر نیست). نتیجه این آزمایش به صورت درصدی از وزن خشک سنگدانه ها بیان می شود. لازم به ذکر است حد مجاز درصد جذب آب طبق آیین نامه های مختلف برای مصالح بتن ۳ درصد می باشد.

وزن مخصوص مصالح درشت دانه و ریزدانه به دو روش طبق استاندارد ASTM C۱۲۸، ASTM C۱۲۷ اندازه گیری می شوند. لازم به ذکر است مصالح درشت دانه به مصالحی گفته می شود که ابعاد بالای ۴/۷۵ میلیمتر داشته باشند و مصالح ریزدانه به مصالح گفته می شود که ابعاد آنها بین ۷۵ میکرون و ۴/۷۵ میلیمتر باشد. نتایج آزمون تعیین وزن مخصوص مصالح درشت دانه و ریزدانه مربوط به معدن شرکت سامان قدس ۳ مطابق جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۲: وزن مخصوص ظاهری، حقیقی، اشباع با سطح خشک و درصد جذب آب مصالح معدن شرکت سامان قدس ۳

نوع مصالح	وزن مخصوص ظاهری (Apparent)	وزن مخصوص حقیقی (Balk)	وزن مخصوص اشباع با سطح خشک (SSD)	درصد جذب آب
شن شکسته	۲/۶۳۳	۲/۵۲۷	۲/۵۷۱	۱/۳
ماسه طبیعی	۲/۶۶۰	۲/۴۹۹	۲/۵۴۴	۱/۸

> هر چه وزن مخصوص مصالح بالاتر باشد، مقاوت آن در مقابل عوامل فیزیکی و شیمیایی بیشتر است.

افت وزنی مصالح در برابر یخبندان

مقاومت یک سنگدانه در برابر یخ زدن و آب شدن، که یکی از خصوصیات مهم سنگدانه در بتن در معرض هواست، به تخلخل، جذب آب، تراوایی و ساختار حفره ای آن بستگی دارد. یک دانه ممکن است چندان آب جذب کند که نتواند انبساط و فشار هیدرولیکی ناشی از اثر یخ زدن آب را تحمل کند. پیامد چنین حالتی، انبساط سنگدانه است و در صورت موجود بودن دانه های آسیب پذیر به اندازه کافی احتمال متلاشی شدن بتن وجود دارد.د لذا تعیین افت وزنی سنگدانه در آزمایشگاه ضروری به نظر می رسد. البته مطابق با استاندارد ASTM C666 افت وزنی بتن در برابر یخبندان قابل محاسبه است اما معقول و منطقی است که قبل از اینکه سنگدانه ها در بتن مورد مصرف قرار گیرند ابتدا عملکردشان در مقابل یخبندان بررسی شود تا از هزینه های اضافی پرهیز شود. چرا که با ساخت بتن با سنگدانه هایی که در مقابل یخبندان حساس می باشند عملاً دوام بتن را کاهش داده ایم و هزینه های گزافی را خواهیم پرداخت.

در آزمون یخ زدن و آب شدن، مطابق با استاندارد AASTO-T۱۰۳ سنگدانه های مورد نظر در معرض چرخه های متوالی یخ زدن و آب شدن قرار می گیرد و در پایان افت وزنی آنها محاسبه می‌گردد. آزمون افت وزنی مصالح در برابر یخبندان برای مصالح ریزدانه و درشت دانه بطور مجزا انجام می گیرد. برای مصالح سنگی ریزدانه از هر الک ۱۰۰ گرم و برای مصالح درشت دانه مطابق با سایز بزرگترین دانه مصالح سنگی ۱۶ سیکل یخ و ذوب می شوند. سپس با اعمال دانه بندی نمونه اصلی روی هر الک افت وزنی هر الک محاسبه می شود و در نهایت افت نهایی مصالح ارایه می‌گردد. در جدول ۳ و ۴ افت وزنی مصالح شن شکسته و ماسه طبیعی دو بار شور معدن شرکت شن و ماسه سامان قدس ۳ آورده شده است.

جدول ۳: نتایج آزمون افت وزنی در برابر یخبندان بر روی شن شکسته معدن شرکت سامان قدس ۳.

اندازه الک	دانه بندی نمونه اصلی (درصد مانده)	وزن اولیه نمونه (gr)	وزن نهایی نمونه (gr)	درصد افت وزنی	درصد مجاز
۱۹	۲۱/۰	۳۰۰	۲۸۴/۰	۱/۱	
۹.۵	۷۹/۰	۳۰۰	۲۹۴/۰	۱/۶	
۴.۷۵	-			-	
جمع	۱۰۰			۲/۷	۵

جدول ۴: نتایج آزمون افت وزنی در برابر یخبندان بر روی ماسه طبیعی دو بار شور معدن شرکت سامان قدس ۳.

اندازه الک	دانه بندی نمونه اصلی (درصد مانده)	وزن اولیه نمونه (gr)	وزن نهایی نمونه (gr)	درصد افت وزنی	درصد مجاز
نمره ۴	۵/۶	۳۰۰	۲۵۷/۱	۰/۸	
نمره ۸	۳۷/۰	۱۰۰	۹۶/۸	۱/۲	
نمره ۱۶	۲۵/۲	۱۰۰	۹۶/۴	۰/۹	
نمره ۳۰	۱۷/۲	۱۰۰	۹۸/۳	۰/۳	
نمره ۵۰	۱۵/۰	۱۰۰	۹۸/۰	۰/۳	
جمع	۱۰۰			۳/۵	۵

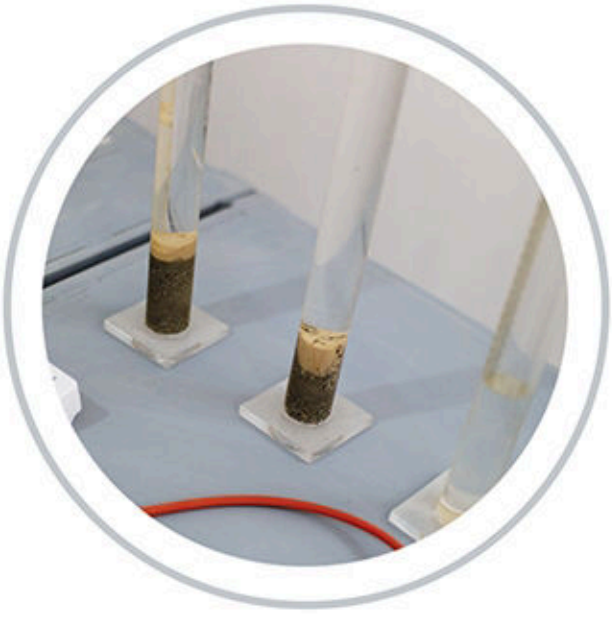
تعیین افت وزنی مصالح در برابر سولفات‌های سدیم و منیزیم (ساندنس)

یکی دیگر از آزمون های تأثیر سنگدانه ها در برابر عوامل جوی، آزمون تعیین افت وزنی در برابر سولفات های سدیم و منیزیم می باشد. این روش آزمایش، افت مصالح دانه ای برای تخمین افت آنها وقتی در شرایط فرسایش هوا در بتن بکار می رود را اندازه گیری می کند. در این آزمون با غرقاب نمودن مکرر مصالح مانده بر روی الک های مشخص در محلول اشباع سولفات سدیم یا منیزیم و سپس خشک نمودن آنها در گرمخانه در پنج سیکل متوالی افت وزنی مصالح را محاسبه می کنند.

پس از خشک کردن مصالح در گرمخانه نمک های موجود در فسفاتهای خالی هیدراته می شود و نیروی فشارش ناشی از آن در اثر غرقاب مجدد مانند یخ زدن و ذوب شدن مصالح عمل می کند و سنگدانه ها را متلاشی می کند. این روش اطلاعات بسیار مفیدی در قضاوت افت مصالح دانه ای وقتی اطلاعات کاملی از شرایط واقعی جوی در دسترس نباشد فراهم می‌کند.

SAMAN QODS 3

همچنین در این روش تأثیر شیمیایی سولفات بر روی بعضی از سنگ ها و کانی ها را نباید نادیده انگاشت. مقادیر درصد افت مجاز با این روش معمولاً برای مصالح سنگی ریز و درشت متفاوت می باشد. همچنین در مورد دو نمک سولفات سدیم و سولفات منیزیم این مقادیر اختلاف قابل ملاحظه ای دارند. روش انجام این آزمون نیز مانند آزمون یخبندان می باشد به این صورت که افت وزنی مصالح را روی هر الک اندازه گیری کرده و نسبت به دانه بندی مربوطه محاسبه کرده سپس با جمع افت روی الک ها نتیجه نهایی را ارایه می کنند. نکته قابل ملاحظه در این آزمون سیرکولاسیون محلول سولفات در حوضچه مخصوص می باشد همچنین نمونه ها باید داخل سبدهای مخصوص قرار گیرند تا کاملاً در مجاورت محلول باشند.



در جداول ۵، ۶، ۷ و ۸ نتایج افت وزنی مصالح شن و ماسه معدن شرکت شن و ماسه سامان قدس ۳ در برابر سولفات‌های سدیم و منیزیم و حدود مجاز آنها آورده شده است. این آزمون بر اساس استاندارد ۴۴۹ ایران معادل (ASTMC88) انجام می‌گردد.

جدول ۵: نتایج آزمایش افت وزنی در برابر سولفات سدیم بر روی شن شکسته معدن شرکت سامان قدس ۳.

اندازه الک	دانه بندی نمونه اصلی (درصد مانده)	وزن اولیه نمونه (gr)	وزن نهایی نمونه (gr)	درصد افت وزنی	درصد مجاز
۱۹	۲۱/۰	۳۰۰	۲۹۲/۹	۱/۵	
۹.۵	۷۹/۰	۳۰۰	۲۸۵/۴	۳/۹	
۴.۷۵	-			-	
جمع	۱۰۰			۵/۴	۱۲

جدول ۶: نتایج آزمایش افت وزنی در برابر سولفات سدیم بر روی ماسه طبیعی معدن شرکت سامان قدس ۳.

اندازه الک	دانه بندی نمونه اصلی (درصد مانده)	وزن اولیه نمونه (gr)	وزن نهایی نمونه (gr)	درصد افت وزنی	درصد مجاز
نمره ۴	۵/۶	۳۰۰	۲۷۲/۵	۰/۵	
نمره ۸	۳۷/۰	۱۰۰	۹۶/۱	۱/۴	
نمره ۱۶	۲۵/۲	۱۰۰	۹۴/۸	۱/۳	
نمره ۳۰	۱۷/۲	۱۰۰	۹۵/۳	۰/۸	
نمره ۵۰	۱۵/۰	۱۰۰	۹۶/۰	۰/۶	
جمع	۱۰۰			۴/۶	۱۰

جدول ۷: نتایج آزمایش افت وزنی در برابر سولفات منیزیم بر روی شن شکسته معدن شرکت سامان قدس ۳.

اندازه الک	دانه بندی نمونه اصلی (درصد مانده)	وزن اولیه نمونه (gr)	وزن نهایی نمونه (gr)	درصد افت وزنی	درصد مجاز
۱۹	۲۱/۰	۳۰۰	۲۵۵/۷	۳/۱	
۹.۵	۷۹/۰	۳۰۰	۲۷۹/۱	۵/۵	
۴.۷۵					
جمع	۱۰۰			۸/۶	۱۸

جدول ۸: نتایج آزمایش افت وزنی در برابر سولفات منیزیم بر روی ماسه طبیعی معدن شرکت سامان قدس ۳.

اندازه الک	دانه بندی نمونه اصلی (درصد مانده)	وزن اولیه نمونه (gr)	وزن نهایی نمونه (gr)	درصد افت وزنی	درصد مجاز
نمره ۴	۵/۶	۳۰۰	۲۷۳/۲	۰/۵	
نمره ۸	۳۷/۰	۱۰۰	۹۲/۵	۲/۸	
نمره ۱۶	۲۵/۲	۱۰۰	۹۱/۳	۲/۲	
نمره ۳۰	۱۷/۲	۱۰۰	۹۲/۴	۱/۳	
نمره ۵۰	۱۵/۰	۱۰۰	۹۱/۳	۱/۳	
جمع	۱۰۰			۸/۱	۱۵

SAMAN QODS 3
TABLES

افت وزنی مصالح در برابر سایش (لس آنجلس)

مقاومت سایشی سنگدانه ها غالباً بعنوان شاخص کلی کیفیت آن به کار گرفته می شود. وقتی سنگدانه بتنی به کار می رود که در معرض سایش قرار دارد، مثلا در کف های پر رفت و آمد و در روسازی ها، مقاومت سایشی آن از اهمیت زیادی برخوردار است. مقاومت پایین سنگدانه در برابر سایش باعث می شود که در حین اختلاط، مقدار ریزدانه ها در بتن افزایش می یابد.

کلی ترین و مرسوم ترین آزمون برای مقاومت سایشی همراه ضربه، آزمایش لس آنجلس است که مطابق با استاندارد ASTM C۱۳۱، ASTM C۵۳۴ انجام می شود. انجام این آزمون بر روی مصالح سنگی مورد استفاده در راهسازی، بالاست راه آهن، بتن و آسفالت ضروری است. در جدول ۹ نتایج آزمون لس آنجلس بر روی مصالح تولیدی معدن شرکت سامان قدس ۳ آورده شده است.

جدول ۹: درصد افت وزنی مصالح معدن شرکت سامان قدس در برابر سایش (لس آنجلس).

نوع مصالح	نوع دانه بندی	وزن نمونه قبل از آزمایش(gr)	وزن نمونه بعد از آزمایش (gr)	درصد افت وزنی	حد مجاز در بتن
شن شکسته	A	۱۰۰۰۰	۸۹۵۰	۱۰/۵	۴۰-۵۰
شن شکسته	B	۵۰۰۰	۴۵۴۳	۹/۱	۴۰-۵۰
ماسه طبیعی دو بار شور	D	۵۰۰۰	۴۵۳۸	۹/۲	۴۰-۵۰
ماسه شکسته	D	۵۰۰۰	۴۳۷۵	۱۲/۵	۴۰-۵۰

WEIGHT LOSS VS IMPACT VALUE

افت وزنی مصالح در برابر ضربه (Impact Value)

با تعیین مقدار خرد شدگی مصالح می توان یک اندازه نسبی از مقاومت مصالح را در مقابل ضربه بدست آورد که در بعضی مصالح با خرد شدگی جزیی مقاومت آن تغییر می‌کند. مصالحی که خرد شدگی آنها ۳۰ درصد یا بیشتر است برای مصرف در بتن و آسفالت مناسب نیست. مصالح مطابق با استاندارد BS ۸۱۲ با ضربات مشخصی در یک محفظه شکسته شده و افت وزنی آن تعیین می‌شود. در جدول ۱۰ افت وزنی مصالح معدن شرکت سامان قدس ۳ آورده شده است.

جدول ۱۰: افت وزنی مصالح معدن شرکت سامان قدس ۳ در برابر ضربه.

نوع مصالح	وزن اولیه نمونه (gr)	وزن نمونه نهایی (gr)	درصد افت در برابر ضربه	درصد مجاز
شن شکسته	۶۱۶/۳	۵۸۲/۳	۵/۵	۳۰

افت وزنی مصالح در برابر فشار (Crushing Value)

با تعیین مقدار خرد شدگی مصالح می توان یک اندازه نسبی از مقاومت مصالح را در مقابل فشار بدست آورد که در بعضی مصالح با خرد شدگی جزیی مقاومت آن تغییر می‌کند. مصالحی که خرد شدگی آنها ۳۰ درصد یا بیشتر است برای مصرف در بتن و آسفالت مناسب نیست. مصالح مطابق با استاندارد BS۸۱۲ با فشار مشخصی در یک محفظه فشرده شده و افت وزنی آن تعیین می‌شود. در جدول ۱۱ افت وزنی مصالح معدن شرکت سامان قدس ۳ آورده شده است.

جدول ۱۱: افت وزنی مصالح معدن شرکت سامان قدس ۳ در برابر فشار

نوع مصالح	وزن اولیه نمونه (gr)	وزن نمونه نهایی (gr)	درصد افت در برابر ضربه	درصد مجاز
شن شکسته	۴۲۹۹/۰	۳۹۸۵/۰	۷/۳	۳۰

درصد پولکی و سوزنی مصالح (تطویل و تورق)

اندازه و شکل سنگدانه ها در مقاومت و خواص لایه های مختلف روسازی، بتن و آسفالت تأثیر دارد. به منظور معرفی و بیان شکل ذرات آنها را به دانه های گردگوشه، شکسته، پولکی، سوزنی و غیره تقسیم بندی می‌کنند. دو مفهوم طویل و پولکی بودن سنگدانه ها را به ترتیب با شاخص هایی به نام های ضریب تطویل و ضریب تورق می‌سنجند. در بتن وجود دانه های پولکی و سوزنی باعث افزایش آب اختلاط و افزایش سیمان مصرفی در مخلوط بتن می گردد. حداکثر ضرایب مجاز تطویل و تورق در آیین نامه های مختلف و در پروژه های بتنی، آسفالتی و خاکی بین ۲۵ تا ۴۵ متغیر می‌باشد. این آزمایش طبق استانداردهای BS۸۱۲،۱۰۵.۲،۱۰۵.۱ Section انجام می گیرد. در جدول ۱۲ درصد سنگدانه های پولکی و سوزنی برای معدن شرکت سامان قدس ۳ ارایه گردیده است.

جدول ۱۲: درصد مصالح پولکی و سوزنی (هم پهن و هم دراز) در معدن شرکت سامان قدس ۳.

اندازه الک (inch)	وزن رد شده (gr)	وزن کل (gr)	درصد تورق	وزن مانده (gr)	وزن کل (gr)	درصد تطویل
۳/۴	۶۱۹/۶	۵۰۰۰		۵۶/۵	۵۰۰۰	
۱/۲	۱۹۵/۸	۲۰۰۰		۱۰۷/۰	۲۰۰۰	
۳/۸	۹۴/۰	۱۰۰۰		۱۵۶/۲	۱۰۰۰	
۱/۴	۳۱/۰	۵۰۰		۱۴۳/۴	۵۰۰	
جمع		۸۵۰۰	۱۱/۰	۴۶۳/۱	۸۵۰۰	۵/۵

درصد شکستگی مصالح سنگی

می دانیم بخش عمده بتن، آسفالت و مصالح راهسازی را سنگدانه ها تشکیل می دهند. یکی از پارامترهایی که در استقامت و قدرت باربری مصالح سنگی تأثیر زیادی دارد شکستگی مصالح می باشد. به دلیل این که دانه های مصالح سنگی شکسته شده دارای گوشه های تیز و سطحی ناصاف بوده و از این نظر دانه های این نوع مصالح بهتر در یکدیگر قفل و بست شده و دارای زاویه اصطکاک داخلی بیشتری نسبت به مصالح گرد گوشه هستند. در برخی از مشخصات فنی الزاماتی در خصوص درصد شکستگی مصالح سنگی عنوان شده است که هدف از این الزامات به حداکثر رساندن مقاومت برشی مصالح سنگی است که ناشی از افزایش زاویه اصطکاک داخلی بین مصالح سنگی می باشد. تعیین درصد شکستگی بر اساس استاندارد ASTM D5821 به دو صورت یک، دو یا چند جبهه گزارش می شود. به طور کلی وجه شکسته عبارت است از سطح گوشه دار، زبر یا شکسته یک ذره از مصالح سنگی که در اثر عملیات سنگ شکنی (Crushing) توسط وسایل مصنوعی یا طبیعت ایجاد شود. مطابق استاندارد زمانی یک وجه، شکسته محسوب می شود که مساحت تصویر آن حداقل به اندازه یک چهارم مساحت تصویر بزرگترین سطح مقطع عرضی سنگدانه بوده و لبه های آن به خوبی مشخص و تیز گوشه باشد. در جدول ۱۳ درصد شکستگی مصالح نمونه گیری شده از معدن شرکت سامان قدس ۳ آورده شده است.

جدول ۱۳: درصد شکستگی مصالح معدن شرکت سامان قدس در یک و دو جبهه.

نوع مصالح	وزن کل (gr)	وزن یک جبهه (gr)	وزن دو جبهه (gr)	درصد شکستگی در یک جبهه	درصد شکستگی در دو جبهه
مصالح مانده روی الک نمره ۴	۱۴۹۳/۰	۱۲۲۸/۱	۱۰۴۵/۸	۸۲/۲	۶۸/۰

درصد مواد مضره موجود در سنگدانه ها

مواد زیان آوری که ممکن است در سنگدانه ها یافت شوند، شامل ناخالصی‌های آلی، لای، رس، شیل، اکسید آهن، زغال سنگ، لیگنیت و بعضی مواد نرم و سبک می باشند. اکثر مشخصات فنی، مقادیر مجاز این مواد را در سنگدانه‌ها محدود کرده اند. سابقه عملکرد سنگدانه باید عامل تعیین کننده‌ای در مشخص کردن حدود مقادیر برای مواد زیان آور باشد. مصالح ریزتر از الک نمره ۲۰۰، بخصوص لای و رس، می توانند به صورت گرد و خاک بسیار نرم یافت شوند و ممکن است به صورت یک روکش روی دانه‌های سنگدانه را بپوشانند. حتی روکش های نازکی از لای یا رس روی دانه‌های شن می توانند زیان آور باشند زیرا باعث تضعیف چسبندگی بین خمیر سیمان و سنگدانه می‌شوند. چنانچه برخی انواع لای یا رس در مصالح بیش از اندازه یافت شوند، احتمالاً ممکن است مقدار آب مورد نیاز را به گونه‌ای در خور توجه افزایش دهند. وجود مقادیر بیش از اندازه زغال سنگ یا لیگنیت، یا سایر مصالح با جرم حجمی کم مانند چوب یا مصالح الیاف دار، بر دوام بتن اثر می‌گذارند. چنانچه این ناخالصی‌ها در سطحی نزدیک به سطح بتن وجود داشته باشند ممکن است باعث بیرون پریدگی یا لکه دار شدن سطح بتن شوند. لازم به ذکر است لیگنیت، زغال سنگ نیمه فسیلی است که حد واسطی بین زغال سنگ ناشی از بقایای گیاهان و جانوران می باشد. لیگنیت‌ها سنشان مربوط به دوران دوم زمین شناسی است و بقایای چوبی آنها قابل تشخیص است. در بسیاری موارد لیگنیت زغال سنگی متراکم و گاهی نواری است. از دیگر مواد مضره می‌توان به چرت ها اشاره کرد. چرت سنگی است متراکم، بسیار سخت و دارای شکستگی صدفی و دارای سیلیس ریز بلور که البته کمی ناخالصی هم دارد. چرت های بالقوه زیان آور در سنگدانه درشت را می توان با آزمون ASTM C۱۲۳ (تعیین درصد دانه های سبک در سنگدانه) شناسایی کرد در این روش مقدار درصد دانه های سبک وزن را در مصالح دانه ای از طریق جداسازی یا غوطه وری در یک مایع سنگین با وزن مخصوص مناسب تعیین می کنند.

لازم به ذکر است از یک مایع با وزن مخصوص ۲ به منظور جدا کردن دانه هایی که ممکن است در طبقه بندی زغال سنگ یا لیگنیت قرار داشته باشند استفاده می شود و از مایعات سنگین تر ممکن است برای کنترل درصد دانه های سبک وزن دیگر مثل چرت با وزن مخصوص کمتر از ۲/۴ استفاده کرد. این روش می تواند همچنین در تعیین هویت دانه های متخلخل در مصالح دانه ای، کارهای تحقیقاتی یا آنالیز سنگ شناسی مفید باشد. همچنین وجود دانه های نرم در سنگدانه درشت ناخوشایند است، زیرا این دانه ها می توانند بر دوام و مقاومت سایشی بتن اثر بگذارند و باعث بیرون پریدگی قسمت هایی از بتن شوند. چنانچه دانه ها شکننده باشند، در حین اختلاط ممکن است خرد شوند و بنابراین مقدار آب مورد نیاز را افزایش دهند. کلوخه های رسی موجود در بتن ممکن است مقداری از آب اختلاط را جذب کنند، باعث بیرون پریدگی قسمت‌هایی از بتن سخت شده شوند و بر دوام مقاومت سایشی بتن تأثیر بگذارند. این کلوخه‌ها ممکن است در حین اختلاط نیز خرد شوند و بنابراین مقدار آب اختلاط مورد نیاز را افزایش دهند. میکا، شبل و شیست نیز از جمله سنگ هایی هستند که وجود آنها در مصالح شن و ماسه می تواند مضر به شمار آید زیرا به سهولت در جهت شیستوزیته ورقه ورقه شده و باعث کاهش مقاومت بتن یا آسفالت می شود. همچنین یون های کلرید و سولفات از طریق هر یک از اجزای بتن از جمله سنگدانه ها می توانند به دلیل خورندگی میلگردهای فولادی تأثیر منفی بر مقاومت بتن و سازه بگذارند لذا جزء مواد مضره موجود در سنگدانه ها محسوب می شوند که مقادیر درصد مجاز آنها در بتن به ترتیب برابر ۰/۴ و ۰/۰۴ آورده شده است. در جدول ۱۴ درصد ذرات زیر الک نمره ۲۰۰، درصد کلوخه های رسی، دانه های سبک، زغال و لیگنیت، میکا، شیل، شیست، چرت و یون های کلرید و سولفات در معدن شرکت سامان قدس ۳ آورده شده است.

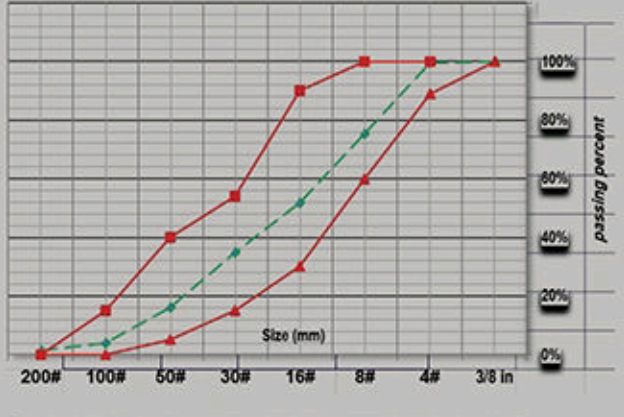
جدول ۱۴: درصد مواد مضره موجود در مصالح معدن شرکت سامان قدس ۳.

نوع مصالح / مواد مضره	شن شکسته	ماسه طبیعی	ماسه شکسته
مواد ریزتر از الک نمره ۲۰۰	۰/۵	۱/۰	۱/۵
کلوخه های رسی و ذرات سست	۰/۲	۰/۷	۰/۳
زغال و لیگنیت	صفر	صفر	صفر
چرت و اوپال	۰/۲	۰/۳	۰/۱
میکا	ندارد	ندارد	ندارد
شیل و شیست	۰/۴	۰/۲	۰/۳
مواد سبک	صفر	۰/۱	۰/۲
درصد یون کلرید	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲
درصد یون سولفات	۰/۰۰۳	۰/۰۰۴	۰/۰۰۴

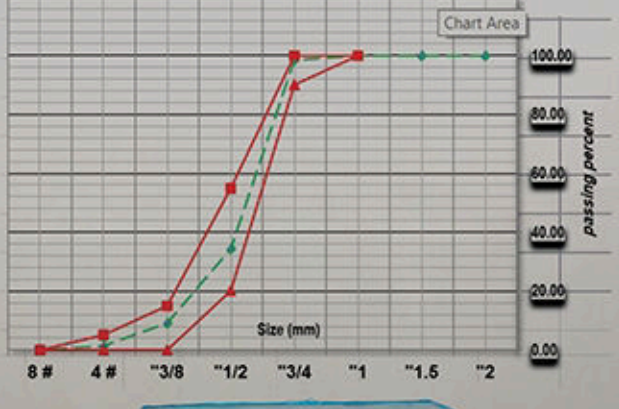
دانه بندی سنگدانه‌های ریز و درشت

دانه بندی در اصطلاح عبارت است از توزیع دانه های سنگدانه که از طریق جدایش به کمک الک تعیین می شود. اندازه دانه های سنگدانه با استفاده از الک های توری سیمی با سوراخ های مربعی تعیین می شود. دانه بندی و حداکثر اندازه سنگدانه، علاوه بر تأثیر بر نسبت ترکیب سنگدانه ها، بر سیمان و آب مورد نیاز، کارایی، قابلیت پمپ شدن، به صرفه بودن، تخلخل، جمع شدگی و پایایی (دوام) بتن نیز تأثیر می گذارد. تغییرات دانه بندی می تواند به طور جدی بر یکنواختی بتن در هر بار بتن سازی، تأثیر بگذارد ماسه های خیلی درشت و سنگدانه های درشت، مخلوط های خشن و بدون کارآیی تولید می کنند. همچنین تولید ماسه های خیلی ریز به صرفه نیستند. به طور کلی، سنگدانه هایی که دارای منحنی دانه بندی پیوسته باشند و برخی از اندازه دانه ها در آنها بسیار کم یا بسیار زیاد نباشد، رضایتبخش ترین نتایج را بدست می دهند. طبیعتاً هر چه تنوع اندازه سنگدانه ها بیشتر باشد حجم کل فضای خالی بین سنگدانه ها کمتر می شود و بتن یا آسفالت تولیدی وزن مخصوص بیشتری خواهد داشت و از نظر اقتصادی نیز مقرون به صرفه است.

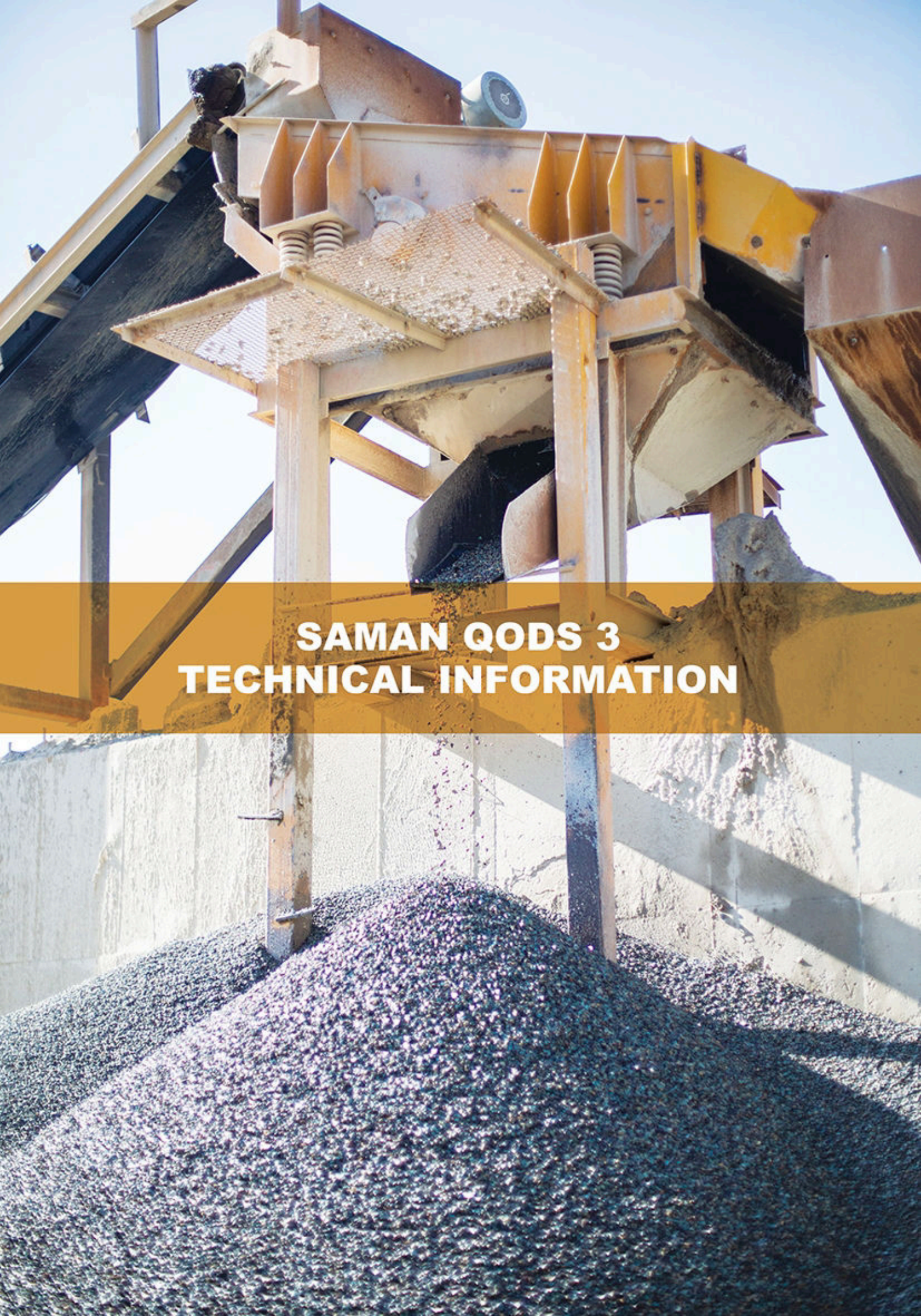
ضوابط استاندارد ملی ۳۰۲ ایران دامنه نسبتاً وسیعی را برای دانه بندی سنگدانه ریز مجاز می دارند. مطلوب ترین دانه بندی برای سنگدانه ریز به نوع کار، پرمایه بودن مخلوط و بزرگترین اندازه سنگدانه درشت بستگی دارد. در مخلوط های کم مایه یا هنگامی که سنگدانه های درشت با اندازه کوچک به کار می رود، دانه بندی مطلوب سنگدانه ریز برای تأمین منظور کارایی آن دانه بندی است که درصدهای عبوری اش به حداکثر درصدهای عبوری پیشنهاد شده برای هر الک نزدیک باشد. در حالت کلی، چنانچه نسبت آب به سیمان ثابت نگه داشته شود و نسبت سنگدانه ریز به سنگدانه درشت به درستی انتخاب شود، محدوده وسیعی از دانه بندی را می توان مورد استفاده قرار داد، بدون اینکه اثر چشمگیری بر مقاومت بگذارد. گاهی با تنظیم مخلوط بتن به گونه‌ای که با دانه بندی سنگدانه‌های محلی سازگاری داشته باشد، حداکثر صرفه جویی اقتصادی بدست می آید. هر اندازه که منحنی دانه بندی یکنواخت‌تر باشد با صرفه خواهد بود. ضوابط استاندارد ملی ۳۰۲ ایران برای دانه بندی سنگدانه درشت محدوده وسیعی را در دانه بندی در بر می گیرد و شامل اندازه های دانه بندی گوناگونی است. بزرگترین اندازه سنگدانه درشت مصرف شده در بتن، از جنبه اقتصادی حائز اهمیت است. معمولاً برای سنگدانه های کوچکتر آب و سیمان بیشتری نسبت به سنگدانه های بزرگتر مورد نیاز است لذا هر چه سنگدانه‌ها بزرگتر باشد مقرون به صرفه تر است. مهم این است که دانه بندی سنگدانه‌های درشت یکنواخت باشد یعنی بین بزرگترین و کوچکترین سنگدانه ها تمام ابعاد سنگدانه موجود باشد. در شکل صفحه بعد یک سری از نمودارهای دانه بندی مربوط به مصالح ریز و درشت معدن شرکت سامان قدس ۳ آورده شده است.



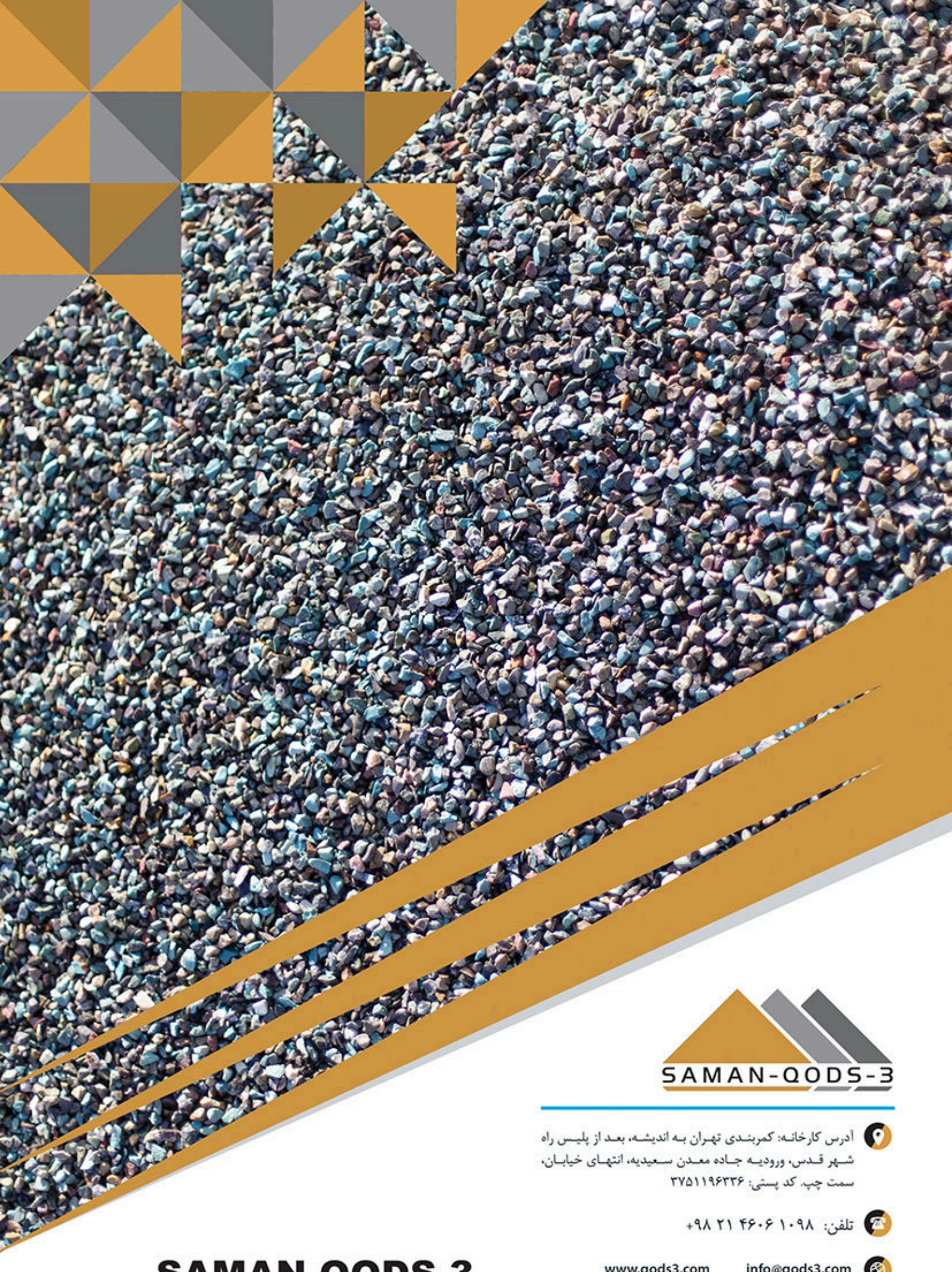
منحنی دانه بندی ماسه



منحنی دانه بندی شن



SAMAN QODS 3
TECHNICAL INFORMATION



SAMAN-QODS-3

آدرس کارخانه: کمربندی تهران به اندیشه، بعد از پلیس راه شهر قدس، ورودیه جاده معدن سعیدیه، انتهای خیابان، سمت چپ، کد پستی: ۳۷۵۱۱۹۶۳۳۶

تلفن: ۰۹۸ ۲۱ ۴۶۰۶ ۱۰۹۸+

info@qods3.com www.qods3.com

SAMAN QODS 3

THECHNICAL INFORMATION