

آیا بازیافت بتن امکان پذیر است؟

در حقیقت، بتن به دلیل تطبیق پذیری، مقاومت فشاری و دوام بالا، سهولت در استفاده، دسترسی، زیبایی و سایر موارد، پرکاربردترین مصالح ساختمانی در جهان شناخته میشود. با این حال، با توجه به اینکه صنعت سیمان در تولید حدود ۸ درصد از گازهای گلخانه‌ای جهان (انتشار گاز کربن دی اکسید) سهمیم است، تولید بتن یکی از منابع اصلی آلاینده‌ی جو به شمار می‌رود.

با توجه به نرخ بالای تولید بتن در جهان و نیز ساختار صلب، مستحکم و سنگین آن، این سوال در ذهن ایجاد می‌شود که آیا بتن تخریب شده را میتوان بصورت مستمر و پایدار استفاده نمود؟ و از دفع آن به عنوان زباله محض و انبوه بیش از حد در محل دفع زباله جلوگیری کرد؟

پاسخ سریع بله است، حتی اگر این امر آسان نباشد- از ضایعات بتنی برای ساخت قطعات سازه ای جدید میتوان استفاده کرد بطوری که ویژگی های اساسی بتن که استحکام و مقاومت است حفظ شود. در وهله اول، درک این نکته که استخراج شن و ماسه به عنوان اجزای اصلی تشکیل دهنده‌ی مصالح سنگی ریز و درشت بتن حتی در مقادیر و مقیاس‌های کوچک، تأثیرات زیست محیطی بزرگی بر جای می‌گذارد، ضروری است، حتی اگر کاربرد محلی داشته باشد.

گرچه سیمان در زمان تولید بیشترین میزان دی اکسید کربن را نسبت به مواد مشابه خود آزاد می‌کند، با در نظرگیری میزان تولیدات روزانه بتن در جهان، کاهش استخراج شن و ماسه می‌تواند به عنوان یک مزیت بزرگ زیست محیطی تلقی شود. در همین راستا می‌توان پس از تخریب قسمت‌های سازه‌ای بناها، با استفاده ماشین‌آلات مخصوص، قطعات بتنی را بر اساس اندازه‌ی ذرات طبقه بندی شده خرد کرد. قاعدتا در قطعات بتن مسلح میلگرد نیز وجود خواهد داشت که پس از تخریب میتوان با استفاده از آهنرباهای بزرگ آن‌ها را خارج کرد.

توجه به این نکته ضروری است که در بتن‌های حاوی مواد خاص مانند رنگدانه‌ها، کلسیم سولفات، کلرایدها و مواد چربی، مصالح حاصل از خردایش المان‌های بتنی ممکن است برای استفاده در بتن‌های بعدی آسیب‌زا باشند. پس بنابراین تنها راه حل این است که از این مواد خاص حداقل امکان به عنوان مواد اولیه استفاده نشود.

موثرترین روش بازیافت این است که تجهیزات خردایش به محل ساخت و ساز انتقال یابد و در واقع از مواد خرد و دانه بندی شده همان پروژه جهت احداث جدید استفاده نمود که این کار هزینه و آلاینده‌ی ناشی حمل و نقل را از بین می‌برد. البته بدون در نظر گرفتن مباحث زیست محیطی کاملا مشخص است که این کار برای پروژه‌های بزرگ توجیهای اقتصادی خواهد داشت.



قطعات خرده شده بتن را می توان به عنوان مواد خام برای سازه هایی مانند جاده ها استفاده کرد. همچنین این امکان وجود دارد که سنگدانه های حاصل از فرایند خردایش را با رعایت اصول مشخص شده در پروژه، بتوان جایگزین سنگدانه های موجود در مخلوط بتن استفاده نمود.

یعنی به جای سنگهای طبیعی از بتن خرد شده استفاده می شود. در حال حاضر قوانینی وجود دارد که به استفاده از بتن های بازیافتی و ملاحظات مهم فرآیند انجام آن می پردازد. به عنوان مثال، کمیته آلمانی دستورالعمل سازه های بتنی (DAfStb) محدودیتی ۴۵ درصدی را برای نسبت سنگدانه های بازیافتی تعیین کرده است.

با این حال، در سال ۲۰۰۶، آزمایشات مواد در سوئیس نشان داد، تولید بتن با کیفیت بالا حتی با بیش از ۹۰ درصد از سنگدانه های ضایعات بتنی امکان پذیر است. که نتیجتاً بتن حاصل از مصالح بازیافتی به لحاظ مشخصات سازه ای بسیار شبیه بتن های مرسوم بود.



گرچه استفاده مجدد از سنگدانه ها برای تولید سازه های بتنی جدید ستودنیست، اما ذکر این نکته ضروری است که این یک چرخه بسته برای بازیافت مواد نیست، زیرا این ساختار جدید بدون افزودن سیمان، ماسه و آب نمی تواند از بتن خرد شده ساخته شود. در واقع، مطالعات انجام شده در سوئیس نشان داد که استفاده از سنگدانه های بازیافتی ممکن است باعث صرفه جویی در مواد اولیه خام (مانند سنگدانه و ماسه) شود، اما

به دلیل وجود فضای خالی بیشتر بین سنگدانه ها، برای ساخت بتن از سیمان بیشتر استفاده میشود، که تولید آن مصرف انرژی و انتشار گازهای گلخانه ای را افزایش می دهد.



وقتی رویکرد اصلی از منظر استفاده پایدار باشد، مهمترین مسئله شناخت متغیرها و عواملی است که عمده تاثیر را بر نتیجه نهایی دارند. محققان بر ساخت بتن به عنوان یک ماده با دوام تمرکز کرده اند و هر روز مطالعات جدیدی در این زمینه پدیدار می شود، چه از طریق بازیافت، چه از مخلوط های سنگدانه های بازیافتی و چه حتی از طریق فرایندهایی که کمترین ضرر را به محیط زیست برساند.