استفاده از ضایعات در ساخت بتن دوستدار محیط زیست

مقدمه

بتن سبز یا بتن دوستدار محیط زیست ماده ای است که از ضایعات به عنوان یک جزء اصلی برای تولید خود استفاده می کند ، به طوری که محصول نهایی از نظر زیست محیطی پایدار باشد. به عنوان مثال: جایگزینی سیمان با خاکستر بادی یا سایر مواد جایگزین مانند بخار سیلیس یا خاکستر پوسته برنج. بتن دوستدار محیط زیست تولید شده از مواد بازیافتی همانطور که از نامش پیداست از سنگدانه های بازیافتی تولید شده از زباله های ساختمانی و تخریب به عنوان جایگزینی نسبی یا کامل سنگدانه ها استفاده می کند ، بنابراین نیازهای دفن زباله برای دفع را کاهش داده و یک زیستگاه کارآمد از نظر زیست محیطی ایجاد می کند. بتن سازگار با محیط زیست به یک ماده بتنی جدید و خاص اشاره می کند که کربن را کاهش می دهد. با توجه به اهمیت بالای این نوع از نوآوری های مواد اکولوژیکی ، تفاوت زیاد نیست ، همه آنها از نظر ساختار اکولوژیکی و مفهوم توسعه پایدار بسیار مهم هستند.

جایگزینی سیمان و سنگدانه در بتن دوستدار محیط زیست با ضایعات

بتن در شکل سنتی خود از سیمان ساخته می شود که با طیف وسیعی از سنگدانه های درشت مانند شن ، سنگ آهک یا گرانیت و برخی سنگدانه های ریز ذرات مانند ماسه یا خاکستر بادی مخلوط شده است.اینها با آب مخلوط می شوند و یک ساختار پیوندی ایجاد می کنند ، که می تواند به راحتی در اشکال مختلف مانند سطح جاده ها ، یا مسیرهای پیاده روی یا پایه های سازه ریخته شود. بتن متداول ترین مصالح ساختمانی در جهان است ، برخی تخمین می زنند در حال حاضر برای هر انسان روی زمین 1 متر مکعب بتن وجود دارد. متأسفانه بتن یک ماده سازگار با محیط زیست نیست ، چه برای ساخت ، چه برای استفاده و چه حتی دفع. برای به دست آوردن مواد اولیه برای ساخت این ماده ، باید از انرژی و آب زیادی استفاده شود و معدن شن و ماسه و دیگر سنگدانه ها باعث تخریب و آلودگی محیط زیست می شود. ادعا می شود که بتن منبع عظیمی از انتشار کربن در جو است.

برخی ادعا می کنند که بتن مسئول حداکثر 5 درصد از کل انتشار کربن در جهان است که به تولید گازهای گلخانه ای کمک می کند که در گرمای مورد نیاز برای ایجاد سیمان خام تولید می شود .بتن سبز شکلی از بتن سازگار با محیط زیست است که با استفاده از ضایعات یا مواد باقیمانده از صنایع مختلف تولید می شود و انرژی کمتری برای تولید نیاز دارد. در مقایسه با بتن سنتی ، دی اکسید کربن کمتری تولید می کند و ارزان و بادوام محسوب می شود.هدف از بتن سبز کاهش بار بر منابع طبیعی و افزایش وابستگی به مواد قابل بازیافت است. از استراتژی های متعددی که برای دستیابی به پایداری از طریق بتن سازگار با محیط زیست استفاده می شود ، استفاده مجدد از آب شستشو برای کاهش مصرف آب یک تکنیک خوب است.جایگزینی نسبی سیمان مصرف کننده انرژی با مصالح قابل استفاده مجدد از جمله بهترین راهکارها برای دستیابی به مصالح ساختمانی سازگار با محیط زیست است. به عنوان مثال ، سیمان را می توان با Ash Fly ، Fume Silica و Ash Wood و غیره جایگزین کرد. تحقیقات امروزی بر توسعه مواد جایگزین سیمان پرتلند معمولی (OPC) به دلیل انتشار زیاد گازهای گلخانه ای متمرکز شده است. اتصال دهنده های ژئوپلیمری مبتنی بر FA-GGBFS یک جایگزین

نوآورانه برای OPC است که علاوه بر سازگار با محیط زیست می تواند از نقاط قوت بالایی برخوردار باشد. از آنجا که تولید آن انرژی بالایی را شامل نمی شود . با استفاده از مواد زائد صنعتی به پایداری کمک می کند. سرباره فولادی، یک محصول جانبی صنعتی که از تولید فولاد بدست می آید می تواند به عنوان جایگزینی برای سنگدانه های طبیعی برای تولید بتن شناخته شود ، زیرا در آینده احتمال کمبود شدید سنگدانه های طبیعی وجود دارد.

مصالح مبتنی بر سیمان فراوان ترین مواد ساخته شده در جهان هستند. روند هیجان انگیز امروز ساختمان سبز در کشور ما است. مزیت زیست محیطی بالقوه برای جامعه از تولید بتن سبز بسیار زیاد است. بتن سبز همانطور که از نامش پیداست دوستدار محیط زیست است و با استفاده از ضایعات تولید شده در صنایع به اشکال مختلف مانند خاکستر پوست برنج ، میکروسیلیس و غیره برای ساخت سازه های بتنی صرفه جویی در منابع ، محیط زیست را نجات می دهد. استفاده از بتن سبز در صرفه جویی در انرژی ، انتشار گازهای گلخانه ای و فاضلاب کمک می کند بتن سبز اغلب بسیار ارزان است زیرا از ضایعات به طور مستقیم به عنوان جایگزین نسبی سیمان استفاده می کند ، بنابراین در مصرف انرژی در تولید هر واحد سیمان صرفه جویی می شود. استاندارد اروپایی جهت بتن های ویژه و خاص در شماره BS 1-8500 بیان شده است

خاکستر بادی یک محصول جانبی احتراق زغال سنگ است که قبلاً در محل دفن زباله به دور ریخته می شد ، اما اکنون برای تولید بتن سبز استفاده می شود. و جایگزینی برای بتن سنتی است و از خاکستر بازیافت شده استفاده می کند. خاکستر بادی با آهک و آب مخلوط می شود تا مانند سیمان معمولی قوی و بادوام شود. استفاده از خاکستر بادی در بتن سبز آن را به یک جایگزین دوستدار محیط زیست تبدیل می کند ، زیرا می تواند سیمان را به مقدار زیادی حذف کند که به نوبه خود منجر به کاهش انتشار CO_2 می شود. علاوه بر این ، 25٪ سیمان را می توان با استفاده از بتن خاکستر با حجم بالا جایگزین کرد. سایر مزایای خاکستر بادی شامل کاهش اب انداختگی ، افزایش مقاومت بتن و کاهش انقباض در مقایسه با بتن سنتی است.خاکستر بادی علاوه بر اینکه سازگار با محیط زیست است ، بتن را در برابر واکنش قلیایی و سیلیس مقاوم می کند.

سرباره کوره

درست مانند خاکستر بادی ، سرباره کوره یک محصول جانبی است که می تواند بازیافت شود و برای جایگزینی بتنی سازگار با محیط زیست استفاده شود. این ماده گرانول شیشه ای با فرو ریختن سرباره آهن مذاب از کوره بلند به آب یا بخار تولید می شود. این ماده می تواند حدود 70 تا 80 درصد سیمان را جایگزین کند و دوام بتن را افزایش می دهد. مزیت دیگر سرباره کوره بلند این است که در فرایند تولید مقدار کمتری گرما را برای هیدراتاسیون منتشر می کند.

میکروسیلیس

میکروسیلیس که به عنوان "بخار سیلیس" نیز شناخته می شود ، یک پودر فوق ریز است که محصول فرعی آلیاژ فروسیلیس و تولید سیلیکون ، از تراکم دی اکسید سیلیکون است. این می تواند حدود 7 تا 12 درصد سیمان را در بتن جابجا کند. میکروسیلیس می تواند دوام بتن را با نفوذپذیری کمتر و افزایش مقاومت فشاری آن افزایش دهد. بتن ساخته شده با بخار سیلیس به طور خاص برای سازه هایی که در معرض مواد شیمیایی سخت قرار دارند استفاده می شود. در مقایسه با بتن سنتی ، این ماده بسیار سازگار با محیط زیست است.

جایگزینی سنگدانه ها

به غیر از یافتن جایگزین برای سیمان ، جایگزینی مصالح سنگدانه با منابع قابل بازیافت و قابل استفاده مجدد ، یک استراتژی موثر برای به حداقل رساندن انتشارات گازهای گلخانه ای ناشی از بتن سنتی است. برخی از جایگزین ها شامل کاغذ/ الیاف ، پلاستیک زباله ، شیشه پس از مصرف و بقایای بتنی است.

کاغذ بتن

کاغذ بتن با استفاده از کاغذهای ضایعاتی ساخته می شود که بازیافت شده و به عنوان یک ماده دانه ای در تولید بتن مورد استفاده مجدد قرار می گیرد. در حالی که کاملاً جایگزین سیمان موجود در مخلوط نمی شود ، حتی مقادیر کمی از بتن کاغذی برای مقابله با برخی آثار سوء تولید بتن کافی است.

بتن تخریبی

استفاده از بقایای بتن یک راه هوشمندانه برای استفاده از ضایعات بتنی و کاهش مصرف منابع از فرآیند تولید بتن است. این فرایند باعث صرفه جویی در فضای دفن زباله می شود و استفاده مجدد از مواد اولیه را کاهش می دهد.

شیشه

شیشه ، به عنوان یک ماده بی اثر چند منظوره ، جایگزین سنگدانه مناسبی برای بتن است. از آنجا که می توان آن را بارها بدون هیچ گونه تغییری در خواص شیمیایی بازیافت و استفاده کرد ، شیشه پس از مصرف دوام بتن را افزایش داده و به کاهش ضایعات دفن زباله مصرف کننده کمک می کند.

زباله لاستیک

استفاده از ضایعات پلاستیکی یک حرکت هوشمندانه است ، زیرا ماده ای تجزیه ناپذیر است. زباله های پلاستیکی به راحتی بازیافت می شوند و به راحتی می توانند تا 20 درصد مواد سنگدانه سنتی را جایگزین کنند. اگرچه بتن تولید شده با استفاده از ضایعات پلاستیکی مقاومت را در محدوده خاصی تأمین می کند ، اما بدون شک یک جایگزین سازگار با محیط زیست برای بتن سنتی است.

سیمان کامپوزیت

با استفاده از مواد کامپوزیت و دانه های فوم ، سیستم دیواری ای تولید می شود که یک سیستم قوی و کم

انرژی است که نیاز به جایگزینی برای بتن سنتی دارد. این یک روش بهبود یافته برای ساخت دیوارهایی است که می توانند مقاوم در برابر آتش ، مقاوم در برابر طوفان و جذب صدا باشند.

علیرغم وجود جایگزین های مختلف برای بتن سنتی ، محققان هنوز روی تولید بتن بهتر و سازگار با محیط زیست کار می کنند.

اخیرا یک تولید کننده در انگلیس ، ادعا می کند که با استفاده از سولفات منیزیم یک بتن جذب کننده دی اکسید کربن ایجاد کرده است. به گفته سازنده ، این نوع جدید بتن می تواند تا 0.6 تن دی اکسید کربن را جذب کند ، در حالی که یک تن بتن سنتی حدود 0.4 تن C02 تولید می کند.در حالی که این بتن هنوز در مراحل آزمایشی خود است ، انتظار می رود که پس از عرضه در بازار ، تأثیر قابل توجهی بر صنعت ساختمان داشته باشد.نیاز به بتن سازگار با محیط زیست روز به روز در حال افزایش است زیرا نه تنها از زمین و سلامت ما محافظت می کند ، بلکه می تواند جایگزین قوی تر و با دوام تری برای بتن سنتی باشد.

بتن سبز از مقاومت و دوام بیشتری نسبت به بتن معمولی برخوردار است. بتن سبز با قابلیت توسعه پایدار با استفاده از ضایعات صنعتی برای کاهش مصرف منابع طبیعی و انرژی و آلودگی محیط زیست مشخص می شود. پودر لجن مرمر می تواند به عنوان پرکننده استفاده شود و به کاهش کل محتوای خالی در بتن کمک می کند. در نتیجه ، این باعث افزایش مقاومت بتن می شود. با استفاده از گرد و غبار سنگ معدن و پودر لجن سنگ مرمر به عنوان صددرصد جایگزین ماسه طبیعی در بتن ، سعی شده است تا مطالعات دوام روی بتن سبز در مقایسه با بتن ماسه طبیعی انجام شود.

مزایای زیست محیطی استفاده از بتن سبز

بیشتر دوام داردبتن سبز سریعتر به مقاومت می رسد و میزان انقباض کمتری نسبت به بتن ساخته شده : از سیمان پرتلند دارد. سازه های ساخته شده با بتن سبز شانس بیشتری برای دوام آوردن در آتش دارند ، زیرا می تواند تا دمای 2400 درجه فارنهایت را تحمل کند. همچنین مقاومت بیشتری در برابر خوردگی دارد ، که با تأثیر آلودگی بر محیط مهم است. باران اسیدی طول عمر مصالح ساختمانی سنتی را تا حد زیادی کاهش می دهد. همه این عوامل به ساختمانی می افزایند که عمر آن بسیار بیشتر از ساختمانی است که با بتن معمولی ساخته شده است. مخلوط های بتنی مشابهی در سازه های روم باستان یافت شده است. این ماده در دهه 1950 و 1960 در اوکراین نیز مورد استفاده قرار گرفت. با گذشت بیش از 40 سال ، آن ساختمانهای اوکراینی هنوز پابرجا هستند. اگر ساختمانها دائماً بازسازی نشوند ، مصالح ساختمانی کمتری نیز مورد نیاز است.

مصرف انرژی را کاهش می دهداگر هنگام مخلوط کردن بتن از سیمان پرتلند کمتر و خاکستر بادی : بیشتری استفاده کنید ، انرژی کمتری مصرف خواهید کرد. موادی که در سیمان پرتلند استفاده می شود نیاز به مقادیر زیادی زغال سنگ یا گاز طبیعی برای گرم شدن دارد. خاکستر بادی در حال حاضر به عنوان محصول جانبی یک فرآیند صنعتی دیگر وجود دارد ، بنابراین شما انرژی بیشتری برای استفاده از آن برای ایجاد بتن سبز مصرف نمی کنید. راه دیگری که بتن سبز مصرف انرژی را کاهش می دهد این است که ساختمان ساخته شده از آن در برابر تغییرات دما مقاوم تر است و در نتیجه هزینه های گرمایش و سرمایش را کاهش می دهد.

از جمله ترکیبات اصلی سیمان معمولی می توان به سنگ**انتشار دی اکسید کربن را کاهش می دهد :** آهک ، خاک رس و ماسه پودر شده اشاره کرد که تا دمای بالا گرم می شوند. این فرایند مسئول بین 5 تا 8 درصد از کل انتشار دی اکسید کربن در سراسر جهان است. تولید بتن سبز تا 80 درصد کمتر انتشار دی اکسید کربن را آزاد می کند. به عنوان بخشی از تلاش جهانی برای کاهش انتشار گازهای گلخانه ای ، تغییر کامل به بتن سبز برای ساخت و ساز کمک قابل توجهی خواهد کرد.

کاربرد بتن سبز

• در ساخت پل ها استفاده می شود

• به طور گسترده ای در ساختمان سازی مورد استفاده قرار می گیرد

• در ساخت ستون استفاده می شود

• می توان از آن در ساخت جاده استفاده کرد

• تغییرات زیادی برای تهیه بتن سبز در مقایسه با بتن معمولی مورد نیاز نیست.

• آلودگی محیط زیست را کاهش می دهد

• مقاومت حرارتی و اسیدی خوبی داشته باشد.

• مقاومت کششی فشاری و شکافتی با برخی از مصالح در مقایسه با بتن معمولی بهتر است.

• به طور کلی مصرف سیمان را کاهش می دهد.

• بتن سبز در مقایسه با بتن معمولی مقرون به صرفه است.

• بتن سبز نسبت به بتن معمولی کارایی بهتری دارد.

• جایگزینی جزئی مواد با استفاده از مواد زائد و افزودنیها مقاومت فشاری و کششی بهتر ، بهبود مقاومت سولفات ، کاهش نفوذپذیری و بهبود کارایی را نشان می دهد.

• هزینه واحد حجم بتن با مواد زائد مانند گرد و غبار معدن کمتر از مخلوط های بتن کنترل مربوطه است.

معایب بتن سبز

• سازه های ساخته شده با بتن سبز نسبتاً کمتر است

- عمر نسبت به سازه های با بتن معمولی
- مقاومت فشاری و سایر خصوصیات در مقایسه با بتن معمولی کمتر است
- جذب آب زیاد است.
- تجزیه و تحلیل چرخه عمر بتن سبز با در نظر گرفتن پارامترهای مختلف برای درک خواص بتن حاصل بسیار ضروری است