



## جاده‌ها و مفهوم توسعه پایدار

ماه می، سال ۲۰۱۶ - مقاله موضوعی - علم مواد

سیستم‌های رتبه‌بندی سبز LEED، Greenroads، Envision و INVEST آسفالت را چگونه مورد ارزیابی قرار می‌دهند؟

دکتر Steve Muench، مدیرعامل

جدول ۱: عوامل مربوط به روسازی که در برخی از سیستم‌های رتبه‌بندی توسعه پایدار مطرح است.

				
	LEED v4 BD+C NC	Envision v2.1	Greenroads v2	INVEST v2 PD only
نوع سیستم رتبه‌بندی	ساختمان‌ها	زیرساخت‌ها	جاده‌ها	جاده‌ها
اعطای گواهی‌نامه به شخص ثالث	بله	بله	بله	خیر
کل امتیاز ممکن	۱۱۰	۸۰۹	۱۳۰	۱۷۱
کل امتیاز ممکن مربوط به روسازی	۱۹	۲۴۷	۶۳	۶۱
درصد امتیازهای مربوط به روسازی نسبت به کل امتیازهای ممکن	٪۱۷	٪۳۱	٪۴۸	٪۳۶

توسعه پایدار مفهومی دشوار برای اندازه‌گیری و انتقال است. شاید به همین علت است که بازارهای تسهیلاتی مختلفی در سیستم‌های رتبه‌بندی توسعه پایدار دخیل شده‌اند. در میان این سیستم‌های رتبه‌بندی، برخی نیز مربوط به صنعت روسازی آسفالتی می‌باشد. اگرچه سیستم‌های رتبه‌بندی ساختمان نظیر LEED (پیشرو در انرژی و طراحی محیطی - Leadership in Energy and Environmental Design) به‌خوبی توسعه یافته و معتبر هستند، اما سایر سیستم‌هایی که برای ارزیابی زیرساخت‌های عمومی مانند جاده‌ها طراحی شده‌اند، تنها در ۵ سال اخیر مورد تبعیت قرار گرفته‌اند. بر اساس اغلب بررسی‌های صورت گرفته، تأثیر سیستم‌های رتبه‌بندی مربوط به جاده‌ها بر روی جامعه تسهیلات حمل و نقل در حال افزایش بوده می‌توان انتظار داشت در دهه‌های آینده شاهد رشد قابل توجهی در میزان استفاده از این سیستم‌ها باشیم.

با توجه به این‌که این سیستم‌های رتبه‌بندی برای ارزیابی پروژه‌هایی به کار می‌رود که اغلب شامل روسازی‌های آسفالتی هستند، لازم است نحوه بررسی صنعت روسازی آسفالتی و محصولات آن مورد مطالعه قرار بگیرد. در حالت کلی، آئین‌نامه‌های مربوط به توسعه پایدار ساختمان‌ها نظیر LEED، عوامل محدودی را در خصوص روسازی‌های آسفالتی بیان کرده‌اند که این امر با توجه به حوزه کاری این آئین‌نامه‌ها و تمرکزشان بر روی ساختمان، قابل انتظار است؛ اما روسازی‌های آسفالتی حدود ۷۰ درصد از پروژه‌های ساخت جاده و خیابان‌هایی را که سالانه در ایالات متحده اجرا می‌شود، تشکیل می‌دهند. از این رو انتظار می‌رود سیستم‌های رتبه‌بندی زیرساخت‌ها و به‌ویژه سیستم‌های مربوط به جاده‌ها، روسازی‌ها را به شکل کامل‌تری مورد ارزیابی قرار دهند.

یکی از مهم‌ترین موضوعات در این خصوص، آگاهی از موارد موجود در یک سیستم رتبه‌بندی خاص می‌باشد. هر کدام از سیستم‌های رتبه‌بندی منحصر به فرد بوده و شرایط مخصوصی برای کسب امتیاز بیشتر در ارزیابی توسعه پایدار به سازندگان و مالکان جاده‌ها و همچنین مزیت رقابتی بزرگی به پیمانکارانی که قادر به برقراری این شرایط باشند، ارائه می‌کنند.

کدام مورد در رتبه‌بندی‌های مربوط به توسعه پایدار اهمیت داشته و کدام یک بی‌اهمیت‌اند؟

اخیراً دکتر Manisa Veeravigrom به هنگام کار بر روی رساله دکتری خود در دانشگاه واشنگتن، ۱۱ سیستم رتبه‌بندی مربوط به توسعه پایدار را (تمام سیستم‌های رتبه‌بندی موجود و مربوط به جاده‌ها که با مدارک کافی در اختیار است) به‌منظور اطلاع از مفادشان مورد ارزیابی قرار داد و توانست چارچوبی برای رتبه‌بندی جاده‌ها بر اساس معیارهای توسعه پایدار تهیه نماید. وی به این نتیجه رسید که در میان تمام سیستم‌های مربوط به روسازی موارد زیر اغلب مورد ارزیابی قرار می‌گیرند:

- مدیریت ضایعات ساخت
- استفاده مجدد و بازیافت مصالح مورد استفاده
- حداقل کردن میزان استفاده از مصالح
- استفاده از مصالح محلی
- کاهش استفاده از انرژی‌های تجدید ناپذیر و
- کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای

وی همچنین مواردی را یافت که تنها در برخی از سیستم‌های رتبه‌بندی موردنظر قرار گرفته و یا حتی برخی از آن‌ها در هیچ‌کدام از سیستم‌ها مطرح نبوده است:

- ایمنی محیط کار
- آموزش حرفه
- دستمزدهای معمول
- خروجی‌های فرآیند تولید مصالح
- سازه‌های بادوام (نظیر روسازی‌های دارای عمر زیاد یا دائمی)
- کنترل کیفیت ساخت
- ارزیابی چرخه عمر
- استخدام نیروی کار محلی و
- تحلیل هزینه - منفعت (شامل ارزیابی هزینه‌های چرخه عمر)

این حقیقت که تعداد معدودی از سیستم‌های رتبه‌بندی به موارد فوق توجه می‌کنند، نگران‌کننده است، زیرا صنعت قیر و آسفالت به دلایل موجهی اهمیت زیادی برای ایمنی (جایزه نوآوری در ایمنی)، آموزش (جایزه الماس روسازی)، دستمزدها، روسازی‌های با عمر زیاد (جایزه

روسازی‌های دائمی (APA)، کیفیت ساخت (مانند جایزه‌های Ray Brown, Sheldon G. Hayes, Larry H. Lemon و QIC) و هزینه قائل است. البته برخی از سیستم‌های رتبه‌بندی نیز این موارد را در نظر می‌گیرند.

### معیارهای اندازه‌گیری در سیستم‌های معتبر کدام است؟

در این رابطه، بررسی دقیق برخی از سیستم‌های رتبه‌بندی معتبر و آشنایی با نحوه ارزیابی روسازی‌های آسفالتی توسط آنان مفید خواهد بود. در بخش بعد، نسخه BD+C NC ۴ از آئین‌نامه LEED (طراحی و ساخت سازه‌ها، برای سازه‌های تازه‌ساخت)، نسخه ۲ از آئین‌نامه Greenroads، نسخه ۱/۲ از آئین‌نامه INVEST که متعلق به FHWA بوده و همچنین نسخه ۲/۰ از آئین‌نامه Envision، با جزئیات بیشتر مورد مطالعه قرار خواهد گرفت. در هر یک از این سیستم‌های رتبه‌بندی، امتیازهایی که به‌عنوان «امتیاز مربوط به روسازی‌ها» در نظر گرفته شده، بررسی خواهد شد. این امتیازها عبارت‌اند از:

- مواردی که توسط پیمانکار مجری روسازی به‌طور کامل و یا حدودی قابل انجام است. این موارد شامل عملیاتی است که یا ویژه پیمانکاران مجری روسازی بوده و یا به‌طور عمومی توسط هر پیمانکاری قابل اجرا می‌باشد. گاهی پیمانکار اجرا کننده روسازی تنها فردی از نهادهای مختلف مسئول است که بایستی الزامات لازم برای دریافت امتیاز را برآورده سازد. این موارد عموماً مربوط به کارهایی است که در طول دوره ساخت انجام شده و یا جزو اختیارات پیمانکار مجری روسازی به شمار می‌آید.
- بحث کلی یا جزئی در مورد روسازی‌های آسفالتی. این موارد عموماً شامل انتخاب مصالح (برای مثال انتخاب روسازی‌های متخلخل)، ترکیبات مصالح (برای مثال قابلیت بازیافت آن‌ها)، منابع (برای مثال منابع محلی) و روش‌های تولید (برای مثال مخلوط‌های پرحرارت آسفالت)؛ و طراحی (مانند روسازی‌های دائمی) می‌باشد.

نتایج کلی این بررسی‌ها در جدول ۱ خلاصه شده است.

### فرآیند رتبه‌بندی و اعطای گواهی‌نامه

هرچند جدول ۱ نشان می‌دهد چه مواردی برای روسازی‌ها در دسترس است، اما نتیجه‌ای که در واقعیت طی فرآیند اعطای گواهی‌نامه نصیب روسازی‌ها می‌گردد، ممکن است متفاوت باشد. دسترسی به جزئیات ۲۲ جاده نخستی که موفق به دریافت گواهی‌نامه Greenroads شده‌اند، امکان بررسی این موضوع را، حداقل در مورد این آیین‌نامه، فراهم می‌نماید. اگرچه هر ۲۲ مورد با نسخه قدیمی ۱/۵ از آئین‌نامه Greenroads که در رابطه با موارد مربوط به روسازی بوده، موفق به کسب گواهی‌نامه شده‌اند، اما این نسخه تقریباً شبیه نسخه کنونی شماره ۲ از این آئین‌نامه می‌باشد (به‌طوری که نسخه ۱/۵، ۵۳ مورد از ۱۰۸ مورد (۴۹ درصد) نسخه ۲ را در بردارد). برای این ۲۲ پروژه نتایج زیر به دست آمد:

- کل امتیاز کسب شده: ۳۲ تا ۴۶ (به‌طور میانگین ۳۷/۷)

- رتبه روسازی: ۸ تا ۲۳ (به‌طور میانگین ۱۵/۵)

- درصد امتیاز کسب شده از روسازی: ۲۰ تا ۵۳ درصد (به‌طور میانگین ۴۱ درصد)

این نتایج نشان می‌دهد، هرچند رتبه‌های کسب شده برای پروژه‌های مختلف ممکن است به‌طور قابل توجهی با یکدیگر متفاوت باشد، اما در حالت کلی می‌توان گفت امتیازهای کسب شده مربوط به روسازی در هر پروژه، تقریباً به میزان درصد شمول روسازی در آن پروژه است.

## نحوه کار با سیستم‌های رتبه‌بندی مربوط به توسعه پایدار

با توجه به اینکه سیستم‌های رتبه‌بندی مربوط به توسعه پایدار در آینده نیز به فعالیت ادامه خواهند داد، روشی هوشمندانه برای کار با این سیستم‌ها ضروری به نظر می‌رسد. در ادامه به چهار توصیه مهم در این زمینه می‌پردازیم:

۱. شناخت هر یک از سیستم‌های معتبر رتبه‌بندی. نخستین نکته این است که تمامی سیستم‌های رتبه‌بندی مربوط به توسعه پایدار مورد استفاده قرار نخواهد گرفت. بسیاری از این سیستم‌ها حاصل تلاش‌های تحقیقاتی بوده و زیاد دوام نخواهند آورد. تنها تعدادی از این سیستم‌ها به صورت فعال به منظور تأیید پروژه‌ها به کار می‌روند - که مشهورترین آن‌ها آئین‌نامه‌های LEED، Greenroads و Envision می‌باشد. آئین‌نامه INVEST که متعلق به FHWA بوده نیز تنها موردی است که صرفاً پروژه‌های خود را ارزیابی کرده و از این رو در هیچ‌یک از فرآیندهای دریافت گواهی‌نامه دخیل نخواهد شد. به عنوان دومین نکته، مهم است بدانیم هر سیستم رتبه‌بندی، روسازی‌ها را چگونه مورد ارزیابی قرار می‌دهد. این مقاله یک نقطه شروع است، اما مطالب زیادی برای مطالعه در مورد سیستم‌های رتبه‌بندی و یا گفتگو با بنیان‌گذاران آن وجود دارد. در حالت کلی، مطالعه عناوین مربوط به انواع امتیازها در این سیستم‌ها کفایت نخواهد کرد.

۲. سیستمی را تأیید و از آن استفاده کنید که بهترین مورد در توصیف روسازی‌های آسفالتی باشد. میان سیستم‌های رتبه‌بندی تفاوت‌هایی وجود دارد. سیستم‌هایی که به بهترین شکل نمایانگر روسازی‌های آسفالتی هستند، می‌توانند یک ابزار تجاری مفید برای چنین اهدافی باشند: (۱) تبلیغ ویژگی‌های مرتبط با توسعه پایدار برای صنعت روسازی آسفالتی، (۲) ارزیابی ارزش هر یک از این ویژگی‌ها به طور مستقل (در صورتی که سیستم مربوطه مجو صدور گواهی‌نامه را داده باشد) و (۳) آگاهی از اینکه پروژه‌های پیروی‌کننده این گواهی‌نامه‌ها چه انتظاری از روسازی‌های آسفالتی خود دارند.

۳. از دانش خود در خصوص سیستم‌های رتبه‌بندی مربوط به توسعه پایدار، برای ایجاد مزیت‌های رقابتی استفاده نمایید. مزیت مهمی خواهد بود اگر بتوانید شرکتتان را هم‌ردیف یک برند نامدار در بحث توسعه پایدار قرار دهید - به‌ویژه برندی که کاملاً مستقل از صنعت باشد. در کل، تعداد کمی گواهی‌نامه معتبر مربوط به توسعه پایدار در صنعت وجود دارد. داشتن تجربه کار بر روی پروژه‌هایی که موفق به دریافت گواهی‌نامه شده‌اند، یک عضویت فعال و برخوردار از متخصصان دارای اعتبار (موفقیت در آزمون سیستم‌های رتبه‌بندی و کسب اعتبار) در شرکت شما، بالاترین اعتبار را برای شما به ارمغان خواهد آورد.

۴. از سیستم‌های رتبه‌بندی برای گسترش معیارهایتان استفاده نمایید. در اغلب مواقع معیارهای موجود اجازه نمی‌دهد کاری را انجام دهید که معتقدید امکان‌پذیر بوده و به مفاهیم توسعه پایدار نزدیک‌تر است. گاهی دنبال کردن موارد ذکر شده در گواهی‌نامه به هنگام کار بر روی یک پروژه، اهرمی فراهم می‌نماید که به کمک آن می‌توانید این معیارها را تغییر دهید.

## جمع‌بندی

در طول ۵ سال اخیر، سیستم‌های رتبه‌بندی مخصوص جاده‌ها و زیرساخت‌ها پیشرفت‌های چشمگیری داشته و تعدادی از آن‌ها هم‌اکنون برای بررسی و تأیید پروژه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. هرچند که روسازی‌های آسفالتی تأثیر اندکی در سیستم‌های رتبه‌بندی ساختمان نظیر LEED دارند، اما میزان تأثیر این روسازی‌ها در سیستم‌های رتبه‌بندی مربوط به جاده‌ها و زیرساخت‌ها همچون Greenroads، INVEST و Envision به طور نسبی بیشتر است. حتی در میان این دستگاه‌ها نیز تفاوت‌های قابل توجهی در نحوه بررسی روسازی‌های آسفالتی وجود دارد. در یک نگاه کلی می‌توان گفت، مصالح مورد استفاده، ضایعات، میزان مصرف انرژی و نیز میزان تولید گازهای گلخانه‌ای از جمله مواردی است

که معمولاً در سیستم‌های رتبه‌بندی مربوط به جاده‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد. در طرف دیگر، شغل‌ها، روسازی‌های دائمی، تحلیل چرخه عمر روسازی و هزینه‌های مربوط به این دوره، از جمله مواردی است که احتمال می‌رود در این بررسی‌ها مدنظر قرار نگیرد.

نسخه جدید BD+C ۷۴ از آئین‌نامه LEED به نام سیستم رتبه‌بندی نوین ساختمان، اهمیت زیادی برای روسازی‌های آسفالتی در نظر نگرفته است؛ اما آئین‌نامه‌های Greenroads، INVEST، و Envision امتیاز بیشتری برای روسازی‌ها قائل‌اند، هرچند که تفاوت‌های قابل‌توجهی وجود دارد. نگاهی بر پروژه‌های تأییدشده توسط آئین‌نامه Greenroads نشان می‌دهد امتیازهای کسب‌شده مربوط به روسازی متناسب با میزان شمول آن در پروژه مذکور بوده است (به‌طور میانگین ۴۱ درصد از امتیازهای به‌دست‌آمده مربوط به روسازی بوده است).

راه‌های مختلفی برای کار کردن با سیستم‌های رتبه‌بندی مربوط به توسعه پایدار وجود دارد. یکی از این روش‌ها شناخت عواملی است که در این دستگاه‌ها حائز اهمیت می‌باشد. پس از کسب این آگاهی، می‌توان از سیستم‌های رتبه‌بندی نه‌تنها به‌عنوان اهرمی برای رواج مفاهیم توسعه پایدار، بلکه به‌منزله یک مزیت رقابتی و ابزاری برای گسترش معیارهای موجود استفاده نمود.

دکتر Stephen Muench استادیار دانشگاه واشنگتن و مؤسس و مدیرعامل موسسه Greenroads (greenroads.org) می‌باشد. این مقاله ضمن کسب اجازه، از مباحث ماه‌های ژانویه و فوریه سال ۲۰۱۶ در مجله روسازی آسفالتی که توسط انجمن ملی روسازی آسفالتی (asphalt pavement.org) چاپ می‌شود، باز نشر شده است.

#### منبع:

- Veeravigrom, M. ۲۰۱۵, An International Framework for Sustainable Roadway Rating Systems, Ph.D. dissertation, University of Washington, Seattle.