

اسفالت یا بتن ، کدامیک بهتر و ارزاترند ؟

مهندس علي اصغر حمزه گودرزي

با توجه به افزایش سطح تولید سیمان در کشور و روند رو به افزایش آن و توجه به اینکه امکان صادرات کامل محصول مازاد سیمان کشور به سهولت میسر نیست، لازم است در زمینه کاربردهای جدید سیمان در کشور بازاندیشی کنیم تا بتوانیم برای سیمان اضافی موجود در بازار در حال و آینده زمینه مصرف مناسبی فراهم آوریم.

یکی از زمینه های کاربرد پر مصرف سیمان، که در کشور ما از آن استفاده نشده است، کاربرد سیمان در جاده سازی و عبارت دیگر احداث جاده های بتنی است. با توجه به عملکرد نامناسب آسفالت در بسیاری جاده های کشور بنظر می رسد مطالعه و بررسی در این زمینه ضروری باشد.

مقاله آقای مهندس گودرزی نگاه دقیقی به این موضوع دارد و امید است از این پس مقالات بیشتری درباره کاربردهای دیگر سیمان در کشور دریافت داریم.

هیات تحریریه

ورود: ارزانی و فراوانی سیمان، همراه با گران شدن قیر و کیفیت پائین اسفالت جاده ها ، این فرصت را بوجود آورده است که بتوان بتن راجایگزین (همراه) اسفالت نمود .

سابقه : با نگاه به تاریخ جاده سازی در جهان وبخصوص در ایران و بررسی کیفیت جاده هایی که از سنگ

و ساروج ساخته شده بودند ، همگی حکایت از دوام و کارایی آن در شرایط متفاوت آب و هوایی می کرد .

تعریف بتن : اختلاط ، با ترکیب مناسبی از سیمان ، سنگدانه و آب رابتن گویند .

تعریف اسفالت : اختلاط ، با ترکیب مناسبی از قیر ، سنگدانه را اسفالت گویند .

ملاحظه می شود که باهمه تفاوت هایی که از حیث تامین مواد اولیه و فراوری آنها وجود دارد ، اما از

بسیاری جهات شبیه یکدیگرند . امروزه بتن و محصولات آن، سنگ با اشکال گوناگون ، اسفالت با انواع

خواص در احداث جاده ها و خیابان ها، در بزرگراهها و پیاده روها، گاه حضوری پایاپا و مکمل هم دارند .

متأسفانه در کشور ما ایران، در تمام سالهای سازندگی، بعلت کمبود و گرانی سیمان و همزمان ارزانی

و فراوانی قیر و گازویل، همراه با سهولت اجرا، باعث گردید تا بجای استفاده صحیح و مناسب از سه عنصر

عمده راهسازی، عملاً فقط اسفالت رانتهای بکار بگیریم . اما واقعیت این است که راهسازی، بدون استفاده از

بتن وسنگدانه (شکسته و یا شکل داده) ناقص و فاقد کارایی است. نتیجه همین است که امروز انواع آسیب ها و نقصان ها را در تمام جاده ها و معابر برون شهری و درون شهری ملاحظه می کنیم.

معایب و آثار جبران ناپذیری نظیر :

نشست، ترک، روراندگی، موج برداشتن، روان شدن قیر، جدا شدن سنگدانه، قیررفتگی، اسفالت کندگی، جاله شدن، آبگرفتگی، آب پاشیدن، خشن شدن سطوح جاده ها و غیره باعث از دست رفتن منابع ملی، استهلاک سریع وسایط نقلیه و ناوگان حمل و نقل، مخاطرات و تصادفات جاده ای، کندی حرکت و افزایش بار ترافیکی، افزایش هزینه های نگهداری و غیره که ما آثار آنرا بصورت های نقص عضو، مرگ و میر رانندگان، بی سرپرست شدن خانواده ها و یتیم شدن کودکان که همگی ناشی از چنین روش اجرایی و سهل انگاری در روش اجرایی است. طبعاً آثار و عواقب اقتصادی و اجتماعی آن غیر قابل محاسبه و جبران است.

کاربرد بتن و سنگ، کارایی و دوام اسفالت را دوچندان و بسیاری از عیوب آنرا مرتفع می سازد.

خواص مطلوب اسفالت :

۱- نرمی در حرکت و اسایش راننده

۲- روانی حرکت خودرو و سهولت جرخش و حرکت لاستیک، همراه با استهلاک کمتر

۳- تجانس قیر با اسفالت

۴- انعطاف و شکل پذیری (الاستویسیته) در زیر عبور چرخ

خواص مطلوب بتن و سنگ :

۱- مقاومت مکانیکی و تحمل فشار و بار ترافیکی و روسازی

۲- مقاومت مکانیکی و تحمل کشش ناشی از تحرك و جابجایی زیر سازی

۳- عدم جدا شدن سیمان و سنگدانه، در صورت طرح اختلاط درست و اجرا مطلوب

۴- چسبندگی خوب با زیر سازی، بعلا تجانس با خاک

۵- چسبندگی خوب با اسفالت

۶- مقاومت خوب حرارتی در نوسانات حرارتی شب و روز و در طول سال (ظرفیت حرارتی بالا)

ضعف اسفالت:

۱- شکنندگی قیر در سرمای زیاد و روانی در گرمای زیاد و آسیب اسفالت در هردو حالت (ظرفیت

حرارتی کم)

۲- چسبندگی کم به زیر سازی (قیر پاشی کفایت از این ضعف نمی کند)

۳_ مقاومت کم مکانیکی در تحمل فشار و کشش بار ترافیکی

۴_ مقاومت کم مکانیکی در تحمل کشش ناشی از جابجایی زیرسازی

ضعف بتن:

۱_ لزوم طرح اختلاط و اجرا مناسب با شرایط آب و هوایی و جلوگیری از ترک خوردگی

۲_ روانی کم در حرکت خودرو و لغزیدن لاستیک

چنانچه به موارد ضعف و مطلوبیت اسفالت و بتن توجه شود ، بیشتر به مکمل بودن و لزوم کاربرد همزمان آنها در راهسازی متوجه میشویم .

امروزه با استفاده از بتن و سیمان ، ضمن افزایش کارایی اسفلت، با استفاده از افزودنی ها، کیفیت های ویژه به اسفالت داده اند . عدم پاشش آب به اطراف و بخصوص اتومبیل های عقبی که موجب کاهش دید می گردد، از نوآوری های مهم در تحقیقات و کاربرد اسفالت و بتن بوده است .

ملاحظه میشود ، استفاده از بتن در راهسازی ، تنها نقش مقاومت مکانیکی نداشته ، بلکه نقش تکیه گاهی و اصطلاحاً پاخوری (pad) برای اسفالت بسی مهمتر است .

متأسفانه ، در ایران بجای نگرش درست به دلایل آسیب های اسفالت ، با اسفالت مجدد آنرا ترمیم میکنند که طبعا ثمری دربر ندارد .

امروزه ، در اجرا بزرگراه ها و راه های درجه یک ، ترکیبی از لایه ضخامت ۲۵ سانتیمتر بتن و سپس یک یا لایه نازک اسفالت راه با کارایی و کیفیت مطلوب آماده بهره برداری می گردد .

اقتصاد :

حال که امروز ، سیمان فراوان و ارزان را در مقابل قیر و گازوئیل کم و گران داریم ، خوب است با یک محاسبه اقتصادی و هزینه ای ، آخرین بهانه را در کاربرد بتن در راه سازی را مورد ارزیابی قرار دهیم . در اینجا و برای سهولت ، دو طرح راه سازی زیر را محاسبه اقتصادی کرده ایم :

طرح اسفالت ، شامل :

۱- اسفالت رویه (توپکا) ۵ سانتیمتر

۲- بیندر (آستر) ۸ سانتیمتر

۳-اساس	۱۲ سانتیمتر
۴-زیر اساس	۲۰ سانتیمتر
۵- سنگ شکسته	۱۵ سانتیمتر

طرح بتنی ، شامل :

۱- اسفالت رویه	۲ سانتیمتر
۲-صفحه بتن (۲۵۰)	۲۵ سانتیمتر
۳- زیر اساس	۱۰ سانتیمتر
۴- سنگ شکسته	۱۰ سانتیمتر

محاسبات اقتصادی ، برای طرح های فوق را برای یک متر مربع راهسازی با استفاده از

فهرست بهای راهسازی و با حذف جزییات انجام می دهیم .

الف- هزینه طرح اسفالت

۱- اسفالت رویه	ریال	$۲۶۵۰۰ = \text{سانتیمتر} / \text{ریال } ۵۳۰۰ \times \text{سانتیمتر } ۱ \times ۵$
۲- اسفالت استر	"	$۳۸۸۸۰ = " \times ۴۸۶۰ \times ۸ "$
۳- اساس	"	$۷۷۴۰ = \text{متر مکعب} / \text{ریال } ۶۴۵۰۰ \times ۱۲ / ۱ \times ۰$
۴- زیر اساس	"	$۳۵۲۰ = " \times ۱۷۶۰۰ \times ۰ / ۲ \times ۱$
۵- سنگ شکسته	"	$۱۴۴۹ = " \times ۹۶۶۰ \times ۰ / ۱۵ \times ۱$
جمع	ریال	۷۸۰۹۰

ب- هزینه طرح بتنی

۱- اسفالت رویه	ریال	$۱۰۶۰۰ = \text{سانتیمتر} / \text{ریال } ۵۳۰۰ \times \text{سانتیمتر } ۱ \times ۲$
۲-صفحه بتنی (۲۵۰)	"	$۵۷۸۷۵ = \text{متر مکعب} / \text{ریال } ۲۳۱۵۰۰ \times ۰ / ۲۵ \times ۱$
۳-زیر اساس	"	$۶۴۵۰ = " \times ۶۴۵۰۰ \times ۰ / ۱ \times ۱$
۳- سنگ شکسته	"	$۹۶۶ = " \times ۹۶۶۰ \times ۰ / ۱ \times ۱$
جمع	ریال	۷۵۸۹۱

بدیهی است اگر محاسبات فوق ، ضرایب و تعدیل را وارد کنیم ، اختلاف بسی بیشتر می گردد . برای درک

بهرتر از شرایط ، هزینه های فوق را باقیمت های روز محاسبه می کنیم .

الف- هزینه طرح اسفالت :

۱-اسفالت رویه (توپکا)	مترمربع. سانتیمتر/ ریال	۱۷۰۰۰×۵ سانتیمتر	=	۸۵۰۰۰ ریال
۲-اسفالت آستری (بیندر)	"	۸×۱۶۵۰۰	=	۱۳۲۰۰۰ ریال
۳-اساس	"	۱۲×۲۸۰۰	=	۳۳۶۰۰ ریال
۴-زیراساس	"	۲۰×۲۶۰۰	=	۵۲۰۰۰ ریال
۵-سنگ شکسته	"	۱۵×۱۴۴۰	=	۲۱۶۰۰ ریال
جمع				۳۲۴۲۰۰ ریال

ب- هزینه طرح بتنی :

۱-اسفالت رویه - (ریزدانه)	متر مربع. سانتیمتر/ ریال	۲×۲۰۰۰۰ سانتیمتر	=	۴۰۰۰۰ ریال
۲-صفحه بتنی	"	۶۸۰۰×۲۵	=	۱۷۰۰۰۰ ریال
۳-زیر اساس	"	۱۰×۲۶۰۰	=	۲۶۰۰۰ ریال
۴- سنگ شکسته	"	۱۰×۱۴۴۰	=	۱۴۴۰۰ ریال
جمع				۲۵۰۴۰۰ ریال

اختلاف مترمربع / ریال $۷۳۸۰۰ = ۲۵۰۴۰۰ - ۳۲۴۲۰۰$ ریال

نتیجه:

ملاحظه می شود ، راهسازی با استفاده از صفحه بتنی ، علاوه بر همه مزایای فنی ومهندسی، از نظر اقتصادی نیز کاملاً باصرفه تر است. شایان ذکر است که اصولاً و با عنایت به توضیحات بالا ، دوام و عمر بتن ، حدود ۲ - ۱/۵ اسفالت است . بنابراین از ارزش اقتصادی ، فنی واجتماعی بسیار بیشتری برخوردار است .