

قابلیت اطمینان طرح اختلاط آسفالت به روش مارشال

امین صباغ^{۱*}، سید مرتضی مرندی^۲، محمد بهرامی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد راه و ترابری، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران، amin.sabbagh.civil@gmail.com

۲- استاد دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

۳- دانشجوی دکتری مکانیک خاک و پی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

چکیده

طرح مخلوط آزمایشگاهی آسفالت گرم به روش مارشال شامل فرایندی است که در آن مقدار قیر بهینه برای تولید انبوه مخلوط آسفالتی توصیه می‌شود. به طور کلی، میزان قیر بهینه طوری طراحی می‌شود که متوسط مقادیر مشخصات فنی را ارضاء نماید. با این حال با توجه به تغییرات طبیعی در مصالح، این احتمال وجود دارد که تمام تولیدات مخلوط آسفالتی طراحی شده با یک مقدار قیر بهینه همیشه نتواند الزامات خاص را برآورده سازند. هدف اصلی این مقاله، برجسته کردن تغییرات موجود در فرایند طراحی مخلوط آسفالتی و ایجاد روشی برای برآورد قابلیت اطمینان در طراحی است. در این مطالعه، طراحی مخلوط آسفالتی به روش مارشال براساس مشخصات آشتو (AASHTO T245) انجام شد. داده‌های حاصل از نتایج آزمایش‌های مارشال با روش آماری تجزیه و تحلیل شدند. سپس قابلیت اطمینان طرح مخلوط محاسبه شد. تعیین توابع چگالی احتمال و جزئیات موجود در فرایندهای تجربی و ریاضی مختلف در تعیین قابلیت اطمینان انجام گردید. در نهایت مشخص شد که هنگام قضاوت عملکرد مخلوط آسفالتی باید محاسبه قابلیت اطمینان با در نظر گرفتن میانگین پارامترها در آزمایشگاه و هم‌چنین تغییرات در مصالح باشد. استفاده از میانگین مقادیر پارامترها به عنوان یک معیار، ساده‌تر است اما ممکن است به نتایج اشتباه منجر شود.

واژه‌های کلیدی: مخلوط آسفالتی، طرح اختلاط مارشال، قیر بهینه، روش آماری، قابلیت اطمینان

۱- مقدمه

برآورد مقدار قیر بهینه در طراحی مخلوط آسفالت یک وظیفه حساس است. مقدار قیر در مخلوط آسفالتی که در آن نمونه‌ها به طور متوسط می‌توانند پارامترهای حجمی و مقاومت مورد نظر را تامین نمایند، به طور کلی به عنوان مقدار قیر بهینه مخلوط انتخاب می‌شود [۱ و ۲].

تجربه نشان داده‌است که نتایج طرح اختلاط در آزمایشگاه همیشه نمی‌توانند به طور قابل قبولی در زمان تولید انبوه آسفالت در کارخانه بازتولید شوند، حتی اگر نوع سنگدانه و مقدار قیر یکسان مورد استفاده قرار گیرند. این موضوع ممکن است به دلیل: (۱) متغیر بودن ذاتی مصالح، (۲) تغییرات ذاتی در فرایندهای تولید، (۳) روش‌های مختلف آزمایش‌های ارزیابی پارامترهای نمونه آزمایشگاهی و نمونه‌های میدانی و (۴) نادیده گرفتن تغییرات در حین طراحی باشد، زیرا تنها مقادیر متوسط برای تصمیم‌گیری در مورد نسبت‌های ترکیبی مورد استفاده قرار می‌گیرند. البته در مورد عوامل موثر بر بازتولید ضعیف مشخصات در این زمینه به جز آخرین عامل می‌توان کارهای اندکی انجام داد. با استفاده از میانگین مقادیر پارامتر به دست آمده در آزمایشگاه (به عنوان مثال، روانی مارشال یا استقامت مارشال) برای تعیین نسبت مخلوط، یکی از تغییرات آن را نادیده می‌گیرد. حتی اگر طراحی مخلوط به طور متوسط رضایت بخش باشد، اگر تغییرات بزرگ باشد، احتمال این که نمونه‌هایی