



مقایسه تطبیقی مواد مورد استفاده برای یخزدایی جاده‌ها در زمستان و پیشنهاد مواد مناسب برای راه‌های ایران

عبدالرضا شیخ الاسلامی^۱، محمد علی آرمان^۲، حسن خاکسار^۳

۱- عضو هیئت علمی دانشگاه علم و صنعت ایران

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی برنامه‌ریزی حمل و نقل، دانشگاه علم و صنعت ایران

۳- دانشجوی دکتری مهندسی برنامه‌ریزی حمل و نقل، دانشگاه علم و صنعت ایران

MohammadAli.Arman@gmail.com

خلاصه

معمولاً برای مقابله با پدیده یخبندان مخلوطی از شن و ماسه به عنوان ساینده و یک ماده‌ی شیمیایی (عمدتاً نمک) جهت پایین آوردن دمای انجماد آب در محیط و در نتیجه ذوب یخ‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. انتخاب ماده‌ی شیمیایی مناسب با اقلیم هر محل بر اساس سلسله آزمایش‌هایی انجام می‌شود، با این وجود هنوز اثرات جانبی منفی فراوانی از این عملیات به محیط زیست، راه، تسهیلات وابسته به راه و خودروهای عبوری وارد می‌شود. تا کنون آلترناتیوهای گوناگونی مورد بررسی قرار گرفته است، سنگ ماسه‌ی آهکی رس‌دار یکی از این آلترناتیوهاست که به نظر می‌رسد مناسب‌ترین گزینه برای شرایط اقلیمی ایران باشد.

کلمات کلیدی: نگهداری زمستانی، یخزدایی جاده‌ها، ضررهای جانبی، سنگ ماسه‌ی آهکی رس‌دار.

۱. مقدمه

سالیان زیادی است که مخلوطی از ذرات شن و ماسه و مواد شیمیایی برای یخزدایی و جلوگیری از یخزدگی به عنوان بخشی از عملیات نگهداری زمستانی راه هم در معابر درون شهری و هم در معابر بین شهری مورد استفاده قرار گرفته است. مواد شیمیایی که برای یخزدایی و جلوگیری از یخزدگی (از این به بعد به اختصار راهداری زمستانی) مورد استفاده قرار گرفته‌اند عمدتاً نمک‌ها هستند؛ فرآیند اصلی به این شکل است که دانه‌های شن و ماسه، اصطکاک و سایل نقلیه را با سطح افزایش می‌دهند و همچنین به شکستن پیوند های یخ کمک می‌کند. مواد شیمیایی مورد استفاده نیز با جذب آب به صورت محلول در آمده و در میان برف و شیارهای یخ و زیر آن جریان می‌یابند و با پایین آوردن دمای انجماد در محیط، برف و یخ را ذوب می‌کنند و موجب جدا شدن قطعات یخ از سطح جاده می‌شوند. جریان ترافیک عبوری به اضافه‌ی ذرات شن و ماسه که در این مرحله نیز اثر دارند به خرد تر شدن و ذوب کامل برف آب و قطعات یخ جدا شده کمک می‌کنند. نتیجه فراهم آمدن سطحی بدون یخزدگی و با اصطکاک بیشتر است که ضریب ایمنی بیشتری را برای تردد در فصل زمستان فراهم می‌آورد؛ اما این همه آنچه اتفاق می‌افتد نیست. بخشی از دانه‌های شن و ماسه و مواد شیمیایی به کار رفته در جریان راهداری زمستانی، در ساعات و روزهای بعدی روی سطح باقی مانده، بخشی به صورت ذرات ریز وارد هوا شده و باقی به صورت محلول به جریان آب زیر زمینی و خلل و فرج خاک محل راه می‌یابند و موجب اثرات منفی و زیان‌های زیست محیطی و فنی می‌شوند.

۲. مواد مصرفی در راهداری زمستانی

دو دسته مواد ساینده و مواد شیمیایی در راهداری زمستانی کاربرد دارند، ساینده‌ها اصطکاک سطح را افزایش داده و در پیوندهای یخ و برف نفوذ می‌کنند. این کار هم باعث می‌شود تا احتمال لغزش و انحراف و سایل نقلیه روی سطح جاده‌ی یخ زده یا پوشیده از برف کم شود و هم با افزایش درجه حرارت تحت اثر اصطکاک و ایجاد شیار و شکاف روی سطح یخ و برف موجود در جاده، سرعت ذوب شدن آنها را افزایش می‌دهد. ساینده‌ها معمولاً دانه‌های شن و ماسه هستند.

مواد شیمیایی مورد استفاده در راهداری زمستانی گستردگی زیادی دارند. از میان آنها در این بخش از این مقاله و در قالب جدول شماره یک، هشت مورد از این مواد به عنوان پرکاربردترین آنها که ضمناً در ایران نیز شناخته شده هستند معرفی شده‌اند. به طور کلی عملکرد مواد شیمیایی در فرآیند یخزدایی و پیش‌گیری از یخزدگی به این ترتیب است که این مواد به صورت محلول یا جامد روی سطح پخش می‌شوند. حالت جامد برای آن