



سازمان راه‌آبادی و حمل و نقل جاده‌ای



جمهوری اسلامی ایران
وزارت راه و شهرسازی

سیاست‌های کلی، برنامه‌های عملیاتی و دستورالعمل راه‌آبادی زمستانی



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ





سازمان راهداری و تاسیسات شهری



وزارت راه و شهرسازی



سیاست های کلی ، برنامه های عملیاتی و
دستورالعمل

راهداری زمستانی

زمستان ۹۵
تجدید چاپ

مقدمه

حفظ ارتباطات و تداوم جریان پیوسته شبکه حمل و نقل و بالاخص شبکه حمل و نقل جاده‌ای هر کشور در دنیای امروز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. بدیهی است کوچکترین عامل بازدارنده این جریان پیوسته، صدمات جبران‌ناپذیری را به طور مستقیم و غیر مستقیم به اقتصاد ملی وارد خواهد ساخت. از این رو، چنانچه بازننگری‌های مداومی در راستای بهبود ساختار عملیاتی و استراتژیکی بدنه مسئول حافظ جریان پیوسته شبکه حمل و نقل جاده‌ای کشور انجام نشود، بدون شک مشکلات و پیامدهایی ایجاد خواهد شد که در لحظات وقوع حالت‌های بحران، قابل کنترل نخواهند بود.

واضح است که برنامه‌ریزی‌های شبکه راهداری کشور و به ویژه برنامه‌ریزی برای حفظ ایمنی و جریان پیوسته ترافیک در زمستان، از درجه بالایی از اهمیت و حساسیت برخوردار است. از آن جایی که بخش مهم و قابل توجهی از وظایف بخش راهداری کشور، مدیریت راهداری زمستانی و ایجاد ترددی روان در فصل زمستان می‌باشد، لازم است در سیاست‌های کلی راهداری کشور، به برنامه‌ریزی لازم در خصوص عملیات راهداری زمستانی جهت دستیابی به ترددی ایمن، پیوسته و روان در فصل زمستان پرداخته شود. بر این اساس، برنامه مدیریت راهداری زمستانی به عنوان مکمل برنامه راهداری کشور در این بخش ارائه خواهد شد.



در این رابطه و در راستای نیل به هدف مورد نظر که همانا حفظ و تداوم تردد حمل و نقل جاده‌ای کشور در زمستان می‌باشد، تهیه و تدوین برنامه عملیاتی و دستورالعمل راهداری زمستانی کشور با پیگیری حوزه معاونت راهداری و همکاری ادارات کل راهداری و حمل و نقل جاده‌ای استان‌ها با معرفی ۱۰ فرایند اساسی و مهم در دستور کار قرار گرفت که البته گام مهمی جهت شناسائی نقاط ضعف و قوت و برنامه‌ریزی عملیات اجرایی می‌باشد. این شیوه برنامه‌ریزی، چارچوبی برای برنامه‌ریزی اجرایی و عملیاتی راهداری زمستانی کشور است.

تهیه‌کننده: معاونت راهداری سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای کشور



دراولین برنامه‌ریزی برای عملیات راهداری زمستانی، موارد ذیل قابل توجه است:

- شناخت وضع موجود، قابلیت‌ها و توانمندی‌ها
- تعیین اولویت‌ها
- تدوین استراتژی راهداری زمستانی
- تهیه برنامه عملیاتی راهداری زمستانی
- بودجه و تخصیص منابع راهداری زمستانی
- سازماندهی عملیات راهداری زمستانی
- کنترل و نظارت بر عملیات راهداری زمستانی

فرآیندهای اساسی راهداری زمستانی کشور

برای برنامه‌ریزی صحیح عملیاتی راهداری زمستانی، ۱۰ فرآیند اساسی به شرح زیر تعریف و تدوین شده است:

- ۱ فرآیند تعریف سطح خدمت مناسب در فصل زمستان
- ۲ فرآیند تدوین راهنمای جامع اطلاعات حوزه استحفاظی ادارات کل راهداری و حمل و نقل جاده‌ای استان‌ها
- ۳ فرآیند گردش کار و نمودار سازماندهی عملیاتی راهداری زمستانی
- ۴ فرآیند سیستم اعلام وضعیت آب و هوا و راهها (مدیریت آب و هوای جاده)
- ۵ فرآیند تهیه نقشه‌های برف روبی
- ۶ فرآیند استراتژی‌های راهداری زمستانی مرتبط با ماشین‌آلات، مواد و مصالح
- ۷ فرآیند استفاده از ماشین‌آلات سایر سازمان‌ها و بخش خصوصی
- ۸ فرآیند تهیه تفاهم‌نامه همکاری بین ادارات کل راهداری و حمل و نقل جاده‌ای استان‌های همجوار
- ۹ فرآیند سیاست‌های اطلاع‌رسانی و روابط عمومی
- ۱۰ فرآیند ارزیابی، به‌روزرسانی و مستندسازی

فرآیند ۱ < تعریف سطح خدمت مناسب در فصل زمستان

با توجه به لزوم تداوم حرکت و برقراری ایمنی پایدار در طول شبکه راهها، جلب رضایت کاربران راه از سطح خدمت نگهداری راه در فصل زمستان، البته با در نظر گرفتن منابع موجود، از اهمیت زیادی برخوردار است. سطح خدمت در واقع شرایط جاده و تعداد دفعات نیاز به تکرار عملیات کنترل و نگهداری زمستانی را بیان می‌کند. سطح خدمت در نتیجه تحلیل مسائل زیر به دست می‌آید:

- سیاست اتخاذ شده توسط سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای
- نوع راه
- داده‌های ترافیک
- زمان چرخه یا دوره تکرار (فاصله زمانی بین تکرار عملیات با توجه به نوع عملیات نظیر پاکسازی مسیر)
- انواع و تعداد تجهیزات در دسترس
- موقعیت امکانات
- مواد مورد استفاده
- شرایط و موارد خاص

تشخیص درصد موفقیت خدمات از طریق مشاهده و بررسی شرایط سطح راه توسط ناظران یا مجریان طرح انجام می‌گیرد.



در جدول زیر مقادیر زمان‌های خاص برای سطح سرویس راهها در عملیات برف‌روبی و پاکسازی نشان داده شده است. زمان‌های ارائه شده از زمان قطع بارش محاسبه شده‌اند.

■ سطح سرویس خدمات رسانی راههای تحت پوشش حوزه استحفاظی ادارات کل در عملیات نگهداری زمستانی

مدت زمان قابل قبول برای عکس العمل عملیات (ساعت)	حداکثر زمان صرف شده برای تامین شرایط بهینه رانندگی (ساعت) * *	حداکثر زمان مجاز برای عکس‌العمل‌های گروه عملیات (ساعت) *	سطح سرویس	خصوصیات نوع راه
۰/۵	۳	۱	A	شیرینانی
۱	۶	۲	B	اصلی غیر شیرینانی
۳	۱۰	۶	C	فرعی غیرشیرینانی
۵	۱۸	۱۰	D	روستایی

حداکثر زمان مجاز برای عکس‌العمل گروه عملیات که تجهیزات راهداری زمستانی شروع به کار کند عبارت است از مدت زمان لازم برای پاکسازی پس از انباشتگی برف به ضخامت ۳ سانتی‌متر. این مقدار حداکثر زمان برای واکنش به یک کولاک زمستانی متوسط را نشان می‌دهد. اساساً تجهیزات در طول کولاک شروع به کار نموده و جاده قبل از زمان مقرر پاکسازی می‌شود.

لازم به توضیح است که یک برف و کولاک زمستانی متوسط با شرایطی از قرار:

● بارش برف از ۳ تا ۸ سانتی‌متر

● دمای هوا کمتر از ۱۰- درجه سانتی‌گراد

● سرعت باد کمتر از ۱۵ کیلومتر در ساعت

● یخ زدگی سطح جاده

تعریف می‌شود.

شرایط بهینه برای رانندگی در زمستان هنگامی وجود دارد که برف و یخ از خطوط

عبور پاکسازی شود و برف - آب از قسمت مرکزی و کناره‌ها پاک شده باشد.

نوارها یا ریسه‌های باریکی از برف و یخ ممکن است در میان مسیرهای عبور یا مرکز

مسیر راه به جا مانده باشد که قابل قبول است.

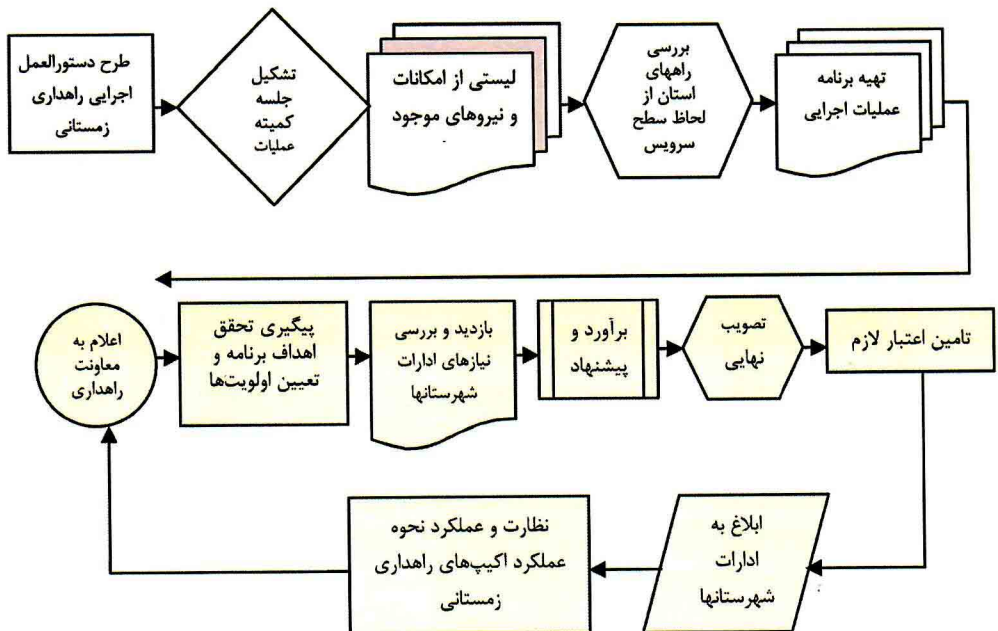
فرآیند ۲ تدوین راهنمای جامع اطلاعات حوزه استحفاظی ادارات کل راهداری استان‌ها

این اطلاعات شامل موارد زیر است:

- تهیه لیست اکیپ‌های برف روبی و کد محل استقرار - به تفکیک استان
- تدوین فهرست کلی راههای استان‌های کشور - به تفکیک استان
- تهیه جدول راههای شریانی - به تفکیک استان
- تهیه لیست ماشین‌آلات و تجهیزات راهداری زمستانی - به تفکیک استان
- تهیه آمار پل‌های بزرگ کشور - به تفکیک استان
- تهیه آمار گردنه‌ها، نقاط مه‌گیر و برف‌گیر - به تفکیک استان

فرآیند ۳ گردش کار و نمودار سازماندهی عملیاتی راهداری زمستانی

نمودار گردش کار قبل از فصل زمستان برای پیاده سازی طرح عملیات راهداری زمستانی به شرح زیر می‌باشد:



فرآیند ۴ سیستم اعلام وضعیت آب و هوا و راهها (مدیریت آب و هوای جاده)

جهت اخذ گزارشات، پیش‌بینی هوا در اجرای موفق راهداری زمستانی از اهمیت بالایی برخوردار است. با عنایت به این‌که در برخی از نقاط هدف مانند راهدارخانه‌ها، گردنه‌ها و محل استقرار اکیپ‌های راهداری زمستانی، سازمان هواشناسی، امکان سرویس دهی ندارد لذا می‌بایست هماهنگی‌های لازم جهت نصب دماسنج‌های حساس (در کوتاه مدت) صورت گیرد تا بتوان بر اساس گزارشات دریافتی از کاهش دما، آمادگی لازم جهت عملیات راهداری زمستانی به عمل آید. ضمناً برنامه‌ریزی‌های لازم برای بلندمدت در خصوص نصب سیستم‌های آب و هوایی جاده‌ای RWIS پیش‌بینی شود.

فرآیند ۵ تهیه نقشه‌های برف‌روبی

تدوین نقشه‌های:

- کل راههای استان و مشخص نمودن نقاط برفگیر
- تونل‌ها و پل‌ها بزرگ استان واقع در نقاط برفگیر بر روی آن
- کد و محل استقرار اکیپ‌های برف‌روب - پلیس راه، هلال احمر و...
- راهها بر اساس اولویت شریانی، غیرشریانی و ... استان



بررسی موارد زیر:

- برنامه‌ریزی قبل از زمستان برای تهیه و تکمیل ماشین‌آلات و تجهیزات راهداری زمستانی با توجه به سطح خدمت تعریف شده
- تهیه چک‌لیست کنترل سلامت ماشین‌آلات راهداری زمستانی و برف‌روب
- تدوین روش‌های تعمیر و در اختیار داشتن قطعات اضطراری
- تنظیم (کالیبراسیون) ماشین‌آلات برف‌روب و نمک‌پاش‌ها
- نصب دستگاه سنجش دمای سطح آسفالت بر روی کامیون نمک‌پاش جهت کنترل دائمی شرایط راه
- نصب GPS و بیسیم بر روی کلیه ماشین‌آلات راهداری زمستانی
- تهیه برنامه زمانی شروع برف‌روبی و پخش مواد
- تهیه برنامه انتخاب نوع مواد مناسب سطح راه با توجه به سطح خدمت راه
- تهیه برنامه عملیات یخ‌زدائی و پیشگیری از یخ‌زدن
- تهیه دستورالعمل کنار زدن برف یا برداشت آن
- انتخاب نوع مواد، ترکیب، میزان کاربری و محل مناسب استفاده
- انتخاب نوع مواد شیمیایی و ساینده‌ها در ارتباط با سطح خدمت تعریف شده برای راه
- تهیه و به‌کارگیری تجهیزات اتوماتیک راهداری زمستانی نظیر دستگاه‌های خودکار پاشش آب و نمک نحوه ذخیره مواد
- تدوین سیاست و روش‌های خرید اضطراری و سیاست ذخیره و دپوی مصالح مورد نیاز
- اطلاع از میزان استفاده از مواد یخ‌زدا بر حسب متر مربع سطح راه
- اطلاع از خصوصیات عملکردی نمک مورد استفاده
- اطلاع از روش‌های افزایش عملکرد نمک در دمای پائین (مانند از قبل مرطوب کردن با موادی مثل کلرید منیزیم، کلرید کلسیم)
- روش‌ها و محل مناسب انبار نمک و شن
- تسهیلات حفاظتی برای حفظ ناحیه ذخیره سازی نمک
- آموزش تخصصی اپراتورها جهت دستگاه‌های برف‌روب در عملیات اضطراری و فوری (بحران)

فرآیند ۷ استفاده از ماشین‌آلات سایر سازمان‌ها و بخش خصوصی

- شناسایی امکانات سازمان‌های محلی و منطقه‌ای و انجام هماهنگی‌های لازم
- شناسایی امکانات بخش خصوصی در منطقه و انجام هماهنگی‌های لازم
- شناسایی امکانات پیمانکاران ملی و استانی
- تهیه منابع مالی به صورت تنخواه در راهداری زمستانی



فرآیند ۸

تهیه تفاهم‌نامه همکاری بین ادارات کل راهداری و حمل و نقل جاده‌ای استان‌های همجوار

- تهیه تفاهم‌نامه همکاری ادارات راهداری و حمل و نقل جاده‌ای در شرایط خاص و بحرانی
- فراهم نمودن تسهیلات پخش و ذخیره نمک و شن برای ادارات همجوار
- جلب همکاری پلیس راه و سایر دستگاه‌های مرتبط امداد رسان برای عملیات راهداری زمستانی مؤثر
- تشکیل جلسه با حضور تمام رؤسای ادارات راهداری و فرماندهان پلیس راه همجوار جهت بحث در مورد طرح عملیات راهداری زمستانی
- هماهنگی با ستاد حوادث غیر مترقبه استان از طریق مدیران



فرآیند ۹ سیاست‌های اطلاع‌رسانی و روابط عمومی

بررسی موارد زیر:

- تعیین فرد مسئول برای تماس با رسانه‌ها جهت اطلاع‌رسانی مؤثر
- برگزاری مصاحبه تلویزیونی و رادیویی جهت اعلام برنامه‌های راهداری زمستانی
- اشاعه اخبار و انتشار اطلاعات عملیات و اولویت راهها و سیاست‌های عمومی ادارات کل
- پخش اخبار شهرستان‌ها به صورت اطلاعیه و یا آگهی
- تهیه خبرهای هشدار در مواقع بارندگی‌های برف و کولاک
- معرفی شماره تلفن ۱۴۱، SMS، کانال تلگرام و سایت برای اعلام وضعیت راهها
شماره پیام کوتاه: ۱۰۰۰۱۴۱ کانال تلگرام: @Rah141 آدرس سایت: www.141.ir
- فعال شدن وب سایت و درج آخرین اخبار و اطلاع‌رسانی www.mto.ir
- نصب تابلوی ثابت در مسیرهای اورژانسی در مواقع اضطراری
- نصب دستگاه‌های VMS در نقاط حساس و مهم به منظور اطلاع‌رسانی در مواقع بحرانی

فرآیند ۱۰ ارزیابی، به‌روزرسانی و مستندسازی

- تشکیل جلسات پس از هر بارش و عملیات راهداری زمستان
- مروری بر عملیات انجام شده راهداری زمستانی با بررسی نقاط ضعف و قوت
- سازماندهی اطلاعات راهداری زمستانی
- توسعه برنامه کار
- بررسی مشکلات طول مسیر
- بررسی کمبود ماشین‌آلات و تجهیزات
- بررسی ترافیک
- مستندسازی عملیات راهداری زمستانی
- ارائه گزارش به مسئولان مافوق

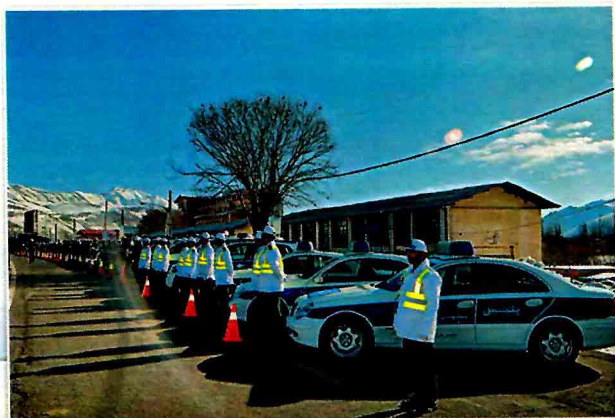
دستورالعمل راهداری زمستانی

راهنمای عملیاتی نگهداری زمستانی راهها در قالب دستورالعمل راهداری زمستانی در سه بخش زیر خلاصه می‌شود:

الف - اقدامات لازم قبل از شروع زمستان

ب - اقدامات در حین بارش برف و کولاک

ج - اقدامات بعد از عملیات راهداری زمستانی



الف اقدامات لازم قبل از شروع زمستان

این اقدامات شامل موارد زیر است:

۱- تشکیل ستاد هماهنگی راهداری زمستانی از ابتدای مهر ماه، در این ستاد اقدامات ذیل به ترتیب اولویت بایستی اجرا شود که عبارت اند از:

- تشکیل جلسه ستاد راهداری زمستانی در استان با حضور استاندار و اعضای ستاد مدیریت بحران استان

- تشکیل جلسه با حضور معاون عمرانی استانداری و مدیرکل راهداری و حمل و نقل جاده‌ای با فرمانداران و رؤسای ادارات راهداری و مدیرکل ستاد مدیریت بحران استان

- تشکیل جلسه مدیرکل راهداری و حمل و نقل جاده‌ای استان با رؤسای ادارات تابعه هر ۱۵ روز یک بار

- تشکیل جلسه مدیرکل راهداری و حمل و نقل جاده‌ای استان و فرمانده پلیس راه و اعضای شورای حمل و نقل استان جهت ایجاد هماهنگی و اطلاع‌رسانی از وضعیت آب و هوا هماهنگی مدیرکل راهداری و حمل و نقل جاده‌ای استان با استان‌های مجاور برای همپوشانی عملیات در محورهای مشترک

- تشکیل جلسه رؤسای ادارات راهداری شهرستان با مسئولان اکیپ‌های زمستانی
- تعیین فرد مسئول جهت ارتباط منظم با سازمان هواشناسی و سایت‌های مربوطه و اخذ اطلاعات هواشناسی

- تعیین فرد مسئول جهت هماهنگی عملیات در محورهای مهم و راهدارخانه‌ها توسط رؤسای ادارات راه

- تعیین جانشین مدیرکل - معاون راهداری - رؤسای ادارات راهداری و اعلام اسامی و شماره تلفن آن‌ها به همه مسئولان اداره کل و مرکز اطلاعات راهها
- اجرای مانور راهداری زمستانی در دو مرحله قبل از آذرماه

۲- ارتباط با سازمان هواشناسی جهت اخذ گزارشات پیش بینی هوا

۳- تشکیل جلسه هماهنگی روسای ادارات تابعه با روابط عمومی استان جهت تهیه فیلم و عکس از نحوه عملکرد راهداران و ارائه آن به رسانه‌های جمعی

۴- به روزرسانی نقشه راههای استان و تعیین محل استقرار راهدارخانه‌های ثابت و سیار،

- اکیپ های برف رویی و همچنین محل استقرار هلال احمر و پلیس راه ثابت و سیار در محورهای حوزه استحفاظی و تهیه بروشور و توزیع بین رانندگان عبوری
- ۵- تهیه فهرست کلیه همکاران و اعضای ستاد مدیریت بحران استان به همراه شماره تلفن های ثابت و همراه و ارسال آن به رؤسای ادارات شهرستان و راهدارخانه ها تا در زمان لزوم بتوان با آنان تماس حاصل نمود
- ۶- تهیه و تدوین فهرست کشیک های زمستانی اداره کل و ادارات تابعه و ارسال آن به ستاد سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای و تمام رؤسای ادارات تابعه، ادارات کل راهداری همجوار، استانداری و ستاد مدیریت بحران استان
- ۷- تأمین نمک و شن در فصل تابستان و حمل آن به شهرستان های مربوطه
- ۸- در صورت نیاز، ساخت انبار نمک و شن در شهرستان ها و راهدارخانه های دائمی
- ۹- تهیه و تأمین شن برای مخلوط نمودن با نمک در ادارات شهرستان ها و راهدارخانه ها
- ۱۰- تجهیز راهدارخانه ها به سیستم گرمایشی مناسب و تهیه ذخیره سوخت به میزان کافی و تهیه ذخیره غذایی جهت مسافران در راه مانده
- ۱۱- تأمین مکان مناسب (آشیانه) جهت استقرار ماشین آلات برف روب در محل ادارات شهرستان و راهدارخانه های دائمی
- ۱۲- برنامه ریزی و تشکیل جلسات مشترک با رؤسای ادارات شهرستان و پلیس راه و هلال احمر جهت اطلاع رسانی
- ۱۳- پیش بینی مکان مناسب برای مسافران در راه مانده احتمالی با هماهنگی فرمانداران
- ۱۴- شناسایی پیمانکاران ملی و استانی، برگزاری جلسات هماهنگی با آنان و تهیه صورتجلسه و تفاهم نامه به کارگیری ماشین آلات در مواقع ضروری
- ۱۵- انعقاد قرارداد با بخش خصوصی یا روستائیان دارای تراکتور جهت بازگشایی راههای روستایی با تأیید شورای روستا
- ۱۶- برنامه ریزی با فرماندهان پلیس راه استان و شهرستان جهت اعزام نیروهای پلیس به محورهای پر ترافیک جهت نظم بخشیدن به ترافیک
- ۱۷- هماهنگی با ادارات کل راهداری و حمل و نقل جاده ای همجوار جهت امداد رسانی در محورهای مشترک حوزه استحفاظی در موارد لزوم
- ۱۸- ایجاد هماهنگی های لازم جهت بهره گیری از امکانات امداد رسانی ستاد مدیریت بحران استان در مواقع بحرانی

ب اقدامات در حین بارش برف و کولاک و بیهمن

• الگوی برف روبی انواع راهها:

باتوجه به وجود تفاوت در نوع راهها که برگرفته از نوع روسازی، طرح هندسی و تعداد خطوط عبوری راه است، الگوی برف روبی انواع راهها متفاوت است. این تفاوت در ضرورت و تعداد خطوط عبوری مورد پاکسازی، آرایش ماشین آلات برف روب، مقدار مواد کنترل کننده برف و یخ زدگی و تواتر پاشیدن مواد روی سطح راه نمود می‌نماید.

به طور کلی اهداف انجام عملیات برف روبی عبارت‌اند از:

• ارائه خدمات مؤثر، اقتصادی و قابل قبول در جهت برقراری شرایط

مناسب ترافیکی برای تردد ایمن وسایل نقلیه در زمستان با سطح خدمت مشخص

• انجام فعالیت‌های راهداری زمستانی در اسرع وقت و درجهت کاهش یخ

زدگی سطح راه

• به حداقل رساندن میزان برف باقیمانده بر روی سطح راه

در راستای دستیابی به اهداف فوق، عملیات برف روبی باید به گونه‌ای برنامه‌ریزی شود که خللی در روند جریان پیوسته ترافیک ایجاد ننماید. در این عملیات ابتدا بخش میانی راه پاکسازی شده و به نحوی که برف پاک شده به منتهی‌الیه سمت راست مسیر رانده و در آن قسمت توده می‌شود. در مجموع باید تلاش گردد تا میزان تجمع برف روی سطح راه با توجه به سطح خدمت راه، به کمترین میزان قابل قبول کاهش یابد.

توالی و یا به عبارتی تکرار انجام عملیات کنترل برف و یخ زدگی شبکه راهها در طول ماه‌های سرد (فصل زمستان) توسط مسئولان نگهداری زمستانی راههای منطقه با توجه به شرایط راه و وضعیت آب و هوا، سرعت باد، میزان بارش برف و وقوع کولاک تعیین می‌شود و مشخص می‌گردد که تجهیزات برف روبی از مسیر خارج شده و به پایگاه راهداری زمستانی بازگردند و یا آن که کماکان به انجام عملیات برف‌روبی ادامه دهند.

علی‌رغم مسئولیت عوامل راهداری زمستانی در قبال برف روبی و انجام عملیات کنترل برف و یخ زدگی در شبکه راهها لازم است اطلاع‌رسانی مناسب برای رانندگانی که در

چنین شرایطی اقدام به سفر در مسیرهای برف روبی شده می‌نمایند صورت گیرد. در این خصوص لازم است:

- در مسیرهای دو طرفه‌ای که هم جهت رفت و هم جهت بازگشت برف روبی شده‌اند با حداقل کاهش سرعت برابر ۴۵ کیلومتر در ساعت نسبت به شرایط عادی رانندگی کنند.

- در مسیرهایی که عرضی معادل یک خط عبور برف روبی شده است، با سرعتی بیش از ۱۵ کیلومتر در ساعت حرکت نکنند. در چنین شرایطی رانندگان باید بر زاویه اندک دید به ویژه در تقاطع‌ها، نامشخص بودن محدوده کنار راه و باریک و لغزنده بودن مسیر، توجه و دقت کافی در رانندگی داشته باشند.

همانگونه که بیان شد نحوه اجرای عملیات برف روبی و کنترل برف و یخ زدگی، به نوع راه و روسازی آن وابسته است. از این رو در ادامه نحوه انجام عملیات برف روبی و کنترل برف و یخ زدگی به تفکیک نوع راه بیان می‌گردد.

• کولاک و بهمن

محافظت راه در مقابل مسدود شدن آن توسط کولاک برف یا بهمن، به دلیل اهمیت روز افزون بازنگهداری راه در تمام سال شایان اهمیت زیادی است. با توجه به مطالعات صورت گرفته جهت جلوگیری از تشکیل بهمن روش‌های محافظتی چهاربخش عمده زیر مدنظر می‌باشد.

۱. اقداماتی برای جلوگیری یا کاهش خطر ریزش بهمن

۲. اقداماتی برای جلوگیری از بسته شدن راه توسط بهمن

۳. آزاد کردن مصنوعی بهمن تحت شرایط کنترل شده

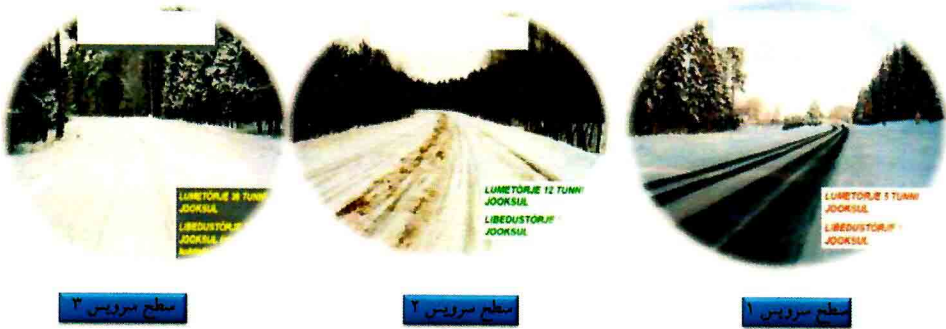
۴. اقدامات پیشگیرانه و انسداد راه قبل از وقوع بهمن

۱. اقداماتی که برای جلوگیری از آزاد شدن بهمن انجام می‌گیرد:

الف) محصور کردن برف به وسیله شبکه‌های تور بافته شده

ب) تثبیت برف‌های فشرده شده

وضعیت سطح انتظارات عمومی جامعه و رسانه‌ها



در ایران، سطح سرویس ۱ برای راههای اصلی و شریانی از سوی جامعه و رسانه‌ها مورد انتظار است.

اهم انواع عملیات راهداری زمستانی

- پیشگیری از یخ زدن (Anti-icing) ← در راهداری زمستانی اولویت اول با نمک مرطوب یا آب نمک
- برفروبی
- یخ زدایی (Deicing)



نمک پاش با مخزن لاشکل

یخ زدایی



برفروبی



پیشگیری

۲. اقداماتی که برای جلوگیری از بسته شدن راه توسط بهمن صورت می‌پذیرد:
 الف) دیوارهای هادی برای تغییر مسیر بهمن به جایی که راه را مسدود نسازد
 ب) مخروط‌های نگهدارنده برای کم کردن سرعت بهمن و نگهداشتن آن
 ج) شبکه‌های توری بافته شده و مهار شده
 د) تونل‌ها، گالری‌های بهمن‌گیر

۳. آزاد کردن مصنوعی بهمن تحت شرایط کنترل شده:
 الف) مواد منفجره (دینامیت)
 ب) بمباردمان توسط آتش توپ
 ج) انداختن بمب از هلی کوپتر
 د) شکستن دیوار صوتی توسط هواپیما

۴. اقدامات پیشگیرانه و انسداد راه قبل از وقوع بهمن:
 با بهره‌گیری از تکنولوژی نو و نصب سنسورهای هشدار دهنده قبل از ریزش بهمن می‌توان نسبت به انسداد راه اقدام تا از بروز خطرات احتمالی جلوگیری نمود.

ج اقدامات بعد از عملیات راهداری زمستانی

- ۱- پاکسازی سطح راه و پل‌ها از شن و نمک و گل و لای‌های باقی مانده
- ۲- پاکسازی و تسطیح شانه‌راهها
- ۳- پاکسازی علائم و تجهیزات ایمنی راهها
- ۴- سرویس و آماده‌سازی ماشین‌آلات اکیپ‌های راهداری برای عملیات بعدی
- ۵- تامین کسری مصالح شن و نمک درطول راه
- ۶- تامین نیازهای پشتیبانی و لجستیکی اکیپ‌های راهداری
- ۷- ارزیابی و رفع نواقص اقدامات انجام شده در دوره مرحله قبلی
- ۸- تهیه و ارائه گزارش از اقدامات به عمل آمده درحین بارش برف به مسئولان ذیربط

انجام عملیات برف روبی در راهها

برف‌روبی در راههای آسفالته باید قبل از این که برف بر اثر عبور ترافیک متراکم شده و یا قبل از این که ارتفاع آن از ۳ سانتیمتر تجاوز نماید صورت گیرد که بدین منظور برای اقدام هر چه به موقع تر در برابر تغییرات جوی در زمستان، عوامل راهداری باید از اطلاعات پیش‌بینی آب و هوا به صورت لحظه به لحظه با خبر شوند و اخبار پیشرفت کولاک باید به مناطق مجاور نیز مخابره شود.

در حین و پس از انجام عملیات برف‌روبی و پاکسازی، مسئولان راهداری زمستانی باید از نحوه‌ی ارائه خدمات و تأمین حداقل سطح سرویس مورد انتظار در راه مورد پاکسازی، اطمینان حاصل نمایند.

برای راههای آسفالته باید اقدامات کنترل برف و یخ زدگی به شرح زیر انجام شود:

۱- به عنوان اولین اقدام، در اسرع وقت لازم است کلیه راههای شبکه در حد یک خط عبور برف‌روبی و باز شوند.

۲- پس از تأمین امکان تردد در حداقل یک خط عبوری برای راهها، باید به تدریج و به تناسب امکانات موجود برف‌روبی در مسیر در طی ساعات روز انجام شده و ادامه یابد.

۳- برف‌روها و نمک‌پاش‌ها در محدوده زمانی ۵ بعد از ظهر تا ۵ صبح به واسطه محدود شدن فاصله دید نمی‌توانند به صورت نرمال فعالیت نمایند و در صورتی که بارش برف و یا کولاک برف ناشی از عملیات برف‌روبی شرایط دید را بسیار محدود کند به تشخیص مسئولان راهداری، برف‌روها و نمک‌پاش‌ها باید از جاده خارج شوند.

۴- در صورت نیاز و با توجه به رانده شدن برف از حاشیه مسیر به داخل آن می‌توان از گریدر برای پاک کردن و باز نگه داشتن مسیر استفاده نمود.

۵- پس از انجام عملیات برف‌روبی، باید در طول مسیر، در محل تقاطع‌ها، روی بلندی‌ها، قوس‌های قائم و پیچ‌ها و قوس‌های افقی فوراً عملیات پاشیدن نمک و سایندگی انجام شود.

لازم به ذکر است عملیات پاشیدن شن و نمک نباید در فاصله زمانی میان کولاک‌ها انجام شود. در شرایط پایین بودن دمای سطح راه برای یخ‌زدایی باید از اعمال نمک‌طعام، کلرید کلسیم، یا دیگر یخ‌زدهای شیمیایی، به همراه‌شن استفاده نمود. تا پس از اینکه دمای سطح راه افزایش یافت، مانع از چسبیدن یخ و برف به رو سازی شده و به پاکسازی یخ و برف انباشته شده کمک کند. باید توجه داشت که دمای سطح راه عموماً با دمای هوا تفاوت دارد و نسبت اعمال مواد باید براساس دمای سطح راه و نه دمای هوا تعیین شود. همان‌طور که پیشتر بیان شد در عملیات برف‌روبی، اولویت با گشایش حداقل یک خط عبور است و به محض این که شرایط مناسب رانندگی در تمامی مسیرها حاصل شد، فعالیت پاکسازی که شامل برف‌روبی کناره‌ها و مسیرهای جانبی است را می‌توان شروع کرد. اگر انباشتگی برف و یخ به حدی باشد که نیاز به پاکسازی وجود داشته باشد برف‌روبی و یخ‌زدایی تا حد امکان و تا جایی ادامه می‌باید که سطح جاده با توجه به سطح خدمت مورد انتظار از راه مورد نظر، پاکسازی شده باشد. در حین عملیات برف‌روبی دستگاه‌های برف‌روب باید در بازه‌های زمانی مناسب برای عبور ترافیک پشت سر خود از مسیر کنار روند که این امر می‌تواند پس از هر ۵ تا ۸ کیلومتر برف‌روبی صورت گیرد. البته این بازه وابسته به ترافیک و حجم برف موجود روی سطح راه است به طوری که در صورت وجود ترافیک سنگین، جهت عدم ایجاد مانع دید برای سایر خودروها، این بازه باید کوتاهتر شود. از سوی دیگر، کنار رفتن خودروهای برف‌روب احساس بد رانندگان پشت سر را برطرف می‌کند. باید توجه داشت که ایمنی اولین و مهمترین مسئله است و کنار رفتن خودروهای برف‌روب تعادل میان به حداقل رساندن ناراحتی عموم و برقراری شرایط بهینه رانندگی در شرایط زمستانی را در کوتاهترین زمان ممکن برقرار می‌کند.

در اولویت بندی راههای آسفالتی باید اولویت بالاتری به بزرگراه‌ها و آزاد راهها اختصاص یابد تا بهترین سطح خدمت رسانی به تعداد بیشتری از رانندگان ارائه شود. اگر به تشخیص اپراتور و یا ناظر عملیات برف‌روبی، فاصله دید به کمتر از ۷۵ متر برسد ادامه پاکسازی و برف‌روبی مسیر خطرناک بوده و تجهیزات برف‌روبی باید از جاده خارج شده و به مسیر فرعی امنی انتقال داده شوند و به محض افزایش فاصله دید لازم است عملیات

پاکسازی مجدداً ادامه یابد. همچنین تپه‌های شیب دار، پیچ‌ها، تقاطع‌های مهم و دیگر مناطقی که برای عبور و مرور از نقش کلیدی برخوردارند باید در عملیات برف‌روبی در اولویت قرار گیرند.

انجام عملیات برف‌روبی بر روی پل‌ها و سایر ابنیه

در هنگام برف‌روبی پل‌ها و سایر ابنیه رو گذر راه، لازم است راننده برف‌روب اطمینان حاصل نماید که برف جاروب شده به کنار راه که بخشی از آن به پایین و روی راه عبوری از زیر پل سقوط می‌کند برای وسایل نقلیه در حال عبور از مسیر زیرین مشکل ایجاد ننماید. اگر حجم برف جاروب شده از روی ابنیه و پل‌های مسیر راه زیاد باشد باید توده برف توسط کامیون بارگیری شده و به خارج از محدوده راه یا تقاطع انتقال یابد.

گاهی بر اثر کولاک‌های سنگین، بزرگراه باید به طور موقت مسدود شود در این صورت کلیه رانندگان باید به موقع از انسداد جاده مطلع شوند.

لازم است رسانه‌های عمومی نیز از این اخبار مطلع شوند و در صورت امکان تابلوهایی با پیام متغیر و سیستم‌های رادیویی باید برای اطلاع رسانی شرایط جاده و یا انسداد احتمالی به کار گرفته شوند. اطلاع رسانی به موقع در مورد بازگشایی مجدد بزرگراه نیز حائز اهمیت است.

هماهنگی فعالیت‌های برف‌روبی و پخش مواد و مصالح

هماهنگ کردن عملیات برف‌روبی و پخش مواد یک چالش است به خصوص اگر هر دو فرآیند به طور مستقل انجام شوند. اولین اقدام در برخورد با اکثر کولاک‌ها، پخش یک ماده شیمیایی کنترل یخ برای جلوگیری از چسبیدن برف و یخ به سطح روسازی است. قابل توجه است که قبل از این که این ماده شیمیایی هنوز فرصت فعالیت دارد، برف‌روبی انجام نشود. همان‌طور که کولاک و مبارزه با کولاک با جدیت دنبال می‌شود، معمولاً چند دوره برف‌روبی به دنبال پخش مواد انجام می‌شود. چنانچه کامیون برف‌روب، به امکانات پخش نیز مجهز باشد و عملیات برف‌روبی و پخش مواد همزمان انجام می‌گیرد، لازم است مقدار کمی مواد بلافاصله روی ناحیه‌ای که تازه برف‌روبی شده است پاشیده شود. چنانچه عملیات پخش مواد مستقل از عملیات برف‌روبی انجام می‌شود، مثلاً توسط یک اکیپ دیگر، لازم است عملیات برف‌روبی مقدم‌تر باشد تا از کنار زدن نابه‌هنگام ماده شیمیایی از روی سطح راه جلوگیری شود.

فرآیندهای برف روبی

فرآیندهای برف روبی متنوعی وجود دارند که به موضوعاتی همچون باد، هندسه راه، ترافیک، ریشه‌های کنار راه، توده‌های برف و محل انباشتن برف بستگی دارند. شکل‌های صفحات بعدی گزینه‌های مختلفی را به عنوان تکنیک‌های برف‌روبی نشان می‌دهد.

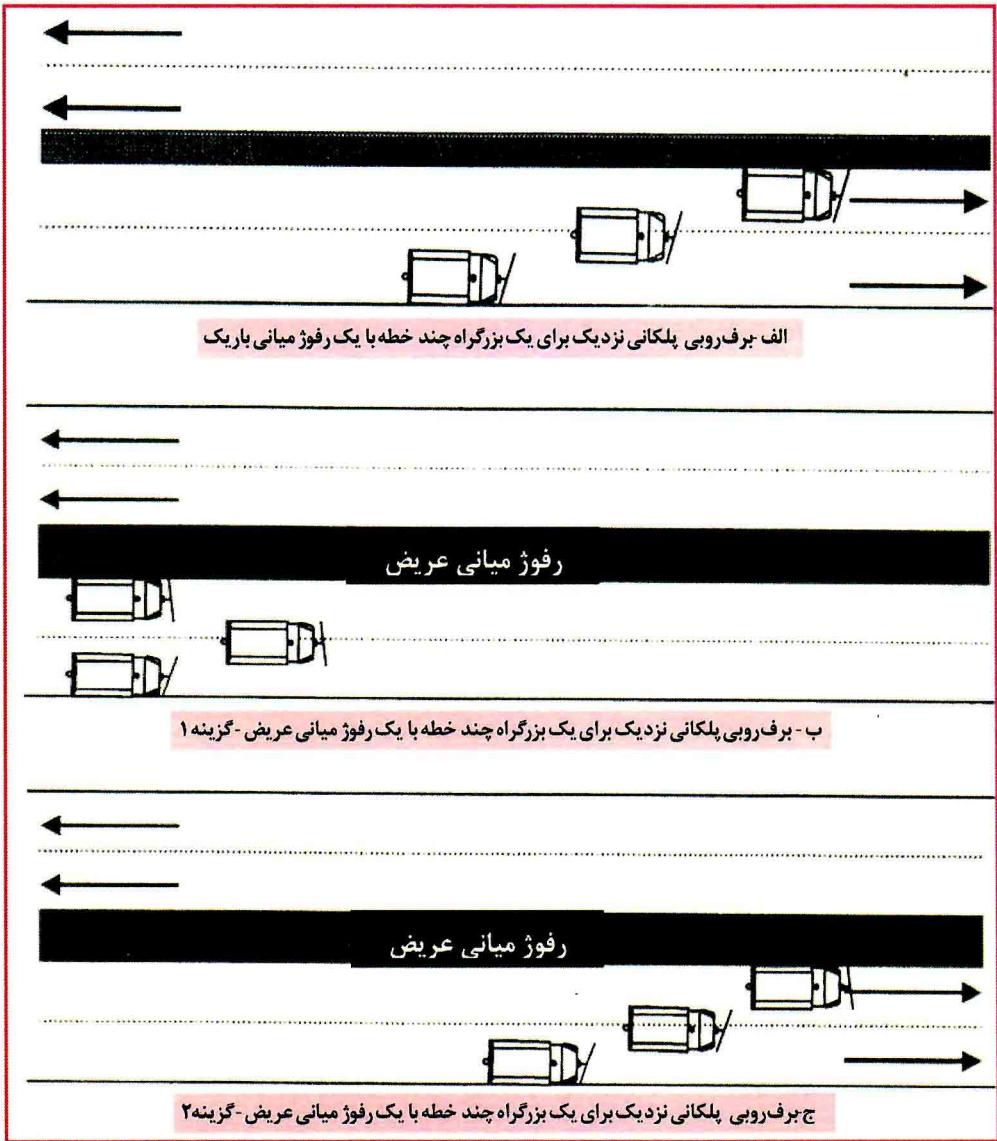
آزاد راهها و بزرگراه‌های چند خطه

مدیریت ریشه‌های ایجاد شده در کنار آزاد راهها و بزرگراه‌ها، محل انباشتن برف و باد موضوعات بسیار اساسی در برف روبی این نوع راهها می‌باشند که از منابع و تجهیزات برف‌روبی قابل دسترس متأثر می‌شوند. در یکی از روش‌ها، که اغلب بهترین روش می‌باشد، برای برف روبی این راهها تعداد کافی برف‌روب که نزدیک به هم به صورت پلکانی قرار گرفته‌اند به کار گرفته می‌شود به طوری که ترافیک نتواند از میان آن‌ها عبور نماید. در این وضعیت، کل عرض راه (و گاهی اوقات شانه‌ها) در یک بار عملیات برف روبی پاکسازی می‌شود. این روش مزیت تولید نکردن ریشه در سطح راه و حفظ تردد روان در یک سرعت کنترل شده را دارا می‌باشد.

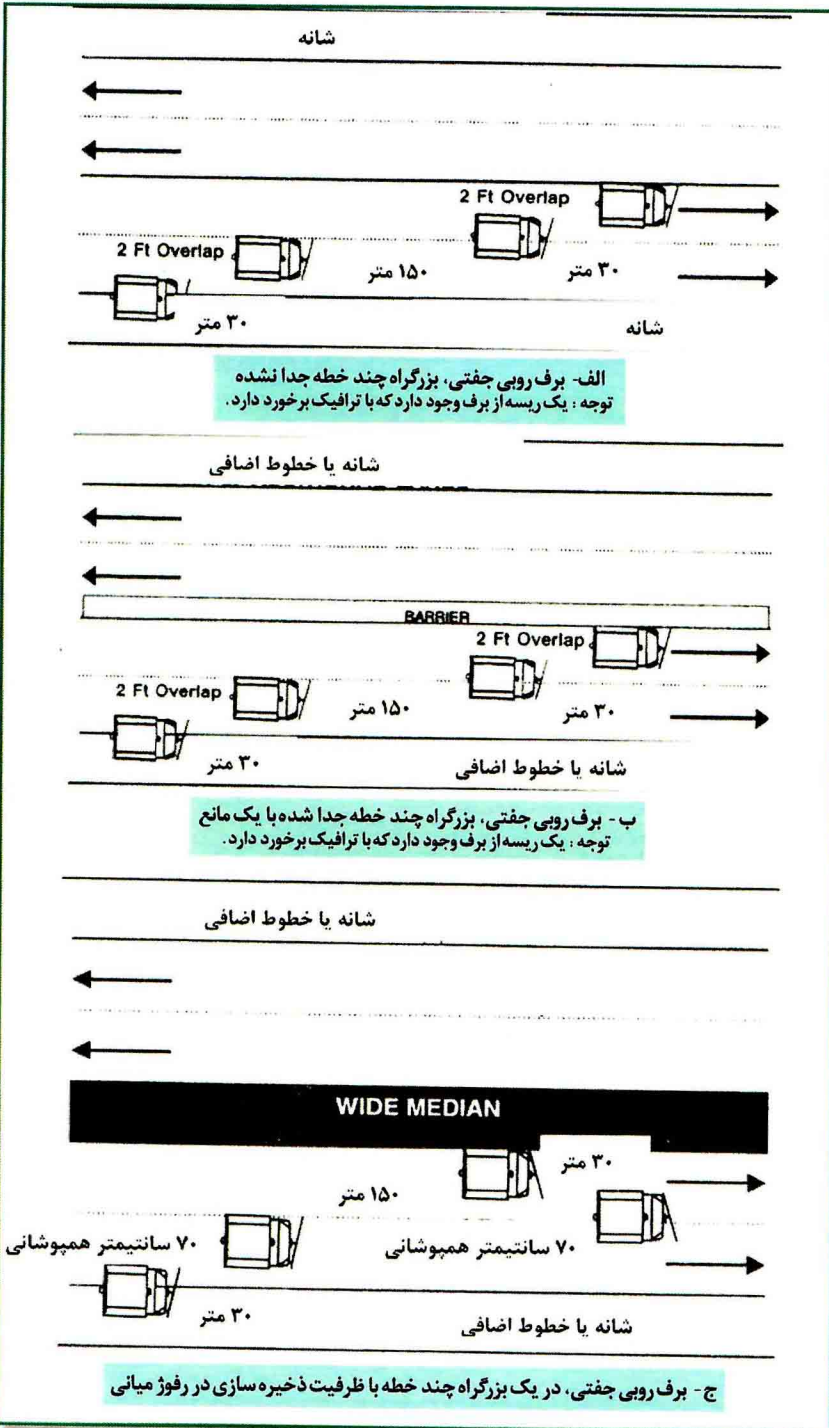
در دسترس بودن یک ناحیه انباشتن برف، شرایط باد و توانایی برف‌روبها موقعیت نهایی برف‌های جمع‌آوری شده را تعیین می‌کند. اگر عرض رفوژ میانی کافی باشد (حداقل ۱۰ متر) مقداری از برف جمع شده را می‌توان در آن جا دپو نمود.

روش‌های دیگری نیز برای برف روبی راههای چند خطه وجود دارد که بستگی به تجهیزات قابل دسترس و سیاست برف روبی محل دارد. در این روش‌ها یک فاصله بین برف‌روبها برای عبور ترافیک فراهم می‌شود. البته در فضای موجود به ترافیک نباید اجازه داد تا از روی یک ریشه برف جمع شده روی راه عبور نماید.

رمپ‌ها و تقاطع‌ها در آزادراهها و بزرگراهها باید دارای اولویت برف‌روبی باشند تا ترافیک خطوط اصلی، فضای کافی برای خارج شدن از مسیر را داشته باشد. اگر برف روبی در یک زمان مناسبی انجام نشود رانندگان در این رمپ‌ها گیر می‌افتند.



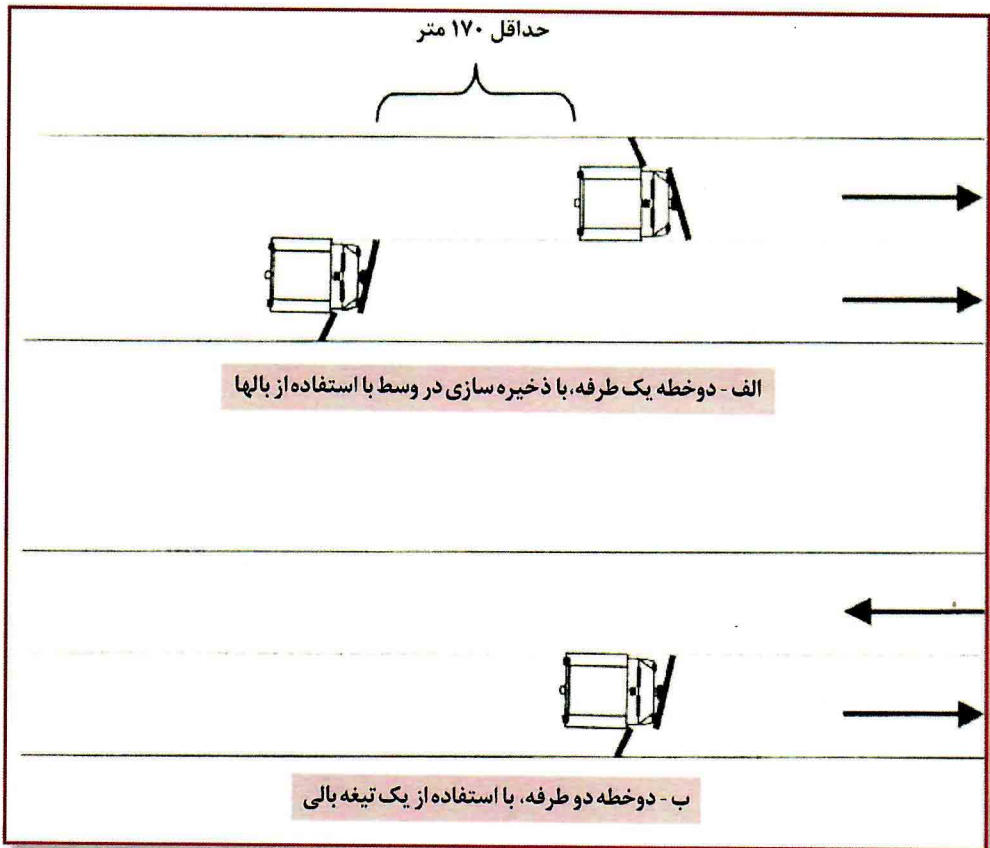
« نمونه‌هایی از الگوی برف‌روبی پلکانی نزدیک به هم



« نمونه‌هایی از الگوی برف رویی جفتی (دو تایی)

راههای اصلی و فرعی

گزینه‌های کمتری برای این نوع راهها وجود دارد. با شروع از خط وسط، برف به سمت راست پاکسازی می‌شود. تقاطع‌ها باید در همان عملیات برف روبی با حمل برف واقع در اطراف گوشه راههای متقاطع و ذخیره کردن سریع آنها در سمت راست جاده تمیز شوند. اگر تجهیزات به تعداد کافی وجود دارد به دنبال برف روبی راههای اولویت دار از سایر تجهیزات می‌توان برای تمیز نمودن تقاطع‌ها استفاده نمود.



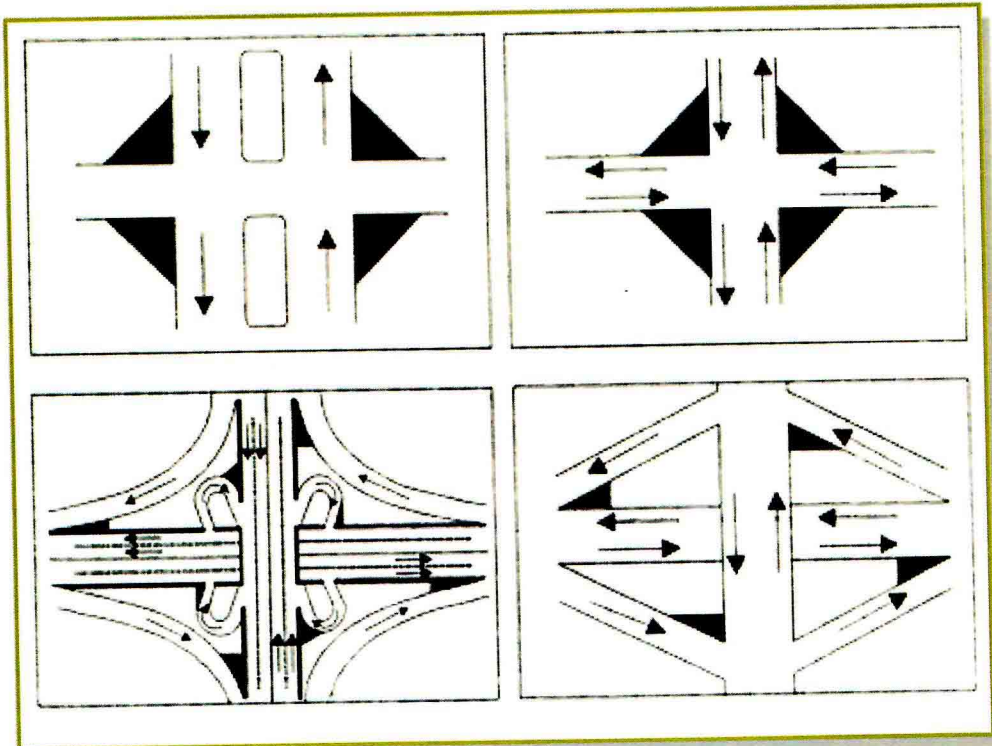
◀ نمونه‌هایی از الگوی برف روبی دو خطه

مدیریت ریسه‌ها

بهبتر است که ریسه‌های حاصل از برف روبی برف بزرگراه رابه حال خود رها نکنیم. روش‌های برف‌روبی باید به‌گونه‌ای طراحی شوند تا برف ریسه شده در آزاد راه و بزرگراه در کمترین زمان ممکن پاکسازی شود. آب کردن برف می‌تواند ابعاد ریسه را کوچکتر نماید.

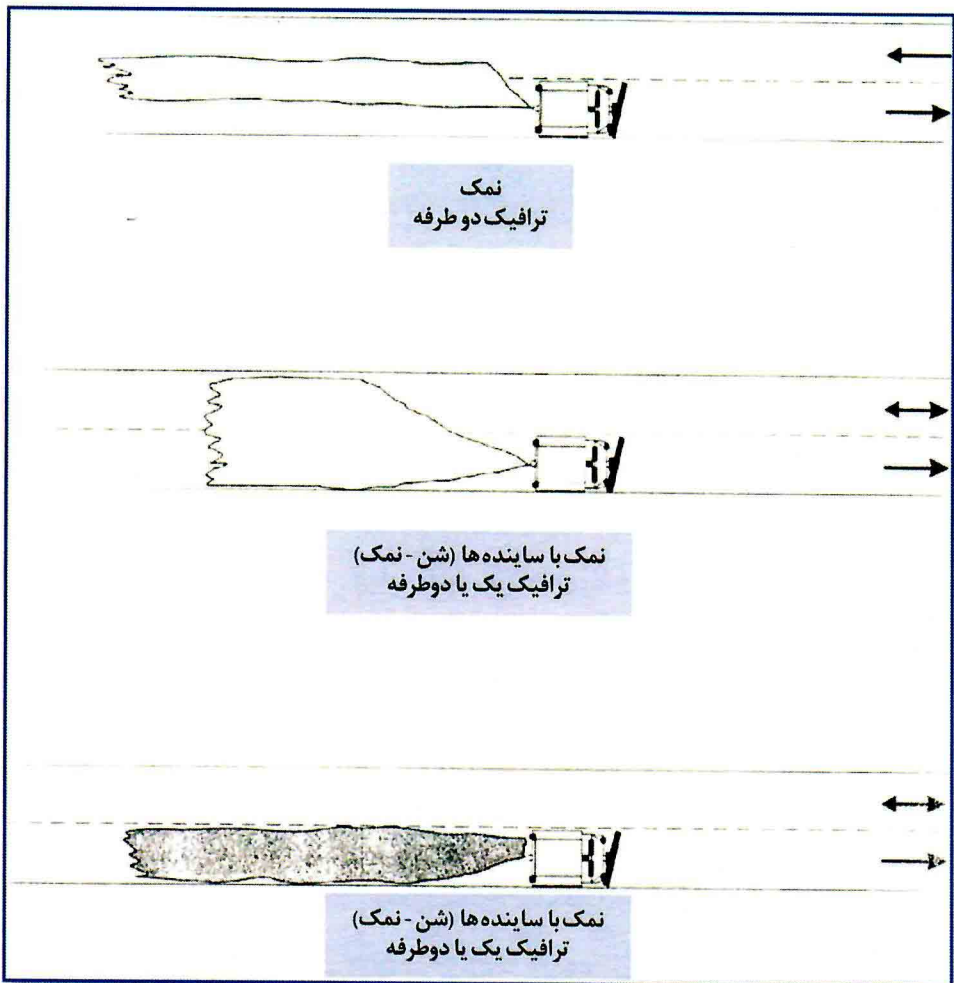
به‌عنوان چند گزینه، ترکیبی از سرعت زیاد برف‌روب، استفاده از برف‌روب‌های با ذوب شدید و انتخاب زوایه بیشتر برای تیغه برف‌روبی را می‌توان به‌کار برد.

ریسه‌ها یا برف توده شده خارج از سطح راه می‌تواند موجب مشکلات فاصله دید و ایجاد شل-آب (یخ - آب ذوب شده) شود. مشکلات فاصله دید در توده‌های بزرگ برف جدی‌تر است زیرا دید را در تقاطع‌ها و رمپ و لومپ‌های تقاطع‌های غیر همسطح را کاهش می‌دهد. در شکل زیر نواحی با رنگ سیاه محل‌هایی هستند که نباید برف در آن‌ها به‌صورت توده انباشته شود.

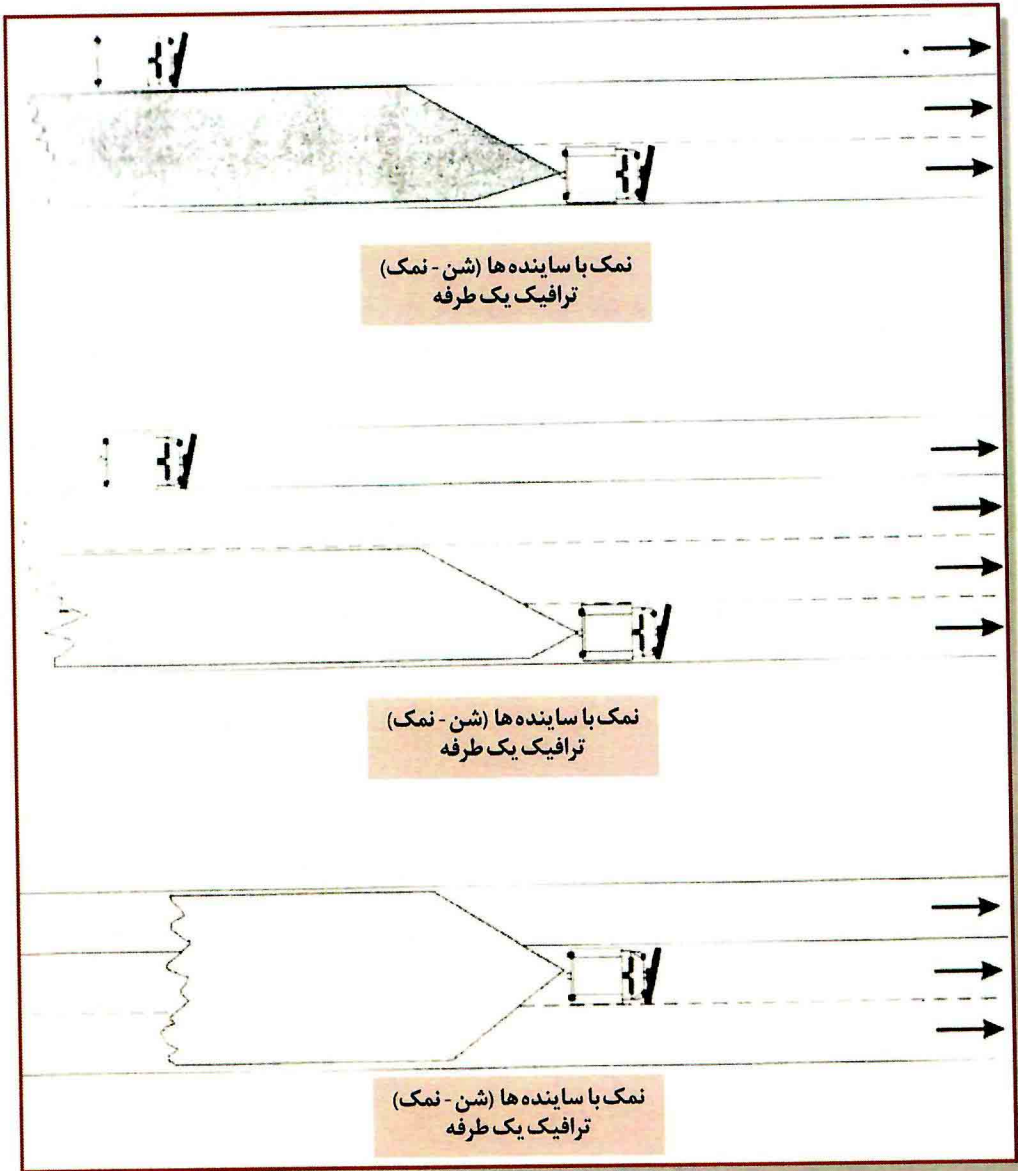


به‌کارگیری مواد کنترل برف و یخ

استراتژی کاربرد، نرخ و الگوی پخش مواد کنترل برف و یخ ممکن است در هر بار که دستگاه پخش مواد انبار را ترک می‌کند تغییر نماید. پس از این که عملیات کنترل یخ تدوین شد، گام نهایی، حصول به عملیات برنامه‌ریزی شده در موقعیت صحیح و زمان مناسب می‌باشد. روش‌های متعدد برای استفاده از مواد شیمیایی جامد از قبل مرطوب شده وجود دارد که می‌تواند عملیات راهداری زمستانی را به طور مؤثر بهینه نماید و البته به مناسب‌ترین مواد یخ زدا بستگی دارد.



« نمونه‌هایی از الگوهای پخش برای راههای دو خطه



◀ نمونه‌هایی از الگوهای پخش برای راههای چند خطه

نکات مصرف مواد در روش‌های پاکسازی فیزیکی و یخ زدایی در ایران به قرار زیر است:

الف روش پاکسازی فیزیکی (اصطکاکی)

در روش پاکسازی فیزیکی از ساینده‌ها برای افزایش اصطکاک بین چرخ و رویه راه استفاده می‌گردد. در ایران، دستورالعمل زیر در اجرای روش پاکسازی فیزیکی توصیه می‌شود.

۱. در صورت استفاده از ماسه طبیعی شسته (سرنده شده) دانه بندی حداکثر تا قطر ۶ میلی متر توصیه می‌شود.
۲. در صورت استفاده از ماسه شکسته دانه بندی ۳ تا ۶ میلی متر توصیه می‌شود. در حالت دوم (ماسه شکسته) بایستی جداً از استفاده مصالح ریزتر از ۳ میلی متر به دلیل وجود مقادیر زیاد فیلر اجتناب شود.

ب روش یخ زدایی

استفاده از انواع نمک و قلیا جهت رفع یخ زدگی در سطح دنیا مرسوم می‌باشد، لیکن به علت عدم وجود فن‌آوری تولید در کشور ما و افزایش هزینه‌های مصرف و همچنین اثرات شدید تخریبی بر روی بتن دال پل‌ها و خوردگی سطح آسفالت، این روش توصیه نشده و استفاده از روش مرکب شیمیایی و اصطکاکی در مواردی که مصرف ماسه به تنهایی کارساز نباشد بیشتر توصیه می‌شود.

مصرف نمک به شرح ذیل همراه با ماسه تعریف شده در بند الف پیشنهاد می‌گردد.

۱. در حالت برودت و یخ بندان متوسط ۵۰ کیلوگرم نمک در هر تن ماسه
۲. در حالت برودت و یخ بندان شدید ۱۰۰ کیلوگرم نمک در هر تن ماسه

در این حالت بایستی توجه نمود بهترین زمان جهت پخش مخلوط مصالح و نمک موقعی است که بارش برف در حال شروع می‌باشد. زیرا این عمل باعث ذوب برف و یخ شده و بازدهی عملیات برف رویی به طور چشمگیری افزایش می‌یابد. نکته‌ای که باید به آن توجه کرد این است که در ایران همانند سایر نقاط دنیا ماده شیمیایی مورد استفاده که به طور وسیعی کاربرد دارد کلرید سدیم است. دلیل این امر، ارزانی، در دسترس بودن، کاربرد

آسان و تولید نسبتاً ساده این ماده است. قابل ذکر است که مواد شیمیایی دیگری نظیر اوره با کاربرد محدود و نمک‌های دیگری مانند کلرید کلسیم و کلرید منیزیم برای دماهای پایین‌تر از ۱۰- درجه و شرایط خاصی در سطح کشور مورد استفاده قرار می‌گیرند. میزان مصرف نمک در این شرایط به صورت ۰/۶۷ درصد نمک طعام و ۰/۳۳ کلرید کلسیم یا کلرید منیزیم می‌باشد.

ایمنی در عملیات راهداری زمستانی:

بحث ایمنی در عملیات‌های راهداری، راهسازی و ساختمانی از مهمترین مسائل است و اساساً به کار گرفتن اصول ایمنی برای حفظ جان کارگران، جلوگیری از مصدومیت، جلوگیری از وقفه‌های ناشی از وقوع اتفاقات مزبور در جریان کار از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در بسیاری از کشورها، عملکرد غیر محتاطانه و غیر مسئولانه اکیپ در مورد مسائل ایمنی باعث بالا رفتن حق بیمه و پرداخت غرامت و جریمه می‌شود. بر طبق مقررات، باید حتماً حفاظتی مناسب برای قسمت‌های متحرک ماشین آلات در نظر گرفته شود. کمربند ایمنی، بهبود و تکمیل سیستم ترمزها، تعبیه میله‌های حفاظ سقف که در صورت برگشتن و غلتیدن دستگاه، اتاق راننده خرد نشود، حد مجاز مقدار صدای تولید شده در کابین راننده و برای کارگرانی که در محوطه کارگاه کار می‌کنند از مقررات و محدودیت‌هایی است که قوانین و مقررات برای کار با ماشین آلات قائل شده‌اند.

برنامه‌های ایمنی

تعلیم مسائل ایمنی به پرسنل عملیات راهداری بسیار مهم است. بعضی از نکاتی که باید در مورد تدوین یک برنامه برای تأمین ایمنی در نظر گرفت عبارت‌اند از:

- ۱- برقرار کردن کلاس‌های آموزش مسائل ایمنی در حین عملیات راهداری برای کلیه عوامل راهداری و برگزاری کلاس برای یادآوری اصول ایمنی
- ۲- تأمین وسائل حفاظتی و پوشش (لباس ایمنی)
- ۳- تأمین کمک‌های اولیه در کارگاه‌های بزرگ
- ۴- تأمین وسائل انتقال مجروحان حوادث به مراکز درمانی در اسرع وقت در صورت وقوع سانحه
- ۵- کنترل دائم خطرات موجود در محوطه کار