

جمهوری اسلامی ایران
سازمان برنامه و بودجه کشور

مشخصات فنی عمومی بازیافت سرد

نشریه شماره ۱۰۱

Nezamfanni.ir

۱۴۰۰

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	۲۵-۱ کلیات
۱	۲۵-۱-۱ تعریف
۱	۲۵-۱-۲ انواع بازیافت سرد
۱	۲۵-۱-۲-۱ بازیافت درجا
۱	۲۵-۱-۲-۲ بازیافت کارخانه‌ای
۲	۲۵-۲ مشخصات مصالح و مخلوط بازیافت سرد
۲	۲۵-۲-۱ مشخصات مصالح در بازیافت سرد امولسیون
۲	۲۵-۲-۱-۱ تراشه‌های آسفالت و مصالح سنگی
۲	۲۵-۲-۱-۲ امولسیون قیر
۳	۲۵-۲-۱-۳ آب
۳	۲۵-۲-۱-۴ سیمان
۴	۲۵-۲-۱-۵ آهک
۴	۲۵-۲-۱-۶ خاکستر بادی
۴	۲۵-۲-۲ مشخصات مصالح در بازیافت سرد با کف قیر
۴	۲۵-۲-۲-۱ تراشه‌های آسفالتی و مصالح سنگی
۴	۲۵-۲-۲-۲ کف قیر
۵	۲۵-۲-۲-۳ آب
۶	۲۵-۲-۲-۴ سیمان
۶	۲۵-۲-۲-۵ آهک مصرفی
۶	۲۵-۲-۲-۶ خاکستر بادی
۶	۲۵-۲-۲-۷ مواد ضد عریان شدگی
۶	۲۵-۲-۳ مشخصات مخلوط بازیافت سرد
۸	۲۵-۳ طرح اختلاط
۸	۲۵-۳-۱ طرح اختلاط بازیافت سرد با امولسیون
۸	۲۵-۳-۲ طرح اختلاط بازیافت سرد با کف قیر
۹	۲۵-۴ روش اجرای بازیافت سرد
۹	۲۵-۴-۱ بازیافت سرد درجا
۹	۲۵-۴-۱-۱ اقدامات قبل از شروع عملیات اجرایی
۱۱	۲۵-۴-۱-۲ پاکسازی سطح
۱۱	۲۵-۴-۱-۳ آسفالت تراشی اولیه
۱۱	۲۵-۴-۱-۴ قطعه آزمایشی
۱۱	۲۵-۴-۱-۵ محدودیت دمای محیط
۱۲	۲۵-۴-۱-۶ افزودن مصالح سنگی جدید
۱۲	۲۵-۴-۱-۷ خرد کردن اولیه مصالح
۱۲	۲۵-۴-۱-۸ شیب راه
۱۳	۲۵-۴-۱-۹ تعیین عرض خطوط بازیافت
۱۳	۲۵-۴-۱-۱۰ پخش و کوبیدن
۱۴	۲۵-۴-۱-۱۱ دو بندی های طولی
۱۴	۲۵-۴-۱-۱۲ عوامل اجرایی

۱۴	◀ ۲-۴-۲۵- باز یافت سرد کارخانه‌ای
۱۴	۴-۲۵-۲-۱- مصالح بازیابی شده
۱۵	۲-۲-۲۵-۴- کارخانه مرکزی باز یافت
۱۵	۳-۲-۴-۲۵- تولید باز یافت با امولسیون قیر
۱۶	۴-۲-۴-۲۵- تولید باز یافت با کف قیر
۱۷	۵-۲-۴-۲۵- پخش و تراکم مخلوط‌های امولسیونی
۱۷	۶-۲-۴-۲۵- پخش و تراکم مخلوط‌های با کف قیر
۱۸	◀◀ ۵-۲۵- کنترل کیفیت و پذیرش
۲۱	◀◀ ۶-۲۵- اندازه گیری و پرداخت

پیش نویس
غیر فابل استاندارد

فهرست جدول‌ها

صفحه

عنوان

۲

جدول ۱-۲۵ - مشخصات مصالح جدید

۵

جدول ۲-۲۵ - حداقل‌های کف قیر تولید شده برای بازیافت سرد

۷

جدول ۳-۲۵ - دانه بندی مخلوط بازیافت شده با امولسیون و کف قیر

۷

جدول ۴-۲۵ - مشخصات مخلوط بازیافت سرد با امولسیون

۷

جدول ۵-۲۵ - مشخصات مخلوط بازیافت سرد با کف قیر

۲۰

جدول ۶-۲۵ - آزمایش‌ها و اقدامات لازم برای کنترل کیفیت

۲۵

بازیافت سرد

۱-۲۵ کلیات

۱-۱-۲۵ تعریف

بازیافت سرد آسفالت شامل عملیات تراشیدن یا کندن و خرد کردن مصالح لایه آسفالتی، بازیابی و اجرای آن برابر با ضخامت ذکر شده در نقشه‌های اجرایی است. مصالح آماده شده برای بازیافت در سطح راه و یا در یک کارخانه آسفالت مرکزی با مواد قیری نظیر امولسیون قیر و یا کف قیر با یا بدون موادی مانند سیمان، آهک و یا خاکستربادی و در صورت لزوم مصالح سنگی جدید، در دمای محیط و بدون استفاده از حرارت مخلوط شده و نهایتاً به عنوان یک مصالح دارای عملکرد سازه‌ای، در سطح راه پخش و متراکم می‌شود. این قشر معمولاً به تناسب شرایط ترافیکی محور با بتن آسفالتی یا آسفالت سطحی روکش می‌شود.

۱-۲-۲۵ انواع بازیافت سرد

بازیافت سرد بطور کلی با دو روش درجا و یا کارخانه‌ای انجام می‌شود:

۱-۲-۱-۲۵ بازیافت درجا

در این روش کلیه عملیات بازیابی بصورت درجا و در محل پروژه (مسیر راه موجود) انجام می‌گیرد و طی آن بخشی یا تمامی لایه آسفالتی مطابق ضخامتی که در نقشه‌های اجرایی نشان داده شده است تراشیده و خرد می‌شود. سپس این مصالح با یا بدون اضافه کردن مصالح سنگدانه‌ای به همراه مواد قیری و افزودنی‌های مناسب، مخلوط و سپس در سطح راه پخش و متراکم می‌شود. تمام این عملیات در محل و بطور مداوم به کمک انواع مختلفی از ماشین‌آلات اختصاصی که برخی از آنها علاوه بر قابلیت اضافه کردن مصالح و افزودنی‌ها، قابلیت تولید کف قیر را نیز دارند انجام می‌شود. عمق بازیافت با توجه به طرح تعیین می‌شود ولی نوع ماشین‌آلات نیز بر عمق بازیافت تأثیر گذار است. معمولاً با این روش تا ۲۰ سانتیمتر از روسازی موجود را مورد بهسازی قرار می‌دهند.

۱-۲-۲-۲۵ بازیافت کارخانه‌ای

در این روش مصالح برداشت شده از روسازی به یک کارخانه آسفالت مرکزی حمل و بعد از فرآوری در کارخانه بدون استفاده از حرارت و در دمای محیط به محل مصرف، حمل و سپس پخش و کوبیده می‌شود. کارخانه‌های آسفالت مرکزی جهت عملیات بازیافت سرد مجهز به ماشین‌آلات و وسایل مختلفی از جمله سیستم خردایش، سیستم تفکیک مصالح (سرنده) و سیلوهای ذخیره و تغذیه مصالح خرده آسفالتی، سیستم مکانیزه و دقیق جهت تولید و افزودن مواد قیری و مواد افزودنی و سایر دستگاه‌های مورد نیاز باشد. از روش کارخانه‌ای معمولاً در شرایطی استفاده می‌شود که حجم مصالح بازیافتی بسیار زیاد بوده و یا برای تهیه مخلوط، کنترل دقیقی در کلیه مراحل تولید مورد نظر باشد.

۲-۲۵ مشخصات مصالح و مخلوط بازیافت سرد

۲-۲۵-۱-۱ مشخصات مصالح در بازیافت سرد امولسیون

۲-۲۵-۱-۱-۱ تراشه‌های آسفالت و مصالح سنگی

مصالح مورد استفاده در بازیافت می‌تواند شامل ۱۰۰ درصد تراشه آسفالتی و یا به همراه مصالح سنگی جدید باشد که در این صورت نسبت مصالح جدید نباید از ۲۵ درصد وزن کل مصالح تجاوز کند.

مشخصات تراشه‌های آسفالتی (RAP) باید مطابق با روش استاندارد AASHTO PP۸۶ تعیین شود. برای شناخت کامل از تراشه‌ها، دانه‌بندی، درصد رطوبت و درصد قیر موجود در آنها باید تعیین شود. تراشه‌های آسفالت باید عاری از هرگونه آلودگی و گرد و خاک باشند.

در صورت نیاز به اصلاح دانه‌بندی (در صورت عدم انطباق دانه‌بندی تراشه‌های آسفالت موجود با دانه‌بندی بازیافتی) و یا بهبود خواص مقاومتی ترکیب نهائی بازیافت سرد و یا برای افزایش ضخامت لایه می‌توان مصالح جدید اضافه می‌شود. در جدول ۲۵-۱ مشخصات مخلوط و مصالح جدیدی که می‌تواند در صورت نیاز به تراشه‌های آسفالت اضافه شوند، آورده شده است. حداکثر اندازه مصالح جدید نباید از حداکثر اندازه دانه بندی انتخاب شده برای بازیافت بیشتر باشد.

جدول ۲۵-۱- مشخصات مصالح جدید

معیار	استاندارد	آزمایش
حداکثر ۴۰	AASHTO T 96 ASTMC 131	سایش لس آنجلس (%)
حداقل ۶۰	AASHTO T 176 ASTM D 2419	همارز ماسه‌ای (%)
حداقل ۷۵	ASTM D5821	شکستگی در یک جبهه

دانه‌بندی و مشخصات مورد نظر در هر پروژه باید به طور دقیق در مشخصات فنی خصوصی قید شود.

۲-۲۵-۱-۲ امولسیون قیر

قیرهای امولسیون آنیونیک و کاتیونیک می‌توانند در بازیافت سرد استفاده شوند. مشخصات امولسیون‌ها مطابق بخش امولسیون‌های قیری این نشریه، برای امولسیون آنیونیک باید مطابق AASHTO M140 یا ASTM-D۹۷۷ و برای امولسیون‌های کاتیونیک باید مطابق AASHTO M208 یا ASTM-D۲۳۹۷ باشد. انتخاب قیر امولسیون آنیونیک یا کاتیونیک، با توجه به نوع مصالح سنگی و سازگاری قیر با آن که با آزمایش ذکر شده در AASHTO T59 یا ۲۴۴ ASTM-D تعیین می‌شود، باید انجام شود. برای انتخاب امولسیون قیر مناسب، رعایت موارد زیر توصیه می‌شود:

- امولسیون‌های زودشکن در عملیات بازیافت سرد مصرف نمی‌شود. معمولاً امولسیون کاتیونی نوع CSS-1h یا CSS-1 یا آنیونی HFMS-2 یا HFMS-2h یا HFE 150 یا HFMS-2s برای بازیافت سرد استفاده می‌شود.

- برای کاهش ترکهای حرارتی، مقاومت بیشتر در مقابل شیار افتادگی و افزایش و بهبود مقاومت اولیه از امولسیونهای قیری HF اصلاح شده با پلیمر نیز استفاده می‌شود.
- برای مخلوطهای بازیافتی با دانه‌بندی درشت، هنگامی که درجه نفوذ قیر بازیافت شده از قیر موجود در RAP کمتر از ۳۰ باشد، از امولسیونهای کندشکن (MS) و برای مخلوطهای بازیافتی با میزان زیاد ریزدانه وقتیکه درجه نفوذ قیر بازیافتی شده بیشتر از ۳۰ باشد، از امولسیونهای دیرشکن (SS) استفاده می‌شود.
- کارایی امولسیونهای دیرشکن از امولسیونهای کندشکن بیشتر و کندروانی آنها نیز کمتر است، ضمن اینکه با افزایش آب می‌توان کندروانی را بیشتر کاهش داد که در نتیجه کارایی قیر و مدت زمان اختلاط آنها با مصالح نیز افزایش می‌یابد.
- در شرایطی که اندود قیری ضخیم‌تری برای مصالح سنگی درشت دانه با تأمین پوششی بادوام در دمای زیاد مورد نظر باشد، از قیرهای کندشکن HFMS استفاده می‌شود که پیشوند HF معرف ایجاد پوشش قیری با ضخامت بیشتر است.

۳-۱-۲-۲۵ آب

در عملیات اجرائی بازیافت سرد از آب برای تنظیم رطوبت مخلوط بازیافتی و سهولت کوبیدن مخلوط بازیافتی سرد حاوی امولسیون استفاده می‌شود. آب مصرفی باید عاری از هرگونه مواد اسیدی، بازی، نمک و مواد آلی و شیمیایی و آلایندگی باشد. آب نباید اثر مخربی بر عملکرد تراشه‌های آسفالتی، امولسیون و سایر افزودنیها داشته باشد. بدیهی است چنانچه اثر زیان بخشی از مصرف آب مورد نظر بر عملکرد امولسیون قیر از جمله شکستن سریع و زود هنگام امولسیون ظاهر شود، باید از مصرف آن خودداری و منبع دیگری برای تهیه آن انتخاب شود. برای رقیق کردن امولسیون PH آب مصرفی باید کنترل شود تا سازگار با امولسیون باشد. در صورت نیاز و نیز تشخیص مشاور، کیفیت آب باید مطابق آزمایش ASTM C 1602 آزمایش شود.

۴-۱-۲-۲۵ سیمان

سیمان مورد استفاده در مخلوطهای بازیافت بعنوان فیلر فعال باید با مشخصات AASHTO M 85, AASHTO M 240 یا ASTM C150, ASTM C595، انواع یک، دو و پنج مطابقت داشته باشد. در صورت استفاده از دوغاب سیمان، ذرات جامد سیمان حداقل باید ۳۰ درصد آن باشند. نسبت درصد قیر باقیمانده امولسیون به سیمان در مخلوط باید حداقل ۳ به ۱ باشد. استفاده از سیمان در بازیافت سرد با امولسیون سرد حداکثر تا یک درصد وزن تراشه‌های بازیافتی (RAP) مجاز است. مقدار دقیق آن باید بر اساس طرح اختلاط مشخص شود. سیمان نباید تأثیری در زمان شکست امولسیون و کارایی مخلوط بازیافتی داشته باشد. استفاده از سیمان با امولسیونهای آنیونی مانند HFE 150 توصیه می‌شود.

۵-۱-۲-۲۵ آهک

از آهک زنده دارای کلسیم زیاد یا آهک شکفته به شکل دوغاب در بازیافت سرد با امولسیون بر اساس نتایج طرح اختلاط می‌توان استفاده کرد. مشخصات آهک شکفته یا زنده باید مطابق با AASHTO M 216 یا ASTM C977 باشد. در دوغاب آهک، ذرات جامد حداقل باید ۳۰ درصد آن باشند. استفاده از آهک به عنوان فیلر فعال در بازیافت سرد با امولسیون سرد حداکثر تا یک و نیم درصد وزن مخلوط مجاز است. استفاده از آهک با امولسیون‌های آنیونی مانند HFE 150 توصیه نمی‌شود.

۶-۱-۲-۲۵ خاکستر بادی

در صورت استفاده از خاکستر بادی که یکی از انواع پوزولان‌های مصنوعی و نیز فیلر فعال محسوب می‌شود، مشخصات ASTM-C۶۱۸ باید مراعات شود. مقدار مجاز آن باید بر اساس طرح اختلاط تعیین شود. این افزودنی نباید تأثیری در زمان شکست امولسیون و کارایی مخلوط بازیافتی داشته باشد.

۱-۲-۲-۲۵ مشخصات مصالح در بازیافت سرد با کف قیر

۱-۲-۲-۲۵-۱- تراشه‌های آسفالتی و مصالح سنگی

در بازیافت سرد با استفاده از کف قیر، مشخصات تراشه‌های آسفالتی (RAP) باید مطابق با روش استاندارد آستو۹۴PP تعیین شود. برای شناخت کامل از تراشه‌ها، دانه‌بندی، درصد رطوبت و درصد قیر موجود در آنها باید تعیین شود. تراشه‌های آسفالت باید عاری از هرگونه آلودگی و گرد و خاک باشند.

در صورتیکه دانه‌بندی تراشه‌ها مطابق دانه‌بندی تعیین شده در مشخصات بازیافت سرد نباشد، می‌توان با افزودن مصالح سنگی جدید و شکسته، برای تأمین دانه‌بندی مشخصات اقدام کرد. حداکثر نسبت مصالح جدید به مخلوط بازیافتی می‌تواند تا ۵۰ درصد وزنی آن باشد. مشخصات مصالح جدید در جدول ۱ آورده شده است.

مخلوط‌های با استخوان‌بندی ماسه‌ای و ریزدانه برای اختلاط با کف قیر بسیار مطلوب می‌باشند، زیرا در مخلوط‌های کف قیر فقط ریزدانه‌ها این فرصت را دارند که روکش قیری کاملی بر روی آنها ایجاد شود و درحالی‌که این شرایط برای تمام مصالح و بویژه درشت دانه‌ها وجود ندارد.

برای هر پروژه و با توجه به عمق بازیافت و نوع ماشین‌آلات، دانه‌بندی مصالح انتخابی باید در مشخصات فنی خصوصی قید شود.

۲-۲-۲-۲۵-۲- کف قیر

وقتی تحت شرایط کنترل شده و مشخص مقدار معینی آب سرد به قیر خالص داغ (با دمای ۶۰ تا ۱۸۰ درجه سانتیگراد) تزریق شود، کف قیر تولید می‌شود. کف قیر حاصله موجب کاهش شدید کندروانی و تنش سطحی قیر و

افزایش حجمی تا ۱۵ برابر نسبت به حجم قیر اولیه می‌شود. این خواص موجب می‌شود تا بتوان کف قیر را با مصالح سنگی سرد و مرطوب مخلوط کرد.

قیرهای خالص با درجه نفوذ ۶۰ تا ۲۰۰ معمولاً برای تولید کف قیر استفاده میشوند. قیرهای با درجه نفوذ بالاتر تمایل بیشتری به کف کردن دارند و قیرهای با درجه نفوذ کمتر، مخلوط آسفالتی با سفتی بیشتر تولید می‌کنند. برای جلوگیری از انسداد و گرفتگی نازل‌های پخش کف قیر دستگاه بازیافت سرد، قیرهای سفت مصرف نمی‌شود. آب مصرفی برای تولید کف قیر باید تمیز و عاری از اسید، قلیا، نمک، شکر و دیگر مواد آلی یا شیمیایی زیان بخش باشد. جزئیات مشخصات و آزمایش‌های مورد نیاز کف قیر باید در مشخصات فنی خصوصی پروژه قید شود. این مشخصات عبارتند از:

- درجه نفوذ (۲۵ oC)

- وزن مخصوص (۲۵ oC)

- افت حرارتی TFO

- کندروانی برحسب سانتی استکس در ۱۳۵ درجه سانتیگراد

- کندروانی برحسب پوآز در ۶۰ سانتیگراد.

- نقطه نرمی

- درجه حرارت بهینه گرم کردن قیر برای تهیه کف قیر

- درصد بهینه مقدار آب برای تولید کف قیر با قیر خالص

- تعیین نسبت انبساط و زمان نیمه عمر کف قیر برحسب ثانیه و رسم نمودار مربوطه

- آزمایش مواد ضد کف در صورت لزوم

کف قیر باید حداقل‌های ذکر شده در جدول ۲-۲۵ را تأمین کند.

جدول ۲-۲۵- حداقل‌های کف قیر تولید شده برای بازیافت سرد

دمای مصالح	۱۰ تا ۱۵ درجه سانتیگراد	بزرگتر از ۱۵ درجه سانتیگراد
نسبت انبساط	۱۰	۸
نیمه عمر (ثانیه)	۸	۶

۳-۲-۲-۲-۲۵- آب

در عملیات اجرائی بازیافت سرد از آب برای تولید کف قیر و نیز تنظیم رطوبت مصالح سنگی و سهولت کوبیدن مخلوط آسفالت سرد استفاده می‌شود. آب مصرفی باید عاری از هرگونه مواد اسیدی، بازی، نمک و مواد آلی و شیمیایی و آلایندگی باشد. آب نباید باعث اختلال در عملکرد نازل‌های آب در تجهیزات تولید کف قیر داشته باشد. بدیهی است چنانچه اثر زیان بخشی از مصرف آب مورد نظر بر عملکرد کف قیر و مخلوط بازیافتی مشاهده شود، باید از مصرف آن خودداری و منبع دیگری برای تهیه آن انتخاب شود. در صورت عدم استفاده از آب شرب و یا لزوم تدقیق کیفیت، آب باید مطابق استاندارد ASTM C 1602 آزمایش شود.

۴-۲-۲-۲۵- سیمان

سیمان مورد استفاده در مخلوط‌های بازیافت بعنوان فیلر فعال باید با مشخصات AASHTO M 85, AASHTO M240 یا ASTM C150, ASTM C595، انواع یک، دو و پنج مطابقت داشته باشد. در صورت استفاده از دوغاب سیمان، ذرات جامد سیمان حداقل باید ۳۰ درصد آن باشند. نسبت درصد قیر باقیمانده به سیمان در مخلوط باید حداقل ۲/۵ به ۱ باشد. استفاده از سیمان در بازیافت سرد با کف قیر حداکثر تا یک درصد وزن تراشه های بازیافتی (RAP) مجاز است. مقدار دقیق آن باید بر اساس طرح اختلاط مشخص شود.

۵-۲-۲-۲۵- آهک مصرفی

از آهک زنده دارای کلسیم زیاد یا آهک شکفته به شکل دوغاب در بازیافت سرد بر اساس نتایج طرح اختلاط استفاده می شود. مشخصات آهک شکفته یا زنده باید مطابق با AASHTO M 216 or ASTM C977 باشد. در دوغاب آهک، ذرات جامد حداقل باید ۳۰ درصد آن باشند. استفاده از آهک به عنوان فیلر فعال در بازیافت سرد با کف قیر حداکثر تا یک و نیم درصد وزن تراشه‌ها مجاز است.

۶-۲-۲-۲۵- خاکستر بادی

در صورت استفاده از خاکستر بادی که یکی از انواع پوزولان‌های مصنوعی و نیز فیلر فعال محسوب می‌شود، مشخصات ASTM-C۶۱۸ باید مراعات شود. مقدار مجاز آن باید بر اساس طرح اختلاط تعیین شود. این افزودنی نباید تأثیری در کارایی مخلوط بازیافتی داشته باشد.

۷-۲-۲-۲۵- مواد ضد عریان شدگی

در شرایطی که از مخلوط بازیافتی حاوی کف قیر در مناطق مرطوب و پر باران و یا نواحی با زهکشی ضعیف استفاده می‌شود باید از مواد شیمیائی ضد عریان شدن قیر برای مخلوط بازیافت مصرف کرد. چنانچه مخلوط بازیافتی از کیفیت مناسبی برخوردار باشد مصرف یک درصد فیلر فعال کفایت می‌کند. چنانچه به هردلیل استفاده از سیمان به عنوان فیلر فعال امکان پذیر نباشد، باید از مواد ضد عریان شدن با پایه آمینی به نسبت ۲-۲/۰ درصد وزنی نسبت به قیر استفاده کرد و آن را قبل از تشکیل کف قیر به قیر خالص اولیه افزود ضمن اینکه به آن فرصت کافی داده شود تا اختلاط کامل قیر با این ماده تأمین شود. در موارد استفاده از این مواد باید مشخصات کف قیر کنترل شود زیرا ممکن است ویژگی‌های کف قیر با مصرف این ترکیبات تغییر کند.

۱-۳-۲-۲۵- مشخصات مخلوط بازیافت سرد

دانه‌بندی و مشخصات مخلوط‌های بازیافتی با امولسیون و کف قیر به ترتیب در جداول ۲۵-۳، ۲۵-۴ و ۲۵-۵ ارائه شده است.

جدول ۲۵-۳- دانه بندی مخلوط بازیافت شده با امولسیون و کف قیر

اندازه (میلیمتر)	درصد عبوری (%)		
	ریز دانه	متوسط	درشت دانه
۳۱/۵	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
۲۵	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰-۸۵
۱۹	۱۰۰-۹۵	۹۶-۸۵	۹۲-۷۵
۴/۷۵ (نمره ۴)	۷۵-۶۵	۶۵-۴۰	۴۵-۳۰
۰/۶ (نمره ۳۰)	۳۵-۱۵	۱۴-۴	۷-۱
۰/۰۷۵ (نمره ۲۰۰)	۷-۱	۳-۱	۰/۲-۵

جدول ۲۵-۴ - مشخصات مخلوط بازیافت سرد با امولسیون

روش آزمایش	استاندارد	معیار
مقاومت کششی غیر مستقیم (عمل آوری شده) یا استحکام مارشال (عمل آوری شده)	AASHTO T 283	۳۱۰ Kpa
نسبت مقاومت کششی یا نسبت استحکام مارشال	AASHTO T245	۵۵۶۰ N
آزمایش شن زدگی	-	۰/۷
نسبت قیر باقیمانده امولسیون به سیمان	ASTM D7196	حداکثر کاهش ۷ درصد
آزمایش پوشش سطح تراشه‌ها	AASHTO T 59	۳ به ۱
PG قیر باقیمانده امولسیون	AASHTO M 320	حداقل خوب دمای پایین برابر یا حداکثر یک درجه بالاتر (بر اساس محل پروژه و عمق روسازی)

جدول ۲۵-۵- مشخصات مخلوط بازیافت سرد با کف قیر

روش آزمایش	استاندارد	معیار
مقاومت کششی غیر مستقیم (عمل آوری شده) یا استحکام مارشال (عمل آوری شده)	AASHTO T 283	۳۱۰ Kpa
نسبت مقاومت کششی یا نسبت استحکام مارشال	AASHTO T245	۵۵۶۰ N
آزمایش شن زدگی	-	۰/۷ (در صورت استفاده از سیمان)
نسبت قیر باقیمانده به سیمان	ASTM D7196	۰/۶ (در صورت استفاده از آهک یا بدون افزودنی)
آزمایش پوشش سطح تراشه‌ها	AASHTO T 59	حداکثر کاهش ۷ درصد
	AASHTO T 59	۲/۵ به ۱
	AASHTO T 59	حداقل خوب

۲۵-۳- طرح اختلاط

۲۵-۳-۱- طرح اختلاط بازیافت سرد با امولسیون

طرح اختلاط باید به نحوی نسبت اجزا را مشخص کند که مخلوط بازیافتی مشخصات فنی ذکر شده در جدول ۲۵-۴ را تأمین کند. طرح اختلاط علاوه بر شروع پروژه، در حین اجرا نیز بدلیل تغییر مشخصات مصالح یا تغییر مشخصات مقطع روسازی موجود باید انجام شود. روش نمونه برداری، طرح اختلاط و آزمایش‌ها باید منطبق با AASHTO MP31، AASHTO PP86 و راهنمای ARRA CR201 باشد.

نمونه‌های تراشه‌های مخلوط آسفالتی باید از مصالح خرد شده (با ماشین تراش) در محل تأمین شود یا در صورت نمونه‌گیری از روسازی موجود، در آزمایشگاه توسط سیستم خردایش آزمایشگاهی خرد شده و مورد استفاده قرار گیرد. در پروژه‌های مربوط به راه‌های شریانی و اصلی برای افزایش ضریب اطمینان، مطابق راهنمای ARRA CR201، نمونه‌ها باید در دمای ۴۰ درجه متراکم و آماده آزمایش شوند. در این حالت، بدلیل افزایش دما و قابلیت تراکم پذیری بیشتر نمونه‌ها در مرحله ساخت، درصد بهینه قیر امولسیونی بین ۰/۲۵ تا ۰/۵ درصد کاهش می‌یابد. البته مخلوط بازیافتی باید همچنان مشخصات ذکر شده در جدول ۲۵-۴ را تأمین کند.

در انتخاب درصدهای اختلاط مصالح اندود و پوشش قیری سنگدانه‌ها مهم است. مصرف مقادیر خیلی زیاد امولسیون قیری، مخلوطی ناپایدار را نتیجه می‌دهد و مقدار کم آن نیز موجب عدم پوشش کامل سنگدانه مخلوط می‌شود. اگر سنگدانه‌ها به اندازه کافی اندود نشده باشد، افزایش درصد رطوبت ممکن است موجب قیرزدگی و یا تأخیر در عمل‌آوری و شکست امولسیون شود، در حالیکه مخلوط‌های با آب کم، وزن مخصوص کمی داشته و پتانسیل جداشدگی دانه‌ها و شن‌زدگی دارند. گلوله شدن ریزدانه‌ها نیز پدیده ناشی از زیادی امولسیون قیری یا ریزدانه اضافی در مخلوط است که باید مورد توجه باشد.

طرح اختلاط باید مشخصات تراشه‌ها شامل درصد قیر (بر حسب AASHTO T308)، دانه‌بندی (بر حسب AASHTO T11, T27)، وزن مخصوص حقیقی نمونه عمل‌آوری شده (بر حسب AASHTO T166)، وزن مخصوص ظاهری (بر حسب AASHTO T209) و درصد فضای خالی نمونه متراکم شده و عمل‌آوری شده (بر حسب AASHTO T269) و حداکثر دمای گرمایش امولسیون را گزارش کند. طرح اختلاط همچنین باید رواداریهای مجاز افزودنی‌ها را به نحوی که هیچگونه تاثیری بر عملکرد مطلوب مخلوط بازیافتی نداشته باشد، مشخص کند.

۲۵-۳-۲- طرح اختلاط بازیافت سرد با کف قیر

طرح اختلاط نسبت اجزای مخلوط بازیافتی را باید به نحوی مشخص کند که مخلوط بازیافتی با کف قیر مشخصات فنی ذکر شده در جدول ۲۵-۵ را تأمین کند. طرح اختلاط علاوه بر شروع پروژه، در حین اجرا نیز بدلیل تغییر

مشخصات مصالح یا تغییر مشخصات مقطع روسازی موجود باید انجام شود. روش نمونه برداری، طرح اختلاط و آزمایش-ها باید منطبق با AASHTO MP38، AASHTO PP94 و راهنمای ARRA CR202 باشد.

نمونه‌های تراشه‌های مخلوط آسفالتی باید از مصالح خرد شده (با ماشین تراش) در محل تأمین شود یا در صورت نمونه‌گیری از روسازی موجود، در آزمایشگاه توسط سیستم خردایش آزمایشگاهی خرد شده و مورد استفاده قرار گیرد. برای پخش مناسب کف قیر در مخلوط بازیافتی استفاده از یک درصد فیلر فعال (آهک یا سیمان) توصیه شده است. البته در صورت دارا بودن نسبت مقاومت کششی مخلوط برابر با ۰/۶، ضرورتی به در نظر گرفتن این توصیه نیست و باید بر اساس نتایج سایر الزامات نسبت به انتخاب افزودنی اقدام کرد.

طرح اختلاط باید درصد قیر تراشه‌ها (بر حسب AASHTO T308)، دانه‌بندی تراشه‌ها (بر حسب AASHTO T11، T 27)، مشخصات کف قیر با (حداقل نسبت انبساط ۸ و نیمه عمر ۶ ثانیه)، درصد رطوبت بهینه وزن مخصوص خشک حداکثر (بر حسب AASHTO T180 اصلاح شده) وزن مخصوص حقیقی نمونه عمل‌آوری شده (بر حسب AASHTO T 166)، وزن مخصوص ظاهری (بر حسب AASHTO T209) و درصد فضای خالی نمونه متراکم و عمل‌آوری شده (بر حسب AASHTO T269) گزارش کند. طرح اختلاط همچنین باید رواداریهای مجاز افزودنیها را به نحوی که هیچگونه تأثیری بر عملکرد مطلوب مخلوط بازیافتی نداشته باشد، مشخص کند.

۴-۲۵ روش اجرای بازیافت سرد

۴-۱-۲۵ بازیافت سرد درجا

عملیات اجرائی بازیافت سرد درجا شامل تراشیدن، دانه‌بندی کردن، اختلاط با مواد قیری و سایر افزودنی‌ها، پخش، و تراکم می‌باشد. در این بخش موارد و نکات اجرایی مربوطه آورده شده است.

۴-۱-۱-۲۵ اقدامات قبل از شروع عملیات اجرائی

به دلیل سرعت و توان بالای اجرایی روش‌های بازیافت سرد درجا، اقدامات زیر باید قبل از شروع کار تهیه شود:

- برنامه‌ریزی و تأمین مواد مورد نیاز

برای اطمینان از سرعت مناسب عملیات اجرایی و جلوگیری از تأخیرات در روند اجرا ضروری است برنامه مدونی برای تهیه، حمل و ذخیره مصالح و افزودنی‌های مورد نیاز فراهم شود.

- تأیید معادن و منابع تأمین مصالح

کلیه معادن و منابع تأمین مصالح و نحوه نگهداری آنها باید به تأیید مشاور برسد. باید اطمینان حاصل شود که مخازن متناسب با حجم مصالح مصرفی است تا هیچگونه تأخیری به پروژه وارد نشود.

- تأیید ماشین آلات بازیافت سرد درجا

ماشین آلات بازیافت سرد درجا در شمار وسایل معمول در پروژه های راهسازی قرار نمی گیرند بنابراین برای هر پروژه، نوع دستگاه ها و ماشین آلات بازیافت سرد باید در مشخصات فنی خصوصی قید شود. در انتخاب ماشین آلات باید به توانایی و محدودیتهای آنها توجه کرد.

ماشین آلات مورد استفاده در بازیافت باید قادر به تراشیدن، دانه بندی تراشه های آسفالت، اضافه کردن امولسیون و افزودنیها و بازیافت همگن مطابق طرح ابلاغی باشند.

تجهیزات تراش باید قابلیت تراش دقیق در ضخامت مورد نظر را داشته باشند. حداکثر رواداری مجاز برای عمق تراش ۱۰ میلیمتر در یک جهت است. حداکثر رواداری مجاز تجهیزات برای اضافه کردن امولسیون باید در حدود ± 2 درصد و فیلرهای فعال در حدود ± 10 درصد به نسبت مصرف آنها باشد.

در صورتیکه تجهیزات مخلوط کن مجزا از تجهیزات تراش باشد و تراشه ها توسط نوار نقاله به مخلوط کن منتقل می شوند، باید تجهیزات انتقال قابلیت کنترل و تنظیم وزن را داشته باشد. دستگاه نظارت باید قبل از شروع عملیات کایبره بودن این تجهیزات را کنترل و تأیید کند.

ماشین آلات باید تجهیزات لازم برای کنترل میزان مواد افزودنی را داشته باشند. سیستمهای پاشش در تجهیزات مورد استفاده باید به نحوی قابلیت تنظیم داشته باشند که عملکردی مناسب، یکنواخت و متناسب با سرعت حرکت دستگاه داشته باشند.

پیمانکار باید حداقل دو هفته قبل از شروع عماییت نسبت به تجهیز ماشین آلات لازم برای بازیافت اقدام کند. مشاور لازم است قبل از شروع عملیات بازیافت، از کالیبره بودن کلیه تجهیزات اطمینان حاصل کند.

- تهیه طرح هدایت ترافیکی

عموماً برای اجرای بازیافت سرد درجا بخشی از راه موجود مسدود می گردد، لذا باید طرحهای ایمنی برای منطقه کاری باید مطابق آیین نامه ایمنی راهها و دستورالعملهای ابلاغی سازمان راهداری و حمل و نقل جادهای تهیه و به تصویب مشاور برسد.

- نقشه برداری

رقوم سطح راه موجود باید نقشه برداری شده و با پروفیل های طولی و عرضی مصوب انطباق داده شود تا اطمینان حاصل شود که خط نهایی منطبق با نقشه های مصوب خواهد شد.

- کنترل یکنواختی مشخصات روسازی

در بسیاری از موارد مشخصات روسازی موجود در طول قطعه مورد مطالعه برای بازیافت به جهت برخی ملاحظات در طراحی مرحله اولیه ساخت راه و یا اعمال روش های مختلف بهسازی در طول بهره برداری از محور با یکدیگر تفاوت دارد.

قبل از شروع عملیات اجرایی باید قطعات متفاوت مطابق مطالعات مصوب شناسایی و نسبت به تهیه برنامه کاری متناسب با این تغییرات و اقدامات اولیه از جمله نهیه طرح اختلاط برای همه قطعات به تفکیک اقدام شود.

۲-۱-۴-۲۵- پاکسازی سطح

سطح روسازی برای بازیافت باید عاری از هرگونه آلودگی از جمله آب جمع شدگی، گرد و خاک و آلاینده‌های نفتی باشد.

۳-۱-۴-۲۵- آسفالت تراشی اولیه

اغلب قبل از شروع عملیات بازیافت نیاز به برداشتن و آسفالت تراشی بخشی از لایه های روسازی موجود وجود دارد. این کار به این دلیل انجام می‌شود که رقوم نهایی عملیات بازیافت با نقاط اجباری موجود در مسیر از قبیل جوی‌های آب، پیاده روها، شبکه جمع آوری آب های سطحی، تقاطع‌ها و پل‌های موجود در مسیر مطابقت نماید و در عین حال امکان انجام عملیات بازیافت طبق ضخامت‌های تعیین شده در طرح فراهم باشد.

۴-۱-۴-۲۵- قطعه آزمایشی

در روز اول اجرا، باید بازیافت سرد درجا در طولی برابر با حداقل ۱۵۰ متر اجرا شود تا از روند صحیح کار اطمینان حاصل شود. در صورت تأیید این بخش از کار توسط مشاور، اجازه ادامه کار به پیمانکار داده خواهد شد. در این راستا باید موارد ذیل کنترل شود:

۱. کفایت تجهیزات، کار امدی نیروی انسانی و فرایند اجرایی تعریف شده از جمله الگوی غلتک زنی
۲. کنترل حجم کار انجام شده و انطباق آن با برنامه زمان بندی
۳. کنترل نسبت‌های اجرا شده با طرح مخلوط ابلاغ شده به به پیمانکار
۴. کنترل مشخصات فنی مطابق بخش کنترل کیفیت به ویژه وزن مخصوص و تراکم، همواری و ضخامت لایه اجرا شده

در صورت در دسترس بودن تجهیزات مناسب برای ارزیابی به روش‌های غیر مخرب، در صورت قابلیت انطباق نتایج این روشها با مشخصات فنی خصوصی و با تأیید دستگاه مشاور می‌توان از این روش‌ها استفاده کرد.

۵-۱-۴-۲۵- محدودیت دمای محیط

عملیات بازیافت سرد نباید در شرایط مرطوب و یا بارانی اجرا شود و چنانچه احتمال داده شود که قبل از تکمیل عملیات این وضعیت ادامه دارد، باید از شروع کار خودداری شود. چنانچه دمای محیط برای مخلوط‌های حاوی امولسیون قیر کمتر از ۵ درجه سانتیگراد باشد نباید عملیات اجرایی آغاز شود. همچنین اگر در طول اجرا، دمای محیط به کمتر از ۷ درجه سانتیگراد رسید، جز رگلاژ و تراکم، سایر فعالیت‌های اجرایی باید متوقف گردد. وقتی که سرعت باد بیش از ۳۰

کیلومتر در ساعت باشد پخش مواد افزودنی در سطح راه مجاز نمی‌باشد. در صورتیکه کف قیر یا امولسیون استفاده شده نیاز به محدودیتهای دمایی به غیر از موارد ذکر شده در این ردیف دارد، باید در مشخصات فنی ذکر و مطابق آن اقدام شود.

۶-۱-۴-۲۵- افزودن مصالح سنگی جدید

در برخی موارد به دلیل ملاحظات اعمال شده در طرح اختلاط نیاز به افزودن مصالح سنگی جدید جهت ارتقاء کیفیت قشر بازیافتی وجود دارد که اینکار باید قبل از شروع عملیات بازیافت طبق طرح اختلاط و رقوم پروژه انجام گردد.

۷-۱-۴-۲۵- خرد کردن اولیه مصالح

بهنگام عملیات اجرایی روش بازیافت سرد درجا، خرد کردن اولیه مصالح تنها زمانی مورد نیاز است که راه موجود حائز یکی از شرایط زیر باشد:

الف - ناهمگنی مصالح در عمق لایه‌های روسازی موجود که قرار است مورد بازیافت قرار گیرد، زیاد باشد.

ب - عمق لایه‌های آسفالتی بخشی از روسازی که قرار است بازیافت شود بقدری ضخیم است که انرژی زیادی برای خرد کردن یکباره این حجم مورد نیاز می‌باشد. در چنین حالتی سرعت پیشروی دستگاه بازیافت سرد درجا آنقدر کم می‌شود که فشار لازم برای تزریق ماده چسبنده به ویژه کف قیر از حداقل‌های مورد نیاز کمتر می‌شود. این حالت عموماً زمانی اتفاق می‌افتد که ضخامت لایه‌های آسفالتی موجود بسیار زیاد باشد و یا اینکه لایه‌های آسفالتی موجود قبلاً با تثبیت کننده‌هایی نظیر سیمان تثبیت شده باشند.

ج - زمانی که نیاز باشد به منظور تأمین نسبت‌های مندرج در طرح اختلاط، مصالح جدیدی در سطح روسازی موجود پخش شود. چنین حالتی عموماً زمانی اتفاق می‌افتد که مقاطع عرضی و طولی روسازی موجود از همگنی مناسب برخوردار نبوده و نتواند نیازهای طراحی را تأمین نماید و یا به دلیل ناهمگنی زیاد امکان تهیه یک برنامه واحد موجود نباشد.

۱-۴-۲۵-۸- شیب راه

وقتیکه شیب طولی راه زیاد باشد و جهت حرکت دستگاه بازیافت رو به بالای شیب قرار داشته باشد، نیروی کششی زیاد بین چرخ‌های لاستیکی و سطح قشر بازیافتی ایجاد می‌شود این امر باعث می‌شود تا چرخ‌های جلو دستگاه بازیافت بر روی مصالح متراکم نشده، لغزیده و درصد قیر و آب تزریق شده به مخلوط بازیافتی بیشتر از مقادیر لازم باشد. در چنین مناطقی باید عمل بازیافت در جهت سرازیری و رو به پایین شیب انجام شود و عمل تزریق قیر و آب از تانکرهای مربوطه به کمک پمپ‌های مناسب انجام شود.

۹-۱-۴-۲۵- تعیین عرض خطوط بازیافت

با توجه به مسیر حرکت ترافیک بر روی خطوط عبور مختلف و محل قرار گرفتن چرخ وسایل نقلیه عبوری از روی محور و نیز محل استقرار نازل‌های پخش کف قیر و سیمان، یکی از مهمترین مسائلی که در روش بازیافت سرد درجا به کمک کف قیر اهمیت دارد، محل قرار گرفتن چرخ‌های بیرونی دستگاه بازیافت و در نتیجه دوبندی‌های طولی موجود بین خطوط عبور است. روش استاندارد جهت کاستن از نقطه ضعف دوبندی‌های طولی انتخاب صحیح عرض‌های بازیافت و میزان همپوشانی دو خط مجاور یکدیگر و نیز بستن نازل‌هایی است که در دو خط کنار هم باعث می‌شود تا به یک محدوده دوبار قیر و آب تزریق شود. لذا حداقل عرض همپوشانی باید ۵ سانتیمتر باشد و تنها در یکبار عبور دستگاه در خط مجاور، نازل‌های مربوط به این منطقه باز باشد و برای بار دوم باید کلیه این نازل‌ها بسته شوند و در مرحله دوم عبور دستگاه صرفاً عمل تطابق با وضعیت موجود انجام می‌پذیرد. از این رو توصیه می‌شود که حتماً قبل از شروع عملیات اجرایی عرض خط عبورهای مختلفی که باید بازیافت شوند، کاملاً مشخص باشد و محل استقرار نازل‌های دستگاه در این خطوط نیز تعیین گردد تا بتوان اثرات نازل‌های مختلف را ارزیابی کرد.

۱۰-۱-۴-۲۵- پخش و کوبیدن

عموماً وسایل و دستگاه‌هایی که جهت پخش و کوبیدن آسفالت بازیافت سرد درجا و آسفالت بازیافت سرد کارخانه‌ای بکار می‌رود مشابه دستگاه‌های مورد استفاده جهت آسفالت گرم است. در هنگام پخش، از آنجا که وزن دستگاه‌های بازیافت مورد استفاده در روش بازیافت سرد درجا و گریدرهای مربوطه تقریباً زیاد است، عبور چرخ‌های لاستیکی این دستگاه‌ها باعث تراکم اولیه نسبتاً بالای مخلوط می‌گردد از این رو باید در زمان شروع غلتک زنی و نیز اعمال نیروی مناسب تراکمی در فواصل بین چرخ‌های دستگاه بازیافت و گریدرها دقت شود تا از ظهور پدیده شیار افتادگی در مسیر عبور این چرخ‌ها جلوگیری شود. در خصوص تراکم مخلوط بازیافتی اولین موردی که باید مورد توجه قرار گیرد زمان شروع این کار است. فاصله زمانی پخش مخلوط و شروع غلتک زنی به نوع قیر و افزودنی‌ها و سرعت تبخیر آب و شرایط آب و هوایی محیط بستگی دارد. چنانچه عمل غلتک زنی، پیش از زمان مناسب آغاز شود از تبخیر آب سطح مخلوط جلوگیری می‌کند و اجازه انجام فعل و انفعالات مناسب میان مخلوط و محیط را نمی‌دهد و نهایتاً موجب آسیب‌پذیری مخلوط می‌گردد. در مورد مخلوط‌های بازیافت سرد حاوی امولسیون قیر معمولاً غلتک زنی موقعی باید شروع شود که رنگ امولسیون از قهوه‌ای به سیاه تغییر یابد که معرف مراحل آغازین شکستن امولسیون است. این زمان عموماً بین ۵/۰ تا ۲ ساعت متغیر است که به عواملی نظیر نوع امولسیون، ضخامت لایه، سرعت باد، دما و رطوبت نسبی محیط بستگی دارد. در مورد مخلوط‌های بازیافت سرد با امولسیون کاهش آب ناشی از شکستن امولسیون جهت مرطوب کردن سطح سنگدانه‌ها کافی بوده و نیازی به آب اضافی جهت تراکم مخلوط نمی‌باشد.

چنانچه در مخلوط‌های بازیافت سرد از سیمان و خاکستر بادی بعنوان افزودنی استفاده شده باشد، غلتک‌زنی باید بلافاصله بعد از پخش و قبل از آنکه مخلوط گیرش پیدا کند، آغاز شود.

برای کوبیدن مخلوط آسفالت بازیافت سرد از غلتک‌های چرخ لاستیکی به وزن حداقل ۲۵ تن یا بیشتر و غلتک‌های فلزی ارتعاشی از نوع پاچه فیلی به وزن ۱۲ تن یا بیشتر استفاده می‌شود.

در صورتیکه عمق بازیافت بیشتر از ۱۵ سانتیمتر باشد، باید از غلتک‌های ارتعاشی که از ترکیب وزن استاتیک و نیروی دینامیکی بهره می‌گیرند، استفاده شود.

۱۱-۱-۴-۲۵- دو بندگی های طولی

سطح اتصال دوبندگی‌های طولی باید کاملاً عمود بر یکدیگر باشد پیوستگی قشر بازیافت در محل دوبندگی‌ها از نکات مهم اجرایی است که اتخاذ تدابیر خاص را می‌طلبد. به منظور اطمینان از تداوم تزریق قیر در محل دوبندگی‌ها پارامترهای مربوط به تولید کف قیر (نظیر فشار، حرارت و...) باید کنترل شود.

۱۲-۱-۴-۲۵- عوامل اجرایی

کلیه عوامل اجرایی روش بازیافت باید آموزش دیده باشند و شناخت کافی از مراحل مختلف روش اجرا و کارکردن با دستگاه را داشته باشند. علاوه بر مسائل فنی، رعایت نکات ایمنی از دیگر عوامل مهم در زمان اجرای بازیافت سرد است.

۱-۲-۴-۲۵- بازیافت سرد کارخانه‌ای

بازیافت سرد کارخانه‌ای یکی از گزینه‌های بازیافت است که قابلیت اجرا در ضخامت‌های مختلف به ویژه بیشتر از وضعیت موجود دارد. در این روش امکان کنترل دقیق‌تر میزان و کیفیت مصالح خرده آسفالتی و مخلوط آسفالت بازیافتی وجود دارد. البته در این روش هزینه‌های اضافی ناشی از حمل مصالح تراش یافته به کارخانه مرکزی و حمل مجدد به محل مصرف وجود دارد.

آسفالت سرد کارخانه‌ای تولید شده با کف قیر را تحت شرایط معینی می‌توان در کارگاه انبار کرد و برحسب نیاز از آن استفاده کرد، اما در مورد آسفالت سرد کارخانه‌ای تهیه شده با امولسیون قیر، ذخیره سازی امکان پذیر نیست.

۴-۲۵-۲-۱- مصالح بازیابی شده

مصالح بازیابی شده شامل خرده آسفالت و مصالح سنگدانه‌ای از روسازی که معمولاً در جریان بازیابی خرد و شکسته شده‌اند، به کارگاه مرکزی حمل و در صورت لزوم مجدداً توسط سنگ شکن به اندازه های قابل قبول شکسته و سرنده می‌شوند.

این مصالح برحسب اینکه شامل خرده آسفالتی و یا سنگدانه‌ای باشند باید جداگانه انبار شده و ارتفاع آنها از سه متر تجاوز نکند تا از چسبندگی سنگدانه‌های خرده آسفالتی به یکدیگر، ناشی از بار مرده و یا تأثیر دمای محیط، جلوگیری شود، مضافاً آنکه ماشین آلات راهسازی نیز نبایستی روی مصالح انبارشده تردد نمایند.

برای به حداقل رسانیدن چسبیدن سنگدانه‌های خرده آسفالتی به یکدیگر و نیز کاهش نفوذ آب‌های سطحی به حجم مصالح و در نهایت تقلیل درصد رطوبت آنها، هماهنگ کردن بین عملیات شکستن و فراوری این مصالح و تغذیه مستقیم و بدون تأخیر آنها به کارخانه آسفالت برای تولید مخلوط مؤثر می باشد تا بدین ترتیب از انباشت بیش از اندازه و ذخیره سازی آنها در کارگاه جلوگیری شود.

۲-۲-۴-۲۵- کارخانه مرکزی بازیافت

کارخانه‌های آسفالت مرکزی در عملیات بازیافت سرد می‌تواند از نوع منقطع یا پیوسته باشد. کارخانه‌های ثابت باید شامل یک مخلوط‌کن و تجهیزات اضافی برای تغذیه قیر (امولسیون قیر و یا کف قیر)، آب، مصالح خرده آسفالتی و سنگدانه‌ای، و سایر افزودنی‌ها نظیر آهک و سیمان باشد. بدیهی است که پمپ‌های قیر و آب باید کاملاً با جریان تغذیه مصالح به مخلوط‌کن مرتبط باشند تا مخلوط یکنواخت و همگنی تولید شود.

۳-۲-۴-۲۵- تولید بازیافت با امولسیون قیر

در جریان استفاده از امولسیون قیر، مدت زمان اختلاط قیر و مصالح از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است که باید مورد توجه قرار گیرد. مخلوط‌های آسفالتی امولسیونی معمولاً به زمان اختلاط کمتری در مقایسه با آسفالت گرم نیاز دارند زیرا اختلاط بیش از اندازه (بیش از ۴۰ ثانیه با توجه به نوع امولسیون) موجب عریان شدن پوشش قیری سنگدانه‌ها و یا شکستن زود هنگام امولسیون قیر می‌شود که نهایتاً آنرا غیر قابل مصرف می‌سازد. در عین حال زمان اختلاط کمتر از اندازه نیز پوشش قیری ناقص و غیرکافی برای سنگدانه‌ها ایجاد می‌کند. لذا برای تنظیم مدت زمان اختلاط باید در واحد مخلوط‌کننده کارخانه آسفالت اصلاحاتی انجام گیرد، تا امولسیون قیری بطور یکنواخت در مخلوط پراکنده شود. علاوه بر مدت زمان اختلاط، مقدار آب در مخلوط نیز باید مناسب و بهینه باشد تا امولسیون قیر بطور یکنواخت در این مخلوط پراکنده و توزیع شود، و کارائی مناسب را تأمین نماید، ضمن آنکه مصرف بیش از اندازه آب نیز موجب تأخیر در شروع عملیات تراکم و عمل آوری می‌گردد. مقدار آب بهینه مخلوط در جریان طرح اختلاط تعیین می‌شود.

باید دقت شود که در مخلوط‌های امولسیونی بدون توجه به روش اختلاط و مدت زمان آن، اندود شدن کامل سنگدانه بویژه درشت دانه‌ها، امکان پذیر نبوده ضمن آنکه از نظر فنی و مقاومتی نیز پوشش قیری صد درصد الزامی نیست. در این مخلوط‌ها اندود قیری کامل سنگدانه در جریان پخش و غلتک‌زدن تأمین می‌شود.

۴-۲-۴-۲۵- تولید بازیافت سرد با کف قیر

برای تولید مخلوط‌های بازیافت سرد کارخانه‌ای با کف قیر با انجام تغییراتی در کارخانه آسفالت، از طریق ساخت و نصب محفظه تولید کف قیر می‌توان آنرا مورد استفاده قرار داد. در این نوع محفظه‌ها یک نازل ساده اما با کارایی مناسب برای تنظیم دقیق میزان انبساط و نیمه عمر کف قیر طراحی شده است. کف قیر تولیدی را همانند هوا می‌توان تحت فشار قرار داد که این امر موجب می‌شود تا یک محفظه فولادی استوانه‌ای با حجم حدود ۹۰ لیتر در داخل مخلوط کن کارخانه آسفالت نصب شود. چنین نازلی قابلیت تولید کف قیر با حجم تقریبی ۹۰۰ لیتر و نسبت انبساط ۱۵ را دارا می‌باشد.

محفظه انبساط به کمک یک حلقه در سرجای خود نصب می‌شود که در آن فشار قیر در حد چهار اتمسفر ثابت نگاهداشته شده و آنرا به شکل پودر از طریق نازل با جریانی از پیش تعیین شده به داخل سیلندر اصلی تزریق می‌کند. یک پمپ آب با قابلیت تأمین فشار ۲ اتمسفر برای پخش آب به داخل قیر و به کمک یک نازل مخروطی که در بالای کلاهی آن نصب می‌شود، بکار می‌رود. کف قیر به کمک لوله‌ای که در بخش مخروطی محفظه قرار دارد، به سنگدانه‌ها تزریق می‌شود. چنین محفظه‌ای بعنوان یک بخش مجزا می‌تواند بر سر راه خط انتقال قیر کارخانه که در کارخانه‌های معمولی برای ساخت مخلوط‌های آسفالتی متداول وجود دارد، نصب شود.

در جریان تشکیل کف قیر و فاز انبساط، تمامی نازل تحت فشاری قرار دارد که به تزریق مناسب کف قیر به مخلوط مصالح کمک می‌کند.

برای آنکه مخلوط بازیافتی تولیدی با کف قیر کیفیت مناسبی داشته باشد، موارد زیر در کارخانه آسفالت باید رعایت شود:

الف- نوع قیر (در درجه بندی نفوذی) و دمای آن از اهمیت بالایی برخوردار است، (قیر با درجه نفوذ ۱۵۰/۲۰۰ و دمای ۱۸۰ درجه سانتیگراد بهترین نتیجه را می‌دهد).

ب- برای سهولت در اختلاط با سنگدانه‌ها استفاده از پودر آهک مدنظر قرار گیرد.

ج- یک پمپ آب با امکان کنترل جریان خروجی برای دستیابی به مقدار آب لازم و مناسب افزوده شده به مخلوط در خط تولید قرار داده شود.

د- زمان تزریق کف قیر به داخل مخلوط کن باید به اندازه کافی طولانی باشد تا از کفایت اختلاط، اطمینان حاصل شود.

ه- برای اطمینان از بکارگیری فشار لازم در جریان تولید مخلوط، ضروری است تا یک فشار سنج در مسیر خط تزریق، نصب شود.

و- تزریق قیر باید تحت کنترل باشد.

ز- درصد رطوبت مصالح نیز کنترل شده و تقریباً حدود یک درصد بیشتر از رطوبت بهینه تنظیم شود. این امر به دلیل جبران افت رطوبت در جریان دپو مصالح صورت می‌پذیرد. اصولاً اختلاط و تشکیل کف قیر در دمای مشخصی انجام می‌شود.

۵-۲-۴-۲۵- پخش و تراکم مخلوط‌های امولسیون

پخش مخلوط‌های آسفالت سرد امولسیونی کارخانه‌ای مشابه مخلوط‌های آسفالتی گرم با فینیش انجام می‌شود، این مخلوط‌ها را می‌توان در لایه‌هایی به ضخامت ۷۵ میلیمتر و یا بیشتر با توجه به حداکثر درشتی سنگدانه‌ها اجرا نمود، اما متراکم نمودن و عمل آمدن قشرهای به ضخامت ۵۰ تا ۷۵ میلیمتر خیلی سریعتر صورت می‌گیرد. گاهی اوقات برای عمل آوری مخلوط‌های آسفالت سرد امولسیونی با ضخامت زیاد، مخلوط‌های سفالتی هوا داده می‌شود. بنابراین ممکن است اجرای لایه‌های ضخیم به غیر یکنواختی مخلوط اجرا شده منجر گردد.

قبل از غلتک زنی اولیه مخلوط‌های بازیافت با دانه‌بندی باز، مقدار کمی مصالح سنگی پرکننده در حدود ۳ تا ۵ کیلوگرم در متر مربع روی سطح آسفالت به طور یکنواخت پخش می‌گردد. این مصالح سنگی ممکن است ماسه درشت خشک یا مصالح رد شده از الک شماره ۱۰ باشد. مصالح سنگی پرکننده مانع از کنده شدن مخلوط آسفالتی در اثر آمد و شد و یا غلتک‌زنی بعدی خواهد گردید.

اجرای روکش بر روی مخلوط‌های سرد امولسیونی تا موقعیکه آب موجود در امولسیون کاملاً تبخیر نشده باشد، باید به تأخیر بیفتد. مدت زمان تأخیر به شرایط آب و هوایی و فصل کاری دوره اجرای عملیات بستگی دارد که حداقل یک هفته و حداکثر دو هفته می‌باشد.

۶-۲-۴-۲۵- پخش و تراکم مخلوط‌های با کف قیر

این مخلوط‌ها را می‌توان برای مدتی در کارگاه انبار کرد و یا اینکه بلافاصله پس از تولید پخش و متراکم کرد. مدت انبار کردن به میزان رطوبت و مقدار فیلر فعال آن از جمله سیمان بستگی دارد. مخلوط‌هاییکه بیش از یک درصد سیمان دارند، باید هر چه زودتر پخش و متراکم شوند. برای کمتر از یک درصد سیمان می‌توان آنرا مدت زیادی در انبار نگهداری کرد مشروط بر آنکه :

مصالح انبار شده کوبیده نشده باقی مانده و ماشین‌آلات راهسازی و دیگر وسایل سنگین روی آن تردد نکنند.

ارتفاع انبار کردن مصالح فقط به اندازه‌ای باشد که برای بارگیری با لودر محدودیت ایجاد نکند.

مقدار آب مخلوط در رطوبت بهینه باقی بماند که می‌توان آنرا با پخش آب اضافی روی انبار مصالح تأمین کرد یا اینکه آنرا با پوشش‌های پلاستیکی غیر قابل نفوذ بگونه‌ای محافظت کرد تا تحت تأثیر مستقیم دمای محیط و در نتیجه افت بیش از اندازه رطوبت بهینه قرار نگیرند.

حداقل ضخامت لایه کوبیده شده این مخلوط ۱۰ سانتیمتر است. برای ضخامت‌های بیشتر از ۱۵ سانتیمتر مخلوط بهتر است در دو لایه اجرا و کوبیده شود.

پخش و کوبیدن مخلوط‌های بازیافت سرد کارخانه‌ای با کف قیر و درصد اختلاط و تراکم آن مشابه اجرای عملیات برای مخلوط‌های بازیافت درجا و رعایت مواردی است که در ردیف مربوطه توضیح داده شده است.

۲۵-۵- کنترل کیفیت و پذیرش

آزمایش‌های کنترل کیفیت و هدف آنها، تناوب نمونه‌گیری، محل و موقعیت اخذ نمونه در جریان تولید و اجرای مخلوط بازیافت سرد و پس از آن، در جدول ۲۵-۶ آورده شده است. در کنترل کیفیت و پذیرش باید ملاحظات زیر در نظر گرفته شود:

- تمامی معیارها و روشهای ذکر شده در این بخش باید با مشخصات فنی خصوصی و معیارهای ابلاغ شده به پیمانکار مطابق داده شوند.

- وسایل و واحدهای مختلف بازیافت سرد درجا و یا ماشین‌آلات نظیر در روش بازیافت درجا و کارخانه‌ای به منظور حصول اطمینان از مصرف مقادیر لازم، افزودنی‌های قیری و هیدرولیکی و نیز آب در جریان اختلاط مصالح سنگی با این مواد باید به طور پیوسته کنترل و در صورت لزوم کالیبره شوند. در طول اجرای عملیات بازیافت سیستم‌های اندازه‌گیری و توزین مکانیکی و یا خودکار و هوشمند باید مورد آزمایش قرار گرفته و در صورت لزوم اصلاح و تنظیم شوند.

- روش‌های نمونه‌گیری باید با AASHTO T ۱۶۸ مطابقت داشته باشد.

- اندازه بزرگترین سنگدانه مخلوط باید با دانه‌بندی ابلاغ شده برابری داشته باشد، زیرا وجود سنگ‌دانه‌های بزرگتر از اندازه تصریح شده در مشخصات موجب افزایش پدیده جدایش سنگ‌دانه‌ها، کشیده شدن مخلوط در سطح راه در موقع پخش و ایجاد بافت گسسته با فضای خالی زیاد می‌شود. حداکثر اندازه باید به روش AASHTO T ۲۷ تعیین شود.

- کنترل مقدار آب لازم اضافه شده به مخلوط قیری در جریان اختلاط مصالح سنگی و قیر، و نیز در مرحله کوبیدن مخلوط از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. مقادیر آب مورد نیاز مخلوط کف قیری در مرحله اختلاط مصالح سنگی و قبل از افزودن قیر و در مرحله عملیات تراکم باید در جریان تهیه طرح اختلاط آزمایشگاهی تعیین و این مقادیر مبنای مقایسه با نتایج آزمایش‌های کنترل کیفیت قرار گیرد. در مورد مخلوط‌های بازیافتی با کف قیر، مقدار آب لازم در مرحله اختلاط مصالح سنگی قبل از افزودن قیر به مخلوط برحسب مقدار قیر مصرفی متفاوت است. برای کنترل مقدار آب مخلوط قیری باید از آزمایش‌های AASHTO T ۳۲۹ استفاده شود.

- مقدار آب باقیمانده در لایه بازیافت سرد کوبیده شده و بعد از عمل آوری بمنظور تعیین زمان اجرای روکش مورد نیاز می‌باشد. میزان رطوبت لایه اجرا شده، بعد از عمل آوری و قبل از عملیات اجرای روکش باید کمتر از ۳ درصد باشد.

- مشخصات مخلوط‌های تثبیت شده با امولسیون و کف قیر در این دستورالعمل باید بر اساس ردیف ۲۵-۲-۳ و جداول ۲۵-۴ و ۲۵-۵ باشد.

- مواد قیری و افزودنی‌های مصرفی در بازیافت سرد درجا، یا بازیافت کارخانه‌ای باید به اندازه‌های باشد تا مخلوط تثبیت شده به مشخصات فنی لازم و طراحی شده برسد، زیرا مصرف بیش از اندازه این مواد بعد از عبور ترافیک موجب ظهور و بروز تغییر شکل‌های طولی و عرضی بستر تثبیت شده و کمتر از مقدار مشخصه موجب جدایش سنگ‌دانه‌ها از بستر می‌گردد. رواداری مقدار قیر طرح اختلاط و مقدار قیر اضافه شده برای این مخلوط‌ها نسبت به قیر بهینه طرح اختلاط ۰/۴ درصد و برای سایر افزودنی‌ها از جمله سیمان و آهک ۰/۳ درصد است. برای هر پروژه رواداری‌های مربوطه باید در مشخصات فنی خصوصی قید شود.

- تراکم نسبی لایه بازیافت کوبیده شده در سطح راه برای هر یک از دو نوع مخلوط تثبیت شده قیری باید با نمونه گیری تصادفی (کرگیری) کنترل و محاسبه شود. تراکم نسبی مخلوط امولسیون قیری برحسب درصدی از حداکثر وزن مخصوص نظری نمونه آزمایشگاهی که با روش AASHTO T209 تعیین می‌شود و یا درصدی از وزن مخصوص حقیقی نمونه که با روش AASHTO T166 طریق A اندازه‌گیری می‌شود، محاسبه می‌گردد. حداقل تراکم نسبی برحسب حداکثر وزن مخصوص نظری ۹۰ درصد و برحسب وزن مخصوص حقیقی ۹۵ درصد باید باشد. حداقل تراکم نسبی مخلوط کف قیر، برای لایه‌های تا ضخامت ۱۷۵ میلیمتر باید ۹۸ درصد حداکثر وزن مخصوص خشک اندازه‌گیری شده با روش T180 آشتو باشد. در شرایطی که ضخامت لایه بیش از ۱۷۵ میلیمتر باشد، تراکم نسبی مشخصه برای هر یک از دو نیمه لایه فوقانی و تحتانی باید جداگانه اندازه‌گیری و محاسبه شود. حداقل تراکم نسبی مشخصه برای نیمه لایه فوقانی ۹۸ درصد و برای نیمه لایه تحتانی که از میانگین تراکم نسبی دو لایه بدست می‌آید، نباید کمتر از ۹۷ درصد باشد.

حداکثر وزن مخصوص خشک فوق، روی مصالح نمونه‌گیری شده از گمانه آزمایش تراکم و در رطوبت درجای این مصالح (تک نقطه‌ای) با روش AASHTO T180 تعیین می‌شود.

- درصد فضای خالی مخلوط بازیافت با امولسیون قیر، با استفاده از روش‌های T209 و AASHTO T166 و مطابق رابطه ارائه شده در AASHTO T269 محاسبه شود. محدوده مشخصه فضای خالی برای هر پروژه باید در مشخصات فنی خصوصی مربوطه قید و مقدار دقیق آن بر اساس نتایج طرح اختلاط و تحلیل‌های انجام شده توسط مشاور باید به پیمانکار ابلاغ شود.

- عمق و ضخامت تراش و آسیاب شده روسازی به ازای هر ۱۰۰ متر طول در هر خط عبور یا کمتر و نهایتاً به تشخیص مشاور باید کنترل و با نقشه‌های اجرایی مقایسه شود. این ضخامت در هر پروژه باید در مشخصات فنی خصوصی مربوطه قید شده و رواداری آن متناسب با نوع دستگاه تراش باید معین شود.

- اندازه‌گیری ضخامت لایه بازیافت در هر ۱۰۰ متر طول خط عبور باید اندازه‌گیری شود. حداکثر رواداری مجاز برای ضخامت برابر با ۱۰ میلیمتر می‌باشد.

- برای ارزیابی تأثیر دمای مصالح مصرفی و مخلوط نهائی بازیافت بر عملیات اختلاط و کوبیدن مخلوط‌های تثبیت شده، حداقل روزی چهاردفعه دو بار صبح و دوبار بعدازظهر، دمای مصالح در جریان اختلاط و بعد از پخش و قبل از

کوبیدن باید اندازه‌گیری شود. این دما باید بیشتر از حداقل تعیین شده در مشخصات فنی خصوصی پروژه باشد. در شرایط استفاده از قیر ۸۵/۱۰۰ یا معادل برای تهیه کف قیر، درجه حرارت مصالح در زمان اختلاط باید بیشتر از ۱۰ درجه سانتیگراد باشد.

- رقوم روی مخلوط یازیافتی اجرا شده بعد از کوبیدن و یکنواختی سطح تمام شده آن باید با دوربین نقشه‌برداری و شمشه فلزی سه متری اندازه‌گیری و با ضوابط تعیین شده در این بخش و مشخصات فنی خصوصی مقایسه شود. ناهمواری‌های بیش از اندازه تعیین شده در مشخصات باید اصلاح شود.

جدول ۲۵-۶- آزمایش‌ها و اقدامات لازم برای کنترل کیفیت

ردیف	نوع آزمایش	تعداد نمونه	موقعیت نمونه‌گیری و مقدار آن
۱	کالیبراسیون وسایل و ابزار اختلاط دستگاه بازیافت سرد درجا یا کارخانه مرکزی	قبل از شروع کار و در جریان اجرای عملیات و به تشخیص مشاور	کلیه سیستم‌های توزین مکانیکی و یا سیستم‌های خودکار دستگاه بازیافت درجا و یا کارخانه مرکزی
۲	مشخصات تراشه‌های بازیافتی	به ازای هر یک کیلومتر در هر خط عبور تراش - یا حداقل یک نمونه از هر دپو یا بر اساس نظر دستگاه مشاور	برای طرح اختلاط حداقل ۱۸۰ کیلوگرم برای سایر حالتها، بر اساس نظر دستگاه مشاور
۳	مصالح جدید، امولسیون قیر، کف قیر، و مواد هیدرولیکی شامل سیمان، آهک، خاکستر بادی	از هر محموله روزانه یک آزمایش یا با تناوب بیشتر، مطابق دستور مشاور	از قسمت‌های مربوطه در دستگاه بازیافت درجا و یا از کارخانه مرکزی
۴	مقدار آب اضافه شده به مخلوط بازیافت سرد	به ازای هر یک کیلومتر در هر خط عبور	از مخلوط پخش شده در سطح راه قبل از کوبیدن و یا از کارخانه آسفالت حداقل ۱۰ کیلوگرم
۵	مقدار آب باقیمانده در مخلوط کوبیده شده بعد از عمل آوری	به ازای هر ۲ کیلومتر در هر خط عبور	از مخلوط کوبیده شده و در تمام ضخامت آن
۶	مقادیر مواد چسبنده قیری و هیدرولیکی	حداقل روزی یک بار	کنترل سیستم‌های توزین، وزن خرده آسفالت مصرفی توسط تسمه نقاله وزنی، مخازن ذخیره مواد قیری و هیدرولیکی دستگاه بازیافت یا کارخانه
۷	مشخصات بازیافت سرد (پارامترهای دانه بندی، مقاومت کششی یا مارشال و شن زدگی)	به ازای هر یک کیلومتر در هر خط عبور	بر حسب نوع آزمایش بعد از پخش و یا بعد از کوبیدن و کرگیری به مقدار و یا اندازه‌های لازم
۸	تعیین تراکم نسبی مخلوط کوبیده شده بر حسب درصدی از وزن مخصوص نمونه آزمایشگاهی، برای مخلوط تهیه شده با کف قیر و یا امولسیون قیر	به ازای هر ۲۰۰ متر در هر خط عبور و یا کمتر طبق دستور مشاور	به ازای هر ۲۰۰ متر در هر خط عبور بعد از تکمیل عملیات تراکم و قبل از عبور ترافیک
۹	فضای خالی مخلوط نهایی بازیافت یا امولسیون قیر	به ازای هر یک کیلومتر در هر خط عبور	بعد از پخش و قبل از کوبیدن مخلوط حداقل ۱۰ کیلوگرم
۱۰	عمق تراش روسازی موجود	اندازه‌گیری ضخامت درجا هر ۱۰۰ متر طول یا کمتر	اندازه‌گیری در محل اتصال طولی و در کنار خط
۱۱	ضخامت پخش مخلوط بازیافتی	به ازای هر ۱۰۰ متر یا کمتر یا طبق نظر مشاور	اندازه‌گیری ضخامت لایه
۱۲	درجه حرارت مصالح بازیافت	حداقل چهار بار روزانه دوبار صبح و دوبار بعدازظهر	از مواد و مصالح متشکله بازیافت موقع مخلوط کردن و مخلوط پخش شده قبل از کوبیدن

۱۳	رقوم مصالح روسازی موجود قبل از عملیات بازیافت و رقوم سطح نهایی بعد از پخش و کوبیدن مخلوط بازیافت	اندازه گیری رقوم روی آسفالت موجود قبل از بازیابی و بعد از کوبیدن مخلوط بازیافت در طبق دستور مشاور	با دوربین نقشه برداری یا تجهیزات مورد تأیید مشاور
۱۴	درصد فیر مخلوط نهایی بازیافت	هر ۱ کیلومتر درهر خط عبور یا حداقل یک نمونه در روز	از مصالح بازیابی شده روسازی یا از دیو این مصالح قبل از شروع عملیات بازیافت و از مخلوط نهایی بازیافت، حداقل ۱۰ کیلوگرم

پذیرش مخلوط بازیافتی سرد باید بر اساس ردیف‌های ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۳ و ۱۴ جدول ۶-۲۵ باشد. رواداری‌های مرتبط باید مطابق مشخصات ذکر شده در این فصل، مشخصات فنی خصوصی و نتایج بررسی طرح اختلاط‌های انجام شده، توسط مشاور به پیمانکار ابلاغ شود.

۶-۲۵ - اندازه گیری و پرداخت

- اندازه گیری و پرداخت عملیات اجرای مخلوط‌های بازیافتی سرد با در نظر گرفتن موارد زیر باید انجام شود:
 ۱. ضخامت تراش با اندازه گیری ضخامت و در محدوده رواداریهای ابلاغ شده قابل پرداخت است. ضخامت تراش باید بر اساس ماشین‌آلات تراش به نحوی تعریف شود که حداکثر بازدهی را داشته و حداقل تعداد دفعات تراش در پروژه انجام شود. همچنین رواداریهای ابلاغی باید به نحوی تعیین شوند که علاوه بر عدم افزایش حجم عملیات بازیافت، منجر به اجرای یک لایه اضافه و یا کاهش ضخامت لایه بازیافت و به تبع آن کاهش ظرفیت سازه‌ای روسازی نشود.
 ۲. در بازیافت سرد کارخانه‌ای، هزینه حمل تراشه‌های آسفالتی از محل روسازی موجود یا محل دیو به محل کارخانه، باید در نظر گرفته شود.
 ۳. میزان مصرف مصالح افزودنی مصرف شده، باید در حین و یا بعد از اجرا، اندازه‌گیری و بر مبنای مشخصات ذکر شده در طرح ابلاغی و با در نظر گرفتن محدوده رواداری به پیمانکار پرداخت شود.
 ۴. میزان حجم آسفالت بازیافتی، بر اساس ضخامت‌های اندازه گیری شده و با لحاظ وزن مخصوص حاصل از نتایج کنترل کیفیت قابل پرداخت به پیمانکار است لازم بذکر است در بازیافت سرد کارخانه‌ای، برگه‌های باسکول جنبه کنترلی داشته و ملاک پرداخت، ضخامت اندازه‌گیری شده می‌باشد.