

مشخصات فنی عمده ۱۰۱

نشریه شماره ۱۰۱

تجدید نظر دوم - ۱۳۹۲

تالیف: نظام فنی و اجرایی کشور

۱۳	فصل ۱: تعریفها
۱۵	آبرو
۱۵	آسفالت حفاظتی
۱۵	آسفالت سرد
۱۵	آسفالت متخلخل
۱۵	اساس
۱۵	اساس شنی و سنگی
۱۵	اساس قیری
۱۶	اساس ماکادامی
۱۶	اندود سطحی (تک‌کت)
۱۶	اندود نفوذی (پریم‌کت)
۱۶	اندودهای آب‌بند (سیل‌کت)
۱۶	بازیابی روسازی آسفالتی
۱۶	بتن آسفالتی با دانه‌بندی باز
۱۶	بتن آسفالتی با دانه‌بندی متراکم
۱۷	بستر روسازی راه
۱۷	بهبودی و روکش آسفالتی
۱۷	پل
۱۷	پی‌کنی ابنیه فنی
۱۷	تخلیه آب‌های سطحی
۱۷	خاک مسلح
۱۷	داربست
۱۷	راه انحرافی
۱۷	روسازی
۱۸	زهکشی
۱۸	زیراساس
۱۸	زیراساس شنی و سنگی
۱۸	سنگ پشت‌کار
۱۸	سنگ توکار
۱۸	سنگ دوکله و یا سرتاسری
۱۸	سنگ راسته
۱۸	سنگ کله
۱۸	سنگ نیش
۱۹	سنگ نما
۱۹	شانه راه
۱۹	شیب عرضی

۱۹.....	شیب عرضی روکش
۱۹.....	طاق‌های با دور تمام
۱۹.....	طاق‌های نیم‌خیز
۱۹.....	عملیات خاکی
۱۹.....	قالب
۱۹.....	قرضه جانبی
۲۰.....	قرضه موضعی
۲۰.....	قرضه منتخب
۲۰.....	کنترل فرسایش
۲۰.....	مدیریت روسازی راه
۲۰.....	مجموعه قالب‌بندی

فصل ۲: میانه راه ۲۱

۲۳.....	۱-۲ کلیات
۲۳.....	۲-۲ پاک کردن و ریشه‌کنی بستر و حریم راه
۲۵.....	۳-۲ خاکبرداری و خاکریزی
۲۶.....	۴-۲ مواد سوزا در برش‌های سنگی
۲۷.....	۵-۲ خاک‌های لغزشی و ریزشی
۲۷.....	۶-۲ خاکبرداری قرضه
۲۸.....	۷-۲ مصالح مناسب
۲۸.....	۸-۲ اجرای عملیات خاکریزی
۳۱.....	۹-۲ کوبیدن و میزان تراکم نسبی
۳۴.....	۱۰-۲ خاکریزی روی ابنیه فنی
۳۴.....	۱۱-۲ خاکریزی پشت پل‌ها
۳۴.....	۱۲-۲ خاکریزی در زمینه‌ای شیبدار
۳۵.....	۱۳-۲ مصالح حساس در مقابل یخبندان
۳۵.....	۱۴-۲ پر کردن اطراف ابنیه فنی
۳۶.....	۱۵-۲ شیب شیروانی‌ها در خاکریزی و خاکبرداری
۳۶.....	۱۶-۲ تسطیح و تنظیم
۳۶.....	۱۷-۲ زهکشی
۳۷.....	۱۸-۲ بستر روسازی
۳۸.....	۱۹-۲ راه‌های انحرافی و راه‌های اتصالی
۳۸.....	۲۰-۲ کنترل سطح تمام شده
۳۹.....	۲۱-۲ حفاظت کارهای انجام شده
۳۹.....	۲۲-۲ آزمایش‌های کنترل

فصل ۳: پی‌کنی ابنیه فنی ۴۳

۴۵.....	۱-۳ کلیات
۴۵.....	۲-۳ پی‌کنی اضافی
۴۵.....	۳-۳ پی در زمین خاکی یا سنگی
۴۶.....	۴-۳ حفاظت پی در برابر آب
۴۷.....	۵-۳ پشت‌بندها و حایل‌ها

۴۷.....	۳-۶ مصالح پی کنی
۴۷.....	۳-۷ پر کردن اطراف پی
۴۷.....	۳-۸ بازرسی پی کنی
۴۹.....	فصل ۴: بتن و بتن مسلح
۵۱.....	۴-۱ کلیات
۵۱.....	۴-۲ مصالح بتن
۶۳.....	۴-۳ میلگردها، آماده کردن آن‌ها و جزئیات آرماتوربندی
۸۳.....	۴-۴ کیفیت بتن
۱۰۱.....	۴-۵ اختلاط بتن و بتن ریزی
۱۰۵.....	۴-۶ بتن‌ریزی در شرایط ویژه
۱۱۰.....	۴-۷ روش‌های ویژه کاربرد بتن
۱۲۳.....	۴-۸ کنترل و بازرسی تجهیزات ساخت بتن
۱۲۳.....	۴-۹ آزمایش‌های کنترل کیفیت
۱۲۷.....	فصل ۵: کارهای بنایی
۱۲۹.....	۵-۱ کلیات
۱۲۹.....	۵-۲ مصالح
۱۳۴.....	۵-۳ ملات مورد مصرف در کارهای بنایی
۱۳۶.....	۵-۴ عملیات بنایی با سنگ
۱۴۲.....	۵-۵ طاق‌های سنگی
۱۴۴.....	۵-۶ بندکشی
۱۴۵.....	۵-۷ بنایی با بلوک سیمانی
۱۴۶.....	۵-۸ بنایی با آجر
۱۵۱.....	فصل ۶: شمع کوبی و شمع‌ریزی و سپرکوبی
۱۵۳.....	۶-۱ کلیات
۱۵۳.....	۶-۲ انواع مختلف شمع
۱۵۴.....	۶-۳ شمع چوبی
۱۵۶.....	۶-۴ شمع بتنی پیش ساخته
۱۶۱.....	۶-۵ شمع فلزی
۱۶۲.....	۶-۶ شمع بتنی ریخته در محل
۱۶۵.....	۶-۷ شمع‌های آزمایشی و آزمایشات بارگذاری
۱۶۶.....	۶-۸ مشخصات و آزمایش‌ها
۱۶۶.....	۶-۹ سپرها و مهارها
۱۷۸.....	۶-۱۰ آزمایش‌های کنترل کیفیت
۱۷۹.....	فصل ۷: ضوابط قالب‌بندی، لوله‌ها و مجراهای مدفون در بتن و درزهای اجرایی
۱۸۱.....	۷-۱ کلیات
۱۸۲.....	۷-۲ مصالح
۱۸۲.....	۷-۳ ضوابط طراحی
۱۸۵.....	۷-۴ اجرا
۱۸۸.....	۷-۵ قالب‌بندی و قالب‌برداری سازه‌های ویژه
۱۸۸.....	۷-۶ قالب‌بندی و قالب‌برداری برای روش‌های ویژه ساختمانی

۱۹۱	۷-۷ لوله‌ها و مجراهای مدفون در بتن
۱۹۲	۸-۷ درزهای اجرایی
۱۹۳	فصل ۸: کنترل فرسایش خاک
۱۹۵	۱-۸ کلیات
۱۹۵	۲-۸ دیوارهای خشکه چین
۱۹۵	۳-۸ سنگچین‌ها
۱۹۵	۴-۸ بلوکاژ
۱۹۶	۵-۸ حفاظت شیروانی‌ها
۱۹۷	۶-۸ تسطیح و روانه‌کاری شیروانی خاکریزهای سنگی
۱۹۷	۷-۸ کارهای حفاظتی با سازه‌های توری سنگی (گابیونی)
۱۹۹	فصل ۹: قنات‌ها
۲۰۱	۱-۹ کلیات
۲۰۱	۲-۹ انواع قنات
۲۰۲	۳-۹ چاه قنات
۲۰۲	۴-۹ چاههای آزمایش و کنترل
۲۰۲	۵-۹ قنات‌های موجود مجاور راه‌های در دست اقدام
۲۰۳	فصل ۱۰: کارهای فلزی _ جان‌پناه عایق‌بندی و اندود
۲۰۵	۱-۱۰ کلیات
۲۰۵	۲-۱۰ کارهای فلزی
۲۲۰	۳-۱۰ جان‌پناه
۲۲۰	۴-۱۰ عایق‌کاری
۲۲۱	۵-۱۰ اندودکاری
۲۲۳	فصل ۱۱: زهکشی و تخلیه آب‌ها
۲۲۵	۱-۱۱ کلیات
۲۲۵	۲-۱۱ انواع زهکشی و تخلیه آب‌ها
۲۲۶	۳-۱۱ مراحل عملیات تخلیه آب‌های سطحی
۲۳۱	۴-۱۱ زهکشی عمیق و زیرزمینی
۲۳۳	۵-۱۱ مصالح زهکشی عمیق
۲۳۶	۶-۱۱ معیارهای پایداری سیستم زهکشی عمیق
۲۳۸	۷-۱۱ نصب لوله‌های زهکشی عمیق
۲۳۹	۸-۱۱ پر کردن اطراف لوله‌ها
۲۴۰	۹-۱۱ اتصال لوله‌های موجود و لوله‌های جدید
۲۴۰	۱۰-۱۱ اتمام کارهای تخلیه آب‌ها و زهکشی
۲۴۰	۱۱-۱۱ نگهداری ابنیه زهکشی
۲۴۰	۱۲-۱۱ نقشه‌های تیپ راهنما برای زهکشی زیرزمینی
۲۴۹	فصل ۱۲: قشر زیراساس
۲۵۱	۱-۱۲ کلیات
۲۵۱	۲-۱۲ انواع قشر زیراساس
۲۶۵	فصل ۱۳: اساس
۲۶۷	۱-۱۳ کلیات

۲۶۷	.....	۲-۱۳ انواع قشر اساس
۲۷۷	.....	فصل ۱۴: قیر در راه‌سازی
۲۷۹	.....	۱-۱۴ کلیات
۲۷۹	.....	۲-۱۴ انواع قیر
۲۷۹	.....	۳-۱۴ قیرهای نفتی
۲۹۹	.....	۴-۱۴ کاربرد قیر در راه‌سازی
۲۹۹	.....	۵-۱۴ گرم کردن قیر
۳۰۶	.....	۶-۱۴ افزودنی‌های قیر
۳۰۷	.....	۷-۱۴ آزمایش‌های کنترل کیفیت
۳۰۹	.....	فصل ۱۵: اندود نفوذی (پریم‌کت)
۳۱۱	.....	۱-۱۵ کلیات
۳۱۱	.....	۲-۱۵ مواد قیری
۳۱۱	.....	۳-۱۵ انتخاب قیر مناسب
۳۱۲	.....	۴-۱۵ میزان پخش قیر
۳۱۳	.....	۵-۱۵ پخش ماسه
۳۱۳	.....	۶-۱۵ کنترل دمای پخش
۳۱۵	.....	۷-۱۵ وسایل اجرای کار
۳۱۶	.....	۸-۱۵ محدودیت‌های فصلی
۳۱۷	.....	۹-۱۵ آماده کردن سطح راه
۳۱۷	.....	۱۰-۱۵ پخش قیر پخش قیر
۳۱۷	.....	۱۱-۱۵ کنترل عبور وسایل نقلیه
۳۱۸	.....	۱۲-۱۵ آزمایش‌های کنترل کیفیت
۳۱۹	.....	فصل ۱۶: اندود سطحی (تک‌کت)
۳۲۱	.....	۱-۱۶ کلیات
۳۲۱	.....	۲-۱۶ مواد قیری
۳۲۱	.....	۳-۱۶ انتخاب قیر مناسب
۳۲۲	.....	۴-۱۶ میزان قیر
۳۲۲	.....	۵-۱۶ کنترل دمای پخش
۳۲۲	.....	۶-۱۶ وسایل اجرای کار
۳۲۳	.....	۷-۱۶ محدودیت‌های فصلی
۳۲۳	.....	۸-۱۶ آماده کردن سطح راه
۳۲۳	.....	۹-۱۶ پخش قیر و کنترل وسایل نقلیه
۳۲۳	.....	۱۰-۱۶ آزمایش‌های کنترل کیفیت
۳۲۵	.....	فصل ۱۷: آسفالت‌های حفاظتی
۳۲۷	.....	۱-۱۷ کلیات
۳۲۷	.....	۲-۱۷ دامنه کاربرد
۳۲۷	.....	۳-۱۷ انواع آسفالت‌های حفاظتی
۳۲۷	.....	۴-۱۷ آسفالت‌های سطحی یک یا چند لایه ای
۳۳۳	.....	۵-۱۷ اندودهای آب بند
۳۳۷	.....	۶-۱۷ میکروسرفیسینگ

۳۳۹	۷-۱۷ غبارنشانی و روغن پاشی
۳۴۰	۸-۱۷ اجرای آسفالت‌های حفاظتی
۳۴۷	۹-۱۷ محدودیت‌های فصلی
۳۴۸	۱۰-۱۷ کنترل ترافیک
۳۴۸	۱۱-۱۷ آزمایش‌های کنترل کیفیت
۳۵۱	فصل ۱۸: آسفالت سرد
۳۵۳	۱-۱۸ کلیات
۳۵۳	۲-۱۸ دامنه کاربرد
۳۵۳	۳-۱۸ انواع آسفالت سرد
۳۵۴	۴-۱۸ مشخصات فنی مصالح سنگی
۳۵۵	۵-۱۸ مواد قیری
۳۵۵	۶-۱۸ انتخاب قیر
۳۵۷	۷-۱۸ درجه حرارت قیر
۳۵۸	۸-۱۸ انتخاب دانه‌بندی کارگاهی
۳۵۹	۹-۱۸ طرح اختلاط آسفالت سرد
۳۵۹	۱۰-۱۸ مشخصات فنی آسفالت سرد
۳۶۰	۱۱-۱۸ آزمایش‌ها
۳۶۱	۱۲-۱۸ ماشین آلات تهیه آسفالت سرد
۳۶۳	۱۳-۱۸ سایر وسایل تهیه آسفالت سرد
۳۶۵	۱۴-۱۸ اجرای آسفالت سرد
۳۶۹	۱۵-۱۸ محدودیت‌ها
۳۶۹	۱۶-۱۸ کنترل سطح آسفالت
۳۷۰	۱۷-۱۸ آزمایش‌های کنترل کیفیت
۳۷۱	فصل ۱۹: آسفالت ماکادم نفوذی
۳۷۳	۱-۱۹ کلیات
۳۷۳	۲-۱۹ انواع آسفالت ماکادم نفوذی
۳۷۷	۳-۱۹ اجرای عملیات
۳۷۸	۴-۱۹ پوشش نهایی آسفالت ماکادم نفوذی
۳۷۸	۵-۱۹ وسایل اجرای کار
۳۷۹	۶-۱۹ حفاظت سطح راه به هنگام اجرای عملیات
۳۷۹	۷-۱۹ آزمایش‌های کنترل کیفیت
۳۸۱	فصل ۲۰: آسفالت گرم
۳۸۳	۱-۲۰ کلیات
۳۸۳	۲-۲۰ انواع آسفالت گرم
۳۸۶	۳-۲۰ سنگدانه‌ها
۳۹۵	۴-۲۰ قیر
۳۹۹	۵-۲۰ افزودنی‌های تثبیت‌کننده در آسفالت ماستیک
۴۰۱	۶-۲۰ طرح مخلوط‌های آسفالتی
۴۰۲	۷-۲۰ مشخصات فنی مخلوط‌های آسفالتی گرم
۴۰۸	۸-۲۰ طرح اختلاط آزمایشگاهی

۴۱۱	۹-۲۰ کارخانه آسفالت
۴۱۹	۱۰-۲۰ بازرسی کارخانه آسفالت
۴۱۹	۱۱-۲۰ تولید آسفالت
۴۲۲	۱۲-۲۰ رطوبت مصالح سنگی
۴۲۲	۱۳-۲۰ درجه حرارت اختلاط
۴۲۲	۱۴-۲۰ آماده کردن سطح راه
۴۲۳	۱۵-۲۰ حمل مخلوط آسفالتی
۴۲۳	۱۶-۲۰ توزین مخلوط آسفالتی
۴۲۴	۱۷-۲۰ پخش مخلوط‌های آسفالتی
۴۲۷	۱۸-۲۰ درجه حرارت پخش
۴۲۸	۱۹-۲۰ غلتک‌های آسفالتی
۴۳۰	۲۰-۲۰ کوبیدن مخلوط آسفالتی
۴۳۴	۲۱-۲۰ تراکم قشرهای آسفالتی
۴۳۴	۲۲-۲۰ کنترل سطح آسفالت
۴۳۴	۲۳-۲۰ کنترل وسایل نقلیه
۴۳۵	۲۴-۲۰ آزمایش‌های کنترل کیفیت
۴۳۷	فصل ۲۱: رویه‌های شنی و شانه رویه‌های آسفالتی و بتنی
۴۳۹	۱-۲۱ کلیات
۴۳۹	۲-۲۱ تهیه مصالح
۴۳۹	۳-۲۱ مشخصات فنی مصالح
۴۴۰	۴-۲۱ ابعاد قشر رویه‌های شنی
۴۴۱	۵-۲۱ آماده نمودن بستر
۴۴۱	۶-۲۱ پخش مصالح و آبیاشی
۴۴۲	۷-۲۱ کوبیدن رویه‌های شنی و شانه‌ها
۴۴۲	۸-۲۱ کنترل سطح تمام شده
۴۴۲	۹-۲۱ نگهداری سطح رویه‌های شنی
۴۴۳	۱۰-۲۱ آزمایش‌های کنترل کیفیت
۴۴۵	فصل ۲۲: ژئوسنتتیک‌ها در راه‌سازی
۴۴۷	۱-۲۲ کلیات
۴۴۹	۲-۲۲ ملاحظات کلی در ژئوسنتتیک‌ها
۴۵۵	۳-۲۲ مشخصات ژئوتکستایل‌ها در راه‌سازی
۴۵۷	۴-۲۲ فیلتراسیون و زهکشی
۴۶۱	۵-۲۲ کنترل فرسایش
۴۶۶	۶-۲۲ جداسازی و تثبیت در بستر راه
۴۷۳	۷-۲۲ روکش
۴۸۰	۸-۲۲ شیب‌های خاکی مسلح
۴۸۶	۹-۲۲ دیوارهای خاک مسلح
۵۰۱	۱۰-۲۲ آب بندها
۵۰۳	فصل ۲۳: تونل
۵۰۵	۱-۲۳ کلیات

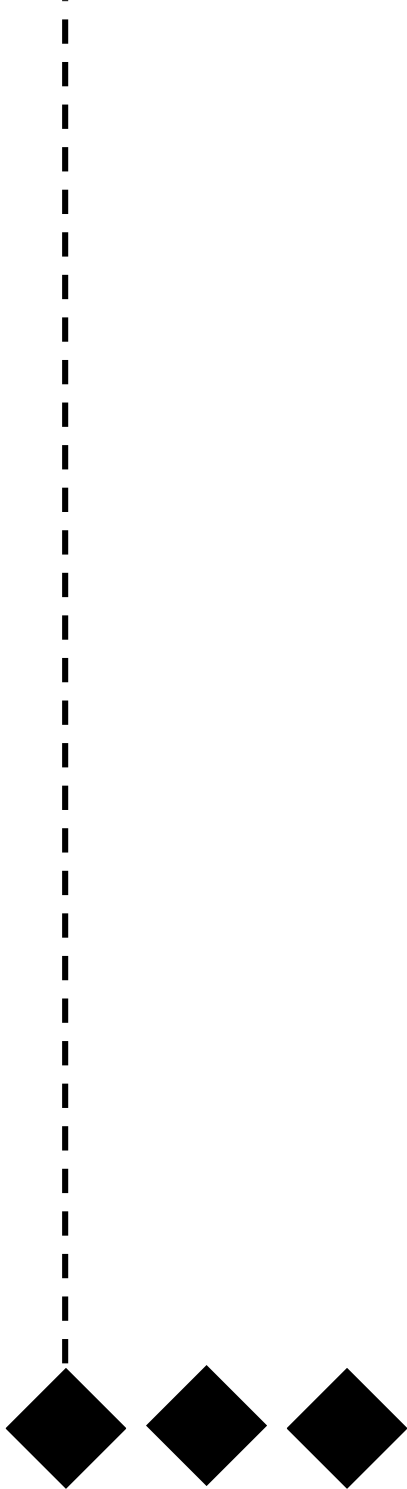
۵۰۸	۲-۲۳ مقررات ویژه و تجهیزات موقت
۵۱۳	۳-۲۳ حفاری تونل
۵۲۱	۴-۲۳ بارگیری و حمل مصالح حفاری شده
۵۲۱	۵-۲۳ پایدارسازی و پوشش موقت تونل
۵۳۰	۶-۲۳ دوغابریزی
۵۳۴	۷-۲۳ پوشش دائم
۵۳۷	۸-۲۳ عملیات تکمیلی
۵۳۹	فصل ۲۴: دستورالعمل‌های ایمنی و بهداشت حرفه‌ای در کارهای راه‌سازی
۵۴۱	۲۴-۱ کلیات
۵۴۱	۲۴-۲ هدف و دامنه کاربرد
۵۴۱	۲۴-۳ عوامل زیان‌آور محیط کار و علل وقوع حوادث ناشی از کار
۵۴۲	۲۴-۴ مقررات عمومی
۵۴۴	۲۴-۵ تسهیلات و خدمات بهداشتی و رفاهی
۵۴۶	۲۴-۶ وسایل حفاظت فردی
۵۴۹	۲۴-۷ کمک‌های اولیه
۵۵۰	۲۴-۸ عوامل آسیب‌رسان و بیماری‌زای محیط کار و بهداشت حرفه‌ای
۵۵۴	۲۴-۹ ایمنی در حین کار با ابزار، وسایل و ماشین‌آلات
۵۵۹	۲۴-۱۰ ایمنی در حین اجرای عملیات
۵۶۴	۲۴-۱۱ انبار کردن و حمل ایمن مواد و مصالح
۵۶۵	۲۴-۱۲ پیشگیری و حفاظت در برابر آتش‌سوزی
۵۶۷	۲۴-۱۳ کاربرد مواد ناریه در کارهای راه‌سازی
۵۶۹	۲۴-۱۴ ایمنی و بهداشت در فرآیند جوشکاری
۵۷۲	۲۴-۱۵ علائم و تجهیزات هشداردهنده و اطلاع‌رسانی
۵۷۴	۲۴-۱۶ استانداردها
۵۷۵	فصل ۲۵: استانداردهای مشخصات و آزمایش‌ها
۵۷۷	۲۵-۱ کلیات
۵۷۷	۲۵-۲ شماره استانداردهای مرتبط با این مشخصات
۵۷۸	۲۵-۳ فهرست مؤسسه‌های بین‌المللی استاندارد



تعريفها



فصل



بخشی از واژه‌های مهم به شرح زیر تعریف شده است.

آبرو

هر سازه‌ای، غیر از پل، که برای تخلیه آب از زیر راه ساخته می‌شود.

آسفالت حفاظتی

پخش قیر در راه‌های خاکی شنی، آسفالتی و بتنی و بلافاصله پخش سنگدانه بر روی آن (آسفالت سطحی)، یا اندوذهای سنگدانه‌ای یا ماسه‌ای، یا قیر پاشی بدون سنگدانه، با پخش آسفالت اسلاری سیل، یا میکروسرفیسینگ، آسفالت حفاظتی نامیده می‌شود.

آسفالت سرد

آسفالت سرد از اختلاط مصالح سنگی یا قیرهای محلول، یا قیرآبه‌ها و یا قطران در دمای محیط تهیه و در همین دما پخش و متراکم می‌شود.

آسفالت متخلخل

آسفالت متخلخل از اختلاط قیر با سنگدانه‌های شکسته دارای دانه‌بندی بازی در کارخانه آسفالت تهیه می‌شود.

اساس

قشری از مصالح سنگی با مشخصات فنی و به ضخامت معین که بر روی بستر آماده شده راه یا لایه زیراساس، به منظور تحمل بارهای وارده از لایه‌های بالاتر روسازی قرار گیرد، قشر اساس نامیده می‌شود.

اساس شنی و سنگی

عبارت است از مصالح شکسته شن و ماسه‌ای رودخانه‌ای یا سنگ‌های معادن کوهی با مشخصات فنی معین که به ابعاد هندسی مورد نظر بر روی قشر زیراساس و یا بستر روسازی قرار گیرد.

اساس قیری

مخلوطی از مصالح سنگی و قیر با مشخصات فنی و به ضخامت معین که بر روی بستر آماده شده راه یا لایه زیراساس، به منظور تحمل بارهای وارده از لایه‌های بالاتر روسازی قرار گیرد، قشر اساس قیری نامیده می‌شود.

اساس ماکدामी

مخلوطی از سنگ کوهی با سنگ‌های رودخانه‌ای شکسته به اندازه‌های مشخص و پخش آن بر روی قشر آماده شده سطح راه برابر ابعاد، اندازه‌ها و ضخامت‌های مشخص شده در نقشه‌ها.

اندود سطحی (تک‌کت)

پخش یک لایه بسیار نازک قیر محلول یا قیرآبه روی سطح آسفالتی یا بتنی به منظور آغشته نمودن سطوح مزبور و ایجاد چسبندگی با قشر آسفالتی که متعاقباً روی آن پخش می‌شود، اندود سطحی یا تک‌کت نامیده می‌شود.

اندود نفوذی (پریم‌کت)

پخش یک لایه قیر محلول با کندروانی (ویسکوزیته) کم یا متوسط در سطح شنی راه (بستر روسازی راه یا زیراساس و یا اساس)، اندود نفوذی یا پریم‌کت نامیده می‌شود.

اندودهای آب‌بند (سیل‌کت)

اجرای آسفالت‌های حفاظتی بر روی انواع رویه‌های آسفالتی و یا بتنی موجود، به منظور آب‌بندی، افزایش خاصیت نفوذناپذیری، اصلاح آسیب‌دیدگی‌های سطحی، بهسازی موقت و افزایش عمر بهره‌برداری‌ها، اندود آب‌بند یا سیل‌کت نامیده می‌شود.

بازیابی روسازی آسفالتی

بازیابی روسازی آسفالتی، استفاده مجدد از آسفالت‌های قدیمی است که قبلاً کاربرد اولیه خود را به انجام رسانده است. این عمل معمولاً پس از انجام پاره‌ای فعل و انفعال بر روی آسفالت‌های قدیمی صورت می‌گیرد.

بتن آسفالتی با دانه‌بندی باز

عبارت است از مخلوط قیر و مصالح سنگی با دانه بندی باز که مناسب برای بالا بردن اصطکاک روسازی مرطوب می‌باشد.

بتن آسفالتی با دانه‌بندی متراکم

عبارت است از مخلوط قیر و مصالح سنگی با دانه بندی پیوسته مناسب برای شرایط محلی با کاهش فضای خالی و افزایش مقاومت و عمر بیشتر.

بستر روسازی راه

سطح تمام شده خاکی راه که مصالح لایه‌های روسازی بر روی آن قرار می‌گیرد.

بهبودی و روکش آسفالتی

مرمت و اصلاح انواع آسیب دیدگی‌های سطحی و سازه‌های روسازی‌های آسفالتی، شامل: تعمیرات سطحی، اجرای روکش‌های تقویتی، بازیافت و یا ترکیبی از این عملیات بهبودی نامیده می‌شود.

پل

سازه فلزی یا با مصالح ساختمانی برای عبور راه، راه آهن و یا پیاده از روی آب یا مسیر راهی دیگر.

پیکانی ابنیه فنی

پی کتی ابنیه فنی عبارت است از کندن محل پی پایه‌ها، دیوارها، زهکشی‌ها، با دست و یا بیل مکانیکی (یا وسایل مشابه) طبق رقوم مندرج در نقشه‌های اجرایی و به دستور دستگاه نظارت.

تخلیه آب‌های سطحی

عبارت است از احداث زهرها، و آبروهای باز و یا بسته، لوله‌گذاری‌های سطحی، انحراف و تنظیم و کنترل جریان آب انهار و رودخانه‌ها و اجرای سایر کارهای تکمیلی، طبق نقشه‌های اجرایی و دستورات دستگاه نظارت.

خاک مسلح

خاک مسلح عبارت است از مجموعه خاک و مسلح کننده‌ها که به صورت نوارهای افقی در خاک قرار می‌گیرند و پوسته (در صورت وجود) که بتنی، فلزی یا از مصالح دیگر است و نمای خاک مسلح را تشکیل می‌دهد.

داربست

سازه‌ای موقت است که برای نگهداری قالب‌بندی، سکوها، کار و تحمل بارهای حین اجرا برپا می‌شود. مشتمل بر شمع‌بندی، پایه‌های قائم، صفحات افقی، بادبندها، زیرسری‌ها و نظایر آن.

راه انحرافی

راهی موقت برای عبور ترافیک در زمان قطع عبور از بخشی از راه.

روسازی

روسازی راه سازه‌ای است که بر روی آخرین لایه متراکم شده خاک زمین طبیعی، خاکریزی‌ها یا کف برش‌های خاکی و یا سنگی که به طور کلی بستر روسازی نامیده می‌شود، قرار می‌گیرد.

زهکشی

زهکشی عبارت است از لوله‌گذاری‌های سطحی و زیرزمینی، مصرف زه‌های سنگی و یا خرده‌سنگی، انحراف و تنظیم و اجرای سایر کارهای تکمیلی، طبق نقشه‌های اجرایی و دستورات دستگاه نظارت.

زیراساس

قشری از مصالح سنگی (یا مخلوطی از مصالح سنگی و مواد افزودنی) با مشخصات فنی معین و به ضخامت مشخص که بر روی بستر راه (ساب‌گرید) به منظور تحمل بارهای وارده از قشرهای بالای روسازی قشر اساس قرار گیرد، قشر زیراساس نامیده می‌شود. زیراساس معمولاً اولین لایه از ساختمان روسازی راه را تشکیل می‌دهد.

زیراساس شنی و سنگی

مصالح شنی رودخانه‌ای یا سنگ‌های شکسته شده در سنگ شکن که با مشخصات فنی معین تهیه و بر روی بستر روسازی راه حمل و به ضخامت مورد نظر پخش و سپس طبق شرایط فنی آبپاشی و کوبیده می‌گردد. قشر حاصله، زیراساس شنی نامیده می‌شود.

سنگ پشت کار

قطعه سنگی است که در پشت نما به کار می‌رود و مستقیماً در برابر عوامل جوی قرار ندارد.

سنگ توکار

قطعه سنگی است که در داخل بنا به کار برده می‌شود.

سنگ دوکله و یا سرتاسری

قطعه سنگی است که تمام ضخامت بنا را در بر می‌گیرد.

سنگ راسته

قطعه سنگی است که طول اصلی آن در امتداد نمای بنا قرار می‌گیرد.

سنگ کله

قطعه سنگی است که طول اصلی آن در داخل بنا قرار می‌گیرد.

سنگ نبش

قطعه سنگی است که در گوشه بنا به کار برده می‌شود.

سنگ نما

قطعه سنگی است که در نمای بنا به کار برده می‌شود. این قطعه باید دارای ریشه کافی بوده تا در ضمن مقاومت در برابر عوامل جوی، استحکام بنا را هم تامین نماید.

شانه راه

آن قسمت از کف راه که برای توقف اضطراری وسایل نقلیه اختصاص داده شده است.

شیب عرضی

عبارت است از شیب عرضی سطح راه و در مسیرهای مستقیم اغلب معادل ۲٪ می‌باشد.

شیب عرضی روکش

حداقل شیب عرضی روکش در مسیرهای مستقیم ۱/۵٪ و حداکثر ۳٪ ولی حداقل شیب عرضی برای مسیرهای بیش از دو خط عبور در یک جهت ۲٪ می‌باشد. شیب عرضی جاده خاکی و یا بدون روسازی ۲/۵٪ تا ۵٪ است.

ملاقات‌های با دور تمام

طاق‌هایی که انتهای قوس طاق به حالت عمودی روی پایه‌ها قرار گرفته باشد.

ملاقات‌های نیم‌خیز

طاق‌هایی که با طاق به حالت مایل و با شیب ۱ و ۲ روی پایه قرار گرفته باشد.

عملیات خاکی

عبارت است از کلیه کارهای لازم برای تمیز کردن بستر و حریم راه، خاکبرداری و خاکریزی خاک، سنگ و یا سایر مصالح، از و یا در مسیر و یا محدوده راه در منطقه عملیات طرح، طبق نقشه‌های اجرایی و یا برابر دستورات دستگاه نظارت.

قالب

سازه‌ای موقت برای در بر گرفتن بتن قبل از سخت شدن و کسب مقاومت کافی برای تحمل بار بتن.

قرضه جانبی

قرضه ایست موجود در حریم قانونی راه و در صورت بالامانع بودن در نزدیکی و مجاورت حریم راه.

قرضه موضعی

قرضه ایست که از منابع مناسب موجود در طول راه و با رعایت حداقل فاصله حمل تعیین می‌شود.

قرضه منتخب

قرضه ایست متشکل از مصالح رودخانه‌ای و یا کوهی و یا مصالحی با مشخصات معین که از منابع خاص تأمین می‌شود.

کنترل فرسایش

عبارت است از ایجاد فضای سبز و یا تثبیت خاک با قیرآبه و یا پوشش با بتن پاشیده و شیب‌بندی به منظور کاهش از دست رفتن خاک به علت آب یا باد.

مدیریت روسازی راه

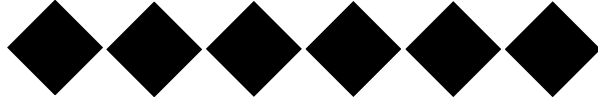
عبارت است از تمامی فعالیت‌های مربوط به طراحی، ساخت، نگهداری، ارزیابی مداوم، ترمیم، بهسازی یا بازسازی روسازی شبکه راه‌ها. مدیریت روسازی راه مجموعه‌ای است از ابزار و روش‌ها که علاوه بر سازماندهی به شبکه روسازی‌ها به تصمیم‌گیری برای دست یافتن به برنامه‌های دراز مدت مؤثر و اقتصادی برای نگهداری روسازی‌ها در سطحی قابل قبول، کمک می‌کند.

مجموعه قالب‌بندی

مجموعه‌ای که برای نگهداری بتن در شکل مورد نظر به کار می‌رود، مشتمل بر رویه قالب، بدنه قالب، پشت‌بندها، کلاف‌ها، چپ و راست‌ها و نظایر آن.

میانه راه

آن قسمت از عرض راه که در حد فاصل (بین) مسیر رفت و برگشت قرار گرفته و مسیرهای رفت و برگشت را از هم جدا می‌کند.

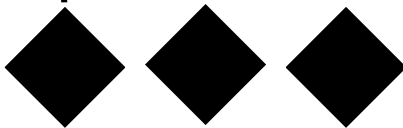


عملیات خاکی



فصل

- ۱-۲ کلیات
- ۲-۲ پاک کردن و ریشه‌کنی بستر و حریم راه
- ۳-۲ خاکبرداری و خاکریزی
- ۴-۲ مواد سوزا در برش‌های سنگی
- ۵-۲ خاک‌های لغزشی و ریزشی
- ۶-۲ خاکبرداری قرصه
- ۷-۲ مصالح مناسب
- ۸-۲ اجرای عملیات خاکریزی
- ۹-۲ کوبیدن و میزان تراکم نسبی
- ۱۰-۲ خاکریزی روی ابنیه فنی
- ۱۱-۲ خاکریزی پشت پل‌ها
- ۱۲-۲ خاکریزی در زمین‌های شیبدار
- ۱۳-۲ مصالح حساس در مقابل یخبندان
- ۱۴-۲ پر کردن اطراف ابنیه فنی
- ۱۵-۲ شیب شیروانی‌ها در خاکریزی و خاکبرداری
- ۱۶-۲ تسطیح و تنظیم
- ۱۷-۲ زهکشی
- ۱۸-۲ بستر روسازی
- ۱۹-۲ راه‌های انحرافی و راه‌های اتصالی
- ۲۰-۲ کنترل سطح تمام شده
- ۲۱-۲ حفاظت کارهای انجام شده
- ۲۲-۲ آزمایش‌های کنترل



۱-۲ کلیات

عملیات خاکی شامل کلیه کارهای لازم برای تمیز کردن بستر و حریم راه، خاکبرداری و خاکریزی خاک، سنگ یا سایر مصالح، از و یا در مسیر یا محدوده راه در منطقه عملیات طرح، طبق نقشه‌های اجرایی با برابر دستورات دستگاه نظارت می‌باشد.

۲-۲ پاک کردن و ریشه‌کنی بستر و حریم راه

عملیات پاک کردن و ریشه‌کنی بستر حریم راه شامل برداشتن و به دور ریختن هرگونه مواد و مصالح زائد، نباتات و اشجار، ساختمان و ابنیه و هرگونه مانعی در تمامی حریم راه، مسیر کانال‌ها و آبروها، محل احداث پل و ابنیه فنی و هر ناحیه و منطقه دیگری که در نقشه‌های اجرایی مشخص شده است، می‌باشد. پاک کردن و ریشه‌کنی بستر و حریم راه باید قبل از هرگونه خاکبرداری یا خاکریزی شروع شده و پایان یابد.

۱-۲-۱ حفظ و مراست اقلامی که باید نگهداری شوند

باید دقت کافی و مراقبت لازم به عمل آید که تأسیسات و ابنیه فنی مفید یا جدیدالاحداث راه و نیز تأسیسات و تجهیزات دیگر مانند لوله‌های آب، گاز، نفت، کابل برق، تلفن، تأسیسات نظامی و غیره که در مسیر راه یا مجاورت آن قرار گرفته حفظ و حراست و نگهداری شده و هیچ گونه آسیب و صدمه‌ای از عملیات پیمانکار به آن‌ها وارد نگردد. در مورد درختان و اشجار، فقط درختانی که روی نقشه‌ها نشان داده شده یا طی صورتجلسه مصوب مشخص شده باشند باید در صورت امکان جابه‌جا و در غیر این صورت قطع و ریشه‌کنی و از مسیر راه دور شوند. پیمانکار باید دقت نماید که در اثر اجرای عملیات به سایر درختان صدمه و آسیبی وارد نشود. مسئولیت هرگونه لطمه یا صدمه‌ای که به درختان و اشجار و سایر تأسیسات و ابنیه در اثر اجرای عملیات وارد شود به عهده پیمانکار بوده و می‌بایستی به هزینه خود ترمیم یا مشکلات حقوقی ناشی از آن را رفع نماید.

۲-۲-۲ روش‌های اجرایی

سطوح و مناطقی که در نقشه‌های اجرایی با دستور کارها به عنوان پاک کردن و ریشه‌کنی مسیر و حریم راه تعیین شده، باید توسط دستگاه نظارت یا دستگاه اجرایی قبل از شروع عملیات پاک کردن و ریشه‌کنی، می‌خکوبی و مشخص گردد. عمل پاک کردن و ریشه‌کنی باید در تمام طول مسیر طبق نقشه‌های اجرایی به صورت مشروح زیر انجام شود.

الف: پاک کردن مسیر و حریم راه شامل تمیز کردن، برداشتن خاک‌های نباتی و جابه‌جایی یا قطع و ریشه‌کنی کامل درختان، بیرون آوردن ریشه‌های خشکیده و بدون تنه و هرگونه درختچه، نهال، بوته، علف، چپر، حصار، چینه، زباله و آشغال، ابنیه، موانع و سایر مواردی که به نظر دستگاه نظارت یا کارفرما وجود آن برای پی‌ها یا زیرسازی و روسازی راه نامناسب تشخیص داده شود از حریم راه و راه‌های ورودی و خروجی، راه‌های دستیابی، مسیر کانال‌ها و آبروها و محل احداث ابنیه فنی، می‌باشد. هرگونه مصالح ساختمانی که از تخریب ابنیه بدست می‌آید پس از دور کردن از بستر و حریم راه باید طبق تشریفات قانونی تحویل صاحبان آن گردد.

ب: خاک‌های نباتی که غیر قابل مصرف در خاکریزی است باید از بستر و حریم راه برداشته شده و در محل‌هایی که دستگاه نظارت مشخص می‌کند ذخیره شود. بدیهی است چنانچه طبق نقشه‌ها یا تشخیص دستگاه نظارت این خاک‌ها قابل مصرف برای پوشش نباتی شیروانی‌های خاکی نباشد می‌تواند مورد استفاده زارعین قرار گیرد.

پ: سطوح طبیعی که پایین‌تر از بستر روسازی^۱ قرار گرفته‌اند طبق نظر دستگاه نظارت باید ریشه‌کنی کامل تا عمق لازم انجام شده و بقایای ریشه‌ها، علف‌ها، رستنی‌ها و هرگونه مواد و مصالح نامناسب دیگر نیز از زمین کنده و به دور ریخته شود تا احتمال مدفون شدن زیر خاکریز و حریم راه را نداشته باشد. قطع کامل ریشه برخی بوته‌ها، خارها و رستنی‌ها منحصراً با کندن آن‌ها مؤثر نبوده و نیاز به مصرف سموم ویژه دارد. محدوده چنین عملیاتی باید در مشخصات فنی خصوصی قید شود.

ت: چنانچه مسیر راه از داخل باغ - قلمستان - منطقه جنگلی عبور نماید، کلیه درختان، نهال‌ها و هرگونه رستنی باید در تمامی حریم و بستر راه جابه‌جا یا قطع و ریشه‌کنی شده و مسیر پاک گردد. قطع و ریشه‌کنی درختان باید به صورتی انجام گیرد که باعث خرابی ساختمان‌های مجاز یا صدمه و لطمه زدن به درختانی که باید حفظ شوند نگردد. درختان باید طوری قطع شوند که در موقع سقوط به طرف یا در جهت محور راه بیفتد. از سوزاندن تنه درختان و اشجار جنگلی در محدوده کار باید خودداری شود.

ث: چنانچه شاخه درختانی که در مجاورت مسیر قرار گرفته یا شاخه درختانی که دستور حفظ و حراست آن‌ها داده شده حدود پنج متر داخل حریم راه شده باشند باید از نزدیک تنه درخت قطع شوند. قطع این شاخه‌ها باید به روش حرفه‌ای و صحیح انجام شود و محل قطع هر شاخه باید با یک پوشش ضخیم رنگ مخصوص درختان که مورد تصویب دستگاه نظارت قرار گیرد پوشیده شود.

ج: چنانچه در حریم راه تأسیساتی مانند تیرهای تلفن، تلگراف یا برق، لوله‌کشی آب، فاضلاب، نفت، گاز، لوله‌های سیمانی یا سایر تأسیسات مشابه وجود داشته باشد که باید از مسیر برداشته شود یا تغییر مکان داده شوند، پیمانکار باید مراتب را به موقع به کارفرما و دستگاه نظارت جهت هرگونه اقدام مقتضی کتباً اطلاع دهد.

ج: چنانچه در حریم راه، قنات یا چاه‌های آب دایر وجود داشته باشد، پیمانکار باید برای تغییر محل چاه آب و تغییر مسیر قنات، با در نظر گرفتن آنکه آب چاه یا قنات از بین نرود اقدام، و برای چاه‌های خشک و قنات‌های متروکه با توجه به جهات ایمنی پیشنهادی تهیه و برای اظهار نظر کارفرما و دستگاه نظارت ارسال نماید.

پرکردن میله چاه‌های متروکه باید با مصالح قابل قبول بر اساس فصل نهم انجام و اجرا گردد.

ح: چاله‌هایی که در اثر ریشه‌کشی درختان به وجود می‌آیند باید با مصالح مناسب به صورت لایه لایه پر شده و برابر مندرجات این فصل متراکم گردد.

خ: تمام منطقه عملیات خاکی با حریم مقرر باید از هر حیث تمیز بوده و زیبایی دید راه بعد از خاتمه عملیات حفظ گردد.

۳-۲ خاکبرداری و خاکریزی

برداشت هرگونه مصالح و مواد خاکی، شن و ماسه‌ای، قلوه‌سنگی و سنگی، ریزشی و لغزشی، صرف نظر از جنس و کیفیت آن‌ها از مسیر راه، به منظور تسطیح، شیب‌بندی و آماده کردن مسیر اصلی راه یا راه‌های ورودی و خروجی و جاده‌های ارتباطی، موضوع عملیات خاکبرداری است. خاکبرداری و گودبرداری جهت احداث پایه پل‌ها، لوله‌ها، آبروها، دیوارها و سایر ابنیه فنی مشمول عملیات مندرج در این فصل نبوده و در فصل سوم این مشخصات ذکر شده است.

احداث خاکریز یا بالا آوردن بستر راه با خاک و سنگ حاصله از برش‌ها یا با مصالح قرضه موضعی، جانبی یا منتخب، آماده‌سازی بستر زمین طبیعی برای ریختن، پخش و کوبیدن مصالح بر روی آن، و نیز خاکریزی پشت پی‌ها و شالوده‌ها، اطراف ابنیه فنی و مستحذات، پرکردن اطراف لوله‌ها، چاه‌ها، چاهک‌ها و گودال‌های موضعی مشمول عملیات خاکریزی است.

کلیه عملیات خاکبرداری و خاکریزی باید بر اساس نقشه‌های اجرایی و برابر با ابعاد و اندازه‌های مشخص شده در نقشه‌ها با دستورات دستگاه نظارت انجام شود. در حین عملیات خاکبرداری و خاکریزی باید مراقبت کامل به عمل آید تا هیچ‌گونه آسیبی به تأسیسات، تجهیزات، مستحذات، ابنیه فنی، علائم و نقاط ثابت نقشه برداری، و اموال بخش دولتی و خصوصی وارد نیاید.

عملیات خاکی باید همواره با زهکشی توأم انجام گیرد و دستگاه نظارت در هنگام نیاز می‌تواند در مواقع بارندگی‌های شدید، به منظور حفاظت عملیات انجام شده، کارهای خاکی را متوقف سازد. کلیه خاک‌های حاصل از خاکبرداری باید در خاکریزها، راه‌های ارتباطی، پشت پل‌ها و پی‌ها مصرف شود مگر در مواردی که دستگاه نظارت مصرف این خاک‌ها را برای خاکریزی نامناسب و غیر قابل قبول دانسته یا زائد بر مصرف تشخیص دهد. عدم مصرف خاک‌های حاصل از خاکبرداری به هر دلیل که باشد باید قبلاً به تأیید دستگاه نظارت و کارفرما برسد.

خاک‌های غیرقابل مصرف و نیز خاک‌های مناسب زائد بر مصرف باید در محلی که توسط دستگاه نظارت تعیین می‌گردد، ذخیره شود. از انبار کردن این مصالح در اراضی زیر کشت، محوطه ترانشه‌ها بستر رودخانه‌ها و نهرها و حریم راه باید خودداری شود. مصالح مرطوب یا یخ زده که در صورت خشک شدن به صورت مصالح مناسب در می‌آیند باید خشک شده و سپس در عملیات خاکریزی به کار برده شوند. به منظور استفاده مصالح حاصل از خاکبرداری در کارهای بنایی و ابنیه فنی، دستگاه نظارت می‌تواند دستور نگهداری و انبار کردن مصالح از قبیل سنگ، شن و ماسه و غیره را که از برش‌ها به دست می‌آید صادر نماید. خاک‌هایی که در خاکریزی مصرف می‌شود باید در لایه‌های یکنواخت و با ضخامت ثابت در عرض خاکریزها ریخته شود.

۴-۲ مواد سوزا در برش‌های سنگی

حمل و مصرف مواد سوزا که برای عملیات خاکبرداری و کوه‌بری به کار می‌رود باید کاملاً طبق قوانین و مقررات جاری اجرا و زیر نظر افرادی که دارای گواهی انجام کار از مقامات ذیصلاح دولتی می‌باشند انجام گیرد. پیمانکار در صورت نیاز به مصرف مواد منفجره موظف است ساختمان‌ها و انبارهایی برای نگهداری مواد منفجره در نقاط مناسب با ظرفیت کافی و لازم، بر طبق قوانین جاری و تأیید دستگاه نظارت احداث کند. این انبارها باید با علائم خطر مشخص و مناسب علامت‌گذاری گردند و دارای درب ورود با قفل مطمئن و وسایل تهویه جهت نگهداشتن حرارت پایین و یکنواخت داخل انبار باشد.

به مجرد اینکه مواد منفجره به این انبارها حمل شد، ورود آن باید توسط پیمانکار به مقامات مسئول محلی اطلاع داده شود تا مقدار دقیق این مواد محاسبه و مورد تصدیق و گواهی مقامات فوق قرار گیرد. پیمانکار در موقع مصرف مواد منفجره باید مقامات مسئول محلی را از جریان مطلع نماید تا مقدار مصرف شده مورد تأیید آن‌ها واقع شود.

پیمانکار مسئول جلوگیری از مصرف غیر مجاز و نادرست مواد منفجره بوده و باید برای استفاده از این مواد، افراد کاملاً باتجربه، باصلاحیت و کاردان را طبق مقررات موضوعه جاری استخدام نماید.

کلیه عملیات مته‌زنی و انفجار باید به نحوی انجام گیرد که خاکبرداری حاصله بر طبق خطوط شیب‌های مشخص شده در نقشه‌ها بوده و حداقل خرابی به قسمت‌های باقیمانده ترانشه‌های سنگی وارد آید. عملیات انفجار به مسئولیت کامل پیمانکار انجام می‌گیرد و پیمانکار حق هیچ‌گونه ادعایی نسبت به احجام اضافی حاصله در مقایسه با مقاطع مصوب یا تجدید نظر شده را نخواهد داشت. پیمانکار باید نهایت مراقبت را در حین عملیات انفجار رعایت نماید تا هیچ‌گونه آسیبی به افراد یا به اموال و کارهای تکمیل شده وارد نشود. قبل از هر انفجار تعداد کافی محافظ و علائم باید در نقاط مختلف مستقر گردد تا از هرگونه حادثه احتمالی جلوگیری شود. عملیات استحفاظی تا زمانی که تمام خرج‌های مواد سوزا کاملاً منفجر نشده باشد باید کماکان ادامه یابد. خرج‌ها باید به طور صحیح پوشیده و بسته شده و همیشه مقدار معینی مواد سوزا در هر سوراخ به مصرف برسد. در محل‌هایی که دستگاه نظارت دستور

دهد پیمانکار باید حائلی از توری‌های محکم و مقاوم برای حفاظت افراد و اموال و کارهای تکمیل شده نصب و به کار گیرد. عملیات انفجار باید فقط در ساعاتی انجام شود که دستگاه نظارت تعیین می‌کند. در صورتی که بنا به تشخیص دستگاه نظارت روش اجرای انفجار، ساکنین و ابنیه واقع در محدوده عملیات را در معرض مخاطره قرار دهد یا کارهای انفجار بدون رعایت احتیاط و شرایط استحقاقی لازم انجام گیرد، می‌تواند عملیات را متوقف و دستورات کوه‌کنی را با وسائل و امکانات دیگری صادر نماید. در صورتی که بر اثر عملیات انفجار، رفت و آمد وسائل نقلیه عمومی باید متوقف گردد، پیمانکار موظف است اجازه این توقف‌های موقت را از مقامات مربوطه کسب و نتیجه را به اطلاع دستگاه نظارت برساند.

۲-۵ خاک‌های لغزشی و ریزشی

مصالح و مواد خاکی و سنگی که ضمن کوه‌بری داخل صخره‌ها یا کمرهای سنگی با ترانشه‌های خاکی، احتمال ریزش و لغزش داشته باشد، طبق دستور کتبی دستگاه نظارت باید از شیروانی‌ها برداشته شود. جمع‌آوری و برداشت و حمل مصالح ریزشی از شیروانی ترانشه‌ها و خاکریزها که ناشی از عدم رعایت شیب‌های مشخص شده در نقشه‌های اجرایی باشد، کلاً به هزینه پیمانکار بوده و به آن پرداختی تعلق نمی‌گیرد.

۲-۶ خاکبرداری قرضه

قرضه به منابعی اطلاق می‌گردد که کسری خاک مورد نیاز جهت ساختمان خاکریز راه (پس از مصرف خاک‌های مناسب حاصل از خاکبرداری‌ها و پی‌کنی‌ها) از آن‌ها تأمین می‌شود. محل قرضه و نوع آن باید در مشخصات فنی خصوصی پروژه قید شود.

۲-۶-۱ انواع قرضه

قرضه بر سه نوع و به شرح زیر است

الف - قرضه جانبی

ب - قرضه موضعی

پ - قرضه منتخب

یادآوری: برای تعریف نوع قرضه به فصل تعاریف مراجعه شود.

۲-۶-۲ دامنه کاربرد قرضه‌ها

الف: فقط با ارائه دلایل توجیهی و تصویب کارفرما می‌توان از مصالح قرضه جانبی، قرضه موضعی یا قرضه منتخب در عملیات مصرف نمود.

ب: در صورت استفاده از قرضه جانبی، مقطع محل‌های قرضه باید به شکل نقشه‌های تیپ که توسط دستگاه نظارت ابلاغ می‌شود تنظیم گردد به نحوی که از آب شستگی احتمالی خاکریز و همچنین نفوذ آب به بدنه راه خودداری گردد، ضمن آنکه حتی‌الامکان از مصالح پایین دست راه مصرف شود.

پ: در موارد استفاده از قرضه‌های موضعی و منتخب، پیمانکار موظف است موافقت مالک محل قرضه‌ها را در قبال حفاری و برداشت مصالح جلب نموده و محل را بعد از خاتمه کار تسطیح و تنظیم نماید. ضمناً حین بهره‌برداری از قرضه‌ها، شیروانی و کف محل‌های قرضه باید طوری آرایش شود که از ایستایی جلوگیری شده و عمل زهکشی مستمر به طور مؤثری در آن‌ها انجام گیرد.

۲-۷ مصالح مناسب

الف: کلیه خاک‌هایی که در گروه هفتگانه A-1 تا A-7 مشخصات M-145 آشتو قرار می‌گیرند، به طور کلی و اعم مصالح مناسب و قابل قبول هستند که می‌توان از آن‌ها در کارهای مختلف خاکی استفاده کرد. در مواردی که کاربرد بعضی از گروه‌های خاک‌های فوق مانند A5، A6، A7 با توجه به شرایط اقلیمی - جوی و نوع آمد و شد محل اجرای طرح، توسط دستگاه نظارت مناسب تشخیص داده نشود پیش‌بینی‌های لازم اجرایی باید در مشخصات فنی خصوصی نسبت به این موارد قید شود.

ب: کلیه خاک‌های گچی، نمکی، نباتی، زراعتی، لجنی و غیره و مصالح دارای مواد آلی و رستنی‌ها در شمار مصالح نامناسب قرار می‌گیرند. به طور کلی معیار کمی تشخیص مصالح نامناسب که باید از مصرف آن‌ها خودداری شود عبارت‌اند از:

- خاک‌هایی که میزان مواد آلی آن‌ها مطابق آشتو T267 از ده درصد تجاوز کند نباید مصرف شوند.
- خاک‌های نمکی و گچی که میزان نمک (کلرید سدیم - NaCl) یا گچ ($CaSO_4$) محلول در آب آن‌ها به ترتیب بیش از ۵ و ۱۰ درصد وزنی باشد قابل مصرف نیستند.
- از مصرف خاک‌های مارنی و درسی که دامنه خمیری آن‌ها بیش از ۵۰ درصد باشد باید خودداری شود.
- کلیه خاک‌هایی که حداکثر وزن مخصوص خشک آن‌ها با روش آشتو T180 به D کمتر از ۱/۵۵ تن در متر مکعب باشد، نباید مصرف شوند.

پ: به طور کلی تشخیص نامناسب بودن مصالح خاکی با دستگاه نظارت و تصویب کارفرماست.

۲-۸ اجرای عملیات خاکریزی

۲-۸-۱ آماده‌سازی بستر اولیه خاکریز

الف: قبل از شروع عملیات خاکریزی، سطوح و مقاطعی که در نقشه‌های اجرایی و دستورات دستگاه نظارت برای این عملیات مشخص و ابلاغ گردیده باید از مصالح نامناسب شامل خاک‌های سطحی، نباتی، گیاهی و کلیه موانع اجرای طرح تمیز و پاکسازی شود.

ب: در صورت وجود آب ساکن، چشمه، و آب‌های تراوشی از منابع زیرزمینی، باید نسبت به زهکشی سطحی با عمقی و خشک کردن بستر اولیه قبل از اجرای هرگونه خاکریزی اقدام شود.

پ: چنانچه زمین بستر اولیه خاکریز از نوع خاک‌های ریزدانه A5 تا A7 بوده و احتمال بالا آمدن آب زیرزمینی در اثر خاصیت موئینه خاک وجود داشته باشد، باید از مصالح زهکشی در اولین لایه خاکریزی استفاده شود. این مصالح از حرکت ذرات آب به طرف بالا و به جسم خاکریز جلوگیری نموده و مانع افزایش رطوبت و کاهش مقاومت آن می‌گردد. ضخامت و نوع مصالح زهکش توسط دستگاه نظارت تعیین می‌شود.

ت: کلیه گودال‌ها، چاله‌ها و حفره‌های باقیمانده از عملیات ریشه‌کنی مسیر در بستر اولیه، باید قبل از اجرای اولین قشر خاکریزی، با مصالح مناسب لایه لایه پر شده و مطابق مشخصات متراکم گردد.

ث: زمین بستر اولیه باید به درصد تراکم نسبی مشخصه برسد، در غیر این صورت باید نسبت به شخم زدن بستر، یا اصلاح یا جایگزینی خاک آن تا عمق لازم اقدام تا بعد از کوبیدن، تراکم نسبی مشخصه آن تأمین گردد.

ج: در صورتی که مسیر الزاماً از مناطق مردابی، باتلاقی، لجنی، نمکی، با آب ساکن یا روان، یا متأثر از جذر و مد عبور کند، جزئیات روش‌های اصلاحی آن شامل تعویض، تثبیت و تحکیم با افزودنی‌ها نظیر آهک، سیمان و یا پوزولان‌ها با مصرف مصالح و مواد ویژه، باید در مشخصات فنی خصوصی قید شود.

۲-۸-۲ ضخامت لایه‌های خاکریز

عملیات خاکریزی باید از مصالح تصویب شده و در قشرهای موازی خط پروژه، با ضخامت یکنواخت مطابق شیب‌ها، رقوم و اندازه‌های مندرج در نقشه‌های اجرایی و با نظر دستگاه نظارت انجام شود.

شیب طولی و عرضی راه باید به وسیله لایه‌های خاکریز تأمین گردد تا در مراحل اجرای لایه‌های روسازی، نیازی به کاربرد مصالح زیراساس یا اساس جهت ترمیم شیب نباشد. هرگاه شیب عرضی راه با توجه به نقشه‌های اجرایی در حین عملیات خاکریزی تأمین نشده باشد، فقط با موافقت دستگاه نظارت می‌توان لایه نهایی خاکریز را با مصالح روسازی ترمیم نمود. بدیهی است بابت این ترمیم، پرداختی به پیمانکار صورت نخواهد گرفت. ضخامت لایه‌های خاکریز با توجه به نوع مصالح مصرفی و موقعیت اجرای لایه‌ها به شرح زیر باید اجرا شود.

۲-۸-۲-۱ خاکریز معمولی^۱

الف: خاکریز معمولی به مصرف مصالحی اطلاق می‌شود که کمتر از ۱۵ درصد حجم آنرا قطعات و سنگدانه‌های بزرگتر از ۱۵ سانتی‌متر تشکیل می‌دهد.

ب: ضخامت لایه‌های کوبیده در خاکریز معمولی نباید به طور کلی از ۲۰ سانتی‌متر تجاوز نماید. استفاده از ضخامت بیشتر مشروط به استفاده از مصالح مناسب درشت دانه، انجام قطعات آزمایشی با مصالح مورد نظر

و با غلطک‌های مناسب، دستیابی به درصد تراکم مشخصه، و امکان انجام آزمایش‌های استاندارد برای اندازه‌گیری این تراکم در کل ضخامت لایه اجرا شده می‌باشد، که به هر حال نباید از ۳۰ سانتی‌متر تجاوز نماید.

پ: در شرایطی که انجام آزمایش در کل ضخامت لایه با یک آزمایش تعیین وزن مخصوص محلی، یا دو بار آزمایش هر باردر ۲۰ ضخامت لایه، فراهم نباشد، ضخامت لایه کوبیده شده نباید از ۲۰ سانتی‌متر تجاوز کند که در این حالت نیز عمق گمانه آزمایش محلی نباید کمتر از ۱۵ سانتی‌متر باشد.

ت: در مواقعی که امکان استفاده از غلطک‌های مکانیکی به دلیل محدودیت مانور آن‌ها وجود ندارد، خاکریزها باید در قشرهای موازی با خط پروژه که ضخامت کوبیده آن‌ها از ده سانتی‌متر تجاوز نکند، اجرا گردد. این خاکریزها باید با کوبنده‌های مکانیکی - ارتعاشی دستی متراکم شود. در هر حال درصد تراکم مطلوب بایستی حاصل شود.

۲-۲-۸-۲ سنگریزی^۱

سنگریزی شامل مصرف مصالحی است که بیش از ۱۵ درصد حجم آن را قطعات و سنگدانه‌های بزرگتر از ۱۵ سانتی‌متر تشکیل می‌دهد. این مصالح که از برش‌ها و پی‌کنی‌های سنگی به دست می‌آید نباید تجزیه‌پذیر بوده و به مرور زمان به مصالح ریزدانه تبدیل شوند. سنگ‌های گچی، گل سنگ‌ها^۲، شیبست و شیل که تدریج تجزیه و خرد می‌شوند برای سنگریزی مناسب نیستند.

سنگریزی فقط با تصویب دستگاه نظارت انجام می‌گیرد. مصالح مناسب جهت این عملیات باید از برش‌های سنگی تأمین شود. چنانچه پیمانکار پیش‌بینی‌های لازم را در این مورد ننماید و در نتیجه برای ساختمان خاکریزی استفاده از مصالح قرضه لازم شود، هزینه تأمین و تهیه مصالح قرضه به عهده پیمانکار می‌باشد.

سنگریزی باید در لایه‌های موازی خط پروژه و با ضخامت‌های معین احداث شده و حداکثر به ترازوی خاتمه یابد که تا رقوم نهایی خاکریز (بستر روسازی راه) یک متر یا بیشتر فاصله داشته باشد. به عبارت دیگر چنانچه ارتفاع خاکریز حدود یک متر یا کمتر باشد نمی‌توان از سنگریزی استفاده کرد و باید عملیات خاکریزی را به طریق معمولی، مطابق بند ۱-۲-۸-۲ انجام داد.

ضخامت لایه‌های خاکریز سنگی بر اساس حجم تشکیل‌دهنده قطعات بزرگتر از ۱۵ سانتی‌متر به شرح زیر است.

الف: چنانچه حجم قطعات سنگی که بزرگترین اندازه آن بیشتر از ۱۵ سانتی‌متر است متجاوز از ۵۰ درصد حجم مصالح خاکریز را تشکیل دهد ضخامت لایه نکوبیده آن، حداکثر معادل بزرگترین بعد قطعات تشکیل‌دهنده مصالح خاکریز سنگی خواهد بود.

1. Rock Fills
2. Marl

ب: چنانچه حجم قطعات سنگی که بزرگترین اندازه آن بیشتر از ۱۵ سانتی‌متر است بین ۲۵ تا ۵۰ درصد حجم کل مصالح را تشکیل دهد، ضخامت لایه نکوبیده آن نباید از ۶۰ سانتی‌متر تجاوز نماید، ضمن آنکه ضخامت این لایه نیز نباید بیش از بزرگترین اندازه قطعات سنگی تشکیل‌دهنده مصالح باشد. از دو معیار ذکر شده، هر کدام ضخامت کمتری را به دست دهد باید آنرا به کار بست.

پ: چنانچه حجم قطعات سنگی که بزرگترین اندازه آن بیشتر از ۱۵ سانتی‌متر است، ۲۵ درصد یا کمتر از حجم کل مصالح باشد ضخامت لایه نکوبیده آن نباید از ۳۰ سانتی‌متر تجاوز کند. در هر لایه خاکریز سنگی صرف نظر از ضخامت لایه و بلافاصله پس از پخش، باید فواصل بین قطعات سنگی را با مصالح خاکی ریزدانه پر کرد. تنها بعد از پر کردن فضای بین قطعات می‌توان اقدام به کوبیدن و تراکم آن لایه نمود، تا احتمال هیچ گونه نشست وجود نداشته باشد.

۲-۸-۲-۳ خاک‌های ناهمگون

وقتی که مصالح مصرفی در خاکریزی از منابع مختلف تأمین می‌شود هریک از آنها، حتی‌الامکان باید در لایه‌ها و در طول معینی مورد استفاده قرار گیرد تا در تعیین حداکثر وزن مخصوص خشک مصالح در آزمایشگاه و در نهایت کاربرد آنها برای محاسبه درصد تراکم موجب خطا و آبهام نشود. علاوه بر آن در این موارد باید از خاک‌های با کیفیت ضعیف‌تر در لایه‌های تحتانی و خاک‌های مرغوب‌تر در لایه‌های فوقانی خاکریز استفاده شود..

۲-۹-۹ کوبیدن و میزان تراکم نسبی

۲-۹-۱-۱ تمام خاکریزها و همچنین کف ترانشه‌های خاکی و بستر زمین طبیعی باید با غلتک‌های مکانیکی متراکم شود در مواردی که امکان استفاده از این نوع غلتک‌ها مقدور نباشد، با تصویب دستگاه نظارت می‌توان کوبنده‌های مکانیکی دستی را به کار گرفت. برای کوبیدن، با توجه به نوع مصالح مصرفی و شرایط اجرای کار، باید از غلتک‌های مختلف استوانه‌ای، فلزی، پاچه‌بزی، لاستیکی، لرزشی یا دیگر انواع کوبنده‌ها استفاده نمود. نوع وسایلی که پیمانکار در نظر دارد به کار گیرد، باید مناسب جنس و نوع خاک بوده و در هر حال قبلاً به تأیید دستگاه نظارت برسد. چنانچه در حین اجرای کار و با کاربرد وسایل انتخابی، نتایج رضایت‌بخش نباشد، پیمانکار باید نسبت به جایگزینی آن با وسیله مناسب دیگر اقدام نماید.

۲-۹-۲ برای تأمین تراکم یکنواخت در تمامی لایه‌ها، عمل مرطوب کردن و اختلاط خاک‌ها را باید در زمان مناسب و کافی و قبل از غلطک زنی، با وسایل مکانیکی انجام داد تا فرصت توزیع یکسان رطوبت در تمام خاک وجود داشته باشد. میزان رطوبت مصالح خاکی چسبنده^۱ برای حصول تراکم مطلوب باید در محدوده

یک تا دو درصد کمتر از رطوبت مناسب، و برای خاک‌هایی که به تورم و انبساط^۱ گرایش زیادتری دارند، یک تا دو درصد بیشتر از رطوبت مناسب انتخاب شود.

۳-۹-۲ کیفیت خاک‌های منبسط شونده و خاک‌هایی که به این خصوصیات گرایش دارند در جدول ۱-۲ نشان داده شده است.

جدول ۱-۲ طبقه‌بندی خاک‌های منبسط شونده

میزان تورم	حد روانی %	دامنه خمیری %	مکش خاک ^۲ *
زیاد	بیشتر از ۶۰	بیشتر از ۳۵	بیشتر از ۴
متوسط	۵۰-۶۰	۲۵-۳۵	۱/۵-۴
کم	کمتر از ۵۰	کمتر از ۲۵	کمتر از ۱/۵

*میزان مکش خاک طبق آشتو T273 آزمایش می‌شود.

۴-۹-۲ دستگاه نظارت می‌تواند برای کنترل درصد رطوبت و توزیع یکنواخت آن در خاک دستوراتی جهت نمونه‌گیری صادر نماید و چنانچه نتایج حاصله خارج از رواداری‌های فوق باشد، عملیات تراکم را تا اصلاح رطوبت خاک متوقف سازد.

۵-۹-۲ مصالح مصرفی در عملیات خاکی باید به روش T-180 (آشتو اصلاح شده)، طبقه D، در آزمایشگاه مورد آزمایش قرار گیرد تا درصد رطوبت بهینه و حداکثر وزن مخصوص خشک آن‌ها اندازه‌گیری شود. چنانچه به دلایلی، روش دیگری جز روش آشتو اصلاح شده و طبقه D مورد نظر باشد، باید آنرا در مشخصات خصوصی قید نمود.

در شرایطی که مصالح مانده روی الک ۴/۷۵ میلی‌متر با شماره ۴، تا چهل درصد، یا روی الک ۱۹ میلی‌متر (۳/۴ اینچ) تا ۳۰ درصد برسد، برای اصلاح مخصوص و میزان آب مصالح مصرفی می‌توان از روش ASTM D4718 استفاده کرد. چنانچه مصالح مانده روی الک شماره ۴ حداکثر ۵۰ درصد باشد، می‌توان از روش T224 آشتو نیز برای اصلاح وزن مخصوص آن‌ها استفاده نمود.

۶-۹-۲ برای اندازه‌گیری وزن مخصوص خاک در محل، باید از روش مخروط ماسه T191 آشتو استفاده کرد و چنانچه طرق دیگری مورد نظر باشد در مشخصات خصوصی قید شود.

1. Expansive Soil
2. Soil Suction

۷-۹-۲ مصالح خاکی مصرفی در کلیه خاکریزی‌ها، یا موجود در کف ترانشه‌ها و بستر زمین طبیعی یا راه‌های موجود از نظر میزان تراکم مورد نیاز در مشخصات برای آزادراه‌ها، بزرگراه‌ها و راه‌های اصلی و فرعی درجه ۱ و ۲ به دو دسته اصلی ریزدانه و درشت دانه تقسیم می‌شوند.

الف: خاک درشت دانه شامل گروه‌های A1، A2، A3 مطابق T145 آشتو

ب: خاک ریز دانه شامل گروه‌های A4، A5، A6، A7 مطابق T145 آشتو

۸-۹-۲ حداقل درصد تراکم برای کلیه خاکریزی‌ها، بستر روسازی، بسترهای زمین طبیعی و کف ترانشه‌های خاکی، در آزادراه‌ها، بزرگراه‌ها، راه‌های اصلی، فرعی درجه یک و دو و راه‌های روستایی نسبت به حداکثر وزن مخصوص خشک خاک موقعی که طبق روش T 180، T، طبقه D، در آزمایشگاه متراکم می‌شود باید به شرح جدول شماره ۲-۲ باشد. انتخاب درصد تراکم مشخصه برای هر لایه به نوع خاک (درشت دانه یا ریزدانه) موجود یا مصرفی در آن لایه بستگی دارد که باید با آزمایش‌های دانه‌بندی و حد روانی و خمیری تعیین شود. بدون انجام این آزمایش‌ها نمی‌توان درصد تراکم مشخصه مورد نظر و در نتیجه تطابق آن را با مشخصات جدول ۲-۲ برای لایه‌های آزمایشی، معین کرد.

جدول ۲-۲ میزان درصد تراکم برای راه‌های مختلف

تراکم نسبی کلیه قشرهای پایین تر از ۳۰ سانتی‌متر بستر روسازی		تراکم نسبی قشرهای بین ۳۰ سانتی‌متر تا بستر روسازی		نوع راه
با خاک ریزدانه	با خاک درشت‌دانه	با خاک ریزدانه	با خاک درشت‌دانه	
۹۰ درصد	۹۵ درصد	۹۵ درصد	۱۰۰ درصد	آزادراه - بزرگراه - راه اصلی و راه فرعی درجه یک
۸۷ درصد	۹۲ درصد	۹۰ درصد	۹۵ درصد	راه فرعی درجه دو و راه‌های روستایی

۹-۹-۲ عمل تراکم و کوبیدن لایه‌های سنگریزی باید آنقدر ادامه یابد تا احتمال هیچ گونه نشست، تقلیل حجم، جابه‌جایی یا کاهش ضخامت قشرهای کوبیده شده وجود نداشته باشد. برای اطمینان از تراکم کافی این لایه‌ها، باید ضریب تغییر شکل هر لایه یا EV₂ با آزمایش آشتو T221 یا آشتو T222 از طریق بارگذاری با صفحه و با قطر مناسب اندازه‌گیری شود. حداقل ضریب تغییر شکل باید ۱۵۰۰ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع باشد چنانچه اندازه‌گیری تراکم این لایه‌ها با روش دیگری از جمله VSS مورد نظر باشد، روش اجرای کار باید مشروحاً، در مشخصات فنی خصوصی قید شود.

۲-۹-۱۰ علی‌رغم حصول تراکم مشخصه به شرح جدول ۲-۲، چنانچه در هر لایه‌ای از عملیات خاکریزی یا بسترهای موجود زمین طبیعی یا کف ترانشه‌های خاکی بعد از تراکم، حالت خمیری ظاهر شود، پیمانکار باید طبق نظر دستگاه نظارت مصالح نامناسب و خمیری را تا عمق لازم برداشته و ضمن جایگزین کردن آن با مصالح قابل قبول، مجدداً لایه را متراکم نماید بدیهی است که بابت چنین عملیاتی هیچ‌گونه پرداخت اضافی به پیمانکار تعلق نمی‌گیرد.

۲-۹-۱۱ عملیات پخش و تراکم لایه‌های خاکریز، کف ترانشه‌ها و بستر زمین طبیعی باید به ترتیبی برنامه‌ریزی و اجرا شوند که هر لایه یا سطح متراکم شده در حداقل زمان ممکن با لایه بعدی پوشیده شود تا همواره لایه‌ها یا سطوح متراکم شده مشخصات و میزان تراکم مورد نظر را حفظ نمایند.

چنانچه لایه یا سطحی که متراکم گردیده است قبل از پخش لایه جدید و به هر دلیلی مشخصات و تراکم مورد نظر را از دست داده باشد پیمانکار موظف است به هزینه خود مجدداً آن لایه یا سطح متراکم شده را به مشخصات و تراکم لازم برساند.

۲-۱-۱ خاکریزی روی ابنیه فنی

عملیات خاکریزی، به طریق سنگریزی را نمی‌توان مستقیماً روی ابنیه فنی مانند پل‌ها، آبروها و پل‌های طاقی اجرا کرد، مگر آنکه قبلاً ضخامتی معادل حداقل ۶۰ سانتی‌متر روی این سازه‌ها خاکریزی معمولی انجام شده و به درصد تراکم مشخصه رسیده باشد.

۲-۱۱-۱ خاکریزی پشت پل‌ها

بعد از اجرای لایه‌های زهکشی پشت کوله‌ها و دیوارهای برگشتی پل‌ها که باید مطابق نقشه‌ها و دستورات دستگاه نظارت باشد، عملیات خاکریزی لایه به لایه تا تأمین نسبی درصد تراکم مشخصه باید به مورد اجرا گذاشته شود. نتایج آزمایشات تراکم خاکریزی پشت پل‌ها، با توجه به تعداد لایه‌ها، نوع خاک مصرفی، ضخامت هر لایه، ارتفاع کل خاکریز که باید متناسب با تعداد لایه‌ها باشد در هر قطعه راه جداگانه نگهداری می‌شود تا جهت ارزیابی کیفیت کار به سهولت قابل دسترسی و کنترل باشد.

۲-۱۲-۱ خاکریزی در زمینه‌ای شیب‌دار

در محل‌هایی که خاکریزی روی سراسیمی تند یا خاکریز موجود صورت گیرد، طبق دستور دستگاه نظارت پله‌هایی به ارتفاع ضخامت لایه خاکریز یا سنگریزی روی شیب مزبور تعبیه خواهد شد تا از لغزش احتمالی خاکریز جدید روی بدنه شیب جلوگیری به عمل آید و در نتیجه خاکریز جدید و قدیم خوب با هم قفل و بست شوند.

۱۳-۲ مصالح حساس در مقابل یخبندان

خصوصیات خاک‌های حساس در مقابل یخبندان که مصرف آن‌ها در خاکریزی و بستر روستازی موجب تورم و گسیختگی سیستم روستازی می‌شود بر حسب درصد وزنی بحرانی ذرات کوچکتر از ۲۰ میکرون، و به تناسب ضریب یکنواختی^۱ آن‌ها در جدول ۲-۳ نشان داده شده است. این ضریب از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

که در آن d_{10} و d_{60} ابعاد دانه‌هایی هستند که به ترتیب ۶۰ درصد و ۱۰ درصد مواد رد شده در آزمایش دانه‌بندی داشته باشند.

جدول ۲-۳ خصوصیات خاک‌های حساس در برابر یخبندان

ضریب یکنواختی C_u	درصد وزنی بحرانی ذرات کوچکتر از ۲۰ میکرون
۵	۱۰
۱۵	۳

چنانچه ضریب یکنواختی خاک بین ۵ و ۱۵ باشد، درصد بحرانی ذرات کوچکتر از ۲۰ میکرون با درون‌یابی خطی محاسبه می‌شود. تعویض مصالح حساس در برابر یخبندان در عملیات خاکریزی بستر روستازی یا در کف ترانشه‌ها و جایگزینی آن با مصالح غیر حساس باید با توجه به شرایط محیطی پروژه، انجام شود. به عنوان مثال چنانچه یکی از دو عامل دمای زیر صفر یا حضور آب در عمق نفوذ یخبندان در منطقه طرح وجود نداشته باشد، مصرف خاک حساس در عملیات خاکی بلامانع است زیرا پدیده تورم و انبساط ناشی از یخبندان در روستازی با حذف یکی از سه عامل یعنی خاک حساس، دمای زیر صفر و وجود آب در عمق یخبندان، ایجاد نمی‌شود.

۱۴-۲ پر کردن اطراف ابنیه فنی

در محل‌هایی که در اثر گودبرداری جهت احداث ابنیه فنی، پی‌ها، آبروها، دیوارها یا لوله‌ها فضای خالی ایجاد شود، این فضای خالی باید با مصالح مورد تصویب دستگاه نظارت و پس از بازدید مهندس مقیم و گذشت ۲۸ روز از تاریخ ساخت ابنیه فنی پر شده و به طریق زیر متراکم گردد.

1. Coefficient Of Uniformity, C_u

۲-۱۴-۱ لایه‌ها را باید به ضخامت‌های حداکثر تا بیست سانتی‌متر ریخته و با وسایل مکانیکی و در صورت تصویب دستگاه نظارت با وسایل دستی در جهت عمود بر محور راه تا حصول درصد تراکم ۹۵٪ کوبید. این عملیات نباید موجب صدمه زدن به سازه ابنیه فنی گردد.

۲-۱۴-۲ درصد رطوبت لایه‌ها باید طبق دستور دستگاه نظارت تنظیم شود تا تراکم به میزان درصد تعیین شده در جدول ۲-۲ بدست آید.

۲-۱۴-۳ وسعت عمل پر کردن پشت ابنیه برابر نقشه‌ها یا طبق دستور مهندس دستگاه نظارت خواهد بود.

۲-۱۴-۴ هرگاه در نقشه‌ها پیش‌بینی شده باشد، پر کردن پشت ابنیه فنی باید با مصالح معینی که دانه‌بندی و مشخصات آن به وسیله دستگاه نظارت تعیین می‌گردد، اجرا شود.

۲-۱۵ شیب شیروانی‌ها در خاکریزی و خاکبرداری

شیب شیروانی‌های خاکبرداری و خاکریزی و همچنین ترانشه‌های سنگی در هر مورد مطابق با نقشه‌های مصوب یا بر اساس دستورات دستگاه نظارت و مطابق معیارهای آیین‌نامه طرح هندسی راه (نشریه شماره ۴۱۵) و آیین‌نامه ایمنی راه‌ها (نشریه شماره ۲۶۷) برای آزادراه‌ها، بزرگراه‌ها و راه‌های اصلی و فرعی تعیین می‌گردد. بدیهی است در مواردی که ارتفاع خاکبرداری و خاکریزی قابل توجه باشد، انتخاب شیب مناسب باید با در نظر گرفتن نوع مصالح، مشخصات زمین‌شناسی، ژئوتکنیکی، هیدرولوژیکی و هیدروژئولوژیکی طرح و شرایط محیطی - اقلیمی آن، از طریق محاسبات پایداری شیب‌ها کنترل شود.

۲-۱۶ تسطیح و تنظیم

مقاطع عرضی و طولی باید دقیقاً طبق قواره‌های لازم و منطبق با نقشه اجرا شود، ضمن آنکه در شیروانی‌ها و شانه‌ها، در برش‌ها و خاکریزی‌ها، تسطیح لازم انجام گیرد به گونه‌ای که آثار غیر منظم ناشی از عملیات خاکی مشاهده نشود.

۲-۱۷ زهکشی

قبل از شروع عملیات لازم جهت به دست آوردن مشخصات مورد نظر در زمین پی باید کلیه ابنیه فنی و زهکشی‌ها به اتمام رسیده و هرگونه احتمال خیس و مرطوب شدن بدنه خاکریزی رفع شده باشد.

۱۸-۲ بستر روسازی^۱

بستر روسازی راه، سطح آخرین لایه متراکم شده خاکریزها، خاکبرداری‌ها یا زمین طبیعی موجود و یا اصلاح شده است. این بستر طبق مشخصات و شرایط زیر آماده شده و اولین قشر روسازی راه روی آن قرار می‌گیرد. بستر روسازی که نهایتاً پی روسازی راه محسوب می‌شود، کلیه بارهای وارده ناشی از جسم روسازی و وسایل نقلیه روی آن را تحمل می‌کند.

۱-۱۸-۲ بستر روسازی در خاکریزی‌ها

برای آماده‌سازی بستر روسازی راه در خاکریزی، دو قشر نهایی خاکریز با ضخامت حداقل ۳۰ سانتی‌متر از خاک‌های A-۱ تا A-۷ که در طبقه‌بندی آشتو قرار گرفته‌اند انتخاب و در تمام عرض راه پخش می‌شود و پس از آب پاشی و شیب‌بندی طبق مشخصات این فصل، کوبیده و آماده می‌گردد. در محل‌هایی که خاک مناسب به شرح مشخصات این فصل با مشخصات فنی خصوصی جهت مصرف در دو قشر نهایی خاکریز، برای آماده نمودن بستر روسازی راه در دسترس نبوده یا حمل آن مقرون به صرفه نباشد، می‌توان از تثبیت خاک با آهک یا مواد و ترکیبات شیمیایی دیگر استفاده کرد.

برای راه‌های با ترافیک سنگین ($ESAL > 10^6$) سه قشر نهایی با ضخامت حداقل ۴۵ سانتی‌متر از نوع خاک‌های A-۱ یا A-۲ آشتو انتخاب می‌شود یا اینکه مصالح موجود با استفاده از مواد تثبیت‌کننده نظیر آهک، سیمان یا قیر، حداقل در دو لایه به ضخامت ۳۰ سانتی‌متر تقویت می‌شود.

۲-۱۸-۲ بستر روسازی در خاکبرداری‌ها

سطح کف خاکبرداری‌ها که براساس نیمرخ‌های عرضی برداشت می‌شود ممکن است در یکی از دو حالت زیر باشد:

۱-۲-۱۸-۲ برش‌های خاکی

در این گونه خاکبرداری‌ها، بستر روسازی راه در شرایط ترافیک سبک و متوسط با رعایت بند (۱-۱۸-۲) برای دو قشر و در شرایط ترافیک سنگین برای دو یا سه قشر زیرین آماده می‌شود و در صورتیکه لازم باشد اقدام به تعویض مصالح دو قشر زیر کف خاکبرداری با استفاده از مصالح مرغوب می‌گردد، بطوریکه هر یک از این قشرها دارای کیفیت، مقاومت و تراکم لازم طبق مشخصات شود.

۲-۲-۱۸-۲ برش‌های سنگی

در برش‌های سنگی معمولاً کف برش‌ها دارای مقاومت کافی می‌باشد، لیکن به دلیل ناهمواری حاصل و غیر قابل نفوذ بودن سنگ، بستر راه با انجام یک قشر خاکریز از مصالح منتخب (خاک‌های A-۱ یا A-۲) به ضخامت ۱۵ سانتی‌متر و در برش‌های سنگی نامرغوب، مانند مارن یا گچ حداقل با دو لایه خاکریز به

ضخامت هر لایه ۱۵ سانتی‌متر (مصالح ۱-A یا ۲-A) سطح بستر روسازی راه آماده می‌شود. بنابراین در برش‌های سنگی مرغوب و مقاوم، کف برش حداقل به میزان ۱۵ سانتی‌متر اضافه بر رقوم تعیین شده برای پی روسازی، برداشته و با مصالح منتخب خاکریزی، آب‌پاشی و کوبیده می‌شود تا همواری و مقاومت لازم برای سطح بستر روسازی حاصل گردد.

۱۸-۳-۲ بستر روسازی در سطح راه‌های موجود

در صورتیکه روسازی راه جدید بر روی سطح روسازی راه موجود قرار گیرد، بشرح زیر عمل می‌شود: چنانچه سطح راه موجود سنی یا خاکی باشد این سطح تا عمق ۱۵ سانتی‌متر شخم زده می‌شود. اگر این مصالح مرغوب باشد، آب‌پاشی و شیب‌بندی و مجدداً طبق مشخصات کوبیده می‌شود تا مقاومت لازم حاصل گردد. اگر مصالح راه موجود مرغوب نباشد، مصالح منتخب به تشخیص دستگاه نظارت و به میزان کافی روی سطح شخم زده شده اضافه شده و با مصالح موجود مخلوط و سپس آب‌پاشی، شیب‌بندی و کوبیده می‌شود تا سطح مورد نظر با مقاومت کافی حاصل گردد. برای راه‌های آسفالتی چنانچه بررسی‌های انجام شده نشان دهد که روسازی موجود قابل استفاده نیست، باید لایه‌های روسازی برداشته شده و سطح زیرین راه مانند قسمت بالا آماده گردد یا اینکه با استفاده از روش‌های بازیافت (مطابق نشریه‌های شماره ۳۳۹ و ۳۴۱)، روسازی بازیافت گردد.

۱۸-۴-۲ بستر روسازی در سطح زمین طبیعی

چنانچه بستر روسازی در سطح زمین طبیعی (بعد از برداشت خاک سطحی و نباتی) قرار گیرد باید حداقل ۳۰ سانتی‌متر زیر تراز بستر روسازی، دارای کیفیت مشروحه در مشخصات این فصل بوده و در غیر این صورت اصلاحات لازم به شرح بند ۲-۱۸-۱ انجام گیرد.

۱۹-۲ راه‌های انحرافی و راه‌های اتصالی

ساختمان راه‌های انحرافی طبق دستور دستگاه نظارت انجام خواهد گرفت و خاک‌های اضافی این نوع کارها طبق تصمیم دستگاه نظارت به مصرف خواهد رسید. پیمانکار موظف است طبق دستور دستگاه نظارت و به هزینه خود علائم و چراغ‌های چشمک زن را به منظور راهنمایی و تأمین ایمنی راه در محل‌های مناسب نصب نماید.

۲۰-۲ کنترل سطح تمام شده

رقوم بستر روسازی باید قبل از اجرای اولین لایه روسازی از نظر یکنواختی سطح و نیز انطباق با نیمرخ‌های طولی و عرضی کنترل شده و اختلاف آن با رقوم نظیر در نقشه‌ها از ۲۵ میلی‌متر تجاوز ننماید، ضمن آنکه شیب‌های طولی و عرضی نیز باید با نقشه‌های اجرایی مطابقت داشته باشد. ناهمواری سطح تمام

شده بستر روسازی با استفاده از شمشه چهار متری در جهات عمود بر محور و موازی با محور نباید از ± 20 میلی‌متر تجاوز کند. سطوح خارج از رواداری باید به هزینه پیمانکار اصلاح شود.

۲-۲۱ حفاظت کارهای انجام شده

بستر روسازی تا قبل از اجرای اولین قشر روسازی باید محافظت شود تا تغییری در وضعیت شیب‌های طولی، عرضی، یکنواختی سطح و تراکم مشخصه آن در مقایسه با مشخصات و نقشه‌های اجرایی به وجود نیاید. بدیهی است که نواقص به وجود آمده ناشی از عدم محافظت پیمانکار از عملیات انجام شده باید قبل از پوشش با قشر روسازی به هزینه پیمانکار اصلاح شود.

۲-۲۲ آزمایش‌های کنترل

برای کنترل کیفیت مصالح و کارهای انجام شده در این فصل بایستی از مصالح مصرفی در عملیات خاکریزی، مصالح حاصل از برش‌ها و نیز اندازه‌گیری تراکم کلیه لایه‌ها از زمین طبیعی موجود تا بستر روسازی، در حین اجرای کار و متناسب با پیشرفت آن آزمایش‌های لازم به عمل آید. نوع و تعداد آزمایشات مورد نیاز برای این فصل به شرح زیر تعیین شده است.

۲-۲۲-۱ زمین طبیعی

الف: آزمایش تعیین وزن مخصوص محلی در زمین طبیعی بستر راه در فواصل حداکثر هر ۱۰۰ متر طول راه به ترتیب در وسط، چپ و راست انجام می‌شود.

ب: در آزادراه‌ها و بزرگراه‌ها یا در صورت ارتفاع زیاد خاکریز که بستر راه عریض می‌شود به ازای هر ۱۵۰۰ متر مربع یک آزمایش وزن مخصوص انجام می‌شود.

پ: برای تعیین تراکم آزمایشگاهی خاک در صورت یکنواخت بودن نوع خاک بستر، هر ۵۰۰ متر طول یک آزمایش و در صورت تغییر نوع خاک، تعداد آزمایش بیشتری انجام می‌شود.

ت: برای تعیین نوع خاک زمین طبیعی بستر راه که متناسب با آن درصد تراکم نسبی مشخصه انتخاب می‌شود به ازای هر ۵۰۰ متر طول یک آزمایش دانه‌بندی و حد روانی و خمیری و در صورت تغییر نوع خاک آزمایش بیشتری انجام می‌گیرد.

۲-۲۲-۲ خاکریزی معمولی

الف: یک آزمایش تعیین وزن مخصوص محلی در هر لایه به ازای هر ۵۰ متر طول راه به ترتیب در وسط، چپ و راست و در آزادراه‌ها و بزرگراه‌ها به ازای هر ۷۵۰ متر مربع در هر باند.

ب: در خاکریز پشت پل‌ها و دیوارها از هر لایه خاکریز در هر طرف دو تا چهار آزمایش وزن مخصوص انجام می‌شود.

پ: در صورتی که ارتفاع خاکریز زیاد باشد، از جمله در دره‌های عمیق، هر ۷۵۰ متر مربع یک آزمایش وزن مخصوص به عمل آید.

ت: یک آزمایش تراکم آزمایشگاهی برای خاک مصرفی در خاکریز به ازای هر ۵۰۰ متر طول و چنانچه مصالح خاکریز متغیر باشد آزمایش بیشتری به عمل آید.

ث: برای تعیین نوع خاک درشت‌دانه یا ریزدانه مصرفی که متناسب با آن درصد تراکم مشخصه انتخاب می‌شود، به ازای هر ۵۰۰ متر طول یک آزمایش دانه‌بندی و در صورتی که مصالح متغیر باشد آزمایش بیشتری به عمل آید.

۲-۲۲-۳ سنگریزی

برای تعیین ضریب تغییر شکل لایه‌های خاکریز سنگی به طریق بارگذاری با صفحه یا VSS در فواصل هر ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ متر طول یک آزمایش در هر لایه.

۲-۲۲-۴ بستر روسازی در خاکریزی

الف: در راه‌های اصلی به ازای ۱۰۰ متر طول و در بزرگراه‌ها و آزادراه‌ها هر ۱۲۰۰ متر مربع در هر باند حداقل یک آزمایش تعیین وزن مخصوص محلی انجام شود.

ب: یک آزمایش تراکم آزمایشگاهی برای مصالح مصرفی به ازای هر ۵۰۰ متر طول و در صورتی که کیفیت خاک متغیر باشد، آزمایش بیشتری به عمل آید.

پ: برای تعیین نوع خاک درشت‌دانه یا ریزدانه که متناسب با آن درصد تراکم مشخصه انتخاب می‌شود به ازای هر ۵۰۰ متر طول یک آزمایش دانه‌بندی و در صورتی که خاک مصرفی متغیر باشد آزمایش بیشتری به عمل آید.

۲-۲۲-۵ بستر روسازی در فاکبرداری

الف: در راه‌های اصلی در فواصل حداکثر ۵۰ متر به ترتیب در وسط، چپ، راست و در آزادراه‌ها و بزرگراه‌ها هر ۱۲۰۰ متر مربع در هر باند حداقل یک آزمایش تعیین وزن مخصوص محلی انجام می‌شود. در صورتی که طول ترانشه کمتر از ۵۰ متر باشد برای هر ترانشه یک آزمایش انجام شود.

ب: یک آزمایش تراکم آزمایشگاهی خاک برای هر ترانشه و در صورتی که جنس خاک تغییر کند یا طول ترانشه زیاد باشد آزمایش بیشتری به عمل آید.

پ: یک آزمایش تعیین طبقه‌بندی خاک برای هر ترانشه و در صورتی که جنس طول ترانشه، زیاد باشد آزمایش بیشتری به عمل آید.

۲-۲۲-۶ بستر (روسازی در زمین طبیعی)

وقتی که بستر روسازی در زمین طبیعی (بعد از برداشت خاک‌های سطحی و نباتی) قرار گیرد، آزمایش‌های تعیین وزن مخصوص محلی، تراکم آزمایشگاهی و طبقه‌بندی خاک باید بر اساس بند ۲-۲۲-۴ انجام شود.

۲-۲۲-۷ سی بی آر

در صورتی که دستگاه نظارت لازم بداند به ازای هر ۵۰۰ متر تا ۲۰۰۰ متر از طول راه در راه‌های اصلی یا در هر باند آزادراه‌ها و بزرگراه‌ها، یک آزمایش سی بی آر آزمایشگاهی به عمل می‌آید. در شرایط استثنایی، فواصل نمونه‌گیری می‌تواند از ارقام مذکور کمتر یا بیشتر باشد. نمونه آزمایشی باید معرف ضخامت حداقل ۶۰ سانتی‌متر لایه خاک مورد نظر یا مطابق دستور دستگاه نظارت باشد.

۲-۲۲-۸ اندازه‌گیری ضخامت لایه‌های خاکریز

ضخامت لایه‌های خاکریز حین آزمایش تعیین وزن مخصوص محلی باید اندازه‌گیری و در برگ گزارش تراکم نسبی قید گردد. با استفاده از نیمرخ طولی یا نیمرخ عرضی موجود باید تعداد لایه‌ها مشخص و در گزارش تعیین شود که آزمایش وزن مخصوص روی کدام لایه از لایه‌های خاکریز انجام شده است.

