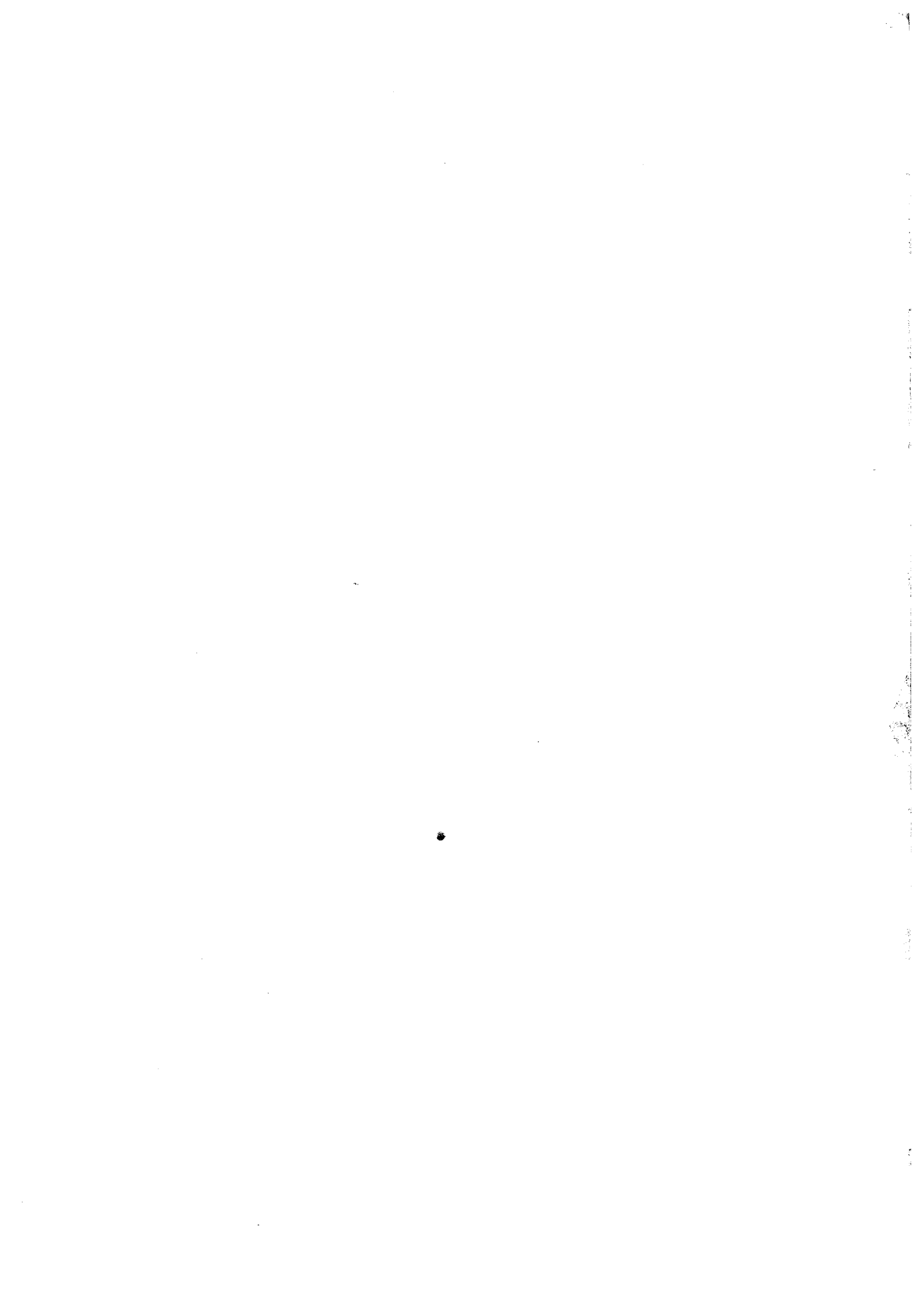


مشخصات فنی عمومی راههای اصلی



فهرست مندرجات مشخصات فنی و عمومی راههای اصلی

<u>صفحات</u>	<u>مندرجات</u>
۱	✓ فصل اول زهکشی و تخلیه آبها ✓
۲	✓ فصل دوم عملیات خاکی ✓
۱۸	✓ فصل سوم پی کنی —
۲۰	فصل چهارم بتن و بتن مسلح - ۶ هفت
۲۶	✓ فصل پنجم کارهای بنائی - ۲ هفت
۴۸	✓ فصل ششم شمعها و سپرها
۴۹	✓ فصل هفتم چوب بستها - ۲ هفت
۵۲	✓ فصل هشتم کارهای حفاظتی و استحکامی ✓
۵۵	✓ فصل نهم قنوات احب ✓
۵۶	فصل دهم کارهای فلزی - جان پناه - عایق کاری و اندود ✓
۵۹	فصل یازدهم قشر زیر اساس
۶۶	✓ فصل دوازدهم قشر اساس
۷۰	✓ فصل سیزدهم اندود سطحی (تک کت)
۷۶	✓ فصل چهاردهم اندود نفوذی (پریمکت)
۸۲	✓ فصل پانزدهم سیل کت
۹۳	✓ فصل شانزدهم آسفالت سطحی
۱۰۳	✓ فصل هفدهم بتن آسفالتی گرم آرنفات و کارلام قشر
	فصل هجدهم <u>آسفالت سرد</u>
	فصل نوزدهم —
	فصل بیستم —
	فصل بیست و یکم —



بمنظور تجدید نظر در فترچه مشخصات فنی عمومی راههای اصلی از چندین پیش

کمیته کارشناسی خاصی در این دفتر تشکیل و نشریه حاضر در ۱۷ فصل تدوین گردید.

در تهیه فصول مختلف این دفترچه از خدمات :

آقای امیرحسن مهرورز از وزارت راه

" کیومرث صدیق وزیری از وزارت راه

" محمد توسلی از مهندسین مشاور راه و

" مهدی دباغ از مهندسین مشاور پارس

" مجتبی سلیمانی از مهندسین مشاور گید

" علی اردکانیان از مهندسین مشاور رمپ

" یوسف حریری از مهندسین مشاور طالقانی دفتر

" محمد فرهنگ نیا از مدیریت ارتباطات سازمان برنامه و بودجه

" قاسم دینی از دفتر فنی سازمان برنامه و بودجه

" محمد بنی صدر از دفتر تحقیقات و استانداردهای فنی سازمان برنامه و بودجه

" عبداللہ تقوی از دفتر تحقیقات و استانداردهای فنی سازمان برنامه و بودجه

استفاد بعمل آمد که همکاری آنان در خور سپاسگزاری است.

ضمناً " چون فصل ششم این نشریه که مربوط به شمع کوبی و سپر کوبی است قبلاً "

بصورت نشریه شماره ۳ تکثیر شده است از درج مجدد آن در این نشریه خودداری

گردید.

دفتر تحقیقات و استانداردهای فنی



فصل اول

زهکشی و تخلیه آبها

۱-۱- زه کشی

عملیات زه کشی از قبیل ساختن نهرهای باز و یا لوله های زهکشی زیرزمینی و یا زه کشی با خرده سنگ طبق نقشه ها و دستورات دستگاه نظارت انجام خواهد گرفت .

در صورتیکه دستگاه نظارت لزوم احداث نهرهای کوهی را تشخیص دهد این قبیل نهرها در سمت بالا دست راه طبق نقشه ها و دستورالعملهای دستگاه مزبور ساخته خواهد شد . اگر راه از محلهائیکه شیب عرضی دارد عبور نماید نهرهای مزبور باید قبل از عملیات خاکی برای اجتناب از تجمع آب ایجاد شود تا از لغزش و عوارض نامطلوب جلوگیری گردد و خاکبرداری حاصله در این دست نهری قسمی ریشه خواهد شد تا سکوئی بعرض .۵ سانتیمتر از لبه تا پای ریشه ایجاد شود . بدیهی است قبل از شروع عملیات خاکی باید ترتیب تخلیه آب از نهرهای مذکور داده شود .

۱-۲- رودخانه ها و آبروها

پاک کردن و حفاری و کلیه عملیات لازم بمنظور تنظیم یا انحراف مسیر آبها و رودخانه ها طبق دستور دستگاه نظارت انجام میگردد این عملیات شامل مرتب کردن کف شیروانیها و احداث سدهای موقت و بطور کلی آنچه بمنظور تنظیم جریان آب است میباشد .

پیمانکار موظف است نگهداری مجاری آبهای مزبور را تا تحویل موقت به هزینه خود بعهده بگیرد .

۱-۳- پی کنی ابنیه زه کشی

پی کنی ابنیه زه کشی طبق اندازه های تعیین شده در نقشه ها و یا طبق دستور

مهندس دستگاه نظارت انجام خواهد گرفت .

۱-۴- پشت بند ها

در محلهائی که مهندس دستگاه نظارت تشخیص دهد و موقعیت ایجاب نماید حائلها و پشت بند های لازم در پی هاتعبیه خواهد شد و پس از خاتمه کار باید این حائلها و پشت بند ها از محل کار خارج شود و بدون موافقت دستگاه نظارت نباید این حائلها و پشت بند ها پس از پی ریزی در محل پی ها باقی بماند .

۱-۵- زمین با خاک نامناسب

در محلهائی که ایجاب نماید دستگاه نظارت دستور برداشتن خاکهای نامناسب و جانشین کردن آنها را با مصالح مناسب صادر مینماید .

۱-۶- برشهای سنگی

برای نصب لولهها در داخل صخره های سخت که احتیاج به تقویت ندارد، برشها لا اقل تا عمق ۱ سانتیمتر یا این ترازیسترنهایی لوله حفر خواهد شد . جای مواد کنده شده با مخلوط شن و ماسه مناسب که دارای دانه بندی پیوسته بوده و مورد قبول دستگاه نظارت باشد و بستر هموار و محکم را تشکیل دهد پر خواهد شد .

۱-۷- تخلیه آب در محل پی لولهها

طبق دستور دستگاه نظارت باید در محل پی کنی لولهها آبها به زینه پیمانکار تخلیه شود .

۱-۸- لوله های بتنی و بتن مسلح

لوله های بتنی یا لوله های بتن مسلح را میتوان بطور پیش ساخته شده و یا در محل تهیه نمود در هر حال لولهها باید از نظر مقاومت و طرز ساختن و غیره با مشخصات و نقشه های مربوطه مطابقت نماید . بطور کلی لولهها با قطر ۶۰ سانتیمتر و یا کمتر

بابتن بدون آرماتور ساخته میشود و لوله‌های با قطر بزرگتر بابتن مسلح ساخته خواهد شد. اتصال لوله‌ها با یکدیگر ممکنست ساده و یا بصورت نروماده باشد، برای ساختن لوله‌های بتنی و بتن مسلح از بتن طبقه یک (بر اساس مشخصات مندرج در فصل بتن و بتن مسلح) استفاده خواهد شد. بتن را در داخل قالبهای فلزی ریخته و باید بوسیله وایر اتوریجید کافی و پیره کرد. لوله‌های بتنی در مدت خودگیری باید بطور دائم مرطوب بوده و بدون پوشش در معرض باد و یاتابش آفتاب قرار نگیرد لوله‌ها نباید قبل از دست آوردن استحکام لازم حمل و یا بمصرف برسد (۲۸ روز در مورد مصرف سیمان معمولی). ضخامت جدار لوله‌های بتنی باید حداقل برابری در صد قطر دهانه آنها باشد.

۹-۱- نصب لوله‌ها در زمینهای سخت و مقاوم

لوله‌ها دقیقاً روی بستر تعیین شده در نقشه‌ها نصب خواهد شد - چنانچه گود برداری بیش از عمق تعیین شده انجام شود، پیمانکار باید با هزینه خود محل گود را تا ترازی تعیین شده با شن و ماسه مناسب پر نماید و آنرا تا میزان ۹۵ درصد باروش اصلاحی آشو متر اکم کند. لوله باید روی بستر هموار و محکم نصب گردد، برای جلوگیری از نفوذ رطوبت بخارج باید قبلاً لوله را با کانسف قیراندود پیچیده و بعد داخل لوله ماده لوله کرد، در مورد نصب لوله‌های ساده میتوان مقداری ملات سیمانی در زیر رز گذارد و بعداً يك قالب دور رز ساخته و سپس داخل آن را با ملات سیمانی پر نمود بطوریکه تشکیل يك کلاف کامل بدهد.

۱۰-۱- نصب لوله در زمینهای سست

پیمانکار باید در محل‌های تعیین شده و یا در محل‌هاییکه دستگاه نظارت لزوم

آنها تشخیص دهد خاکهای نباتی و خاکهای سست را طبق اندازه نقشه‌ها برداشته و جای آنها با خاک و یا مصالح مرغوب (طبق مفاد فصل عملیات خاکی) بپرکده و تا میزان ۹۵ درصد با روش اصلاحی آشو متراکم کند بعد داخل خاکهای کوبیده شده طبق ابعاد مندرج در نقشه‌ها حفاری کرده و طبق بند ۹۰ بار یختن شن و ماسه مناسب بستر لوله را آماده نماید و سپس عملیات را طبق بند بالا اجرا کند .

۱-۱-۱- تنبوشه‌ها و لوله‌های زهکشی زیرزمینی

در محله‌هاییکه در نقشه‌ها تعیین شده یا به تشخیص دستگاه نظارت ضروری باشد تنبوشه‌های زهکشی از گل پخته یا تنبوشه‌های لعاب دار و یا لوله بتنی سوراخدار نصب خواهد شد - باید مراقبت کرد که این لوله‌ها روی یک سطح هموار با یک شیب یکنواخت و در یک خط مستقیم نصب گردد و پس از اینکه لوله‌های زهکشی نصب و از طرف مهندسین دستگاه نظارت لوله‌های مزبور بازدید و اجازه پرکردن اطراف لوله‌ها داده شد روی لوله‌ها و اطراف آنها از مصالح دانه بندی شده و با توجه به نقشه‌ها اجرائی باید پر شود . دانه بندی مصالح بکار رفته بمنظور پرکردن اطراف تنبوشه‌ها و لوله‌های زهکشی زیرزمینی باید طوری انجام شود که اولاً " نفوذ آب بآن ممکن و از نفوذ دانه‌های ریز خاکهای اطراف جلوگیری شود و ثانیاً " دانه‌های ریز آن داخل دانه‌های درشت اطراف تنبوشه‌ها و یا لوله‌های زهکشی زیرزمینی نگردد همچنین دانه‌های درشت باید طوری باشد که خود نیز داخل این تنبوشه‌ها و یا لوله‌های زهکشی نشود .

۱-۲-۱- چاهها

چاهها بقطر و انواع متداول طبق نقشه‌ها در محله‌هاییکه مهندسین دستگاه

نظارت تشخیص دهد حفر خواهد شد .

۱-۳-۱- پرکردن فضای خالی اطراف لوله‌ها

پرکردن اطراف لوله‌ها باید بعد از آنکه کامل کردن درون آنها توسط پیمانکار و بازدید و تأیید دستگاه نظارت انجام گردد . این فضای خالی باید با لایه‌های ضخامت حداکثره (سانتیمتر) مصالح مناسب و طبق دستور دستگاه نظارت پر شود ، لایه‌های اولیه باید عاری از سنگ و کلوخه بوده و نباید روی لوله پرتاب شود . ضریب کوبیدگی خاک در هر لایه با حداقل ۹۰ درصد بروش اصلاحی آشوباشد . مصالح پشت بند ها بتدریج که خاکریز پیشرفت مینماید ازین خارج خواهد شد . در محل‌هاییکه خاکبرداری از داخل راه‌های موجود میگذرد این محل‌ها را باید بوضع اولیه قبل از گود برداری درآورد .

۱-۴-۱- حفاظت عملیات ساختمانی در معرض آب

محل‌های تعیین شده در نقشه‌ها و یا مشخص شده توسط دستگاه نظارت از قبیل : ورودی و خروجی نهرها - لوله‌ها - کنار راه‌ها - شیروانی‌ها باید طبق نقشه یادستور دستگاه نظارت بوسیله بتن یا پوشش سنگی یا بلوک‌ها یا باروشهای دیگر در برابر آب محافظت شود ، پیمانکار موظف است عملیات حفاظتی مزبور را برتریی انجام دهد که آب‌ها براحتی تخلیه گردد این حفاظ‌ها باید طوری ساخته شود که خود آنها شسته نشود .

۱-۵-۱- زهکشی شیروانی‌ها با خرده سنگ

در محل‌های تعیین شده روی نقشه‌ها و یا طبق دستور دستگاه نظارت زه‌های سنگی برای حفظ شیروانی‌ها ساخته میشود ، مقاطع زهکشی‌ها باید جهت تخلیه آب کافی بوده و حداقل ۵ سانتیمتر عرض و ۳ سانتیمتر عمق داشته باشد و بوسیله سنگ‌های مناسب به ابعاد از ۱۰ سانتیمتر بر خواهد شد ، زه‌های

مزبور باید بشبکه زهکشی و هدایت آب اطراف راه متصل گردد .

۱-۱۶- شروع کارهای زهکشی

تمام کارهای مربوط به زهکشی باید حتی المقدور قبل از عملیات خاکی انجام گیرد و چنانچه حین انجام کارهای خاکی و غلتک زنی و یا بدلائل دیگر خسارتی به لوله‌ها وارد گردد پیمانکار موظف است فوراً " با هزینه خود نسبت به تعمیر و ترمیم لوله‌های مزبور اقدام نماید .

۱-۱۷- بازدید و پاک کردن مجاری آب

بازدید و تمیزنگهداشتن لوله‌ها ، کانالهای آب ، زه‌ها و چاه‌ها تا تحویل موقت کار بعهده و به‌هزینه پیمانکار خواهد بود .

فصل دوم

عملیات خاکس۱-۲- پاک کردن مسیرراه

قبل از شروع عملیات خاکس مسیرراه با حریم مقرر باید پس از انجام تشریفات قانونی لازم پاک گردد و کلیه نباتات و اشجار و ساختمان و ابنیه و سایر موانع از زمین برده شود. باید در نظر داشت که ریشه درختان بکلی از زمین خارج و تمام درختان متعلق به مالکین بصاحبان آنها تحویل گردد. از سوزاندن درختان و اشجار جنگل باید خودداری شود، مصالح ساختمانی که از تخریب ابنیه بدست میآید چنانچه متعلق بکارفرما باشد باید بمقامات مربوطه طبق تشریفات قانونی تحویل شود و چنانچه متعلق باشخاص ثالث باشد باید بصاحبان آنها تحویل گردد. تمام منطقه عملیات خاکس با حریم مقرر باید از هر حیث تمیز بوده و زیبایی دید راه بعد از خاتمه عملیات حفظ گردد. ساختمانهای موقت که در دید راه قرار گرفته شود باید محو و مصالح زائد آنها از حریم راه دور گردد، کلیه خاکبرداریها از محل قرضه باید با گردریا وسیله دیگر تسطیح و آثار دست خوردگی از زمین برده شود، بدیهی است از ابابت عملیات فوق الذکر بجز مواردی که در دفترچه فهرست مقادیر و پرومهای واحد عملیات برای آن پرداخت پیش بینی شده وجهی به پیمانکار پرداخت نمیگردد و این عملیات جزء کارهای خاکس محسوب میباشند.

۲-۲- خاکهای نباتی

خاکهای روئی که به تشخیص دستگاه نظارت قابل استفاده خاکریزی نیست باید برداشته شده و در محلهائی که دستگاه نظارت تعیین میکند ذخیره و ریشه شود بدیهی است چنانچه طبق نقشهها و یا تشخیص دستگاه نظارت این خاکها مورد استفاده نباشد میتواند مورد استفاده زارعین قرار گیرد (بخصوص

در قسمتهائی از اراضی که بمنظور ساختمان راه حفاری شده است) .

۲-۲- خاکبرداری و خاکریزی

ضمن خاکبرداری و خاکریزی پیمانکار باید رقوم راه - عرضها - شیبها و غیره را که در روی نقشهها تعیین شده (و یا توسط دستگاه نظارت تعیین خواهد شد) دقیقاً رعایت نماید عملیات خاکی باید بازه کشی مداوم تا اتمام انجام گیرد - در مواقع بارندگیهای شدید دستگاه نظارت حق دارد کارها را متوقف سازد و از این بابت هیچگونه پرداخت اضافی به پیمانکار تعلق نمیگیرد .

در نقاطیکه عملیات خاکبرداری از مناطق خاک رسی عبور نماید دستگاه نظارت انجام خاکبرداری را از پیمانکار رد و مرحله خواهد خواست در مرحله اول خاکبرداری تا رقوم ۱۵ سانتیمتر بالای تراز پلان تفویض و در مرحله دوم ۱۵ سانتیمتر باقیمانده را بلافاصله قبل از شروع پوشش راه خاکبرداری خواهد شد و در مواردیکه ایجاب نماید برای ۱۵ سانتیمتر باقیمانده طبق نقشهها و یا دستور دستگاه نظارت نحوه دیگری در نظر گرفته خواهد شد ، خاکهای حاصله از خاکبرداری و ریزشها و نهرها همیشه به خاکریز راه برده خواهد شد مگر در مواردیکه دستگاه نظارت مصرف چنین خاکها را برای خاکریزها نامناسب یا زائد بر مصرف بداند .

خاکهائیکه بنصرف خاکریزیها خواهد رسید باید به لایه‌های منظم در تمام عرض خاکریز ریخته شود . سنگهای بزرگ باید لا اقل ۶۰ سانتیمتر در زیر حد نهائی خاکریز راه قرار گیرد - ضخامت هر لایه پس از کوبیده شدن نباید از ۱۵ سانتیمتر تجاوز نماید .

بطور کلی از مصرف خاکهای نامناسب مانند خاکهای گچی ، نمکی ، سولفاتس و غیره در خاکریز راه باید خودداری شود همچنین باید از مصرف خاکهای نامرغوب نیز از قبیل گل ولای ، لجنی کلوخه‌های گلی ، چوب ، خاکهای

بیخ زده ، خاکهای زراعتی ، خاکهای نباتی ، (بتشخیص دستگاه نظارت) در عملیات خاکریزراه خودداری و درمحلهای مناسبی بصورت منظم ذخیره نمود . بزرگترین ابعاد سنگهای مخلوط با خاک که در خاکریزراه مصرف میشود نباید از ۷۵ / . ضخامت هر لایه تجاوز نماید .

ضمن کوه ببری داخل صخره ها و یا کمرهای سنگی چنانچه بمحللهائی برخورد شود که احتمال ریزش داشته و یا اینکه حفره های خاکی تشکیل شده باشد و دستگاه نظارت این وضع را خطرناک و ریزشی تشخیص دهد طبق دستور کتبی تمام تخته سنگها و خاکها باید از شیب شیروانیها برداشته شود و حتی ممکنست حفره های حاصله از عوامل فوق بادستور دستگاه نظارت بوسیله مصالح بنائی یا بتنی پر شود . بدیهی است شیب شیروانیهای خاکریزراه و ترانشه ها طبق نقشه ها که بر اساس نوع مصالح خاکریزی و خاکبرداری توسط دستگاه نظارت تعیین گردیده باید عمل شود .

۲-۴- قرضه

در مواقع ضروری طبق دستور دستگاه نظارت از محللهائی که تعیین میشود قرضه برداری شده و مصرف خاکریزها خواهد رسید . بدیهی است لایه رویه محل قرضه ها باید از فضولات و خاکهای نباتی تمیز گردد . شیروانی و کف محللهای قرضه باید طوری تعبیه شود که از کود آبها در محللهای قرضه جلوگیری و آب براحتی جریان پیدا کند و محل قرضه ها بعد از خاتمه کار باید بصورت طبیعی درآید . محل قرضه ها باید حتی المقدور خارج از حریم راه در نظر گرفته شود و در موارد استثنائی و با اجازه دستگاه نظارت که ناچاراً محل قرضه در حریم راه قرار گیرد مقطع محللهای قرضه بشکل نقشه های تیپ که توسط دستگاه نظارت ابلاغ میشود باید تعبیه گردد .

۲-۵- مصالح مورد نیاز ابنیه فنی

بمنظور استفادهدر کارهای بنائی ، حفاظتی ، پوشش و غیره دستگاه نظارت حق

دارد دستور نگهداری و کنار گذاشتن مصالح از قبیل سنگ، شن و ماسه که از برشها بدست میآید صادر نماید.

۲-۶- حمل

نوع وسیله‌ای که برای حمل خاکها و مصالح بکار برده میشود بوسیله پیمانکار تعیین خواهد شد لکن این وسائل قبل از بکار بردن باید به تأیید دستگاه نظارت برسد.

راندن اتومبیل و تراکتور و غیره روی سطح بستر خاکی راه ممنوع است مگر اینگونه پیمانکار تدابیری برای این قبیل رفت و آمد ها به هزینه خود پیش بینی کرده باشد که مورد تأیید دستگاه نظارت قرار گیرد.

۲-۷- کوبیدن

تمام خاکریزها با لایه‌های موازی با سطح نهائی خاکریز کوبیده خواهد شد ضخامت هر لایه نباید پس از کوبیده شدن از آنزده سانتیمتر تجاوز نماید. در محل‌هایی که امکان استفاده از غلتک موجود نباشد میتوان با تصویب دستگاه نظارت از تخماقهای مکانیکی استفاده کرد.

تراکم نسبی در این موارد در لایه‌های خاکی باید مطابق مشخصات تعیین شده باشد و از این بابت هیچگونه پرداخت اضافی به پیمانکار تعلق نخواهد گرفت.

برای کوبیدن با توجه به کیفیت کار از غلتکهای متفاوت و وسائل مختلف مانند غلتک استوانه‌ای، غلتک پاچه بزی، غلتک چرخ لاستیکی، غلتک لرزشی، تخماق مکانیکی و بالاخره سایر غلتکهای مناسب دیگر استفاده خواهد شد. معذالک نوع وسیله‌ای که پیمانکار در نظر دارد بکار بیاندازد باید قبلاً بتأیید دستگاه نظارت برسد. در صورتیکه عملاً وسیله انتخابی نتیجه رضایت بخش راندند

د دستگاه نظارت حق صد ورد ستور تعویض غلتك را دارد .

مرطوب و مخلوط کردن خاکها باید در تمامی لایه‌ها قبل از غلتك زنی با نظر د دستگاه نظارت و با وسایل مکانیکی انجام گیرد . رطوبت مناسب (مقدار آب لازم) با رعایت درصد تراکم خواسته شده به موجب منحنی رطوبت و تراکم باروش آزمایش اصلاحی آشو و با توجه به افزودن شدن درصد رطوبت مناسب در برابر تراکمهای کمتر نوع خاک و غلتك مصرفی با نظر د دستگاه نظارت تعیین خواهد شد .

شیب عرضی راه باید بوسیله لایه‌های خاکریز تامین گردد بطوری که بعداً ناچار نشوند بوسیله لایه زیر اساس و یا لایه اساس شیب عرضی را ترمیم کنند . هرگاه شیب عرضی راه بوسیله خاکریز تامین نشده باشد تنها با موافقت د دستگاه نظارت میتوان زمین پی را با مصالح زیر اساس و یا اساس ترمیم نمود و از بابت مصالح مصرفی مرغوب وجه اضافی به پیمانکار تعلق نمیگیرد .

در شرایط جوی که رطوبت خاک از رطوبت مناسب برای تراکم بالاتر بوده و خشک کردن آن مقدور نباشد د دستگاه نظارت با تصویب کارفرما حق دارد کار را متوقف سازد تا شرایط جوی مناسب گردد و از بابت چنین وقفه‌ای هیچگونه پرداختی اضافی به پیمانکار تعلق نخواهد گرفت .

هرگونه حالت خمیری احتمالی که در هر قسمت از خاکریزهای کوبیده شده در هر لایه مشاهده شود مردود بوده و پیمانکار باید آن قسمت از خاک را بهزینه خود با خاکهای مناسب که مورد تأیید د دستگاه نظارت قرار گیرد جایگزین نماید .

آزمایش شاخص تراکم خاک بوسیله آزمایشگاه طبق روش اصلاحی آشو انجام خواهد شد .

تراکم نسبی لایه‌های یائین ترازه ۰/۷۰ متر از سطح نهائی خاکریز حداقل ۹۰٪ و برای لایه‌های بین ۰/۷۵ متر تا سطح نهائی خاکریز حداقل ۹۵٪ طریقاً

اصلاحی آشوخو خواهد بود .

ارقام فوق ممکنست با توجه به جنس خاک و کیفیت محل و نوع کار تغییر یابد و این موضوع در دفترچه مشخصات فنی خصوصی تعیین خواهد گردید .
 در موارد خاص که با توجه به جنس خاک و مرغوبیت آن احتیاج به تغییراتی در ضخامت لایه‌های خاکریز و یا درجه تراکم آن باشد مراتب توسط آزمایشگاه مورد مطالعه قرار گرفته و دستورات لازم حین اجرای کار توسط دستگاه نظارت با تأیید کارفرما صادر خواهد شد .

۸-۲- سنگریزی (خاکریز سنگی)

سنگریزی موقعی بعمل خواهد آمد که خاک یا مصالح ریزد دیگری جهت پرکردن فضای خالی قطعات درشت مصرفی نباشد و این قطعات فقط بیکدیگر اتکاء داشته و فواصل آن بوسیله مصالح خاکی یا ریزدانه پرنشده باشد ، در غیر اینصورت مصالح خاکریز عادی محسوب میگردد .

در هیچ مورد سنگریزی انجام نخواهد شد مگر آنکه پیمانکار نقشه اجرای کند و برکردن را بمهندسان دستگاه نظارت تسلیم و نحوه اجرای کار را به تصویب او رسانده باشد .

مصالح مناسب جهت پوشش روی آخرین قشر سنگریزی از محل حفاریها تهیه و ذخیره خواهد شد . هرگاه امکان تهیه چنین مصالحی از حفاری وجود نداشته باشد و لازم گردد جهت پوشش بدنه راه و شانه‌ها از مصالح قرضه استفاده شود این قرضه از طرف پیمانکار و بهزینه خود او تأمین خواهد گردید .
 در محلهاییکه فقط امکان بدست آمدن سنگ موجود باشد این سنگها در لایه‌هاییکه از ۳ سانتیمتر قبیل از کوبیدن تجاوز نخواهد کرد بخش و کوبیده خواهد شد . اندازه بزرگترین بعد سنگ نباید از ۱۰ سانتیمتر تجاوز کند .

ضخامت لایه نهائی سنگریز قبل از کوبیدن نباید از ۲ سانتیمتر بیشتر باشد و لازم است که فضای خالی بین قطعات سنگ باشن و یا مصالح مرغوب دیگر که مورد تصویب دستگاه نظارت است برگردد، اندازه بزرگترین بعد قطعات سنگ در این لایه نباید از ۱ سانتیمتر تجاوز کند، در روی لایه نهائی سنگریز بمقدار لازم باید مصالح منتخب ریزدانه پخش و کوبیده شود تا سطح صاف و یکنواختی بدست آید.

سنگریزی که در عمق پائین تر از یک متر از سطح نهائی خاکریز راه انجام شود میتوان با رعایت شرط زیر انجام گردد:

در صورتیکه درصد سنگهای درشت تر از ابعاد ۵ سانتیمتر بیش از ۵ درصد مصالح مصرفی باشد ضخامت لایه کوبیده نشده میتواند حداکثر برابر ۷۵ سانتی متر در حالتی که اندازه بعد بزرگترین سنگ کوچکتر از ۷۵ سانتیمتر باشد باید ضخامت لایه حداکثر با اندازه بزرگترین بعد سنگ مصرفی باشد در هر حال سنگریزی بدنه راه باید بقسمی انجام گیرد که طبق نظر دستگاه نظارت نشست احتمالی مضر در بدنه راه وجود نداشته باشد. در غیر این صورت فضای خالی سنگریزی باید طبق دستور دستگاه نظارت با مصالح ریزدانه برگردد.

۲-۹- بانکتها

در محلها ئیکه خاکریزی روی سراشیسی تند قرار گیرد و یا عمل خاکریزی روی خاکریزی موجود صورت گیرد طبق دستور دستگاه نظارت پله هائی (بانکتها) روی شیب مزبور تعبیه خواهد شد تا از لغزش احتمالی خاکریز جدید روی بدنه سراشیسی جلوگیری بعمل آید و یا خاکریزی جدید و قدیم خوب با هم قفل و بست گردند.

۲-۱۰- باطلاق ها و مردابها

در صورتیکه الزاماً مسیر راه از محلهاى باطلاق عبور کند باید در مورد این

محلها بر اساس مشخصات فنی خصوص و نقشه‌های اجرایی مهندس مشاور و بنا طبق دستور دست‌گاه نظارت عمل شود .

۱۱-۲-۱- تعیین زمین طبیعی در کف ترانشه‌ها

خاکهائیکه ممکنست بر اثر ریخ بندان در خاکبرداری ها بر روی سطح راه و یا زیر آن متورم گرد د بنا به پیشنهاد مهندس دست‌گاه نظارت و تصویب کارفرما برداشته شده و بجای آن باید خاک مرغوب که در هنگام ریخ بندان حساسیت ندارد تا عمق لازم لایه به لایه ریخته و کوبیده شود .

۱۲-۲- پر کردن اطراف ابنیه فنی

در محلهائیکه در اثر گود برداری ابنیه فنی ، آبروها ، دیوارها و بالوله فضای خالی ایجاد شود این فضای خالی باید با مصالح مورد تصویب دست‌گاه نظارت پر شده و بطریق زیرمتراکم گردد .

— لایه‌ها را باید بضخامت های حداکثر تا بیست سانتیمتر ریخته و با وسائل مکانیکی و در صورت تصویب دست‌گاه نظارت با وسائل دستی در جهت عمود بر محور راه کوبید .

— درصد رطوبت لایه‌ها باید طبق دستور دست‌گاه نظارت تنظیم شود تا تراکم بمیزان درصد تعیین شده در ردیف ۲-۷ بدست آید .

— وسعت عمل پر کردن پشت ابنیه برابر نقشه‌ها و با طبق دستور مهندس دست‌گاه نظارت خواهد بود .

— هرگاه در نقشه‌ها پیش‌بینی شده باشد پر کردن پشت ابنیه فنی باید با سنگ متخلخل و یا مصالح شنی (که دانه بندی آن بوسیله دست‌گاه نظارت تعیین میگردد) بعمل آید .

هیچگونه پرداخت جداگانه برای پر کردن پشت ابنیه با مصالح مورد تصویب

دستگاه نظارت بعمل نخواهد آمد قیمت کار جزو قیمت‌های پیشنهادی فصل عملیات خاکی منظور شده است .

۲-۱۳- رگلاژ شیروانیها و شا نه‌های راه

رگلاژ شیروانیها و شا نه‌ها در برشها و یاد رخاگریها طبق نقشه و دستورات دستگاه نظارت باید دقیقاً انجام شود . در شیروانیها و شا نه‌ها نباید آثار غیر منظم ابزارآلات خاکبرداری دیده شود و از این بابت وجهی به پیمانکار بروداخت نخواهد شد .

۲-۱۴- تسطیح و تنظیم

مقاطع عرضی و طولی باید دقیقاً طبق قواره‌های لازم اجرا شود و ناهمواریها در محور طولی در طول شمشه ۵ متری نباید از ۳ سانتیمتر تجاوز نماید .

۲-۱۵- زه کشی

قبل از شروع عملیات لازم جهت بدست آوردن مشخصات مورد نظر در زمین پس باید کلیه ابنیه فنی و زهکشیهها با تمام رسیده باشد و هرگونه احتمال خیاب و مرطوب شدن بدنه خاکریزی جاده رفع شده باشد .

۲-۱۶- زمین پی در برش خاکی

الف - چنانچه زمین پی در برش خاکی باشد و از زمین طبیعی میزان تراکم لازم بر طبق مشخصات حاصل نشود در این صورت حفاری کف برش چندین سانتیمتر بالاتر از زمین پی متوقف میشود بطوریکه پس از کوبیدن تراز مورد نظردست آید پس از تامین رطوبت لازم کف برش با غلتکهای مناسب متراکم میگردد تا در عمق سی سانتیمتر از زمین پی میزان تراکم نسبی مورد نظر حاصل شود .

ب - چنانچه وضع زمین طبیعی کف برش خاکی طوری باشد که تراکم نسبی لازم پس از کوبیدن بترتیب و ردیف بالا حاصل نشود در این صورت بعمق بیست سانتی متر زمین پی شیار داده شده و مخلوط میگردد . سپس رطوبت لازم را

تأمین نموده و باغلتکهای مناسب کوبیده میشود تا زمین بی برطبق مشخصات تراکم و ترازمین بی بدست آید .

پ - چنانچه شرایط زمین کف برش طوری باشد که احتیاج بتعویض لایه های از خاک باشد در اینصورت برای قسمت اضافی حفاری شده که برطبق دستور دستگاه نظارت انجام میگردد قیمت حفاری خاک در ترانشه و برای خاک جدید که جایگزین آن میشود در صورتیکه امکان استفاده از خاکهای مرغوب حاصله از خاکبرداری نباشد قیمت قرضه تعلق خواهد گرفت .

۱۷-۲- زمین بی در برش سنگی

در برشهای سنگی کف برش باید چند سانتیمتری پایین ترازمین بی حفاری شود و سطح کف برش تا ترازمین بی با مصالح مرغوب و شنی بقواره های لازم در آورده میشود و حداقل ب میزان ۱۰۰ درصد بروش اصلاحی آشو تراکم میگردد . در هر صورت ناهمواریهای سنگی نباید از ترازمین بی بالا بزنند . برای حفاری اضافی و اصلاح آن با اندازه قواره های مورد نظر و مصرف مصالح اضافی و دستمزد هیچگونه پرداخت اضافی بعمل نخواهد آمد .

۱۸-۲- زمین بی در خاکریزی

نوع خاک بعمق سی سانتیمتر از ترازمین بی باید از نوع مناسب ترین خاکها بوده و در صورت امکان از برشها برای این منظور ذخیره خواهد گردید. چنانچه در این عمق از خاکهای مناسب موجود استفاده نشده باشد و مشخصات لازم بدست نیاید در اینصورت بهزینه پیمانکار خاکهای نامناسب تعویض و عملیات تراکم و کوبیدن تجدید خواهد شد .

۱۹-۲- زمین بی در سطح راه موجود

هرگاه زمین بی بر روی سطح راه موجود قرار گیرد سطح راه موجود را باید پس

از شخم زنی به عمق ده سانتیمتر یا مصالح زیر اساس و یا سایر مصالح مناسب دیگر اصلاح و آبیاشی و تراکم نمود تا در قواره‌های عرضی و طولی راه تراکم لازم بر طبق مشخصات بدست آید .

۲-۲۰- 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 به‌زینه خود علائم و چراغ‌های چشمک زن را بمنظور راهنمایی و تامین ایمنی راه در محل‌های مناسب نصب نماید .

فصل سوم

پی کنس

۱-۳- حفری پایه پلها ولولهها وغیره

حفاری پی پایه پلها ولولهها وآبروها و دیوارها وسایر ابنیه باید طبق نقشهها و دستورات دستگاه نظارت انجام شود . پیمانکار قبل از رسیدگی وتائید مهندس دستگاه نظارت اقدام به پی ریزی نخواهد کرد . مواد حاصله از پی کنی باید در خاکریزهای مجاور مصرف گردد در صورتیکه مواد مزبور طبق تشخیص دستگاه نظارت برای مصرف در خاکریزها قابل قبول نباشد در نقاطیکه تعیین خواهد شد باید انبار گردد .

در پی هائیکه مختصرآب جریان دارد باید قبلاً آبهارا از محل پی منحرف نمود تا بتوان براحتی وبدون مانع عملیات پی کنی را انجام داد بدیهی است از بابت این قبیل عملیات انحرافی وخشکاندن پی وجهی به پیمانکار پرداخت نخواهد شد .

۲-۳- محافظت پی در برابر آب

در تمام مدتیکه عملیات پی ریزی اعم از بتنی ویابنائی جریان دارد پیمانکار موظف است تدابیر لازم بمنظور جلوگیری از نفوذ آب در پی وحفظ بتن ونائسی برای مدتیکه ملات گیرش لازم را پیدا کند ودر مقابل شسته شدن وسیله آب مقاومت داشته باشد بکاربرد .

۳-۳- حفراضافی پی ها

پی پایهها نباید بیش از ابعاد افقی وعمودی تعیین شده در نقشهها حفاری شود پی هائیکه بیش از اندازه پائین رفته بهزینه پیمانکار بوسیله مصالح مشابه پی سازی پرمیشود و همچنین پی هائیکه بعرض وطول اضافی حفاری شده است باید بهزینه پیمانکار و مصالح مناسب مورد تائید دستگاه نظارت پیرو

کوئیده شود .

۳-۴- پشت بندها

در مرحله‌ایکه ضرورت ایجاب نماید طبق دستور دستگاه نظارت اقدام به پشت بندگذاری خواهد شد . وبدون موافقت دستگاه نظارت این حائلها و پشت بندها نباید در پی باقی بماند .

۳-۵- پرکردن اطراف پی ها

قبل از کسب اجازه از مهندس دستگاه نظارت پیمانکار نباید اقدام به پرکردن اطراف پی نماید ، پرکردن فضای خالی اطراف پی ها باید بر اساس بند ۲-۱۲ (پرکردن اطراف ابنیه فنی) انجام گیرد .

فصل چهارم

بتن و بتن مسلح

۴-۱- آزمایشهای لازم

آزمایشهای مربوط به بتن و مصالح بکاررفته در آن باید برطبق استانداردهای ایران انجام شود و نتایج این آزمایشها باید تا دو سال پس از اتمام ساختمان در دسترس باشد. دستگاه نظارت، کنترل، نمونه برداری و آزمایشهای هرنوع مصالحی که در ساختن و بعمل آوردن و بکاربردن بتن و بتن آرمه مورد استفاده قرار میگیرد بعهده خواهد داشت.

آزمایشها بمنظور تطبیق مصالح مورد مصرف و همچنین نحوه اجرای آنها با ویژگیهای مربوط در حین اجرای عملیات ساختمان انجام خواهد شد. جهت تعیین تاب گسیختگی بتن باید حداقل سه نمونه از هر ۱۵ متر مکعب بتن (و یا کمتر از آن) برداشته شود.

۴-۲- سیمان

سیمان پرتلند مورد مصرف در بتن باید مطابق با استانداردهای زیر باشد:

- سیمان پرتلند، قسمت اول ویژگیها (استاندارد شماره ۳۸۹ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران)
- ت
— سیمان پرتلند، قسمت دوم نرمی (استاندارد شماره ۳۹۰ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران)
- سیمان پرتلند، قسمت سوم تعیین انبساط (استاندارد شماره ۳۹۱ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران)
- سیمان پرتلند، قسمت چهارم تعیین زمان گیرش (استاندارد شماره ۳۹۲ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران)
- سیمان پرتلند، قسمت ششم تعیین حرارت هیدراتاسیون (استاندارد شماره ۳۹۴ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران)

در صورتیکه طبق نقشه های اجرائی و یا تشخیص دستگاه نظارت استفاده از انواع دیگر سیمان ضرورت داشته باشد بشرطی میتوان استفاده کرد که سیمان مورد نظر دارای مشخصات تعیین شده در آشو باشد و برای کارهای بتنی که در معرض آبهای دریا و آبهای مضره و سولفات قرار گرفته باشد باید سیمان مخصوص سولفات که مورد تأیید دستگاه نظارت قرار گرفته باشد مصرف نمود .

۳-۴- مخلوط دانه بندی شده

ویژگیهای شن و ماسه مصرفی از مخلوط دانه بندی شده باید مطابق با استاندارد زیر باشد :
استاندارد شن برای بتن و بتن مسلح (استاندارد شماره ۳۰۲ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران) .

استاندارد مصالح سنگی ریزدانه برای بتن و بتن مسلح (استاندارد شماره ۳۰۰ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران) .

استفاده از مخلوط دانه بندی شده که با ویژگیهای استاندارد مطابقت میکند در صورتیکه بتن ساخته شده با آن دارای ویژگیهای مورد لزوم (تاب، وزن مخصوص و غیره . . .) باشد با موافقت دستگاه نظارت مجاز میباشد .

۴-۴- آب

آب مصرفی در بتن و یا بمنظور نگهداری بتن باید صاف و عاری از مواد مضر، روغنی، اسیدی، قلیائی، نمکی، قند و مواد آلی یا مواد دیگری که برای بتن و فولاد زیان بخش است باشد .
بطور کلی حداکثر مقدار مجاز مواد خارجی موجود در آب بشرح زیر است مگر آنکه در مشخصات فنی خصوصی به نحو دیگری پیش بینی شده باشد :

الف- حداکثر مواد اسیدی موجود در آب باید باندازه ای باشد که یک میلیمتر مکعب سود سوز آورده سی نرمان بتواند ۱۰۰ میلیمتر مکعب آبرآ خنثی نماید .

ب- حداکثر مواد قلیائی موجود در آب باید باندازه ای باشد که ۰۰۵ میلیمتر

مکعب اسید کلرئید ریک دسی نرمال بتواند ۱۰۰ میلیتر مکعب آب را خنثی نماید .

پ- درصد مواد موجود در آب نباید از مقدار زیر زیتر تجاوز کند :

مواد آلی ۰/۲ در هزار

مواد معدنی " " ۳

مواد سولفاتها " " ۰/۵

مواد قلیائی " " ۱

یادآوری - در حالتیکه کیفیت آب مصرفی مورد تردید باشد در صورتی میتوان از آن

استفاده نمود که تاب فشاری بتن ساخته شده با این آب حداقل ۹۰ درصد تاب

فشاری بتن ساخته شده با آب مقطر را داشته باشد .

۴-۵-آرماتور

خواص مکانیکی فولاد مصرفی در بتن باید مطابق جدول شماره ۴- (باشد :

جدول شماره ۴-۱- جدول خواص مکانیکی فولاد بتن آرمه

گروه	ویژگیها	قطر میلیمتر φ	حداقل حد جاری شدن (کیلوگرم بر سانتیمتر مربع) حد تاب کششی (کیلوگرم بر سانتیمتر مربع)	درصد حداقل از د طول نسبی در حالت گسیختگی (*)
نرم I			۲۲۰۰	۱۸
نیم سخت II	الف - IIa فولاد	$\phi \leq 18$	۳۶۰۰	۲۰
	با سختی طبیعی	$\phi > 18$	۳۴۰۰	۱۸
	ب - IIb فولاد	$\phi \leq 18$	۳۶۰۰	
اصلاح شده **	$\phi > 18$	۳۴۰۰	۱۴	۵۰۰۰
نیم سخت III	الف - IIIa فولاد	$\phi \leq 18$	۴۲۰۰	۱۸
	با سختی طبیعی	$\phi > 18$	۴۰۰۰	
	ب - IIIb فولاد	$\phi \leq 18$	۴۲۰۰	۸
اصلاح شده **	$\phi > 18$	۴۰۰۰		۵۰۰۰
سخت IV	الف - IVa فولاد		۵۰۰۰	۱۶
	با سختی طبیعی			
ب - IVb فولاد			۵۰۰۰	۸
اصلاح شده				

(*) آزمون از د یا د طول نسبی بر روی ۲۰ سانتیمتر از طول اندازه گیری میشود .

(**) اصلاح فولاد عبارت است از بالا بردن حد ارتجاعی آن بوسیله عملیات مکانیکی

مخصوص از قبیل :

پیچاندن یا از حدیده گذراندن و یا ضربه زدن .

یا آوری - علاوه بر خواص مندرج در جدول خواص مکانیکی فولاد بتن آرمه فولاد مورد مصرف در بتن باید در حرارت معمولی قابلیت تغییر شکل کافی داشته باشد و برای این منظور باید نتیجه آزمایش خم نمودن در حرارت معمولی رضایت بخش باشد .

۴-۶- شرایط اجرایی

شرایط اجرایی کارهای بتنی طبق آئین نامه بتن آرمه (بخش چهارم استاندارد شماره ۴-۸) موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران) میباشد .

۴-۷- انبار کردن و توزین مصالح

انبار مصالح و محل دستگاههای توزین باید به نحوی باشد که در حداقل زمان اجراء مصرف شود . مصالح باید در لایه های افقی و در سه قسمت مجزا شدن دانه درشت شدن دانه ریز و ماسه انبار شود و بین توده های مختلف موانعی وجود داشته باشد که مانع از مخلوط شدن آنها گردد . ارتفاع هر لایه از مصالح از یکدیگر نباید تجاوز کند و مصالح را باید کنار یکدیگر توده نمود سپس لایه بعدی را شروع کرد . مصالحی که از معادن مختلف تهیه شده است نباید با هم مخلوط شود .

مصالحی که با خاک مخلوط شده است نباید مورد استفاده قرار گیرد . مصالحی که شسته شده است باید حداقل ۲ ساعت در محل باقی بماند و سپس از آنها استفاده شود .

چنانچه دستگاه بتونیراز دستگاه توزین فاصله داشته باشد باید مصالح توزین شده جدا جدا به بتونیر حمل شود و وسائل انتقال ظرفیت کافی برای نقل مصالح را داشته باشد . در صورت اسکان سیمان نیز بعد از توزین و جدا از مصالح منتقل شود .

آبی که در بتونیر وارد میشود میتواند وزنی یا حجمی اندازه گیری شود .

رواداری مقادیر مصالحی که داخل بتونیر میشود بشرح زیر است :

۳ درصد وزنی	شن و ماسه
" " ۱	سیمان
" " ۱	آب
" " ۳	مواد معین

۴-۸- انبار کردن سیمان

سیمانیکه تحویل کارگاه میشود باید در انبارهای خشک و تهویه شده قرار داده شود - سیمانها باید روی سکوی تخته‌ای یا بتنی که از نفوذ رطوبت جلوگیری میکند انبار شود و تعداد کیسه در ارتفاع نباید از ۱۲ ردیف تجاوز نماید .

سیمان موجود در کارگاه را در هر موقع و زمان که دستگاه نظارت ضروری بدانند تحت آزمایشهای متعدد قرار خواهد داد تا چنانچه سیمان در موقع حمل بکارگاه یا در انبارهای کارگاه احتمالا " فاسد شده باشد معلوم گردد .

۴-۹- طبقه بندی بتن

طبقه بندی بتن بر مبنای مقاومت ۲۸ روزه* نمونه‌های مکعب شکل ۲۰×۲۰×۲۰ سانتیمتر انجام می‌گیرد .

برای مصارف مختلف کارهای راهسازی از هفت نوع بتن بشرح مندرج جدول

شماره ۴-۲ استفاده میشود :

جدول شماره ۴-۲

طبقه بتن	علامت اختصاری	حداقل عیار سیمان بر حسب کیلوگرم در متر مکعب بتن	حداقل تاب فشاری بر حسب کیلوگرم بر سانتیمتر مربع (*)
۱	B400	۴۰۰	۴۰۰
۲	B300	۳۵۰	۳۰۰
۳	B250	۳۰۰	۲۵۰
۴	B200	۲۵۰	۲۰۰
۵	B150	۲۰۰	۱۵۰
۶	B100	۱۵۰	۱۰۰
۷	B -	۱۰۰	-

(*) مقاومت متوسط از آزمایش حداقل سه نمونه ۲۸ روزه* مکعب شکل $20 \times 20 \times 20$ سانتیمتر بدست میآید و روی هر سه نمونه یکی از نمونه‌ها مجاز است که مقاومتی تا ۹۵ درصد مقاومت متوسط داشته باشد. چنانچه از نمونه استوانه‌ای بقطره (۱ و ارتفاع ۳۰ سانتیمتر استفاده شود نتیجه با ضریب ۱/۲ قابل تبدیل به نمونه مکعبی است.

تبره : حداقل عیار سیمان تعیین شده در جدول فوق فقط جنبه راهنمایی دارد. چنانچه پیمانکار برای بدست آوردن مقاومت لازم برای طبقه مربوط با موافقت دستگاه نظارت ناگزیر از مصرف سیمان بیشتری باشد در این صورت هیچگونه پرداخت اضافی بابت اضافه مصرف سیمان با و تعلق نخواهد گرفت.

۴-۱۰-۱- اختلاط تقریبی بتن

جدول شماره ۴-۳ نسبت‌های تقریبی مصالح لازم برای اختلاط بتن را نشان میدهد این جدول فقط جنبه راهنما دارد و در هر مورد باید از طرف پیمانکار فرمول کارگاهی اختلاط تعیین و به تصویب دستگاه نظارت برسد :

بدیهی است پیمانکار موظف است بتن را طبق مشخصات تعیین شده دربند

۴-۹ تهیه و مصرف نماید . جدول شماره ۴-۳

مقدار آب برای مترمکعب بتن بر حسب لیتر	مقدار نشست بتن (Slump) برای بتن بر حسب سانتیمتر	مقدار شن و ماسه برای ۱۰۰ کیلو گرم سیمان		مقدار مصالح برای مترمکعب بتن			اختلاط تقریبی بتن	طبقه یا نوع بتن
		شن مترمکعب	ماسه مترمکعب	شن مترمکعب	ماسه مترمکعب	سیمان کیلوگرم		
۱۵۰-۱۷۰	۵-۱۰	۰/۱۹۵	۰/۱۲۰	۰/۷۸	۰/۴۷	۴۰۰	۱/۵-۲/۵	۱
۱۴۰-۱۶۰	۵-۱۰	۰/۲۲۳	۰/۱۵۲	۰/۷۸	۰/۵۳	۳۵۰	۲-۳	۲
۱۳۰-۱۵۰	۵-۱۰	۰/۲۹۳	۰/۱۸۲	۰/۸۳	۰/۵۳	۳۰۰	۲/۵-۳/۵	۳
۱۳۰-۱۴۵	۲/۵-۵	۰/۳۶۳	۰/۲۱۲	۰/۸۸	۰/۵۳	۲۵۰	۲-۵	۴
۱۲۵-۱۴۵	۲/۵-۵	۰/۴۶۵	۰/۲۶۵	۰/۹۳	۰/۵۳	۲۰۰	۴-۷	۵
۱۲۵-۱۴۰	۲/۵-۵	۰/۶۴۸	۰/۳۵۴	۰/۹۷	۰/۵۳	۱۵۰	۴-۶	۶
۱۲۰-۱۴۰	۲/۵-۵	۱/۰۰۵	۰/۵۳	۱/۰۵	۰/۵۳	۱۰۰	۶/۵-۱۳	۷

تبصره : دستگاه نظارت حق دارد که در مورد لازم مقدار سیمان و نسبت دانه بندی

مصالح و مقدار آب را تغییر دهد .

تغییرات دانه بندی و مقدار آب ایجاد حق برای پیمانکار نخواهد نمود

چنانچه پیمانکار مایل باشد بدلائلی بتنی با مقدار سیمان بیشتر از مشخصات

مقرر بمنظور خاصی مصرف کند انجام امر منوط بموافقت دستگاه نظارت بوده و

هزینه‌های اضافی بعهده پیمانکار خواهد بود .

۴-۱۱- بتن ریزی در آب

در ساختمان بی ابنیه فنی که جریان زیاد آب مانع از تخلیه آب بوسیله پمپاژ

در داخل پی و بالاخره بتن ریزی بی سازی میباشد ، طبق دستور دستگاه

نظارت باید يك لایه بتن زیر سطح كف نهائی پی بشرح زیر ریخته شود :

(۱- ضخامت بتن از طرف دستگاه نظارت (باتوجه بمیزان فشار آب در كف پی)

تعیین خواهد شد .

۲- بتن از نوع طبقه سه خواهد بود .

۳- بتن باید از داخل لوله بدون تماس با آب داخل پی شده و قطر لوله

نباید کمتر از ۲۵ سانتیمتر باشد .

۴- انتهای لوله قیف مانند باید قبلاً "بوسیله درپوشی بسته شود و پس از

وارد نمودن بتن درپوش برداشته شده و سر لوله همیشه داخل بتن تازه

قرار گیرد بتن ریزی در داخل این لوله باید بلا انقطاع و در يك مرحله

انجام پذیرد .

پس از خود گیری (حداقل سه روز) عملیات پمپاژ و بتن ریزی پی طبق مشخصات

انجام خواهد شد قطر لوله و مقدار جریان بتن باید متناسب با ابعاد بتن ریزی

در آب باشد .

۴-۱۲- قیرانده کردن و عایق کاری جدارهای بتنی

تمام جدارهای بتنی که در معرض آبهای سولفاته قرار میگیرند طبق دستور دستگاه

نظارت باید عایق کاری شود نوع و مشخصات قیروسایر مصالح که برای این

قبیل کارها باید به مصرف برسد طبق نقشه و یاد دستور دستگاه نظارت تعیین

میشود این قبیل عایق کاریها برای پی سازی ، شمع وغیره میباشد .

سطوح بتنی قبل از عایق کاری باید صاف و بدون حفره و عاری از گرد و خاک

و خشك باشد . عایق کاری در هوای بارانی و یا درجه حرارت کمتر از ۵ درجه

سانتیگراد ممنوع است مگر با اجازه کتبی دستگاه نظارت .

۴-۱۳- نظارت در اجرای عملیات

نوع و طرز ساخت بتن در تمام مدت بتن ریزی کنترل خواهد شد ، پیمانکار

باید اقدامات لازم بمنظور نمونه برداری جهت آزمایشها را انجام دهد دستگاه نظارت حق دارد آزمایشهای جدید که در دفترچه مشخصات ذکر از آن نشده بر روی نمونه‌ها بنماید. مقاومت متوسط فشاری بتن روی بلوکهای مکعبی یا استوانه^۴ بتن (که تبدیل بمقاومت نمونه مکعبی خواهد شد) تعیین خواهد شد. حداقل نتیجه آزمایش مقاومت باید مساوی آنچه در مشخصات ذکر شده است باشد. نمونه‌ها باید از بتن مخلوط شده پای کاربرد داشته شود چنانچه نتیجه آزمایش رضایت بخش نباشد کارهای انجام شده به‌زینسه پیمانکار تخریب و تجدید خواهد شد.

برای تعیین میزان غلظت بتن طبق استاندارد آسوزمایشات لازم بعمل خواهد آمد. در جائیکه دستگاه نظارت لازم بداند پیمانکار باید گزارش مخصوص بتن ریزی مشتمل بر مقدار مصرف سیمان و نوع سیمان و مصالح سنگی وغیره را طبق نظرا و تنظیم و تسلیم نماید.

نسخ لازم از گزارشهای مزبور حداکثر روز بعد از بتن ریزی برای دستگاه نظارت فرستاده خواهد شد.

۴-۱- بتن آهکی (شفته)

بتن آهکی برای کارهای کم اهمیت مصرف میشود. بتن آهکی عبارت است از: مخلوط شن و ماسه و خاک که گرد آهک شکفته و آب بآن اضافه شده باشد یک مترمکعب بتن آهکی باید دارای ۲۰۰ کیلوگرم آهک شکفته و ۱۵۰ / ۱ مترمکعب شن و ماسه و خاک و ۲۵ لیتر آب باشد در مخلوط ذکر شده حداقل باید ۳۰ درصد شن وجود داشته باشد بتن آهکی به لایه‌های ۳۰ سانتیمتر ریخته و تخماق کوبی میشود و ضمناً^۵ برای ریختن لایه‌های متفاوت باید فرصت لازم داده شود تا لایه‌های قبلی استحکام و مقاومت لازم را بدست آورند.

۴-۱۵- صاف بودن سطح بتن

سطح بتن در قسمت فوقانی دال ویابپاده روی پلها باید با ماله دستی و یا مکانیکی که تماس آن با سطح بتن از جنس چوبی خواهد بود بصورتی درآید که با سطح نشان داده شده در نقشه‌ها مطابقت نماید تا صافیهای سطح تمام شده بتن در زیر یک شمشه سه متری نباید در هر جهت از ۳ میلیمتر تجاوز نماید . سطوحی از بتن که از مشخصات فوق تجاوز نماید باید بوسیله سماده‌های مکانیکی سایش داده شده و هموار گردد .

بتن سطح نهائی پلها که در تماس با تیرهای اتومبیل هستند باید بترتیبی زیرگرد و تا حداقل ضریب اصطکاک ۰۳ برابر ۳ درصد داشته باشد . در صورتیکه روی سطح دال بتن پلها با پوشش اسفالت روسازی شود در این صورت نیز باید سطح نهائی بتن بحد کافی برای تامین اتصال بتن و اسفالت مضرس گردد . صاف کردن سطوح تا صاف با اندود سیمانی بهیچوجه مجاز نمیباشد .

۴-۱۶- روش پیش‌تنیدگی

پیش‌تنیدگی بسته به مورد قبل یا بعد از گرفتن بتن صورت میگیرد . پیمانکار باید روش پیش‌تنیدگی و همچنین مصالح و وسائل پیش‌تنیدگی مصرفی مانند جک و غیره را بصورت نقشه‌های تفصیلی (Shop Detail Drawings) بدستگاه نظارت پیشنهاد نماید . در نقشه‌های تفصیلی نکات زیر باید منعکس شود :

اضافه کردن یا تغییر محل دادن میله‌گردها - ترتیب پیش‌تنیدگی کابل‌های مختلف - نوع گیره‌های مهار - تنشهای مجاز - تنش در محل مهارها - نوع لوله‌های غلاف مصالح و تزریق و غناب سیمانی و مواد شیمیائی معین (Grouting) مصرفی .

پیمانکار نباید قبل از تصویب نقشه‌های تفصیلی توسط دستگاه نظارت عملیات بتن‌ریزی را شروع نماید .

۴-۱۷- پیش‌فشاردگی

کلیه فولادهای پیش‌تنیده بوسیله جک هیدرولیک باید کشیده شود و مقدار پیش‌تنیدگی از آنچه که در نقشه‌های اجرایی پیش‌بینی شده است نباید کمتر باشد .

مقدار متوسط تنش مجاز از ۶۰ درصد تنش گسیختگی فولادهای پیش‌تنیده نباید تجاوز نماید مگر آنکه در نقشه‌های اجرایی مقدار بیشتری تعیین شده باشد .

حداکثر تنش موقتی در فولادهای پیش‌تنیده (ناشی از نیروی جک) از ۷۰ درصد تنش گسیختگی نباید تجاوز کند .

مقدار تنش بلافاصله بعد از مهارهای فلزی (تنش اولیه) باید حداقل برابر تنش پیش‌بینی شده در نقشه‌های اجرایی بوده و در هر صورت از ۷۰ درصد تنش گسیختگی بیشتر نباشد تنش مجاز تنش است که بعد از تمام افتها در فولادهای پیش‌تنیده شده باقی میماند .

افتها شامل موارد زیر است :

الف - خزش در بتن (Creep) که عبارتست از تغییر شکل ناشی از مرور زمان در بتن در اثر بارهای وارده بوده و شامل تغییر شکل ارتجاعی (Elastic) بتن نمیشود .

ب - خزش در فولادهای پیش‌تنیده ، که عبارت از تغییر شکل ناشی از مرور زمان در فولادهای پیش‌تنیده در اثر بارهای وارده بوده و شامل تغییر شکل ارتجاعی (Elastic) فولاد نمیشود .

پ - افت در بتن (Shrinkage) که عبارت از انقباض بتن ناشی از مرور زمان در اثر گرفتن بتن و تبخیر آب بین ذرات بتن می باشد .

ت - کوتاه شدن بتن در اثر نیروهای وارده (Elastic Shortening)

ث - اصطکاک و سر خوردن مهارهای فلزی در موقعیکه عمل کشیدن فولادها پس از گرفتن بتن انجام شود .

ج - افت در اثر ترتیب نوبت کشیدن فولادها و پیش تنیده - در موقعیکه عمل کشیدن فولاد بعد از گرفتن بتن انجام شود بعلمت آنکه عمل کشیدن در نوبتهای مختلف صورت میگیرد نتیجتاً در تنش فولادها و پیش تنیده قبلی افت ایجاد میگردد .

هنگامیکه کشیدن فولادها و پیش تنیده بعد از گرفتن بتن صورت گیرد افتهای مربوط بر دیفهای الف - ب - پ - ت - ج - باید ۱۷۵۰ کیلوگرم بر سانتی متر مربع و برای بتنهای سبک وزن ۲۱۰۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع منظور گردد و در حالتیکه عمل کشیدن فولادها و پیش تنیده قبل از گرفتن بتن صورت گیرد افتهای مربوط به دیفهای الف - ب - پ - ت - باید ۲۵۰۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع و برای بتنهای سبک وزن ۲۸۰۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع منظور گردد .

برای محاسبه افت تنش در فولادها و پیش تنیده از فرمول و ضریبهای اصطکاک مندرج در جدول زیر باید استفاده شود :

$$T_0 = T_x e^{(ua + kl)}$$

T_0 = تنش فولادها و پیش تنیده در محل جک

T_x = تنش فولادها و پیش تنیده در هر نقطه بمشخصات x

e = پایه لگاریتم نپریین

u = ضریب اصطکاک در انحنا

a = مجموع انحناها از محل جک تا نقطه مورد نظر x بر حسب رادیان

k = ضریب اصطکاک جدا رلوله با فولاد های پیش تنیده

l = طول فولاد پیش تنیده بین محل جک و نقطه x

u	k	جنس جدا رلوله	نوع فولاد پیش تنیده
0.30	0.002	فولاد تمیز شده	مفتول یا کابل تمیز شده
0.25	0.0015	فولاد گالوانیزه قابل انعطاف	
0.25	0.0002	فولاد گالوانیزه غیر قابل انعطاف	
0.2	0.0003	فولاد تمیز شده	میله فولادی تمیز شده
0.5	0.0002	فولاد گالوانیزه	

کلیه جکهای هیدرولیک مورد استفاده باید مجهز به فشارسنج قابل تنظیم به قطر بیش از ۱ سانتیمتر با سلولهای بارسنج باشد.

تمام جدولهای تنظیم شده برای جکها - فشارسنجها و سلولهای بارسنج مورد استفاده باید آماده کنترل دستگاه نظارت چهارموقع عملیات پیش تنیدگی یا قبل از آن باشد.

فولاد پیش تنیدگی (Prestressing Steel): فولاد پیش تنیدگی

برای مصرف در بتن پیش فشرده بیکی از سه نوع زیر میباشد:

۱- سیم با مقاومت زیاد طبق مشخصات ASTM - 4421

۲- سیم با مقاومت زیاد یافته شده یا کابل طبق مشخصات ASTM-4416

۳- میلگرد با مقاومت زیاد که از آلیاژ ویژه تهیه شده و دارای مشخصات

زیر میباشد:

مقدار افزایش طول در قطعه‌های بطول بیست برابر قطر میله گرد بعد از پاره

شدن حداقل ۴٪ بود و مقدار کم شدن سطح مقطع ۲٪ و ضریب ارتجاعی

(Elasticity) تا میزان ۷۰٪ حداقل مقاومت تضمین شده از طرف کارخانه سازنده برابر $18 \times 10^5 \text{ kg / Cm}^2$ می باشد حداکثر اختلاف در قطر میلها نباید از ۲٪ + و یا ۱٪ - تجاوز کند .

در مورد کلیه میلگردها باید هنگام ساختن آزمایش بارگذاری بعمل آمده و حداقل بار باید ۸۷٪ بارگسیختگی تضمین شده دستگاه سازنده باشد. تمام میلگردهای مصرفی در یک قطعه پیش فشرده باید از یک جنس باشد . در مواردیکه سیمهای پیش تنیدگی بصورت دسته بکار میرود باید قبل از مصرف دقیقاً صاف و مستقیم شود تا هنگام کشیدن تنش ایجاد شده در سیمهای مصرفی در یک دسته یکسان باشد . هنگامیکه کابلها با هم بطور موازی قرار میگیرند. این موضوع نیز صادق است و در مواردیکه سیم تکمه دار مصرف میشود باید تکمه بروش سرد نسبت به محور سیم قرینه ساخته شده و خود تکمه نیز باید حداقل برابر مقاومت سیم استقامت داشته باشد و هنگامیکه تغییر شکل باروش سرد انجام میشود نباید سیمها زخمی گردد .

کلیه فولادهای پیش تنیدگی از محل کارخانه سازنده تا هنگام مصرف از لحاظ زنگ زدگی و صدمه دیدن ظاهری باید محافظت شود و نبات تشخیص دستگاه نظارت فولادهای پیش تنیدگی که صدمه دیده و معیوب یا زنگ زده باشد نباید مصرف شود در موقع حمل و انبار کردن فولادهای پیش تنیدگی باید آنها را در جعبه های بسته بندی مناسب نگهداشت که از خطر زنگ زدگی یا احتمال صدمه ظاهری مصون باشد . بدین منظور باید در جعبه های بسته بندی ماده شیمیایی ضد زنگ قرار داد .

ماده شیمیایی ضد زنگ نباید خطری برای فولاد یا بتن و یا مقاومت چسبندگی بتن با فولاد داشته باشد . جعبه های صدمه دیده باید فوری بصورت اولیه

در آید یا تعویض شود در روی تمام جعبه‌ها باید نوشته شود که داخل جعبه فولاد پیش‌تنیدگی می‌باشد تا در حمل و نقل مراعات کافی و لازم بعمل آید نوع ماده شیمیایی ضد زنگ و مقدار و تاریخ قرار دادن آن باید تعیین شده و تمام دستورات لازم جهت بکاربردن خالی از خطر آن ذکر گردیده باشد.

در مواردیکه عمل پیش‌تنیدگی بعد از گرفتن بتن صورت می‌گیرد باید فولادهای پیش‌تنیدگی که در داخل بتن قرار می‌گیرد تا زمان ریختن و غاب فشاری از زنگ زدگی محافظت شود بدین منظور مواد شیمیایی ضد زنگ را باید قبلاً در غلاف فلزی قرار داده یا اینکه مستقیماً "روی فولادهای پیش‌تنیدگی استعمال نمایند. اگر عمل گرفتن بتن در اطاق بخارا انجام شود باید فولادهای پیش‌تنیدگی را بعد از خارج کردن قطعه از اطاق بخار در غلافها قرار داد چنانچه از هنگامیکه فولادهای پیش‌تنیده قابل قبول دستگاه نظارت بعد از گرفتن بتن داخل غلافها قرار گرفت تا موقعیکه عمل و غاب فشاری انجام میشود کمتر از دوازده روز باشد مقدار زنگ زدگی در این مدت قابل قبول بوده و احتیاج بمواد شیمیایی ضد زنگ اضافی نمی‌باشد.

در موردیکه عمل پیش‌تنیدگی قبل از ریختن بتن و گرفتن آن صورت می‌گیرد فولادهای پیش‌تنیدگی نباید بیش از ۳۶ ساعت قبل از بتن ریزی قرار گیرند در غیر این صورت باید فولادهای پیش‌تنیدگی از آلوده شدن و زنگ زدن محافظت شود، بطور کلی عمل جوش دادن و یا استفاده از قالب‌ها بمنوان قطب منفی جهت جوش بعد از قرار دادن فولاد پیش‌تنیدگی بهیچوجه مجاز نیست. فولادهای پیش‌تنیدگی در موقعیکه عمل پیش‌تنیدگی قبل از ریختن بتن انجام میشود باید هم سطح با بتن بریده شود و تمام فولادهای پیش‌تنیدگی و اطراف آنها تا پیرامون ۳ سانتیمتر باید کاملاً تمیز شود بطوریکه کلیه موادیکه یکپارچه با بتن و فولادهای پیش‌تنیدگی نیست با برس فلزی تمیز شده و بعداً "بارنگ از نوع روی (Zinc Paint) کاملاً پوشیده شود.

فصل پنجم

کارهای بنائی

۵-۱- کلیات

سنگهای بنائی از هر نوع که باشد باید محکم و متجانس و بدون رگه و در مقابل یخبندان مقاوم بوده و نیز عاری از خاک و مواد آلی باشد سنگها را باید آبپاشی کرد تا بهنگام بنائی مرطوب باشد هر بار که کار بنائی مجدداً شروع میشود باید سطح بنائی قبلی را آبپاشی کرد .

در فاصله توقف و شروع مجدد کارهای بنائی سطح بنائی باید پوشیده شود در صورتیکه احتمال یخبندان پیشبینی شود باید تمام کارهای بنائی بطور مطلوب در مقابل سرما حفظ شود همچنین باید بدستورات مربوط بشرایط حرارتیکه در فصل گذشته " بتن و بتن مسلح " درج گردید توجه گردد ، درز سنگها تماماً باید با ملات پر شود . سنگها باید قبل از کاربردن پاک و در صورت لزوم شسته شود قبل از اینکه هر رج روی رج زیرین چیده شود رج زیرین را باید تمیز و مرطوب کرد در کارهای بنائی رج در سنگها باید دارای رجهای افقی و درزهای عمودی باشد سنگهای ریشه دار و سنگهای بدون ریشه طبق قواعد بنائی کار گذاشته میشود . بطور کلی تعداد سنگهای ریشه دار و برابر تعداد سنگهای بدون ریشه خواهد بود .

ضریب سایش سنگهاییکه در بنائی سنگی بکار میرود طبق آزمایش لوس آنجلس (بعد از ۵۰۰ دور) نباید از ۵ درصد تجاوز نماید . پیمانکار باید قبل از شروع عملیات سنگ کاری ، نمونههای کافی از سنگهاییکه جهت مصرف در نظر گرفته است برای تصویب بدستگاه نظارت ارائه کند ، سنگهاییکه در کار مصرف میشود باید از حیث جنس - رنگ - نقش و سایر مشخصات با نمونههای تصویب شده مطابقت داشته باشد .

Uncoursed Rubble Masonry (U . R)

قراره
۲-۵- بنائی با سنگ لاشه

Moellon Brute (M . Br)

و

در این نوع سنگ چینی سنگها بهمان ترتیب که از معدن بدست میآید بعد از شکستن گوشه‌های تیز آن بطوریکه تقریباً "چهار گوش باشد بکار میرود ، حداقل ارتفاع سنگ لاشه در نما ۵ سانتیمتر است ، ارتفاع سنگها در نما نباید از عرض ریشه آن بیشتر باشد ، طول ریشه سنگها بشرح زیر خلاصه میشود :

الف - در سنگهای کله Header (H) حداقل ریشه چهل سانتیمتر است .

ب - در سنگهای راسته Stretcher (S) حداقل ریشه با اندازه ارتفاع سنگ خواهد بود .

پ - در سنگهای سرتاسری Through (TH) حداقل طول ریشه در صورتیکه ضخامت بنا اجازه دهد از پنجاه سانتیمتر نباید کمتر باشد .

در بنائی پی سازی بزرگترین سنگها باید درج زیرین روی یک بسترمات که کف پی را پوشانده است کارگزارده شود .

تعداد سنگها در هر متر مربع نمایین ۸ الی ۱۰ عدد خواهد بود ضخامت بندها بطور کلی ۲/۵ سانتیمتر بوده و در موارد استثنائی نباید از ۳ سانتیمتر تجاوز نماید . از بکار بردن خرده سنگ در داخل درز نما باید خودداری کرد .

سنگ گوشه‌ها (نشی‌ها) از بین بزرگترین سنگها انتخاب میشود و قبل از بکار بردن باید دقیقاً "گونیا گرد" عرض هیچ سنگی نباید بیش از دو ونیم برابر ارتفاع آن باشد .

بطور کلی پنجاه درصد سنگهای بکاررفته باید حداقل دارای اندازه ۳٪ متر مکعب باشد و همچنین ۲۵ درصد سنگهای مصرفی باید از نوع کله بوده و ۳۰ درصد سنگهای مصرفی در پشت کار نیز باید از ۲٪ متر مکعب بزرگتر باشد ، در این نوع بنائی سنگهای نما باید با سنگهای پشت کار قفل و بست داشته باشد و بنائی در

$$h \leq b$$

گوشه‌های کار نیز باید يك در میان با سنگهای کله و راسته صورت گیرد و گوشه‌های کار محسوساً با چکش بزاویه لازم صاف و تمیز ساخته شود .

۳-۵- بنائی با سنگ بادبر (Coursed Rubble Masonry)

نمای این سنگها با چکش بصورت مربع مستطیل در می‌آید در زوایای بین سنگها در ناعمودی و افقی می‌باشد حداقل عرض و ارتفاع سنگ بادبرد نما بترتیب ۱۰۵۲ سانتی‌متر خواهد بود و در زمین سنگها نباید از ۲ سانتی‌متر بیشتر باشد و همچنین از بکار بردن خرده سنگ در داخل در زوایا باید خودداری گردد . بار سنگ در نما بیش از ۳ سانتی‌متر نباید بیرون زده شود . لبه بندها و زوایا محسوساً باید مستقیم و گونیا باشد . حداقل يك سوم از سنگهای مصرفی در هر رج نما باید از سنگهای کله مصرف گردد و نما و پشت نما در هر رج نیز باید توأماً و در يك سطح ساخته شود پشت نما را نباید با سنگهای ریز به منظور همسطح کردن هر رج بنائی نمود ولی بکار بردن سنگهای درشت تر که بالاتر بودن مختصری ارتفاع در پشت کار را از سطح نما موجب می‌گردد مجاز شناخته میشود .

کارهای بنائی با سنگ بادبر باید با رجهای افقی و با ارتفاع مساوی در يك رج و یا ممکنست با ارتفاع مساوی در تمام رجها انجام شود .

در بنائی با سنگ بادبرد زوایا حتی الامکان عمودی و وسط سنگهای رج زیرین قرار خواهد گرفت فاصله افقی در درز قائم در درج متوالی باید حداقل ۱۰ سانتی‌متر باشد .

یادآوری: در مورد نما سازی دیوارهای حائل و ضامن با سنگ بادبر چنانچه دستگاه نظارت دستور دهد باید سنگها به اندازه‌های مختلف و در هم بدون اینکه الزام ردیف یا رگهای موازی بوجود آید چیده شود بدیهی است بابت بنائی بدین طریق هیچگونه پرداخت اضافی به پیمانکار تعلق نخواهد گرفت .

۵-۴- بنائی با سنگ رگه کلنگی یا سرتراش (A.B.F) Ashlar-block in Course Facing

بنائی با این نوع سنگ مانند بنائی با سنگ باد برولی با تفاوتهای زیر میباشد :

الف - حداقل ارتفاع هر ج ۸ سا ننتیمتر و لازم نیست ارتفاع تمام رجها مساوی باشد ولی اختلاف ارتفاع سنگهای دو ج متوالی نباید از یک پنجم ارتفاع متوسط رجها تجاوز نماید .

ب - سنگهاییکه در نما بکار برده میشود باید سطح فوقانی و تحتانی آنها حداقل ۵ سانتیمتر و سطوح جانبی آنها حداقل ۸ سانتیمتر با قلم صاف و بدون بارشود .

پ - لبه بندها و درزها باید مستقیم و گونیا باشد و فاصله درزهای افقی و قائم نباید از ۱ میلیمتر تجاوز کند .

ت - ریشه سنگهاییکه برای طاقهای قوسی بمصرف میرسد باید بشکل مخصوص طاق بوده و برگشت گونیا باید حداقل ۱ سانتیمتر باشد و این سنگها باید از زمین ریشه درترین سنگها انتخاب گردد .

ث - سنگهای نما با چکش صاف و منظم خواهد شد و برجستگی سطح نمای سنگها (بارسنگ) نباید از آنزده میلیمتر تجاوز کند و این سنگها دارای قلم در زعرض ۱۵ میلیمتر خواهد بود .

۵-۵- بنائی با سنگ نیم تراش (M.PI) Moellon Pique

این سنگها در تمام نما تراشیده شده و برگشت گونیا در ریشه سنگ باید حداقل ۵ سانتیمتر باشد برآمدگی نمای سنگها (بارسنگ) نباید از ۱ میلیمتر تجاوز نماید

این سنگها دارای قلم در زعرض ۲ سانتیمتر خواهد بود ضخامت بندها در نما نباید از ۲ میلیمتر تجاوز نماید و ضخامت درز سنگهای طاق نباید از ۲ میلیمتر بیشتر باشد . سنگهای در و طاقها طبق نقشه‌های مخصوصی تراشیده میشود

بنائی با سنگ نیم تراش با رجهای افقی و بایک ارتفاع ثابت انجام میشود .

اختلاف ارتفاع رجها نباید از ۲ سانتیمتر تجاوز نماید درزهای عمودی در نما

يك در میان طوری باید تعبیه شود که فاصله دودرزقائم در دودرج متوالی از $\frac{1}{3}$ طول سنگ کمتر نباشد .

۵-۶- بنائی با سنگ تمام تراش (سنگ تیشه‌ای) (F.A) Fine ashlar masonry
Moellon Apareille (M.AP)

این سنگها با قلم از هر طرف بطور منظم در خواهد آمد . کلیه سطوح هر سنگ باید با قلم تراشیده و صاف و تیشه‌داری شود . بطور کلی اطراف سنگها مسطح و بدون اعوجاج تهیه خواهد شد . در قوسها باید انحناى قوس با سنگها حفظ شود خطوط مرئی و نبش سنگها نباید بهیچوجه لب‌پریده باشد . وسطوح سنگ باید بدون بار باشد . سنگهای تمام تراش باید طبق اندازه نقشه‌ها تراشیده شود و لبه سنگها باید سخت و برنده باشد و در آنها آثار شکستگی و شکاف دیده نشود ضخامت درزهای افقی وقائم نباید از ۱ میلیمتر تجاوز کنند برای نبش لبه‌ها دستگاه نظارت میتواند دستور قلم کاری ۲ یا سه سانتی متر بدهد .

۵-۷- بنائی با بلوک بتنی

بلوکهای بتنی باید طبق اندازه‌های تعیین شده در نقشه‌ها و نمونه‌های تصویب شده ساخته شود . روش ساختن و بکار بردن و انبار کردن بلوکهای بتنی باید قبل از شروع کار بتصویب دستگاه نظارت رسیده باشد برای ساختن بلوکهای بتنی از قالبهای فولادی استفاده میشود . بلوکهای بتنی را با رعایت روش گیرش بتن میتوان پس از بدست آوردن حداقل ۷۵ درصد مقاومت نهائی پیش‌بینی شده مصرف نمود - بلوکها در ساعت قبل از مصرف باید داخل آب قرار داده شود - نما سازی با بلوک بتنی باید بطور منظم و یک رنگ انجام گردد .

۵-۸- بند کشی

بعد از اتمام کامل بنائی تمام نما باید از ریخت و پاش ملات و غیره تمیز گردد - درزها و بندها را به عمق حداقل ۵/۱ سانتی متر خالی میکنند و سپس درزها و بندهای خالی شده را مرطوب کرده و با ملات بند کشی با فشار پیر کرده و بعد با قلم بند کشی صیقل میدهند - در نما سازی کارهای بنائی عادی بند کشی مخصوص نمیکند - منتها درزها و بندها را با ملات پیر نموده و صاف کاری میکنند عیار سیمان ملات بند کشی باید از نوع ملاتی باشد که در ساختمان بنائی سنگی بکار رفته ولی ماسه آن باید ریزتر از ماسه ملات بنائی باشد بند کشی را باید پس از انجام بمدت ۵ روز متوالیا* مرطوب نگهداشته شود .

دستورات مربوط به بند کشی هر نوع ساختمان از طرف دستگاه نظارت صادر خواهد شد - چنانچه بر اثر یخبندان یا عوامل دیگر بند ساختمانها ریخته شود پیمانکار باید با هزینه خود بندها را مجددا* ترمیم نماید .

۵-۹- بنائی با آجر

آجرهای توپر طبق ابعاد متداول تهیه میگردد - آجر باید محکم و فاقد ترک و دارای شکل منظم هندسی باشد مقاومت فشاری آجر باید حداقل ۵۰ کیلو گرم بر سانتی متر مربع باشد و ضربه و آجریکدیگر باید طنین زنگ داشته باشد آجر شکسته و له شده و تابیده پذیرفته نخواهد شد . میزان جذب آب آجر در آب سرد پس از ۲ ساعت نباید از ۱۶ درصد تجاوز کند .

آجرها قبل از بکار بردن باید مورد بازدید قرار گرفته و نتایج آزمایشگاهی رضایت بخش باشد . برای نما سازی طبق نقشه ها و دستورالعملهای دستگاه نظارت باید مرغوبترین آجر را انتخاب و مصرف کرد آجر برای پی سازی مصرف نمیشود آجر را قبل از بکار بردن باید داخل آب قرار داد .

آجرهاییکه بر اثر نفوذ آب ترکیده و یا آلودگی نماید قابل مصرف در ساختمان

نخواهد بود حالت خمیری ملات باید طوری باشد که آجر کاملاً روی ملات بنشیند برای چیدن آجر باید با چکش بنائی آجر را بعدی روی ملات کوبید تا فاصله بندها مطابق مشخصات درآید آجری که ضمن کار ترک بردارد یا خرد شود باید از جا برداشته و محل آن را با آجر سالم و ملات تازه پر کرد. در کارهای ساختمانی با آجر باید عملیات طبق روشهای فوق و با توجه به درزبندها و قفل و بستها انجام شود ضخامت بندها عموماً ۱۰ میلیمتر است و در هر حال نباید از ۱۲ میلیمتر تجاوز نماید. درزهای عمودی آجرها باید قبل از چیدن رج بعدی با ملات پر گردد.

۵-۱- عناصر متشکله ملات

سیمان: سیمانیکه برای مصرف ساختن ملات بکار میرود طبق مشخصات سیمان بتن و بتن مسلح خواهد بود.

آهک: آهک باید تازه و از کلوخه‌های کاملاً پخته که در انبارهای خشک نگهداری شده باشد تهیه گردد برای بدست آوردن گرد آهک شکفته باید به مقدار کافی آهک زنده را آبپاشی نمود و این رطوبت برای تمام مدتیکه آهک زنده عمل شکفته شدن را انجام میدهد حفظ شود.

آهک آبدیده قبل از مصرف باید ده روز تمام برای شکفته شدن کامل در انبار بماند. آهک آبدیده را باید طوری نگهداری کرد که در معرض آفتاب و خشکیدن قرار نگیرد.

خمیر آهک: آهک را برای تهیه خمیر آهک پس از شکفته شدن در حوضچه‌های مخصوصی که برای این کار تهیه شده با مقدار آب کافی مخلوط نموده و پس از آنکه مخلوط آب و آهک بصورت خمیر درآمد بمصرف میرسانند.

ماسه: ماسه مصرفی ملات باید عاری از مواد خاکی و نباتی و املاح و گلس بوده

و چنانچه دستگاه نظارت دستورد هد پیمانکار موظف به شستن آن می باشد دانه بندی
 ماسه مورد مصرف طبق مشخصات استاندارد شماره ۱۶۷۱ ایران خواهد بود :

۵-۱۱- ملات

الف - ملات ماسه سیمان

ملات ماسه سیمان با مخلوط کن مکانیکی ساخته میشود و برچهار طبقه تقسیم میگردد :

ملات طبقه ۱ - ملاتی است که نسبت اختلاط ماسه و سیمان آن برای هر سه حجم ماسه
 حداقل یک حجم سیمان بود و حداقل مقاومت ۲۸ روزه نمونه مکعبی $5 \times 5 \times 5$ سانتیمتر آن
 برابر ۲۲۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع باشد .

ملات طبقه ۲ - ملاتی است که نسبت اختلاط ماسه و سیمان آن برای هر چهار حجم ماسه
 حداقل یک حجم سیمان بود و حداقل مقاومت ۲۸ روزه نمونه مکعبی $5 \times 5 \times 5$ سانتیمتر آن
 برابر ۱۳۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع باشد .

ملات طبقه ۳ - ملاتی است که نسبت اختلاط ماسه و سیمان آن برای هر پنج حجم
 ماسه حداقل یک حجم سیمان بود و حداقل مقاومت ۲۸ روزه نمونه مکعبی $5 \times 5 \times 5$
 سانتیمتر آن برابر ۷۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع باشد .

ملات طبقه ۴ - ملاتی است که نسبت اختلاط ماسه و سیمان آن برای هر شش حجم
 ماسه حداقل یک حجم سیمان بود و حداقل مقاومت ۲۸ روزه نمونه مکعبی $5 \times 5 \times 5$
 سانتیمتر آن برابر ۴۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع باشد .

جدول شماره ۵-۱ نسبتهای تقریبی مصالح لازم برای هر متر مکعب لایه نشان میدهد این
 جدول فقط جنبه راهنما دارد و در هر مورد باید از طرف پیمانکار فرمول کارگاهی اختلاط
 تعیین و بتصویب دستگاه نظارت برسد :

جدول شماره ۵-۱

مقدار ماسه به متر مکعب	مقدار سیمان به کیلوگرم	میزان آب به لیتر	طبقه ملات
۰/۹۴	۳۶۰	۲۵۸	۱
۰/۹۹	۲۸۵	۲۶۰	۲
۱/۰۰	۲۲۵	۲۶۲	۳
۱/۰۳۳	۲۰۰	۲۶۵	۴

قبل از اینکه روی مخلوط مصالح آب بریزند ماسه و سیمان را باید بخوبی با هم

مخلوط نمود . ملات را از لحظه اضافه نمودن آب بمخلوط مصالح باید حداکثر ظرف ۳۰ دقیقه بمصرف رسانید و در صورت گرفتن ملات اضافه نمودن مجدد آب و مصرف آن بهیچوجه مجاز نمیشود و ملاتهاییکه ظرف ۳۰ دقیقه بمصرف نرسیده باشد باید در ورریخت ، مصرف انواع ملاتهایطبق نقشهها و دستورات دستگاه نظارت خواهد بود .

بطور کلی آزمایشهای ساخته شده و ملاتهاییکه ضمن ساختمان بکاررفته آزمایشات متعدد از لحاظ مقاومت در مقابل فشار و غلظت ملات وغیره بعمل خواهد آمد .

ب - ملات حرامزاده (باتارد)

ملات حرامزاده تشکیل شده از یک متر مکعب ماسه و ۲۰ کیلوگرم گرد آهک (معادل ۶۰ لیتر) و ۱۰۰ کیلوگرم سیمان که با هم کاملاً مخلوط شده باشد نسبت اختلاط این ملات عبارتست از ۱ پیمان ماسه و یک پیمان گرد آهک و نیم پیمان سیمان .

۱۲-۵ - طاقهای سنگی

در موقع ساختمان طاق بنائی سنگی باید که درز سنگها عمود به خط فشار قرار گیرد و بنائی این طاقها بطور قرینه از طرفین (پطاق ها) و با هم شروع میشود - سنگها باید بطور منظم وریشه آنها را منتهی به عمود برانحناء قرار گرفته باشند ناهمواریهای پشت طاق باید طوری باشد تا شاپ و پاتیمان خوب به پشت طاق بچسبند .

بطور کلی بعد از قالب برداری اندود شاپ انجام خواهد شد .

پیمانکار باید طبق نقشههای تفصیلی اجرائی قالب بندی را طوری انجام دهد که بهیچوجه امکان تغییر شکل و نشست قالب در ضمن ساختمان طاق وجود نداشته باشد .

برای بستن کلید هر طاق از نظر حفظ تعادل باید در وثلت ساختمان طاق مجاور

ويك ثلث ساختمان طاق بعدی ساخته شده باشد سنگ کلید طاق باید دقیقاً بابعاد نقشه‌های معینه تراشیده شود. دربنائی طاقهای بادورتمام قسمتی ازطاق که بالاتر از تقاطع شعاع باشیب (به ۲ به ۱) وقوس طاق قرار گرفته جزء طاق محسوب میشود مگر اینکه دستورد یگری از طرف دستگاه نظارت صادر شده باشد درطاقهای نیم خیز ویا طاقهائیکه بانمای (تمیان) پنجره‌ای میسازند تمام قوس جزء طاق محسوب میگردد. بنائی تا یطاق از نوع بنائی کناریایه و یا وسط پایه میباشد.

۱۳-۵- اجرای بنائی طاقها

ساختمان طاقها باید دقیقاً طبق نقشه‌های تفصیلی و قسمی که سنگساز در پاق و نقاط معینه مجزایاده شود انجام پذیرد. در صورتیکه حین اجرا خطر سر خوردن قطعات سنگ روی قالب وجود داشته باشد در این صورت این قطعات باید بوسیله پشت بند هائی ثابت نگاه داشته شود.

چنانچه طاقی از هشت قطعه تشکیل شود به ترتیب زیر باید اجرا گردد:

کاربنائی از قطعات ۱ و ۸ محل پاق شروع میشود و بعد قطعات ۴ و ۵ طرفین کلید سپس قطعات وسطی ۲ و ۷ و بالاخره قطعات باقیمانده ۳ و ۶ انجام میگردد و در خاتمه کلید کارگزارده میشود.

درزهای بند کشی را در پاق در نقاط مشخص قالب باید پیش بینی نمود در موقع بنائی طاق درزهای توخالی را با قرار دادن گوه چوبی ثابت میکنند تا بتوانند بعد از اتمام طاق سازی گوه‌های چوبی را از درزها دور آورده و امالات کاملاً پیر کنند در صورتیکه این عمل خوب انجام شده باشد گوه‌ها براحتی از درزها خارج خواهد شد.

چنانچه ضخامت طاقی را بخواهند در دیاسه حلقه بسازند باید ریشه سنگهای هر حلقه تشکیل دهنده برای حلقه بعدی بدهد تا سنگها با هم قفل و

بست شود — حلقه‌های مختلف را باید بشکل مستقل ساخت و قبل از شروع
 بساختن حلقه روئی حلقه زیرین باید بسته شده باشد .

۵-۱- ترتیب بستن طاقها

اول درزهای قطعات ۴ و ۵ طرفین کلید بسته شده و سپس تدریجاً تمام
 درزهای قطعات ۱ و ۲ پطاق و ۳-۶ و ۲-۷ کمرگاه از طرفین بسته میشود .
 در کلید میتوان قطعات چوبی را در آورده و عمل پرکردن را انجام داد ولی در
 کمرگاه بتدریج که درزها پر میشود قطعات چوبی را از درزها در می‌آورند .
 درزها را با ملات سیمانی با حالت بسیار خشک پر کرده آنقدر ملات را داخل
 درز میکنند تا سفتی ملات دست را عقب بزند . منظور حالت سفتی است که
 ملات بخود میگیرد و ضربه انسداد دیگر تاثیری در فشردن ملات ندارد .
 برای انسداد درزها (ماتاژ) ملات معمولی مصرف نمیکنند بلکه ملات مصرف
 ماتاژ باید بسیار کم آب و مانند ماسه مرطوب باشد و توی کف دست بشکل
 گلوله باقی بماند . معذالك ملات ماتاژ مقدار کافی آب میخواهد تا سیمان خود
 را بگیرد .

برای اینکه اطمینان حاصل کنیم که عمل ماتاژ خوب انجام گرفته ملات باید
 پس از کوبیده شدن داخل درز عرق کند و در این صورت باید گفت که ملات آب
 کافی دارد . برای کوبیدن از آهن تخت استفاده مینمایند برای طاقهاییکه
 از سنگ تمام تراش و چهار گوش ساخته شده باشد آهنهای تخت نازک هالی
 ۲۵ میلیمتر ضخامت بکار میرود ضخامت درز برای طاقهای بزرگ لا اقل ۲۰
 میلیمتر خواهد بود .

قبل از اینکه ملات را وارد درزها نمایند باید درزها را خوب پاک کرده و آبپاشی
 کرد و ملات را در داخل درزها از ارتفاع بسیار کم وارد نموده و بعد با مالش روی

ملات را صاف نمود ، ملات را باید با وارد کردن ضربه روی آهن تخت محکم کوبید ، موقعیید ملات از خود مقاومت نشان داد باید آنرا بر روی آهن تخت با ضربات محکم پتک کوبید و پس از هر ضربه نوک آهن تخت را باید باندازه نصف عرض آن جابجا نمود برای عملیات ماز همیشه در دسته کار میکنند و هر دسته کار را از يك طرف یا طاق گرفته بسمت کلید طاق پیش میروند تا بیکدیگر ملحق شوند ، بمحض اینکه ملات شروع بعرق کردن (آب پس دادن) نمود عمل ماز را برای آن حلقه باید متوقف ساخت . همینکه عمل ماز با تمام رسید روی درزها را با ماسه یا گونی خیس کرده میپوشانند - طاقیکه بنحو احسن ماز شده باشد باید مثل فولاد صدادهد مهندسان پیمانکار موظف است شخصا حین اجرای ماز حضور داشته و اطمینان حاصل کند که عملیات انجام شده مطابق مشخصات باشد .

فصل ششم

شمع‌ها و سپرها

اجرای شمع‌ها و سپرها باید بر طبق مندرجات
نشریه شماره ۳۰ دفتر تحقیقات و استاندارد های
فنی سازمان برنامه و بودجه صورت گیرد

فصل هفتم

چوب بستها

۷-۱- نوع چوب

چوب مصرفی باید سالم - خشك - بدون عیب و نقص بوده و مورد تصویب دستگاه نظارت قرارگیرد .

۷-۲- ابعاد

قطر چوب گرد را از وسط تیر انداز میگیرند چنانچه مقطع چوب گرد کاملاً گرد نباشد در اینصورت متوسط قطر بزرگ و کوچک را اندازه گیری مینمایند تغییر قطر برای هر متر طول تیر از یک سانتیمتر نباید تجاوز کند . چوبهای چهار تراش باید با مقطع مربع و یا مستطیل بوده و از چهار طرف مسطح باشد - چوب چهار تراش باید کاملاً مستقیم بوده و شکم (فلش) چوب نباید از نیم درصد طول آن و یا حداکثر در تمام طول نباید از ۸ سانتیمتر تجاوز کند و علاوه بر آن هیچیک از ابعاد چوب چهار تراش نباید از ۶ سانتیمتر کوچکتر بوده و نسبت طول بعرض مقطع نباید از سه برابر بیشتر باشد سیر معمولی نیز جزو چوبهای فوق محسوب میگردد .

۷-۳- اشباع کردن چوب

برای اشباع کردن چوب میتوان از مواد مناسب طبق دستور دستگاه نظارت استفاده نمود .

۷-۴- میخ ، پیچ و مهره و بیج نجاری

میخ ، پیچ و مهره و بیج نجاری باید با استاندارد موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مطابقت نماید .

۷-۵- قالب بندی و قالب برداری

قالب برای کارهای بتنی در شرایط اجرایی کارهای بتنی طبق آئین نامه بتن آرمه (بخش چهارم) استاندارد شماره ۴-۸۱ موسسه استاندارد و تحقیقات

صنعتی ایران میباشد .

قالب طاق - قالب کارهای بنائی باید محکم ساخته شود پیمانکار موظف است همواره نقشه و طرح قالبها را تهیه و قبل از شروع کار بتصویب دستگاه نظارت برساند در مورد کارهای پراهمیت مانند پلهای بزرگ نقشه قالبها توسط دستگاه نظارت تنظیم و طرح خواهد شد قالبها باید نه تنها از نظر مقاومت مصالح حساب شده باشد بلکه باید در مقابل باد ، جریان آب ، ضربه ها و عوامل مشابه دیگر مقاومت کند . محل گره چوب بستها (مفاصلها) باید ابزاری گیری شده و خوب با هم جفت شود . نشست احتمالی قالبها باید در محاسبات استاتیکی پیش بینی و منظور شده باشد نحوه ساختمان قالب باید طوری باشد که عمل قالب برداری طبق رسوم فنی با سهولت و بدون خطر انجام گیرد .

هرگاه در مورد ویاد و کها (پلهای دره ای) بخواهند قالبهای طاق را روی تیر آهنها بنشانند در اینصورت تیر آهنها را از وسط پایه ها عبور داده و محکم توی دیوارها کار میگذارند . سرتیر آهنها را باید روی تکیه گاههای مخصوص سوار کنند . هرگاه از تکیه گاههای سنگی گیرد را استفاده شود باید یک سرتکیه گاه سنگی را محکم داخل بنائی گیرد و این سنگها باید در مقابل قوای برشی استقامت نماید . وسائل قالب برداری باید طوری تعبیه گردد تا قالبها ملایم و یکنواخت پیاده شود . مادامیکه قالب برداری کامل انجام نشده باشد بنائی تمیانها را نباید شروع نمود .

برای پیاده کردن قالبها بطور ملایم و یکنواخت میتوان از دستگا های مخصوصی که برای این کار تعبیه شده است استفاده نمود .

قالب برداری طاقهاییکه با ملات سیمان ساخته شده است در مواعد مقرر زیر انجام خواهد شد :

برای طاقهای ۱۵ متر و کمتر ۲۵ روز پس از نضب کامل سنگ کلید

برای طاقهای از ۱ متر بالا ۳۰ روز پس از نصب کامل سنگ کلید
در صورتیکه درجه حرارت از ۰ درجه سانتیگراد کمتر باشد بمدتهای بالا طبق
نظر دستگاه نظارت افزوده خواهد شد .
پیمانکار بدون موافقت و اجازه قبلی مهندس دستگاه نظارت قالب برداری
نخواهد کرد مهندس دستگاه نظارت بمنظور مشاهده و بررسی نشست ها
شخصاً در موقع قالب برداری حضور خواهد داشت .

فصل هشتم

کارهای حفاظتی و استحکامی

۸-۱- دیوارهای خشکه چین

دیوارهای خشکه چین بارجهای منظم با همان روش و وقت و نظمی که در مورد کارهای بنایی منظم (بنایی با ملات) ذکر شده ساخته خواهد شد و نیز ممکن است بنایی خشکه چین را بروش موزائیک عمل کرد. پیوستگی سنگهای نما با هم و بپشت کار باید کامل باشد و رزوند سنگها را با چکش درست میکنند.

۸-۲- سنگ چینها

سنگهای مورد احتیاج برای سنگ چینها را از سنگهای لاشه با ابعاد بزرگ انتخاب نموده (حجم هر سنگ نباید کمتر از ۰/۱ متر مکعب باشد) و در موقع ساختمان باید سنگهای بزرگتر درین بکار برده شود و سنگهای کوچکتر در پشت کار مصرف برسد. سنگها را خارج از آب و تا عمق ۰۴ سانتی متر داخل آب با دست طوری میچینند که دارای حداقل فضای خالی بین سنگها باشد سنگ چین هائیکه نمای خارجی دارد و یا سنگ چین هائیکه تکیه گاه بلوکها و دیوارهای خشکه چین را تشکیل میدهد باید با دست دقیقاً مرتب شود بطوریکه یک جسم توپر و بهم پیوسته را تشکیل دهد.

۸-۳- بلوکها

سنگهائیکه برای بلوکها مصرف خواهد شد باید بطور متوسط ۰۵٪ متر مکعب حجم داشته باشد سنگها را طوری دست چین میکنند که حداقل فضای خالی را داشته باشد در نما و رز سنگها باید منظم باشد و از محکمترین و بزرگترین آن که چکش کاری شده بکار برده شود البته پیوستگی نما بپشت کار نیز باید تامین گردد.

۸-۴- حفاظت شیروانیها

شیروانی خاکریزها و خاکبرداریها و یا کف دیوارهای کانالها طبق نقشهها و دستور

دستگاه نظارت حفاظت خواهد شد .

حفاظت شیروانیها به سه طریق زیر عمل می آید :

۱- پوشش ساده که بوسیله سنگ و یا خشکه چین انجام میشود - برای اینکه پیوستگی کامل بدست آید سنگها را روی شیروانیکه با خرده سنگ معدن و یا ماسه درشت پوشانده شده قرار میدهند ، و هر دانه سنگ را با پتک میکوبند تا خوب روی قشر زیر بنشیند سنگها باید سطح نشیمن خوب داشته و قشرهای سنگ چین نیز باید با هم موازی و عمود به شیروانی قرار گرفته باشد . پوشش را میتوان احتمالاً روی یک دیوار کوچکی که داخل زمین میسازند تکیه داد .

۲- پوشش مختلط

این نوع پوشش را با طاقهای قوسی بنائی روی شیروانی خاکبرداریها ساخته و بین آنها بلوکاز میکنند .

۳- پوشش با بلوکهای بتنی

این نوع پوشش را میتوان با دالهای بتن ضخامت ۱۵ سانتیمتر از نوع بتن طبقه ۴ بر روی قشر خورده سنگ متراکم طبق دستور و نقشه ها انجام

۴- پوشش با گالوانیزه
 ۵- رگلاژ و روانه کاری شیروانی خاکریزهای سنگی که روی آنها سبزه چینی در سطح مرطوب عین و در تابستان بود

برای اینکه تعادل خاکریزهای سنگی تامین گردد بیمانکار موظف است سنگهای بزرگتر را از خاکریز شیروانیها جدا کرده و آنها را با دست در حد و امکان روی شیروانی مرتب بچیند .

این قشر پوشش باید حداقل ۲۰ سانتیمتر ضخامت داشته و برای اینکه ابعاد و شیب شیروانی خاکریز را حفظ کند با جسم خاکریز آمیخته خواهد شد .

نوع پوشش

۸-۶- بکاربردن گابیونهای فلزی برای کارهای رودخانه‌ها

دستگاه نظارت بمنظور تنظیم جریان رودخانه و یا حفاظت پایه پلها در مقابل حملات آب دستور ساختن و بکاربردن گابیونهای فلزی را طبق نقشه‌های تیسپ خواهد داد عملیاتی که ممکنست با گابیون انجام داد عبارتست از:

۱- سدهای عمودی موقت در مقابل جریان آب

۲- سدهای طولی برای حفاظت طفیان آب

۳- اتصال سدهای طولی به کناره‌ها

۴- موج شکنها برای انحراف مسیر رودخانه

۵- پوشش دامنه خاکریز و غیره

سیرانگ پی در سیرانگ

دستگاه نظارت برای هر يك از حالات فوق نقشه جداگانه تهیه و در اختیار پیمانکار قرار خواهد داد .

چنانچه بر اثر نقص کار خسارتی به گابیونها برسد هزینه تعمیر و تجدید آنها بعهده پیمانکار خواهد بود تعمیر و نگهداری گابیونها تا تحویل قطعی نیز بعهده پیمانکار است .

فصل نهم

قنوات۹-۱- قنوات موجود

در محله‌هایی که قنات موجود از عمق ده متری و یا کمتر از سطح بستر زیر راه عبور نماید باید آن را بمنظور حفاظت پوشش کرد در صورتیکه عمق قنات بیشتر از ده متر سطح بستر راه باشد پوشش آن ضرورت ندارد مگر اینکه مهندس دستگاه نظارت بعلمت سستی زمین یا عوامل دیگر دستور پوشش را طبق نقشه‌ها صادر نماید .

۹-۲- چاه قنوات

چنانچه چاه‌های بازید قنوات موجود داخل حریم راه و یا داخل خاکریز قرار گیرد این نوع چاه‌ها را باید با خاک پر کرده و کوبیده و از زمین برد چنانچه بر اثر از زمین بردن چاهها فاصله و چاه مجاور نسبت بهم از حدی تجاوز کرد در این صورت پیمانکار طبق دستور دستگاه نظارت يك يا چند حلقه چاه در خارج از حریم طبق نقشه‌های مصوب احداث خواهد کرد .

۹-۳- قنوات خشک شده یا چاه‌های آزمایشی معادن

در صورتیکه عمق این نوع قنوات یا چاه‌های آزمایشی معادن نسبت به سطح بستر راه ده متر یا کمتر باشد قنات و چاه را پر خواهند کرد و برای قناتی که در عمق بیشتر از ده متر قرار گرفته باشد در صورتیکه مهندس دستگاه نظارت زمین را سست تشخیص دهد دستور خواهد داد آن را پر کنند .

قنوات را با خاک کوبیده در طول مشخصه روی نقشه‌ها پر میکنند در ته هر چاه بار تفاع ۱/۵۰ متر شفته ریزی خواهد شد .

۹-۴- قنوات موجود مجاور راه‌های دست اقدام

از دست زدن و برداشتن خاک‌های اطراف میله‌های چاه‌ها که خارج از حریم راه قرار گرفته است باید خودداری کرد و هرگونه خسارتی که به قنوات موجود برسد باید پیمانکار فوراً و به‌زینه خود تعمیر نماید .

فصل دهم

کارهای فلزی - جان پناه - عایق کاری و انسداد

۱-۱- کارهای فلزی

فولاد

جنس فولادی که برای آهنگهای پرومیله - جان پناه و پیچ و مهره مصرف میشود باید با مشخصات آشو مطابقت نماید . برای آهن آلاتی که گواهی نامه کارخانه سا زنده ارائه نشده است دستگاه نظارت آزمایشات لازم را طبق مشخصات آشو انجام خواهد داد .

۱-۲- فولاد سخت - چدن

فولاد و چدن مصرفی باید با مشخصات آشو مطابقت نماید طبق دستور دستگاه نظارت روی فولاد و چدن آزمایشات لازم انجام خواهد شد .

۱-۳- رنگ آمیزی عمیق کاری در کاسه‌ها

قطعات فولاد که دارای پوشش خاص و قابل اطمینان از قبیل گالوانیزه و غیره نمیباشد طبق دستور العمل و نقشه‌ها و دستورات دستگاه نظارت رنگ آمیزی خواهد شد فولاد و آهن قبل از نصب و سوار کردن باید با برس سیمی تمیز شود و بعداً روی آنها یک قشر رنگ سرنج میزند بعد از نصب آهن آلات مجدداً یک قشر رنگ کربنات سرب زده میشود و در خاتمه طبق رنگ معین و مشخصه باد و قشر رنگ روغنی رنگ آمیزی خواهد شد .

۱-۴- جان پناه‌ها

جان پناه پلها و سایر ابنیه طبق نقشه ها مشخصات و دستورات دستگاه نظارت ساخته خواهد شد البته باید توجه داشت قسمتهای مختلف جان پناه که از انواع مختلف آهن آلات ساخته و سوار میشود باید خوب بیکدیگر جفت شود . دستکها باید کاملاً عمودی بوده و نسبت بهم فاصله ثابت داشته

ودريك سطح قرارگيرد آهنهای افقی لبه‌های جان پناه باید کاملاً موازی و در يك خط مستقیم قرارگيرد بطورکلی جان پناه باید يك شکل ويکنواخت و بدون عيب و نقص ساخته و سوارشود بدیهي است چنانچه جان پناهها طبق نقشه‌ها و دستورات انجام نگیرد پیمانکار باید به‌زینہ خود اصلاحات لازم را بعمل آورد .

۱-۵- عایق کاری

عایق کاری سطوح بتنی و بنائی طبق نقشه‌ها و دستورات دستگاه نظارت انجام خواهد شد سطوح عایق کاری را باید دقیقاً بررسی و خلل و فرجها را با ملات پر کرده و تقاطع سطوح را مدور کرد و از مالیدن قشرنازک ملات روی جدا رها که بعداً از دیوار جدا میشود جدا خود داری کرد مواد مصرفی برای عایق کاری از نوع ^{۱۰۰/۱۰۰ R ۸۵/۲۵} ^{وایدی آر} ^{۱۰۰/۱۰۰ R ۸۵/۲۵} ^{۱۰۰/۱۰۰ R ۸۵/۲۵} قیر خالص خواهد بود و قیرهای مصرفی را نباید بیش از ۱۵ درجه سانتیگراد حرارت داد و قیر باید تا هنگامیکه گرم و بصورت مایع روان است بکار برده شود عایق کاری یلهای طاقی پس از قالب برداری و نشست کامل آن انجام خواهد شد .

روی عایق کاری نباید رفت و آمد کرد و از زخمی کردن سطوح عایق کاری باید جدا خود داری شود بعد از عایق کاری روی دالها و ایاطاقها در صورتیکه در نقشه‌ها منعکس باشد يك اندود حفاظتی کشیده میشود اطراف پی‌ها نیکه عایق کاری شده است طبق دستورات عملهای مخصوص پر خواهد شد . عایق کاری نباید بهیچوجه روی سطوح مرطوب و هنگام بارندگی انجام شود هر قشر عایق کاری پس از اتمام و قبل از شروع قشر بعدی باید مورد تایید دستگاه نظارت قرار گیرد عایق کاری نباید در حرارت کم‌تر از ۵ درجه سانتیگراد انجام شود .

۱-۶- اندود کاری

کارهای اندود باید کاملاً صاف و طبق اصول فنی انجام گیرد اندود سیمانی

پشت طاق پلهابهر ضخامت که باشد باید در يك قشر ^{۱۹} انجام شود در محلهائی
که اندود از جدا شود پیمانکار با هزینه خود محلهای مزبور را مجدداً اندود
خواهد کرد .

فصل یازدهم

زیراساس (SUB BASE)۱-۱-۱ شرح

این فصل شامل تهیه و حمل و یخش و کوبیدن مصالح قشر زیراساس طبق مشخصات و دستورات و نقشه‌ها می‌باشد .

مصالحی که برای قشر زیراساس بکار می‌رود ممکنست از محله‌هایی که در نقشه بعنوان راهنما نشان داده شده و یا از محله‌هایی که پیمانکار پیشنهاد نموده و به تصویب دستگاه نظارت می‌رسد تهیه گردد و پس از وفق دادن با مشخصات فنی بمصرف برسد .

۱-۱-۲ مصالح قشر زیراساس

مصالح قشر زیراساس باید دارای دانه بندی پیوسته بوده و پس از اختلاط و آبپاشی و کوبیدن بی پایدار و محکمی را تشکیل دهد ، این مصالح باید عاری از مواد آلی و مواد مضره باشد .

مصالحی که برای قشر زیراساس بکار می‌رود بد و نوع تقسیم می‌گردد .

نوع اول : مصالح زیراساسی که از سترود خانه‌ها و یا معادن شن و ماسه بدست می‌آید . دانه بندی مصالح این قشر در فترجه مشخصات خصوصی مشخص شده است و باید طبق یکی از دانه بندی‌های جدول زیر باشد . در صورتیکه دانه‌هایی درشت خارج از مشخصات در این مصالح موجود باشد باید آنها را از سنگ شکن رد کرده و یا بوسیله سرنج جدا کرد بطوریکه محصول بدست آمده با مشخصات تطبیق نماید .

دانه بندی مصالح باید قبل از یخش تنظیم شده باشد . چنانچه قطعات درشت در داخل مصالحی باشد که روی بستر راه تخلیه و ریزه شده است

پیمانکار باید کلیه مصالح را به هزینه خود از دستراره بردارد بهیچوجه مجاز

نیست که تنها به برداشتن قطعات درشت از روی دستراره اکتفا کند .
جدول شماره ۱۱-۱-جدول دانه بندی مصالح قشر زیراساس

درصد رد شده وزنی از الکهای استاندارد با سوراخهای چهار گوش طبق روش آشوبانه بندی							اندازه الک
VII	VI	V	IV	III	II	I	
۲۰-۳۹	۲۰-۳۹	۲۰-۳۹	۳۰-۳۹	۴۰-۵۰	۴۰-۵۰	۴۰-۵۰	C.B.R
۱۰۰	—	—	—	—	—	—	حدود ۳ اینچ
۹۰-۱۰۰	—	—	—	—	—	—	۲ ۱/۴ اینچ
—	—	—	—	—	۱۰۰	۱۰۰	۲ اینچ (۵۰ میلیمتر)
—	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۷۵-۹۵	—	۱ اینچ (۲۵ میلیمتر)
—	—	—	۶۰-۱۰۰	۵۰-۸۵	۴۰-۷۵	۳۰-۶۵	۳/۸ " (۹/۵ میلیمتر)
۳۵-۷۰	۷۰-۱۰۰	۵۵-۱۰۰	۵۰-۸۵	۲۵-۶۵	۳۰-۶۰	۲۵-۵۵	شماره ۴ (۶/۷۵ میلیمتر)
—	۵۵-۱۰۰	۴۰-۱۰۰	۴۰-۷۰	۲۵-۵۰	۲۰-۴۵	۱۵-۴۰	" ۱۰ (۲ میلیمتر)
—	۳۰-۷۰	۲۰-۵۰	۲۵-۴۵	۱۵-۳۰	۱۵-۳۰	۸-۲۰	" ۴۰ (۰/۴۲۵ میلیمتر)
۰-۲۰	۸-۲۵	۶-۲۰	۵-۲۰	۵-۱۵	۵-۲۰	۲-۸	" ۲۰۰ (۰/۰۷۵ میلیمتر)

یادآوری : نسبت عبوری از الک نمره ۲۰ نباید بیش از $\frac{۲}{۳}$ نسبت عبوری از الک نمره ۴۰ باشد.

نوع دوم : این نوع مصالح زیراساس از معادن سنگ بدست میآید که باید شکسته و دارای یکی از دانه بندیهای جدول فوق باشد و پس از کوبیده شدن در دستراره، پی محکمی تشکیل دهد سنگهای درشت ترا مشخصات باید به هزینه پیمانکار بوسیله سرنده جدا گردد . تمام مصالحی که برای زیراساس مصرف میشود باید دارای خواص مشروحه زیر نیز باشد :

حد روانی (I.S.I) دانه هائیکه از غربال نمره ۴ عبور مینماید باید کمتر از ۲۵ بوده و ضریب خمیری (P.I) آن از ۶ تجاوز نکند ، آزمایش هائیکه برای حد روانی و ضریب خمیری بعمل میآید باید طبق مشخصات آشوبد آزمایشهای T ۸۹-۶۸

و ٧٠-٩٠ T باشد .

ضریب هم ارزماسه (Sand Equivalent) حداقل برابر ٢٥ و درصد سائیدگی طبق روش

لوس آنجلس ٧٠-٩٦ T از ٥ تجاوز ننماید .

چنانچه طبق آزمایش معلوم گردد که مصالح تهیه شده برای قشر زیراساس

مناسب نیست دستگاه نظارت حق خواهد داشت که دستور تغییر معدن را داده

و یا استفاده از معدن جدیدی را تجویز نماید . بطور کلی بهره برداری از مصالح

معدن جدید باید با تصویب دستگاه نظارت باشد .

پیمانکار موظف است سری غربالهای مورد لزوم را با لوازم مربوطه و یک نفر مأمور

آزمایشگاهی برای کنترل روزانه بهزینه خود در اختیار داشته باشد تا مشخصات

مصالح مصرف شده مرتباً کنترل گردد .

١١-٣- طرز ساختمان

قشر زیراساس باید ضخامتی که در نقشه‌ها و مشخصات خصوصی نشان داده شده

و یا آنچه دستگاه نظارت کتباً دستور میدهد باشد .

ضخامت هر لایه پس از کوبیده شدن باید مطابق با مشخصات هندسی نقشه‌ها

بوده و در هر حال نباید از ١ سانتیمتر پس از کوبیده شدن تجاوز کند . این مصالح

باید بدستور دستگاه نظارت آبیاشی و مخلوط و یختر و غلتک زنی شود .

قبل از عمل غلتک زنی باید ترتیبی داده شود که مصالح بطور یکنواخت مخلوط و یختر

گردد و کلیه پستی و بلندیها نیکه در موقع غلتک زنی ایجاد میشود باید بوسیله تیغه

گیرد رویا اضافه نمودن مقدار لازم مصالح زیراساس اصلاح شود ، در صورتیکه در

قسمتی از دسترراه عدم اختلاط صحیح (جدا شدن مصالح ریزدانه از درشت

دانه) مشاهده گردد باید این قسمت از دسترراه با برداشتن و ریختن مصالح

مرغوب اصلاح گردد .

مقدار آب لازم جهت آبیاشی زیراساس بر مبنای درصد آب مناسب بدست آمده در

آزمایشگاه برای تراکم صد درصد روش اصلاحی آشو تحت نظر مهندس دستگاه نظارت انجام و باید تراکم خواسته شده را تامین کند و بهر حال آبپاشی نباید بنحوی انجام شود که موجبات بروز صدمه به بدنه خاکی راه را فراهم سازد .

۱۱-۴- نوع غلتک و کوبیدگی

غلتکهای مورد استفاده از نوع استوانه ۱۰-۱۲ تن ویا ویران بوده و باید مناسب برای نوع مصالح مصرفی باشد بطوریکه حداکثر کوبیدگی سبب شکستن سنگها نگردد .

غلتک زنی باید از کنارهای راه شروع و محور آن ختم گردد (جز در پیچها که غلتک زنی از داخل قوس و پاپست ترین نقطه شروع و به بلندترین نقطه و خارج قوس ختم میشود) .

قبل از استفاده از غلتک ویران باید غلتک زنی اولیه با غلتک استوانهای صورت گیرد وستی و بلند ییها تیکه در اثر غلتک زنی در مصالح زیر اساس بوجود میآید باید بوسیله گرید رتنظیم گردد .

نقاطیکه تراکم آنها توسط غلتک امکان پذیر نباشد باید توسط وسایل دستی مکانیکی بقسمی متراکم گردد که مشخصات خواسته شده را تامین نماید ضمناً تراکم نسبی در قشرهای زیر اساس باید بمیزان ۱۰۰٪ روش اصلاحی آشو باشد .

۱۱-۵- معادن

معادن باز که مقدار تقریبی مصالحی که از آنها باید استفاده شود روی نقشهها و دفترچه مشخصات خصوصی بعنوان راهنما نشان داده خواهد شد ، در مواردی که حجم مصالح معادن بمیزان پیش بینی شده نبوده و یا مصالح حاصله با مشخصات تطبیق ننماید پیمانکار موظف است معدن و یا معادن جدیدی را پیشنهاد نموده سپس با موافقت و اجازه کتبی دستگاه نظارت که متکی با آزمایشها انجام شده در آزمایشگاه خواهد بود از منابع جدید استفاده نماید بدون آنکه

از این بابت وجه اضافی دریافت کند .

پیمانکار باید حتی المقدور برای استفاده از معدن بیل مکانیکی و وسایل مکانیکی دیگری که قابلیت کار کردن در سطح عمودی داشته باشد بکاربرد و سطح معدن را عمودی یا زکند تا مواد و مصالح بهتر مخلوط شده و دانه بندی یکنواخت بدست آید . در صورتیکه مهندس دستگاه نظارت تشخیص دهد که در معدن با استفاده از قشرهای افقی ممکنست اختلاط صحیح و دانه بندی یکنواخت بدست آید میتواند دستور کتبی برای استفاده از این طریق را بدهد . بهر حال دانه بندی مصالح باید طبق دانه بندی تعیین شده در مشخصات باشد و در صورت لزوم پیمانکار موظف است برای بدست آوردن دانه بندی داده شده سرند بکاربرد .

مشخصات اضافی برای نوع قشر زیر اساس در مشخصات خصوصی داده خواهد شد . هر نوع پیل موقت و یاراههای اتصالی برای حمل مواد از معدن تا بستر راه توسط پیمانکار و بهزینه او ساخته خواهد شد و از این بابت وجهی به پیمانکار پرداخت نخواهد شد .

قبل از استفاده از معدن پیمانکار باید لایه های خاک نباتی روی سطح معدن و مواد نامناسب را بدستور مهندس دستگاه نظارت تا حد لازم برداشته و پس از استفاده از معدن در صورت ضرورت از لحاظ موقعیت محلی بادستور دستگاه نظارت روی آنرا تنظیم نماید .

پیمانکار باید قبل از باز کردن کامل معدن جهت استفاده اطمینان حاصل کند که مصالح مورد نیاز مشخصات مورد نظر بحد کافی در معدن موجود است و حتی المقدور احتیاج به تغییر معدن نمیشد .

در هنگام حمل مصالح از طرف پیمانکار باید رطوبت کافی در معدن بمصالح داده

شود تا در موقع حمل دانه‌ها از هم جدا نشود .

۱۱-۶- طرز اندازه گیری

مقادیر کارها بر حسب متر مکعب مصالح مصرف شده پس از غلتک زنی و کوبیدگی کامل طبق پروفیل‌های عرضی و طولی اندازه گیری و محاسبه خواهد شد .

۱۱-۷- کنترل سطح راه

کنترل این قشر طبق شیب‌های طولی و عرضی داده شده در نقشه‌ها توسط خط کش آهنی ۴ متری بعمل خواهد آمد . اختلاف پستی و بلندی در هر جهت نباید از ۱۰ میلی‌متر تجاوز نماید . اگر سطح نهائی قشر زیر اساس بیش از ۲/۵ سانتی‌متر از رقوم پروژه بالاتر باشد باید سطح آن محل را تراشیده و پس از اضافه کردن مصالح مجدداً آبپاشی ، مخلوط و متراکم کرد .

۱۱-۸- قرضه‌های انتخاب شده

این بند شامل مصالحی است که از قرضه‌های انتخاب شده برای قشرهای نهائی خاکریزها و یا قشر زیر اساس در نظر گرفته میشود . محل قرضه توسط دستگاه نظارت تعیین میگردد و بی‌مانند کار حق تغییر آن را ندارد مگر با اجازه کتبی دستگاه نظارت . پخش و کوبیدن مصالح انتخاب شده طبق مشخصات زیر اساس انجام خواهد شد .

مصالحی که از قرضه‌ها بدست می‌آید باید دارای دانه بندی مناسب بوده و بطور کلی شامل مخلوطی از ماسه - شن - سنگ شکسته - خاکسترهای آتشفشانی و یا گرانیت‌های خرد شده باشد .

این مصالح باید پس از پخش و کوبیدن ، بی محکم و قابل اطمینانی را تشکیل دهد و کاملاً رقت شود که اختلاط صحیح باشد و از مصرف مصالحی که تماماً از دانه‌های ریز و یا تماماً از دانه‌های درشت تشکیل شده باشد خودداری گردد .

در صد عبوری مصالح انتخاب شده ازالک ۲۰۰ باید از ۲ کمتر بود و CBR آن

از ١٥ بیشتر باشد . نوع دانه بندی بر حسب خصوصیات محلی در دفترچه
مشخصات خصوصی تعیین خواهد شد حد روانی مصالحی که از غربال شماره
٤ عبور نماید باید از ٣٥ کمتر باشد و حد خمیری آن از ٩ تجاوز ننماید .

فصل د وازد هم

قشر اساس (BASE)

١٢-١- شرح

این عملیات شامل تهیه و یخش و کوبیدن سنگ شکسته یا شن و ماسه شکسته (در موارد استثنائی با تصویب دستگاه نظارت میتوان از شن و ماسه شکسته استفاده کرد) میباشد که روی بستر آماده شده راه یا روی لایه زیر اساس طبق مشخصات زیر انجام میگردد :

١٢-٢- مصالح

مصالح این لایه مخلوطی از شن و ماسه شکسته یا سنگ کوهی شکسته میباشد که دانه‌های آن باید سخت و بادوام بوده و بایکی از انواع دانه بندی تعیین شده در جدول شماره ١٢-١ مطابقت نماید. نوع دانه بندی در دفترچه مشخصات خصوصی مشخص خواهد گردید. جدول شماره ١٢-١

درصد وزنی رد شده از الکهای استاندارد با سوراخهای چهار گوش طبق روش آش و		
دانه بندی		مشخصات الک
II	I	
—	۱۰۰	٢ اینچ
—	۹۰-۱۰۰	" ١ ١/٤
۱۰۰	—	" ١
٦٠-۱۰۰	٥٠-٨٥	" ٣/٤
٣٥-٥٥	٣٠-٤٥	نمره ٤
٩-٢٧	٩-٢٢	٤٠ "
٢-٩	٢-٩	٢٠٠ "

یادآوری ١- CBR مصالح اساس باید حداقل برابر ٧ باشد .

یادآوری ٢- ضریب هم ارز ماسه (Sand Equivalent) مصالح اساس طبق روش

٧٠-١٧٦ آشوباید حداقل برابر ٥٠ باشد .

در هیچ حالتی نباید مصالح رد شده ازالك شماره ٢٠٠ بیش از $\frac{2}{3}$ مصالح رد شده ازالك شماره ٤٠ باشد و بطور کلی منحنی نمایش دانه بندی مصالح علاوه بر اینکه داخل منحنیهای حد قرار میگیرد باید دارای شکل پیوسته و متناسب نیز باشد . پنجاه درصد وزن مصالحی که روی الك شماره ٤٠ باقی میماند باید لااقل در يك جبهه شکسته شده باشد . مصالح باید عاری از کلوخه های خاک رس و مواد نباتی طبق روش ٧٠-١٩٤ T بوده و ضریب سائش مصالحی که روی الك شماره ٤٠ باقی میماند طبق روش ٧٠-٩٦ T آشوب (در ٥٠ دور آزمایش) از ٥٠ درصد تجاوز نکند .

در مورد انواع دانه بندی داده شده در جدول فوق مصالحی که ازالك شماره ٤٠ عبور میکند باید غیر یلاستیک بوده و حد روانی آن طبق روش ٦٠-٨٩ T از ٢٥ و ضریب خمیری آن طبق روش ٧٠-٩٠ T از ٦ تجاوز نکند . مصالحی که در کارگاه طبق دانه بندی داده شده در جدول فوق بدست آمده باید پس از حمل و پخش روی بستر راه نیز دارای همان دانه بندی باشد و ترکیب اختلاط را حفظ نماید و در صورت جدا شدن باید مصالح ریز و درشت بمرور مخلوط گردد .

١٢-٣- پخش مصالح

مصالح لایه اساس روی بستر آماده شده راه طبق مشخصات وضخامت تعیین شده در نقشه ها تا ١٥ سانتیمتر ضخامت در يك لایه وضخامتهای بیشتر در لایه های مساوی بضخامت حداقل ٨ و حداکثر ١٥ سانتیمتر ریخته و کوبیده خواهد شد - اگر قرار باشد که قشر اساس در بیشتر از يك لایه ریخته شود باید لایه قبلی کاملاً کوبیده شده سپس لایه بعدی پخش گردد .
پخش مصالح ممکنست بوسیله پخش کن مکانیکی یا کامیونهای پخش کن و یا

تیغه گرید را انجام گیرد . هنگام پخش و کوبیدن باید ضخامت هر لایه اندازه گیری شود تا در صورت لزوم اضافه و یا کمبود مصالح اصلاح گشته و پس از کوبیدن ضخامت مورد نظرید ست آید .

هرگاه ضرورت ایجاب نماید که روی لایه پخش شده ای کامیونهای حامل مصالح برای حمل و پخش لایه بعدی حرکت کنند باید ترتیبی داده شود که حرکت این وسایل در تمام عرض راه بطور یکنواخت و با حداکثر سرعت . ۲ کیلومتر در ساعت صورت گیرد .

۱۲-۴- کوبیدن

کوبیدن مانند بند شماره ۱۱-۴ و با غلتکهای استوانه‌ای یا لاستیکی و یا وپی‌ران انجام خواهد شد . عمل غلتک زنی بتدریج از کنار راه شروع و به وسط راه موازی با محور راه پیش میرود تا تمامی سطح راه غلتک زنی شود . در قوسها غلتک زنی باید از بیست ترین نقطه قوس شروع گردد .

برای مصالحی که از $\frac{3}{4}$ اینچ عبور نماید پیمانکار بر اساس دستور دستگاه نظارت آزمایش کوبیدگی را طبق روش آشو (T ۱۸۱-۶۸) انجام خواهد داد ضریب کوبیدگی باید از ۱۰۰٪ ضریب کوبیدگی که بروش D ۱۸۰-۷۰ T بدست میآید کمتر نباشد در غیر این صورت باید غلتک زنی ادامه یابد تا ضریب مورد نظر حاصل شود ، در صورت پیشتهاد پیمانکار و تصویب دستگاه نظارت برای بدست آوردن حداکثر تراکم فوق از هر نوع وسایل مکانیکی مورد قبول که این منظور را تامین نماید استفاده کرد تا حداکثر ضریب کوبیدگی ۱۰۰٪ بدست آید . این عمل باید با دستور کتبی مهندس دستگاه نظارت صورت گیرد .

ممکنست آزمایشهای دیگری نیز بمنظور تعیین میزان کوبیدگی بر طبق دفترچه مشخصات خصوصی مورد عمل قرار گیرد .

١٢-٥- ضخامت مورد نظر

ضخامت لایه‌های اساس نباید بیش از یک سانتیمتر نسبت به ضخامت تعیین شده روی نقشه‌ها تغییر کند، تغییرات در یک جهت پذیرفته نخواهد شد.

پس از کوبیدن هر لایه اساس از هر صد متر طول راه اندازه‌گیری ضخامت لایه بعمل خواهد آمد، تعیین ضخامت هر لایه با طریقه کمانه زنی (Sondage) و با طریقه مورد قبول دیگری صورت خواهد گرفت. محل‌هاییکه باید اندازه‌گیری شود توسط مهندس دستگاه نظارت تعیین خواهد شد.

هرگاه ملاحظه شود که ضخامت لایه‌های اساس خارج از حدود تغییرات مجاز باشد فواصل اندازه‌گیری ضخامت لایه ممکنست تا ۱ متر تقلیل داده شود.

برای اصلاح لایه اساس باید سطح آنرا خراش داده و مجدداً آبپاشی و متراکم نمود تا حد اکثر ضریب کوبیدگی ۱۰۰٪ بدست آید.

محل‌هاییکه سنداژ ویاکنده میشود زیر نظر دستگاه نظارت و به‌زینه پیمانکار باید پروباتخماق مکانیکی ویا مشابیه کوبیده شود.

فصل سیزدهم

اندود سطحی (تک کت)۱-۱۳- تعریف

اندود سطحی عبارتست از پخش قیر مایع با غلظت کم روی لایه آسفالتی یا بتنی بمقدار کم و حدی که فقط سطح لایه مزبور را آغشته نموده و موجب چسبیدن آن با قشر روئی گردد.

۱-۲- مواد قیری

انواع قیر هائیکه برای اندود سطحی میتوان بکاربرد با درجه حرارت پخش آنها در جدول شماره ۱-۱۳ داده شده است :

جدول شماره ۱-۱۳ نوع و درجه حرارت پخش قیر

درجه حرارت پخش (سانتیگراد)	نوع قیر
۳۰-۷۵	RC-0* قیر مایع
۴۰-۷۵	RC-1* " "
۲۵-۵۵	SS-1 امولسیون
۲۵-۵۵	SS-1h "
۲۵-۵۵	CSS-1 "
۲۵-۵۵	CSS-1h "

(*) چون طبقه بندی جدیدی برای قیرهای مایع متداول شده است برای تعیین قیرهای

معااد ل به نمودار شماره ۱-۳-۲ ضمیمه فصل پیریمکت مراجعه شود.

۱۳-۳-۲- دستگاه پخش امولسیون

پخش کن امولسیون باید کاملاً مجهز و بدون عیب و تنظیم شده باشد بطوری که بتواند امولسیون را بطور یکنواخت و بمقدار معین در عرض تعیین شده پخش نماید .

در صورت لزوم با توجه به درجه حرارت هوا دستگاه پخش امولسیون باید مجهز به گرمکن باشد تا بتواند امولسیون را به حد و درجه حرارت لازم برای پخش برساند .

دستگاه پخش امولسیون هر روز پس از خاتمه کار باید با کروسین (Kerosene) یا مواد مشابه کاملاً شسته شود در مواردیکه امولسیون مصرفی از نوع کاتیونیک (Cationic - دارای بار الکتریکی مثبت) به نوع آنیونیک (Anionic - دارای بار الکتریکی منفی) و یا بالعکس تبدیل شود در این صورت نیز باید دستگاه پخش امولسیون به ترتیبی که گفته شد کاملاً شسته شود .

مخازن امولسیون باید در مقابل سرما محافظت شود تا امولسیون یخ نزنند . مخازن محتوی امولسیون باید در بسته باشد تا امولسیون در مجاورت هوا قرار نگرفته و دانه‌های قیر در سطح امولسیون دلمه شود . در صورتیکه چنین حالتی پیش آید باید قبل از ریختن امولسیون بداخل مخزن دستگاه پخش امولسیون ، لایه دلمه شده جدا گردد .

۱۳-۴- محدودیتهای فصلی

در مواردیکه اندود سطحی با قیر مایع انجام میشود باید هوا بارانی و مه آلود نبوده و سطح راه خشک و یا دارای رطوبت جزئی باشد . در موقع پخش قیر بطور کلی نباید درجه حرارت هوا در محل کار کمتر از ۱۰ درجه سانتیگراد باشد . چنانچه

اجرای اندود سطحی در مواقعی که درجه حرارت هوا کمتر از ۱۰ درجه سانتیگراد است ضرورت یابد، پخش قیر باید با موافقت دستگاه نظارت و پیش بینی های لازم بعمل آید ولی بهر حال اندود سطحی در مواقعی که درجه حرارت هوا کمتر از ۵ درجه سانتیگراد است نباید انجام شود.

۱۳-۵- پاک کردن سطح راه

قبل از پخش قیر باید تمام سطحی که اندود سطحی میشود از مواد زائد و گرد و غبار بوسیله جاروی مکانیکی و یا هوای فشرده پاک گردد. در صورت لزوم باید سطح مزبور بوسیله ماشین آبپاش، آبپاشی شده و کاملاً تمیز شود. در این صورت باید سطح آبپاشی شده قبل از پخش قیر، خشک شده و یارطوبت آن بمقدار جزئی رسیده باشد.

۱۳-۶- پخش مواد قیری

پخش قیر یا مولسیون باید بوسیله دستگاههایی که مشخصات آن در قسمت " وسائل اجرای کار " ذکر شده است انجام شود. مقدار مواد قیری که در سطح راه پخش میشود نباید از ۱ درصد مقدار مشخص شده توسط دستگاه نظارت کمتر یا بیشتر باشد. قیر یا مولسیون باید بطور یکنواخت در سطح راه پاشیده شود بطوریکه سطوح کم قیر یا پر قیر در سطح راه بوجود نیاید.

در مورد سطوح محدود کم قیر و قسمت هایی که دستگاه های پخش قیر یا مولسیون نمیتواند بآن نزدیک شود میتوان با استفاده از لوله پخش کن دستی، عمل قیر پاشی را انجام داد. در صورتیکه پخش مواد قیری در سطح راه در دو نوار یا بیشتر صورت گیرد باید لبه نوارها در تمام طول یکدیگر را پیوشانند.

در نقاط شروع و ختم قیر پاشی باید برای یکنواختی پخش مواد قیری، سطح

راه در عرض کافی با صفحات کاغذی و یا فلزی پوشیده شود . این صفحات باید بلافاصله پس از قیرپاشی از سطح راه برداشته شود . در حین انجام عمل قیرپاشی باید درختها و ساختمانهای مجاور را آغشته شدن به مواد قیری محفوظ نگه داشته شوند و از سرایت قیر یا مولسیون بداخل آبروها و روی شیروانیها و محل قرصه و مصالح جلوگیری بعمل آید .

برنامه اندود سطحی باید طوری تنظیم گردد تا کلیه قسمت‌هاییکه قیرپاشی میشود پس از آماده شدن قیرپاشکستن مولسیون در همان روز یا قشر آسفالتی پوشیده شود . هرگاه لازم باشد که عمل قیرپاشی ضمن عبور وسائل نقلیه از روی راه صورت گیرد باید همیشه نصف عرض راه برای عبور آزاد نگه داشته شود ، بطوریکه وسائل نقلیه از روی قسمت‌های قیرپاشیده شده عبور نمایند . برای این منظور پیمانکار باید بانصب علائم ایمنی کافی و گماردن ماموران راهنما از عبور وسائل نقلیه در طول قسمت‌های قیرپاشیده شده جلوگیری بعمل آورد .

۱۳-۷- آزمایشها

قیرها و مولسیونهای مصرفی برای اندود سطحی باید با مشخصاتیکه از طرف دستگاه نظارت تعیین شده است مطابقت داشته باشد . برای تعیین مقدار قیر و مولسیون پخش شده در سطح راه از آزمایش سینی استفاده میشود .

فصل چهارم

اندود نفوذی (پیریمکت)

۱-۱۴- تعریف

اندود نفوذی عبارتست از پخش قیر مایع با غلظت کم روی قشراساس راه بمنظور غیر قابل نفوذ ساختن و تحکیم آن و ایجاد چسبندگی بین قشر مزبور و لایه آسفالتی که روی آن قرار میگیرد.

۱-۲- مواد قیری

انواع قیر هائیکه برای اندود نفوذی میتوان بکاربرد با درجه حرارت پخش آنها در جداول شماره ۱-۱۴ و ۲-۱۴ داده شده است. در جدول شماره ۱-۱۴ انواع قیر هائیکه در حال حاضر توسط شرکت ملی نفت تولید میشود و در جدول شماره ۲-۱۴ انواع قیرهای بسا طبقه بندی جدید درج شده است.

جدول شماره ۲-۱۴

جدول شماره ۱-۱۴

درجه حرارت پخش (سانتیگراد)	نوع قیر (طبقه بندی جدید)	درجه حرارت پخش (سانتیگراد)	نوع قیر
۵۰-۸۵	RC-70 قیر مایع	۴۰-۷۵	RC-1 قیر مایع
۸۰-۱۱۰	RC-250 " "	۶۰-۹۰	RC-2 " "
۳۰-۷۰	MC-30 " "	۲۰-۶۰	MC-0 " "
۵۵-۹۰	MC-70 " "	۴۵-۸۰	MC-1(*) " "
۸۰-۱۱۰	MC-250 " "	۷۰-۱۰۰	MC-2(*) " "
۵۵-۹۰	SC-70 " "	۴۵-۸۰	SC-1 " "
۸۰-۱۱۰	SC-250 " "	۷۰-۱۰۰	SC-2 " "

برای مقایسه انواع قیرهای متداول یا قیرهای طبقه بندی جدید به نمودار شماره ۱-۳ ضمیمه این فصل مراجعه شود.

(*) معمولترین قیر هائیکه برای اندود نفوذی بکار میرود قیرهای MC-1 و MC-2 میباشد. بطور کلی قیر مایع MC-1 برای قشراساس با تخلخل کم و قیر مایع MC-2 برای قشراساس با تخلخل بیشتر بکار میرود.

میزان قیر مصرفی با توجه به تخلخل قشر اساس بین ۰/۶ تا ۱/۵ کیلوگرم در متر مربع تغییر میکند ولی بهر حال مقدار قیر مصرفی باید باندازه‌ای باشد که ۲۴ ساعت پس از پختش کاملاً در قشر اساس نفوذ کند. این مقدار در هر مورد توسط دستگاه نظارت تعیین و ابلاغ میگردد.

قابل توجه: با توجه باینکه درجات حرارت داده شده در جدول فوق اغلب بالاتر از درجه اشتعال قیرهای مذکور میباشد بطوریکه بعضی از این قیرها حتی در درجه حرارتی پائین تر از حد و مشخص شده مشتعل میگردد، لذا هنگام کار با این نوع قیرها باید نکات احتیاطی زیر رعایت گردد:

۱- شعله و آتش را نباید بهیچوجه باین نوع قیرها نزدیک کرد بعلاوه برای گرم کردن قیر باید از وسایل قابل کنترلی که مورد تأیید دستگاه نظارت باشد استفاده شود.

۲- برای کنترل و بازرسی مخازن قیر نباید آتش، مشعل یا چراغهای شعله‌های مورد استفاده قرار گیرد.

۳- برای کاربرد این نوع قیرها باید از افراد باتجربه و ذیصلاح استفاده شود.

۱۴-۳- وسایل اجرای کار

وسایل لازم برای اجرای اندود نفوذی بشرح زیر است:

- ۱- جاروی مکانیکی و یا هوای فشرده
- ۲- دستگاه قیرپاش با وسیله گرم کننده قیر
- ۳- پخش کن خودکار مصالح سنگی (در صورت لزوم برای پخش ماسه روی قیر

باقیمانده روی قشر اساس)

دستگاه قیرپاش باید کاملاً مجهز و بدون عیب و تنظیم شده باشد بطوریکه بتواند

قیرمایع را بطوریکه نواخت در عرض معین پخش نماید و درجه حرارت قیر در حصد و تعیین شده باشد . برای این منظور باید دستگاه قیرپاش مجهز به سرعت سنج باشد که سرعت دستگاه را برحسب مترپا فوت در دقیقه نشان دهد . پمپ دستگاه قیرپاش باید دارای تا کومتری باشد که بوسیله آن بتوان مقدار قیری را که از لوله های پخش قیر خارج میگردد برحسب لیتر یا گالن در دقیقه کنترل نمود . صفحه مدرج سرعت سنج و تا کومتر باید در مقابل دید راننده دستگاه قیرپاش باشد بطوریکه راننده بتواند سرعت حرکت دستگاه و مقدار پخش قیر را همزمان تنظیم و کنترل نماید . دستگاه قیرپاش باید مجهز به گرم کن بوده و در تمام مدتی که گرم کن کار میکند قیر در جریان باشد . دستگاه قیرپاش باید مجهز به حرارت سنج قابل بازبینی باشد که درجه حرارت قیر را نشان دهد . باید دقت نمود که میله حرارت سنج به لوله های گرم کن قیر نجسبیده باشد . طول لوله پخش باید بطور عادی حدود ۴ متر بوده و برای عرضهای کمتر و بیشتر نیز قابل تنظیم باشد .

قیرپاش باید دارای لوله پخش کن دستی باشد که با استفاده از آن بتوان در موارد لزوم سطوح محدود و یا قسمتهائی را که دستگاه قیرپاش نمیتواند بآن نزدیک شود ، قیرپاشی نمود .

لوله پخش قیر و شیرچشمه های آن باید طوری تعبیه شده باشد که بمنظور پخش یک نواخت قیر بطور دلخواه قابل تنظیم باشد .

۴-۱-۴ - محدودیت های فصلی

اندود نفوذی باید در مواقعی انجام شود که هوا بارانی و مه آلود نبوده و سطح راه خشک و یا دارای رطوبت جزئی باشد . در موقع پخش قیر درجه حرارت هوا در سایه موقعیکه هوا رو بگرمی می رود باید بیش از ۱۰ درجه سانتیگراد و وقتی که هوا رو سردی

می‌رود بیش از ۱۵ درجه سانتیگراد باشد .

۱۴-۵- پاک کردن سطح راه

قبل از یخ خش قیر باید تمام سطح قشر اساس از مواد زائد و گرد و غبار بوسیله جاروی مکانیکی و یا هوای فشرده پاک گردد . در صورت لزوم ممکنست طبق دستور دستگاه نظارت برای نفوذ بیشتر قیر ، سطح راه را مختصری مرطوب نمود .

۱۴-۶- پخش مواد قیری

پخش قیر باید بوسیله دستگاه قیرپاش که فوقاً مشخصات آن ذکر شده است انجام گیرد . مقدار قیریکه در سطح راه پخش میشود نباید از ۱ درصد مقدار مشخص شده توسط دستگاه نظارت کمتر یا بیشتر باشد . قیر باید بطور یکنواخت در سطح راه پاشیده شود بطوریکه سطوح کم قیر یا پر قیر در سطح راه بوجود نیاید . در مورد سطوح محدود کم قیر و قسمت‌هاییکه دستگاه قیرپاش نمیتواند آن نزدیک شود میتوان با استفاده از لوله پخش کن دستی ، عمل قیرپاشی را انجام داد . در صورتیکه پخش قیر در سطح راه در دوار یا بیشتر صورت گیرد باید لبه نوارها در تمام طول یکدیگر را بپوشانند . در نقاط شروع و ختم قیرپاشی باید برای یکنواختی پخش قیر ، سطح راه در عرض کافی با صفحات کاغذی و یا فلزی پوشیده شود . این صفحات باید بلافاصله پس از قیرپاشی از سطح راه برداشته شود . در حین انجام عمل قیرپاشی باید درختها و ساختمانهای مجاور را آغشته شدن به قیر محفوظ نگه داشته شوند و از سرایت قیر به داخل آبروها و روی شیروانیها و محل قرضه و مصالح جلوگیری بعمل آید .

هرگاه لازم باشد که عمل قیرپاشی ضمن عبور وسائل نقلیه از روی راه صورت گیرد باید همیشه نصف عرض راه برای عبور آزاد نگه داشته شود .

۱۴-۷- پخش مصالح سنگی

در صورتیکه قیراندود نفوذی پس ازحدود ۴۸ ساعت کاملاً درقشر اساس نفوذ نکرده باشد باید طبق دستور دستگاه نظارت برای جذب قیراضافی باندازه کافی سنگ شکسته ریزدانه‌ویاماسه روی قیرپخش شود . پخش مصالح سنگی در سطوح محدود بادست ولی درسطوح بزرگ باید باپخش کن مکانیکی انجام گیرد تا قیرپخش شده به چرخ وسایل نقلیه‌نجسبیده وازسطح راه‌کنده نشود .

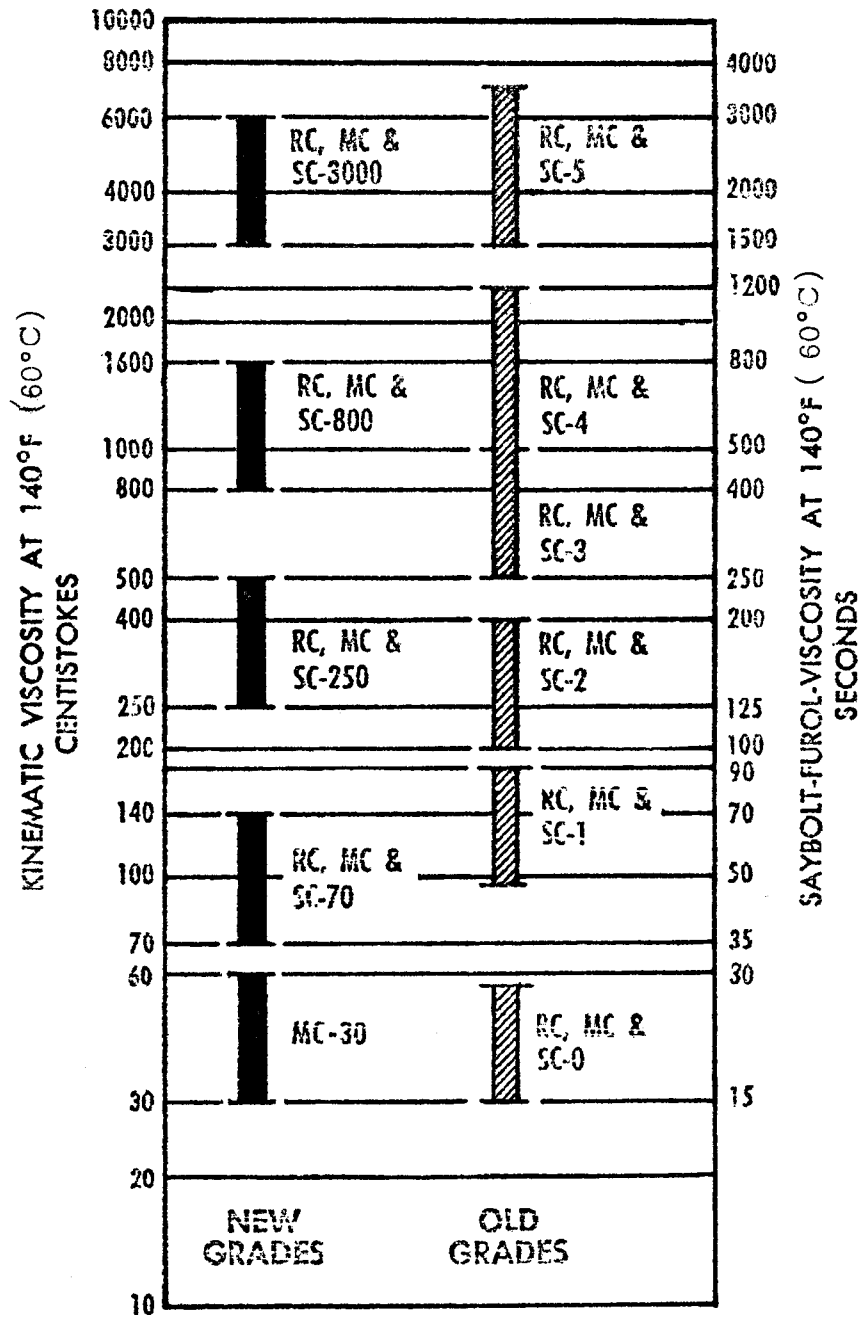
۱۴-۸- کنترل عبوروسائل نقلیه

بطورکلی برنامه ساختمان راه باید طوری تنظیم شود که پس ازانجام اندود نفوذی وسیری شدن زمان مشخص شده آسفالت روی آن پخش گردد تا اندود نفوذی زیرعبور وسائل نقلیه قرارنگیرد . هرگاه عبوروسائل نقلیه روی قسمتی ازراه که اندود نفوذی آن انجام شده اضطرابی باشد باید قیرقبلاً کاملاً بحسم راه نفوذ کرده وخشک شده باشد وبنظر دستگاه نظارت قیرپخش شده روی راه ، به چرخ وسائل نقلیه نجسبند . هرگاه عبوروسائل نقلیه زودتر ازاین موقع ضرورت یابد باید ابتدا روی سطح قیرپاشی شده را با ماسه طبق نظر دستگاه نظارت پوشاند و سپس عبور انجام شود .

۱۴-۹- آزمایشها

قیرهای مصرفی برای اندود نفوذی باید با مشخصاتی که ازطرف دستگاه نظارت تعیین شده است مطابقت داشته باشد .
برای تعیین مقدار قیرپخش شده درسطح راه ازآزمایش سینی استفاده میشود .

(۸)



نمودار شماره ۱۴-۳ - مقایسه درجات قدیم و جدید قیرهای مایع

فصل پانزدهم

سیل کت (Seal Coat)

۱-۱۵- تعریف

سیل کت نوعی آسفالت سطحی نازک است که با پخش قیر همراه یا بدون مصالح سنگی برای غیرقابل نفوذ ساختن رویه های آسفالتی و یا بهبود کیفیت سطح آن بکار میرود .

توضیح : سیل کت هائیکه بنام Fog Seal و Sand Seal موسومند با مشخصات مندرج در این فصل انجام میشوند .

۱-۱۵-۲- مواد قیری

انواع قیر هائیکه برای سیل کت میتوان بکاربرد با درجه حرارت پخش آنها در جدول شماره ۱-۱۵ و ۲-۱۵ داده شده است . در جدول شماره ۱-۱۵ انواع قیر هائیکه در حال حاضر توسط شرکت ملی نفت تولید میشود و در جدول شماره ۲-۱۵ انواع قیر های با طبقه بندی جدید درج شده است .

جدول شماره ۱۵-۲

درجه حرارت پخش (سانتیگراد)	نوع قیر طبقه بندی جدید
۵۰-۸۵	RC-70 قیر مایع
۸۰-۱۱۰	RC-250 " "
۹۵-۱۲۰	RC-800 " "
۱۱۰-۱۴۰	RC-3000 " "
۵۵-۹۰	MC-70 " "
۸۰-۱۱۰	MC-250 " "
۱۰۰-۱۲۵	MC-800 " "
۱۲۰-۱۴۵	MC-3000 " "

برای مقایسه انواع قیرهای متداول با قیرهای طبقه بندی جدید نمودار شماره ۱۴-۳ ضمیمه فصل چهاردهم اندود نفوذی (پریمکت) مراجعه شود.

جدول شماره ۱۵-۱

درجه حرارت پخش (سانتیگراد)	نوع قیر
۴۰-۷۵	RC-1 قیر مایع
۶۰-۹۰	RC-2 " "
۷۵-۱۰۵	RC-3 " "
۸۰-۱۱۰	RC-4 " "
۱۰۰-۱۳۰	RC-5 " "
۴۵-۸۰	MC-1 " "
۷۰-۱۰۰	MC-2 " "
۸۰-۱۱۰	MC-3 " "
۹۰-۱۲۰	MC-4 " "
۱۰۵-۱۳۵	MC-5 " "
۱۴۰-۲۰۰	AC-120-150 قیر خالص
۱۳۵-۱۹۵	AC-200-300 " "
۲۵-۵۵	RS-1 امولسیون
۴۵-۷۰	RS-2 " "
۲۵-۵۵	CRS-1 " "
۴۵-۷۰	CRS-2 " "
۲۵-۵۵	SS-1 " "
۲۵-۵۵	CSS-1 " "

درجات حرارت داده شده در جدول مذکور جنبه راهنمایی داشته و در هر مورد باید با توجه به شرایط کار، درجه حرارت، مطلوب برای پخش قیر توسط دستگاه نظارت مشخص گردد. نوع قیر یا مولسیون نیز با توجه بنوع سیلکت و آب و هوا و شرایط محل در هر مورد توسط دستگاه نظارت انتخاب میگردد.

برای تسهیل پخش مولسیون بطوریکه بمقدار کم و یکنواخت انجام گیرد باید آنرا با حجم مساوی آب مخلوط و سپس بکاربرد.

قابل توجه: با توجه به اینکه درجات حرارت داده شده مربوط به قیرهای مایع در جدول شماره ۱۵-۱ و ۱۵-۲ اغلب بالاتر از درجه اشتعال قیرهای مذکور میباشد بطوریکه بعضی از این قیرها حتی در درجه حرارتی پائین تر از حد و مشخص شده مشتعل میشود، لذا هنگام کار با این نوع قیرها باید نکات احتیاطی زیر رعایت گردد:

- ۱- شعله و آتش را نباید به هیچوجه باین نوع قیرها نزدیک کرد. برای گرم کردن قیر باید از وسائل قابل کنترلی که مورد تأیید دستگاه نظارت باشد استفاده شود.
- ۲- برای کنترل و بازرسی مخازن قیر نباید آتش، مشعل یا چراغهای شعله‌ای مورد استفاده قرارگیرد.

- ۳- برای کاربرد این نوع قیرها باید از افراد باتجربه و ذیصلاح استفاده شود.

۱۵-۳- مصالح سنگی

مصالح سنگی از شن و ماسه شکسته یا سنگ شکسته تهیه میشود و باید دانه بندی آن مطابق یکی از دانه بندیهای جدول شماره ۱۵-۳ که در هر مورد مشخص خواهد گردید باشد.

جدول شماره ۱۵-۳- دانه بندی مصالح سنگی سیل کت

درصد رد شده وزنی از الکهای استاندارد آمریکائی با سوراخهای چهار گوش						اندازه الك
۶	۵	۴	۳	۲	۱	
—	—	—	—	—	—	۱ اینچ
—	—	—	۱۰۰	—	۱۰۰	" ۳/۴
—	—	۱۰۰	۹۰-۱۰۰	۱۰۰	۸۵-۱۰۰	" ۱/۲
۱۰۰	۱۰۰	۸۵-۱۰۰	۴۰-۷۰	۸۵-۱۰۰	۰-۳۰	" ۳/۸
—	—	—	—	۰-۲۵	۰-۷	شماره ۳
۹۵-۱۰۰	۸۵-۱۰۰	۰-۳۰	۰-۱۵	۰-۱۰	—	۴ "
—	۱۰-۴۰	۰-۱۰	۰-۵	۰-۱	۰-۱	۸ "
۴۵-۸۰	۰-۱۰	۰-۵	—	—	—	۱۶ "
۱۰-۳۰	۰-۵	—	—	—	—	۵۰ "
۲-۱۰	—	—	—	—	—	۱۰۰ "
—	—	—	—	۰-۰/۵	۰-۰/۵	۲۰۰ "

مصالح سنگی مندرج درستونهای ۱ و ۲ نسبت بمصالح سنگی مندرج درستونهای ۳ و ۴ و ۵ یک دست تربوده ولذا در مواردیکه منظور اصلی از سیل کت زهر کردن سطح رویه های آسفالتی باشد بیشتر بکار برده میشود. مصالح سنگی مندرج درستون ۶ برای سیل کت با ماسه (Sand Seal) بکار میرود.

مصالح سنگی که بمصرف میرسد باید بطور کلی مکعبی بود و مواصالح سخت و مقاوم با سطوح زیر و تمیز و عاری از مواد خارجی باشد . وزن مخصوص مصالح سنگی باید حدود $2/65$ بوده و ضریب سائش آن طبق روش آشو ۶۵-۹۶ T (در ۵۰۰ دور آزمایش) نباید از ۳۰ درصد تجاوز کند . بعلاوه هرگاه طبق روش آشو ۶۵-۱۰۴ T آزمایش گردد پس از سه بار آزمایش با سولفات سدیم افت وزن آن نباید بیش از ۸ درصد باشد و در هر حال درصد جذب آب مصالح سنگی نباید از ۲ درصد بیشتر باشد . شصت درصد (درصد وزنی) مصالح باقیمانده روی الک شماره ۸ باید در وجبهه یا بیشتر شکسته شده باشد .

مصالح باید عاری از خاک رس و مواد دیگری که مانع چسبیدن قیر مصالح سنگی میگردد بوده و بعلاوه بخصوص در مناطقی که ریزش باران زیاد است با توجه به جنس مصالح سنگی موجود در منطقه ، باید از قیری استفاده شود که در مجاورت آب پوشش قیری روی مصالح سنگی دوام بیشتری داشته باشد . برای این منظور میتوان آزمایش ۶۵-۱۸۲ T آشورابکار برد .

۵-۱-۵- مقدار قیر و مصالح سنگی

بطور کلی میتوان حدود مقدار قیر (با استثنای امولسیون) و مصالح سنگی لازم برای این نوع آسفالت سطحی را از جدول زیر بدست آورد در هر مورد با توجه به شرایط محلی و جنس مصالح سنگی مصرفی و نوع دانه بندی آن ، مقادیر دقیق قیر و مصالح سنگی ضمن مطالعه و بررسی توسط دستگاه نظارت تعیین میشود .

جدول شماره ۱۵-۴ مقادیر قیر و مصالح سنگی سیل کت

نوع دانه بندی	مقدار مصالح سنگی (کیلوگرم در متر مربع)	مقدار قیر (کیلوگرم در متر مربع)
۱	۱۳-۱۷	۱/۱-۱/۴
۲	۸-۱۱	۰/۷-۰/۹
۳	۱۳-۱۷	۱/۱-۱/۴
۴	۸-۱۱	۰/۷-۰/۹
۵	۵- ۸	۰/۴۵-۰/۷
۶	۵- ۸	۰/۴۵-۰/۷

اگر سیل کت بدون مصالح سنگی (Fog Seal) انجام شود مقدار قیر مصرفی بین ۰/۲۰۰ تا ۰/۶۰۰ کیلوگرم در متر مربع خواهد بود .
در صورتیکه برای سیل کت آمولسیون بکار رود ، با توجه به مقدار بیریکه برای قیرهای مایع در جدول شماره ۱۵-۴ داده شده است ، در هر مورد مقدار دقیق آمولسیون لازم توسط دستگاه نظارت تعیین میشود .

توضیح : وزن مصالح سنگی بر اساس وزن مخصوص ۲/۶۵ مشخص شده است در مواردیکه وزن مخصوص مصالح سنگی مصرفی از ۲٫۵ کمتر و یا از ۲٫۷ بیشتر باشد مقدار یزجد ول فوق باید به نسبت وزن مخصوص ها اصلاح گردد .

۱۵-۵- وسائل اجرایی کار

وسائلی که برای اجرای سیل کت لازم میباشد بشرح زیر است :

۱۵-۵-۱- جاروی مکانیکی و یا هوای فشرده و در صورت لزوم ماشین آبپاشی

۱۵-۵-۲- غلتک چرخ لاستیکی- عرض کوبنده غلتک چرخ لاستیکی باید بیش از ۵۰ سانتیمتر

بوده و وزن آن قابل تغییر و فشار سطح تماس آن حداقل ۰٫۴ پوند بر اینچ مربع

(۲/۸ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع) باشد .

۱۵-۵-۳- پخش کن مکانیکی برای مصالح سنگی که بتواند دقیقاً آنرا برای پخش مقدار معینی از مصالح در متر مربع میزان کرد .

۱۵-۵-۴- دستگاه پخش قیر یا مولسیون

۱- دستگاه پخش قیر

قیرپاش باید کاملاً مجهز و بدون عیب و تنظیم شده باشد بطوریکه بتواند قیر مایع را بطور یکنواخت در عرض معین پخش نماید و درجه حرارت قیر در حین پاشیدن تعیین شده باشد . برای این منظور باید دستگاه قیرپاش مجهز به سرعت سنج باشد که سرعت دستگاه را بر حسب متر یا فوت در دقیقه نشان دهد . پمپ دستگاه قیرپاش باید دارای تا کومتری باشد که بوسیله آن بتوان مقدار قیری را که از لوله های پخش قیر ، خارج میگردد بر حسب لیتری گالن در دقیقه کنترل نمود . صفحه مدرج سرعت سنج و تا کومتری باید در مقابل دید راننده دستگاه قیرپاش قرار گرفته باشد بطوریکه راننده بتواند سرعت حرکت دستگاه و مقدار پخش قیر را همزمان تنظیم و کنترل نماید .

دستگاه قیرپاش باید مجهز به گرم کن بوده و در تمام مدتیکه گرم کن کار میکند قیر در جریان باشد . دستگاه قیرپاش باید مجهز به حرارت سنج قابل بازدید باشد که درجه حرارت قیر را نشان دهد . باید وقت نمود که میله حرارت سنج بلوله های گرم کن قیر نجسبید باشد . طول لوله پخش باید بطور عادی حد و ۴ متر بوده و برای عرضهای کمتر و بیشتر نیز قابل تنظیم باشد .

قیرپاش باید دارای لوله پخش کن دستی باشد که با استفاده از آن بتوان در موارد لزوم سطوح محدوده و یا قسمتهائی را که دستگاه قیرپاش نمیتواند بر آن نزدیک شود ، قیرپاشی نمود .

لوله پخش قیروشیرچشمه‌های آن باید طوری تعبیه شده باشد که بمنظور پخش یکنواخت قیر بطور دلخواه قابل تنظیم باشد .

۲- دستگاه پخش امولسیون

پخش کن امولسیون باید کاملاً " مجهز و بدون عیب و تنظیم شده باشد بطوریکه بتواند امولسیون را بطور یکنواخت و بمقدار معینی در عرض تعیین شده پخش نماید . در صورت لزوم با توجه به درجه حرارت هوا دستگاه پخش امولسیون باید مجهز به گرمکن باشد تا بتواند امولسیون را به حد و درجه حرارت لازم برای پخش برساند . دستگاه پخش امولسیون هر روز پس از خاتمه کار باید با کروسین یا مواد مشابه کاملاً " شسته شود در مواردیکه امولسیون مصرفی از نوع کاترینیک (Cationic - دارای بار الکتریکی مثبت) بنوع آنیونیک (Anionic - دارای بار الکتریکی منفی) و یا بالعکس تبدیل شود در این صورت نیز باید دستگاه پخش امولسیون به ترتیبی که گفته شد کاملاً " شسته شود .

مخازن امولسیون باید در مقابل سرما محافظت شود تا یخ نزند . مخازن محتوی امولسیون باید در بسته باشد تا امولسیون در مجاورت هوا قرار نگیرد و دانه‌های قیر در سطح امولسیون دلمه نشود . در صورتیکه چنین حالتی پیش آید باید قبل از ریختن امولسیون بداخل مخزن دستگاه پخش امولسیون ، لایه دلمه شده جدا گردد .

۱۵-۶- محدوده‌های فصلی

سیلکت را موقعی میتوان انجام داد که سطح راه خشک بوده (بجز در مواردیکه امولسیون بکار میرود) و یا جاروی مکانیکی و یا هوای فشرده کاملاً " تمیز شده باشد . اگر برای سیلکت قیری بکار رود باید اجرای عملیات در مواقع گرم و خشک سال صورت یزدیرد

ولی در هر حال درجه حرارت هوا در سایه موقعی که هوا رو بگرمی می‌رود باید بیش از ۱۵ درجه سانتیگراد و وقتی هوا رو بسردی می‌رود بیش از ۲۰ درجه سانتیگراد بود و ضمناً هوا نباید مه‌آلود یا بارانی باشد .

۱۵-۷- تمیز کردن سطح راه

قبل از انجام سیلکت باید سطح راه از گرد و خاک و مواد خارجی کاملاً پاک شود . پاک کردن سطح راه طبق دستور مهندسان بوسیله جاروی مکانیکی و یا هوای فشرده و یا ماشین آبپاش صورت خواهد گرفت در صورتیکه برای پاک کردن سطح راه از ماشین آبپاش استفاده شود باید سطح آبپاشی شده قبل از پخش قیر خشک شده و پس از طی آن بمقدار جزئی رسیده باشد .

۱۵-۸- پخش مواد قیری

پخش مواد قیری باید بنحوی انجام پذیرد که تمام سطح راه بطور یکنواخت از مواد قیری پوشیده شود . در محلی که قیرپاشی شروع و یا ختم میشود برای جلوگیری از پخش قیر اضافی باید کاغذ مخصوص گذارد . کاغذهای آغشته بقیر باید بلافاصله از سطح راه برداشته شود .

در حین انجام عمل قیرپاشی باید کلیه درختها و ساختمانهای مجاور را آغشته شدن بقیر یا آمولسیون محفوظ نگه داشته شود و از سرایت قیر داخل محل قرضه‌ها و آبروها جلوگیری بعمل آید .

هرگاه سیلکت بدون مصالح سنگی انجام شود باید مقدار قیر یا آمولسیون مصرفی کاملاً مطابق مقدار تعیین شده باشد بطوریکه پس از ۲ ساعت قیر یا آمولسیون در خلل و فرج سطح آسفالت نفوذ کرده و در سطح راه لکه‌های قیر اضافی باقی نماند . چنانچه در قسمتهای محدودی از سطح راه لکه‌های قیر باقی بماند باید قبل از عبور وسائل نقلیه روی آن با ماسه پوشانده شود .

۱۵-۹- پخش و کوبیدن مصالح سنگی

قبل از شروع عملیات سیلکت باید مصالح سنگی بمقدار کافی تهیه شده باشد . پخش مصالح سنگی باید با وسایل پخش کن مکانیکی که در شرح وسائل اجرای کار قبلاً ذکر شده انجام گیرد . قبل از پخش قیر یا مولسیون کامیونهای حامل مصالح سنگی باید در محل کار آماده باشند .

کامیونهای حامل پخش مصالح سنگی باید از عقب بجلو حرکت کنند تا ابتدا مصالح سنگی روی قیر پخش شود و سپس چرخ کامیون از روی آن عبور کند . مصالح سنگی باید بلافاصله پس از نشاندن قیر یا مولسیون روی سطح راه پخش شود . پس از پخش مصالح سنگی عمل غلطک زنی شروع میشود تا دانههای مصالح سنگی کاملاً به قیر و به سطح راه بچسبد . برای هر پخش کن مصالح سنگی لا اقل باید دو غلطک چرخ لاستیکی بکار برده شود . عمل غلطک زنی نباید پس از سفت شدن قیر ادامه یابد زیرا دانههای مصالح سنگی در جای خود لقی شده و از سطح راه کنده میشود .

۱۵-۱۰- آزمایش مصالح

مصالح قبل از تهیه در معدن و ضمن تهیه و حین انجام کار و پس از خاتمه کار مورد آزمایش قرار خواهد گرفت . هرگاه بر اساس نتایج آزمایش ، مصالح غیر قابل قبول تشخیص داده شد پیمانکار موظف است مصالح را اصلاح و در صورت لزوم از معدن مورد قبول دیگری مصالح را تهیه و مصرف نماید .

مصالح قبل از اینکه برای پخش حمل شود باید به تأیید دستگاه نظارت رسید باشد . بدیهی است با استناد تأیید مصالح انبار شده ، مصرف مصالح که برخلاف مشخصات باشد مورد قبول واقع نخواهد شد . حداقل تعداد آزمایشها یکبار برای مقدار پرمعینسی از مصالح باید انجام شود از طرف دستگاه نظارت بامورین آزمایشگاه ابلاغ خواهد شد .

۵-۱۱- کنترل عبور وسائل نقلیه

بعد از اتمام عملیات سیلکت تا سفت شدن قیر، برای جلوگیری از کند شدن دانه‌های مصالح سنگی از سطح راه باید از عبور وسائل نقلیه ممانعت بعمل آورد. باز کردن راه برای عبور وسائل نقلیه باید طبق دستور دستگاه نظارت انجام گیرد. در صورتیکه پس از یخش مصالح سنگی عبور وسیله نقلیه‌ای اضطراری باشد باید سرعت آن تا حد اکثر ده کیلومتر در ساعت محدود گردد و چنانچه پس از اتمام کار و قبل از سفت شدن کامل قیر عبور وسائل نقلیه روی راه ضرورت پیدا کند باید سرعت را حداکثر تا ۳۰ کیلومتر در ساعت محدود نمود. در هر حال به هیچ عنوان نباید اجازه داد وسائل نقلیه از روی محلهای قیرپاشیده شده قبل از یخش مصالح سنگی عبور نمایند. در صورتیکه سیلکت در راهی انجام میشود که زیر عبور قرار دارد باید با علامت گذاری و گماردن افراد راهنما، وسائل نقلیه را در خارج قسمتی که سیلکت انجام میشود هدایت نمود.

در مواردیکه سیلکت بدون مصالح سنگی (Fog Seal) انجام میشود برای جلوگیری از لغزش وسائل نقلیه و تا مین ایمنی عبور باید لا اقل ۲۴ ساعت از عبور وسائل نقلیه از روی قسمتهای قیرپاشی شده ممانعت بعمل آورد.

آسفالت سطحی (Surface Treatment)

۱-۱-۱۶- تعریف

این طریقه آسفالت شامل پخش يك ياد و قشر مواد قیری همراه با مصالح سنگی روی سطح آماده شده راه میباشد . سطح راه باید قبلاً اندود نفوذی (پریمکت) شده و پسا دارای روکش آسفالتی قبلی باشد .

۱۶-۲- مواد قیری

انواع قیرها نیکه برای آسفالت سطحی میتوان بکاربرد با درجه حرارت پخش آنها در جداول شماره ۱۶-۱ و ۱۶-۲ داده شده است . در جدول شماره ۱۶-۱ انواع قیرها نیکه در حال حاضر توسط شرکت ملی نفت ایران تولید میشود و در جدول شماره ۱۶-۲ انواع قیرهای با طبقه بندی جدید درج شده است .

درجات حرارت داده شده در جدول مذکور جنبه راهنمایی داشته و در هر مورد باید توجه به شرایط کار، درجه حرارت مطلوب برای پخش قیر توسط دستگاه نظارت مشخص گردد .

نوع قیر یا مولسیون نیز با توجه به آب و هوا و شرایط محل در هر مورد توسط دستگاه نظارت انتخاب میگردد .

قابل توجه: با توجه به اینکه درجات حرارت داده شده برای قیرهای مایع در جدول شماره ۱۶-۱ و ۱۶-۲ اغلب بالا تر از درجه اشتعال قیرهای مذکور میباشد بطوریکه بعضی از این

قیرها حتی در درجه حرارتی پائین تر از حد و مشخص شده مشتعل میشود ، لذا هنگام

کار با این نوع قیرها باید نکات احتیاطی زیر رعایت گردد :

۱- شعله و آتش را نباید به هیچوجه باین نوع قیرها نزدیک کرد . برای گرم کردن

قیر باید از وسائل قابل کنترلی که مورد تأیید دستگاه نظارت باشد استفاده شود .

۲- برای کنترل و بازرسی مخازن قیر نباید آتش، مشعل یا چراغهای شعله‌ای مورد

استفاده قرار گیرد .

۳- برای کاربرد این نوع قیرها باید از افراد باتجربه و ذیصلاح استفاده شود .

جدول شماره ۱۶-۲

درجه حرارت پخش (سانتیگراد)	نوع قیر (طبقه بندی جدید)
۵۰-۸۵	قیر مایع RC-70
۸۰-۱۱۰	RC-250 " "
۹۵-۱۲۰	RC-800 " "
۱۱۰-۱۴۰	RC-3000 " "
۸۰-۱۱۰	MC-250 " "
۱۰۰-۱۲۵	MC-800 " "
۱۲۰-۱۴۵	MC-3000 " "
۱۰۰-۱۲۵	SC-800 " "
۱۲۰-۱۴۵	SC-3000 " "

برای مقایسه انواع قیرهای متداول با قیرهای

طبقه بندی جدید به نمودار شماره ۱۴-۳

ضمیمه فصل چهارم هم اندود نفوذی

(پریمکت) مراجعه شود .

جدول شماره ۱۶-۱

درجه حرارت پخش (سانتیگراد)	نوع قیر
۱۴۰-۱۶۵	قیر مایع S-125
۴۵-۷۵	RC-1 " "
۶۰-۹۰	RC-2 " "
۷۵-۱۰۵	RC-3 " "
۸۰-۱۱۰	RC-4 " "
۱۰۰-۱۳۰	RC-5 " "
۷۰-۱۰۰	MC-2 " "
۸۰-۱۱۰	MC-3 " "
۹۰-۱۲۰	MC-4 " "
۱۰۵-۱۳۵	MC-5 " "
۹۰-۱۲۰	SC-4 " "
۱۰۵-۱۳۵	SC-5 " "
۱۴۰-۲۰۰	قیر خالص 120-150
۱۳۵-۱۹۵	200-300* " "
۲۵-۵۵	آمولسیون RS-1
۴۵-۷۰	RS-2 " "

* استفاده از این نوع قیر در مناطق گرم مناسب

نیست .

۱۶-۳- مصالح سنگی

مصالح سنگی از شن و ماسه شکسته یا سنگ شکسته تهیه شده و باید دانه بندی آن مطابق یکی از دانه بندی های مندرج در جدول شماره ۱۶-۳ که در هر مورد مشخص خواهد گردید باشد :

جدول شماره ۱۶-۳ دانه بندی مصالح سنگی آسفالت سطح

درصد رد شده وزنی از الکهای استاندارد آمریکائی				اندازه الك
سوراخهای چهار گوش				
د	ج	ب	الف	
—	—	—	۱۰۰	۱ اینچ
—	—	۱۰۰	۹۰-۱۰۰	" $\frac{3}{4}$
—	۱۰۰	۹۰-۱۰۰	۲۰-۵۵	" $\frac{1}{4}$
۱۰۰	۸۵-۱۰۰	۴۰-۷۰	۰-۱۵	" $\frac{3}{8}$
۸۵-۱۰۰	۱۰-۳۰	۰-۱۵	۰-۵	شماره ۴
۱۰-۴۰	۰-۱۰	۰-۵	—	۸ "
۰-۱۰	۰-۵	—	—	۱۶ "
۰-۵	—	—	—	۵۰ "

مصالح سنگی که بمصرف میرسد باید مکعبی بوده و از مصالح سخت و مقاوم با سطوح زیر و تمیزوکاری از مواد خارجی باشد . وزن مخصوص مصالح سنگی باید حدود $2/65$ بوده و ضریب سایش آن طبق روش آشوه ۶-۹۶ T (در ۵۰ دور آزمایش) نباید از ۳ درصد تجاوز کند . بعلاوه هرگاه طبق روش آشوه ۶-۱۰۴ T آزمایش گردد پس از ۵ بار آزمایش با سولفات سدیم افت وزن آن نباید بیش از ۸ درصد باشد و در هر حال درصد جذب آب مصالح سنگی نباید از ۲ درصد تجاوز کند . شصت درصد (درصد وزنی) مصالح باقیمانده روی الك شماره ۸ باید در وجهه یا بیشتر شکسته شده باشد .

مصالح باید عاری از خاک رس و مواد دیگری که مانع چسبیدن قیر مصالح سنگی میگردند بود و به علاوه بخصوص در مناطقی که ریزش باران زیاد است با توجه به جنس مصالح سنگی موجود در منطقه ، باید از قیری استفاده شود که در مجاورت آب پوشش قیری روی مصالح سنگی دوام بیشتری داشته باشد . برای این منظور میتوان آزمایشش T ۱۸۲-۶۵ آشورا بکاربرد .

۱۶-۴- مقدار قیر و مصالح سنگی

بطور کلی میتوان حد و مقدار قیر و مصالح سنگی لازم برای این نوع آسفالت سطحی را در صورتیکه در یک لایه انجام شود از جدول شماره ۱۶-۴ بدست آورد :

جدول شماره ۱۶-۴ مقدار قیر و مصالح سنگی برای آسفالت سطحی یک لایه‌ای

نوع دانه بندی	اندازه مصالح سنگی	مقدار مصالح سنگی (کیلوگرم در متر مربع)	مقدار قیر (کیلوگرم در متر مربع)
الف	$\frac{3}{4}$ اینچ تا $\frac{3}{8}$ اینچ	۲۲-۲۸	۱/۸-۲/۳
ب	$\frac{1}{2}$ اینچ تا الك شماره ۴	۱۳-۱۷	۱/۱-۱/۴
ج	$\frac{3}{8}$ اینچ تا الك شماره ۸	۸-۱۱	۰/۷-۰/۹
د	الك شماره ۴ تا الك شماره ۱۶	۵-۸	۰/۴-۰/۷

در صورتیکه آسفالت سطحی در دو لایه انجام شود مقدار قیر مصرفی در لایه دوم بیشتر از مقدار مندرج در جدول شماره ۱۶-۴ میباشد. در هر حال با توجه به شرایط مصالح سنگی مصرفی و نوع دانه بندی آن مقدار دقیق قیر و مصالح سنگی در هر مورد و برای هر یک از لایه‌ها توسط دستگاه نظارت تعیین خواهد شد .

توضیح

- ۱- برای آسفالت‌های سطحی يك لایه‌ای که با توجه به نوع روسازی راه یکی از دانه-بند بیهی "ب" یا "ج" میتواند بکار رود .
- ۲- برای آسفالت‌های سطحی د لایه‌ای ممکنست از دانه‌بندی "الف" در لایه زیر و دانه بندی "ج" در لایه رویا از دانه‌بندی "ب" در لایه زیر و دانه‌بندی "د" در لایه رو استفاده کرد .
- ۳- مقدار مصالح سنگی بر اساس وزن مخصوص ۲/۶۵ مشخص شده است در مواردی که وزن مخصوص مصالح سنگی مصرفی از ۲/۵۵ کمتر و یا از ۲/۷۵ بیشتر باشد مقدار بر جدول فوق باید به نسبت وزن مخصوص ها اصلاح گردد .

۱۶-۵- وسائل اجرای کار

وسائلی که برای اجرای آسفالت سطحی لازم میباشد بشرح زیر است:

- ۱-۵-۱۶- جاروی مکانیکی و یا هوای فشرده و در صورت لزوم ماشین آبپاش
- ۲-۵-۱۶- غلطک چرخ لاستیکی - عرض کوبنده غلطک چرخ لاستیکی باید بیش از ۵۰ سانتیمتر بود و وزن آن قابل تغییر و فشار سطح تماس آن حداقل ۴۰ پوند بر اینچ مربع (۲/۸ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع) باشد .
- ۳-۵-۱۶- پخش کن مکانیکی برای مصالح سنگی که بتواند دقیقاً آنرا برای پخش مقدار معینی از مصالح در متر مربع میزان کرد .
- ۴-۵-۱۶- دستگاه پخش قیر یا مولسیون
- ۱- دستگاه پخش قیر

قیرپاش باید کاملاً "مجهز و بدون عیب و تنظیم شده باشد بطوریکه بتواند قیر قیر مایع را بطوریکه نواخت در عرض معین پخش نماید و درجه حرارت قیر در حد و تعیین شده باشد . برای این منظور باید دستگاه قیرپاش مجهز سرعت سنج

باشد . برای این منظور باید دستگاه قیرپاش مجهز به سرعت سنج باشد که سرعت دستگاه را بر حسب متر یا فوت در دقیقه نشان دهد . پمپ دستگاه قیرپاش باید دارای تا کومتری باشد که بوسیله آن بتوان مقدار قیری را که از لوله های پخش قیر خارج میگردد بر حسب لیتری یا گالن در دقیقه کنترل نمود . صفحه مدرج سرعت سنج و تا کومتر باید در مقابل دید راننده دستگاه قیرپاش قرار گرفته باشد بطوریکه راننده بتواند سرعت حرکت دستگاه و مقدار پخش قیر را همزمان تنظیم و کنترل نماید .

دستگاه قیرپاش باید مجهز بگرم کن بوده و در تمام مدتیکه گرم کن کار میکند قیر در جریان باشد . دستگاه قیرپاش باید مجهز به حرارت سنج قابل باز دیدی باشد که درجه حرارت قیر را نشان دهد . باید دقت نمود که میله حرارت سنج بلوله های گرم کن قیر نجسبیده باشد . طول لوله پخش باید بطور عادی حدود ۴ متر بوده و برای عرضهای کمترین نیز قابل تنظیم باشد .

قیرپاش باید دارای لوله پخش کن دستی باشد که با استفاده از آن بتوان در موارد لزوم سطوح محدود و یا قسمتهائی را که دستگاه قیرپاش نمیتواند بآن نزدیک شود . قیرپاشی نمود .

لوله پخش قیر و شیر چشمه های آن باید طوری تعبیه شده باشد که بمنظور پخش یکنواخت قیر بطور دلخواه قابل تنظیم باشد .

۲- دستگاه پخش امولسیون

پخش کن امولسیون باید کاملاً " مجهز و بدون عیب و تنظیم شده باشد بطوریکه بتواند امولسیون را بطور یکنواخت و بمقدار معین در عرض تعیین شده پخش نماید .

در صورت لزوم با توجه به درجه حرارت هوا دستگاه پخش امولسیون باید مجهز به گرمکن باشد تا بتواند امولسیون را به حد و درجه حرارت لازم برای پخش برساند .

دستگاه پخش امولسیون هر روز پس از خاتمه کار باید با کروسین (Kerosene) یا

مواد مشابه کاملاً " شسته شود در مواردیکه امولسیون مصرفی از نوع کاتیونی است

(Cationic — دارای بارالکتریکی مثبت) بنوع آنیونیک (Anionic — دارای بارالکتریکی منفی) ویا بالعکس تبدیل شود در اینصورت نیز باید دستگاه پخش امولسیون به ترتیبی که گفته شد کاملاً شسته شود .

مخازن امولسیون باید در مقابل سرما محافظت شود تا امولسیون یخ نزند مخازن محتوی امولسیون باید در بسته باشد تا امولسیون در مجاورت هوا قرار نگرفته و دانه های قیر در سطح امولسیون دلمه نشود . در صورتیکه چنین حالتی پیش آید باید قبلاً از ریختن امولسیون بداخل مخزن دستگاه پخش امولسیون ، لایه دلمه شده جدا گردد .

۱۶-۶- محدودیت های فصلی

عمل آسفالت سطحی را موقعی میتوان انجام داد که سطح راه خشک بوده (بجز در مواردی که امولسیون بکار میرود) و سطح پریمکت با جاروی مکانیکی و یا هوای فشرده کاملاً تمیز شده باشد . اگر برای آسفالت سطحی قیر بکار رود باید اجرای عملیات در مواقع گرم و خشک سال صورت پذیرد ولی در هر حال درجه حرارت هوا در سایه موقعی که هواروی سردی میرود باید بیش از ۱۵ درجه سانتیگراد و وقتی هواروی سردی میرود بیش از ۲۰ درجه سانتیگراد بوده و ضمناً هوا نباید مه آلود یا بارانی باشد .

۱۶-۷- بیز کردن سطح راه

قبل از انجام آسفالت سطحی باید سطح راه از گرد و خاک و مواد خارجی کاملاً پاک شود . پاک کردن سطح راه طبق دستور دستگاه نظارت بوسیله جاروی مکانیکی و یا هوای فشرده یا ماشین آبپاش صورت خواهد گرفت در صورتیکه برای پاک کردن سطح راه از ماشین آبپاش استفاده شود باید سطح آبپاشی شده قبل از پخش قیر خشک شده و یا رطوبت آن بمقدار جزئی رسیده باشد .

۱۶-۸- پخش مواد قیری

قبل از پخش قیر آسفالت سطحی در صورتیکه راه رویه آسفالتی نداشته باشد بایسد

روی سطح قشراساس آنرا پریمکت نمود (برای مشخصات پریمکت بفصل چهارم هم این دفترچه مراجعه شود) - بعد از اینکه سطح راه پریمکت شد باید زمان کافی سپری گردد تا قیر پریمکت در قشراساس نفوذ کرده و کاملاً سفت شود و سپس اقدام به پخش قیر آسفالت سطحی نمود .

پخش مواد قیری باید بنحوی انجام پذیرد که تمام سطح راه بطور یکنواخت از مواد قیری پوشیده شود . در محله که عمل آسفالت سطحی شروع و یا ختم میشود برای جلوگیری از پخش قیر اضافی باید کاغذ مخصوص گذارد . کاغذهای آغشته بقیر باید بلافاصله از سطح راه برداشته شود .

ضمن عمل قیرپاشی باید کلیه درختها و ساختمانهای مجاور آغشته شدن بقیر یا مولسیون محفوظ نگه داشته شود و از سرایت قیر بداخل محل قرضه ها و آبروها جلوگیری بعمل آید .

۱۶-۹- پخش و کوبیدن مصالح سنگی

پخش مصالح سنگی باید با وسایل پخش کن مکانیکی که در شرح وسائل اجرای کار قبلاً ذکر شد انجام گیرد . قبل از پخش قیر کامیونهای حامل مصالح سنگی باید در محل کار آماده باشند .

کامیونهای حامل پخش مصالح سنگی باید از عقب جلو حرکت کنند تا ابتدا مصالح سنگی روی قیر پخش شود و سپس چرخ کامیون از روی آن عبور کند .

مصالح سنگی باید بلافاصله پس از پاشیدن قیر یا مولسیون روی سطح راه پخش شود . بلافاصله پس از پخش مصالح سنگی باید عمل غلطک زنی شروع شود تا دانه های مصالح سنگی کاملاً به قیر و بسطح راه بچسبند - برای هر پخش کن مصالح سنگی لا اقل بایستی دو غلطک چرخ لاستیکی بکار برده شود . عمل غلطک

زنی نباید پس از سفت شدن قیر ادامه یابد زیرا دانه‌های مصالح سنگی در جای خود لق شده و از سطح راه کنده میشود .

در صورتیکه آسفالت سطحی در د لایه انجام میشود موقعی باید اقدام به پخش قیر لایه دوم نمود که قیر لایه اول کاملاً سفت شده باشد در هر حال فاصله زمانی بین پخش مصالح سنگی لایه اول و پاشیدن قیر لایه دوم نباید از ۴ ساعت کمتر باشد . قبل از پخش قیر لایه دوم باید با جاروی مکانیکی خرده سنگهای اضافی لایه اول از سطح راه پاک گردد . بهتر است اینکار در صبح زود انجام شود که قیر قشر اول سفت بوده و مصالح سنگی از آن جدا نشود . پس از پاشیدن قیر لایه دوم باید بلافاصله مصالح سنگی را طبق آنچه که در مورد لایه اول گفته شد بپاشد . بندی مشخص شده روی سطح راه پخش نمود و عمل غلطک زنی را شروع کرد .

عمل غلطک زنی با غلطکهای چرخ لاستیکی باید آنقدر ادامه یابد تا مصالح سنگی کاملاً در قیر و لایه مصالح لایه قبلی جاگیر شود .

پس از پخش مصالح سنگی لایه رویه باید مصالح اضافی را از سطح راه جاروب کرد و یا چنانچه در نقاطی قیر بیرون بزند باید بکمک جاروب مصالح سنگی روی آن پخش نمود بطوریکه سطح نهائی آسفالت سطحی کاملاً یکنواخت شود .

۱۶-۱۰- آزمایش مصالح

مصالح قبل از تهیه در معدن و ضمن تهیه و حین انجام کار و پس از خاتمه کار مورد آزمایش قرار خواهد گرفت . هرگاه بر اساس نتایج آزمایش ، مصالح غیر قابل قبول تشخیص داده شد پیمانکار موظف است مصالح را اصلاح و در صورت لزوم از معدن مورد قبول دیگری مصالح را تهیه و مصرف نماید .

مصالح قبل از اینکه برای پخش حمل شود باید بتائید دستگاه نظارت رسیده

باشد . بدیهی است باستناد تائید مصالح انبار شده ، مصرف مصالحی که برخلاف مشخصات باشد مورد قبول واقع نخواهد شد . حداقل تعداد آزمایشهایی که برای مقدار معینی از مصالح باید انجام شود از طرف دستگاه نظارت بعمومین آزمایشگاه ابلاغ خواهد شد .

۱۱-۱۶- کنترل عبور وسائل نقلیه

بعد از اتمام عملیات هریک از لایه های آسفالت سطحی تا سفت شدن قیر ، برای جلوگیری از زنده شدن دانه های مصالح سنگی از سطح راه باید از عبور وسائل نقلیه معانعت بعمل آورد . باز کردن راه برای عبور وسائل نقلیه باید طبق دستور دستگاه نظارت انجام گیرد . در صورتیکه پس از بخش مصالح سنگی عبور وسیله نقلیه ای اضطراری باشد باید سرعت آن تا حداکثر ده کیلومتر در ساعت محدود گردد و چنانچه پس از اتمام کار و قبل از سفت شدن کامل قیر عبور وسائل نقلیه روی راه ضرورت پیدا کند باید سرعت را حداکثر تا ۳ کیلومتر در ساعت محدود نمود . در هر حال به هیچ عنوان نباید اجازه داد وسائل نقلیه از روی محل های قیر یا شنیده شده قبل از بخش مصالح سنگی عبور نمایند .

در صورتیکه عمل آسفالت سطحی در راهی انجام میشود که زیر عبور قرار دارد باید با علامت گذاری و گماردن افراد راهنما ، وسائل نقلیه را در خارج قسمتی که آسفالت انجام میشود هدایت نمود .

بتن آسفالتی گرم (Asphalt Concrete)

۱-۱۷- تعریف

بتن آسفالتی گرم مخلوطی است از مصالح سنگی با دانه بندی پیوسته و قیر که با دقت و کنترل در کارخانه آسفالت تهیه و در سطح راه پخش میشود و پس از کوبیده شدن بصورت لایه متراکم و مقاومی درمیآید .

بتن آسفالتی طبق نقشه و یا مندرجات دفتر مشخصات خصوصی در یک قشر یا بیشتر روی سطح آماده شده راه انجام میشود . معمولاً " قشرهای بتن آسفالتی از رویه (توپکا) و آستر (بیندر) تشکیل میشود و در مواردیکه ضخامت قشر آستر زیاد باشد ممکنست در چند لایه اجراء شود .

آنچه در این فصل گفته میشود باید در مورد هر دو قشر رویه و آستر رعایت گردد مگر در مواردیکه بطور اختصاصی مشخصاتی برای یکی از قشرهای مزبور داده شود .

۱۷-۲- مصالح سنگی

مصالح سنگی آسفالت شامل مصالح درشت ، ریزوفیلر میباشد .

۱۷-۲-۱- مصالح سنگی درشت

مصالح سنگی درشت شامل مصالح سنگی باقیمانده روی الک شماره ۱۸ امریکائی میباشد . این مصالح باید از سنگ یا شن شکسته و یا مخلوطی از آنها تهیه شده و تمیز و سخت و مقاوم باشد . تمام دانه های مصالح سنگی باید عاری از زوش رسی و پیالای و یا هر نوع مواد غیر قابل قبول دیگر که مانع چسبیدن قیر به مصالح سنگی میگردد باشد بعلاوه نباید در داخل مصالح کلوخه های رسی و یا دانه های سست سنگهای تجزیه شده و شیشستی وجود داشته باشد .

سائیدگی مصالح موقعیکه طبق روش AASHTO = T96 (در ۵۰۰ دور)

آزمایش میشود نباید برای قشر آستر از ۰.۴ و برای قشر رویه از ۰.۳ تجاوز کند . هرگاه مصالح سنگی درشت از شکستن شن بدست آید اندازه چشمه‌های سرندی که مصالح باقیمانده روی آن برای شکستن مصرف میشود بنحوی انتخاب گردد که پس از شکستن لا اقل ۰.۶ درصد وزنی دانه‌های مصالح سنگی درشت در دو جبهه یا بیشتر سطوح شکسته کامل داشته باشد . در مورد قشر رویه با توجه به دانه بندی منابع مصالح شن موجود حد اکثر شکستگی ممکن که در هر حال از درصد شکستگی مصالح بیند ر کمتر نخواهد بود در مشخصات خصوصی تعیین خواهد شد .

برای اطمینان از دوام مصالح سنگی در طول عمر آسفالت باید مصالح سنگی درشت با روش AASHTO-T104 (Soundness) مورد آزمایش قرار گیرد و در این صورت پس از نوبت آزمایش با سولفات سدیم نباید افت وزن آن از ۸ درصد بیشتر باشد .

۱۷-۲-۲- مصالح سنگی ریز

مصالح سنگی ریز شامل مصالح سنگی که از الك شماره ۸ آمریکائی میگذرد میباشد . این مصالح از شکستن سنگ یا شن یا از ماسه طبیعی و یا مخلوطی از آنها بدست میآید . مصرف ماسه طبیعی در آسفالت در صورتی مجاز خواهد بود که در مشخصات خصوصی پیش بینی شده باشد و در این صورت مقدار آن در قشرهای آستر رویه با توجه به دانه بندی مصالح شکسته شده و امکانات محلی در هر مورد باید در دفتر مذکور تعیین گردد . مصالح سنگی ریز باید تمیز و سخت و بادوام و حتی المقدور تیز گوشه و عاری از زوش رسی و یا لای و یا هر نوع مواد غیر قابل قبول دیگر که مانع چسبیدن قیر به مصالح سنگی میگرد باشد . بعلاوه نباید در داخل مصالح کلوخه‌های رسی و یا دانه‌های سست سنگهای تجزیه شده و شیشستی وجود داشته باشد .

مصالح سنگی ریز باید با روش AASHTO T104 (Soundness) مورد آزمایش قرار گیرد و پس از نوبت آزمایش با سولفات سدیم نباید افت وزن آن از ۸ درصد تجاوز کند .

۱۷-۲-۳- فیلر

فیلر شامل دانه‌های ریز مصالح سنگی می‌باشد که زالك شماره ۲۰۰ می‌گذرد و باید عاری از مواد آلی و دانه‌های رسی باشد. هرگاه فیلر حاوی صله‌ها ز شکستن سنگ یا شن برای تامین دانه‌بندی بتن آسفالتی کافی و یا مرغوب نباشد میتوان گسرد سنگ آهکی، آهک شکفته، سیمان پرتلند و یا سایر مواد معدنی مشابه را که دارای چسبندگی نباشد (NP) با تصویب دستگاه نظارت بکاربرد. دانه‌بندی فیلر مصرفی موقعیکه طبق روش AASHTO-T37 آزمایش میشود باید طبق جدول شماره ۱-۱۷ باشد.

جدول شماره ۱۷-۱ دانه بندی فیلر بتن آسفالتی

مشخصات الك آمریکائی	درصد وزنی رد شده نمونه خشک از الك
الك شماره ۳۰	۱۰۰
" "	۹۰-۱۰۰
" "	۷۰-۱۰۰

مقدار فیلر مصرفی چه بصورت فیلر موجود در مصالح سنگی درشت و ریز چه بصورت فیلری که احیاناً " جداگانه تهیه و به مخلوط اضافه میشود باید با اندازه‌ای باشد که منحنی دانه بندی مصالح سنگی و فیلر در حد و فرمول کارگاهی با توجه به تفاوت‌های مجاز درآید - لذا مقدار دقیق فیلر در هر مورد در فرمول کارگاهی تعیین میشود.

۱۷-۲-۴- دانه بندی مصالح سنگی

مصالح سنگی بتن آسفالتی باید دارای دانه بندی پیوسته‌ای باشد بنحویکه دانه‌های ریز بطور پیوسته فضای خالی بین دانه‌های درشت تر را پر کنند و مخلوطی

بافضای خالی کم مطابق مشخصات بدست آید . دانه بندی مصالح سنگی و فضای خالی آن فوق العاده در کیفیت آسفالت تهیه شده موثر می باشد لذا برای تهیه مصالح سنگی باید وسائل مجهز بکاربرد وقت و کنترل کافی معمول داشت . برای مصالح سنگی آسفالت میتوان با توجه به نوع قشر آسفالتی و ضخامت آن و همچنین جنس مصالح موجود و شرایط محلی یکی از دانه بندیهای داده شده در جدول شماره ۱۷-۲ را بکاربرد . در هر مورد دانه بندی انتخاب شده باید در دفتر مشخصات فنی خصوصی مشخص شود .

جدول شماره ۱۷-۲ دانه بندی مصالح سنگی بتن آسفالتی

نوع قشر	رویبه	رویبه و آستر	رویبه و آستر	آستر
حداقل ضخامت قشر کوبیده شده (سانتیمتر)	۲/۵	۴	۵	۷/۵
اندازه الك	درصد رده شده وزنی از الك استاندارد چهار گوش آمریکائی			
	دانه بندی الف	دانه بندی ب	دانه بندی ج	دانه بندی د
الك ۱/۲ اینچ	—	—	—	۱۰۰
" ۱ "	—	—	۱۰۰	۸۰-۱۰۰
" ۳/۴ "	—	۱۰۰	۸۰-۱۰۰	۷۰-۹۰
" ۱/۲ "	۱۰۰	۸۰-۱۰۰	—	—
" ۳/۸ "	۸۰-۱۰۰	۷۰-۹۰	۶۰-۸۰	۵۵-۷۵
الك شماره ۴	۵۵-۷۵	۵۰-۷۰	۴۸-۶۵	۴۵-۶۲
" ۸ "	۳۵-۵۰	۳۵-۵۰	۳۵-۵۰	۳۵-۵۰
" ۳۰ "	۱۸-۲۹	۱۸-۲۹	۱۹-۳۰	۱۹-۳۰
" ۵۰ "	۱۳-۲۳	۱۳-۲۳	۱۳-۲۳	۱۳-۲۳
" ۱۰۰ "	۸-۱۶	۸-۱۶	۷-۱۵	۷-۱۵
" ۲۰۰ "	۴-۱۰	۴-۱۰	۱-۸	۱-۸

در صورتیکه با توجه به جنس مصالح سنگی موجود و یا خصوصیات لازم برای
قشر آسفالتی بکاربردن دانه بندی بجز دانه بندیهای مندرج در جدول بالا
ضرورت داشته باشد، دانه بندی مورد نظر در مشخصات خصوصی تعیین خواهد
شد .

۱۷-۲-۵- آزمایش مصالح

معادنی که در دفتر مشخصات فنی خصوصی توسط دستگاه نظارت ارائه
میشود جنبه راهنمایی داشته و پیمانکار موظف است قبل از تسلیم پیشنهاد خود
ضمن بازدید از محل معادن مزبور نمونه گیری و انجام آزمایشهای لازم مقدار ذخیره
و مرغوبیت مصالح هر یک را بررسی و اطمینان حاصل نماید که با استفاده از معادن
تعیین شده میتواند عملیات مورد پیمان را طبق مشخصات انجام دهد . هرگاه
پیمانکار بخواهد از معادنی استفاده نماید که قبلاً توسط دستگاه نظارت مورد
آزمایش قرار نگرفته باشد باید معادن مذکور را به دستگاه نظارت ارائه نماید تا
مصالح آن مورد آزمایش قرار گیرد . چنانچه نتایج آزمایش با مشخصات مطابقت
داشته باشد با تصویب دستگاه نظارت پیمانکار میتواند مصالح مزبور را بکاربرد .
هزینه اینگونه آزمایشها بعهده پیمانکار میباشد .

نمونه معرف مصالح سنگی شکسته شده و در صورت لزوم ماسه و فیلر باید قبل
از شروع بساختن آسفالت از طرف پیمانکار تسلیم دستگاه نظارت شود تا مورد
آزمایش قرار گرفته و مطابقت آنها با مشخصات محرز گردد .
بطور کلی بکاربردن هیچگونه مصالح سنگی قبل از تأیید دستگاه نظارت مجاز
نمیشود .

روش استاندارد آزمایشهای مصالح سنگی در ردیف ۱۷-۶-۶ این فصل

گفته شده است .

۱۷-۲-۶- آزمایش ارزش ماسه‌ای : مخلوط مصالح سنگی موقعیکه برطبق نسبتهای فرمول کارگاهی مخلوط شدند مورد آزمایش ارزش ماسه‌ای (Sand Equivalent) طبق روش ASSHO - T176 قرار میگیرد . نتیجه این آزمایش باید لا اقل ۵۰ باشد .

۱۷-۳- مواد قیری

۱۷-۳-۱- نوع قیر مصرفی

بطور کلی برای بتن آسفالتی قیر ۷۰/۶۰ بکار برده میشود . سایر انواع قیرها با توجه بوضع آب و هوا و نوع ترافیک در صورت لزوم با توجه به مندرجات جدول شماره ۱۷-۳ توسط دستگاه نظارت تعیین میگردد .

جدول شماره ۱۷-۳

جدول نوع قیر مصرفی براساس آب و هوا و نوع ترافیک

آب و هوا		نوع ترافیک
سرد	گرم و معتدل	
۸۵-۱۰۰	۶۰-۷۰	سنگین
۱۲۰-۱۵۰	۸۵-۱۰۰	متوسط و سبک

۱۷-۳-۲- کنترل خصوصیات قیر

خصوصیات قیر مصرفی را باید قبل و ضمن مصرف کنترل نمود تا مطابقت آن با مشخصات محرز گردد برای نمونه گیری میتوان از روش مخصوص انستیتو آسفالت آمریکا مندرج در نشریه شماره MS-18 (1) و باروش ASTM D140)AASHO-T40 استفاده نمود .

قیر مصرفی باید با مشخصات مندرج در جدول شماره ۱۷-۳ مطابقت داشته باشد و از تقطیر مستقیم مواد نفتی تهیه شده و موقعیکه تا ۳۵۰ درجه فارنهایت (۱۷۷) درجه سانتیگراد (گرم میشود کف نکند .

جدول شماره ۱۷- مشخصات عمومی قیرهای خالص

نمایش آزمون	روش		نوع آزمون				
	ASTM	AASHO					
200-300	120-150	85-100	60-70	40-50	D5	T43	درجه نفوذ در ۷۷ درجه فارنهایت با وزنه ۱۰۰ گرم در مدت ۵ ثانیه
100+	140+	170+	200+	240+	D2171	T201	غلظت در ۲۷ درجه فارنهایت آزمایش Kinematic بر حسب سانتی استکس آزمایش Saybolt Furol بر حسب ثانیه
50+	70+	85+	100+	120+	E102	---	درجه اشتعال در ظرف روتا زکلیولند بر حسب فارنهایت
350+	425+	450+	450+	450+	D92	T48	خاصیت انگی (Ductility) بر حسب سانتیمتر در ۷۷ درجه فارنهایت
---	60+	100+	100+	100+	D113	T51	در ۲۰ درجه فارنهایت
60+	---	---	---	---	---	---	
---	---	---	---	---	D1754	T179	آزمایش فیلم قیر (Thin Film Oven test)
37+	42+	47+	52+	55+	D5	T49	درجه نفوذ پس از آزمون فیلم قیر در کوره (درصد نسبت به درصد نفوذ اولیه)
99+	99+	99+	99+	99+	D2042	T44	قابلیت حل شدن در رتتراکروکرین (درصد)

توجه: منظور از علامت + حد اقل قابل قبول می باشد.

۱۷-۳-۳- طرز مشخص کردن مقدار قیر مصرفی

مقدار قیر مصرفی در مخلوط آسفالت، معمولاً " بد و صورت " درصد نسبت به وزن مخلوط آسفالت " و " درصد نسبت به وزن مصالح سنگی خشك " تعیین میشود . معمولاً " این درصد نسبت به وزن مخلوط آسفالت داده میشود . در هنگام ساختن آسفالت باید دقت شود که نسبت مزبور با نسبت وزن قیر نسبت به وزن مصالح سنگی اشتباه نشود . در صورتیکه درصد قیر مصرفی نسبت به کل مخلوط ۶ درصد تعیین شده باشد در این صورت درصد نسبت به وزن مصالح سنگی خشك بشرح زیر بدست میآید :

$$\text{درصد} = \frac{6}{100-6} \times 100 = 6.38$$

ولی چنانچه مقدار قیر مصرفی نسبت به وزن مصالح سنگی خشك ۶ درصد تعیین شده باشد در این صورت درصد نسبت به کل وزن مخلوط آسفالت بشرح زیر خواهد بود :

$$\text{درصد} = \frac{6}{100+6} \times 100 = 5.66$$

۱۷-۳-۴- قابل توجه

حدودی که معمولاً در مشخصات برای مقدار قیر مصرفی داده میشود مربوط به قیر مفید یعنی مقدار قیری که عملاً در درانه های مصالح سنگی را اندود میکند میباشد . با توجه باینکه حدود ۸۰ درصد فضای خالی مرتبط مصالح سنگی با قیر پر میشود لذا مقدار قیری که عملاً باید مصرف شود بیشتر از مقدار قیر مفید خواهد بود و در هر مورد با توجه به میزان خلل و فرج مصالح سنگی مصرفی درصد قیر مصرفی ضمن تهیه طرح اختلاط و فرمول کارگاهی تعیین میشود .

۱۷-۴- انبار کردن مصالح سنگی

قبل از شروع به ساختن آسفالت پیمانکار باید مصالح سنگی را در چهار محل جداگانه بشرح زیر انبار نماید :

۱- مصالح درشت (درشت تراز ۲۰ میلیتر)

۲- مصالح متوسط (بین ۲ تا ۲۰ میلیتر)

۳- مصالح ریز (ریز تراز ۲ میلیتر)

۴- فیلر (رد شده ازالک شماره ۲۰۰) در صورتیکه فیلر موجود در انبارهای فوق مرغوب و یا کافی نباشد .

هرگونه تغییری در حد و دبالا برای تفکیک مصالح سنگی باید با تائید دستگاه نظارت انجام گیرد .

۱۷-۵- ترکیب بتن آسفالتی

۱۷-۵-۱- کلیات

قبل از شروع به تهیه آسفالت نوع دانه بندی مصالح سنگی آسفالت با توجه به مندرجات جدول شماره ۱۷-۲ ردیف ۱۷-۲-۴- و یا دانه بندی دیگر که احیاناً در دفتر مشخصات فنی خصوصی تعیین شده باشد توسط دستگاه نظارت مشخص و کتبا^۲ به پیمانکار ابلاغ میشود . بر اساس این دانه بندی و سایر خصوصیات مصالح سنگی و قیر مصرفی طرح اختلاط (Mix Design) توسط آزمایشگاه وزارت راه (یا آزمایشگاه مورد نظر کارفرما) تهیه و مورد بررسی و تصویب دستگاه نظارت قرار میگیرد . بر اساس مشخصات طرح اختلاطی که به پیمانکار ابلاغ میشود، پیمانکار کارخانه آسفالت راه براه میاندازد تا جریان آن بحالت عادی و منظم خود برسد در این حالت از انبارهای گرم کارخانه آسفالت نمونه معرف گرفته میشود و نسبت ترکیب آنها و مقدار قیر مصرفی طوری تعیین میشود که خصوصیات مخلوط تهیه شده حتی المقدور در حد و دطرح اختلاط و مشخصات مورد نظر برای آسفالت باشد . پیمانکار مناسب ترین نمونه آسفالتی را انتخاب و دانه بندی مصالح سنگی و درصد قیر مصرفی و نتایج آزمایش مارشال آن را بعنوان فرمول کارگاهی (Job-Mix Formula) جهت بررسی و تصویب بدستگاه نظارت پیشنهاد مینماید . چنانچه خصوصیات آسفالت تهیه شده قابل قبول باشد ، منحصری دانه بندی مصالح سنگی و درصد قیر مصرفی نمونه مزبور بعنوان فرمول کارگاهی به پیمانکار

ابلاغ میگردد و این فرمول و سایر مشخصات آسفالت مینای کنترل عملیات آسفالتی خواهند بود.

۱۷-۵-۲- طرح اختلاط

بطوریکه گفته شد قبل از شروع به تهیه آسفالت باید با مصالح سنگی و قیر مورد نظر طرح اختلاط را تهیه نمود. منظور از تهیه طرح اختلاط پیدا کردن مناسبترین و اقتصادیترین نسبت ترکیب مصالح سنگی است بطوریکه دانه بندی مخلوط حاصله و خصوصیات آسفالت تهیه شده در حدود مشخصات لازم باشد. دستگاه نظارت طرح اختلاط تهیه شده را مورد بررسی قرار میدهد چنانچه اطمینان حاصل نماید که با مصالح مزبور میتوان آسفالت مورد نظر را طبق مشخصات تهیه نمود طرح اختلاط مزبور را به پیمانکار ابلاغ مینماید. بر اساس این طرح پیمانکار میتواند مصالح سنگی مورد نیاز پیمان را تهیه و انبار نماید.

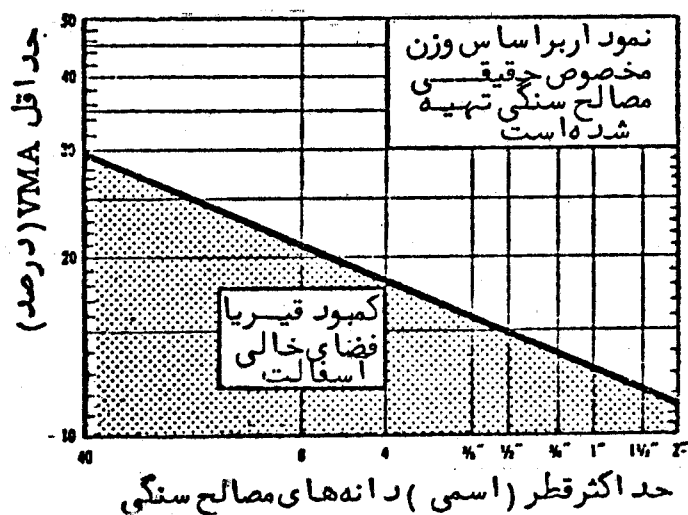
۱۷-۵-۳- مشخصات آسفالت

حدود مشخصات بر طبق آزمایش مارشال و روش ASTM - D1559 با ۷۵ ضربه در هر طرف نمونه برای آسفالت بیند روتوپکا طبق مندرجات جدول ۱۷-۵ میباشد.

جدول شماره ۱۷-۵ مشخصات آسفالت بیند روتوپکا

توپکا	بیند ر	واحد	
۷۰۰	۷۰۰	کیلوگرم	استحکام مخلوط (Stability)
۸-۱۴	۸-۱۴	$\frac{1}{100}$ اینچ	نرمی (Flow)
۳-۵	۳-۶	درصد	فضای خالی آسفالت (Voids)
۷۵-۸۵	۶۵-۷۵	درصد	فضای خالی مصالح سنگی پرشد با قیر (Fild Agg. Voids)
طبق نمودار شماره ۱۷-۱			فضای خالی مصالح سنگی

دستگاه نظارت میتواند در مشخصات خصوصی و عنداللزوم ضمن کار در حدود مشخصات فوق تغییراتی بدهد و این صورت پیمانکار موظف است بدون هیچگونه تغییری در قیمت‌های پیشنهادی منضم به قرارداد مطابق مشخصات جدید عمل نماید.



نمودار شماره ۱۷-۶

۱۷-۵-۴- فرمول کارگاهی

پس از ابلاغ طرح اختلاط، پیمانکار کارخانه آسفالت را بمنظور تهیه فرمول کارگاهی برآورد اخته و ریچه های تغذیه مصالح سرد را طوری تنظیم مینماید که ترکیب مصالح در حد و منحنی دانه بندی طرح اختلاط باشد.

بعد از اینکه کارخانه بحالت عادی رسید از انبارهای گرم نمونه گیری و نسبت ترکیب مصالح انبارهای مختلف و فیلر را طوری تعیین مینماید که منحنی دانه بندی حاصله بین حد و مشخصات و حتی المقدور نزدیک به منحنی دانه بندی طرح اختلاط باشد و با درصد قیر مناسب براساس طرح اختلاط، آسفالت را تهیه و مورد آزمایش قرار میدهد. این آزمایشها با تغییرات جزئی نسبت ترکیب مصالح سنگی و در صورت لزوم درصد قیر مصرفی آنقدر ادامه مییابد تا آسفالت تهیه شده طبق مشخصات

گرد . پیمانکاران زمین نمونه‌های آزمایش شده قابل قبول نمونه‌های را که حتی المقدور
منحنی دانه بندی آن از یک سوی پیوسته و تقریباً " موازی حد و مشخصات بوده و از
سوی دیگر در وسط منحنی های دانه بندی مصالح سنگی نمونه‌های آزمایش شده
قرار داشته باشد همراه با نتایج آزمایش مارشال مربوطه بعنوان فرمول کارگاهی به
دستگاه نظارت پیشنهاد مینماید . در صورتیکه خصوصیات آسفالت تهیه شده در
حد و مشخصات بوده و مورد تأیید دستگاه نظارت قرار گیرد منحنی دانه بندی
و درصد قیر انتخاب شده بعنوان فرمول کارگاهی به پیمانکار ابلاغ میشود . چنانچه
خصوصیات آسفالت تهیه شده قابل قبول نباشد باید با تغییر نسبت اختلاط
مصالح سنگی و یا در صورت لزوم تغییر مقدار قیر مصرفی مجدداً از آسفالت تهیه شده
نمونه گرفت و مورد آزمایش قرار داد تا موقعیکه خصوصیات آسفالت تهیه شده مورد
تأیید دستگاه نظارت قرار گیرد و مطابق شرحی که در بالا گفته شد فرمول کارگاهی
 بر اساس منحنی دانه بندی و مقدار قیر مصرفی به پیمانکار ابلاغ گردد .
 موقعیکه در دانه بندی و یا نوع مصالح سنگی و فیلترتغییری حاصل شود و یا به
 علل دیگر دستگاه نظارت لازم تشخیص دهد باید پیمانکار به ترتیبی که در بالا
 اشاره شد فرمول کارگاهی جدید تهیه و برای تصویب به دستگاه نظارت پیشنهاد
 نماید .

پس از مشخص شدن منحنی دانه بندی فرمول کارگاهی با منظور نمودن تفاوت‌های
 مجاز طبق مندرجات ردیف ۱۷-۷ این فصل حد و مجازی برای تغییر دانه بندی
 مصالح سنگی آسفالت بدست می‌آید که البته نباید از حد و دانه بندی مشخصات
 تجاوز نماید . این حد و مجاز تغییر دانه بندی روی برگ دانه بندی ضمیمه
 آزمایش مارشال رسم میشود . منحنی دانه بندی مصالح سنگی نمونه‌های آسفالتی
 باید در داخل این حد و قرار گیرند و مادام که فرمول کارگاهی تغییر نکرد است ملاک

سنجش منحنی دانه بندی مصالح سنگی نمونه های آسفالت خواهد بود .

۱۷-۶- کنترل خصوصیات آسفالت

پس از ابلاغ فرمول کارگاهی و تهیه آسفالت باید مرتباً از مصالح مصرفی، آسفالت تهیه شده و آسفالت کوپیده شده نمونه گرفت و مورد آزمایش قرار داد تا بتوان بموقع از نواقص و انحرافاتیکه نسبت به مشخصات و فرمول کارگاهی بوجود می آید اطلاع حاصل کرد و نسبت به اصلاح آنها اقدام نمود . آزمایشهاییکه برای کنترل خصوصیات آسفالت بعمل می آید از یک سوی مرغوبیت و مطابقت آسفالت تهیه شده را با مشخصات تضمین میکند و از سوی دیگر اساس محاسبه کسور قیمت آسفالت خواهد بود لذا آزمایشگاه محلی و دستگاه نظارت باید حداکثر کوشش خود را برای اجرای دقیق و بموقع این کنترل ها مبذول دارند .

دفعات نمونه گیری و آزمایشهاییکه زیلاً داده میشود حداقل بود و لذا دستگاه نظارت میتواند عنداللزوم آزمایشهای بیشتری را تقاضا نماید .

۱۷-۶-۱- مصالح سنگی سرد

مصالح سنگی شکسته شده در انبارهای سرد قبل از شروع عملیات آسفالتی و در صورت

لزوم ضمن عملیات با نظر دستگاه نظارت مورد آزمایشهای زیر قرار میگیرد :

— دانه بندی

— درصد شکستگی (در صورتیکه مصالح از شکستن شن و ماسه بدست آمده باشد) .

— ارزش ماسه ای روی انبار مصالح سنگی ریز .

منظور از انجام این آزمایشها اینستکه بطور کلی مطابقت مصالح سنگی شکسته شده با

مشخصات محرز گردد و قبل از تهیه مصالح شکسته بمقدار زیاد چنانچه اصلاحاتی لازم

باشد بعمل آید .

۱۷-۶-۲- مصالح سنگی انبارهای گرم

مصالح سنگی انبارهای گرم و فیلر و همچنین مخلوط مصالح به نسبتی که برای تهیه

آسفالت در کارخانه مخلوط میشود باید مورد آزمایشهای زیر قرار گیرد :

— دانه بندی حداقل یکبار در هفته

— درصد شکستگی (در صورتیکه مصالح از شکستن شن و ماسه بدست آمده باشد)

حداقل یکبار در هفته این درصد شکستگی ملات مقایسه با مشخصات خواهد بود.

— ارزش ماسه‌ای روی نمونه مخلوط مصالح حداقل یکبار در هفته

— وزن مخصوص حقیقی و ظاهری و درصد جذب آب مصالح هر یک از انبارهای گرم

حداقل هر دو ماه یکبار .

۱۷-۶-۳- قیر

قیر مصرفی برای آسفالت و همچنین سایر قیرهای مصرفی برای اندود پریمکت و تک‌کت

حداقل یکبار در شروع کار و ضمن کار با نظر در ستگاه نظارت باید مورد آزمایش قرار

گیرد تا مطابقت آنها با مشخصات لازم برای قیرهای مربوطه محرز گردد .

حداقل مقدار نمونه قیر ۱٫۲ لیتر میباشد .

۱۷-۶-۴- آسفالت

برای کنترل خصوصیات آسفالت باید حداقل در وارد ررواز آسفالت خارج شده از

کارخانه آسفالت برای انجام آزمایشهای زیر نمونه گرفت :

— تجزیه کامل آسفالت (Extraction) مقدار آسفالت لازم برای این آزمایش

حداقل ۱۰ کیلوگرم میباشد . نتیجه این آزمایش دانه بندی مصالح سنگی و مقدار

قیر مصرفی است که همراه با نتایج آزمایش مارشال گزارش میشود .

— آزمایش مارشال — مقدار آسفالت لازم برای انجام این آزمایش حداقل ۷ کیلوگرم

میباشد و ضمن آن استحکام، نرمی و سپس وزن مخصوص آسفالت اندازه گیری میشود و درصد فضای خالی آسفالت و درصد فضای پر شده با قیروسایر مشخصات آسفالت در برگ مخصوص آزمایش مارشال محاسبه و مشخص میگردد .

یادآوری: در محاسبه مشخصات آسفالت باید توجه داشت که وزن مخصوص موثر مصالح سنگی

ملاک محاسبات قرارگیرد زیرا در غیر این صورت بخصوص اگر درصد جذب آب مصالح

سنگی قابل ملاحظه باشد چنانچه وزن مخصوص حقیقی (Bulk) بکار رود فضای

خالی آسفالت محاسبه شده کمتر و چنانچه وزن مخصوص ظاهری (Apparent)

بکار رود فضای خالی آسفالت محاسبه شده بیشتر از فضای خالی واقعی آسفالت

خواهد بود .

در صورتیکه حجم عملیات آسفالتی زیاد باشد حداقل برای هر ۳۰ تن آسفالت

یک نمونه هنگام تخلیه از کارخانه آسفالت برداشته میشود مطابق شرح بالا مورد

آزمایش قرار میگیرد .

باید توجه داشت که درجه حرارت آسفالت نمونه مارشال در موقع کوبیدن

نظیر غلظت 15 ± 140 SSF قیر مصرفی طبق روش Saybolt Furol

باشد و در موقعی که این درجه حرارت در دست نیست نباید درجه حرارت

آسفالت نمونه مارشال در حین کوبیدن از ۳۰ درجه سانتیگراد کمتر باشد. قبل از

کوبیدن آسفالت، قالب و چکش مخصوص آزمایش مارشال نیز باید تا ۱۰۰ الی ۱۵۰ درجه سانتیگراد گرم شده باشد .

۱۷-۶-۵- آسفالت کوبیده شده

از آسفالت پخش و کوبیده شده در روی راه حداقل به تعداد آزمایشهای مارشال

نمونه برداری و روی آن آزمایش دانسیته انجام میشود نمونه را باید حتی المقدور

از محلی گرفت که آسفالت آن نیز برای انجام آزمایش مارشال نمونه گیری شده است

تا با دقت بیشتری بتوان میزان تراکم آسفالت را تعیین نمود .

برای کنترل و مقایسه خصوصیات آسفالت کوپیده شده با نتایج آسفالت کارخانه آسفالت روزانه یکی از نمونه‌های آسفالت، تجزیه کامل شده و دانه بندی و درصد قیر محتوی آن گزارش میشود .

ضخامت لایه آسفالت هنگام هر آزمایش دانسیته اندازه گیری شده و در اوراق آزمایش مزبور ذکر میشود .

۱۷-۶-۶- روش آزمایشها

<u>ASTM</u>	<u>AASHO</u>	
		نمونه گیری سنگ و شن و ماسه حداقل مقدار
D 75	T 2	نمونه برای آزمایشها
		دانه بندی مصالح سنگی
C 136	T 27	دانه بندی خشک مصالح درشت و ریز
D 546	T 37	دانه بندی خشک فیلر
		دانه بندی ترم مصالح سنگی با روش انستیتو آسفالت امریکا
C 117	T 11	تعیین مقدار مصالح رد شده از الک شماره ۲۰۰
D 2419	T 176	ارزش ماسه‌ای
C 131	T 96	لوس آنجلس (سایش)
C 88	T 104	Soundness
		وزن مخصوص
C 127	T 85	مصالح سنگی درشت
C128	T 84	مصالح سنگی ریز
D 140	T 40	نمونه گیری قیر
-	T 168	نمونه گیری آسفالت

<u>ASTM</u>	<u>AASHO</u>	
D 1559	-	مارشال
D 1188	T 166	وزن مخصوص آسفالت
-	T 230	دانسیته آسفالت
D 2172	T 164	تجزیه آسفالت (Extraction)
-	T 30	دانبندی مصالح سنگی آسفالت بعد از جد کردن قیر

۱۷-۷- تفاوت‌های مجاز

نتایج آزمایشها باید در حد و مشخصات بود و بار و اریبهای زیر بار انبندی مصالح سنگی و مقدار قیر فرمول کارگاهی مطابقت کامل داشته باشد :

<u>رواداری (Lolerance) (درصد)</u>	<u>دانبندی مصالح سنگی</u>
± 7	رد شده‌ها زالك شماره ۴ و درشت تر
± 4	رد شده‌ها زالكهای شماره ۸ تا ۱۰۰
± 2	رد شده‌ها زالك شماره ۲۰۰

تفاوت مجاز برای قیر مصرفی ± 0.5 درصد نسبت به وزن کل مخلوط آسفالت می باشد . درجه حرارت آسفالت هنگام تخلیه از کارخانه آسفالت و در موقع پخش در راه با درجه حرارت مناسبی که در هر مورد توسط دستگاه نظارت تعیین و پیما نکار ابلاغ میشود میتواند حد اکثر ± 1 درجه سانتیگراد تفاوت داشته باشد .

