

# مشخصات فنی عمومی راههای فرعی درجه یک و دو

سازمان برنامه و بودجه
دفتر امور فنی - کتابخانه تخصصی
شماره ثبت: ۶۵۹
تاریخ ثبت: ۹/۷/۶۴۷۵





o moorepeyman.ir

پس از آنکه مشخصات فنی عمومی تیپ راههای اصلی مورد تجدید نظر قرار گرفت ضرورت داشت که مشخصات فنی عمومی تیپ راههای فرعی نیز مورد بررسی و تجدید نظر قرار گیرد .

اینک خوشوقت است که مشخصات فنی عمومی راههای فرعی بصورت نشریه حاضر در ۲۶ فصل تدوین و در اختیار دستگاههای اجرایی و مهندسان مشاور قرار میگیرد . در تهیه این دفتر چه از متن دفترچه مشخصات فنی عمومی تیپ راههای اصلی استفاده بعمل آمد و کارهاییکه انجام آنها نظیر راههای اصلی بود عیناً همان مشخصات فنی که برای راههای مذکور در نظر گرفته شده است منظور گردید . علاوه بر آن از آنجا که قبلاً طی دستورالعمل شماره ۱۵۷۷ د - ۱۲۲۸۵ / مورخ ۱۰ / ۱ / ۱۳۵۲ راههای فرعی با توجه بوضع اقتصادی محل و متوسط روزانه وسائل موتوری که از راه عبور مینماید طبقه بندی و این طبقه بندی جایگزین طبقه بندی راههای استانی ، منطقه ای و روستائی گردیده بود . بدین لحاظ در تدوین این مشخصات از مشخصات فنی مورد عمل راههای استانی ، منطقه ای و روستائی نیز استفاده بعمل آمده است .

ضمناً چون فصل ششم این نشریه که مربوط به شمع کوبی و سپر کوبی است و قبلاً بصورت نشریه شماره ۳۰ تکثیر شده است از درج مجدد آن در این نشریه خود داری گردید .

در خاتمه از کوششی که آقایان :

- |                      |                                    |
|----------------------|------------------------------------|
| — علیرضا امیدوار قمی | از وزارت راه و ترابری              |
| — منصور چوبینه       | از مهندسان مشاور استاکاد           |
| — عبدالله تقوی       | از دفتر تحقیقات و استانداردهای فنی |
| — کامران باغکلی      | از دفتر تحقیقات و استانداردهای فنی |
- در تدوین این مشخصات مبذول داشته اند سپاسگزاری مینماید .

دفتر تحقیقات و استانداردهای فنی

موضوع: ...

تاریخ: ...

موضوع: ...



omooorepeyman.ir

موضوع: ...

موضوع: ...

موضوع: ...

موضوع: ...

موضوع: ...

فهرست مندرجات مشخصات فنی و عمومی راههای فرعی درجه شنی

<u>صفحات</u>		<u>مندرجات</u>
۱	زهکشی و تخلیه آبها	فصل اول
۲	عملیات خاکی	فصل دوم
۱۹	پی کنی	فصل سوم
۲۱	بتن و بتن مسلح	فصل چهارم
۲۷	کارهای بنائی	فصل پنجم
۴۹	شمعها و سپرها	فصل ششم
۵۰	چوب بستها	فصل هفتم
۵۲	کارهای حفاظتی و استحکامی	فصل هشتم
۵۶	قنوات	فصل نهم
۵۷	کارهای فلزی سجان پناه - عایق کاری و اندود	فصل دهم
۶۰	قشر زیراساس	فصل یازدهم
۶۵	قشر اساس	فصل دوازدهم
۷۳	اندود سطحی (تک کت)	فصل سیزدهم
۷۹	اندود نفوذی (پریمکت)	فصل چهاردهم
۱۰۵	سیل کت	فصل پانزدهم
۱۱۱	آسفالت سطحی	فصل شانزدهم





[omoorepeyman.ir](http://omoorepeyman.ir)

## فصل اول

### زهکشی و تخلیه آبها

#### ۱-۱- زه کشی

عملیات زه کشی از قبیل ساختن نهرهای باز و پالوله‌های زهکشی زیرزمینی و یا زه کشی با خرده سنگ طبق نقشه‌ها 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 نقشه‌ها و دستورالعملهای دستگاه مزبور ساخته خواهد شد . اگر راه از محلها نیکه 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 پایین دست نهری قسمی ریسه خواهد شد تا سکوئی بمرض . ساعتی متر از لبه تا پای ریسه 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 رودخانه‌ها 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- بی کنی ابنیه زه کشی

بی کنی ابنیه زه کشی طبق اندازه‌های تعیین شده در نقشه‌ها و با طبق دستور

مهندس دستگاه نظارت انجام خواهد گرفت .

#### ۱-۱- پشت بند ها

در محلهائیکه 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 بدو موافقت دستگاه نظارت نباید  
این حائلها و پشت بند ها پس ازین ریزی در محل پی ها باقی بماند .

#### ۱-۵- زمین با خاک نامناسب

در محلهائیکه 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 بهزین پیمانکار  
تخلیه شود .

#### ۱-۸- لولههای بتنی و بتن مسلح

لولههای بتنی یا لولههای 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  
ونقشه های مربوطه مطابقت نماید . بطور کلی لولهها با قطر ۶۰ سانتیمتر و یا کمتر

با بتن بدون آرماتور ساخته میشود و لوله‌های با قطر بزرگتر با بتن 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 وایبراتور به حد کافی و بیره 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 بدست آوردن استحکام لازم حمل و یا بصرف برسند (۲۸ روز در مورد مصرف سیمان معمولی و ۴۲ روزه برای مصرف سیمان ضد سولفات).  
 ضخامت جدار لوله های بتنی باید حداقل برابر ده درصد قطر دهانه آنها باشد.

#### ۱-۹- 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 تراز تعیین شده با شن و ماسه مناسب پر نماید و آنرا تا میزان ۹۵ درصد باروش اصلاحی آشو متراکم کند. لوله باید روی بستر هموار و محکم نصب گردد، برای جلوگیری از نفوذ رطوبت بخارج باید قبل از 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 یک قالب در درز ساخته و سپس داخل آن را با ملات سیمانی پر نمود بطوریکه تشکیل یک کلاف کامل بدهد.

#### ۱-۱۰- نصب لوله در زمینهای سست

پیمانکار باید در محل‌های تعیین شده و یا در محل‌هایی که 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) بر کرده و تا میزان ۹۵ درصد با روش اصلاحی آشو متراکم کند بعد داخل خاکهای کوبیده شده طبق ابعاد مندرج در نقشه‌ها حفاری کرده و با ریختن 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 محلها تیکه در نقشه‌ها تعیین شده بایسته 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 پر کردن اطراف لوله‌ها داده شد روی لوله‌ها و اطراف آنها از مصالح دانه بندی شده و با توجه به نقشه‌ها جرائی باید پر شود . دانه بندی مصالح بکار رفته بمنظور پر کردن اطراف تنبوشه‌ها و لوله‌های زهکشی زیرزمینی باید طوری انجام شود که اولاً " نفوذ آب بآن ممکن و از نفوذ دانه‌های ریزخاکهای 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 محلها تیکه مهندسین دستگاه



نظارت تشخیص دهد حفر خواهد شد .

### ۱-۱۳- پرکردن فضای خالی اطراف لوله‌ها

پرکردن اطراف لوله‌ها باید بعد از ناک کردن کامل درون آنها توسط پیمانکار و با نظارت و تأیید دستگاه نظارت انجام گردد . این فضای خالی باید با لایه‌های ضخامت حداکثر ۱۵ سانتیمتر مصالح مناسب و طبق دستور دستگاه نظارت پر شود ، لایه‌های اولیه باید عاری از سنگ و کلکوخه بوده و نباید روی لوله پرتاب شود . ضریب کوبیدگی خاک در هر لایه باید حداقل ۹۰ درصد طبق روش اصلاحی آسپاشد . مصالح پشت بند ها بتدریج که خاکریز به شرف می‌نماید ازین خارج خواهد شد . در محلهائیکه خاکبرداری از داخل راهها موجود میگردد این محلها را باید بوضع اولیه قبل از گود برداری درآورد .

### ۱-۱۴- 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 و یا باید طبق نقشه یا دستور دستگاه نظارت بوسیله بتن یا پوشش سنگی یا بلوکاز یا باروشهای دیگر در برابر آب محافظت شود ، پیمانکار موظف است عملیات حفاظتی مزبور را برترتیبی انجام دهد که آبها براحتی تخلیه گردد این حفاظها باید طوری ساخته شود که خود آنها سست نشود .

### ۱-۱۵- 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 ۳۰ 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 باید لائل 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 ، زوها و جاهای تاحویل موقت کار میدهد و هزینه پیمانکار خواهد بود .

#### ۱-۱۸- آبروهای قوطی شکل

این آبروها باید طبق آنچه که در نقشه‌ها نشان داده شده و بدستور مهندس بمنظور هدایت عبور آب در محل تقاطع آن با جاده بکاربرد شود این آبروها که ممکنست از اجزاء پیش ساخته شده بتنی باشد روی یک کف بتنی یا مصالح ساختمانی در امتداد مستقیم و یا شیب معین طبق آنچه که در نقشه نشان داده شده قرار میگیرد . درزهای بین اجزاء پیش ساخته با ملات طبق مشخصات پر خواهد شد ملات داخل و خارج آبروها و کلیه مصالح داخل آبرو باید کاملاً تمیز شود دیوارهای با مصالح بنائی در صورتیکه در نقشه‌ها نشان داده شده باشد و یا مهندس دستور دهد باید در این آبروها ساخته شود حفاری و خاکریزی پشت این آبروها باید طبق مشخصات ابنیه فنی انجام پذیرد .



## فصل دوم

عملیات خاکس۱-۲- پاک کردن مسیرراه

قبل از شروع عملیات خاکی 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 خاکی 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 گردید ریا وسیله دیگر تسطیح و آثار بدست خوردگی از زمین برده شود، بدیهی است از بابت عملیات فوق الذکر بنجر مواردی که در فترجه 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 محلها تیکه 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 قسمت‌های 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 کس مداوم تواما 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 رس، عبور نماید دستگاه نظارت انجام خاکبرداری را از پیمانکار رد و مرحله خواهد خواست در مرحله اول خاکبرداری رقوم ۱۵ سانتیمتر بالای تراز پلاتفورم و در مرحله دوم ۱۵ سانتیمتر باقیمانده بلافاصله قبل از شروع پوشش راه خاکبرداری خواهد شد و در مواردیکه ایجاد نماید برای ۱۵ سانتیمتر باقیمانده طبق نقشه‌ها و با 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 .

خاکهاییکه بمصرف خاکریزیها خواهد رسید باید به لایه‌های منظم در تمام عرض خاکریز ریخته شود . سنگهای بزرگ باید لا اقل ۶۰ سانتیمتر در زیر حد نهایی خاکریز راه قرار گیرد - ضخامت هر لایه پس از کوبیده شدن نباید از ۲۵ سانتیمتر تجاوز نماید .

بطور کلی از مصرف خاکهای نامناسب مانند خاکهای گچی ، نمکی ، سولفاته و غیره . . . . . در خاکریز راه باید خودداری شود همچنین باید از مصرف خاکهای نامرغوب نیز از قبیل گل ولای ، لجنی ، گلخونه‌های گلی ، 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 صخره‌ها و یا کمرهای سنگی چنانچه بمحل‌های برخورد شود که احتمال ریزش داشته و یا اینکه حفره‌های 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 روی شیروانیها برداشته شود وحتی ممکنست حفره‌های حاصله از عوامل فوق یاد دستور دستگاه نظارت بوسیله مصالح بنائی یا بتنی پرشود . بدیهی است شیب شیروانیهای خاکریزراه و ترانشه‌ها طبق نقشه‌ها که براساس نوع مصالح خاکریزی و خاکبرداری توسط دستگاه نظارت تعیین گردیده باید عمل شود .

#### ۲-۴- قرضه

درمواقع ضروری طبق دستور دستگاه نظارت از محل‌هاییکه تعیین میشود قرضه برداری شده و مصرف خاکریزها خواهد رسید . بدیهی است لایه رویه محل قرضه‌ها باید از فضولات و خاکهای نباتی تمیز گردد . شیروانی و کف محل‌های قرضه باید طوری ایجاد شود که از کود آبها در محل‌های قرضه جلوگیری و آب براحتی جریان پیدا کند . محل قرضه‌ها باید حتی المقدور خارج از حریم راه در نظر گرفته شود و در موارد استثنائی و با اجازه دستگاه نظارت که ناچار محل قرضه در حریم راه قرارگیرد مقطع محل‌های قرضه بشکل نقشه‌های تیپ که توسط دستگاه نظارت ابلاغ میشود باید ایجاد گردد .

#### ۲-۵- مصالح مورد نیاز زاینده فنی

بمنظور استفاده در کارهای بنائی ، حفاظتی ، پوشش و غیره دستگاه نظارت حق

دارد دستور نگهداری و کنار گذاشتن مصالحی 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 برسند.

راندن اتومبیل و تراکتور و غیره روی سطح بستر خاکی راه ممنوع است مگر اینک پیمانکار تدابیری برای این قبیل رفت و آمدها 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 بیست و پنج سانتیمتر تجاوز نماید. در محلهائی که امکان استفاده از غلتک موجود نباشد میتوان با تصویب دستگاه نظارت از تخمائی 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، تخمائی مکانیکی و یا لایحه سایر غلتکهای مناسب دیگر استفاده خواهد شد. معذالک نوع وسیله‌ای که پیمانکار در نظر دارد بکار می‌آید از قبل به تأیید دستگاه نظارت برسد. در صورتیکه عملاً وسیله انتخابی نتیجه رضایت بخش راندن

د سنگا ه نظارت حق صد ورد ستورتعویض غلتك رادارد .  
 مرطوب ومخلوط کردن خاکها باید در تمامی لایه ها قبل از غلتك زنی با نظر دستگا ه  
 نظارت وبا وسائل مکانیکی انجام گیرد . رطوبت مناسب ( مقدار آب لازم) با رعایت  
 درصد تراکم خواسته شده به موجب منحنی رطوبت وتراکم باروش آزمایش اصلاحي  
 آشوب با توجه به افزون شدن درصد رطوبت مناسب در برابر تراکمهای کم تر نوع خاک و  
 غلتك مصرفی با نظر دستگا ه نظارت تعیین خواهد شد .  
 شیب عرضی راه باید بوسیله لایه های خاکریز تامین گردد بطوریکه بعداً " ناچار  
 نشوند بوسیله لایه زیر اساس ویا لایه اساس شیب عرضی را ترمیم کنند . هرگا ه شیب  
 عرضی راه بوسیله خاکریز تامین نشد ه باشد تنها با مراققت دستگا ه نظارت میتوان  
 زمین بی ربا مصالح زیر اساس ویا اساس ترمیم نمود واز بابت مصالح مصرفی مرغوب وجبه  
 اضافی به پیمانکار تعلق نمیگیرد .  
 در شرائط جوی که رطوبت خاک از رطوبت مناسب برای تراکم بالا تر بود ه و خشك  
 کردن آن مقدور نباشد دستگا ه نظارت با تصویب کارفرما حق دارد کار را متوقف سازد  
 تا شرائط جوی مناسب گردد واز بابت چنین وقفه ای هیچگونه پرداخت اضافی بـه  
 پیمانکار تعلق نخواهد گرفت .  
 هرگونه حالت خمیری احتمالی که در هر قسمت از خاکریزهای کوبیده شده در هر لایه  
 مشاهده شود مردود بود ه و پیمانکار باید آن قسمت از خاک را بهزینه خود با خاکهای  
 مناسب که مورد تایید دستگا ه نظارت قرار گیرد جایگزین نماید .  
 آزمایش شاخص تراکم خاک بوسیله آزمایشگا ه طبق روش اصلاحي آشوب انجام خواهد شد .  
 میزان حداقل تراکم قشرهای خاکریز در راههای فرعی درجه يك نسبت به حداکثر  
 وزن مخصوص خشك خاک موقعیکه طبق روش آشوی اصلاح شد ه AASHTO-T180-57  
 کوبیده ه میشود باید بشرح زیر باشد :

۸۵ درصد	با خاک ریزدانه وپائین تر از يك متر از سطح نهائی خاکریز
۹۰ درصد	با خاک درشت دانه وپائین تر از يك متر از سطح نهائی خاکریز
۹۰ درصد	با خاک ریزدانه و برای قشرهای بین يك متر و ۳ متر از سطح نهائی خاکریز
۹۰ درصد	با خاک درشت دانه و برای قشرهای بین يك متر و ۳ متر از سطح نهائی
۹۵ درصد	از سطح نهائی خاکریز

باخاك ریزدانه و برای قشرهای بین ۲۰ سانتیمتر تا سطح نهائی	خاکریز	۹۰ درصد
باخاك درشت دانه و برای قشرهای بین ۲۰ سانتیمتر تا سطح نهائی	خاکریز	۱۰۰ درصد
میزان حداقل تراکم قشرهای خاکریز در راههای فرعی درجه دوم نسبت به حداکثر وزن مخصوص خشک خاک موقعیکه طبق روش آشوی اصلاح شده AASHTO-T180-57 کوبیده میشود باید بشرح زیر باشد :		
باخاك ریزدانه و پائین تر از یک متر از سطح نهائی خاکریز		۸۲ درصد
باخاك درشت دانه و پائین تر از یک متر از سطح نهائی خاکریز		۸۵ درصد
باخاك ریزدانه و برای قشرهای بین یک متر و ۳۰ سانتیمتر از سطح نهائی خاکریز		۸۷ درصد
باخاك درشت دانه و برای قشرهای بین یک متر و ۳۰ سانتیمتر از سطح نهائی خاکریز		۹۰ درصد
باخاك ریزدانه و برای قشرهای بین ۲۰ سانتیمتر تا سطح نهائی خاکریز		۹۲ درصد
باخاك درشت دانه و برای قشرهای بین ۲۰ سانتیمتر تا سطح نهائی خاکریز		۹۵ درصد

یادآوری : خاک ریزدانه شامل خاکهای A<sub>4</sub> ، A<sub>5</sub> ، A<sub>6</sub> ، A<sub>7</sub> و خاک درشت دانه شامل خاکهای A-1 ، A-3 ، A-2-4 ، A-2-5 ، A-2-6 ، A-2-7 ، طبق طبقه بندی آشومبیا باشد .

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 لایه های خاکریز و یا درجه توکام 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 برگردن 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 این صورت مصالح خاکریز عادی محسوب میگردند.

در هیچ مورد سنگریزی انجام نخواهد شد مگر آنکه پیمانکار نقشه اجرای کند و برگردن را بپهنند و دستگاه نظارت تسلیم ونحوه 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 بهرینه خود او تامین خواهد گردید. در محلهاییکه فقط امکان بدست آمدن سنگ موجود باشد این سنگها در لایه‌هاییکه از ۳ سانتیمتر قبل از کوبیدن تجاوز نخواهد کرد پخش و کوبیده خواهد شد. اندازه بزرگترین بعد سنگ نباید از ۱ 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 با شن و یا مصالح مرغوب دیگر که مورد تصویب دستگاه نظارت است پر گردد، 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 ترازین متر از سطح نهایی خاکریز راه انجام شود  
 میتوان با رعایت شرط زیر انجام گردد :

در صورتیکه درصد سنگهای درشت تراز ابعاد ۱۵ سانتیمتر بیش از ۵ درصد  
 مصالح مصرفی باشد ضخامت لایه کوبیده شده میتواند حداکثر برابر ۶۰  
 سانتیمتر و در این حالت اندازه بعد بزرگترین سنگ مصرف شده نبایستی  
 بیشتر از ۷۵ درصد ضخامت لایه باشد در هر حال سنگریزی بدنه راه باید  
 بقسمی انجام گیرد که طبق نظر دستگاه نظارت نشست احتمالی مضر بدنه  
 راه وجود نداشته باشد. در غیر این صورت فی ای خالی سنگریزی باید طبق  
 دستور دستگاه نظارت با مصالح ریزدانه پر گردد.

پیمانکار موظف است بهزین خود قطعات بزرگ سنگ را که از برشها بدست  
 میآید بقطعات قابل قبول با توجه به مشخصات مذکور در فوق خردود ر  
 خاکریزها مصرف نماید.

## ۹-۲- بانکتها

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

## ۱۰-۲- باطالاقها و مردابها

در صورتیکه الزاماً مسیر راه از محلها یا باطالاق عبور کند باید در مورد این محلها  
 بر اساس مشخصات فنی خصوصی و نقشه های اجرایی مهندس مشاور و با طبق دستور  
 دستگاه نظارت عمل شود.

## ۱۱-۲- تعویض زمین طبیعی در کف ترانشهها

خاکها نیکه ممکنست بر اثر ریزش در خاکبرداریها بر روی سطح راه و یا زیر آن

متورم گردد بنا به پیشنهاد مهندس دستگا ه نظارت و تصویب کارفرما برداشته شد و بجای آن باید خاک مرغوب که در هنگام یخبندان حساسیت ندارد تا عمق لازم لایه به لایه ریخته و کوبیده شود .

## ۱۲-۲- پرکردن اطراف ابنیه فنی

در مرحله‌ای که در اثر گود برداری ابنیه فنی ، آبروها ، دیوارها و یا لوله ها فضای خالی ایجاد شود این فضای خالی باید با مصالح مورد تصویب دستگا ه نظارت پرشد و بطریق زیر متراکم گردد .

لایه ها را باید بضخامت‌های حد اکثر تا بیست سانتیمتر ریخته و با وسائیل مکانیکی و در صورت تصویب دستگا ه نظارت با وسائیل دستی در جهت عمود بر محور را کوبید .

در صد رطوبت لایه ها باید طبق دستور دستگا ه نظارت تنظیم شود تا تراکم بمیزان در صد تعیین شد در ردیف ۲-۷ بدست آید .

وسعت عمل پرکردن پشت ابنیه بر این نقشه ها و یا طبق دستور مهندس دستگا ه نظارت خواهد بود .

هرگاه در نقشه ها پیش بینی شد باشد پرکردن پشت ابنیه فنی باید با سنگ متخلخل و یا مصالح شنی (که دانه بندی آن بوسیله دستگا ه نظارت تعیین میگردد) بعمل آید .

هیچگونه پرداخت جداگانه برای پرکردن پشت ابنیه با مصالح مورد تصویب



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

#### ۱۳-۲- رگلاژ شیروانیها و شا نه‌های راه

رگلاژ شیروانیها و شا نه‌ها در برشها و یاد رها کربزه‌ها 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 .

#### ۱۴-۲- 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 .

#### ۱۵-۲- 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 خیس و مرطوب شدن بدنه خاکریزی جاده رفع شده باشد .

#### ۱۶-۲- 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 نظر بدست آید پس از تامین رطوبت لازم کف برش با غلتکهای مناسب متراکم میگردد و تساد عمق ده 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 به ترتیب و ردیف بالا حاصل نشود در این صورت به عمق ده سانتی متر زمین پی شمار داده شده و مخلوط میگردد . سپس رطوبت لازم را

تأمین نموده و باغلتکهای مناسب کوبیده میشود تا زمین پی برطبق مشخصات متراکم و ترازمین پی بدست آید .

ب- چنانچه شرایط زمین کف برش طوری باشد که احتیاج بتعویض لایه های ازخاک باشد در اینصورت برای قسمت اضافی حفاری شده که برطبق دستور دستگاه نظارت انجام میگردد قیمت حفاری خاک در تراشه 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 پی در برش سنگی

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

#### ۱۸-۲- زمین پی در خاکریزی

نوع خاک بعمق حداقل ده سانتیمتر از ترازمین پی باید از نوع مناسب ترین خاکها باشد . چنانچه در این عمق از خاکهای مناسب موجود استفاده نشود باشد و مشخصات لازم بدست نیاید در اینصورت به هزینه پیمانکار خاکهای نامناسب تعویض و عملیات تراکم و کوبیدن تجدید خواهد شد . بستر آماده شده راه تا میزان ۸۵ درصد بروش اصلاحی آشو باید متراکم گردد .

#### ۱۹-۲- زمین پی در سطح راه موجود

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



از شخم زنی به عمق ده سانتی متر با مصالح زیر اساس و با سایر مصالح مناسب دیگر اصلاح و آبپاشی و تراکم نمود تا در رقباره‌های عرضی و طولی راه تراکم لازم بر طبق مشخصات بدست آید .

## ۲-۲۰- راه‌های انحرافی و راه‌های اتصال

ساختمان راه‌های انحرافی طبق دستور دستگاه نظارت انجام خواهد شد گرفت و خاک‌های اضافی این نوع کارها طبق تصمیم دستگاه نظارت به‌صرف خواهد رسید .

به‌مان‌کار موظف است طبق دستور دستگاه نظارت و به‌زینه خود علائم و چراغ‌های چشمک زن را به‌منظور راهنمایی و تأمین ایمنی راه در محل‌های مناسب نصب نماید .



## فصل سوم

## پی کنسی

## ۱-۳- حفریی پایه پلها ولوله‌ها وغیره

حفاری پی پایه پلها ولوله‌ها وآبروها و یوارها وسایرابنیه 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 کنسی باید در خاکریزهای مجاور مصرف گردد در صورتیکه مواد مزبور طبق تشخیص دستگاه نظارت برای مصرف در خاکریزها قابل قبول نباشد در نقاطیکه تعیین خواهند شد باید انبار گردد .

در پی هائیکه مختصرآب جریان دارد باید قبلاً آبهارا از محل پی منحرف نمود تا بتوان براحتی ودون مانع عملیات پی کنسی را انجام داد بدیهی است از بهایت 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 ودرمقابل 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 یائین رفته بهزینه پیمانکار وسیله 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 پیر و

کوبیده شود .

### ۳-۴- پشت بندها

در محله‌هایی که ضرورت ایجاب نماید طبق دستور دستگاه نظارت اقدام به پشت بند گذاری خواهد شد . و بدون موافقت دستگاه نظارت این خاتمه‌ها و پشت بندها نباید در پی باقی بماند .

### ۳-۵- پرکردن اطراف پی ها

قبل از کسب اجازه از مهندس دستگاه نظارت بهمانکار نباید اقدام به پر کردن 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 هر نوع مصالحی که در ساختن و حمل 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)
- سیمان پرتلند، قسمت دوم نرم (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 اجرایی و یا تشخیص دستگاه نظارت استفاده از انواع ریگوسیمان 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 .

#### ۴-۳- مخلوط دانه بندی شده

ویژگیهای شن و ماسه مصرفی از مخلوط دانه بندی شده باید مطابق با استاندارد آری 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) بوده و ارزش شنی آن نباید کمتر از ۷۵ باشد .  
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 حد اکثر مقدار مجاز مواد خارجی موجود در آب بشح زیر است. مگر آنکه در مشخصات فنی خصوصی به انحد دیگری پیش بینی شده باشد :

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

ب- حد اکثر مواد قلیائی موجود در آب باید باندازه ای باشد که ۰ . ۵ میلیمتر

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

ب- 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 " "

با آوری - 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 ۴-۵ باشد :

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

گروه	ویژگیها	قطر میلیمتر e	حداقل حد جاری شدن (کیلوگرم بر سانتیمتر مربع)	تاب کششی (کیلوگرم بر سانتیمتر مربع)	درصد حداقل ازدیاد طول نسبی در حالت گسیختگی (%)
نرم I			۲۲۰۰	۲۴۰۰-۵۰۰۰	۱۸
نیم سخت II	الف - فولاد IIa	$e \leq 18$	۳۶۰۰	۵۰۰۰-۶۲۰۰	۲۰
	ب - فولاد IIb	$e > 18$	۳۴۰۰	۵۰۰۰-۶۴۰۰	۱۸
	اصلاح شده **	$e \leq 18$ $e > 18$	۳۶۰۰ ۳۴۰۰	۵۰۰۰	۱۴
نیم سخت III	الف - فولاد IIIa	$e \leq 18$	۴۲۰۰	۵۰۰۰	۱۸
	ب - فولاد IIIb	$e > 18$	۴۰۰۰	۵۰۰۰	۸
	اصلاح شده **	$e \leq 18$ $e > 18$	۴۲۰۰ ۴۰۰۰	۵۰۰۰	۸
سخت IV	الف - فولاد IVa		۵۰۰۰		۱۶
	ب - فولاد IVb		۵۰۰۰		۸

(\*) آزمایش ازدیاد طول نسبی بر روی ۲۰ سانتیمتر از طول اندازه گیری میشود .

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

مخصوص از قبیل :

پیچاندن یا از حدیده گذراندن و یا ضربه زدن .



یاد 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 .

#### ۶-۴ - شرایط اجرایی

شرایط اجرایی کارهای بتنی طبق آئین نامه بتن آرمه ( بخش چهارم استاندارد شماره ۴-۱۸ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران ) میباشد .

#### ۷-۴ - انبار کردن و توزین مصالح

انبار مصالح و محل دستگاههای توزین باید به نحوی باشد که در حداقل زمان اجرا مصرف شود . مصالح باید در لایه‌های افقی و در سه قسمت مجزا شن دانه درشت شن دانه ریز و ماسه انبار شود و بین توده‌های 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 ۱۲ 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 نقس مصالح را داشته باشد . در صورت امکان سیمان نیز بعد از توزین جدا از مصالح منتقل شود .

آبی که در بتونیر وارد میشود میتواند وزنی یا حجمی اندازه گیری شود .  
رواداری مقدار مصالحی که داخل بتونیر میشود بشرح زیر است :

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

#### ۴-۸- انبار کردن سیمان

سیمانی که 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 ۲ ردیف تجاوز نماید .  
سیمان موجود در کارگاه را در هر موقع وزمان که دستگاه نظارت ضروری بداند 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<sup>۵</sup> در مورد سیمانهای معمولی و ۴۲ روزه در مورد مصرف سیمان ضد سولفات و نمونه های مکعب شکل ۲۰×۲۰×۲۰ سانتیمتر انجام میپذیرد .  
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 حد اقل سه نمونه مکعب شکل  $۲۰ \times ۲۰ \times ۲۰$  سانتیمتر ۲۸ روزه در مورد مصرف سیمان معمولی و ۴۲ روزه در مورد مصرف سیمان ضد سولفات بدست میآید و روی هر سه نمونه یکی از نمونه ها مجاز است که مقاومتی تا ۹۵ درصد مقاومت متوسط داشته باشد. چنانچه از نمونه استوانه ای بقطر ۱۵ و ارتفاع ۳۰ سانتیمتر استفاده شود نتیجه با ضریب  $۱/۲۰$  قابل تبدیل به نمونه مکعبی است.

تبصره: 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 در بند

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

مقدار آب برای مترمکعب بتن بر حسب لیتر	مقدار شست 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		
۱۷۰-۱۵۰	۱۰-۵	۰/۱۹۵	۰/۱۲۰	۰/۲۸	۰/۴۷	۴۰۰	۱/۵-۲/۵	۱
۱۶۰-۱۴۰	۱۰-۵	۰/۲۲۳	۰/۱۵۲	۰/۲۸	۰/۵۳	۳۵۰	۲-۳	۲
۱۵۰-۱۳۰	۱۰-۵	۰/۲۹۳	۰/۱۸۲	۰/۸۳	۰/۵۳	۳۰۰	۲/۵-۳/۵	۳
۱۶۵-۱۳۰	۵-۲/۵	۰/۳۶۳	۰/۲۱۲	۰/۸۸	۰/۵۳	۲۵۰	۲-۵	۴
۱۶۵-۱۲۵	۵-۲/۵	۰/۴۶۵	۰/۲۶۵	۰/۹۳	۰/۵۳	۲۰۰	۴-۷	۵
۱۴۰-۱۲۵	۵-۲/۵	۰/۶۴۸	۰/۳۵۴	۰/۹۷	۰/۵۳	۱۵۰	۴-۶	۶
۱۴۰-۱۲۰	۵-۲/۵	۱/۰۵	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 بدلائل 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 زیرسطح کف نهائی پی بشرح زیرریخته شود :
- ۱- ضخامت بتن از طرف دستگاه نظارت (با توجه به میزان فشار آب در کف 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 ۲۰ سانتیمتر باشد .
- ۴- انتهای لوله قیف مانند باید قبلاً "بوسیله درپوشی بسته شود و پس از وارد نمودن بتن درپوش برداشته شده و سرلوله همیشه داخل بتن تازه قرار گیرد بتن ریزی در داخل این لوله باید بلاانقطاع و در يك مرحله انجام پذیرد .
- پس از خودگیری ( 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 .

#### ۴-۲-۱- قیزاند و کردن و عایق کاری جدارهای بتنی

تمام جدارهای بتنی که در معرض آبهای سولفات قرار میگیرند طبق دستور دستگاه نظارت باید عایق کاری شود و مشخصات قیر و سایر 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 و غیره میباشد .

سطوح بتنی قبل از عایق کاری باید صاف و بدون حفره و عاری از گرد و خاک و خشک باشد . عایق کاری در هوای بارانی و یا درجه حرارت کمتر از ۵ درجه سانتیگراد ممنوع است مگر با اجازه کتبی دستگاه نظارت .

#### ۴-۳-۱- 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 و دستگاه نظارت حق دارد آزمایشهای جدید که در دفترچه مشخصات ذکر شده از آن نشده بر روی نمونهها بنماید. مقاومت متوسط فشاری بتن روی بلوکهای مکعبی یا استوانه<sup>۴</sup> 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 بهزیمنه پیمانکار تخریب و تجدید خواهد شد.

برای تعیین میزان غلظت بتن طبق استاندارد آس و آزمایشات 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 و غیره را طبق نظر 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 متر مکعب بتن آهکی باید دارای ۲۰۰ کیلوگرم آهک شکفته و ۱۵۰ / ۱ متر مکعب 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 لایه های ۳۰ سانتی متر ریخته و تخمآق کوبی میشود و ضمناً برای ریختن لایه های متفاوت باید فرصت لازم داده شود تا لایه های قبلی استحکام و مقاومت لازم را بدست آورند.

#### ۴-۱۵- صاف بودن سطح بتن

سطح بتن در قسمت فوقانی دال و یا پیاده 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 پیک شمشه سه متری نباید در هر جهت از ۳ میلیمتر تجاوز نماید .

سطوحی از بتن که از مشخصات فوق تجاوز نماید بوسیله سمباده‌های مکانیکی سایش داده شده و هموار گردد .

بتن سطح نهائی پلها که در تماس با تیرهای اتومبیل هستند باید بترتیبی زیرگرد نه تا حداقل ضریب اصطکاک برابر با 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 سیمان به هیچوجه مجاز نمیباشد .

#### ۴-۱۶- روش پیش تنیدگی

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

افزافه کردن یا تغییر محل دادن میله گرد ها - ترتیب پیش تنیدگی کابل‌های مختلف - نوع گیره‌های مهارتی - تنشهای مجاز - تنش در محل مهارها - نوع لوله‌های غلاف مصالح و تزریق و غاب سیمانی و مواد شیمیائی معین (Grouting) مصرفی :



بیمانکار نباید قبل از تصویب نقشه‌های تفصیلی توسط دستگاه نظارت عملیات

بتن ریزی را شروع نماید .

#### ۴-۱۷- پیش فشردگی

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 .

حد اکثر 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 نمیباشد .

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 نمیباشد .



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 تنیدگی - 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 تنیدگی قبلی افت ایجاد میگردد .

هنگامیکه کشیدن فولادها و پیش تنیدگی بعد از گرفتن بتن صورت گیرد افتهای مربوط بر دیفهای الف - ب - پ - ث - 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 تنیدگی قبل از گرفتن بتن صورت گیرد افتهای مربوط به دیفهای الف - ب - پ - ث - 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 تنیدگی 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 تنیدگی در محل جک

$T_x$  = تنش فولادها و پیش تنیدگی در هر نقطه بمشخصات x

e = پایه لگاریتم نپیرین



$u$  = ضریب اصطکاک در انحنا

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

$k$  = ضریب اصطکاک جدار لوله یا فولاد های پیش تنیده

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

u	k	جنس جدار لوله	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 ۱۰ سانتیمتر با سلولهای بارسنج باشد.

تمام جدولهای تنظیم شده برای جکها - فشارسنجها و سلولهای بارسنج مورد استفاده باید آماده کنترل دستگاه نظارت چندموقع 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 پیاره شدن حداقل ۴٪ بود و مقدار انحراف در سطح مقطع ۲۰٪ 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 میله ها نباید از ۲٪ + ویا ۱٪ - تجاوز کند .

در مورد کلیه میلگرد ها باید هنگام ساختن آزمایش بارگذاری بعمل آمده و حداقل بار باید ۸۷٪ بار گسیختگی تضمین شده دستگاه سازنده باشد. تمام میله گرد های مصرفی در یک قطعه پیش فشرده باید از یک جنس باشد . در مواردیکه سیمهای پیش تنیدگی بصورت دسته بکار می رود 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 تکه دار مصرف میشود باید تکه به تکه برش سرد نسبت به محور سیم قرینه ساخته شده و خود تکه 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 بنا به 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

درآید 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 شیمیائی 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 شیمیائی ضد زنگ را باید قبل از غلاف فلزی قرار داده یا اینکه مستقیماً روی فولادهای پیش‌تنیدگی استعمال نمایند. اگر عمل گرفتن بتن در اطاق بخار 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 در دستگاه نظارت بعد از گرفتن بتن داخل غلافها قرار گرفت تا موقعیکه عمل و غاب فشاری انجام میشود کمتر از هر روز باشد مقدار زنگ زدگی در این مدت قابل قبول بوده و احتیاج بمواد شیمیائی ضد زنگ اضافی نمیشود.

در موردیکه عمل پیش‌تنیدگی قبل از ریختن بتن و گرفتن آن صورت میگیرد فولادهای پیش‌تنیدگی نباید بیش از ۳ تا ۶ ساعت قبل از بتن ریزی قرار گیرند در غیر این صورت باید فولادهای پیش‌تنیدگی از آلوده شدن و زنگ زدگی محافظت شود بطور کلی عمل جوش دادن و یا استفاده از قالب‌ها بعنوان 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 با رنگ 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 پیش بینی شود باید تمام کارهای بنائی بطور مطلوب در مقابل سرما حفظ شود همچنین باید بدستورات مربوط به شرایط حرارتیکه در فصل گذشته " بتن و بتن مسلح " درج گردید توجه گردد ، در رزسنگها تماماً باید با ملات پر شود . سنگها باید قبل از کار بردن 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 در رزهای 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 ، نمونه های 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 نمونه های تصویب شده مطابقت داشته باشد .

۵-۲- بنائی با سنگ لاشه ( U . R ) Uncoursed Rubble Masonry

Moellon Brute ( M . Br ) وپ

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 ۱۰ سانتیمتر است ، ارتفاع سنگها در نما نباید از عرض وریشه 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 بسترمالات 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 گردد 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 بود 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 مست داشته باشد و نائسی در

گوشه‌های کار نیز باید يك در میان با سنگهای کله و راسته صورت گیرد و گوشه‌های کار محسوساً با چکش بزایبه 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 زهای بین سنگها در نما عمودی و افقی میباشد حداقل عرض و ارتفاع سنگ بادبرد نما بترتیب ۱ و ۲ و ۳ سانتی متر خواهد بود و در زمین سنگها نباید از ۲ سانتی متر بیشتر باشد و همچنین از کار بردن خرده سنگ در داخل در زها باید خود داری گردد . با سنگ در نما بیش از ۱ سانتی متر نباید بیرون زده شود . لبه بندها و در زها محسوساً باید مستقیم و گونیا باشد . حداقل يك سوم از سنگهای مصرفی در هر رج نما باید از سنگهای کله مصرف گردد و نما پشت نما در هر رج نیز باید تواماً 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 با ممکنست با ارتفاع مساوی در تمام رجها انجام شود .

در بنائی با سنگ بادبرد رزها حتی الا مکان عمودی و وسط سنگهای رج زیرین قرار خواهد گرفت فاصله افقی در در زها هم در درج متوالی باید حداقل ۱ سانتی متر باشد .

بادآوری: در مورد نما سازی دیوارهای حائل و ضامن با سنگ بادبر چنانچه دستگانه نظارت دستور دهد باید سنگها به اندازه‌های مختلف و درهم بدون اینکه الزام ردیف پارکهای موازی بوجود آید چیده شود بدین است با بت بنائی بدین طریق هیچگونه پرداخت اضافی به بیما نکار تعلق نخواهد گرفت .

وہا

- بنائی با این نوع سنگ مانند بنائی با سنگ باد برولی با تفاوت‌های زیر می‌باشد :
- الف - حداقل ارتفاع هر رج ۸ سانتیمتر و لازم نیست ارتفاع تمام رجها مساوی باشد ولی اختلاف ارتفاع سنگهای در رج 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 سطح 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 ۱۰ سانتیمتر باشد و این سنگها باید از زمین ریشه دارترین 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 درز معرض ۱۵ میلیمتر خواهد بود .

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

- 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 درز معرض 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 مخصوص تراشیده میشود بنائی با سنگ نیم تراش با رجهای افقی و ایک 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 در درز قائم در درج متوالی از  $\frac{1}{4}$  طول سنگ کمتر نباشد .

۶-۵- 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 لب پریده 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 درزها افقی و قائم نباید از ۱ میلی‌متر تجاوز کنند برای نبش لبه‌ها دستگاه نظارت میتواند دستور قلم کاری ۲ پاسه سانتیمتر بدهد .

۷-۵- 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 فسولادی 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 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 پر 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 خیندن آن یا عوامل دیگر بند ساختمانها ریخته شود پیمانکار باید با هزینه خود بندها را مجدداً 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 کیلوگرم بر سانتی متر مربع باشد. ضربه در آجر بیکدیگر 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 مرغوب ترین 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 آلونک 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 در آید 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.

#### ۱۰-۵- 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 کرد. برای بدست آوردن گرد آهک شکفته باید به مقدار کافی آهک زنده را آبپاش 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 بصرف میرسانند.

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

و چنانچه دستگاه نظارت دستورد هد پیمانکار موظف به شستن آن میباشد مشخصات و دانه بندی ماسه مورد مصرف طبق استاندارد شماره ۲۹۹ ایران بود و ارزش شنسی آن نباید کمتر از ۷۵ باشد :

۵-۱۱- مالت

الف - مالت ماسه سیمان

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

مالت طبقه ۱ - مالتی است که نسبت اختلاط ماسه و سیمان آن برای هر سه حجم ماسه

حد اقل يك حجم سیمان بود و حد اقل مقاومت ۸ روزه نمونه مکعبی ۵×۵×۵ سانتیمتر آن

برابر ۲۲ کیلوگرم برسانتیمتر مربع باشد .

مالت طبقه ۲ - مالتی است که نسبت اختلاط ماسه و سیمان آن برای هر چهار حجم ماسه

حد اقل يك حجم سیمان بود و حد اقل مقاومت ۸ روزه نمونه مکعبی ۵×۵×۵ سانتیمتر آن

برابر ۱۳ کیلوگرم برسانتیمتر مربع باشد .

مالت طبقه ۳ - مالتی است که نسبت اختلاط ماسه و سیمان آن برای هر پنج حجم

ماسه حد اقل يك حجم سیمان بود و حد اقل مقاومت ۸ روزه نمونه مکعبی ۵×۵×۵

سانتیمتر آن برابر ۷ کیلوگرم برسانتیمتر مربع باشد .

مالت طبقه ۴ - مالتی است که نسبت اختلاط ماسه و سیمان آن برای هر شش حجم

ماسه حد اقل يك حجم سیمان بود و حد اقل مقاومت ۸ روزه نمونه مکعبی ۵×۵×۵

سانتیمتر آن برابر ۴ کیلوگرم برسانتیمتر مربع باشد .

جدول شماره ۵ - نسبتهای تقریبی مصالح لازم برای هر متر مکعب مالت را نشان میدهد این

جدول فقط جنبه راهنما دارد و در هر مورد باید از طرف پیمانکار فرمول کارگاهی اختلاط

تعمین و تصویب دستگاه نظارت برسد :

جدول شماره ۵-۱

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

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 به هیچوجه مجاز نمیشود و ملاتهاییکه ظرف ۳۰ دقیقه بمصرف نرسیده باشد باید دور ریخت ، مصرف انواع ملاتها طبق نقشهها و دستورات دستگاه نظارت خواهد بود .

بطور کلی از ملاتهای ساخته شده و ملاتهاییکه ضمن ساختمان بکار رفته آزمایشات متعدد از لحاظ مقاومت در مقابل فشار و غلظت ملات و غیره 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 ۶ 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 ( باطاق ها ) و با هم شروع میشود - سنگها باید بطور منظم و ریشه آنها در امتداد عمود بر انحنا قرار گرفته باشند - ناهمواریهای پشت طاق باید طوری باشد تا شاپ و باتیمان خوب به پشت طاق بچسبند .

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

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

برای بستن کلید هر طاق از نظر حفظ تعادل نباید و ثلث ساختمان طاق مجاور

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

### ۱۳-۵- اجرای بنائی طاقها

ساختمان طاقها باید دقیقاً طبق نقشه‌های تفصیلی و قسمی که سنگساز در یا طاق و نقاط معینه مجزایا به 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 بندهایی ثابت نگاه داشته شود.

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

کاربنائی از قطعات (۱) و (محل یا طاق شروع میشود و بعد قطعات ۴ و ۵ طرفین کلید سپس قطعات وسطی ۲ و ۳ و بالاخره قطعات باقیمانده ۶ و ۷ انجام میگردد و در خاتمه کلید کارگذارده میشود.

درزهای بندکشی را در یا طاق 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 تمام طاقسازی گوه‌های چوبی را از درزها دور آورده و املاط کاملاً پر کنند در صورتیکه این عمل خوب انجام شده باشد گوه‌ها بر احتی از درزها خارج خواهد شد.

چنانچه ضخامت طاقی را بخواهند در دو پیاسه حلقه بسا زدن باید ریشسه سنگهای هر حلقه تشکیل دندانه 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 پاتاق و ۳-۶ و ۲-۷ کمرگاه از طرفین بسته میشود . در کلید میتوان قطعات چوبی را آورده و عمل پرکردن را انجام داد ولی در کمرگاه بتدریج که درزها پر میشود قطعات چوبی را از درزها دور 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 تا تیری 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 هالس ۲۵ میلیمتر ضخامت بکار میروند 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 ، موقعید ملات از خود مقاومت نشان داد باید آنرا بر روی آهن تخت با ضربات محکم بتک کوبید و پس از هر ضربه نوک آهن تخت را باید با اندازه نصف عرض آن جابجا نمود برای عملیات مانتاز همیشه دو دسته کار میکنند و هر دو دسته کار را از یک طرف یا طاق گرفته بسمت کلید طاق پیش میروند تا بیکدیگر ملحق شوند ، بمحض اینکه ملات شروع بمعرق کردن (آب پس دادن) نمود عمل مانتاز را برای آن حلقه باید متوقف ساخت . همینکه عمل مانتاز با تمام رسید روی درزها را با ماسه یا گونی خیمش کرده میپوشانند . طاقیکه بنحو احسن مانتاز شده باشد باید مثل فولاد صداد هد مهند من پیمانکار موظف است شخصا حین اجرای مانتاز 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 بستنها

#### ۷-۱- نوع چوب

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

#### ۷-۲- ابعاد

قطر چوب گرد را از وسط تیراندازه 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 چهارتراش باید با مقطع مربع و یا مستطیل بوده و از چهار طرف مسطح باشد - چوب چهارتراش 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 چهارتراش نباید از ۶ سانتیمتر کوچکتر بوده و نسبت طول بعرض مقطع نباید از سه برابر بیشتر باشد سه بر 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 آیین 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 (مفصلها) باید ابزارگیری 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 درهای) 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 ار کنند 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 تمپانها 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 طاقهای یکه با ملات سیمان ساخته شده است در مواعید مقرر زیر انجام خواهد شد :

برای طاقهای ازه ۱ متر بالا ۳۰ روز پس از نصب کامل سنگ کلید  
در صورتیکه درجه حرارت ازه درجه سانتیگراد کمتر باشد بمدتهای بالا طبق  
نظردستگاه نظارت افزوده خواهد شد .  
پیمانکاریدون موافقت واجازه 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 با رجهای منظم با همان روش و وقت و نظم که در مورد کارهای بنائی منظم (بنائی با ملات) ذکر شده ساخته خواهد شد و نیز ممکنست بنائی خشکه چین را بر روش موزائیک عمل کرد. پیوستگی سنگهای نما با هم و پاپشت کار باید کامل باشد و رزومند 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 ۱/۰ 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 ۴ سانتیمتر 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 ۵٪ متر مکعب حجم داشته باشد سنگها را طوری دست چین میکنند که حداقل فضای خالی را داشته باشد در نما رزومند سنگها باید منظم باشد و از محکمترین و وزرگترین آن که چکش کاری شده بکار برده شود البته پیوستگی نما با پشت کار نیز باید تامین گردد.

#### ۸-۴- حفاظت شیروانیها

شیروانی خاکریزها و خاکبرداریها و پاکف دیوارهای کانالها طبق نقشه ها و دستور

دستگاه نظارت حفاظت خواهد شد .

حفاظت شیروانیها ب 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 دار .

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 بضخامت ۱۵ سانتیمتر از نوع بتن طبقه ۴ بر روی قشر خورده سنگ متراکم طبق دستور نقشه ها انجام دار .

### ۸-۵- رگلاژ و روانه کاری شیروانی خاکریزهای سنگی

برای اینکه تعادل خاکریزهای سنگی تامین گردد و پیمانکار 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 .

### 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- سد های عمودی موقت در مقابل جریان آب

۲- سد های طولی برای حفاظت طفیان آب

۳- اتصال سد های طولی به کناره‌ها

۴- موج شکنها برای انحراف مسیر رودخانه

۵- پوشش دامنه خاکریز و غیره

دستگاه نظارت برای هر یک 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

### قنوات

#### ۹-۱- قنوات موجود

در محلها نیکه 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 در ستگاه نظارت بعملت سستی زمین یا عوامل دیگر دستور پوشش را طبق نقشه ها 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 بیما نکا ر طبق دستور ستگاه نظارت یک یا چند حلقه چاه در خارج از حریم طبق نقشه های 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 در ستگاه نظارت زمین را سست تشخیص دهد دستور خواهد داد آن را پر کنند .

قنوات را با خاک کوبیده در طول مشخصه روی نقشه ها پر میکنند در ته هر چاه

بارتفاع ۰/۵ متر شفته ریزی خواهد شد .

#### ۹-۴- قنوات موجود مجاور راههای دست اقدام

از دست زدن و برداشتن خاکهای اطراف میله های چاهها که خارج از حریم راه قرار گرفته است باید خودداری کرد در هرگونه خسارتی که به قنوات موجود برسد باید بیما نکا فوراً و به هزینه خود تعمیر نماید .

## فصل دهم

کارهای فلزی جان پناه - عایق کاری و اندود

۱-۱-۰ - کارهای فلزی

## فولاد

جنس فولادی که برای آهنهای پروفیله - جان پناه و پیچ و مهره مصرف میشود باید با مشخصات آشو مطابق نماید . برای آهن آلاتی که گواهی نامه کارخانه سازنده ارائه نشده است دستگاه نظارت آزمایشات لازم را طبق مشخصات آشو انجام خواهد داد .

۱-۲-۰ - فولاد سخت - چدن

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

۱-۳-۰ - رنگ آمیزی

قطعات فولاد که دارای پوشش خاص و قابل اطمینان از قبیل گالوانیزه و غیره نمیباشد طبق دستور العمل و نقشه ها 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 میزنند بعد از نصب آهن آلات مجدداً یک قشر رنگ کربنات سرب زده میشود و در خاتمه طبق رنگ معینه و مشخصه باد و قشر رنگ روغنی رنگ آمیزی خواهد شد .

۱-۴-۰ - جان پناه ها

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

و در يك سطح قرار گیرد آهنهای افقی لبه‌های جان پناه باید کاملاً موازی و در يك خط مستقیم قرار گیرد بطور کلی جان پناه باید يك شكل و یکنواخت و بدون عیب و نقص ساخته و سوار شود بدین‌جهت است چنانچه جان پناه‌ها طبق نقشه‌ها و دستورات انجام نگیرد پیمانکار باید به‌زین خود اصلاحات لازم را بعمل آورد .

#### ۱-۵- عایق کاری

عایق کاری سطوح بتنی و سانی 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 قشر نازک ملات روی جدارها که بعداً از دیوار جدا می‌شود جدا خود داری کرد مواد مصرفی برای عایق کاری از نوع قیر خالص خواهد بود و قیرهای مصرفی را نباید بیش از ۱۵ درجه سانتیگراد در حرارت داد و قیر باید تا هنگامیکه گرم و بصورت مایع روان است بکار برده شود عایق کاری پله‌های 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 باطاق‌ها در صورتیکه در نقشه‌ها منعکس باشد يك اندود حفاظتی کشیده میشود اطراف پن‌ها تیکه عایق کاری شده است طبق دستورات عملیهای 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 کناری

تارهای اندود باید کاملاً صاف و طبق اصول فنی انجام گیرد اندود سیمانسی



پشت طاق پلها بهر ضخامت که باشد باید در یک قشر انجام شود در محلهائی که اندود از جدا جدا شود پیمانکار با هزینه خود محلهای مزبور را مجدداً اندود خواهد کرد .



## فصل یازدهم

## زیراساس (SUB BASE)

## ۱۱-۱- شرح

این فصل شامل تهیه و حمل و پخش و کوبیدن مصالح قشر زیراساس طبق مشخصات و دستورات و نقشه ها میباشد .  
 مصالحی که برای قشر زیراساس بکار میرود ممکنست از محلهائیکه در نقشه بعنوان راهنما نشان داده شده و یا از محلهائیکه پیمانکار پیشنهاد نموده و بتصویب دستگاه نظارت میرسد تهیه گردد و پس از وفق دادن با مشخصات فنی بمصرف برسد .

## ۱۱-۲- مصالح قشر زیراساس

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

مصالحی که برای قشر زیراساس بکار میرود بد و نوع تقسیم میگردد :  
 نوع اول : مصالح زیراساس که از سنتر رودخانه و یا معادن شن و ماسه بدست مییاید دانه بندی مصالح این قشر در دفترچه مشخصات خصوصی مشخص شده است و باید طبق یکی از دانه بندیهای جدول زیر باشد :  
 در صورتیکه دانه هائی درشت خارج از مشخصات در این مصالح موجود باشد باید آنها را از سنگ شکن رد کرده و یا بوسیله سرنده جدا کرده بطوری که محصول بدست آمد با مشخصات تطبیق نماید .

دانه بندی مصالح باید قبل از پخش تنظیم شده باشد . چنانچه قطعات درشت در داخل مصالح باشد که روی بسترا تخلیه و ریشه شده است پیمانکار باید کلیه مصالح را به هزینه خود از بسترا بردارد و بهیچوجه مجاز نیست که تنهابه برداشتن قطعات درشت از روی بسترا راه اکتفا کند .



جدول دانه بندی مصالح قشر زیراساس

درصد رد شده وزنی از آلکهای استاندارد با سوراخهای چهار گوش طبق روش آشو							اندازه الك
VII	VI	V	IV	III	II	I	
۱۰۰	—	—	—	—	—	—	جدود ۲ اینچ
۹۵-۱۰۰	—	—	—	—	—	—	" ۲ ۱/۲
—	—	—	—	—	۱۰۰	۱۰۰	۲ اینچ (۵۰ میلیمتر)
—	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۷۵-۹۵	—	" ۱ (۲۵ میلیمتر)
—	—	—	۶۰-۱۰۰	۵۰-۸۵	۴۰-۷۵	۳۵-۶۵	" ۳/۸ (۷۵ میلیمتر)
۳۵-۷۰	۷۰-۱۰۰	۵۵-۱۰۰	۵۰-۸۵	۳۵-۶۵	۳۰-۶۰	۲۵-۵۵	شماره ۴ (۷۵/۴ میلیمتر)
—	۵۵-۱۰۰	۴۰-۱۰۰	۴۰-۷۰	۲۵-۵۰	۲۰-۴۵	۱۵-۴۰	شماره ۱۰ (۲ میلیمتر)
—	۳۰-۷۰	۲۰-۵۰	۲۵-۴۵	۱۵-۳۰	۱۵-۳۰	۸-۲۰	شماره ۴۰ (۴۲۵/۰ میلیمتر)
۰-۲۰	۸-۲۵	۶-۲۰	۵-۲۰	۵-۱۵	۵-۲۰	۲-۸	شماره ۲۰۰ (۰/۷۵ میلیمتر)

یادآوری: نسبت عبور از الك نمره ۲۰۰ نباید بیش از  $\frac{1}{3}$  نسبت عبور از الك 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 دسترراه پی محکمی تشکیل دهد سنگهای درشت تراز مشخصات باید به هزینه پیمانکار بوسیله سرنده جدا گردد.

تمام مصالحی که برای زیراساس مصرف میشود باید دارای خواص مشروحه زیرین باشد:

حد روانی (L.L.) دانه هائیکه از الك نمره ۴۰ عبور مینماید باید کمتر از ۲۵ بوده و ضریب خمیری (P.T.) آن از ۶ تجاوز نکند آزمایشهاییکه برای حد روانی و ضریب خمیری بعمل میآید باید طبق مشخصات آشودر آزمایشهای ۶۸-۸۹ T و ۷۰-۹۰ T باشد و درصد سائیدگی بروش لوس آنجلس ۷۰-۹۶ T از ۵۰ تجاوز ننماید.

یادآوری: ضریب هم ارزماسه ( Sand Equivalent ) مصالح زیراساس طبق روش آشو ۷۰-۱۷۶ پس از کوبیدن حداقل برابر ۲۵ باشد.

چنانچه طبق آزمایش معلوم گردد که مصالح تهیه شده برای قشر زیراساس مناسب نیست دستگاہ نظارت حق خواهد داشت که دستور تغییر معدن را داده و یا استفادہ از معدن جدیدی را تجویز نماید.

بطور کلی بهره برداری از مصالح معادن جدید باید با تصویب دستگاہ نظارت باشد.

پیما نکار موظف است سری غربالهای مورد لزوم را با لوازم مربوطه و یک نفر مامور آزمایشگاهی برای کنترل روزانه بهزینده خود را اختیار داشته باشد تا مشخصات مصالح مصرف شده مرتباً " کنترل گردد " .

#### ۱۱-۳- طرز ساختمان

قشر زیراساس باید ضخامتی که در نقشه ها و مشخصات خصوصی نشان داده شده و ویا آنچه دستگاہ نظارت کتباً " دستور میدهد باشد " .

ضخامت هر لایه پس از کوبیده شدن باید مطابق با مشخصات هندسی نقشه ها بوده و در هر حال نباید از ۲۰ سانتیمتر پس از کوبیده شدن تجاوز کند.

این مصالح باید بدستورد دستگاہ نظارت آبپاشی و غلتک زنی شود.

قبل از عمل غلتک زنی باید ترتیبی داده شود که مصالح بطور یکنواخت مخلوط و پخش گردد کلیه پستی و بلندیها، تیکه در موقع غلتک زنی ایجاد میشود باید بوسیله تیغه گیر رویا اضافه نمودن مقدار لازم مصالح زیر اساس اصلاح شود، در صورتیکه در قسمتی از استرراہ عدم اختلاط صحیح ( جدا شدن مصالح ریزدانه از درشت دانه ) مشاهده گردد باید این قسمت از استرراہ با برداشتن و ریختن مصالح مرغوب اصلاح گردد.

مقدار آب لازم جهت آبپاشی زیراساس بر مبنای درصد آب مناسب بدست آمده در آزمایشگاه برای تراکم صد درصد برای راههای فرعی درجه یک و ۹۵ درصد برای راههای فرعی درجه ۲ بروش اصلاحی آسوتحت نظر مهیندس دستگاہ نظارت انجام و باید تراکم خواسته شده را تامین کند و بهرحال آبپاشی نباید بنحوی انجام شود که موجبات بروز صدمه به بدنه خاکی راه را فراهم سازد.

## ۱۱-۴- نوع غلتك وكوبیدگی

غلتكهای مورد استفاده از نوع استوانه ۱۰-۱۲ تن ویا ویران بود ه و باید مناسب برای نوع مصالح مصرفی باشد بطوریکه حداکثر کوبیدگی سبب شکستن سنگها گردد .

غلتك زنی باید ازکناره های راه شروع وبمحور آن ختم گردد (جزد ریچها که غلتك زنی از داخل قوس وبپست ترین نقطه شروع وبه بلندترین نقطه وخارج قوس ختم میشود) .

قبل از استفاده از غلتك ویران باید غلتك زنی اولیه با غلتك استوانه ای صورت گیرد وپستی وبلندیهاییکه در اثر غلتك زنی در مصالح زیراساس بوجود میآید باید بوسیله گریدر تنظیم گردد .

نقاطیکه تراکم آنها توسط غلتك امکان پذیر نباشد باید توسط وسایل دستی مکانیکی بقسمی متراکم گردد که مشخصات خواسته شده را تامین نماید ضمناً " تراکم نسبی در قشرهای زیراساس باید بمیزان ۱۰۰٪ برای راههای فرعی درجه يك و ۹۵ درصد برای راههای فرعی درجه ۲ بروش اصلاحی آشوباشد .

## ۱۱-۵- معادن

معادن قشر زیراساس که از آنها میتوان استفاده نمود روی نقشه ها 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 ویا معادن جدیدی را پیشنهاد نمود ه سپس با موافقت واجازه کتبی دستگا ه نظارت که متکلی با آزمایشهای انجام شده در آزمایشگا ه خواهد بود از منابع جدید استفاده نماید بدون آنکه از این بابت وجه اضافی دریافت کند . پیمانکار باید حتی المقدور برای استفاده از معادن بیل مکانیکی ویا وسائل مکانیکی دیگری که قابلیت کار کردن در سطح عمودی داشته باشد بکاربرد ه و سطح معدن را عمودی باز کند تا مواد و مصالح بهتر مخلوط شود . در صورتیکه مهتدس دستگا ه نظارت تشخیص دهد که در معدن با استفاده از قشرهای افقی ممکن

است اختلاط صحیح بدست آید میتواند دستورکتبی برای استفاد ه از این طریق را بد هد .

در صورت لزوم مشخصات اضافی برای نوع قشرزیراساس در مشخصات خصوصی داده خواهد شد . هر نوع پل موقت و بارها های اتصالی برای حمل مواد از معدن تا بستر راه توسط پیمانکار و بهزینده اوساخته خواهد شد و از این بابت وجهی به پیمانکار پرداخت نخواهد شد .

قبل از استفاد ه از معدن پیمانکار باید لایه های خاک نباتی روی سطح معدن و مواد نامناسب را بد ستور مهتدس دستگا ه نظارت تا حد لازم برداشته و پس از استفاد ه از معدن در صورت ضرورت از لحاظ موقعیت محلی باد ستور دستگا ه نظارت روی آنرا تنظیم نماید .

پیمانکار باید قبل از بازکردن کامل معدن جهت استفاد ه اطمینان حاصل کند که مصالح مورد نیاز با مشخصات مورد نظر حد 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 دانه ها از هم جدا نشود .

#### ۱۱-۶- طرز اندازه گیری

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

#### ۱۱-۷- کنترل سطح راه

کنترل این قشر طبق شیب های طولی و عرضی داده شده در نقشه ها توسط شمشه ۴ متری بعمل خواهد آمد . اختلاف پستی و بلندی در هر جهت نباید از ۱۵ میلیمتر تجاوز نماید . اگر سطح نهائی قشر زیراساس بیش از ۲/۵ سانتیمتر از رقوم پروژه بالاتر باشد باید سطح آن محل را تراشید ه و پس از اضافه کردن مصالح مجدداً آبپاشی و مخلوط و متراکم کرد .

## فصل دوازدهم

الف - قشر اساس (BASE)

## ۱۲-۱- شرح

این عملیات شامل تهیه و پخش و کوبیدن سنگ شکسته یا شن و ماسه شکسته میباشد که روی بستر آماده شده راه یا روی لایه زیراساس طبق مشخصات زیر انجام میگردد:

## ۱۲-۲- مصالح

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

درصد وزنی رد شده از الکهای استاندارد با سوراخهای چهار گوش طبق روش آشو								مشخصات الک
دانه بندی								
VIII	VII	VI	V	IV	III	II	I	
—	—	—	—	—	—	۱۰۰	۱۰۰	۲ اینچ
—	—	—	—	۱۰۰	۱۰۰	۷۰-۱۰۰	—	۱ ¼ اینچ
—	—	۱۰۰	۱۰۰	۷۰-۱۰۰	—	۵۵-۸۵	—	۱ اینچ
۱۰۰	۱۰۰	۷۰-۱۰۰	—	۶۰-۹۰	—	۵۰-۸۰	—	¾ اینچ
—	—	۵۰-۸۰	—	۴۵-۷۵	—	۴۰-۷۰	—	½ اینچ
۴۵-۸۰	۳۵-۶۵	۳۵-۶۵	۳۵-۶۵	۳۰-۶۰	۲۵-۵۵	۳۰-۶۰	۲۰-۵۰	نمره ۴
۳۰-۶۰	—	۲۰-۵۰	—	۲۰-۵۰	—	۲۰-۵۰	—	نمره ۱۰
۲۰-۳۵	—	۱۵-۳۰	—	۱۰-۳۰	—	۱۰-۳۰	—	نمره ۴۰
۵-۱۵	۰-۱۰	۵-۱۵	۰-۱۰	۵-۱۵	۰-۱۰	۵-۱۵	۰-۱۰	نمره ۲۰۰

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

۲۰-۱۷۶ T آشو باید پس از کوبیده شدن حداقل برابر ۳۰ باشد .

در هیچ حالتی نباید مصالح رس شده از الك شماره ۲۰۰ بیش از  $\frac{1}{4}$  مصالح رس شده از الك شماره ۴ 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 ۴ باقی میماند باید لا اقل در دو جبهه شکسته شده باشد . مصالح باید عاری از کلوخه های خاک رس و مواد نباتی بوده و ضریب سایش مصالحی که روی الك شماره ۴ باقی میماند طبق روش ۲۰-۹۶ T آشو ( در ۵۰۰ دور آزمایش ) از ۵۰ درصد تجاوز نکند .

در مورد انواع دانه بندی داده شده در جدول فوق مصالحی که از الك شماره ۴ عبور میکند باید غیر پلاستیک ( N.P. ) بوده و حد روانی آن طبق روش ۲۰-۸۹ T از ۲۵ 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 نمایند و در صورت جدا شدن باید مصالح ریز و درشت به مرور مخلوط گردد .

### ۱۲-۳- پخش مصالح

مصالح لایه اساس روی بستر آماده شده راه طبق مشخصات و ضخامت تعیین شده در نقشه ها تا ۱۵ سانتی متر ضخامت و در یک لایه ریخته و کوبیده خواهد شد پخش مصالح ممکنست بوسیله پخش کن مکانیکی یا کامیونهای پخش کن و یا تیغه گیردر انجام گیرد . هنگام پخش و کوبیدن باید ضخامت لایه اندازه گیری شود تا در صورت لزوم اضافه و یا کمبود مصالح اصلاح گشته و پس از کوبیدن ضخامت مورد نظرید ست آید

١٢-٤- کوبیدن

کوبیدن مانند بند شماره ١١-٣ و با غلتکهای استوانه ای یا لاستیکی و یا وایبران انجام خواهد شد. عمل غلتک زنی بتدریج از کناره 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 پست ترین نقطه قوس شروع گردد.

آزمایش دانسیته (کوبیدگی) طبق روش آشو ٦٨-١٨١ T و ضریب کوبیدگی طبق روش اصلاح شده آشو ٢٠-١٨٠ T (روش C یا D) انجام میشود و نسبت دانسیته در محل به حد اکثر وزن مخصوص حاصله در آزمایش فوق نباید از ١٠٠ درصد کمتر باشد در غیر اینصورت باید غلتک زنی ادامه یابد تا ضریب مسورد نظر حاصل شود، در صورت پیشنهاد پیمانکار و تصویب دستگاه نظارت برای بدست آوردن حد اکثر تراکم فوق از هر نوع وسایل مکانیکی مورد قبول که این منظور را تامین نماید میتوان استفاده کرد تا حد اکثر ضریب کوبیدگی ١٠٠٪ 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 لایه اساس نباید بیش از یک سانتیمتر نسبت به ضخامت تعیین شده روی نقشه ها تغییر کند، تغییرات در یک جهت پذیرفته نخواهد شد.

پس از کوبیدن لایه اساس از هر صد متر طول راه اندازه گیری ضخامت لایه بعمل خواهد آمد تعیین ضخامت لایه با طریقه گمانه زنی



- ( Sondage ) ویا بطریقه مورد قبول دیگری صورت خواهد گرفت •  
 محل‌هاییکه باید اندازه گیری شود توسط مهندس دستگاه نظارت تعیین  
 خواهد شد •  
 هرگاه ملاحظه شود که ضخامت لایه اساس خارج از حدود تغییرات  
 مجاز باشد فواصل اندازه گیری ضخامت لایه ممکنست تا ۱۰ متر تقلیل  
 داده شود • برای اصلاح لایه اساس باید سطح آنرا خراش داده و مجدداً  
 آبیاشی و متراکم نمود تا حد اکثر ضریب کوبیدگی ۱۰۰٪ بدست آید •  
 محل‌هاییکه سنداژ ویا کند ه میشود زیر نظر دستگاه نظارت و به‌زینده پیمانکار  
 باید پروباتخماق مکانیکی ویا مشابه کوبیده شود •

#### ب- قشر رویه

#### ۱۲-۶- شرح

این عملیات شامل تهیه وپخش وکوبیدن مصالح مخلوط‌شده و ماسه روی  
 بستر آماده شده راه یاروی لایه زیر اساس طبق مشخصات زیر انجام  
 میگردد •

#### ۱۲-۷- مصالح قشر رویه

مصالح منتخب جهت مصرف در قشر رویه باید طبق مشخصات آس—  
 M ۱۴۷-۵۷ بشرح زیر باشد :

۱۲-۷-۱- دانه‌های درشت باقیمانده روی الك شماره ۱۰ بایستی مرکب از  
 دانه‌های سخت وبادوام و متشکل از قطعات سنگ پاش وقلوه باشد  
 این مصالح نبایستی در اثر یخبندان و وارفتن مکرر ویا چند مرتبه  
 متوالی تروخشك شدن بشکنند و حداکثر درصد سایش در آزمایشش  
 لوس آنجلس نبایستی از ۵۰ درصد تجاوز کنند •

تبصره : مهندس میتواند بر حسب نوع مصالح در دسترس این درصد سایشش  
 را تغییر دهد •

۱۲-۷-۲- دانه‌های ریز رده شده از الك شماره ۱۰ بایستی مرکب از دانه‌های  
 طبیعی ویا شکسته و دانه‌های ریز معدنی رده شده از الك شده  
 از الك نمره ۲۰۰ باشد •

مقدار رد شد ه ازالک شماره ۲۰۰ نبايستى از ۳ مقدار رد شد ه ازالک شماره ۴۰ تجاوز نمايد . مصالح رد شد ه ازالک شماره ۴۰ بايستى داراى حداکثر روانى ۲۵ و درجه خميرى بين ۴ و ۹ باشد .

۳-۲-۱ مصالح مخلوط - مصالح مخلوط بايستى عارى از مواد نباتى و کلوخه و قطعات خاک رس بود ه و بايستى داراى يکى از دانه بنديهائى جدول ذيل باشد :

درصد وزنى رد شد ه ازالک با سوراخهاى چهارگوش				شماره الك
د	ج	ب	الف	
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱ اينچ
-	-	۱۰۰-۶۰	۸۵-۵۰	" ۳/۸
۱۰۰-۷۰	۱۰۰-۵۵	۸۵-۵۰	۶۵-۳۵	شماره ۴
۱۰۰-۵۵	۱۰۰-۴۰	۷۰-۴۰	۵۰-۲۵	۱۰ "
۷۰-۳۰	۵۰-۲۰	۴۵-۲۵	۳۰-۱۵	۴۰ "
۲۵-۸	۲۰-۸	۲۰-۸	۱۵-۸	۲۰۰ "

### ۱۲-۸- معادن

پيمانکار بايد بطورکلى شن و ماسه را بطور مخلوط يا مجزا از منابعى که در روى نقشه ها نشان داده شده است و يا از منابعى که بوسيله مهندس ارائه ميگردد تهيه کند . مهندس محل دقيق بدست آوردن اين مصالح را تعيين خواهد کرد . پيمانکار مجاز خواهد بود محلهاى ديگرى را براى تحصيل شن و ماسه براى تصويب مهندس پيشنها د کند و در هر صورت پيمانکار مسئول بدست آوردن مصالح بمقدار کافى بود ه و بهزينه خود کليه حقوق مالکانه وساير هزينه ها را پرداخت خواهد کرد .

تصويب محل منابع شن و ماسه از طرف مهندس دليل اين نخواهد بود که کليه مصالح موجود در يك معدن براى استفاد ه قشر رويسه مناسب و کافى است و اگر مواد ديگرى براى اضافه کردن بمصالح موجود لازم تشخيص داده شوند اين مصالح بايد از معادن ديگرو يا تصويب مهندس بدست آيند و در رايستى صورت همچگونه هزينه اضافى تعلق نخواهد گرفت .

طبقات یا قسمت‌هایی از مصالح معادن که نامناسب باشند باید دور ریخته شوند • روش استفاد ه و اختلاط مصالح مختلف از معادن باید طوری باشد که با مشخصات مشروح زیر مطابقت کند :

برای بدست آوردن مصالح مناسب برای قشرروئی جاد ه پیمانکار ممکنست ناگزیر از خورد کردن شن و یا بدست آوردن شن و ماسه از معدن دیگریا اختلاط آن با مصالح معدن موجود شود • در هر حال شن و سنگی که مقدار قابل ملاحظه آنها به تشخیص مهندس تکه های صاف باشد نباید بکار برده شود • مگر اینکه خرد گردد در این صورت کلیه هزینه های خرد کردن و شکستن سنگ در قیمت‌ها منظور شده است •

مصالحی را که بتصویب مهندس برای بکار بردن قشررویه جاد ه رسیده باشند میتوان در نقاطی که بوسیله مهندس تعیین میشود انبار کرد قبل از انبار کردن این مصالح پیمانکار باید محل انبار کردن را کاملاً تمیز نماید •

خاک رسی که از محل قرضه یا حفاری کنار راه در صورت ضرورت بمنظور اختلاط باشن و ماسه برای قشررویه جاد ه بکار میرود باید عاری از هرگونه مواد آلی و نباتی و مضر باشد •

قبل از اقدام به روسازی در طولهای متناسب (حد اکثر ۲ کیلومتر) نتایج آزمایشگاهی تراکم تهیه و بنظر مهندس رسیده و کتبا " دستور کار صادر خواهد شد •

نمونه برداری و آزمایش و پخش مصالح

۱۲-۹-

منابح تهیه مصالح برای قشررویه باید قبلاً " تعیین شده باشد و نمونه‌هایی بتعداد کافی معرف کلیه مصالح باشد لا اقل ۲۰ روز قبل از تاریخ بکار بردن این مصالح آزمایش شده و بتصویب مهندس رسیده باشد •

قبل از پخش مصالح زیر قشررویه را باید از کلیه مواد نامناسب و اضافی پاک کرد ه در صورتیکه حفره با محل‌های نرم و غیر متراکم در سطح زیر قشررویه پیدا شود و یا خاکریز طبق مشخصات انجام نشده باشد باید بوسیله خراشاندن و اضافه کردن مصالح و تراکم مجدد سطح جاد ه

های رابحدود و شبیه‌های مربوطه طولی و عرضی درآورد • در صورتیکه نامنظمی قابل ملاحظه‌ای مشاهده گردد باید بوسیله تراشیدن و فلطک زدن و آب پاشی آنها را تصحیح کرد •

بمنظور کنترل محور مسبر و شبیه‌های چوبی باید از طرف پیمانکار تهیه و کارگذاری شود و مهندس آنها را کنترل کند •

میخها باید در یک ردیف و موازات محور جاده کارگذاری شوند و فواصل بین آنها باندازه‌ای باشد که بتوان آنها را با ریسمان متصل کرد و در هر حال از ۲۰ متر نباید تجاوز کند •

قشر رویه جاده باید از یک قشر کوبیده شده و ضخامت تا ۲۰ سانتیمتر (طبق مشخصات فنی اختصاصی ویادستورد سنگا نظارت) ساخته شود مصالح قشر رویه باید بوسیله کامیون به محل حمل شده و بر روی سطح جاده ریخته شود •

عمل اختلاط توسط عبور دادن وسیله اختلاط در داخل مصالح انجام خواهد گرفت و این عمل آنقدر ادامه داد شود تا مخلوط حاصله کاملاً یکنواخت و دارای رطوبت مورد نظر باشد •

اگر عبور دادن وسیله اختلاط بیش از یکبار لازم باشد در این صورت باید لا اقل یکبار قبل از اضافه کردن آب عمل اختلاط انجام گیرد •

پس از اینکه اختلاط پایان رسید مصالح باید بضمامت یکنواخت و طبق شیب و مقطع لازم روی سطح جاده پخش شوند هر وقت مصالح بوسیله ماشینهای آب پخش کن یا بعلت بارندگی زیاد از حد لازم مرطوب شوند قبل از پخش باید بوسیله اختلاط مجدد آنرا آنقدر رها داد تا رطوبت بحد لزوم و قابل قبول برسد و در جاهائیکه اجزاء متشکله مصالح قشر رویه از یکدیگر جدا شده باشند باید بوسیله اختلاط مجدد یا بوسیله تعویض

اصلاح گردد • در بعضی مواقع برای تطبیق با مشخصات در صورت لزوم باید مصالحی از جنس مناسب بمقادیر کافی اضافه کرد در این صورت این مصالح اضافی باید بطور یکنواخت با مصالح قشر رویه مخلوط و باندازه کافی آب بآن اضافه شود تا تراکم لازم حاصل گردد • مصالحی که بدین ترتیب بدست می‌آیند قبل از تراکم باید بازرسی شده و مورد تصویب قرار گیرند •

برای اختلاط مصالح قشر رویه مینوان روشهای دیگری که نتیجه آن معادل مشخصات این بند یا بهتر از آن باشد بشرط تصویب مهندس به کاربرد •  
 عملیات پخش مصالح محدود با فاصله ۵۰۰ متر قبل از عملیات تراکم خواهد بود •

## ۱۰-۱۲- کوبیدن

آزمایش دانسیته (کوبیدگی) طبق روش آشو ۵۷-۱۸۰ T (روش D) انجام میشود و نسبت دانسیته در محل به حداکثر وزن مخصوص حاصله در آزمایش فوق نباید از ۱۰۰ درصد کمتر باشد •

آب اضافی در صورت لزوم در حین تراکم و غلطک زنی باید بمصالح اضافه شود تا تراکم مورد نظرید ست آید " در جا هائیکه غلطک نمیتوان بکاربرد عمل تراکم طبق مشخصات فوق باید با تخماتق های مکانیکی که کمتر از ۵۰ پوند وزن نداشته باشند انجام گیرد سطح قشر رویه جاده باید با غلطکهای مناسب متراکم و صاف شوند بطوریکه هیچ نوع نامنظمی در آن مشاهده نشود و شیب و مقطع راه طبق مشخصات باشد • اگر در طی مدتیکه عملیات تراکم انجام میگردد قشر رویه بیش از حد توسط ماشینهای آبیاشی یا بعلت بارندگی مرطوب شود در اینصورت این قسمتها باید برداشته شده و هوا داده شوند و دوباره متراکم شدند تا با مشخصات تطبیق پیدا کند •

## ۱۱-۱۲- ضخامت و صافی سطح راه

قشر رویه جاده قبل از تحویل باید بمنظر کنترل ضخامت مورد لزوم و همچنین صافی سطح روئی آزمایش شود • سطح تمام شده قشر رویه که ضخامت متراکم شده آنها کمتر از آنچه که در نقشه هانشان داده شده یا مهندس دستور داده باشد یا دارای موجهائی بمیزان  $\frac{1}{4}$  سانتیمتر در هر ۴ متر باشد باید بوسیله خراشاندن سطح روئی و تراکم مجدد برای تطبیق با مشخصات اصلاح شود • لکه گیری سطوح بدون برداشتن مصالح و اتصال مصالح جدید با سطح زیرین راه اجازه داده نخواهد شد •

اندازه گیری قشر روئی برای پرداخت به طبق مفاد و شرایط این بند و برای حجم خالص قشر تکمیل شده و وقبول شده قشر رویه که در محل اندازه گیری شده باشد بعمل خواهد آمد •

اندازه گیری شامل سطوحی خارج از آنچه که در نقشه هانشان داده است نخواهد بود مگر اینکه کتبا " از طرف مهندس دستور صادر شده باشد •

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 آفشته نموده و موجب چسبیدن آن با قشر روش 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* RC-1*
۴۰-۷۵	SS-1
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

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

باتوجه باینکه ضخامت اندود سطحی باید حتی المقدور کم باشد لذا بکار بردن امولسیون که پخش مقدار کم و یکنواخت قهرا ممکن میسازد برای این منظور ارجح میباشد .

اگر برای اندود سطحی قیر مایع زود گیر بکار رود مقدار آن حداکثر ۰.۰۴ گرم در متر مربع و چنانچه امولسیون بمصرف برسد مقدار آن بین ۰.۰۲ تا ۰.۰۶ گرم در متر مربع میباشد که در هر مورد باتوجه به کیفیت سطحی که اندود میشود مقدار دقیق آن توسط دستگاه نظارت تعیین میگردد .

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

قابل توجه : باتوجه باینکه درجات حرارت داده شده در جدول شماره ۱۳-۱ اغلب بالاتر از درجه اشتعال قیرهای مذکور میباشد بطوریکه بعضی از این قیرها حتی در درجه حرارتی پایین تر از حدود 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 وسایل 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 .

۳-۱-۳- وسائل اجرای کار

وسائل لازم برای اجرای اندود سطحی به شرح زیر است :



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

۲- دستگاه پخش قیر یا مولسیون

۱۳-۳-۱- دستگاه پخش قیر

قیرپاش باید کاملاً مجهز و در عیب و تنظیم شده باشد بطوریکه بتواند قیر مایع را بطور یکنواخت در عرض معین پخش نماید و درجه حرارت قیر در حین پاشی 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 لوله‌های پخش قیر خارج می‌گردد بر حسب لیتر یا 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 مدت که 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 دقت نمود که میل به حرارت سنج به لوله‌های گرم کن قیر نچسبیده 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 قسمتهایی را که دستگاه قیرپاش نمیتواند به آن نزدیک شود، قیرپاشی نمود.

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

## 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 سفیدار 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 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 باد آرای رطوبت چیزی 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 مواضعیکه درجه حرارت هوا کمتر از ۱۰ درجه سانتیگراد است ضرورت یابد، پخش قیر یابد با موافقت دستگاه نظارت و پیش بینی های لازم بعمل آید ولی بهر حال اندود سطحی در مواضعیکه درجه حرارت هوا کمتر از ۵ درجه سانتیگراد است نباید انجام شود.

### ۱۲-۵- 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 اینصورت باید سطح آبپاشی شده قبل از پخش قیر، خشک شده و یارطوبت آن بمقتدار جزئی رسیده باشد.

### ۱۲-۶- پخش مواد قیری

پخش قیر یا مولسیون باید بوسیله دستگاههاییکه 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 قسمتهاییکه دستگاههای پخش قیر یا مولسیون نمیتواند آن نزدیک شود میتوان با استفاده از لوله پخش کن دستی، عمل قیر پاشی را انجام داد. در صورتیکه پخش مواد قیری در سطح راه درد و نواریا بیشتر صورت گیرد باید نبه نوارها در تمام طول یکدیگر را بپوشانند. 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 آغشته شدن به مواد قیری محفوظ نگه داشته شوند و زسرایت قیر یا امولسیون 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 امولسیون درهما نروزیا قشر آسفالتی پوشیده شود . هرگاه لازم باشد که عمل قیرپاشی ضمن عبور وسایل نقلیه از روی راه صورت گیرد باید همیشه نصف عرض راه برای عبور آزاد نگه داشته شود ، بطوریکه وسایل نقلیه از روی قسمت‌های قیرپاشیده شده عبور ننمایند . برای این منظور بهمانکار باید بانصب علائم ایمنی کافی وگماردن ماموران راهنما از عبور وسایل نقلیه در طول قسمت‌های قیرپاشیده شده جلوگیری بعمل آورد .

### ۱۳-۷- آزمایشها

قیرها و امولسیونهای مصرفی برای اندود سطحی باید بان مشخصاتیکه از طرف دستگناه نظارت تعیین شده است مطابقت داشته باشد . برای تعیین مقدار قیر و امولسیون بخش شده در سطح راه از آزمایش سینی استفاده میشود .



## فصل چهارم

اندود نفوذی (پریمکت)۱-۱-۱۴ تعریف

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

۱-۲-۱۴ مواد قیری

انواع قیرهاییکه برای اندود نفوذی میتوان بکاربرد با درجه حرارت پخش آنها در جدول شماره ۱-۱۴ و ۲-۱۴ داده شده است . در جدول شماره ۱-۱۴ انواع قیرهاییکه در حال حاضر توسط شرکت ملی نفت تولید میشود و در جدول شماره ۲-۱۴ انواع قیرهای با 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 قیرمایع	۴۰-۷۵	RC-1 قیرمایع
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 ۳-۱۴ ضمیمه این فصل مراجعه شود .

(\*) معمولترین قیرهاییکه برای اندود نفوذی بکار میروند قیرهای MC-1 و MC-2 میباشد .

بطور کلی قیرمایع MC-1 برای قشر اساس با تخلخل کمتر و قیرمایع MC-2 برای قشر اساس با تخلخل بیشتر بکار میروند .

میزان قیر مصرفی با توجه به تخلخل قشر اساس بین ۰/۶ تا ۱/۵ کیلوگرم در متر مربع تغییر میکند ولی بهرحال مقدار قیر مصرفی باید با اندازه‌ای باشد که ۲ ساعت پس از پخش 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 بالا تر از درجه اشتعال قیرهای مذکور میباشد بطوریکه بعضی از این قیرها حتی در درجه حرارتی پایین 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 به هیچوجه باین نوع قیرها نزدیک کرد بعلاوه بسرای 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.

#### ۱۴-۲- 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 قشر باقیمانده روی قشر اساس)
- دستگاه قیرپاش باید کاملاً مجهز و بدون عیب و تنظیم شده باشد بطوریکه بتواند

قیربایع را بطوریکنواخت در عرض معین پخش نماید و درجه حرارت قیرورحسد و تعیین شده باشد . برای این منظور باید دستگاه قیرباش مجهز به سرعت سنج باشد که سرعت دستگاه را برحسب متریا فوت در دقیقه نشان دهد . پمپ دستگاه قیرباش باید دارای تا کومتری باشد که بوسیله آن بتوان مقدار قیبری را که از لوله های پخش قیرباش خارج میگردد برحسب لیتر یا گالن در دقیقه کنترل نمود . صفحه مدرج سرعت سنج و تا کومتری باید در مقابل دید راننده دستگاه قیرباش باشد بطوریکه راننده بتواند سرعت حرکت دستگاه و مقدار پخش قیبر را همزمان تنظیم و کنترل نماید . دستگاه قیرباش باید مجهز به گرم کن بوده و در تمام مدتی که گرم کن کار میکند قیبر در جریان باشد . دستگاه قیرباش باید مجهز به حرارت سنج قابل باز پیسی باشد که درجه حرارت قیبر را نشان دهد . باید دقت نمود که میله حرارت سنج به لوله های گرم کن قیبر نچسبیده باشد . طول لوله پخش باید بطور عادی حدود ۴ متر بوده و برای عرضهای کمتر و بیشتر نیز قابل تنظیم باشد .

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

لوله پخش قیرو شیر چشمه های آن باید طوری تعبیه شده باشد که بمنظور پخش یک نواخت قیبر بطور دلخواه قابل تنظیم باشد .

#### محدود بیتهای فصلی

—۴—۱۴

اند و 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 قیبر درجه حرارت هوا در سایه موقعیکه هوا رو بگرمی می رود باید بیشتر از ۱۰ درجه سانتیگراد و وقتی که هوا رو بسردی

می‌رود بیش از ۱۵ درجه سانتیگراد باشد .

#### ۱۴-۵- پاک کردن سطح راه

قبل از پخش 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 .

#### 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 ۱۰ درصد مقدار مشخص شده توسط دستگاه نظارت کمتر یا بیشتر باشد . قیر باید بطور یکنواخت در سطح راه پاشیده شود بطوریکه سطح کم قیر یا پر قیر در سطح راه بوجود نیاید . در مورد سطوح محدود کم قیر و قسمت‌هایی که 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 دو نوار 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 قرصه 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 .

## ۱۴-۲- پخش مصالح سنگی

در صورتیکه قیراندود نفوذی پس ازحدود ۴۸ ساعت کاملاً درقشر اساس نفوذ نکرده باشد باید طبق دستور دستگاه نظارت برای جذب قیر اضافی باندازه کافی سنگ شکسته ریزدانه و یا ماسه روی قیرپخش شود . پخش مصالح سنگی در سطوح محدود بادست ولی درسطوح بزرگ باید باپخشکن مکانیکی انجام گیرد تا قیرپخش شده به چرخ وسایل نقلیه نجسبیده و ازسطح راه کنده نشود .

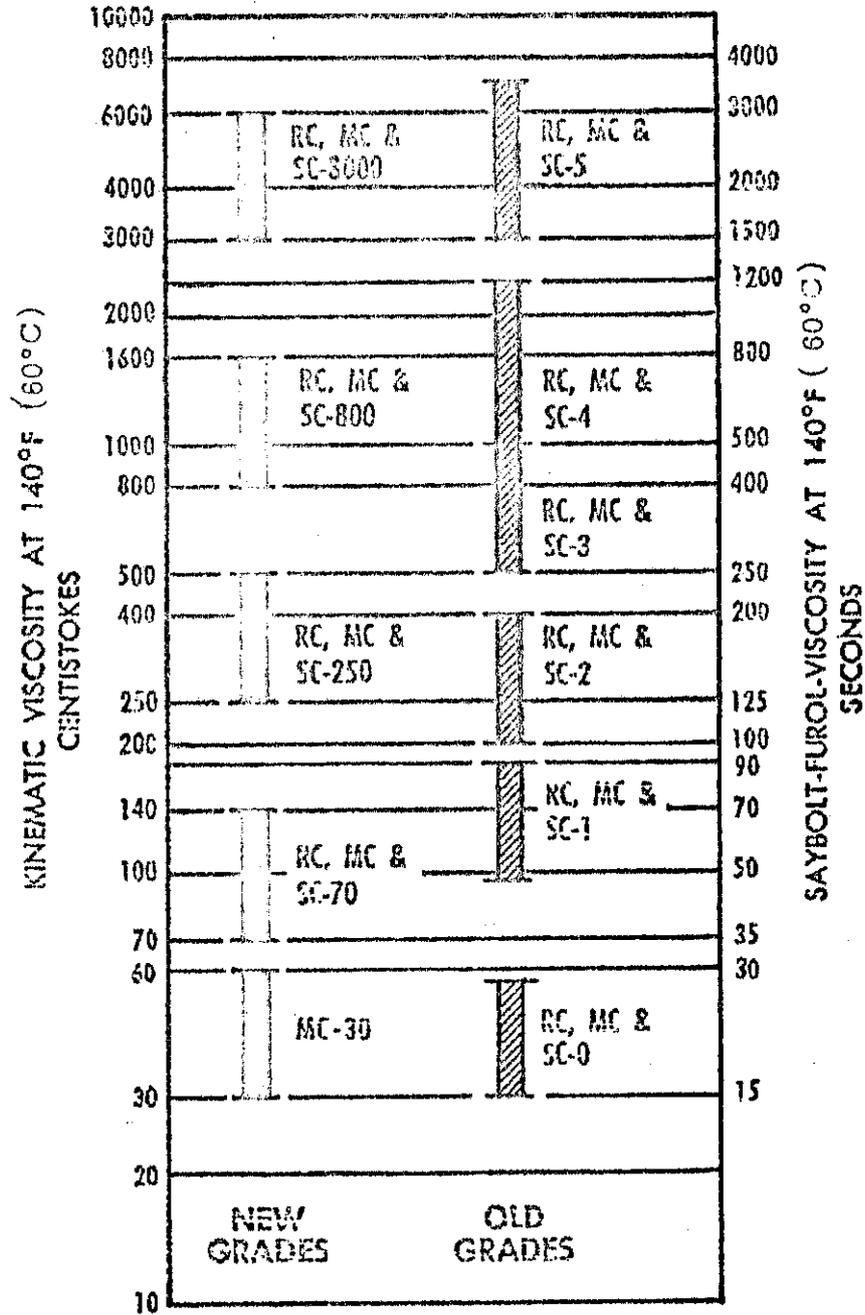
## ۱۴-۸- کنترل عبور وسایل نقلیه

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 وسایل نقلیه قرارنگیرد . هرگاه عبور وسایل نقلیه روی قسمت از راه که اندود نفوذی آن انجام شده اضطراری باشد باید قیر قبلاً کاملاً بحسم راه نفوذ کرده و خشک شده باشد و بنظر دستگاه نظارت قیرپخش شده روی راه ، به چرخ وسایل نقلیه نجسبند . هرگاه عبور وسایل نقلیه زودتر از این 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 از طرف دستگاه نظارت تعیین شده است مطابقت داشته باشد .  
برای تعیین مقدار قیرپخش شده در سطح راه از آزمایش سینی استفاده میشود .





نمودار شماره ٤-٣ - 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 ۱۰-۲

درجه حرارت پخش (سانتیگراد)	نوع قیر طبقه بندی جدید
۵۰-۸۵	RC-70 قیرمایع
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 (پرمکت) مراجعه شود.

جدول شماره ۱۰-۱

درجه حرارت پخش (سانتیگراد)	نوع قیر
۴۰-۷۵	RC-1 قیرمایع
۶۰-۹۰	RC-2 " "
۷۵-۱۰۵	RC-3 " "
۸۰-۱۱۰	RC-4 " "
۱۰۰-۱۲۰	RC-5 " "
۴۵-۸۰	MC-1 " "
۷۰-۱۰۰	MC-2 " "
۸۰-۱۱۰	MC-3 " "
۹۰-۱۲۰	MC-4 " "
۱۰۵-۱۲۵	MC-5 " "
۱۴۰-۲۰۰	AC-120-150 قیرخالص
۱۲۵-۱۹۵	AC-200-300 " "
۲۵-۵۵	RS-1 آمولسیون
۴۵-۷۰	RS-2 " "
۲۵-۵۵	CRS-1 " "
۴۵-۷۰	CRS-2 " "
۲۵-۵۵	SS-1 " "
۲۵-۵۵	CSS-1 " "



درجات حرارت داده شده درجد اول مذکور جنبه راهنمائی 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 جد اول شماره ۱۵-۱-۱۵۱-۲ اغلب بالاتر از درجه اشتعال قیرهای مذکور میباشد بطوریکه بعضی از این قیرها حتی در درجه حرارتی پائین تر از حدود 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 شعله‌های مورد استفاده قرار گیرد.

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

### ۳-۱۵- 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.



درصد رد شده وزنی از الکهای استاندارد آمریکا با سوراخهای چهار گوش						اندازه الک
۶	۵	۴	۳	۲	۱	
—	—	—	—	—	—	۱ اینچ
—	—	—	۱۰۰	—	۱۰۰	۲/۴
—	—	۱۰۰	۹۰-۱۰۰	۱۰۰	۸۵-۱۰۰	۱/۲
۱۰۰	۱۰۰	۸۵-۱۰۰	۴۰-۷۰	۸۵-۱۰۰	۰-۳۰	۲/۸
—	—	—	—	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 در ستونهای ۱ و ۲ نسبت بمصالح سنگی مندرج در ستونهای ۳ و ۴ و ۵ یک دست تر بوده و لذا در مواردیکه منظور اصلی از سیل کت زهر کردن سطح رویه های آسفالتی باشد بیشتر بکار برده میشود. مصالح سنگی مندرج در ستون ۶ برای سیل کت با ماسه (Sand Seal) بکار میرود.



مصالح سنگی که بمصرف میرسد باید بطورکلی مکعبی بوده و از مصالح سخت و مقاوم با سطوح زیر و تمیز و عاری از مواد خارجی باشد . وزن مخصوص مصالح سنگی بایست حد و  $2/65$  بوده و ضریب سائش آن طبق روش آشوه  $65-96$  T (در  $500$  دور آزمایش) نباید از  $30$  درصد تجاوز کند . به علاوه هرگاه طبق روش آشوه  $65-104$  T آزمایش گردد پس از  $8$  بار آزمایش با سولفات سدیم افت وزن آن نباید بیش از  $8$  درصد باشد و در هر حال درصد جذب آب مصالح سنگی نباید از  $2$  درصد بیشتر باشد . شصت درصد (درصد وزنی) مصالح باقیمانده روی الک شماره  $8$  باید در وجیبه یا بیشتر شکسته شده باشد .

مصالح باید عاری از خاک رس و مواد دیگری که مانع چسبیدن قیر مصالح سنگی میگردد بوده و 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 آزمایش  $65-182$  T آشورابکار برد .

#### ۵-۱- مقدار قیر و مصالح سنگی

بطورکلی میتوان حد و مقدار قیر (با استثناء 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 .



(۶۰)

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	۱/۴-۱/۱
۲	۸-۱۱	۰/۷-۰/۹
۳	۱۳-۱۷	۱/۴-۱/۱
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 برجدول

فوق باید به نسبت وزن مخصوصها 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 ۱۰ سانتیمتر

بوده و وزن آن قابل تغییر و فشار سطح تماس آن حداقل ۴۰ 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 بطوریکه نواخت در عرض معین پخش نماید و درجه حرارت قیر در حین پخش 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 لوله‌های پخش قیر، خارج میگردد بر حسب لیتر یا 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 دقت نمود که میله حرارت سنج بلوله‌های گرم کن قیر نجسبیده باشد. طول لوله پخش باید بطور مساوی 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 قسمتهایی را که دستگاه قیرپاش نمیتواند به آن نزدیک شود، قیرپاشی نمود.

لوله پخش قیروشیرچشمه‌های آن باید طهری 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 حدود درجه حرارت لازم  
برای پخش برساند . دستگاه پخش امولسیون هر روز پس از خاتمه کار باید  
بسا کروسیل یا مواد مشابه کاملاً " شسته شود در مواردیکه امولسیون مصرفی از  
نوع کاتیرنیک ( 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 نگرفته 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- محدودیتهای فصلی

شیلت 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 شیلت قیر بکار رود باید اجزای عملیات در مواقع گرم و خشک سال صورت پذیرد

ولی در هر حال درجه حرارت هوا در سایه موقعیکه هوا رو گرمی میرود باید بیش از ۱۵ درجه سانتیگراد و وقتی هوا رو سردی میرود بیش از ۲۰ درجه سانتیگراد بسود و ضمناً هوا نباید مه آلود یا بارانی باشد .

#### ۱۵-۲- 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 آبپاش شده قبل از پخش قیر خشک شده و بی رطوبت 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 . کاغذ های 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 به داخل محل قرضه ها و آبروها جلوگیری بعمل آید .

هرگاه سیلکت بدون مصالح سنگین انجام شود باید مقدار قیر یا آمولسیون مصرفی کاملاً مطابق مقدار تعیین شده باشد بطوریکه پس از ۲۴ ساعت قیر یا آمولسیون در خلل و فرج سطح آسفالت نفوذ کرده و در سطح راه لکه های قیر اضافی باقی نماند . چنانچه در قسمتهای محدودی از سطح راه لکه های قیر باقی بماند باید قبسل عبور وسائل نقلیه روی آن با ماسه پوشانده شود .

## ۱۵-۹- پخش و کوبیدن مصالح سنگی

قبل از شروع عطیات 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 به 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 . پس از پخش مصالح سنگی عمل غلطک زنی شروع میشود تا دانه های مصالح سنگی کاملاً به قیر و 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 دانه های 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 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 رسیده باشد . بدیهی است با استناد تأیید مصالح انبار شده ، مصرف مصالحی که برخلاف مشخصات باشد مورد قبول واقع نخواهد شد . حداقل تعداد آزمایشها که برای مقدار بر معینسی از مصالح باید انجام شود از طرف دستگاه نظارت بماند و آزمایشگاهها بلاغ 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 ستگاه نظارت انجام گیرد. در صورتیکه پس از پخش 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 محله‌های قیر پاشیده شده قبل از پخش 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 قسمت که سیلکت انجام میشود هدایت نمود.

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



آسفالت سطحی ( Surface Treatment )

۱-۱-۱۶- تعریف

این طریقه آسفالت شامل پخش یک یا دو قشر مواد قیری همراه با مصالح سنگی روی سطح آماده شده راه میباشد . سطح راه باید قبلاً اندود نفوذی (پرمکت) شده و پس از دارای روکش آسفالتی قبلی باشد .

۱۶-۲- مواد قیری

انواع قیرها نیکه برای آسفالت سطحی میتوان بکاربرد با درجه حرارت پخش آنها در جدول اول شماره ۱۶-۱ تا 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 اول 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 اول شماره ۱۶-۱ تا ۱۶-۲ اغلب بالاتر از درجه اشتعال قیرهای مذکور میباشد بطوریکه بعضی از این

قیرها حتی در درجه حرارتی پایین تر از حدود مشخص شده مشتعل میشوند ، لذا هنگام کار با این نوع قیرها باید نکات احتیاطی زیر رعایت گردد :

۱- شعله و آتش را نباید به هیچوجه با این نوع قیرها نزدیک کرد . 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 شعله‌ای مورد

استفاده قرار گیرد .

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

جدول شماره ۱۶-۲

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

جدول شماره ۱۶-۱

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

برای مقایسه انواع قیرهای متداول با قیرهای

طبقه‌بندی جدید به نمودار شماره ۴-۱

ضمیمه فصل چهارم هم‌اندود نفوذی

(بریمکت) مراجعه شود .

\* 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 و وزن ازاله های استاندارد آمریکائی				اندازه الك
سوراخهای چهار گوش				
د	ج	ب	الف	
—	—	—	۱۰۰	۱ اینچ
—	—	۱۰۰	۹۰-۱۰۰	" ۳/۴
—	۱۰۰	۹۰-۱۰۰	۲۰-۵۵	" ۱/۴
۱۰۰	۸۵-۱۰۰	۴۰-۷۰	۰-۱۵	" ۳/۸
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 تمیز و عاری از مواد خارجی باشد . وزن مخصوص مصالح سنگی باید حدود ۲/۶۵ 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 گرد پس از ۲ 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 دررد و جبهه 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

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	$\frac{2}{3}$ - $\frac{1}{8}$
ب	$\frac{1}{4}$ اینچ تا الك شماره ۴	۱۳-۱۷	$\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{1}$
ج	$\frac{3}{8}$ اینچ تا الك شماره ۸	۸-۱۱	$\frac{0}{7}$ - $\frac{0}{9}$
د	الك شماره ۴ تا الك شماره ۱۶	۵-۸	$\frac{0}{4}$ - $\frac{0}{7}$

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 آنهـ  
بند ب‌های "ب" یا "ج" میتواند بکار رود .
- ۲- برای آسفالت‌های سطحی د لایه‌ای ممکنست از آنه‌بندی "الف" در لایه زیرین  
دانه بندی "ج" در لایه رویی از آنه‌بندی "ب" در لایه زیرین آنه‌بندی "د" در لایه واسه استفاده  
کرد .
- ۳- مقدار مصالح سنگی براساس وزن مخصوص  $2/65$  مشخص شده است در مواردی  
که وزن مخصوص مصالح سنگی مصرفی از  $2/55$  کمتری باشد از  $2/75$  بیشتر باشد مقدار پیر  
جدول فوق باید به نسبت وزن مخصوص ها اصلاح گردد .

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  $50$  سانتیمتر  
بوده و وزن آن قابل تغییر و فشار سطح تماس آن حداقل  $40$  پوند بر اینچ مربع ( $2/8$   
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  
قیرمایع را بطوریکه خواست در عرض معین پخش نماید و درجه حرارت قیر در حین  
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 . همپا دستگاه قیرپاش باید دارای تاکومتری باشد که بوسیله آن بتوان مقدار قیری را که از لوله های پخش قهر خارج میگردد بر حسب لیتری یا گالن در دقیقه کنترل نمود . صفحه مدرج سرعت سنج و تاکومتر 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 قهر 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 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 قسمتهای را که دستگاه قیرپاش نمیتواند بآن نزدیک شود . قیرپاش نمود .

لوله پخش قیر و شیرچشمه 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 حدود 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 بار الکتریکی مثبت ) بنوع آنیونیک ( Anionic - دارای بار الکتریکی منفی ) و یا بالعکس تبدیل شود در این صورت نیز باید دستگامپخش 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 قبضل از ریختن امولسیون بداخل مخزن دستگامپخش امولسیون ، لایه دلمه شده جدا گردد .

#### ۱۶-۷- محدودیتهای فصلی

عمل آسفالت سطحی را موقعی میتوان انجام داد که سطح راه خشک بوده (بجز در مواردی که امولسیون بکار میرود) و سطح پرمکنت با جاروی مکانیکی و یا هوای فشرده کاملاً تمیز شده باشد . اگر برای آسفالت سطحی قیر بکار رود باید اجزای عملیات در مواقع گرم و خشک سال صورت پذیرد ولی در هر حال درجه حرارت هوا در سایه موقعی که هوارویگرمی میرود باید بیش از ۱۰ درجه سانتیگراد و وقتی هواروی سردی میرود بیش از ۲۰ درجه سانتیگراد بوده و ضمناً هوا نباید مه آلود یا بارانی باشد .

#### ۱۶-۷-۲- سبز 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 دستگام 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 ریختن قیر خشک شده و یا رطوبت آن بمقدار جزئی رسیده باشد .

#### ۱۶-۸- یخش مواد قیری

قبل از ریختن قیر آسفالت سطحی در صورتیکه راه رویه آسفالتی نداشته باشد باید

روی سطح قشر اساس 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 قشر اساس 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 محلی که عمل آسفالت سطحی شروع و یا ختم میشود برای جلوگیری از پخش قیر اضافی باید کاغذ مخصوص گذارد . کاغذ های آغشته بقیر باید بلافاصله از سطح راه برداشته شود .

ضمن عمل قیر پاشی 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 وسائل پخش کن مکانیکی که در شرح وسائل اجزای 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 به 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 سطح 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 در آنه‌های مصالح سنگی در جای خود لق شده و از سطح راه کنده میشود .

در صورتیکه آسفالت سطحی در دو لایه انجام میشود موقعی باید اقدام بسه 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 ۸ ساعت کمتر باشد . قبل از پخش قیر لایه دوم باید با جاروی مکانیکی خرد 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 باران بندگی 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 سنگس کاملاً در قیر و لایه بالای مصالح لایه قبلی جاگیر شود .

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

#### ۱۰-۱۶- 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 مقادیر معینی از مصالح باید انجام شود از طرف دستگاه نظارت بامورین آزمایشگاه ابلاغ خواهد شد .

#### ۱۱-۱۶- کنترل عبور وسایل نقلیه

بعد از اتمام عملیات هر یک از لایه‌های آسفالت سطحی تا سفت شدن قیر، برای جلوگیری از کنده شدن دانه‌های مصالح سنگی از سطح راه باید از عبور وسایل نقلیه ممانعت بعمل آورد . باز کردن راه برای عبور وسایل نقلیه باید طبق دستور دستگاه نظارت انجام گیرد . در صورتیکه پس از بخش 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 وسایل نقلیه روی راه ضرورت پیدا کند باید سرعت را حد اکثر تا ۳ کیلومتر در ساعت محدود نمود . در هر حال به هیچ عنوان نباید اجازه داد وسایل نقلیه از روی محلهای قیر پاشیده 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، وسایل نقلیه را در خارج قسمتی که آسفالت انجام میشود هدایت نمود .





[omoorepeyman.ir](http://omoorepeyman.ir)