

## فهرست مشخصات فنی کارهای ساختمانی

### فصل اول - کلیات

- ۱-۱- حدود کار
- ۲-۱- استانداردها و آئین نامه ها
- ۳-۱- نمونه ها و آزمایش ها
- ۴-۱- بازرسی
- ۵-۱- جابجا کردن و توزیع مصالح
- ۶-۱- نقشه های اجرایی و کارگاهی پیمانکار
- ۷-۱- انبار کردن مصالح و تجهیزات
- ۸-۱- اعلام عدم کفایت تدابیر ایمنی

### فصل دوم - آماده سازی کارگاه، خاکبرداری و خاکریزی

- ۱-۲- پاکسازی و ریشه کنی گیاهان
- ۲-۲- خاکبرداری و خاکریزی
- ۳-۲- نحوه انجام عملیات خاکی
- ۴-۲- زهکشی
- ۵-۲- تراکم خاکریزهای جدید
- ۶-۲- پر کردن خاکبرداریها
- ۷-۲- خاکریزی اطراف سازه ها
- ۸-۲- توصیه های اجرایی ژئوتکنیکی

### فصل سوم - بتن

- ۱-۳- کلیات
- ۲-۳- طبقه بندی بتن
- ۳-۳- سیمان
  - ۱) کیفیت
  - ۲) شرایط آزمایش
  - ۳) حمل و نقل
  - ۴) انبار کردن

۵) منبع تهیه سیمان

۳-۴- مواد افزودنی

(۱) مواد افزودنی هوازا

(۲) مواد افزودنی کاهش دهنده آب

(۳) سایر مواد افزودنی

(۴) تصویب

(۵) نمونه برداری و آزمایش

۳-۵- آب

۳-۶- مصالح سنگی ریز دانه

۳-۷- مصالح سنگی درشت دانه

۳-۸- کلیات مصالح دانه ای

(۱) منابع

(۲) انبار کردن

(۳) نمونه های مصالح دانه ای

۳-۹- کیفیت بتن

۳-۱۰- روانی بتن

۳-۱۱- تعیین نسبت ها

۳-۱۲- اختلاط بتن

۳-۱۳- نمونه برداری

۳-۱۴- ریختن و متراکم کردن بتن

(۱) تصویب

(۲) کلیات

(۳) فاصله زمانی بین اختلاط و بتن ریزی

(۴) الزامات مربوط به دما

(۵) متراکم کردن بتن

(۶) بتن ریزی روی بسترهای خاکی، سنگی یا بتنی

(۷) فاصله گذاری درزهای عمودی

(۸) بتن ریزی بین آرماتورها

۳-۱۵- پیوند بتن در درزهای ساختمانی (سطوح واریز)

۳-۱۶- کلیات عمل آوردن و حفاظت بتن

۳-۱۷- هموار سازی و ترمیم

۳-۱۸- پرداخت سطح

۳-۱۹- قطعات مدفون در بتن

۳-۲۰- قالب ها



۲۱-۳- برچیدن قالبها

۲۲-۳- پوشش محافظ

۲۳-۳- پوشش بتنی

۲۴-۳- میلگرد گذاری بتن

۱-۲۴-۳- آزمایشات و گواهی تولید کننده

۲-۲۴-۳- حمل و انبار کردن

۳-۲۴-۳- نقشه ها و لیست آهن

۴-۲۴-۳- ساخت

الف- کلیات

ب- خمها

ج- سایر الزامات

۵-۲۴-۳- بتن ریزی

الف) کلیات

ب) بستن میلگرد

ج) تکیه گاهها و فاصله نگهدارها

د) فاصله بین میلگردها

ه) پوشش روی میلگردها

و) شبکه آرماتور و شبکه سیمی

۶-۲۴-۳- وصله ها

الف - کلیات

ب - طول پوشش

ج - وصله جوشی

۲۵-۳- درزهای ساختمانی، انقباض و انبساط

۱-۲۵-۳- کلیات

۲-۲۵-۳- درزهای ساختمانی

الف - کلیات

ب - اتصال و پیوند

۳-۲۵-۳- درزهای انبساط

الف - درزهای باز

ب- درزهای پر

ج- آب بندی درزها

۴-۲۵-۳- مصالح

۵-۲۵-۳- کاربرد

۱-۵-۲۵-۳- بتونه درزگیری

Cork-board joint filler-self expanding ماده یر کننده درز از نوع ۳-۲۵-۲-۵

۳-۲۵-۳-۵-۳- آب بندها (واتر استاپ ها)

الف - نصب

ب - وصله

۳-۲۶-۳- آزمایش نشت

۳-۲۷-۳- قطعات پیش ساخته بتنی

فهرست برآورد مالی مخازن آب خام فضای سبز  
(مربوط به فهرست بهای ابنیه سال ۱۳۸۶)

مخزن ۲۰۰۰ مترمکعبی نیمه مدفون

مخزن ۲۰۰۰ مترمکعبی مدفون

مخزن ۱۵۰۰ مترمکعبی نیمه مدفون

مخزن ۱۵۰۰ مترمکعبی مدفون

مخزن ۱۰۰۰ مترمکعبی نیمه مدفون

مخزن ۱۰۰۰ مترمکعبی مدفون

مخزن ۵۰۰ مترمکعبی نیمه مدفون

مخزن ۵۰۰ مترمکعبی مدفون

مخزن ۱۰۰ مترمکعبی نیمه مدفون

مخزن ۱۰۰ مترمکعبی مدفون

حوضچه زهکشی به ابعاد ۱×۱×۳ متر

حوضچه زهکشی به ابعاد ۱×۱×۶ متر

**عنوان آلبوم نقشه منضم به گزارش :**

آلبوم نقشه های قالب بندی و میلگرد گذاری مربوط به مخازن ۲۰۰۰ و ۱۵۰۰، ۱۰۰۰، ۵۰۰، ۱۰۰ مترمکعبی طرح آبرسانی و آبیاری فضای سبز رفسنجان (کد آلبوم ۱۵۵۴۲ - ۵۲۳۰ - ۵۵۸۳۳۵)

## مشخصات فنی کارهای ساختمانی مخازن آب خام شهر رفسنجان

### فصل اول - کلیات

#### ۱-۱- حدود کار

حدود کار، در مرحله برگزاری مناقصه بنا به نظر و تشخیص دستگاه اجرایی (شهرداری یا سازمان پارکها و فضای سبز رفسنجان) تعیین و تعریف خواهد شد و در اسناد مناقصه مربوطه درج میگردد. در مجلد حاضر عبارتست از: اجرای کلیه کارهای ساختمانی مرتبط با مخازن آب ۱۰۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۱۵۰۰ و ۲۰۰۰ مترمکعبی زمینی پروژه آبرسانی و آبیاری فضای سبز شهر رفسنجان، شامل قالب بندی، میلگرد گذاری و کارگذاری کلیه لوله های ورودی و خروجی تا یک متری خارج مخزن، اجرای زهکش زیر مخزن با منپولها و لوله کشی های مربوطه، کارگذاری و هدایت لوله تخلیه، شستشو، سرریز و زهکش زیر مخزن زمینی به موقعیت مناسب در خارج از محوطه پروژه خواهد بود. کلیه موارد فوق می بایست مطابق نقشه ها، جزئیات استاندارد و فهرست مقادیر و سایر مدارک پیوست انجام پذیرند.

#### ۱-۲- استانداردها و آئین نامه ها

کلیه مصالح و کارهای اجرایی بایستی مطابق استانداردهای ایران و سایر الزامات دیگری که در این مشخصات تعیین می شود باشند، مگر در مواردی که به نحو دیگری مشخص شوند. مصالح و کیفیت کار در مواردی که هیچ استاندارد ایرانی برای آنها وجود نداشته و یا در این مشخصات فنی تصریح نشده باشد باید طبق استانداردها و آئین نامه های معتبر بین المللی مورد قبول دستگاه نظارت باشد.

#### ۱-۳- نمونه ها و آزمایش ها

کیفیت کلیه مصالح و کارها باید تحت آزمایش های مشروح در این مشخصات یا سایر آزمایش های مورد درخواست دستگاه نظارت واقع شوند. پیمانکار باید در صورت درخواست دستگاه نظارت قبل از شروع کارها مقادیر کافی از نمونه ها یا سایر مدارک مربوط به نوع و کیفیت مصالح را برای تأیید در اختیار دستگاه نظارت قرار دهد. در صورتی که مصالح تحویل شده دارای کیفیتی نازلتر از نمونه های مصوب باشند یا طبق شرایط و مشخصات مربوطه نباشند مورد قبول واقع نخواهند شد و به خارج از کارگاه انتقال داده خواهند شد. کلیه هزینه های مربوط به نمونه گیری و آزمایش ها بعهده کارفرما خواهد بود.

#### ۱-۴- بازرسی

برای بازرسی کلیه مصالح در محل کارخانه، دپو (محل انبار مصالح)، کارگاه و خارج از کارگاه، دستگاه نظارت بایستی در تمام اوقات، امکان دسترسی آزاد به این محل ها را داشته باشد. بدیهی است این امر رافع مسئولیتهایی که پیمانکار در قبال تهیه مصالح مناسب دارد نمی باشد.

#### ۱-۵- جابجا کردن و توزیع مصالح

پیمانکار باید به هزینه خود کلیه مصالح و مازاد آن را در صورت لزوم جابجا، حمل و توزیع نماید. پیمانکار باید در طول اجرای کار برای نگهداری مصالح و تجهیزات انبار کافی و مناسب تهیه کند. مسئولیت خسارت احتمالی وارده بر مصالح و تجهیزات تحویل داده شده به پیمانکار یا تهیه شده توسط وی تا زمان تحویل نهایی کار بعهده پیمانکار است. هزینه های انبار، نگهداری و هزینه های تاخیر در تخلیه بار ناشی از عملکرد شرکتهای حمل و نقل و فروشندگان و همچنین هزینه های انبار کردن و ترخیص کالا از گمرک و تاخیرات مربوطه در جابجایی و حمل کالا بعهده پیمانکار خواهد بود.

#### ۱-۶- نقشه های اجرایی و کارگاهی پیمانکار

پیمانکار باید نقشه های اجرایی و کارگاهی مربوط به میلگرد گذاری، جزئیات اجرایی ستون ها و تکیه گاهها، حصار کشی، سازه های فولادی و سازه هایی که تهیه چنین نقشه هایی برای آنها درخواست می شود را برای تصویب (در ۶ نسخه مگر آنکه به نحو دیگری مشخص شده باشد) تسلیم نماید. این نقشه ها باید با توجه به موضوع نقشه نشان دهنده ابعاد اصلی، مشخصات عملیاتی و وزنی سازه ها، فضای مورد نیاز، کارهای محوطه، نوع و جنس اندودها، مواد رها ساز قالب ها و غیره باشد. صحت این نقشه ها برای این قرارداد بایستی با شرایط مکانیکال کنترل و مورد تأیید قرار گیرد و تا زمانی که نقشه های اجرایی و کارگاهی تسلیم نگردیده و طبق شرایط قرارداد مورد تصویب واقع نشده، هیچ مصالح یا تجهیزاتی نباید برای قرارداد خریداری یا ساخته شود. کلیه مصالح و کارهای ساختمانی باید طبق نقشه های مذکور باشند.

تصویب نقشه های اجرایی و کارگاهی و غیره به صورت کلی خواهد بود و رافع مسئولیت پیمانکار در قبال جزئیات طراحی، ابعاد و سایر موارد لازم برای حسن اجرای کارهای موضوع قرارداد و تحقق بازدهی و کارکرد مربوطه نخواهد بود.

پس از اجرا و تکمیل کارها، پیمانکار باید ۲ سری کامل از نقشه های چون ساخت (As Built) چاپ شده روی ترانسپارنت را تهیه و به همراه دیسکت کامپیوتری آن تسلیم کند. این نقشه ها باید جزئیات کامل کارهای اجرا شده موضوع این قرارداد را نشان دهند.

#### ۱-۷- انبار کردن مصالح و تجهیزات

نگهداری و انبار کردن مصالح خاکی، تجهیزات ساختمانی و سایر تجهیزات مورد استفاده باید به نحوی انجام شود که آسیبی به کارهای قبلی وارد نساخته و همواره کلیه قسمت های کار و کلیه تاسیسات مستقر در مجاورت کار قابل دسترس باشد. مصالح و تجهیزات باید به صورت منظم و تمیز در محل هایی نگهداری و انبار شوند که هیچگونه مزاحمتی برای عبور و مرور ساکنین مجاور ایجاد نکنند.

#### ۱-۸- اعلام عدم کفایت تدابیر ایمنی

اگر به تشخیص دستگاه نظارت، حفاظت و روشنایی کار به طور صحیح تامین نشده باشد و ایمنی لازم برای عبور و مرور اشخاص، کار یا اموال شخصی تامین نشده باشد دستگاه نظارت می تواند دستور تامین ایمنی و اتخاذ تدابیر لازم را صادر نماید و پیمانکار باید این دستورات را به طور دقیق اجرا نماید. اگر تحت این شرایط پیمانکار فوراً دستورات صادره را اجرا نکند یا قادر به اجرای آنها نباشد، و پیمانکار یا نماینده او جهت ابلاغ موارد فوق الذکر در دسترس نباشد، دستگاه نظارت می تواند ایمنی موارد مزبور را طبق تشخیص خود فراهم نماید. در این صورت پیمانکار کلیه هزینه های نیروی کار و مصالح بکار گرفته شده مربوطه را بایستی پرداخت نماید. در هر صورت عدم اقدام دستگاه نظارت به هیچوجه از مسئولیت پیمانکار در قبال هر نوع هزینه، خسارت و ضرر و زیان وارده ناشی از عدم کفایت تدابیر ایمنی نمی کاهد.

## فصل دوم - آماده سازی کارگاه، خاکبرداری و خاکریزی

### ۱-۲- پاکسازی و ریشه کنی گیاهان

پیمانکار باید طبق مشخصات مندرج در این بخش و طبق نقشه ها یا دستورات دستگاه نظارت، مناطق ساخت و ساز و مناطق قرضه را پاکسازی و گیاهان آن را ریشه کن کند و اراضی محل تخلیه زباله ها را پاکسازی نماید.

این پاکسازی باید شامل انتقال، حمل و نقل و دفع کلیه درختان، کنده درخت، بوته ها، حصارها، ساختمان ها و زباله ها باشد.

ریشه کنی شامل انتقال، حمل و نقل و دفع کنده ها و ریشه ها، کنده های مدفون، مواد آلی، پی های ساختمان و بطور کلی مصالح و مواد غیر عادی و نامناسب با توده خاک طبیعی باشد.

### ۲-۲- خاکبرداری و خاکریزی

پیمانکار باید کلیه خاکبرداری های لازم برای سازه ها، سازه های زهکشی، آبروها و کف سازیها را انجام دهد و محل خاکبرداری های انجام شده را تا حد لازم خاکریزی نماید و خاکریزها و بستر را احداث و کلیه شیب بندیها و خاکبرداری و خاکریزهای لازم برای شیب بندی محل را انجام دهد. کلیه کارها باید طبق نقشه ها و مشخصات به طور کامل انجام شود.

### ۳-۲- نحوه انجام عملیات خاکی

عملیات خاکی شامل خاکبرداری، زهکشی، سیرکوبی، مهاربندی، خاکریزی، بسترسازی و سایر کارهای مندرج در این مشخصات باید به نحوی انجام شوند که باعث خرابی یا دست خوردگی در هر یک از کارهای انجام شده قبلی موضوع قرارداد یا امکانات موجود نشود.

### ۴-۲- زهکشی

به استثنای موارد خاص، برای خاکبرداریهای پایین تر از سطح آب زیرزمینی، باید با استفاده از روش های تصویب شده زهکشی انجام شود تا مانع جریان یافتن آب به ترانشه ها، گسیختگی خاک کف و خاک دست نخورده طبیعی در طرفین ترانشه یا سست شدن مصالح پی شود و به این ترتیب با پایین آوردن سطح آب قبل از خاکبرداری و ثابت نگه داشتن تراز آب زیرزمینی بتوان لوله ها و سایر سازه ها را روی یک بستر خشک و پایدار نصب و احداث نمود.

برای تامین شرایط صحیح در حین ساخت، پیمانکار باید در تمام اوقات، ابزار و وسایل لازم و کافی (از جمله ابزار یدکی) را تهیه و نگهداری کند تا امکان متوقف کردن و برطرف کردن سریع آبگرفتگی ترانشه ها و سایر گودبرداریها فراهم شده و ترانشه ها تا زمان تکمیل کارهای مربوط به لوله ها و اجزای وابسته به آن خشک نگه داشته شوند به نحوی که دچار آبگرفتگی و یا خسارت نگردند.

کلیه آبهای پمپاژ شده یا زهکشی شده از محل مربوطه، باید با استفاده از روشهای مناسب بدون ایجاد اختلال در سایر کارها و وارد آمدن خسارت به سایر سازه ها یا اموال دفع گردد. لوله های موقتی و مجاری یا کانال های مناسب می بایست برای جریان آب احداث شوند.

#### ۲-۵- تراکم خاکریزهای جدید

پیمانکار باید هر لایه خاکریزی و همچنین بستر ترانشه ها در صورتیکه بسترسازی زیر فونداسیون انجام نشود، را حداقل تا ۹۵ درصد مطابق استاندارد آشتو اصلاح شده متراکم نماید. اگر در حین تراکم، دستگاه نظارت تشخیص دهد که مصالح مورد استفاده مناسب نیست، این مصالح باید طبق دستور دستگاه نظارت برداشته شود. فضاهای خالی ایجاد شده یا کاهش ضخامت لایه ها در اثر تراکم بایستی به نحوی که در بخش پر کردن خاکبرداری ها در این مشخصات فنی آمده است خاکریزی گردد.

#### ۲-۶- پر کردن خاکبرداریهها

خاکبرداریهایی که بنا به هر دلیلی پایین تر از رقوم مشخص شده در نقشه ها یا در مشخصات فنی انجام شود باید با مصالح منتخب از قبیل شن سرنده شده، مصالح زیر اساس یا مصالح اساس منطبق با شرایط مندرج در بخش های مربوطه این مشخصات فنی جایگزین شود. خاک حاصل از خاکبرداریهها را به تشخیص دستگاه نظارت می توان برای خاکریزها مورد استفاده قرار داد. مصالح منتخب لایه زیر اساس یا مصالح شنی شکسته لایه اساس باید حداقل به اندازه ۹۰ درصد تراکم مطابق استاندارد آشتو اصلاح شده کوبیده شود. هیچ هزینه ای بابت پر کردن خاکبرداری ها اضافه بر نقشه ها به پیمانکار پرداخت نخواهد شد.

#### ۲-۷- خاکریزی اطراف سازه ها

تا زمانی که سازه ها مقاومت کافی برای تحمل بار و عدم تغییر شکل غیر مجاز و ترک برداشتن یا سایر خسارات را بدست نیاورده، پیمانکار مجاز به بارگذاری و خاکریزی در اطراف یا روی سازه ها نمی باشد. بلافاصله پس از آنکه سازه ها از نظر سازه ای مقاومت لازم را کسب کرده و سایر کارهای لازم انجام یافته باشد در صورت نیاز بایستی آزمایش های ویژه نشت انجام گیرد. پس از تکمیل این آزمایشها باید بلافاصله کار خاکریزی شروع شده و سپس تا تکمیل آن ادامه یابد. بهترین مصالح حاصل از خاکبرداری باید برای خاکریزی در محدوده ۶۰ سانتیمتری سازه ها مورد استفاده قرار گیرد. در صورتیکه خاک حاصل از خاکبرداریهها نامناسب باشد میبایست مصالح مناسب ( از قبیل مصالح زهکش ، شن یا سنگ قلوه ) جهت خاکریزی اطراف سازه ها مورد استفاده قرار گیرد. باید با ریختن مصالح بطور یکنواخت در اطراف سازه، از وارد آمدن فشار نامتعادل خاک به سازه، جلوگیری گردد.

#### ۲-۸- توصیه های اجرایی ژئوتکنیکی

عملیات خاکی و سایر ملاحظات ژئوتکنیکی، بایستی با توجه به گزارش و مطالعات ژئوتکنیکی مشاور مربوطه انجام گیرد. در صورت تغییر فرضیات بکار گرفته شده نسبت به فرضیات ارائه شده در این گزارش بایستی مراتب جهت کسب دستورالعمل فنی به مشاور ژئوتکنیک ارجاع داده شود.



## فصل سوم - بتن

### ۱-۳- کلیات

براساس مشخصات فنی و نقشه های منضم به پیمان پیمانکار موظف است موارد ذیل را انجام

دهد :

- ۱) کلیه مصالح مصرفی بتن اعم از سیمان، آب، مصالح سنگی و مواد افزودنی و همچنین طرح اختلاط بتن بایستی قبل از شروع کار از طریق انجام آزمایشات لازم به هزینه پیمانکار، به تائید دستگاه نظارت برسد.
- ۲) تجهیزات و ماشین آلات مورد نیاز جهت نگهداری مصالح و ساخت، حمل، اجرا و عمل آوردن بتن بایستی براساس مشخصات فنی و دستورات دستگاه نظارت باشد.
- ۳) ساخت، بستن و باز کردن قالب ها .
- ۴) تهیه و بکار بردن مصالح برای درزهای انقباض، انبساط، درزهای ساختمانی و نوارهای آب بند.
- ۵) تهیه میلگردها، شبکه های سیمی و نگهدارنده ها .
- ۶) پیش بینی تجهیزات لازم جهت بتن ریزی در هوای سرد و گرم .

### ۲-۳- طبقه بندی بتن

طبقه بندی بتن در این مشخصات براساس آئین نامه ACI به شرح زیر می باشد :

- بتن B 150 پر کردن زیر فونداسیونها و بتن های کم مایه
- بتن B 200 اطراف لوله زیر سازه ها و جاده ها، بستر زیر کار و ماهیچه حاشیه بندی ها و پله بندی حوضچه ها و آدم روها .
- بتن B 350 کلیه بتن های مسلح سازه ای
- سایر طبقه بندی های بتن باید طبق نقشه ها و نظر دستگاه نظارت مورد استفاده قرار گیرند.
- توضیح : عدد سمت راست نشانگر حداقل مقاومت فشاری نمونه مکعبی ۲۰×۲۰ سانتیمتر می باشد.

### ۳-۳- سیمان

#### ۱) کیفیت

در جاهایی که بتن تحت تاثیر محیط سولفاتی شدید باشد لازم است از سیمان تیپ V استفاده شود. اگر سازه همزمان تحت تاثیر حمله سولفاتی و کلری باشد سیمان تیپ II قابل توصیه می باشد. در سایر حالتها نیز سیمان مصرفی ترجیحاً سیمان تیپ II خواهد بود. تیپ سیمان مصرفی براساس گزارش ژئوتکنیک و تائید دستگاه نظارت تعیین خواهد شد. سیمان مصرفی باید با مشخصات سیمان پرتلند و استاندارد ASTM C150 مطابقت داشته باشد. کیفیت سیمان از نظر فیزیکی و شیمیایی بایستی بطور دائم تحت کنترل باشد. خصوصاً چنانچه زمان گیرش سیمان با نوسان همراه باشد، بایستی تا مشخص شدن علت امر از مصرف سیمان ذخیره شده خودداری نمود. در هر زمانی در خلال بتن ریزی گیرش

کاذب یا گیرش آنی سیمان روی دهد، منبع تهیه سیمان مردود خواهد بود. همچنین رنگ سیمان بایستی یکنواخت باشد.

### ۲) شرایط آزمایش

سیمانهای حمل شده به کارگاه بایستی مطابق استاندارد ASTM دارای گواهی تأییدیه باشند. علاوه براین، دستگاه نظارت می تواند در کارخانه یا کارگاه از سیمان نمونه برداری کند. کلیه آزمایش های انجام شده توسط دستگاه نظارت یا تحت نظارت این دستگاه با هزینه کارفرما خواهد بود. هیچ نوع سیمانی نباید قبل از صدور مجوز دستگاه نظارت مورد استفاده قرار گیرد. اگر آزمایش ها ثابت کنند که سیمان تحویلی نامناسب است، سیمان تحویلی بلافاصله به خارج از کارگاه انتقال داده خواهد شد.

### ۳) حمل و نقل

در حمل سیمان بایستی از ماشین آلات و تجهیزاتی استفاده شود که در مقابل نفوذ رطوبت مقاوم بوده و تاثیرات آب و هوایی بر کیفیت آن اثری نداشته باشد.

### ۴) انبار کردن

بلافاصله پس از تحویل سیمان در کارگاه، برای جلوگیری از جذب رطوبت باید سیمان در یک انبار مناسب و خشک دپو و در مقابل عوامل جوی محافظت گردد. این کار باید به نحوی انجام شود که امکان دسترسی آسان جهت بازرسی و شناسایی را فراهم آورد. کف انبارها میبایست حداقل ۵۰ سانتیمتر بالاتر از زمین طبیعی باشد. برای اینکه سیمان پس از تحویل بیش از اندازه کهنه نشود، پیمانکار باید ابتدا از سیمانی که به مدت ۶۰ روز یا بیشتر در کارگاه انبار شده است استفاده کند. سیمان انبار شده به مدت بیش از ۱۲۰ روز در کارگاه بایستی استفاده گردد، مگر آنکه آزمایش مجدد کیفیت آن را تأیید نماید. انبارهای سیمان باید به نحوی ساخته شوند که گنجایش اضافی و بلااستفاده نداشته باشند. سیمان های کیسه ای نباید بیش از ۱۵ کیسه به مدت حداکثر ۳۰ روز و بیش از ۷ کیسه برای مدت زمانهای بیشتر روی هم انباشته شوند.

### ۵) منبع تهیه سیمان

پیمانکار باید ظرف مدت ۶۰ روز پس از ابلاغ قرارداد، منبع یا منابع تهیه سیمان را کتباً به اطلاع دستگاه نظارت برساند. در صورتی که سیمان از بیش از یک کارخانه تهیه شود، بایستی مقدار تخمینی سیمان مورد تهیه از هر کارخانه و برنامه زمانبندی پیشنهاد شده تهیه محموله های سیمان ذکر شود.

### ۳-۴- مواد افزودنی

#### ۱) مواد افزودنی هوازا

مواد افزودنی هوازا باید شامل ترکیباتی باشد که موجب تولید حباب هوا در بتن گردد. این امر باید طبق مشخصات فنی ذیل و شرایط استاندارد ASTM C260 باشد. مواد افزودنی مایع که به مدت بیش از ۶ ماه

در کارگاه نگهداری شده باشد نباید استفاده شود. مقدار مصرفی مواد افزودنی هوازا با توجه به کاتالوگ کارخانه سازنده و همچنین طرح اختلاط بتن در کارگاه توسط دستگاه نظارت معین خواهد شد. این مواد میبایست در تمامی واحدهای آب بند مورد استفاده قرار گیرد.

### ۲) مواد افزودنی کاهش دهنده آب

مواد افزودنی کاهش دهنده آب باید با استاندارد ASTM C494 مطابقت داشته و به تصویب برسد. ماده افزودنی به صورت مایع که متجاوز از ۸ ماه در انبار کارگاه نگهداری شده باشد نباید مصرف شود. مواد افزودنی کاهش دهنده آب به صورت گرد باید تحت همان شرایطی که برای سیمان در بند 'انبار کردن' مشخص شد، نگهداری شود. لزوم و میزان مصرف مواد افزودنی کاهش دهنده آب توسط دستگاه نظارت در کارگاه تعیین خواهد شد.

### ۳) سایر مواد افزودنی

هر گونه ماده افزودنی اصلاح کننده برای رفع نقایص موجود در دانه بندی های مصالح دانه ای یا مورد استفاده برای سایر اهداف فقط در صورت تصویب کتبی دستگاه نظارت باید مورد استفاده قرار گیرند. سازگاری مواد هوازا و روان کننده یا هر ماده افزودنی دیگر که بر اساس توصیه های سازنده و به کمک نمونه های آزمایشی تعیین میشود باید به تایید دستگاه نظارت برسد.

### ۴) تصویب

مواد افزودنی فقط در صورتی که مصرف آنها با لحاظ کردن مسائل اقتصادی نتایج رضایت بخشی داشته باشد، مورد تأیید خواهد بود. کلیه درخواست ها برای تأیید افزودنی ها باید ظرف مدت ۶۰ روز پس از ابلاغ قرارداد، به دستگاه نظارت ارائه گردد. پیمانکار باید در زمان درخواست تصویب، اطلاعات مربوط به آزمایش های انجام شده توسط یک آزمایشگاه مستقل را تسلیم نماید. پس از تصویب، گواهی تأیید مواد مصرفی باید هر ۶ ماه یک بار تهیه شود و این گواهی باید نشان دهد که مواد افزودنی اصلی مصوب تغییری نکرده است.

### ۵) نمونه برداری و آزمایش

مواد افزودنی باید طبق استانداردهای ASTM مورد نمونه برداری و آزمایش قرار گیرد. مواد افزودنی را می توان در کارخانه یا کارگاه نمونه برداری کرد. کلیه آزمایش ها باید تحت نظر دستگاه نظارت و با هزینه پیمانکار انجام شوند. اگر آزمایش ها ثابت کنند که مواد افزودنی تحویل شده مناسب و رضایت بخش نیستند سریعاً به بیرون از کارگاه منتقل خواهد شد.

### ۳-۵- آب

آب مصرفی برای بتن باید تمیز، تازه و عاری از روغن، اسید، قلیا یا سایر مواد مضر باشد و از منابع مورد تأیید تهیه شده باشد.

### ۳-۶- مصالح سنگی ریز دانه

مصالح سنگی ریز دانه شامل ماسه طبیعی بایستی مطابق استاندارد ASTM C33 و شرایط زیر باشد:

دانه بندی

اندازه الک ASTM	درصد وزنی عبوری از الک ها (میلیمتر ۴/۸ - ۰)
۳/۸ اینچ (۹/۵ میلیمتر)	۱۰۰
نمره ۴ (۴/۷۵ میلیمتر)	۹۵-۱۰۰
نمره ۸ (۲/۳۶ میلیمتر)	۸۰-۱۰۰
نمره ۱۶ (۱/۱۸ میلیمتر)	۵۰-۸۵
نمره ۳۰ (۰/۶ میلیمتر)	۲۵-۶۰
نمره ۵۰ (۰/۳ میلیمتر)	۱۰-۳۰
نمره ۱۰۰ (۰/۱۵ میلیمتر)	۲-۱۰

ضریب نرمی

ضریب نرمی مصالح ریزدانه نباید از ۲/۳ کمتر و از ۳/۱ بیشتر باشد، ضریب نرمی نباید بیش از ۰/۲۰ با ضریب نرمی پایه اختلاف داشته باشد.

ناخالصی های آلی

شدت رنگ آن نباید تیره تر از دو سوم شدت رنگ محلول استاندارد شده باشد. (تیره تر از Plate 2 تعیین شده در ASTM C40 نباشد).

سیلت

میزان سیلت موجود در ماسه نبایستی از ۲ درصد تجاوز نماید.

مقاومت ملات

مقاومت فشاری نسبی ۷ روزه مطابق (ASTM C87) نباید کمتر از ۹۵ درصد باشد.

سلامتی مصالح

حداکثر افت متوسط وزنی در اثر ۵ سیکل آزمایش سلامت با استفاده از سولفات سدیم ۱۰ درصد می باشد.

ارزش ماسه

ارزش ماسه ای مصالح ریز دانه نبایستی از ۷۵ کمتر باشد.

### ۲-۷- مصالح سنگی درشت دانه

این مصالح باید شامل شن با دانه بندی خوب یا سنگ شکسته شده مطابق استاندارد ASTM در مورد مشخصات آزمایش مصالح دانه ای بتن 33 °C و همچنین طبق شرایط زیر باشد (سایر محدوده های دانه بندی استاندارد فوق نیز با تائید دستگاه نظارت قابل استفاده خواهد بود):

#### دانه بندی

درصد وزنی عبوری از سرندهای جداگانه			اندازه الک
(۳۷/۵-۶۳ میلیمتر)	(۳۷/۵-۴/۷۵ میلیمتر)	(۴/۷۵-۱۹ میلیمتر)	
۱۰۰			۳ اینچ (۷۵ میلیمتر)
۹۰-۱۰۰			۲/۵ اینچ (۶۳ میلیمتر)
۳۵-۷۰	۱۰۰		۲ اینچ (۵۰ میلیمتر)
۰-۱۵	۹۵-۱۰۰		۱/۵ اینچ (۳۷/۵ میلیمتر)
-	-	۱۰۰	۱ اینچ (۲۵ میلیمتر)
۰-۵	۳۵-۷۰	۹۰-۱۰۰	۳/۴ اینچ (۱۹ میلیمتر)
	۱۰-۳۰	۲۲-۵۵	۳/۸ اینچ (۹/۵ میلیمتر)
	۰-۵	۰-۱۰	نمره ۴ (۴/۷۵ میلیمتر)
		۰-۵	نمره ۸ (۲/۳۶ میلیمتر)

#### ناخالصی های آلی

شدت رنگ آن نباید تیره تر از یک سوم شدت رنگ محلول استاندارد باشد. (تیره تر از Plate 1 مطابق ASTM C40 نباشد).

#### سیلت

میزان سیلت موجود در مصالح درشت دانه نباید از ۱ درصد تجاوز نماید.

#### سلامتی مصالح

حداکثر افت متوسط وزنی در اثر ۵ سیکل آزمایش سلامت با استفاده از سولفات سدیم ۱۴ درصد می باشد.

حداکثر ابعاد سنگدانه های مورد استفاده در بتن به شرح زیر می باشد :

الف) ۶۳ میلیمتر : برای دال های ضخیم، دیوارها و ستونهای با ضخامت بیش از ۱ متر.  
ب) ۳۸ میلیمتر : برای دیوارها و دال ها با ضخامت ۰/۳ تا ۱/۰ متر، شمع ها، سر شمعها، پاشنه ها و پی های گسترده.

ج) ۹ میلیمتر : دیوارها، تیرها و دالها با ضخامت کمتر از ۰/۳ متر.

## ۱) منابع

پیمانکار باید مصالح دانه ای را از منابع طبیعی شن و ماسه واقع در اطراف محل پروژه تهیه کند. پیمانکار باید مدارک کافی مبنی بر اینکه منبع پیشنهادی او برای تامین مصالح دانه ای پاسخگوی شرایط و نیازهای این مشخصات فنی می باشد را تسلیم نماید. این مدارک باید شامل نتایج آزمایش های انجام شده در یک آزمایشگاه مصوب باشد. براساس نتایج این آزمایشها، دستگاه نظارت ضرورت انجام آزمایشهای بیشتر توسط پیمانکار را تعیین خواهد کرد. کلیه آزمایشها باید تحت نظر دستگاه نظارت و به هزینه پیمانکار انجام شوند.

تصویب منابع مصالح دانه ای براساس آزمایش های انجام شده در آزمایشگاه نباید به مفهوم مناسب بودن کلیه مصالح موجود در منبع مورد نظر تلقی شود و دستگاه نظارت می تواند لایه های زمین در محدوده منابع مصوب را در صورت لزوم مردود نماید. پیمانکار باید منابع تامین مصالح دانه ای را از کلیه درختها، بوته ها، ریشه های گیاهی، گیاهان، خاک و نهشته های باد آورده پاکسازی نماید.

شن و ماسه میبایست تمیز و مقاوم، سخت و یکدست و بدون هرگونه آلودگی باشد. دانه ها بایستی گرد و یا مکعبی بوده و نبایستی بیش از ۲۰ درصد وزنی دانه ها در هر اندازه مسطح و یا میله ای شکل باشند. دانه مسطح دانه ایست که نسبت پهنا به ضخامت آن بیش از ۳ باشد. دانه میله ای دانه ایست که نسبت طول به عرض آن بیش از ۳ باشد.

## ۲) انبار کردن

مصالح سنگی ریزدانه و درشت دانه باید به نحوی انبار و نگهداری شود که از وارد شدن مواد خارجی به توده مصالح جلوگیری شود. انبار کردن مصالح باید به نحوی انجام شود که از جدا شدن دانه های مصالح جلوگیری گردد.

## ۳) نمونه های مصالح دانه ای

در صورت درخواست مهندس ناظر، پیمانکار باید نمونه های برجسب دار مصالح ریزدانه و درشت دانه را برای تصویب تسلیم دستگاه نظارت نماید. دستگاه نظارت می تواند در مقاطع زمانی مختلف آزمایشهای مستقل کنترل و آنالیز مصالح دانه ای را در مراحل مختلف تولید، حمل و نقل و انبار کردن مصالح، درخواست نماید.

در عین حال آزمایشهایی که از منابع قرصه شن و ماسه گرفته میشود بدین منظور است که کیفیت آنها در موقعیتها و عمقهای مختلف کنترل شود. آزمایشاتی که به طور مرتب در تمام طول دوره استخراج سنگدانه ها انجام خواهد شد به شرح زیر میباشد:

- آزمایش تعیین درصد سنگدانه های پولکی و سوزنی
- آزمایش دانه بندی و تعیین مدول نرمی
- آزمایش تعیین رطوبت
- آزمایش تعیین درصد ناخالصی ها

- آزمایش تعیین جذب آب و وزن مخصوص
- آزمایش سایش لس آنجلس

تعداد دفعات این آزمایشها بستگی به همگنی و یکنواختی مصالح در منبع قرضه پیشنهادی خواهد داشت.

### ۹-۳- کیفیت بتن

هدف از این مشخصات فنی تامین بتن همگن برای قسمتهای مختلف سازه ها می باشد تا سازه ها پس از گیرش بتن، مقاومت، آب بندی و دوام لازم را داشته باشند. برای تحقق این هدف بایستی توجه دقیقی به انتخاب مصالح، طرح اختلاط، روش بتن ریزی، لرزاندن و عمل آوری بتن مبذول شود. بتن باید شرایط زیر را داشته باشد :

#### جدول کلاس های بتن

کلاس	مقاومت فشاری حداقل ۲۸ روزه (۴۲ روزه برای سیمان ضد سولفات) بر حسب کیلوگرم بر سانتیمتر مربع	مقدار تقریبی سیمان بر حسب کیلوگرم بر سانتیمتر مربع
B - 150	۱۵۰	۲۰۰
B - 250	۲۵۰	۳۰۰
B - 300	۳۰۰	۳۵۰
B - 350	۳۵۰	۴۰۰

تبصره ۱ : مقادیر سیمان مندرج در جدول فوق برای هر کلاس حداقل بوده و در صورت لزوم باید برای مطابقت با سایر شرایط افزایش داده شود.

تبصره ۲ : مقاومت های فشاری مندرج در جدول فوق براساس مقاومت نمونه مکعبی استاندارد  $۲۰ \times ۲۰ \times ۲۰$  سانتیمتر می باشد.

تبصره ۳ : انواع بتن های آب بند و نیز بتن های مقاوم در برابر یخ زدن و آب شدن مکرر و بتن های مقاوم در مقابل مواد شیمیایی بایستی با مواد هوازا ساخته شوند. تعیین نسبت های اختلاط مصالح مختلف در بتن باید به نحوی باشد که یک مخلوط با دانه بندی مناسب با تراکم بالا و حداکثر کارایی و دارای حداقل مقاومت فشاری ۲۸ روزه تعیین شده در مشخصات بدست آید . در مورد بتن های آب بند نسبت اختلاط مصالح بتن باید براساس استاندارد ACI 211.1 و طبق شرایط زیر تعیین شود :

- (۱) حداکثر نسبت آب به سیمان  $۰/۴۵$  و مطابق تبصره ۴ .  
در صورت استفاده از پوزولانها در تهیه بتن حداکثر نسبت آب به سیمان بعلاوه پوزولان باید  $۰/۴۵$  باشد.
- (۲) حداقل مقدار سیمان مطابق جدول زیر :

حد اکثر اندازه مصالح درشت دانه	(Tb/Yd <sup>3</sup> )
(۱/۵ اینچ (۳۸/۱ میلیمتر))	۵۱۷ (۳۰۷ کیلوگرم بر متر مکعب)
(۱ اینچ (۲۵/۴ میلیمتر))	۵۳۶ (۳۱۸ کیلوگرم بر متر مکعب)
(۳/۴ اینچ (۱۹ میلیمتر))	۵۶۴ (۳۳۵ کیلوگرم بر متر مکعب)

مخلوط های بتن با سیمان کمتر از مقدار مندرج در جدول فوق در صورتی می توانند مورد استفاده قرار گیرند که برای دستگاه نظارت ثابت شود که مخلوط های پیشنهادی، بتنی را تولید خواهد کرد که سایر شرایط را برآورده کرده و از دوام، آب بندی، کارایی، سازگاری و قابلیت پرداخت کافی برخوردار باشد.

۳) مقدار هوا بایستی طبق استاندارد C231 یا ASTM C173 و ACI 211.1 تعیین شود.

۴) اسلالمپ بتن بایستی طبق ASTM C143 و مطابق جدول مندرج در بند \* روانی بتن \* باشد. جهت تامین این اسلالمپها استفاده از مواد روان کننده بخصوص در دیوار ها موافقت توصیه میگردد.

۵) درزهای ساختمانی

درزهای ساختمانی عمودی باید طبق توضیحات مندرج در فصل ششم استاندارد ACI 301 اجرا و پیوستگی آنها تامین شود. از این توضیحات همچنین می توان برای درزهای افقی استفاده کرد. هنگامیکه ارتفاع دیوار از ۲ متر تجاوز کند، بتن جدید باید روی لایه ای از ملات ماسه سیمان که به طور یکنواخت روی بتن قبلی پخش شده باشد ریخته شود. این ملات باید ترکیبی از سیمان، ماسه و آب با نسبت های به کار رفته در بتن اما با حذف کلیه مصالح درشت دانه باشد.

۶) نصب دقیق واتراستاپ ها ( آب بندها )

۷) استفاده از مواد روان کننده مناسب (Plasticizer) طبق استاندارد ASTM 494 و با تصویب دستگاه نظارت جهت سازه های نگهدارنده مایعات الزامی است.

تبصره ۴: برای سازه های در تماس با آب در صورتیکه شرایط ژئوتکنیکی بحرانی و محیط خورنده کلری یا اسیدی وجود نداشته باشد، سیمان تیپ II و حداکثر نسبت آب به سیمان 0.45 و برای سایر سازه ها این نسبت حداکثر 0.5 میباشد.

اگر خاک محل دارای درصد زیادی از مصالح تشکیل دهنده اسیدها باشد (مانند خاک آلی) یا پی در تماس با آب شور باشد بایستی در هنگام طراحی نسبت های اختلاط، تدابیر ویژه ای اندیشیده شود. این شرایط، نوع سیمان مصرفی و مواد افزودنی لازم توسط دستگاه نظارت تعیین خواهد شد. استفاده از سیمان پوزولانی در این شرایط قابل توصیه می باشد.



### ۳-۱۰- روانی بتن

روانی بتن باید چنان باشد که بدون جدا شدن مصالح یا جمع شدن آب آزاد بر روی سطح، بتن به سهولت داخل کلیه قسمت های قالب ها و اطراف کارهای مدفون شده را بگیرد. روانی بتن باید با استفاده از استاندارد ASTM C143 در مورد آزمایش اسلامپ بتن سیمان پرتلند اندازه گیری شود. روانی بتن باید مطابق جدول زیر باشد :

اسلامپ - میلیمتر		قسمتهای سازه ای
طبیعی	منصوص *	
۵۰	۲۵-۷۵	کفهای و دالهای روی زمین
۵۰-۷۵	۲۵-۱۰۰	پاشنه ها، پایه های زیر آبی و دیوارهای سنگین
۷۵	۵۰-۱۰۰	بتنهای مسلح حجیم
۷۵-۱۰۰	۵۰-۱۲۵	پاشنه ها و دیواره های مسلح فونداسیونها
۱۰۰	۷۵-۱۲۵	دالها، تیرها و دیوارها و ستونهای مسلح

\* در صورت تصویب و در شرایط خاصی که قابل قبول بوده یا اجتناب ناپذیر باشد

هنگامی که بتن از طریق لرزاندن مکانیکی با قرکانس بالا متراکم می شود، روانی بتن نباید از حدود طبیعی تجاوز نماید. دستگاه نظارت می تواند موارد مربوط به روانی بتن را تعدیل کند. آزمایش های اسلامپ بایستی در محل کار و توسط پیمانکار مطابق مشخصات انجام گیرد.

### ۳-۱۱- تعیین نسبت ها

نسبت های سیمان، سنگدانه های ریز و درشت و آب مصرفی برای تولید بتن مورد نظر باید از طریق آزمایش در کارگاه تعیین و توسط دستگاه نظارت تصویب شود. پیمانکار موظف به انجام آزمایشات مقدماتی مصالح تحت نظر دستگاه نظارت در آزمایشگاه جهت حصول طرح مخلوط بتنی مطابق با نیازهای طرح و مشخصات فنی خصوصی میباشد. زمانیکه نمونه های بتن برای آزمایشات مقدماتی تهیه میگردد، میتوان کمبودهای موجود در محدوده های مختلف شن و ماسه را از طریق شکستن شن درشت تامین نمود. مصالح مورد استفاده در آزمایشات میبایستی از همان منبع قرصه ای باشد که در بتن ریزی سازه ها استفاده خواهد شد.

### ۳-۱۲- اختلاط بتن

اختلاط بتن باید در یک میکسر پیمانه ای مصوب با ظرفیت مناسب در کارگاه انجام شود. حجم پیمانه اختلاط نباید از ظرفیت اسمی اعلام شده توسط کارخانه سازنده میکسر تجاوز کند. برای اندازه گیری دقیق آب و کنترل مصالح ورودی به مخلوط کن باید تسهیلات کافی تامین شود. میکسر باید با سرعت محیطی یکنواخت حدود ۶۰ متر در دقیقه بچرخد.

حداقل زمان اختلاط برای هر پیمانہ (از زمانی که کلیه مصالح جامد و آب در مخلوط کن قرار دارند) برای میکسرهای با ظرفیت ۱ متر مکعب یا کمتر ۱/۵ دقیقه می باشد. برای میکسرهای بزرگتر در مورد زمان اختلاط، به ازای هر نیم متر مکعب اضافی ۰/۵ دقیقه به مقدار فوق افزوده می شود. تمامی پیمانہ قبل از اختلاط مجدد میکسر بایستی تخلیه شود.

مصالح بتن را باید به ترتیب خاصی وارد مخلوط کن کرد. این ترتیب عبارت است از مصالح دانه درشت، سیمان، مصالح ریز دانه، آب و مواد افزودنی.

آب را فقط پس از اختلاط اولیه خشک درشت دانه ها، سیمان و ریز دانه ها باید اضافه نمود ولی در بعضی موارد برای جلوگیری از چسبیدن ملات به جدارهای مخزن، بمنظور تمیز نمودن این جدارها میتوان مقداری از مصالح سنگی درشت و آب را وارد مخلوط کن کرد و چند بار چرخاند و سپس بقیه مصالح را به همان ترتیب فوق اضافه نمود. مخلوط بتن پس از تخلیه از مخلوط کن باید یکنواخت باشد. حداکثر درجه حرارت سیمان به هنگام ریختن به درون دستگاه مخلوط کن نباید از ۴۰ درجه سانتیگراد بیشتر باشد.

درجه حرارت بتن ساخته شده در هنگام تخلیه از دستگاه مخلوط کن باید بین ۱۰ تا ۳۰ درجه سانتیگراد باشد و چنانچه درجه حرارت بتن از ۲۰ درجه سانتیگراد بیشتر شود باید با نظر دستگاه نظارت تدابیر لازم جهت جلوگیری از گیرش سریع بتن اتخاذ گردد. درجه حرارت بتن در فصل گرما نباید بیش از ۲۶ درجه سانتیگراد باشد.

### ۳-۱۳- نمونه برداری

مقصود از هر نمونه برداری از بتن تهیه دو نمونه آزمایشی (دو نمونه) از آن است که آزمایش فشاری آنها در سن ۲۸ روزگی یا هر سن مقرر شده دیگری انجام می پذیرد و متوسط مقاومتهای فشاری به دست آمده به عنوان نتیجه نهایی آزمایش منظور می شود، برای ارزیابی کیفیت بتن قبل از موعد مقرر می توان یک نمونه آزمایشی دیگر هم به منظور انجام آزمایش مقاومت فشاری تهیه کرد. دفعات نمونه برداری از بتن باید به نحوی یکنواخت در طول مدت تهیه و مصرف بتن توزیع گردند، نمونه ها باید از محل نهایی مصرف برداشته شوند.

#### تواتر نمونه برداری

در صورتی که حجم هر اختلاط بتن بیشتر از یک متر مکعب باشد، تواتر نمونه برداری باید به ترتیب زیر باشد:

الف) برای دالها و دیوارها، یک نمونه برداری از هر ۳۰ متر مکعب بتن یا ۱۵۰ متر مربع سطح.

ب) برای تیرها و کلافها، در صورتی که جدا از قطعات دیگر بتن ریزی شوند، یک نمونه برداری از هر ۱۰۰ متر طول.

ج) برای ستونها، یک نمونه برداری از هر ۵۰ متر طول.

د) در صورتی که حجم هر اختلاط بتن کمتر از یک متر مکعب باشد، می توان مقادیر مذکور در فوق را به همان نسبت تقلیل داد.

ه) حداقل یک نمونه برداری از هر رده بتن در هر روز الزامی است.

ز) حداقل ۶ نمونه برداری از کل هر سازه الزامی است.

ح) در صورتی که کل حجم بتن ریخته شده در کارگاه از ۲۰ متر مکعب کمتر باشد می توان از نمونه برداری و آزمایش مقاومت صرفنظر کرد مشروط بر آنکه به تشخیص دستگاه نظارت دلیلی برای رضایت بخش بودن کیفیت بتن موجود باشد.

بلافاصله بعد از تهیه بتن و قبل از ریختن بتن تازه در قالبها آزمایشهای زیر نیز روی نمونه ها انجام خواهد گرفت. تعداد و نوع آزمایشات بسته به نظر دستگاه نظارت میتواند تغییر یابد.

تعداد آزمایشات در هر نوبت بتن ریزی			موقعیت
حرارت ASTM C1064	هوای محبوس ASTM C231	اسلامپ ASTM C143	
۲	۲	۲	در محل دستگاه بتن ساز
۱	۱	۱	در محل بتن ریزی

### ۳-۱۴- ریختن و متراکم کردن بتن

۱) تصویب

پیمانکار بایستی قبل از شروع هر بتن ریزی مجوز لازم را از دستگاه نظارت اخذ نماید بتن ریزی را بایستی پس از فراهم کردن تمهیدات زیر شروع کرد: الف) سیمان و مواد افزودنی کافی برای اجرای کامل بتن ریزی در دسترس باشد. ب) مصالح سنگی فراهم شده به اندازه کافی (ریزدانه و درشت دانه) برای انجام بتن ریزی در دسترس باشد. در مواردی که به تشخیص دستگاه نظارت، شرایط موجود مانع بتن ریزی صحیح، کنترل، ریختن در قالب و پرداخت آن می شود بتن ریزی مجاز نخواهد بود.

۲) کلیات

به استثنای موارد خاص، عملیات بتن ریزی باید به نحوی انجام شود که بخش آغاز شده کار در همان روز و در طی روشنایی روز تکمیل شود. هیچ بتنی نباید روی بستر یخ زده یا در آب ریخته شود. همچنین بتن ریزی نباید قبل از تصویب بستر و قالب ها و انجام کارهای مقدماتی، شروع گردد. تا زمانی که کلیه قطعات مورد نظر در داخل بتن قرار نگرفته و توسط دستگاه نظارت تأیید نشده باشد بتن ریزی نباید انجام گیرد. تمامی این قطعات باید به طور کامل تمیز و عاری از زنگ زدگی، روغن یا هر نوع ماده خارجی دیگر باشند. هنگام بتن ریزی، قالب ها و گودهای خاکبرداری باید عاری از آب و هر نوع کیفی، زباله و مواد خارجی باشند شوت های انتقال بتن باید فلزی یا با پوشش فلزی بوده و شیب و ابعاد آنها به نحوی باشند که جریان پیوسته بتن را بدون جدا شدن دانه ها تامین کنند.

بتن ریزی سازه های با ارتفاع زیاد (مثل دیوارها و ستونها) باید به نحوی انجام شود که از جدا شدن دانه ها و تجمع بتن سفت شده روی قالب ها یا آرماتورها قبل از بتن ریزی جلوگیری شود.

بتن نباید از ارتفاع بیش از ۲ متر ریخته شود. برای این منظور، قیف های مناسب و لوله های با خروجی های محدود شده و غیره باید مطابق نیاز مورد استفاده قرار گیرند مگر آنکه در قالب ها دریچه های مناسب پیش بینی شده باشند.

تخلیه بتن بدون قالبها نباید در یک نقطه متمرکز شود بلکه بصورت یکنواخت در چند نقطه و یا در یک لایه افقی تخلیه شود بطریقی که حداکثر ارتفاع لایه ریخته شده از ۶۰ سانتیمتر تجاوز نکند.

ضخامت قشرهای متوالی بتن باید تقریباً مساوی و به اندازه ای باشد که تراکم لازم بتن تامین شود. ریختن بتن در احجام بزرگ و پخش آن با ویراتور مجاز نیست.

شوت ها، قیف ها، لوله ها و غیره باید به طور کامل قبل و بعد از هر بار استفاده پاکسازی شوند و آب و زباله نباید در داخل قالب ریخته شوند.

### ۳) فاصله زمانی بین اختلاط و بتن ریزی

بتن باید حتی الامکان در اسرع وقت طوری از میکسر به محل نهایی بتن ریزی حمل شود که از جدا شدن اجزا و جابجایی مجدد آن جلوگیری و اجتناب گردد. در هر صورت بتن باید قبل از گیرش اولیه و ظرف حداکثر ۴۵ دقیقه در صورت استفاده از خودروهایی معمولی و حداکثر ۹۰ دقیقه در صورت استفاده از خودروهایی مجهز به وسایل به هم زن، پس از اختلاط ریخته شود. در غیر این صورت بتن ریخته شده پذیرفته نخواهد بود.

### ۴) الزامات مربوط به دما

#### الف) حفاظت از بتن در هوای سرد

a. هیچ نوع بتنی نباید در درجه حرارت کمتر از ۵ درجه سانتیگراد تولید شود مگر آنکه اجزای بتن بطور صحیح گرم شود و اختلاط بتن به نحوی انجام شود که بتن و مصالح مربوطه در هر زمانی طی اختلاط، حمل و جابجایی یا بتن ریزی دمایی کمتر از ۱۰ درجه سانتیگراد نداشته باشند.

b. مصالح یخ زده یا مصالح دارای یخ نباید در تولید بتن استفاده شوند.

c. آب و مصالح دانه ای نباید بیشتر از ۶۵ درجه سانتیگراد گرم شوند.

d. بطور کلی بتن ریزی در هوای سرد میبایست مطابق استاندارد ACI 306 صورت گیرد.

#### ب) شرایط هوای گرم

۱- میکسر و اجزای بتن باید به نحو مناسبی در مقابل دماهای بالا، گرمای شدید یا تابش مستقیم نور خورشید از طریق ایجاد سایه، آب پاشی یا سایر روشهای مصوب حفاظت شوند.

۲- استفاده از سیمان گرم مجاز نمی باشد.

۳- اگر دمای آب یا مصالح دانه ای ۳۸ درجه سانتیگراد یا بیشتر باشد، باید قبل از افزودن سیمان،

آب با مصالح دانه ای در میکسر مخلوط شود. سیمان نباید با آب یا مخلوط آب و مصالح با دمای بیشتر از ۳۸ درجه سانتیگراد مخلوط شود مگر آنکه به تصویب دستگاه نظارت برسد.

۴- به طور کلی رعایت کامل دستورالعمل ACI 305<sup>۱</sup> روش پیشنهادی جهت بتن ریزی در هوای گرم الزامی است.

#### ۵) متراکم کردن بتن

در طی بتن ریزی و بلافاصله پس از آن، بتن باید به طور کامل با استفاده از لرزاننده های مکانیکی متراکم شود تا تراکم مورد نیاز و کیفیت لازم بتن بدست آید. لرزاندن بتن باید فقط توسط اپراتورهای مجرب و تحت نظارت دقیق انجام و با روش مناسب و به مدت کافی ادامه یابد تا بدون جدا شدن اجزای بتن جا افتادگی و تراکم بهینه و همگن بودن آن ایجاد شود. از لرزاندن بیش از حد در مجاورت قالب ها که موجب رسوب گذاری ملات ضعیف در سطح گردد باید اجتناب شود.

بتن باید به طور کامل در اطراف قطعات مدفون و پیره شود تا چسبندگی کامل را تضمین نماید. پیمانکار بایستی برای جلوگیری از تغییر مکان و جابجا شدن این قطعات در طی بتن ریزی، دقت و مراقبت لازم را بعمل آورد.

دستگاه های و پیره از نوع داخلی خواهد بود و در تمام مراحل میبایست از تعداد و قدرت مناسب و اپراتورها استفاده نمود.

و پیره ها زمانی که در داخل بتن غوطه ور هستند میبایست حداقل ارتعاش ۶۰۰۰ دور در دقیقه را برای سر شلنگ های و پیراتور (SPUDE) به قطر بزرگتر از ۱۲۵ میلیمتر و ۷۰۰۰ دور در دقیقه برای سر شلنگ های کوچکتر دارا باشد. قطر سر شلنگ برای بتن با حد اکثر دانه سنگی ۱۹ و ۳۸ میلیمتر نباید بزرگتر از ۶۳ میلیمتر انتخاب گردد.

برای تراکم هر لایه بتن دستگاه و پیراتور را میبایست بصورت عمودی استفاده نمود تا اینکه تحت تاثیر وزن خود به داخل بتن نفوذ نماید.

#### ۶) بتن ریزی روی بسترهای خاکی، سنگی یا بتنی

کلیه بتن ریزیها روی خاک باید روی سطوح تمیز و کوبیده شده، مرطوب و عاری از آب راکد یا جاری انجام شوند. سطوح سنگ یا بتن که قرار است روی آن بتن ریزی شود باید تمیز و عاری از روغن، آب راکد یا جاری، گل، پوشش نامطلوب، آشغال و اجزای سست یا نامناسب باشند. دمای سطحی که قرار است بتن جدید روی آن ریخته شود باید چنان باشد که دارای دمایی برابر یا بیشتر از دمای بتن جدید باشد درست قبل از بتن ریزی، کلیه سطوح باید به طور کامل با استفاده از فشار هوا یا آب، جارو کشی، چکش کاری یا سایر ابزار مناسب یا ترکیبی از موارد مذکور پاکسازی شوند.

تمامی لوله ها، زهکش ها و سایر تاسیسات لازم برای ایجاد یک بستر عاری از آب راکد یا جاری باید توسط پیمانکار نصب شوند و به طور مطمئن در جای خود محکم شوند تا هنگام بتن ریزی سست یا خراب نشوند. جایی که از زهکش های شنی برای کنترل تراوش آب استفاده می شود، بایستی با انجام بتن ریزی ضعیف از سست شدن آنها جلوگیری گردد. در محل هایی که زهکش های شنی برای کنترل تراوش آب مورد استفاده قرار می گیرند، این زهکش ها باید با ورق های پلاستیکی یا مشمع مشبک پوشش داده شوند. کلیه سطوح باید به مدت حداقل ۱۲ ساعت در طی دوره ۲۴ ساعت قبل از بتن ریزی،

پیوسته مرطوب نگه داشته شوند و در زمان بتن ریزی در وضعیت مرطوب باشند. کلیه سطوح بتنی افقی باید با لایه نازکی از ملات با ترکیب مصوب پوشش داده شده و جارو کشی شده و سپس باید بلافاصله روی ملات تازه بتن ریزی انجام شود مگر آنکه به نحو دیگری تعیین گردد.

#### ۷) فاصله گذاری درزهای عمودی

فاصله درزهای عمودی شامل درزهای انقباض، کنترل و ساختمانی باید طبق نقشه ها باشند.

#### ۸) بتن ریزی بین آرماتورها

در بتن ریزی بین آرماتورها باید مراقب بود که جدا شدن مصالح درشت دانه اتفاق نیفتد.

#### ۳-۱۵- پیوند بتن در درزهای ساختمانی (سطوح واریز)

برای اطمینان از چسبندگی و پیوند کامل در درزهای ساختمانی، سطح بتنی که قبلاً ریخته شده شامل سطوح عمودی، شیب دار و افقی باید به طور کامل از مواد خارجی و شیره بتن (در صورت وجود) پاکسازی و سپس سطح مزبور زبر و ناصاف گردد به طوری که بیش از ۹۰ درصد دانه های سطح بتن، نمایان باشد. این پاکسازی و زبرسازی باید با استفاده از ابزار و شیوه های مناسب مانند کلنگ، برس های سیمی، ماسه پاشی مرطوب و غیره انجام شود و با استفاده از جریان آب تمیز یا هوای فشرده، دوباره پاکسازی شود.

بتن اجرا شده در محل درز باید از آب تمیز اشباع شده و در طی شب به طور کامل مرطوب نگه داشته شود. بعد از آن بوسیله جریان هوای فشرده می توان کلیه آبها را خالی کرد. پس از خالی کردن آب، درز بایستی با ترکیب مناسبی از خمیر ماسه سیمان با روانی مناسب به طور کامل پوشش داده شود. این پوشش باید در سطوح عمودی حداقل ۳ میلیمتر و در سطوح افقی ۶ میلیمتر ضخامت داشته باشد و حتی الامکان به خوبی با برس زبر پاکسازی و برس کشی شود. بتن جدید باید قبل از خشک شدن خمیر سیمان ریخته شود.

در اولین پیمانانه های بتن در شروع مجدد بتن ریزی میتوان بر مقدار ملات بتن افزود (دانه های درشت در مخلوط را کم کرد).

#### ۳-۱۶- کلیات عمل آوردن و حفاظت بتن

کلیه سازه های بتنی باید در مقابل خسارات و تخریبات ناشی از عوامل مختلف در خلال عملیات اجرایی محافظت گردد.

جمع شدن آب روی بتن تا ۲۴ ساعت پس از بتن ریزی و نیز جاری شدن آب روی بتن تکمیل شده تا ۴ روز پس از بتن ریزی مجاز نیست.

تمام بتن ها و بخصوص دالها و سطوح پرداخت شده بلافاصله پس از بتن ریزی یا تکمیل پرداخت کاری باید پرورانده شود و بایستی حداقل به مدت ۱۴ روز صرفنظر از دمای هوای محیط، پروراندن بتن با آب

ادامه یابد. دیوارها و سطوح عمودی را می توان با گونی اشباع شده پوشاند یا با سایر روشهای مطلوب مرطوب نگه داشت. سطوح افقی، دالها و غیره باید با استفاده از آبپاش چمن، پوشش کامل با گونی اشباع یا هر وسیله دیگری مرطوب نگه داشته شوند. طریق به عمل آوردن و روش حفاظت بتن بایستی مورد تایید دستگاه نظارت بوده و طبق دستورالعمل ACI 308 باشد.

به مدت حداقل ۱۴ روز پس از بتن ریزی، بتن باید به نحوی حفاظت شود که دما در سطح آن به زیر ۱۰ درجه سانتیگراد یا بالای ۴۰ درجه سانتیگراد نرسد.

برای حفاظت بتن نباید از هیچ نوع مواد شیمیایی استفاده شود. دالهای پرداخت شده بایستی حتی الامکان از تابش مستقیم خورشید محافظت شوند تا از ترک خوردگی در سطح بتن جلوگیری گردد. در موارد زیر حفاظت از بتن باید طولانی تر شود:

الف- اگر بتن در درجه حرارت‌های پایین سخت میشود و یا اگر سیمان کندگیر مصرف شده است.

ب- اگر لازم باشد بتن نفوذ ناپذیر گردد.

ج- در صورت مصرف میکروسیلیس یا پوزولانهای دیگر.

د- بتن در برابر یخبندان، سائیدگی و ترک خوردن مقاومتر باشد.

اگر نسبت آب به سیمان بتن کمتر از ۰/۴ باشد، برای بالا بردن مقاومت آن در برابر یخبندان و نفوذ ناپذیری میتوان از روش مرطوب کردن استفاده نمود. در مواردی که بتن هنوز تازه است مرطوب کردن نباید از طریق پاشیدن آب صورت گیرد.

### ۳-۱۷- هموار سازی و ترمیم

در بتن ریزی سازه ها، قالب ها، مخلوط بتن و کیفیت کار بایستی به نحوی باشد که سطوح بتن بعد از قالب برداری نیازی به لکه گیری نداشته باشد.

زائده ها و سایر برآمدگی ها بایستی بلافاصله پس از قالب برداری بر طرف شوند، و تو رفتگی های ناشی از باز کردن مهارهای قالب پر گردیده و عیوب سطحی که موجب تضعیف مقاومت سازه ای نمی شوند تعمیر و ترمیم گردند.

بتن معیوب بایستی عمود بر سطح بریده شود تا بتن سالم نمایان گردد. اما عمق برش نباید کمتر از ۲/۵ سانتیمتر باشد. بتن باقیمانده باید به طور کامل مضرس و پاکسازی شود. بتن اطراف حفره ها یا تو رفتگیهای مهار قالب (سیم، مفتول یا پیچهای نگهدارنده بدنه قالب در مقابل فشار جانبی بتن) باید به طور کامل مرطوب شده و سپس با ملات پر شود.

ملات باید مخلوطی از ماسه و سیمان با نسبت ۱:۱/۲ با سیمان سفید، یا پودر سنگ باشد تا با کار مجاور سازگار و همگن باشد. سیمان و ماسه باید از همان منابعی تامین شود که در بتن اصلی بکار رفته است.

برای پر کردن تو رفتگیهای مهار قالب، ملات باید در داخل تو رفتگیها متراکم شده و مازاد خمیر سیمان در سطح نمایان شود و سپس صاف و هموار گردد. ملات در محل ترمیم باید پس از گیرش جزئی قابلیت فشرده شدن و ساب زنی را داشته باشد تا نمای سطح ایجاد شده با کار مجاور، بافتی یکنواخت و هم سطح داشته باشد.

مسئولیت چسبندگی ملات مورد استفاده در ترمیم بتن بعهدہ پیمانکار می باشد. پس از آماده سازی محل مورد نظر مصالح ترمیمی را بایستی به نحوی بکار برد که چسبندگی ملات محقق گردد. استفاده از ملات لکه گیری به صورت فوق الذکر فقط برای ترمیم معایب کوچک در سنین کم بتن مجاز می باشد. در صورت نیاز به ترمیم های اساسی، قسمتهای معیوب باید تا سطح بتن سالم بریده شود و بتن طبق نظر دستگاه نظارت جایگزین گردد. بتنی که کاملاً معیوب و دارای سطوح ناصاف و کرمو باشد بنا به تشخیص دستگاه نظارت تخریب خواهد شد.

### ۳-۱۸- پرداخت سطح

زائده ها و ناهمواریهای روی سطوح بتن سخت شده بدون پرداخت باید تسطیح و هموار شوند. در زمان بتن ریزی سطح بتنی که روی آن سازه دیگری اجرا خواهد شد بایستی در سطح مشخص شده در نقشه ها شمشه کشی شود. پس از آن با توجه به وضعیت بتن و قبل از آنکه به طور قابل ملاحظه ای گیرش حاصل شده باشد (معمولاً ظرف ۲ ساعت پس از انجام بتن ریزی) هر نوع آب، کف و شوره، شیره بتن و مصالح سست باید بوسیله جاروهای سیمی یا برس تمیز شده به نحوی که سنگدانه های درشت نمایان شده و سطح آن کاملاً تمیز گردد. عمل تسطیح نباید با شن کش یا سایر روش هایی که موجب مضرس شدن سطح گردد، انجام شود. از تشکیل فرو رفتگی ها و ناهمواریهای کلی بایستی جلوگیری کرد. پیمانکار بایستی کلیه تدابیر لازم را برای عاری بودن سطح تمام شده از توده های مواد، قطرات نشئی، لکه یا تجمع مواد با اثرات نامطلوب بر بتن یا بر چسبندگی بین لایه های بتن اتخاذ نماید. در مواردی که سطح فوقانی بتن باید پرداخت شود، این عمل بایستی به نحوی که در نقشه ها آمده به طور یکنواخت در تراز مورد نیاز انجام شود. افزودن بعدی یک لایه از ملات یا بتن برای بالا آوردن سطح تمام شده به تراز صحیح مجاز نخواهد بود. پرداخت با تخته ماله کشی بایستی برای تمام سطوح افقی نمایان بکار رود مگر آنکه به نحو دیگری مشخص شده باشد. کلیه سطوحی که بدون قالب بتن ریزی شده و نگهدارنده مایعات می باشند باید با ماله فلزی پرداخت شوند.

سطوح بتنی که باید بامسازی یا عایقکاری بام در مورد آنها اجرا شود بایستی با ماله فلزی یا ماله چوبی بطور مناسب و صاف و هموار پرداخت شوند.

### ۳-۱۹- قطعات مدفون در بتن

پیمانکار بایستی طبق نقشه ها یا دستور دستگاه نظارت کلیه لوله ها، قطعات، کانالها، میلههای مهار یا سایر کارهای فلزی مدفون را بطور صحیح اجرا نماید. برای جلوگیری از خسارت های احتمالی به کارهای فلزی یا جایجا شدن آنها باید تدابیر لازم اندیشیده گردد.



قالب ها باید برای هر نوع کار بتنی از جمله پاشنه ها استفاده شود مگر در شرایط خاص و به تشخیص دستگاه نظارت. قالب ها باید فلزی بوده و به نحوی ساخته و بسته شوند که سطح نهایی بتن ریخته شده مطابق اشکال، خطوط، ابعاد و رقومهای مشخص شده در نقشه ها بدست آید. بتن نمایان بایستی عاری از هر نوع لکه و رگه، پیوند ضعیف درزها و سایر ناهمواریها یا نواقص باشد.

قالب های فلزی باید دارای لبه های چهار گوش باشند به طوری که بتن زائده دار نباشد. درزهای بین صفحات قالب باید به خوبی چفت و محکم شوند تا در محل درزها سطوح بتنی هم سطح و هم تراز بدست آیند. قالب ها نباید با استفاده از وسایلی متفاوت از وسایل به کار رفته در قالب بهم وصل شوند و نبایستی به نحوی وصل شوند که از یکنواختی و یکپارچگی سطح تمام شده بکاهند. کیفیت قالبهای فلزی بایستی به تأیید دستگاه نظارت برسد. رواداری مجاز لبه های قالب های مجاور در تماس با بتن ۱/۵ میلیمتر می باشد. کلیه قالب ها باید از مواد، طراحی و ساخت مناسبی برخوردار باشند تا دارای استحکام کافی باشند و از عبور بتن و شیره آن از درز قالبها جلوگیری شود. سطوح باید با رواداری ۱/۵ میلیمتر در ۱۲ متر صاف و مسطح باشند. لبه قالب ها در خطوط مستقیم بتن نمایان، بایستی درست در یک تراز قرار گیرند. مثلاً در انتهای آزاد دیوارها، تمامی ناصافی های احتمالی باید با هزینه پیمانکار و طبق جزئیات تصحیح شوند.

قالب های دیوارها، ستونها یا پایه ها باید دارای پانل های متحرک در کف برای پاکسازی، بازرسی و تمیز کاری با برس باشند. در قالب های این قسمتها (مانند دیوارها یا ستونها) در صورتی که ارتفاع قابل ملاحظه باشد بایستی دریچه های مناسب تعبیه شوند تا بتوان بتن ریزی را بدون جدا شدن دانه ها و تجمع بتن سخت شده روی قالبها یا آرماتورها انجام داد. در غیر این صورت بایستی برای بتن ریزی از لوله های مخصوص استفاده شود و درزهای ساختمانی به طور صحیح به صورت اتصال کام و زبانه ای اجرا و اصلاح گردد.

قالبها باید به اندازه کافی محکم و ثابت باشند تا از جابجایی شدن یا شکم دادگی بین تکیه گاهها جلوگیری شود و بایستی به نحوی ساخته شوند که بتن در اثر باز کردن قالبها خسارت نبیند. مسئولیت کامل کفایت و مناسب بودن قالبها بعهد پیمانکار خواهد بود. چنانچه دستگاه نظارت درخواست نماید پیمانکار موظف است خیز معکوس و منفی لازم برای قالب ها و داربست ها را قبل از شروع عملیات محاسبه و ارسال نماید.

کلیه قالب ها بایستی با ماده رهاساز مصوب قبل از آرماتوربندی پوشانده شوند.

قبل از استفاده مجدد از قالب ها، کلیه سطوح در تماس با بتن باید کاملاً تمیز و پاکسازی شوند و کلیه محللهای خسارت دیده تعمیر و کلیه میخهای برآمده کشیده شوند.

مهارةای قالب که در بتن قرار می گیرند نبایستی از بیخ ها یا سیم معمولی ساخته شوند بلکه باید از نوع مناسب بوده و به نحوی ساخته و نصب شوند که مشخصات زیر را دارا باشند :

الف) قسمتی از مهار که قرار است باز شود باید حداقل ۱۳ میلیمتر قطر داشته باشد یا اگر کوچکتر است باید دارای مخروط فلزی به طول ۱ اینچ باشد و در مقابل قسمت داخلی قالب قرار گیرد.

ب) مهارهای عبوری از دیوارهایی که تحت فشار هیدرواستاتیکی قرار دارند باید دارای صفحات آب بند مناسب باشند.

پیمانکار پیش از شروع کلیه کارهای بتنی باید طراحی تفصیلی خود را در مورد قالب بندی پیشنهادی جهت تایید دستگاه نظارت ارائه نماید اما تایید نقشه ها رافع مسئولیت پیمانکار در قبال صحت کار قالب بندی نخواهد بود. ساخت قالبها و قالب بندی سازه ها باید طوری صورت گیرد که کلیه خطوط و زوایا دقیقاً مطابق اندازه های حقیقی و نقشه ها باشد.

پیمانکار موظف است در حین ساخت و پس از بتن ریزی خطاهای مجاز قالب را با مشخصات فنی استاندارد ACI 347 مطابقت و کنترل نماید.

### ۳-۲۱-۳- برچیدن قالبها

کلیه قالبها باید بدون وارد آمدن خسارت به بتن باز شوند بدون اجازه دستگاه نظارت هیچ قالبی نباید برداشته شود. قالب برداری بتن باید با احتیاط و بدون ضربه و فقط به کمک نیروی استاتیک انجام پذیرد.

شمعهای زیر تیرها، سقفها و دالها تا زمانیکه بتن آنها ۷۵ درصد مقاومت طراحی خود را بدست نیاورده است نبایستی برداشته شوند. هیچگونه بار اضافی علاوه بر وزن مرده بتن نبایستی وارد شود، مگر اینکه بتن آنها ۱۰۰ درصد مقاومت طراحی خود را بدست آورده باشد. همچنین میزان بار اضافی نبایستی از حد مقاومت طراحی شده تجاوز نماید.

اگر برای تعیین زمان باز کردن قالبها به تهیه نمونه های بتن که در شرایط کاملاً مشابه کارگاه نگهداری میشوند، اقدام شده باشد، قالب قطعات خمشی را میتوان هنگامی باز کرد که مقاومت نمونه ها به ۱۰۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع و یا دو برابر تنش بتن تحت بارهای سازه ای وارده (هر کدام که بزرگتر است) برسد مشروط براینکه تغییر شکلهای ناشی از خزش، انقباض و غیره از حد مجاز بیشتر نشود.

اگر نمونه های فوق الذکر تهیه نشده باشند میتوان از جدول زیر برای تعیین زمان باز کردن قالب بتنی که با سیمان نوع ۱ ساخته شده اند استفاده کرد. هنگامی که مواد مضاف یا سایر انواع سیمان مصرف شده باشد زمان باز کردن قالبها نزدیکتر یا دورتر میشود. همچنین وقتی با مراقبتهای ویژه سخت شدن بتن را تسریع میکنند مدت لازم برای نگهداری قالبها کوتاهتر میشود.

نوع قالب یا داربست		حداقل زمان لازم برای نگهداری قالبها و داربستها
بدنه قائم ستونها ، دیوارها و تیرهای بزرگ	درجه حرارت محیط بیش از ۱۶ درجه	درجه حرارت محیط بین ۷ تا ۱۶ درجه
	۱ روز	۲ روز
صفحات قالب دالها	۴ روز	۷ روز
پایه های قالب دالها	۱۱ روز	۱۴ روز
صفحات قالب تیرها	۸ روز	۱۴ روز
پایه های قالب تیرها	۱۵ روز	۲۱ روز

(بر اساس نشریه های شماره ۱۰۱ و ۵۵ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی وزارت برنامه و بودجه)

وقتی درجه حرارت محیط اطراف قالب از ۷ درجه سانتیگراد پایین تر باشد باید مدت زمان نگهداری قالبها و پایه ها را افزایش داد .

### ۳-۲۲- پوشش محافظ

پوشش قیری ضخیم و کامل برای کف و سطوح جانبی بتن باید طبق نقشه ها یا دستور دستگاه نظارت به کار رود. پوشش محافظ سطوح جانبی بتن باید حداقل تا ارتفاع ۱۵ سانتیمتر از سطح زمین ادامه یابد.

کلیه پوششها باید توسط کارگران ماهر در این کار اجرا شوند. کلیه سطوحی که پوشش داده می شوند باید تمیز، خشک و عاری از گرد و غبار و کثیفی باشند و به نحوی که توسط تولید کننده این مواد توصیه شده آماده سازی شوند. پوشش باید دقیقاً طبق دستورالعمل های تولید کننده خصوصاً با توجه به شرایط جوی، عمر و شرایط سطح مورد نظر و زمان خشک شدن پوششها اجرا شود.

### ۳-۲۳- پوشش بتنی

پوشش بتنی غیر مسلح باید در مواردی که در نقشه ها آمده بکار رود. در صورت متوقف شدن عملیات اجرای پوشش بتنی به دلیل نقص یا تاخیر بایستی در پایان اجرای پوشش بتنی در جهت های طولی و عرضی یک درز ایجاد شود. هنگامی که عملیات پوشش از سر گرفته شد، سطح بتن سخت شده باید طبق شرح بند مربوط به پیوند بتن مثل یک درز ساختمانی آماده سازی شده و طبق نقشه ها بتن جدید ریخته شود. در صورت خسارت دیدن، ترک برداشتن یا قابل بهره برداری نبودن پوشش بتنی، ناشی از عبور و مرور تجهیزات یا سایر دلایل ناشی از عملیات اجرایی پیمانکار، این پوشش بایستی تا خطوط مشخص شده برداشته شده و با هزینه پیمانکار بتن جدید جایگزین شود. سطوحی از پوشش بتنی، که بتن جدید در مقابل آن ریخته خواهد شد باید حتی الامکان عمود بر بتن قبلی باشد و مانند یک درز

ساختمانی آماده سازی شود. بستر بتن ریزی در صورت نیاز باید ترازبندی، تسطیح، مرطوب شود تا برای بتن جدید یک بستر مناسب بدست آید.

درزها باید در طول و عرض مقطع کانال پیوسته باشند. درزهای عرضی باید در بالای دیواره های جانبی خاتمه یابند و یک شیار حداقل به عمق ۰/۰۲ متر باید از نقطه پایانی هر درز عرضی روی بتن قلم زنی شود.

### ۳-۲۴- میلگرد گذاری بتن

تهیه ، حمل ، انبار نمودن ، بریدن و قطع کردن ، خم کردن و جاگذاری تمامی میلگردهای فولادی لازم برای کارهای دائم به عهده پیمانکار می باشد .

نحوه قطع ، طول پوشش ، محل ، جاگذاری و قرار دادن کلیه فولادها در بتن میبایست منطبق با شرایط آیین نامه بتن ایران و استانداردهای سازه های بتن مسلح آمریکا ACI 318 و نیز راهنمای جزئیات کارهای اجرایی سازه های بتن مسلح ACI 315 باشد . مگر اینکه در این مشخصات یا در نقشه ها به نحو دیگری مشخص شده باشد و یا دستگاه نظارت دستورالعمل دیگری بدهد . در کلیه واحدها تمامی میلگردها بجز خاموتها و میلگردهای حرارتی روی تیرچه بلوکها از نوع AIII و خاموتها از نوع AII و میلگردهای حرارتی روی تیرچه بلوکها از نوع AI در نظر گرفته شده است .

مشخصات میلگردهای مورد استفاده برای مسلح کردن بتن به شرح زیر است :

میلگردهای AI با حداقل تنش تسلیم ۳۴۰۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع که از نوع میلگردهای ساده می باشند.

میلگردهای AII با حداقل تنش تسلیم ۳۰۰۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع که از فولاد با مقاومت متوسط بوده و آجدار می باشند.

میلگردهای AIII با حداقل تنش تسلیم ۴۰۰۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع که از نوع فولاد پرمقاومت بوده و آجدار هستند.

حداقل کرنش سخت شدگی (کرنش در نقطه گسیختگی) باید ۸ درصد باشد.

### ۳-۲۴-۱- آزمایشات و گواهی تولید کننده

پیمانکار باید ۶۰ روز قبل از شروع جاگذاری میلگردها برگه های آزمایشات شیمیایی کارخانه های مصالح پیشنهادی را به دستگاه نظارت ارائه نماید . دستگاه نظارت میتواند اقدام به نمونه گیری از صالح مورد مصرف پیمانکار نموده و درخواست انجام آزمایشات را بطور مستقل بنماید .

پیمانکار موظف است مشخصات فنی هر محموله ای از آهن که وارد کارگاه می شود را در اختیار دستگاه نظارت قرار دهد ، بطوریکه نشاندهنده انطباق آن با مشخصات مورد نیاز باشد .

پیمانکار همچنین بایستی بطور ماهانه نمونه هایی از اسناد را جهت انجام آزمایشات مورد درخواست دستگاه نظارت در اختیار وی قرار دهد . اگر چنانچه نتایج آزمایش روی نمونه های مذکور با مشخصات مطابقت نداشته باشد ، در آن صورت محموله های مورد آزمایش معیوب تشخیص داده شده و باید طبق توصیه های دستگاه نظارت از محل کارگاه به خارج منتقل شود .

### ۳-۲۴-۲ حمل و انبار کردن

میلگردهای مصرفی در بتن مسلح باید بدون خم شدگی و راست تحویل کارگاه شوند .  
میلگردهای به قطر بیش از ۶ میلیمتر را نمیتوان بصورت کلاف درآورد مگر آنکه در کارگاه وسیله مناسب برای باز کردن حلقه ها وجود داشته باشد و قطر کلافها هم بیش از ۲۰۰ برابر قطر میلگرد باشد .  
باز کردن خم میلگردهایی که به طور اتفاقی خم شده اند ممنوع است . این میلگردها قابل قبول نیستند ولی چنانچه طول صاف آنها کافی باشد میتوان پس از حذف قسمتهای خم شده آنها را مصرف کرد .  
میلگردها را باید بر حسب نوع و قطر آنها از هم تفکیک نمود و در محل کارگاه انبار کرد . در صورت تردید نسبت به نوع میلگرد باید اقدام به آزمایش حد ارتجاعی کرد . محلتهای انبار میلگردها باید تمیز باشد .

میلگردها نباید در تماس با خاک و مصالح و اشیایی باشند که رطوبت را در خود نگه میدارد . به طور کلی محل انبار میلگردها باید طوری پیش بینی شود که از زنگ زدگی محسوس میلگردها و کثیف شدن سطح آنها جلوگیری شود . بارگیری ، حمل و باراندازی میلگردهای شکل داده شده باید به نحوی انجام شود که تغییر شکلهای دائم در آنها ایجاد نشود .

### ۳-۲۴-۳ نقشه ها و لیست آهن

پیمانکار میبایست به منظور دریافت تاییدیه دستگاه نظارت به نمایندگی کارفرما ، اقدام به تهیه و تحویل نقشه ها و لیست میلگردها مطابق موارد زیر بنماید :

الف - نقشه های تفصیلی کلیه سازه های بتن مسلح که نحوه قطع و خم کردن میلگردها را نشان بدهد .  
ب - لیست میلگردها شامل موقعیت ، طول ، قطر ، وزن واحد ، وزن کل و سایر اطلاعات مورد نیاز مفید برای شناسایی و اندازه گیری آنها .

نقشه های تفصیلی و لیست میلگردها بر اساس نقشه های طراحی شده مشاور ، توسط پیمانکار تهیه می شود .

### ۳-۲۴-۴ ساخت

#### الف- کلیات

کلیه میلگردها باید به طور سرد و مطابق شکل و ابعاد مندرج در نقشه ها شکل داده شوند .  
آرماتور نباید به نحوی خمیده شود که موجب آسیب رسیدن به آن یا کاهش سطح مقطع میلگرد گردد .

#### ب - خمها

- ۱- خمهای خاموت ها و بستها باید دور یک محور به قطر حداقل ۴ برابر قطر میلگرد ایجاد گردد .
- ۲- خمهای سایر میلگردها به جز قلابها باید به دور یک محور با حداقل قطر ۵ برابر حداقل قطر میلگرد ایجاد شود . به استثنای میلگردهای بزرگتر از ۲۸ میلیمتر که در این موارد قطر محور نباید کوچکتر از ۶ برابر قطر میلگرد باشد .

۳- برای خاموتها و بستها، میلگردها باید با زاویه ۹۰ درجه یا ۱۳۵ درجه خم شوند و باید از هر انتهای خمیدگی حداقل ۶ برابر قطر میلگرد یا ۶ سانتیمتر ادامه یابند.

۴- برای سایر قلابها، میلگردها باید با زاویه ۱۸۰ درجه خم شده و در انتهای خمیدگی حداقل ۴ برابر قطر میلگرد یا ۶ سانتیمتر ادامه یابند. قطر محور برای ساختن قلابها نباید کمتر از ۲/۵ برابر قطر میلگرد برای میلگردهای AI و ۴ برابر قطر میلگرد برای میلگردهای AII, AIII باشد.

#### ج- سایر الزامات

آرماتور را نباید بعد از سخت شدن بتن خم کرد.

#### ۳-۲۴-۵- بتن ریزی

##### الف) کلیات

میلگردها باید دقیقاً در محل‌های تعیین شده در نقشه‌ها بسته شود و در خلال بتن ریزی و گیرش بتن با استفاده از تکیه گاه‌های مناسب محکم نگه داشته شود. میلگردها باید عاری از کثیفی، زنگ زدگی، پوسته زنگ، رنگ، روغن یا سایر مواد خارجی باشد.

##### ب) بستن میلگرد

میلگردها باید در محل‌های تقاطع بسته شوند مگر در مواردی که فاصله میلگردها در هر جهت کمتر از ۳۰ سانتیمتر باشد که در این صورت تقاطع‌ها یک در میان بسته خواهند شد.

##### ج) تکیه گاهها و فاصله نگهدارها

فاصله از قالبها یا سطوح زیرین باید بوسیله حاتلها، بلوکها، بستها، قلابها، خرکها یا سایر وسایل مناسب حفظ شوند. بلوکهایی که برای جلوگیری آرماتور از تماس با قالبها یا لایه‌های جدا کننده میلگردها استفاده می شوند، باید از نوع بلوکهای پیش ساخته با شکل مصوب، ابعاد و مقاومت مصوب باشند. خرکهای فلزی که در تماس با نمای خارجی بتن هستند باید ضد زنگ باشند.

##### د) فاصله بین میلگردها

فاصله خالص بین میلگردها به جز در ستونها نباید کمتر از قطر اسمی میلگردها، یک و یک سوم برابر حداکثر اندازه مصالح سنگی درشت دانه و ۲/۵ سانتیمتر باشد. در مواردی که آرماتور در ۲ لایه یا بیشتر بسته می شود فاصله خالص بین لایه‌ها باید حداقل ۲/۵ سانتیمتر باشد و میلگردها در لایه فوقانی باید مستقیماً بر بالای میلگردهای در لایه تحتانی قرار گیرند. در ستونهای دور پیچ شده حداقل فاصله خالص را می توان تا حداکثر ۱/۵ برابر مقادیر فوق الذکر افزایش داد مشروط بر آنکه مورد تأیید دستگاه نظارت قرار گیرد.

هـ) پوشش روی میلگردها

حداقل پوشش از سطح بتن تا سطح خارجی هر میلگرد، نباید کمتر از موارد زیر باشد :

۱- برای پاشنه و سایر اعضای سازه ای اصلی که در آن بتن در مجاورت زمین ریخته می شود،

برای سطوحی که در معرض بخار آب یا در تماس با زمین یا آب قرار میگیرند ۶ سانتیمتر

۲- برای سطوحی که مستقیماً در معرض بخار آب یا در تماس با زمین یا آب قرار نمی گیرند:

دالها و دیوارها

۳ سانتیمتر

تیرها و شاه تیرها و ستونها

۴ سانتیمتر

کف های دارای تیر ریزی که در آن فاصله آزاد بین تیرچه ها بیش از ۷۵ سانتیمتر نیست ۳

سانتیمتر

کف های دارای تیر ریزی که در آن فاصله مشخص بین تیرچه ها بیش از ۷۵ سانتیمتر است ۳/۵

سانتیمتر

سایر موارد و شالوده ها

۵ سانتیمتر

۳- حداقل پوشش جهت تامین مقاومت در برابر آتش سوزی باید طبق مفاد آئین نامه های معتبر و

تشخیص دستگاه نظارت باشد.

و) شبکه آرماتور و شبکه سیمی

جایی که شبکه آرماتور یا شبکه سیمی لازم باشد وزن، ابعاد و کیفیت آن باید طبق نقشه ها یا

تصویب دستگاه نظارت باشد.

۳-۲۴-۶- وصله ها

الف - کلیات

کلیه آرماتورها باید با طول مشخص شده در نقشه ها بریده شوند. وصله میلگردها به جز در

مواردی که در نقشه ها آمده و بدون تصویب دستگاه نظارت مجاز نمی باشد.

ب - طول پوشش

حداقل طول وصله پوششی برای آرماتور باید طبق نقشه ها باشد. حداقل طول وصله در صورتی

که در نقشه ها ذکر نشده باشد باید برای میلگردها ۵۰ برابر قطر میلگرد در نظر گرفته شود مگر آنکه به

نحو دیگری مشخص شده یا توسط دستگاه نظارت تعیین گردد.

ج - وصله جوشی

از وصله های جوشی می توان به جای وصله های پوششی استفاده کرد مشروط بر اینکه کیفیت

و مقاومت بتن کاهش نیابد و مورد تأیید دستگاه نظارت باشد. به منظور اطمینان از عملیات جوشکاری

میلگردها باید از مشخصات ASTM و استاندارد جوشکاری امریکا AWS D12.1 توصیه های

جوشکاری میلگردها، آهن آلات و اتصالات در سازه های بتن مسلح استفاده نمود.

### ۳-۲۵- درزهای ساختمانی، انقباض و انبساط

۳-۲۵-۱- کلیات

درزهای انبساط و انقباض بایستی از نوع ذکر شده در نقشه ها باشد و فقط در محل‌های مشخص شده در نقشه ها یا طبق دستور یا تصویب دستگاه نظارت اجرا شوند. پیمانکار به منظور به حداقل رساندن درزها علاوه بر موارد مشخص شده باید تدابیر لازم را اتخاذ کند. هیچ قطعه گیردار مدفون در بتن نباید از درزهای انقباض یا انبساط عبور کند. پاشنه ها، تیرها و دالها نباید درزهای افقی داشته باشند و کلیه درزهای ساختمانی باید دارای شیارهایی باشند که پهنای آنها برابر یک سوم ضخامت عضوی باشد که شیارها در آن قرار می گیرند، مگر اینکه به طریق دیگری مشخص شده باشند.

### ۳-۲۵-۲- درزهای ساختمانی

الف - کلیات

در صورت نیاز به درزهای اجرایی که در نقشه ها ذکر نشده، این درزها بایستی در محلی پیش بینی و اجرا شوند که موجب تضعیف مقاومت سازه اجرا شده نشوند و به تصویب دستگاه نظارت رسیده شود.

ب - اتصال و پیوند

- ۱- در محل‌هایی که لازمست دو مقطع بهم متصل گردند و برای انتقال برش، کلیدهای برشی یا آرماتور شیندار بایستی مورد استفاده قرار گیرند. در صورتی که جزئیات یا محل های مورد نظر در نقشه ها تعیین نشده باشد باید تصویب قبلی دستگاه نظارت کسب شود.
- ۲- شرایط و الزامات لازم برای ریختن بتن جدید روی بتن سخت شده در محل درز ساختمانی باید طبق شرح مندرج در "اتصال بتن در درزهای ساختمانی" باشد.

### ۳-۲۵-۳- درزهای انبساط

الف - درزهای باز

این درزها باید با فرو کردن و سپس در آوردن نوار چوبی، صفحه فلزی یا سایر قطعات مصوب اجرا شوند. فرو کردن و در آوردن شابلون باید بدون قلم زنی یا شکستن گوشه های بتن انجام شود. آرماتورها نباید از درز انبساط باز عبور کند.

ب- درزهای پر

این درزها باید مشابه درزهای باز اجرا شوند با این تفاوت که درز باید با یک ماده پر کننده ارتجاعی مصوب بطور صحیح پر شود. این ماده پر کننده باید هنگامی که بتن در یک طرف درز ریخته می شود در موقعیت صحیح باشد.



### ج- آب بندی درزها

آب بندهای فلزی، لاستیکی، پلاستیکی یا از سایر مواد مصوب باید به تعداد کافی طبق نقشه ها یا تشخیص دستگاه نظارت کار گذاشته شوند. آب بندها (واتر استاپ ها) باید از نوعی باشند که بدون وارد کردن صدمه یا خسارت به آب بندی امکان حرکت‌های ممکن را فراهم آورند.

### ۳-۲۵-۴- مصالح

مصالح مورد استفاده در درزها باید با استانداردهای زیر مطابقت داشته باشد :

۱- بتونه درزگیری که به صورت گرم ریخته می شود :

مشخصات فنی برای درزگیر بتن که به صورت گرم ریخته می شود، نوع الاستیک باید مطابق استاندارد U.S. FED. SPEC. SS-S-164 و یا نوع SEALER-HOT-POURED برای درزهای بتن باید مطابق استاندارد ASTM D-1190 باشد. با توجه به اینکه اجرای ماستیک گرم اجرا در درزهای قائم همراه با مشکلات اجرائی زیاد میباشد، پیمانکار میتواند از ماستیکهای سرد اجرای پلی اورتان در این درزها استفاده گردد.

۲- اندود قیر نفوذی :

مشخصات فنی پرایمر (اندود نفوذی) برای استفاده در عایق سازی در مقابل رطوبت و آب بندی بایستی مطابق استاندارد ASTM D-41 باشد.

۳- Cork-board joint filler-self expanding بایستی با مشخصات ذکر شده در استاندارد ASTM D1752 مطابقت نماید.

۴- بتونه درزگیر :

ترکیب درزگیر لاستیکی، با ۲ جزء تشکیل دهنده ( برای درزگیری ) بایستی مطابق استاندارد U.S. FED. SPEC. TT-S-227 باشد.

۵- بتونه Bond-Braking :

امولسیون رویه آسفالتی بایستی مطابق با استاندارد U.S. FED. SPEC. SS-A-674 بوده یا از سایر مصالح مصوب مشابه استفاده گردد.

۶- نوآرهای آب بند

آب بندها از مصالح پلاستیکی قابل ارتجاع که ماده اصلی آن پلی وینیل کلراید میباشد در اشکال مختلف ساخته میشود. این ماده باید حاوی رزین لازم، مواد نرم کننده، مواد پایدار ساز، و سایر مواد مورد نیاز که به آن دوام و مقاومت کافی در برابر تجزیه شدن در مقابل عوامل خارجی را بدهد، میباشد.

مشخصات فنی برای واتر استاپ های PVC بایستی با استاندارد Corps CRDC 572 مطابقت نماید.

نوارهای آب بند باید دارای مشخصات زیر باشند :

مشخصات مورد نیاز	روش آزمایش
حداقل مقاومت کششی برابر ۱۲/۵ مگاپاسکال	ASTM D412
حداقل درصد ازدیاد طولی در نقطه پارگی ۳۰۰	ASTM D412
سختی مواد آب بند نباید کمتر از ۶۰ و بیشتر از ۷۵ باشد	ASTM D 2240
سختی خمشی به طور متوسط 5 Mpa	ASTM D747
وزن مخصوص در دمای ۲۲ درجه ۱/۳ gr/cm <sup>3</sup>	ASTM D792

حداقل ضخامت نوارهای آب بند در محل درزهای اجرائی ۶ میلیمتر و در محل درزهای انبساط ۱۰ میلیمتر میباشد. در صورتیکه واتر استاپهای کف خواب با ضخامت ۱۰ میلیمتر در بازار موجود نباشد پیمانکار میتواند با پیش بینی تمهیداتی در حین اجرا از واتر استاپهای معمولی دو طرف آجدار در محل درزهای انبساط کفها استفاده نماید.

آب بندها میبایست متراکم، همگن، فاقد خلل و فرج، خراش و سایر نواقص باشند. پیمانکار بایستی برگ آزمایشات فیزیکی و شیمیایی انجام شده توسط سازنده بر روی آب بندهایی که قرار است در بتن استفاده شود، به همراه گواهی برآورده ساختن نیازهای تصریح شده را ارائه دهد.

نوارهای آب بند باید دارای یک شکل متقارن باشند. رواداری ابعاد باید ۲ میلیمتر برای عرض و یک میلیمتر برای ضخامت نوار باشد.

قبل از شروع عملیات بتن ریزی، پیمانکار باید نمونه هایی از آب بندهای مختلف را فراهم آورده و با ارسال به آزمایشگاه تخصصی مورد تایید کارفرما و دستگاه نظارت آزمایشهایی را که در بالا بدان اشاره شد، انجام دهد. نتایج آزمایشها میبایست قبل از سفارش خرید، در اختیار مسئولین مذکور گذاشته شود. دستگاه نظارت میتواند اقدام به انجام آزمایشات تکمیلی بنماید که در این صورت پیمانکار میبایست نمونه های مورد نیاز را در اختیار وی بگذارد.

۳-۲۵-۵- کاربرد

۳-۲۵-۵-۱- بتونه درزگیری

الف / آماده سازی درز

درزها باید با استفاده از گرما خشک شوند، درزها باید بلافاصله پس از دوره عمل آوری یا به محض آنکه شرایط هوا اجازه دهد طبق دستور دستگاه نظارت پر شوند. درز باید با استفاده از ماسه پاشی ملایم یا سایر روشهای مصوب تمیزکاری و عاری از گرد و غبار، ذرات، بتن یا سایر مواد نامطلوب گردیده و به طور کامل خشک شود.

### ب) کاربرد بتونه درزگیر گرم

قبل از پر کردن درزها، طرفین و کف درز بایستی با یک لایه نازک از اندود قیری نفوذی به طور یکنواخت پوشش داده شود. این مواد باید در یک ظرف قابل کنترل دمایی با دمایی توصیه شده گرم شده و این دما باید در طی عملیات اجرایی حفظ شود. از حرارت مستقیم برای گرم کردن این مواد باید اجتناب شود. درز باید هم سطح با بتن مجاور با استفاده از ظرفهای مخصوص ریختن بتونه پر شود.

### ج) استفاده از بتونه درزگیری

مایع و پودر باید در ظرفهای مربوطه نگهداری شوند و تا قبل از استفاده، ظرفها نباید باز شوند. بتونه درزگیری باید به خوبی مخلوط شود تا یک خمیر غلیظ بدست آید. دستورالعمل های تولید کننده بتونه در مورد اختلاط و استعمال بتونه باید رعایت شود.

### ۳-۲۵-۵-۲- ماده پر کننده درز از نوع Cork-board joint filler-self expanding

این ماده باید طبق دستورالعمل های تولید کننده به کار گرفته شود.

### ۳-۲۵-۵-۳- آب بندها (واتر استاپ ها)

#### الف - نصب

آب بندها باید طبق نقشه ها و دستور دستگاه نظارت در درزها نصب شوند. محل، ابعاد و روش نصب باید در نقشه های چون ساخت نشان داده شود. در انتهای هر نوار واتر استاپ بایستی در برخورد به سیستم های دیگر آب بندها، به نحو مناسبی آب بندی صورت گیرد. کلیه نوارهای آب بند لاستیکی، پلاستیکی، فلزی و غیره باید به نحوی نصب شوند تا در هر درز یک دیافراگم ناتراوای پیوسته تشکیل دهند. برای حفاظت و نگهداری کامل نوارهای آب بند در طی پیشرفت کار باید پیش بینی های لازم بعمل آید. پیمانکار باید به هزینه خود هر واتر استاپ سوراخ شده یا خسارت دیده را تعمیر کند. حداکثر تراکم و ناتراوایی بتن باید با بکارگیری کامل بتن استفاده شده در اطراف نوارهای آب بند تامین شود. بین بتن و واتر استاپ در کلیه نقاط اطراف نوار آب بند باید یک پیوند و اتصال پیوسته بوجود آید. در مجاورت درزها باید با عملیات ویریه کردن، بتن حداکثر وزن مخصوص و نفوذ ناپذیری را داشته باشد. بتن نباید مستقیماً روی نوار ریخته شود.

هنگام توقف بتن ریزی برای حفاظت لبه های بیرون مانده واتر استاپ های مدقون در مقابل خسارت، باید حفاظ های مناسب تعبیه شود.

#### ب - وصله

وصله های کارگاهی و کارخانه ای باید طبق توصیه های تولید کننده واتر استاپها انجام شود. وصله ها باید دارای مقاومت کششی برابر با حداقل ۸۰ درصد مقاومت کششی واتر استاپ باشند. برای اتصال از منبع حرارتی برقی مجهز به ترموستات، استفاده میشود. درجه حرارت لازم برای اتصال آب بندهای مختلف متغیر است. این حرارت بایستی کافی برای ذوب کردن پلاستیک بوده ولی نباید آن را بسوزاند. اتصال نوار در کارگاه محدود به اتصال انتهای نوارها خواهد بود.

تمامی محل اتصالات بایستی تمیز بوده و در راستای یکدیگر قرار داشته باشند .

### ۳-۲۶- آزمایش نشت

قبل از آزمایش سازه های آب بند، این سازه ها باید عاری از زباله، چوب و ماده خارجی باشند. پس از تمیز کردن و شستن سازه، آزمایش نشت باید در حالی انجام شود که دیواره های سازه نمایان باشند به طوری که بتوان درزها و سوراخها را به سهولت یافته و تعمیر کرد. بنابراین آزمایش های نشت قبل از خاکریزی سازه انجام می شوند.

معیارهای قابل قبول نشت و روش های آزمایش به شرح زیر است :

در مرحله اول ، سازه باید تا ارتفاع ۱ متر برای آزمایش نشت پی، پر شود.

در مرحله دوم و سوم ، سازه باید به ترتیب تا نیمه و سپس تا تراز سرریز پر شود. در هر مرحله پس از پر شدن سازه تا ارتفاع مشخص، آب باید به مدت ۳ روز راکد بماند تا امکان جذب فراهم شود. پس از ۳ روز در طی ۷ روز بعدی، حجم آب نشتی باید در هر دوره ۲۴ ساعته اندازه گیری شود. سازه نگهدارنده آب در موارد زیر قابل قبول تلقی می شوند :

الف) هیچ نشت قابل رویت یا نواحی نم دار قابل رویت وجود نداشته باشد.

ب) حجم نشتی (پس از محاسبه و کسر آب تبخیر شده) باید کمتر از مقدار مشخص شده زیر باشد :

برای سازه مورد نظر، میزان نشتی یک دهم از هر یک درصد حجم تانک در هر دوره ۲۴ ساعته پس از جذب و تکبیت در صورتی که پیامدهای نشت مایع قابل ملاحظه نباشد، قابل قبول خواهد بود. برای تاسیسات آب شرب علاوه بر آزمایش نشت بایستی ضد عفونی سازه ها نیز مطابق دستورالعملهای ارائه شده از سوی دستگاه نظارت انجام شود.

### ۳-۲۷- قطعات پیش ساخته بتنی

پیمانکار موظف است روشهای ساخت و نصب قطعات پیش ساخته بتنی را که در نقشه ها نشان

داده شده است جهت بررسی و تصویب به دستگاه نظارت تسلیم نماید.

در مواردی که قطعات پیش ساخته، توسط تولیدکننده های محلی، ساخته و تحویل می شوند، پیمانکار بایستی مدارک کاملی دال بر انطباق این قطعات با مشخصات خواسته شده تسلیم نماید. علاوه بر آن، دستگاه نظارت می تواند در مورد قطعات پیش ساخته، تقاضای آزمایشات لازم را بنماید. قطعاتی که با مشخصات خواسته شده مطابقت نداشته باشند بایستی با هزینه پیمانکار جایگزین گردند.

بتن قطعات پیش ساخته بایستی با توجه به نقشه های مصوب و مطابق مشخصات فصل سوم در مورد بتن درجا تهیه ، اجرا و کنترل و عمل آورده شود. برای ساخت قطعات پیش ساخته ، بایستی کف مسطح و تراز شده با ضخامت ۱۵ سانتیمتر توسط پیمانکار آماده شود.

پیمانکار می تواند برای ساخت قطعات پیش ساخته کوچک از ماشینهای بلوک زنی مورد تأیید استفاده نماید.

ویبره کردن بتن قطعات پیش ساخته جدار نازک که در آنها امکان ویبره زنی معمولی وجود ندارد، توسط ویبره های بدنه یا میز ویبره انجام خواهد گرفت.

سطح تمام شده قطعات نبایستی دارای ناهمواریهای موضعی بیش از ۱ میلیمتر یا ناهمواریهای تدریجی بیش از ۲ میلیمتر در هر متر طول باشند.

بتن ریزی هر قطعه پیش ساخته بایستی در یک مرحله انجام شود و هیچ درز اجرایی در قطعات پیش ساخته قابل قبول نخواهد بود، مگر آنکه توسط دستگاه نظارت تصویب شود. میلگرد گذاری قطعات پیش ساخته بایستی با ضوابط و مشخصات بند "میلگرد گذاری بتن" انجام گیرد.

قطعات پیش ساخته نبایستی تا حداقل هفت روز پس از بتن ریزی از محل قرار گیری حرکت داده شوند. روشهای انبار کردن و نگهداری قطعات پیش ساخته بایستی به نحوی باشد که قطعات در معرض تنش های بیش از حد مجاز یا سایر خسارتهای قرار نگیرند.

تا هنگامی که بتن به حداقل ۶۰٪ مقاومت فشاری ۲۸ روزه (یا ۴۲ روزه) خود نرسیده باشد، نبایستی قطعات پیش ساخته حرکت داده شوند. همچنین کارگذاری آنها بایستی پس از رسیدن به مقاومت فشاری ۲۸ روزه (یا ۴۲ روزه) انجام گیرد.

قطعاتی که بدلیل نواقص بتن یا نگهداری و انبار کردن نامناسب یا آسیب دیدن در حین اجرا شکسته یا ترک خورده باشد بایستی با هزینه پیمانکار جایگزین گردند.

کارفرما - شهرداری رفسنجان  
محمدرضا عظیمی زاده - شهردار رفسنجان

پیشنهاد دهنده  
مهر امضاء