شرکت سیمان بیارجمند

اسناد مناقصه عمومی شماره ۱۰۰۰/۳۶۶/ص/۱۴۰۵– ۱۴۰۵/۰۶/۰۴

موضوع: **تامین تجهیزات و اجرای خط ۶۳ کیلوولت دو مداره به طول تقریبی ۸ کیلومتر کارخانه سیمان بیارجمند**

دو مرحله ای

جلد ۲ از ۳ (بخش دوم)

دستورالعمل و مشخصات فنی اجرایی

سال ۱۴۰۵

جلد ۱-۱ از ۳

دستورالعمل شرکت در مناقصه و نحوه ارزیابی فنی فارسی

جلد ۱-۲ از ۳

موافقتنامه، شرایط عمومی و خصوصی قرارداد، فرم ها و تعهدنامه ها فارسی

جلد ۲ از ۳

بخش اول: مشخصات فنی تجهیزات و نقشه ها فارسی و لاتین

بخش دوم: دستورالعمل و مشخصات فنی اجرایی و نقشه ها فارسی

جلد ۳ از ۳

جداول فهرست بها فارسی

دستورالعمل و مشخصات فنی اجرایی

فهرست مندرجات

۱ـ مشخصات فنی نقشه برداری مسیر خطوط انتقال نیرو

۲ـ مشخصات پاکسازی و بازسازی کارگاهها و حریم و مسیر خطوط انتقال نیرو

۳ـ مشخصات فنی عملیات اجرایی فونداسیون برجهای خطوط انتقال نیرو

۴ـ مشخصات فنی عملیات اجرایی نصب برجهای خطوط انتقال نیرو

۵ـ مشخصات فنی عملیات سیم کشی خطوط انتقال نیرو

٦- پیوست ها

۱- مشخصات فنی نقشه برداری مسیر خطوط انتقال نیرو

عناوین

هدف

کلیات

۱ـ۲ـ کنترل عملیات نقشه برداری (Check Survey)

۲-۲- میخکوبی مسیر (Picketing Alignment)

۳ـ۲ـ تهیه مقاطع عرضی (Cross section)

۴ـ۲ـ پیاده کردن چاله ها (Tracing)

۵-۲- استقرار نبشی استاب (stub setting)

هدف

در این قسمت از مشخصات فنی، چگونگی عملیات نقشه برداری و تهیه اطلاعات در طرح و احداث خطوط انتقال نیرو مورد بررسی قرار می گیرد.

کلیات

خطوط انتقال نیرو در طرح، اجراء و کنترل به عملیات نقشه برداری برای پیاده سازی خط احتیاج دارند. در مراحل مقدماتی، شناسایی، نقشه برداری مسیر خط مسیریابی تا مرحله نهایی بوسیله مهندسین طراح انجام شده است و پیمانکار می بایست با پیاده کردن مسیر نقشه برداری، محل نقاط برج ها به همراه کراس‌های قطری به همراه جابجایی های لازم نقاط پیاده سازی و چک سروی می بایست این مرحله را ادامه دهد.

۲-۱- کنترل عملیات نقشه برداری (Check survey)

از زمان تهیه نقشه‌های پلان و پروفیل مسیر خطوط انتقال نیرو تا هنگام اجرای پروژه معمولاً مدتی به درازا می انجامد و در این فاصله زمانی علائم و نشانه های زمینی نقشه برداری ممکن است تخریب شده باشند. همچنین جهت کنترل مجدد عملیات صحرائی نقشه برداری ، کنترل نقشه های پلان و پروفیل تهیه شده ، بررسی محل برج از نظر تطابق با پروفیل و فاصله مراکز برجها (Span) ، وجود آبرفت در محل اجرای فونداسیون برج ، قرارگرفتن برج در محل نامناسب مانند شیبهای جانبی ، شیبهای تند و یا ناپایدار ، خاک نامناسب ، حریم جاده ، مستحدثات ، خطوط برق و مخابرات ، لوله های گاز و نفت و آب و مواردی مانند آن می بایست توسط نقشه بردار کنترل و در صورت مشاهده هر گونه اختلاف و پدیده خاص علاوه بر درج در فرم مخصوص ، باید به صورت کتبی دقیقاً گزارش شود و مسئولیت عواقب ناشی از عدم بررسی دقیق وارائه اطلاعات غلط که منجر به طولانی شدن زمان اجرای پروژه و یا هزینه اضافی گردد ، متوجه پیمانکار خواهد بود.

۲-۲- میخکوبی مسیر (Picketing Alignment)

گروه نقشه برداری با توجه به پروفیل طولی ونقاط زاویه تعیین شده و فاصله مراکز برجها ، نسبت به تعیین و میخکوبی دقیق مرکز برج اقدام می نماید . نقشه بردار در نقطه ابتدای مسیر دوربین را مستقر و به اولین نقطه زاویه یا نقطه کمکی (در مناطق کوهستانی که دید کافی وجود نداشته باشد از نقاط کمکی هم استفاده خواهد شد) نشانه روی کرده و سپس با توجه به نقشه پلان و پروفیل ،

محل دقیق مرکز اولین برج را با توجه به فاصله مشخص میخکو بی می کند. این نقطه با توجه به عوارض نشان داده شده در نقشه پلان و پروفیل می بایست تطابق کامل با محل داشته باشد در صورت مشاهده هر گونه مغایرت با پلان و پروفیل و یا قرار گرفتن مرکز

برج در محل نامناسب ، پیمانکار باید مغایرت و یا نظریات اصلاحی خود را در گزارش چک سروی اعلام نماید.

۲-۳- تهیه مقاطع عرضی مراکز برج (Cross section)

نیمرخ طولی به تنهائی نمی تواند معرف زمین در اطراف محور خط باشد . جهت تکمیل و مطالعه دقیق تر و همچنین تعیین ارتفاع استابها نیاز به برداشت مقاطع عرضی در مرکز برج می باشد. ضمناً در محل هایی که احتمال دارد فاصله سیم به زمین نزدیک شود و مناطقی که نیاز به ارت کات باشد می بایست مقاطع عرضی به تعداد مورد نیاز برداشت شود .

برای تهیه مقاطع عرضی ابتدا دوربین را در مرکز برج مستقر وزاویه افق را نسبت به مرکز برج قبلی یا بعدی صفر ـ صفر می نمائیم . با چرخاندن آلیداد به اندازه ۴۵° (۵۰ G) نسبت به مرکز برج دیگر امتداد بین مرکز برج و مرکز چاله فونداسیون پیاده شده و ارتفاع عوارض در فواصل ۲ متری به طول ۱۲ الی ۱۴ متری از مرکز برج برداشت می گردد. اعداد بدست آمده از برداشتها بوسیله کامپیوتر ترسیم می‌شود. لازم به ذکر است مرکز برج نقطه صفر ـ صفر از نظر ارتفاعی در نظر گرفته می شود .

با توجه به برداشت های انجام شده ، ارتفاعهای پائین تر از مرکز برج ، زیر خط افقی و ارتفاعهای بالاتر از مرکز برج در بالای آن مشخص و سپس این نقاط بهم وصل می شوند. نقاط تغییر شیب و محل شکستگی های زمین روی این امتداد در نظر گرفته شده و بترتیب فاصله آنها از محور و ارتفاعشان تعیین می گردد وبرای هر برج چهار محور فوق با دو رنگ مختلف و نام گذاری پایه های مربوط انجام می شود.

این نقشه برای مشخص شدن دو پارامتر معروف برج که پایه و بدنه می‌باشند تهیه می گردد.

راست	CL	چپ	ارتفاع	شماره میخ
۲− ۱/۵− ۱− / ۳ ۸ ۳	۰	ــ ــ ــ	۱۱۵/۶	۳۰

۲-۴- پیاده کردن چاله ها (Tracing)

پس از مشخص شدن محل دقیق مرکز برج می‌بایست مرکزپایه‌های برج(Leg) روی زمین مشخص گردد. برای این منظور ابتدا دوربین نقشه برداری را در مرکز برج مستقر نموده و به مرکز برج قبل یا بعد قراولروی و زاویه افق را صفر ـ صفر می نمائیم. در

صورتیکه برج مورد نظر در مسیر مستقیم بوده وزاویه نداشته باشد ، دوربین را به اندازه 45° یا 50^{G} چرخانده تا در امتداد مرکز چاله قرار گیرد.ولی در صورتیکه برج مورد نظر در زاویه باشد ابتدا دوربین را به اندازه نصف زاویه برج می چرخانند و یک امتداد بعنوان نیمساز در نظر می گیرند سپس دوربین را نسبت به این نقطه صفر ـ صفر می نمایند.

برای میخکوبی محل مرکز چاله و فاصله آن تا مرکز برج از جداول ترسینگ استفاده می شود این جداول با توجه به اندازه های Diagonal , Back To Back ، طول استاب وطول قسمتی از استاب که از چاله بیرون است محاسبه و تهیه می شوند این فاصله بصورت افقی محاسبه شده ودر صورت وجود شیب در جهت چاله مورد نظر فاصله مایل محاسبه می گردد. با توجه به فاصله بدست آمده صفر متر را در مرکز برج قرار داده و مرکز چاله را مشخص می کنند. حفاری با توجه به نقشه های فونداسیون و نوع برج انجام می پذیرد.مرکز چاله های دیگر برج را می توان ابتدا با چرخاندن دوربین به اندازه 90° یا 100^{G} و به روش بالا پیاده نمود. حفاری با توجه به نقشه های فوندانسیون و نوع برج انجام می پذیرد.

۲-۵- استقرار نبشی استاب (STUB SETTING)

پس از حفاری محل فونداسیونهای برج عملیات آرماتوربندی ، استقرار نبشی استاب وبتن ریزی انجام می‌پذیرد. پس از قرار دادن شبکه آرماتور در محل مناسب ابتدا استابها را توسط دو عدد مهاری از طرفین نگه داشته و انتهای استاب روی زمین قرار می گیرد. دوربین نقشه برداری را در مرکز برج مستقر نموده و به نقطه مرکز برج قبلی یا بعدی صفر ـ صفر می کنیم. سپس به اندازهٔ 45° یا (50^{G}) آلیداد را دوران داده و دوربین را در امتداد مرکز چاله قرار می دهیم با توجه به نقشه cross section تائید شده، ارتفاع بالای نبشی استاب مشخص می‌شود. از وسایل مختلف جهتنگهداری انتهای استاب استفاده می‌شود مانند تمپلت، شابلون، جک،نبشی ته استاب و غیره. استاب را که قبلا با مهاری بسته شده داخل چاله برج قرار می‌دهند و سپس شروع به تنظیم استاب می کنند. ابتدا فاصله نوک استاب تا محور دیدگانی دوربین یا مرکز برج طبق مقادیر Back To Back محاسبه می‌شود. برای این کار ترازیاب باید مستقر شده و مقدار اختلاف ارتفاع نوک استاب تا محور دیدگانی یا مرکز برج توسط میر قرائت شود. با این مقدار و نیز مقدار نصف Diagonal مربوط به این Leg و با استفاده از رابطه فیثاغورث مقدار فاصله لازم از محور دیدگانی و یا مرکز برج تا نوک استاب بدست می آید. با جابجا کردن استاب در جهت Diagonal این فاصله را پیاده می‌کنند. پارامتر دیگر شیب استاب می‌باشد که باید مطابق نقشه ها، شیب مورد نیاز استاب، با جابجا کردن قسمت انتهایی استاب، بطور تقریبی پیاده شود. ذکر کلمه تقریبی به این دلیل است که با جابجا کردن انتهای استاب معمولا فاصله استاب تا مرکز برج مقداری تغییر می‌کند و باید آنرا مجددا تنظیم نمود تا فاصله و شیب تنظیم گردد پس از آن استاب از نظر چرخش حول محور طولی آن (Twist) باید چک شود. با قرائت دوربین و با گرفتن متر

در امتداد دویال نبشی استاب یک بار از چپ به راست و یک بار از راست به چپ مقدار Twist کنترل می‌شود. درصورت وجود خطای Twist با بازو بسته کردن پیچ‌های تنظیم که روی مهاری‌هاوجوددارد‌مقدار Twist تنظیم می‌شود وسپس لگهای بعدی به همین روش استاب ستینگ می شودو درنهایت بایدتمام لگها تثبیت شودو پایه‌ها برای بتن‌ریزی آماده گردد.

۲- مشخصات فنی پاکسازی و بازسازی کارگاهها و حریم و مسیر خطوط انتقال نیرو

عناوین

۱- هدف

۲- مشخصات عمومی

۲-۱- شرح کار

۲-۱- تعاریف

۳- مشخصات جزئیات کار

۳-۱- کلیات

۳-۲- بریدن شاخه درختان

۳-۳- جابجایی درختان

۳-۴- پاکسازی حریم و مسیر خط انتقال نیرو

۳-۵- بازسازی کارگاه

۴- مشخصات فنی جاده دسترسی

۱ـ هدف:

در این بخش از مشخصات فنی نحوه پاکسازی و بازسازی محلها و مناطق عبور خط (حریم و مسیر خط انتقال نیرو) شرح داده می‌شود.

۲- مشخصات عمومی :

۲-۱- شرح کار

۲-۱-۱- بریدن شاخه های درختان به شرح بند ۳-۲

۲-۱-۲- جابجایی درختان به شرح بند ۳-۳

۲-۱-۳- پاکسازی حریم خطوط به شرح بند ۳-۴

۲-۱-۴- بازسازی کارگاه به شرح بند ۳-۵

۲-۲- تعاریف

چنانچه در هر قسمت از پیمان و یا مدارک و نقشه ها ی مربوط به آن کلماتی به شرح زیر آمده باشد معانی آنها به این شرح می باشند :

۲-۲-۱- **بریدن شاخه ها :** قطع و انتقال هر گونه شاخه ویا سر شاخه های درختان

۲-۲-۲- **قطع قسمت بالا** : قطع و جابجایی قسمت بالایی تنه و تنه های اصلی درختان

۲-۲-۳- **جابجایی** : جابجایی درختان درختان و یا بوته ها با بریدن آنها در نزدیک زمین .

۲-۲-۴- **درخت** : روئیدنی هایی که قطر تنه آنها بیش از ۱۰ سانتیمتر می باشد درخت نامیده می شود .

۲-۲-۵- **بوته** : روئیدنی ها و نهالهایی که قطر آنها کمتر از ۱۰ سانتیمتر می باشد بوته نامیده می شود .

۲-۲-۶- **قطر** : برای درختان و بوته هایی که دارای یک تنه اصلی می باشند ، قطر در ۳۰ سانتیمتری از سطح زمین و برای درختان و بوته هایی که دارای بیش از یک تنه اصلی می باشند، قطر دقیقاً در زیر انشعاب تنه ها اندازه گیری می شود .

۲-۲-۷- **درختان افتاده** : درختانی می باشند که در حریم خطوط به خودی خود افتاده اند .

۸-۲-۲- **شاخه های در معرض انحراف** : شاخه های روئیدنی هایی که در اثر وزش باد انحراف آنها موجب خطر برای سیم ها خواهد شد .

۹-۲-۲- **درختان خطر ناک** : درختانی می باشند که در خارج از محدوده حریم خط قرار دارند ولی در صورت سقوط روی سیم های خط افتاده و به تجهیزات خط آسیب می رسانند.

۱۰-۲-۲- **فضای سبز** : هر گونه روئیدنی که برای زیبایی ، جلوگیری از باد ویا بنا به دلایل مختلف دیگر کاشته شده باشند.

۳ـ مشخصات جزئیات کار

۳-۱- کلیات

پیمانکار موظف است کلیه موانعی را که بنظر کارفرما، ممکن است تداخلی در مسیر احداث خط انتقال ایجاد کنند از بین ببرد. کارفرما کلیه درختان و بوته هایی را که بنظر وی باید بریده شوند علامتگذاری کرده و سپس پیمانکار باید اقدام به عملیات پاکسازی نماید. از بریدن درختان میوه که در محدوده حریم خط قرار دارند باید حتی الامکان پرهیز شود .

بوته و درختان کم رشد و بدون خطر که در محدوده حریم خط قرار می‌گیرند باید به همان حالت باقی بمانند. ولی درختانی که در دو طرف خط واقع شده و در صورت رشد وارد محدوده حریم خط می‌شوند باید بطور متقارن از دو طرف بریده شوند مگر آنکه کارفرما دستور دیگری در این مورد صادر نماید. عملیات باید به گونه‌ای انجام شود که باعث رعب و وحشت افراد بومی نشود و در ضمن تا حد ممکن حالت طبیعی محیط و طبیعت اطراف حفظ گردد و باعث ایجاد موانع جلو آبرو ها نگردد. در مورد کلیه روئیدنی ها از قبیل بوته های رز وحشی و علفزارها نیز باید طوری اقدام گردد که حالت طبیعی و محیط زیست وحش حتی الامکان حفظ گردد.

در صورت لزوم برای ورود به حصار موجود باید حصار قطع شده و بنا به ترتیبی که مورد تائید کارفرما باشد درب ورود و خروج و حصار تعبیه گردد.

تسهیلات و مجوزهای ورود به مناطق و محدوده حریم خطوط باید توسط کارفرما فراهم شده و پیمانکار به هیچ وجهی نباید با مالکان و مقامات دیگر در این مورد تماس گیرد.

بطور کلی راههای دسترسی ممکن است از مزارع عبور نمایند. پیمانکار موظف است مسیرهایی را که کارفرما اجازه می‌دهد انتخاب نماید و در غیر اینصورت خسارات وارده را باید جبران نماید. کلیه راههای دسترسی، حریم خطوط، کارگاهها، انبارها و اموال مربوط به پروژه باید به دور از مواد زاید و سایر مواد خارجی بمانند. جاده‌های موجود با رضایت کارفرما می‌توانند مورد استفاده پیمانکار قرار

گیرند. پیمانکار موظف است بخوبی از جاده ها، نهرها، پلها و حصارهای موجود استفاده نماید به نحوی که پس از اختتام کار شرایط مشابه قبل از شروع بکار را دارا باشند.

۳-۲- بریدن شاخه درختان

درختانی که در حریم خط قرار می‌گیرند باید به گونه‌اینکه فاصله ایمنی افقی و عمودی لازم با سیم را حفظ نمایند هرس شوند. در عمل باید نحوه رشد و حالت نهایی درختان نیز در نظر گرفته شود. این عملیات باید براساس استانداردهای ایران و قابل قبول کارفرما انجام شود.

درختانی که در مجاورت و یا زیر سیم قرار گرفته و فاصله آنها با سیم کمتر از ۴/۵ متر می‌باشد باید هرس شوند و در غیراینصورت مسئله باید توسط پیمانکار به اطلاع کارفرما رسانیده شود.

اگر شاخه‌های درختان به محدوده حریم خط نزدیک می‌گردند حتی الامکان باید آنها را به گونه‌ای خم نمود تا از حریم خط دور گردند. بریدن شاخه درختان باید به ترتیبی انجام گیرد که کمترین خسارت به درختان وارد آید. در بریدن شاخه ها باید کلیه شاخه‌های بالایی و کناری که حداقل $\frac{۱}{۳}$ اندازه طول ساقه‌ها و شاخه اصلی می‌باشند قطع گردند.

عمل هرس کردن برای جلوگیری از رشد درخت و یا ایجاد فاصله ایمنی انجام می‌گیرد عموماً شاخه‌هایی که به طرف سیم رشد می نمایند باید بطور کامل از انتهای ساقه ویا شاخه قطع شوند در صورتیکه در اثر هرس کردن بعضی از درختان جوانه های جدیدی بوجود آید باید از این عمل پرهیز کرد، کندن پوست درختان نیز مجاز نمی‌باشد. عمل هرس کردن باید بصورت متقارن باشد. پس از اتمام هرس کردن کلیه اجزاء باقی مانده شاخه ها، ساقه‌ها و دیگر قسمتهای بریده شده باید از محل دور شوند. در صورت حذف یکی از موارد پذیرفته و تصویب شده بعنوان درخت زنی علمی از این مشخصات فنی، پیمانکار از مسئولیت رعایت سایر موارد و کاربردهای علمی این مشخصات فنی مبرا نخواهد شد. شاخه ها و بوته ها به هیچ وجه نباید در شب در معابر عمومی و چمنها باقی بمانند مگر آنکه این امر، به تائید کارفرما و مالک رسیده باشد. انتقال اشیاء باقی مانده از محل کار باید با نظر و تائید کافرما و یا مالک باشد.

۳-۳- جابجائی درختان

درختان خطرناکی که در اطراف حریم واقع شده اند باید قطع شوند بوته‌ها نیز باید تا حد ممکن کوتاه شوند بطوریکه بیشتر از ۴۰ سانتیمتر از سطح زمین بیرون نباشند. درختان قطع شده باید با نظر کارفرما جابجا گردند. ریشه‌هایی که ممکن است مخرب باشند باید از محل خارج شوند. در صورتیکه ریشه‌ها دو مرتبه رشد کنند باید براساس نظر کارفرما دوباره قطع و یا خشک گردند.

۳-۴- پاکسازی حریم و مسیر خط انتقال نیرو

۳-۴-۱- قطع درختان و بوته‌ها:

درختانی که در حریم خط و یا زیر آن قرار می‌گیرند باید کاملاً قطع و یا اینکه بیشتر از ۷/۵ سانتیمتر از زمین بیرون نمانند. نحوه کار باید طوری باشد که محل بریدگی درخت تیز نبوده که باعث خطرات دیگر شود.

درختان و بوته هایی که در امتداد نهر آب واقع شـــده‌اند نباید کمتر از ۱/۵ متر از ســـطح زمین بریده شـــوند مگر آنکه کارفرما نظر دیگری داشـته باشـد. در صـورتیکه درختان در شـیبهای خیلی تند واقع شـده باشـند می‌توان با توافق کارفرما از قطع و یا هرس آنها صـرفنظر نمود. در صـورتیکه درختانی در خارج از محدوده حریم خط واقع شـده باشـند ولی بطرف داخل محدوه رشـد نمایند باید به اندازه کافی قطع گردندتا نیازی به قطع مجدد آنها نباشد.

۳-۴-۲- تغییر محل درختان و بوته‌ها (انتقال):

انتقال درختان و بوته‌ها باید مطابق مشخصات زیر انجام گیرد:

دسته بندی و چیدن:

درختان و الوارهای قطع شده که قطر آنها کمتر از ۱۵ سانتیمتر می‌باشند باید دسته بندی شده در دو طرف چیده شوند. دسته بندی درختان قطع شده باید با نظر کارفرما انجام گیرد. بهر حال حداکثر عرض و ارتفاع آن از ۳ متر نباید بیشتر باشد و فاصله درختان از یکدیگر در طول حریم باید ۷/۵ متر باشد.

دسته ها باید طوری جمع آوری و چیده شوند که باعث سد معبر در جاده‌ها، جاده‌های فرعی، مسیرها و مسیل ها نگردند و نیز نباید در جلوی حصارها جمع آوری شوند، هیچگونه اضافاتی نباید در نهرهای آب و چشمه‌ها ریخته شود. محل جمع آوری دسته های الوار توسط کارفرما معین می‌گردد.

۳-۴-۳- تغییر محل و انتقال الوارها:

قطع و انتقال الوارها باید براساس مشخصات زیر باشد:

الوارهای با قطر ۱۰ سانتیمتر و بیشتر را که از قطع و افتادن درختان بوجود آمده اند می‌توان با تائید کارفرما به قطعات کوچکتر تبدیل کرد و سپس منتقل نمود.

۳-۴-۴- حصارها و ورودی ها:

پیمانکار موظف است کلیه حصارها را همیشه در شرایط رضایت بخش برای نگهداری از تجهیزات و اموال نگه دارد. قبل از اتمام پروژه کلیه حصارهای آسیب دیده باید ترمیم و به حالت اولیه درآیند.

۳-۴-۵- تسهیلات و مجوزها:

موافقت اصولی و تسهیلات لازم در مورد حریم خطوط و برای ورود به مناطق مذکور توسط کارفرما گرفته می‌شود. پیمانکار باید در ارتباط با حل مسائل جاده‌های فرعی و زمینهای شخصی، محوطه و چراگاههای شخصی(و در مواقع مورد لزوم با حضور نماینده کارفرما) با مالکان مربوطه تماس بگیرد. خسارات ناشی از بی مبالاتی پیمانکار در حمل و نقل که به لوازم و تجهیزات وارد می آید بعهده پیمانکار خواهد بود.

۳-۵- بازسازی کارگاه

۳-۵-۱- جاده‌های دسترسی:

جاده‌های دسترسی(فرعی) برای رسیدن به محل کارگاه های خطوط و قسمتهای دیگر بنابر تائید کارفرما و یا مهندس مشاور تعیین می‌گردند. کلیه عملیات مربوط به احداث جاده‌های دسترسی باید بنحوی انجام گیرد که حداقل آسیب را به منطقه وارد نموده و تا حد امکان شرایط توپوگرافی محیط را حفظ نماید. جاده‌های دسترسی باید دارای پیچهای ملایم وحداقل عرض ۴ متر باشند. درختان، ریشه ها و بوته هایی که در سطح جاده و یا کارگاه واقع شده اند باید از بین برده شوند. ریشه‌ها باید تا حدامکان کوتاه شده و ارتفاع آنها بیشتر از ۷/۵ سانتیمتر نباشد.

پلهایی که توسط پیمانکار در حین کار ساخته می‌شوند باید برای نگهداری خط باقی بمانند مگر آنکه کارفرما نظر دیگری داشته باشد. پیمانکار موظف است تسهیلات لازم جهت استفاده نمایندگان کارفرما و دیگر افراد مجاز، از جاده‌ها، لوازم و تجهیزات ، لوازم روشنایی و هر گونه وسایل دیگر که تحت اختیار او می باشد را جهت انجام کار و بدون دریافت هرگونه هزینه اضافی فراهم نماید. جاده‌های دسترسی نباید مسیر طبیعی آبروها را تغییر دهند، مسیر طبیعی نهرها باید بوسیله زهکشی حفظ گردد. این زهکشی توسط پیمانکار و به هزینه وی انجام می‌گیرد. در صورت نیاز به احداث آبروها در نزدیکی و مجاورت جاده‌های اصلی پیمانکار موظف است مورد را ۳۰ روز قبل به اطلاع کارفرما جهت اخذ مجوزهای لازم برساند.

۳-۵-۲- حصارها و ورودی‌ها:

الف ـ حصارهای موجود:

در مورد حصارهای موجود تا زمانیکه کارفرما، مجوزهای لازم را از مالک اخذ نکرده است پیمانکار نباید ورودی‌های آن را مسدود و یا جابجا نماید. درصورتیکه لازم باشد تجهیزاتی در داخل حصار موجود نصب گردد پیمانکار موظف است در مدت انجام کار ورودی های

موقت ایجاد نماید. کارهای مربوط به ساختن ورودی‌ها باید قبل از شروع کار انجام گیرد. قبل از قطع حصارها برای ایجاد ورودی های موقت پیمانکار موظف است در صورت لزوم نبشی های کافی و قوی در دو طرف آن نصب نماید بطوریکه کلیه سیمهای حصار در حالت اولیه خود باقی بمانند. بعد از اتمام کار حصارها تا حد امکان باید به حالت اولیه خود برگردانیده شوند. پیمانکار باید وسائل کافی و مناسب را جهت اتصال و تعمیر حصارها و همچنین نصب آنها تهیه نماید. کلیه موارد مذکور باید توسط پیمانکار انجام گردد مگر آنکه کارفرما نظر دیگری داشته و بصورت کتبی به پیمانکار ابلاغ شده باشد.

در صورت لزوم به جابجایی حصارها پیمانکار باید برای حصارهای موقت جدید نبشی‌های نگهدارنده در نظر بگیرد. حصارهای موقت باید طوری ساخته شوند که چهارپایان نتوانند وارد آن شوند. هر گونه آسیب و خسارتی که به حصارها وارد شود باید توسط پیمانکار برطرف گردد مگر آنکه کارفرما نظر دیگری داشته باشد.

در صورت درخواست مالک، پیمانکار موظف است قفلهای جدید برای کلیه ورودی‌ها تهیه نموده و کلید آنها را به وی ارائه نماید. در صورتیکه پیمانکار هر کدام از موارد بالا را که توسط مهندس به وی ابلاغ گردیده است در طی ۲۴ ساعت از ابلاغ اجرا ننماید کارفرما می‌تواند کار را خود انجام داده و مخارج آنرا از صورتحسابهای پیمانکار کسر نماید مخارج کلیه کارهای فوق باید در جداول قیمتها منظور شده باشد.

ب ـ عملیات ساختمانی ورودی های دائم:

در صورت درخواست کارفرما پیمانکار باید ورودی‌های دائم را براساس نقشه‌های مربوطه ایجاد نماید.

۳-۵-۳- بازسازی زمین :

در حین اجرای عملیات پاکسازی ، جاده سازی و تسطیح محل برج پیمانکار مؤظف است در زمانهای مناسب کارهای مربوط به بازسازی خاکریزهای دستی را انجام دهد. در زمان تکمیل کار بنا به در خواست مهندس ، پیمانکار موظف است خاکهای برداشته شده و یا خاکهای نباتی را بذرپاشی نماید بنحوی که تا حد امکان به حالت اولیه خود برگردانده شوند.

الف ـ مواد :

بطورکلی خاکریزهای دستی ونباتی شامل مقادیری از گیاهان علوفه ، ریشه های درختان ، پوسته های درختان ، دانه های بومی و دیگر مواد می‌باشند که در آنها ریشه های بزرگ و چوب وسنگ وجود نداشته وقابلیت پرورش گیاهان را نیز داشته باشند. تخمهای گیاهانی که باید کاشته شوند باید بسته بندی شده و براساس مقررات مربوط به خود تهیه شوند. همچنین انتخاب آنها بایستی براساس پوشش زمینها باشد.

کودشیمیائی باید نیترات آمونیم با حداقل ۳۳/۵ درصد نیتروژن بوده وبراساس استانداردهای مربوطه تهیه شده باشد مگر آنکه مورد دیگری توسط کارفرما ویا دیگر مقامات مسئول تأیید گردیده باشد. موادی که برای پوشاندن کاشت استفاده می شود (برگ و کاه تر) نباید دارای مواد زیان آور برای تخم ها باشد.

ب ـ طرز کاشت :

در نقاطی که در اثر عملیات اجرایی پیمانکار صدمه و آسیب دیده است خاک دستی یا نباتی ریخته می شود. این محل ها باید قبلاً آماده و صاف شده و خاک دستی به اندازه‌ای ریخته شود که محل آسیب دیده با نقاط مجاور هم سطح گردد.

برای نم دار کردن خاک باید به اندازه کافی آب ریخته شود ولی به اندازه‌ای نباشد که آن را گل کرده و یا آن را بشوید. در خاتمه کار زمین باید طوری صاف و آماده گردد که کاشت و بذر پاشی در آن بدون هیچگونه کار اضافی انجام پذیرد.

وقتی که زمین جهت کاشت آماده می گردد باید کلیه نا هموارییهای آن صاف گردد، پستیها وبلندیها باید کاملاً از بین رفته تا باعث جمع شدن آب در یک نقطه نگردند. عمل کاشتن و بذر پاشی وتجهیزات و لوازم کاشت باید طوری باشند که بذرپاشی بطور یکنواخت انجام گیرد. تخمها باید در عمق یک سانتیمتر از سطح زمین کاشته شوند. وزن تخمها برای هر هکتار ۱۰ کیلوگرم می باشد. در صورتیکه عمل بذرپاشی در تابستان انجام گیرد وزن آن ۹ کیلوگرم برای هر هکتار اضافه می گردد. وزن کود برای هر هکتار ۴۵ کیلوگرم می باشد. بعد از آنکه عمل کاشت به پایان رسید در هر هکتار باید ۱/۵ تن کاه تر روی زمین پاشیده شود. این کار باید بعد از ۲۴ ساعت پس از کاشت انجام شود. در جائیکه کاه پاشیدن مشکل باشد می‌توان از کرباس و سایر پوششهای دیگر که مورد تأیید مهندس باشد استفاده نمود.

۳-۵-۴- رسیدگی به شکایات

پیمانکار مؤظف است کلیه درخواستهای منطقی کارفرما ، نمایندگان وی ، ساکنان منطقه و صاحبان زمین را در مورد مسائل حریم قبول نماید. پیمانکار نمی تواند وارد هیچگونه پیمان و یا معامله ای بدون اجازه کتبی از کارفرما با صاحبان زمین و دیگر افراد گردد. در صورتیکه اختلافی بین پیمانکار و هرکدام از اشخاص مرتبط با کارفرما و یا صاحب زمین وجود داشته باشد و یا در صورت ادعای خسارت از طرف این اشخاص برعلیه پیمانکار وی باید سریعاً موضوع را به کارفرما اطلاع دهد و بدون تأیید قبلی کارفرما نمی‌تواند عمل دیگری انجام دهد.

۴ ـ مشخصات فنی جاده دسترسی :

جاده های دسترسی جهت دستیابی به محل برجها و مسیر خطوط انتقال نیرو با عرض حداقل ۴ متر احداث می شوند و باید به گونه‌ای ایجاد گردند که تردد خودروهای مورد نیاز در زمان احداث و بهره برداری به راحتی میسر باشد. پس از انتخاب مسیر با هماهنگی

دستگاه نظارت پیمانکار باید ابتدا توسط بولدزر شیب مناسبی ایجاد و سپس توسط گریدر نسبت به تسطیح بستر مسیر جاده اقدام نماید. همچنین در احداث جاده‌های دسترسی رعایت نکات زیر الزامی است :

۴-۱- جاده‌های دسترسی باید بوسیله بولدزر و گریدر بگونه ای ایجاد و تسطیح گردند که تردد خودرو سواری تا زمان تحویل موقت امکان پذیر باشد .

۴-۲- تعیین مسیر واریانت جاده های دسترسی تنها با نظر و تأیید دستگاه نظارت قابل قبول می‌باشد و در غیر اینصورت هزینه خسارات وارده بعهده پیمانکار می باشد.

۴-۳- جاده‌های دسترسی باید دارای شیب عرضی وطولی مناسب جهت هدایت آبهای سطحی باشند (جاده ها می بایست بگونه ای ایجاد گردند که در بستر آنها آبهای سطحی باقی نماند)

۴-۴- نحوه تائید و پرداخت هزینه جاده دسترسی

۴-۴-۱- مسیر جاده دسترسی تنها با نظر و تائید دستگاه نظارت یا نماینده آن مورد قبول می باشد. پیمانکار نمی تواند به سلیقه خود و با در نظر گرفتن مسیر کوتاهتر یا دلایل دیگر مسیر جاده دسترسی را انتخاب واجرا نماید.

۴-۴-۲- محاسبه طول مسیر جاده دسترسی صرف نظر از طول اجرا شده مسیر ، براساس طول واقعی خط بر مبنای کیلومتر مسیر پرداخت می شود و پیمانکار نمی تواند بنا به دلایلی از قبیل مسیر بهتر یا صعب العبور بودن طول بیشتری را در خواست نماید همچنین پیمانکار نمی‌تواند در خصوص اجرای واریانت هزینه بیشتری علاوه بر آنچه براساس طول خط پرداخت می شود ادعا نماید (بابت اجرا واریانت هزینه جداگانه‌ای پرداخت نخواهد شد)

۴-۵- در عملیات ایجاد راههای دسترسی مسیر خطوط انتقال نیرو زمینها براساس فرمول ذیل به سه دسته تقسیم می شوند.

$$a\% = \frac{h_{\max} - h_{\min}}{S} \times 100$$

۴-۵-۱- دشت : زمینهائی که مقدار a=<5 % باشد

۴-۵-۲- تپه ماهور : زمینهائی که مقدار 5 % <a=<10% باشد

۴-۵-۳- کوهستانی : زمینهائی که مقدار a>10% باشد

h_{max} :حداکثر ارتفاع در یک اسپن در پلان – پروفیل برجگذاری شده

h_{min}: حداقل ارتفاع در یک اسپن در پلان ـ پروفیل برجگذری شده

s : فاصله افقی بین مراکز دو برج متوالی در اسپن مورد نظر

۳- مشخصات فنی عملیات اجرایی فونداسیون برجهای خطوط انتقال نیرو

عناوین

۱ـ کلیات

۲ـ آئین نامه های اجرایی

۳ـ گود برداری فونداسیون ها

۴ـ بتن مسلح (REINFORCED CONCRETE)

۵ـ فونداسیون گسترده (SPREAD FOOTING)

۶ـ فونداسیون سیلندری (CYLINDER TYPE)

۷ـ فونداسیون شمع فلزی (STEEL PILE)

۸ـ فونداسیون شمع بتنی (CONCRETE PILE)

۹ـ فونداسیون سنگی (POCK)

۱۰ـ فونداسیون مهار در سنگ (ROCK ANCHOR)

۱۱ـ تسطیح محل برج

۱۲ـ حدود خطای مجاز در فونداسیون ها (TOLERANCE)

۱۳ـ حدود خطای مجاز مربوط به استقرار نبشی استاب

۱۴ـ خاکریزی اطراف فونداسیون (BACK FILL)

۱۵ـ حفاظت فونداسیون ها

۱۶ـ سیستم زمین

۱ـ کلیات :

کارهایی که در این مشخصات فنی ذکر شده عبارتست از تأمین پرسنل اجرایی ، تجهیزات، مصالح و انجام کلیه عملیات مربوط به اجرای فونداسیون و مطابقت با مشخصات فنی و نقشه‌های پیمان پیش از عقد پیمان کارفرما می تواند از پیشنهاد دهنده لیست تجهیزات و پرسنل کلیدی و مجرب وی را درخواست نماید. راجع به این موارد در مشخصات فنی عملیات اجرایی خطوط انتقال نیرو جزئیات بیشتری ارائه شده است . ضوابط ذکر شده در مشخصات مذکور برای مسائل ایمنی جاده های دسترسی و ملاحضات عمومی دیگر، عیناً برای این مشخصات فنی نیز کاربرد دارد .

۲- آئین نامه های اجرایی

کلیه کارهائی که در این مشخصات فنی ذکر شده می بایست ملاحظات اجرائی آئین نامه‌های زیر را برآورده نماید:

آئین نامه های مؤسسه بتن آمریکا (ACI) :

ACI301 : مشخصات فنی سازه های بتنی ـ فصول ۱۶ و ۱۷

ACI306 : توصیه های عملی برای بتن ریزی در هوای سرد.

ACI315 : آئین نامه اجرائی تهیه جزئیات سازه‌های بتن مسلح.

ACI318 : آئین نامه های سازه‌های بتن مسلح.

ACI605 : توصیه های عملی برای بتن ریزی در هوای گرم.

ACI614 : توصیه های عملی برای اندازه گیری مخلوط بتن‌ریزی و اجرای بتن‌ریزی.

ACI211 : توصیه های اجرایی برای انتخاب نسبت اختلاط بتن.

- مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی (نشریه شماره۵۵)
- مجموعه مقررات ملی ساختمان ایران

آئین نامه های انجمن آزمایش ومصالح آمریکا (ASTM)

ASTM A615 : مشخصات فنی میلگردهای فولادی آجدار.

ASAM C33 : مشخصات فنی مصالح سنگی بتن .

ASTM C94 : مشخصات فنی بتن آماده .

ASTM C150 : مشخصات فنی سیمان پرتلند.

ASTM C175 : مشخصات فنی سیمان پرتلند هوازا.

۳ـ گودبرداری فونداسیون ها

۳-۱- از نقطه نظر خطوط انتقال نیرو زمینها از نظر حفاری به ۷ دسته تقسیم می شوند.

۳-۱-۱- **زمینهای نرم بیلی** : زمینهایی که با بیل برداشته می شوند.

۳-۱-۲- **زمینهای کلنگی** : زمینهایی هستند که با کلنگ کنده می شوند یا برای انجام عملیات خاکی نیازبه بولدوزر تا قدرت ۱۵۰ قوه اسب یا وسایل مشابه می باشد.

۳-۱-۳- **زمینهای دج**: زمینهایی هستند با خاک متراکم یا با مخلوط خاک وقلوه سنگ متراکم که با کلنگ به سختی کنده می شوند و برای کندن آنها قلم چکش و کمپرسور یا بولدوزر تا قدرت ۳۰۰ قوه اسب موردنیاز است .

۳-۱-۴- **زمینهای سنگی ضعیف یا نیمه سنگی** :زمینهائی بصورت سنگهای لایه ای و یا سنگ شکاف‌دار وضعیف که برای کندن آنها قلم چکش و کمپرسور یا بولدوزر تا قدرت بیش از ۳۰۰ قوه اسب موردنیاز است .

۳-۱-۵-**زمینهای سنگی** : زمینهای با سنگ یکپارچه که برش در جان سنگ بوسیله کمپرسور ویا انفجار الزامی باشد به این ترتیب زمین هایی که در آنها قطعات معمولی سنگ و یا قلوه سنگ و یا سایر مواد سنگی وجود داشته باشد سنگی تلقی نمی گردند.

۳-۱-۶-**زمینهای لجنی (باتلاقی)**: زمینهائی که عوامل کار با وزن طبیعی خود به حدی در آنها فرو می روند که انجام کار به سهولت امکان پذیر نمی باشد.

۳-۱-۷- **زمینهای خاکی دارای سطح آب زیر زمینی بالا**: زمینهائی که برای انجام عملیات اجرای فونداسیون نیاز به آبکشی و پمپاژ آب باشد.

تبصره: تشخیص نوع زمین با دستگاه نظارت میباشد و در مواردی که بین پیمانکار و ناظر اختلافی رخ دهد نظر مهندسی مشاور پس از تصویب کارفرما قطعیت دارد.

۳-۲- حجم چاله کنی ، پی کنی ، خاکبرداری و هر نوع عملیات خاکی براساس نقشه ها ، دستور کارها و پروفیلهای مصوب انجام میگیرد و بابت نشست یا تورم مصالح هیچگونه پرداختی بعمل نخواهد آمد .

۳-۲-۱- قیمت عملیات خاکی برای هر عمق و ارتفاع است و از این بابت اضافه قیمتی پرداخت نمی‌شود. ضمناً در عملیات خاکی در سنگ پیمانکار ملزم به انجام اقدامات لازم بمنظور تأمین ایمنی و انجام عملیات استحفاظی است و هزینه اضافی از این بابت به پیمانکار تعلق نمی‌گیرد.

۳-۲-۲- چنانچه عملیات خاکی بیش از اندازه مندرج در نقشه و دستورکارهای ابلاغ شده انجام گیرد ، پرکردن مجدد قسمتهای اضافی با مصالح و با کیفیت اجرائی قابل قبول دستگاه نظارت به عهده پیمانکار است و از این بابت اضافه وجهی پرداخت نخواهد شد.

۳-۲-۳- هزینه آبکشی با هر وسیله در قیمتها منظور شده و پرداخت اضافی به عمل نخواهد آمد.

۳-۲-۴- تمام خاکها و سنگهای اضافی ناشی از پی کنی بعد از تسطیح اطراف فونداسیون باید در اطراف برجها پخش و بطور مناسب تسطیح شوند و هزینه اضافی از این بابت به پیمانکار پرداخت نخواهد شد.

۳-۳- حفاری چاله فونداسیون های بتنی سیلندری به روشهای دستی و یا با استفاده از مته های دوار (اوگر) با اندازه و نوع قابل قبول می تواند انجام شود. انواع دیگر گود برداری را بنا به ضرورت میتوان برای دیگر فونداسیونها به کاربرد. هر گونه خاکبرداری اضافی در کف پی باید با مخلوط بتن با مقاومت ۲۸ روزه ۲۱۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع به هزینه پیمانکار پر شود.

۳-۴- پیمانکار مسئول تهیه لوازم مناسب برای حفاظت از جان کارگران میباشد.

۳-۴-۱- کلیه محل های گود برداری شده باید توسط حصار پوشانده شوند و حصار احداث شده باید به نحوی باشد که پاره کردن آن توسط اشخاص و یا جانوران غیر ممکن باشد.

۳-۴-۱-۱-کلیه افرادی که در عملیات گودبرداری مشغول به کار می باشند باید طبق قوانین و مقررات مربوط از آموزش و تجربه کافی برخوردار باشند.

۳-۴-۲- پیمانکار موظف است خاکبرداری لازم برای اجرای فونداسیون را به انجام رساند. عملیات خاکبرداری باید طبق نقشه های منضم به پیمان انجام شود. عمق ها حداقل بوده ودر صورت وجود مصالح نامناسبی که مقاومت باربری را تحت تأثیر قراردهد، عملیات گود برداری باید تا عمق لازم ادامه یابد هزینه این گود برداری اضافی وبتن مربوطه طبق ضوابط انجام کارهای اضافی پیمان پرداخت خواهد شد.

۳-۴-۳- گود برداری در مجاورت آب :

اجرای شالوده ها باید بعد از سالم سازی و خشکانیدن کف گود صورت گیرد سالم سازی کف گود با روشهای مناسب از قبیل آبکشی وزهکشی عملی است .

۳-۴-۳-۱- پیشگیریهای مربوط به ورود آب به گود و دیگر عوامل تخریب گود

باید تمهیدات لازم برای اجتناب از آب شستگی و تخریب ناشی از آن به هنگام اجرای شالوده ها به عمل آید تا پایداری به هیچ عنوان دستخوش نقصان نشود.

۲-۳-۴-۳- پیشگیری های مربوط به یخبندان

اگر کف گود غرقاب شده و این غرقاب یخ زده باشد و یا اگر در گوشه و کنار قطعات یخزدگی وجود داشته باشد باید بتن ریزی فونداسیون بعد از ذوب یخها و یا تخریب کامل آنها و روبرداری و پاکیزه کردن انجام شود.

۴-۴-۳- انفجار

۳-۴-۴-۱-در مواردی که به صخره یا سنگ برخورد شود و سنگها را در موقع خاکبرداری نتوان توسط دست و یا تجهیزات حفاری برداشت نمود در این صورت در محلهائی که کارفرما اجازه دهد انفجارات محدود مجاز میباشد . در چنین شرایطی پیمانکار از حداقل خرج لازم برای منفجر کردن صخره یا سنگ سخت استفاده می نماید به نحوی که مصالح کناره گودها صدمه اساسی نبینند.

۳-۴-۴-۲- عملیات انفجار فقط تحت راهنمایی و نظارت پیوسته افراد دارای تجربه کافی وگواهینامه حمل و استفاده مواد منفجره باید انجام شود . عملیات انفجار باید پس از رعایت احتیاطات لازم جهت حفظ جان اشخاص و اموال نزدیک به محل و هماهنگی با کارفرما انجام شود.

۳-۴-۴-۳- پیمانکار باید گزارش دقیقی از محل ، تاریخ ، تعداد دفعات ، و مقدار خرج و نام اشخاص ناظر بر هر انفجار را در اختیار داشته باشد چاشنی الکتریکی برای مواد منفجره را نباید در نزدیکی خطوط انتقال فشار قوی استفاده کرد ، برای احتراق خرج از یک فتیله با فیوز انفجاری استفاده می‌شود. معمولاً همه چاشنی های فیوزدار را در روی زمین آتش می زنند.

۳-۴-۴-۴- به هیچ وجه نباید چاشنی یا فیوز را در همان محلی که مواد منفجره نگهداری می شوند انبار کرد یا با هم آنها را حمل نمود محل وطرح انبار مهمات ، نحوه حمل ونقل مواد منفجره و به طور کلی احتیاطات لازم برای اجتناب از حوادث باید طبق ضوابط منتشره باشد و با تأیید کارفرما انجام شود اما به هر حال پیمانکار مسئول خسارت جانی و مالی احتمالی وارده ناشی از انفجارات میباشد .

۵-۳- اجرای فونداسیون :

۱-۵-۳- کلیات

۳-۵-۲- پیمانکار موظف است اطمینان حاصل نماید که به هنگام بتن ریزی و تا ۱۲ ساعت پس از آن کلیه میل مهارها ، استابها و آرماتورها و مواد مشابه بدرستی در محل خود و در محدوده خطاهای مجاز قرار دارند .

۳-۵-۳- پیمانکار باید کلیه مصالح مورد نیاز بتن ، قالبهای موقت و دائم و سنگ شکسته در صورتی که توسط کارفرما در خواست شده باشد را فراهم نماید. طرح اختلاط بتن باید برای کسب تأیید به مشاور ارائه و مجوز بتن ریزی اخذ شود .

۳-۵-۴- سطوح فلزی که در خاک دفن می‌شود باید با پوشش محافظت شود. در صورتی که شرایط اسیدی و یا زغال سنگ و یا موارد دیگری که قید نشده است وجود داشته باشد پوشش ثانویه ای از بیتوماستیک نیز باید زده شود .

۳-۵-۵- در عملیات خاک برداری و خاک ریزی اقداماتی نظیر پمپ کردن آب ، آب کشی باسطل ، زهکشی ، سپر کوبی ، مهار کردن و هر اقدام لازم دیگر برای اجرای مناسب کار باید به عمل آید .

۳-۵-۶- پس از بتن ریزی فونداسیون حداقل برای ۴ روز انفجار در محل و یا نزدیکی سازه مجاز نمی باشد . عملیات انفجار فقط با کسب اجازه از کارفرما که میزان و نوع خرج مورد لزوم را تأیید کرده باشد عملی خواهد بود.

۳-۶- محل سازه و پی :

۳-۶-۱- همانطورکه در مشخصات خطوط انتقال نیرو آمده است نصب میخ مرکز و علائم مرجع (Refrence) در محور تقارن جانبی و طولی برج به عهده پیمانکار میباشد . همچنین پیمانکار باید مرکز برج را با بنچ مارک تعیین نماید. پیمانکار موظف است برای انجام دقیق عملیات گود برداری هر گونه خط کشی و یا درجه بندی و میخکوبی اضافی را انجام دهد.

۳-۶-۲- در صورتی که پیمانکار متوجه شود که یک یا چند عدد از میخ های چوبی جابجا شده ، و یا مفقود گشته و یا در محلی اشتباهی قرار داد ، باید مراتب را به اطلاع کارفرما رسانده و آنها را به سرعت تصحیح نماید و از کلیه میخ های چوبی به خوبی محافظت کند.

۳-۶-۳- ابعاد روی نقشه های اجرایی باید با توجه به نوع کار و خطای مجاز به بهترین نحو پیاده شوند.

۳-۶-۴- پیمانکار مسئول است که کنترلهای مناسبی از نظر نقشه برداری بعمل آورد تا محل فونداسیون و سازه در حدود خطای مجاز واقع شده باشد .

۳-۷- گمانه زنی در خاک

۳-۷-۱- در صورتی که در اسناد قرارداد ذکر شده باشد، باید نسبت به گمانه زنی در خاک با دقت کافی اقدام شود. نتایج به دست آمده فقط برای کسب اطلاعات بوده و آنها را نباید قسمتی از مشخصات فنی یا مدارک قرارداد تلقی نمود. پیمانکار نمی تواند اطلاعات را تفسیر نموده و برای خود نتیجه گیری نماید. هیچگونه تضمینی برای صحت عمق و رفتار مصالح نشان داده شده یا تراز آب زیرزمینی وجود ندارد و شرایطی که بر کار و انتخاب انواع پی اثر می گذارد ممکن است با آنچه نشان داده شده فرق نماید .

۱-۷-۳- گمانه های اکتشافی

برای تعیین نوع فونداسیون ها در صورت نیاز ممکن است گمانه‌های اکتشافی حفر شود. محل گمانه‌ها باید حتی الامکان در محل و یا در نزدیکی مرکز هر برج باشد. پس از تکمیل گمانه زنی و پیش از شروع به حفاری فونداسیون لازم است تراز سفره آب زیرزمینی تعیین شده باشد. جهت کلیه گمانه‌ها باید در پوش گذاشت یا این که به نحوی از ورود آبهای سطحی به آن جلوگیری نمود. ضوابط گمانه‌زنی در مشخصات فنی جداگانه ای تعیین خواهد شد.

۴- بتن مسلح (REINFORCED CONCRETE)

۴-۱-مصالح بتن و نسبت اختلاط:

۴-۱-۱- سیمان باید از نوع پرتلند باشد یعنی باید طبق استانداردهای ASTM به شماره‌های C150 یا C175 (هوازا) نوع یک، تهیه گردد. سیمان C۱۷۵ برای مناطقی مصرف می‌شود که در معرض انجماد و آب شدن مکرر قرار داشته باشد در صورتی که میزان سولفات در خاک از حد متعارف بیشتر باشد باید از سیمان نوع ۵ و ۲ استفاده نمود.

سیمان را باید به نحوی انبار کرد که موجب فساد یا خرابی آن نگردد. سیمانی که خود را گرفته یا فاسد شده، صدمه دیده و یا خراب شده باشد مردود شناخته می شود .

۴-۱-۱-۱- در صورت استفاده از سیمان تیپ ۵ به جای تیپ ۲ برای تمام یا بخشی از فونداسیونهای خط انتقال فقط مابه التفاوت بهاء سیمان تیپ ۲ و ۵ قیمت مصوب کارخانه پرداخت خواهد شد و پیمانکار نمی‌تواند ادعای دیگری داشته باشد.

۴-۱-۲- ویژگیها و حداقل حدود قابل قبول

مصالح سنگی بتن باید سخت، تمیز، با دوام، عاری از پوسیدگی و فاقد لایه های ورم کننده یا منقبض شونده به هنگام تماس با هوا، مواد شیمیایی مضر برای بتن و آرماتورها، لایه های سست، کلوخه‌های رسی و ذرات میکا باشند. مواد سنگی سست، ورقه ورقه، پهن و نازک یا دراز، ناپایدار در برابر هوازدگی و عوامل شیمیائی معین و واکنش زای قلیائی را نباید در بتن به مصرف رساند. جنس شن و ماسه باید از سنگ‌های سیلیسی، سیلیکائی یا آهکی سخت باشد. حداکثر رس و لای و ذرات ریزتر از ۷۵ میکرون در ماسه طبیعی و یا ماسه حاصله از شن طبیعی نباشد از ۳ درصد و در ماسه شکسته بدست آمده از سنگ از ۱۰ درصد و در شن از ۱ درصد وزنی تجاوز کند برای کنترل کارگاهی ارقام مزبور به یک شیشه استوانه‌ای شکل، یک خط کش مدرج و مقداری آب و نمک با غلظت ۱٪ نیاز است. روش آزمایش به این ترتیب است:

ابتدا ماسه مورد آزمایش را بقدری درون ظرف شیشه ای ریخته که ارتفاع آن به ۵۰ میلیمتر برسد. سپس آنقدر آب نمک افزوده شود تا مجموع ارتفاع ماسه و آب نمک به ۷۵ میلیمتر برسد آنگاه محتویات ظرف را بخوبی تکان داده و بمدت ۳ ساعت آرام و بی حرکت بماند تا ذرات رس و لای روی ماسه ته نشین گردد. ارتفاع این ذرات نباید بیش از ۳ میلیمتر باشد. در این آزمایش هر میلیمتر ارتفاع ذرات ریز معادل یک درصد وزنی ماسه است. روش سریع برای تشخیص مناسب بودن ماسه وارده به کارگاه کف مال کردن آن است. چنانچه ذرات گل به دست بچسبد باید از تخلیه آن جلوگیری شود.

ضریب نرمی ماسه استخراج شده از یک معدن نباید در حین اجرای کار به میزانی بیش از ۰/۲ ± تغییر نماید و این ضریب نرمی نباید از ۲/۳ کمتر و از ۳/۱ بیشتر باشد. شن و ماسه باید فاقد ناخالصی های آلی و ذرات گرد و خاک و پوشش رسی باشد زیرا این مواد سبب جلوگیری از چسبیدن آنها به خمیر سیمان می‌شوند. بطور کلی شن و ماسه مصرفی باید با مندرجات آئین نامه بتن ایران تطابق داشته باشند. حدود قابل قبول برای مواد زیان آور ماسه و شن از مقادیر ذکر شده در آئین‌نامه نبایستی تجاوز کند.

۴-۴- مصالح ریز دانه: ماسه مورد نیاز باید با استاندارد ASTM-C33 و موارد ذکر شده در نشریه ۵۵ سازمان برنامه و بودجه یا معادل آن مطابقت داشته باشد.

۴-۱-۳- مصالح درشت دانه : باید شن، سنگ شکسته یا تفالهٔ ذوب آهن طبق استاندارد ASTM-C33 یا معادل آن باشد. ضمناً اندازه مصالح درشت دانه نباید از ۳۸ میلی متر بزرگتر باشد. استفاده از تفالهٔ ذوب آهن به عنوان مصالح درشت دانه مجاز نیست مگر این که مجوز آن از کارفرما اخذ شده باشد. مخلوط سنگی را باید به نحوی انبار کرد و یا جابجا نمود که دانه بندی آن تغییر نکرده و تمیزی آن حفظ گردد. درصورت به هم خوردن دانه بندی و آلودگی مصالح و یا هر دو ، مصالح سنگی را میتوان مردود شناخت به هر حال مصالحی که شرایط لازم را دارا نمی باشد با مصالح مناسب جایگزین گردد. مصالح سنگی باید دارای میزان رطوبت پایدار و یکنواختی باشد . این کمیت را باید به طور متناوب و منظم کنترل کرد و در موقع محاسبه مقدار آب ، نسبت اختلاط در نظر گرفته شود.

۴-۱-۴- آب اختلاط

آب مصرفی در ساخت بتن باید تمیز و صاف باشد . باید از مصرف آب حاوی مقداری زیاد از هر نوع ماده قادر به صدمه زدن به بتن یا آرماتور از قبیل روغنها، اسیدها، قلیاها، املاح، مواد قندی و مواد آلی خودداری کرد . بطور کلی آب آشامیدنی برای ساختن بتن مناسب می‌باشد. آب غیر آشامیدنی مورد تردید تنها در صورت مطابقت با مقادیر تعیین شده به عنوان حداکثر مجاز آئین نامه قابل استفاده می باشد (ASTM C109).

۴-۱-۵- مخلوط

بتن مخلوطی است از سیمان پرتلند ، مصالح دانه ریز ، مصالح دانه درشت و آب مصالح مصرفی در ساخت بتن باید طوری انتخاب شوند که ضوابط از نظر ایمنی ، عملکرد سازه ای پایایی و شکل ظاهری سازه ، با توجه کافی به شرایط محیطی تأمین شوند . درصد ناخالصیهای زیان آور در مواد تشکیل دهنده بتن نباید از مقادیر تعیین شده به عنوان حداکثر مجاز تجاوز کنند.

۴-۱-۵-۱- طرح اختلاط بتن

طرح اختلاط توسط آزمایشگاه مورد تأیید تهیه و پس از بررسی توسط دستگاه نظارت به پیمانکار ابلاغ می شود.

۴-۱-۵-۲- اختلاط بتن

بدون در دست داشتن تاییدیه برای طرح اختلاط به هیچ وجه بتن ریزی امکان پذیر نمی‌باشد. استفاده از مواد اضافی در بتن بدون مجوز کتبی مشاور مجاز نمی باشد . عمل اختلاط باید به نحوی انجام گیرد که بتنی محکم و در عین حال دارای کارائی لازم و بدون تخلخل فراهم شود. برای جلوگیری از جدا شدن ذرات به هنگام جابجایی بتن ، میزان اسلامپ به حداکثر ۷۵ میلیمتر محدود میگردد.

۴-۱-۵-۳- بزرگترین اندازه مصالح سنگی نباید از مقادیر زیر بزرگتر باشد:

الف ـ یک پنجم کوچکترین بعد داخلی قالب بتن.

ب ـ سه چهارم حداقل فاصله آزاد بین میلگردها.

۴-۲- میلگرد

محلهای انبارکردن میلگردها باید تمیز بوده ومیلگردها نبایدبا خاک یا سایر مصالحی که رطوبت رادرخود نگه میدارندتماس داشته باشند. بطورکلی محل انبارکردن میلگردها بایدطوری باشدکه کثیف شدن سطح فولاد وزنگ زدن آن روی ندهد .

۴-۲-۱- به غیر از مواردی که ذکر شده ،میلگرد گذاری باید مطابق توصیه های ACI318 یا معادل آن انجام شود .

۴-۲-۲- نوع و مشخصات میلگردهای مصرفی در بتن

میلگردهای مصرفی باید نو ، تمیز ، بدون هیچگونه آلودگی نظیر چربی ها ، ذرات بتن ، گرد وخاک ویا مواد زائد دیگر باشد. میلگردها قبل از مصرف کاملاً پاکیزه باشند تا خللی به پیوستگی بتن و میلگردها وارد نشود. کلیه میلگردها را باید سرد خم کرد. جزئیات خم ها وقلابها باید مطابق AC1318 باشد. نوع میلگرد AIII با تنش مجاز F_Y=3000 Kg/cm^2

۴-۲-۲-۱- میلگردهای آجدار از نظر نوع و مطابقت آن با مشخصات فنی باید به تأئید دستگاه نظارت برسد.

۴-۲-۲-۲- در کلیه کارهای مربوط به میلگرد(آرماتوربندی و غیره) بهای افت میلگرد و بهای سیم پیچی و بهای بلوک فاصله دهنده منظور شده است و از این بابت اضافه بها یا اضافه وزن پرداخت نخواهد شد.

۴-۲-۳-آرماتورها باید قبل از بتن ریزی مطابق نقشه های اجرایی در جای خود قرار گیرند و طوری بسته ونگهداشته شوند که از جابجائی آنها خارج از محدوده مجاز جلوگیری شود. حدود خطای مجاز نصب و تثبیت آرماتورها در نشریه ۵۵ سازمان برنامه و بودجه آماده است . جنس ، ابعاد ، تعداد و فاصله لقمه‌ها و خرکها و سایر قطعات مورد استفاده برای تثبیت موقعیت میلگردها در جای صحیح باید طوری باشند که علاوه بر برقراری پایداری میلگردها مانعی در برابر ریختن بتن و نقطه ضعفی در مقاومت و پایایی آن ایجاد نشود .

۴-۲-۴- وصله کردن میلگردها

حتی‌الامکان باید میلگردهای مصرفی به صورت یکپارچه باشد و تعداد اتصالات به حداقل ممکن کاهش یابد. در صورتیکه وجود اتصالات اجتناب ناپذیر باشد این اتصالات باید در مقاطعی قرار داده شوند که تنش وارده بر عضو یا قطعه بتن حداکثر نباشد.در صورتیکه محل وصله ها در نقشه های اجرایی و دستورالعمل های بعدی دستگاه نظارت منعکس نباشد، بطور کلی هر وصله باید ۴۰ برابر قطر میلگرد ، با وصله مجاور فاصله داشته و در یک مقطع قرار نگیرد.

۴-۲-۵- ضخامت بتن محافظ میلگردها در شرایطی که در تماس با خاک ریخته شود نباید از ۷۶ میلیمتر کمتر باشد. اگر سطح بتن پس از برداشتن قالبها در مجاورت هوا و یا در تماس با خاک قرار گیرد باید میلگردهایی به قطر بیش از ۱۶ میلیمتر را با بتنی به ضخامت ۵۱ میلیمتر و قطر کمتر را باید با بتنی به ضخامت ۳۸ میلیمتر محافظت کرد.

برای ضخامت بتن محافظ میلگردها می‌بایست از لقمه‌های بتنی حدفاصل دیواره فونداسیون و آرماتور به ابعاد مورد نیاز استفاده نمود .

۴-۳- مخلوط کن (میکسر)

مصالح بتن باید در میکسری که استفاده از آن به تایید دستگاه نظارت رسیده یا تراک میکسری که مطابق با ACI318 یا معادل آن عمل می‌کند ، مخلوط گردد. حجم مصالحی که مخلوط می‌شود نباید از ظرفیت اعلام شده از جانب سازنده میکسر بیشتر باشد. هر میکسر باید مجهز به درجه سالم میزان آب باشد که مقدار آب اضافه شده به بتن را پس از ترک بتن ساز (Batching plant) نشان دهد .

۴-۳-۲- زمان مخلوط کردن

مدت اختلاط از زمانی شروع می شود که تمامی مصالح شن و ماسه وسیمان وارد جام مخلوط کن شود. اضافه شدن قسمت آخر آب (۱۰٪) نباید بعد از سپری شدن $\frac{۱}{۲}$ مدت اختلاط باشد مدت اختلاط برای تهیه بتن یکنواخت برای هر ساخت بستگی به میزان بتن و

قدرت مخلوط کن داشته و رعایت دستور العمل های کارخانه سازنده الزامی است . حداقل زمان اختلاط قبل از اضافه نمودن ۱۰٪ مانده آب در جدول ذیل داده شده است. در صورتیکه نتایج آزمایش ها بر روی نمونه های برداشت شده در هر ساخت بتن براساس استاندارد د-ت ۵۰۱ از نظر یکنواختی و تراکم در شروع ، وسط وآخر تخلیه یکسان باشد می توان با نظر دستگاه نظارت در مدت اختلاط تجدید نظر به عمل آورد. مدت تخلیه بتن از دستگاه جزء مدت اختلاط محسوب نمی شود.

مدت زمان اختلاط با توجه به حجم مخلوط کن

ظرفیت مخلوط کن (مترمکعب)	زمان اختلاط (دقیقه)
۱/۵ کمتر	۱/۵
۲	۲
۳	۲/۵
۴	۲/۷۵
۴/۵	۳

۱-۲-۳-۴- توقف و شروع مجدد بتن ریزی

بطور کلی بتن ریزی باید تا رسیدن به محلهای مجاز از پیش تعیین شده نظیر درزهای ساختمانی (شروع چینه ای) بدون وقفه ادامه یابد. پیمانکار مؤظف است تجهیزات ولوازم ساخت ، حمل وریختن بتن را به نحوی تهیه وکار را چنان برنامه ریزی نماید که مجموعه عوامل با ضریب اطمینان کافی قادر به بتن ریزی بطور پیوسته و بدون وقفه باشند. محل قطع بتن ریزی ها باید حتی الامکان در نقاط حداقل تنش ها باشد. در صورتیکه به هر علت قطع بتن ریزی اجتناب ناپذیر باشد باید فوراً و قبل از آغاز گیرش بتن سطح واریز بطور یکنواخت و با شیب ثابت تنظیم گردد.

برای تأمین پیوستگی لازم بین بتن قدیم و جدید سطح بتن قدیم باید کاملاً تمیز و عاری از مواد زائد بوده و به اندازه کافی زبر شود بطوریکه دانه های شنی در سطح بتن نمایان گردند. پس ازمرحله تمیز کردن به منظور آماده نمودن سطح بتن برای بتن ریزی جدید باید سطح بتن قدیم به مدت یک روز تا حد اشباع مرطوب نگه داشته شود.

آماده نمودن سطح بتن قدیم به طرق زیر انجام می شود:

الف ـ برداشت سطحی رویه بتن قدیم از طریق پاشیدن ماسه با دانه بندی معین تحت فشار و با سرعت انجام می شود. پس از آن سطح کار باید با آب تمیز و تحت فشار شسته شود. در صورت لزوم می توان از روش یاد شده برای آماده کردن سطح مقطع بتن در محل قطع بتن ریزی ها نیز استفاده نمود.

ب ـ برداشت لایه سست سطحی بتن قدیم ممکن است با آب و هوای تحت فشار انجام شود این عمل باید تا نمایان شدن شن در سطح بتن ادامه می‌یابد.در صورتیکه وقفه ای بین بتن ریزی قدیم وجدید بوجود آید باید با نظر دستگاه نظارت تا بتن ریزی بعدی سطح کار با ۵ سانتیمتر ماسه مرطوب محافظت شود.

۴-۳-۲-۲- بتن ریزی در هوای سرد :

الف- کلیات

در عملیات بتن ریزی ، هوای سرد به شرایطی اطلاق می شود که بیش از سه روز متوالی درجه حرارت روزانه از ۵ درجه کمتر باشد چنانچه بیش از نیمی از روز دمای محیط بالای ۱۰درجه سانتیگراد باشد هوای سرد تلقی نمی شود.

توصیه های قبل از ساخت بتن

- تمام مصالح بتن (شن ، ماسه ، آب)، آرماتورها ، قالبها و زمینی که بتن در تماس با آن خواهد بود باید عاری از پوسته یخ سطحی باشند، بهرحال مواد یخ زده یا موادی که دارای یخ می باشند نباید در بتن استفاده شوند.

- وسایل کافی برای گرم کردن مصالح بتن و محافظت از آن در هوای یخبندان یا نزدیک به یخبندان باید تهیه شود.

- برای تهیه بتن در درجه حرارت زیر صفر ابتدا باید قطعات یخ و مصالح یخ زده را از مصالح سنگی جدا و مصالح سنگی را تا دمای بالای ۱۵ درجه و در صورت لزوم آب را تا ۶۰ درجه گرم نمود. در صورتیکه مصالح سنگی خشک باشد میتوان ماسه را تا ۴۰ درجه گرم کرد در این حالت نیز آب نباید از ۶۰ درجه بیشتر گرم شود.

توصیه های زمان ساخت بتن

- هنگام بتن ریزی دمای هیچ قسمت از بتن تازه از ده درجه سانتیگراد نباید کمتر باشد.

- می بایست سعی شود فاصله حمل بتن حتی المکان کوتاه اختیار شود .

- استفاده از سیمان مخصوص زودگیر نظیر تیپ ۳ با توجه به شرایط جوی .

- استفاده از مواد افزودنی زودگیر (محصول کارخانه های معتبر) : این مواد سبب تسریع در گیرش بتن و کسب مقاومت مطلوب می شود . در این افزودنی کند شدن گیرش در دمای پایین با تسریع درگیرش و سخت شدن جبران می شود . مقدار استفاده از این مواد می بایست کاملاً کنترل شده بر اساس دستورالعمل کارخانه سازنده باشد .

- چنانچه امکان افت سریع دما هنگام ساخت و ریختن بتن به دماهای پائین تر از حد مجاز جود داشته باشد دستگاه نظارت می تواند دستور توقف بتن ریزی راصادر نماید.

از ماده افزودنی ضدیخ برای جلوگیری از یخ زدن بتن تازه در هوای سرد و یخبندان استفاده می شود .

ضدیخ دو کار عمده انجام می دهد :

۱- دمای انجماد آب را بسته به میزان مصرف آنها پایین می آورد.

۲- تا حدی نقش تسریع کننده دارد بدین ترتیب که واکنش های هیدراسیون سریعتر انجام می‌گیرد و بنابراین دمای زمان گیرش بالاتر می رود.

همچنین مصرف ضد یخ باعث کاهش مقاومت نهایی بتن می شود و میزان مصرف باید براساس توصیه های کارخانه سازنده تعیین شود.

توصیه های مراقبت از بتن :

۱- بتن باید برای حداقل ۷ روز پس از ریختن در دمای بیشتر از ۱۰ درجه سانتیگراد و در شرایط مرطوب نگهداشته شود.

۲- مشکل مراقبت از بتن در هوای سرد تأمین حرارت است که با روشهای مختلف این کار را انجام می دهند از جمله این روشها استفاده از پوششهای عایق است که معمولاً پوششهای عایق پشم شیشه ای مناسب ترین پوشش هستند. همچنین با توجه به میزان سردی هوا از برزنت و پلاستیک نیز استفاده می شود. این پوششها را نمی توان زودتر از ۷ روز از روی سازه برداشت .

۳- تغییر سریع دمای سطح بتن پس از اتمام دوران حفاظت باعث ایجاد ترک در سطوح خارجی خواهد شد لذا پیمانکار باید در طول حداقل ۲۴ ساعت اولیه پس از اتمام دوران نگهدای بتن تدابیر لازم را اتخاذ نماید.

۴- دمای آب مصرفی باید یکنواخت و ثابت باشد تا تغییری در اسلامپ ساخت های مختلف بتن ایجاد نشود.

۵- دمای نهائی مخلوط بتن از رابطه زیر محاسبه می شود:

$$T = \frac{0.22(T_s W_s + T_a W_a + T_c W_c) + T_w W_w + T_s W_{ws} + T_a W_{wa}}{0.22(W_s + W_a + W_c) + T_w W_w + W_w + W_{wa} + W_{ws}}$$

در رابطه فوق :

T: دمای نهائی مخلوط بتن بر حسب درجه سلسیوس

W_w, W_a, W_s, W_c به ترتیب وزن سیمان ، ماسه ، شن خشک و آب برحسب کیلوگرم و W_{ws} و W_{wa} وزن ماسه و شن مرطوب بر حسب کیلوگرم است . چنانچه دمای شن یا ماسه زیر صفر باشد رطوبت مصالح به صورت یخ ظاهر می شود، بنابراین گرمای نهان ذوب یخ برای آب کردن یخ مصالح باید به میزان فوق اضافه شود، در اینصورت پارامترهای $T_s W_{ws}, T_a W_{wa}$ به ترتیب به فاکتورهای $W_{ws}(0.5T_s-80), W_{wa}(0.5T_a-80)$, تبدیل می‌شوند.

تبصره : هزینه های نگهداری و مراقبت از بتن و هزینه تهیه و استفاده از ضد یخ به عهده پیمانکار می باشد.

۴-۳-۲-۲- بتن ریزی در هوای گرم

بطورکلی عواملی نظیر هوای گرم ، وزش باد ورطوبت ، در فرآیند ساختن ، ریختن و عمل آوردن بتن اثر می گذارند. برای دستیابی به نتیجه مطلوب پیمانکار موظف است ضمن رعایت مراحل مختلف، براساس مندرجات نشریه ۵۵ و دستورات دستگاه نظارت عمل نماید. در هوای گرم باید توجهی ویژه به مواد تشکیل دهنده بتن ، روشهای تولید ، نقل و انتقال ، بتن ریزی و عمل آوردن مبذول داشت تا از بروز دماهای زیاد در بتن ونیز از تبخیر آب که می تواند مقاومت ، قابلیت بهره برداری و پایایی قطعه یا سازه را تقلیل دهد جلوگیری شود .

- هنگام بتن ریزی هیچ قسمت از بتن نباید دمایی بیشتر از ۳۰ درجه سلسیوس داشته باشد.

- هوای گرم آثاری از قبیل افزایش میزان مورد نیاز آب ، کاهش اسلامپ ، افزایش سرعت سخت شدن بتن ، افزایش احتمال ترکهای خمیری در بتن ، بروز اشکال در کنترل میزان هوای بتن ، کاهش دوام بتن در صورت عدم رعایت ملاحظات فنی ، عدم امکان دستیابی به سطوح یکنواخت را روی بتن دارد .

- برنامه ریزی مناسب و دقیق برای زمان شروع مراحل ساخت بتن و بتن ریزی برنامه ریزی مناسب و دقیق بسیار مهم می‌باشد. محل ساخت بتن باید حتی المقدور به محل استفاده از آن نزدیک باشد. قالب بندی و آرماتورگذاری و بطور کلی محل بتن ریزی باید قبلاً آماده شود تا پس از رسیدن بتن به محل بلافاصله بتن ریزی آغاز شود. البته زمان بین آماده کرن محل و بتن ریزی نباید طولانی

باشد. فاصله زمانی بین مراحل بتن ریزی را باید تا حد ممکن کوتاه کرد و اقدامات لازم برای سرد نگهداشتن مصالح به منظور پایین آوردن درجه حرارت بتن باید صورت گیرد.

۴-۳-۲-۳- مراقبت از بتن

مراقبت به عواملی نظیر نوع سیمان ، مقاومت مورد نظر، نسبت سطوح نمایان به حجم ، شرایط آب و هوائی به هنگام ساخت و ریختن بتن و نهایتاً شرایط رویاروئی بستگی دارد . نگهداری بتن در محیطی که باران نبارد ، رطوبت زیاد نباشد ، درجه حرارت کم باشد و بتن در تماس با خاک مرطوب قرار نگیرد نگهداری معمولی تلقی می شود. در شرایط معمولی و هنگامی که دمای محیط کمتر از ۱۰ درجه سلسیوس باشد برای رسیدن به مقاومت خواسته شده و دوام مطلوب با توجه به نوع سیمان مصرفی باید زمان عمل آوردن حداقل برابر با ارقام زیر باشد : (مدت زمان نگهداری بتن)

نوع سیمان	مدت نگهداری
سیمان نوع ۱(سیمان معمولی)	۷ روز
سیمان نوع ۲	۱۴ روز
سیمان نوع ۳	۳ روز
سیمان نوع ۵	۱۱ روز

۴-۳-۲-۴- کلیه سطوح خارجی را باید به مدت حداقل ذکر شده در بند فوق به نحو مناسبی توسط گونی خیس مرطوب نگاه داشته و برای جلوگیری از تبخیر روی آن را با ورقه های پلی اتیلن یا کاغذهای مخصوص Kraft پوشانیده و یا اینکه با پاشیدن ترکیبات مخصوص (کیورینگ) یک غشاء روی آن ایجاد نمود. اجرای این کار باید مطابق با توصیه های سازنده آن انجام گیرد. دستگاهی که ترکیبات را می پاشد باید قادر به ایجاد غشای هموار و هم ساخت باشد. لازم است در طی مدت نگهداری باید از هر گونه صدمه به

غشاء روی بتن ممانعت به عمل آید. بدیهی است برای سطوحی که لازم است در آینده از چسبندگی آن استفاده شود نمی توان این روش را بکار برد.

تبصره : هزینه کیورینگ و نگهداری بتن در قیمتها منظور شده است و از این بابت اضافه بهائی پرداخت نمی شود.

۵-۲-۳-۴- اسلامپ

کارآئی بتن به میزان اسلامپ و روانی بتن ساخته شده بستگی دارد. میزان اسلامپ براساس روش مندرج در استاندارد دت ۵۰۵ کنترل می شود. پیمانکار مؤظف است بتن مورد نظر را براساس اسلامپ های خواسته شده در مشخصات فنی خصوصی و نقشه های اجرائی تهیه نماید. بتن‌هایی که به هنگام ریختن اسلامپشان با مشخصات خواسته شده مطابقت ننماید مردود بوده و باید از مصرف آن خودداری و کارگاه خارج گردند. اضافه نمودن آب برای بالا بردن اسلامپ بتن های سفت شده پس از ساخت به هیچ وجه مجاز نیست و انجام این امر باعث تغییرات کلی در مشخصات بتن ساخته شده خواهد شد . میزان اسلامپ جهت بتن فونداسیونها بین ۲۵ تا ۷۵ میلیمتر می باشد .

۴-۴- آزمایش بتن

به منظور کنترل کیفیت بتن ، کلیه مصالح بتن به تفکیک و مخلوط بتن باید به طور متناوب (دوره‌ای) توسط پیمانکار و تحت نظر کارفرما آزمایش شود . ضوابط ACI301 ، (فصول ۱۶ و۱۷) و استاندردهای مشابه دولت جمهوری اسلامی ایران را به هنگام اجرای آزمایش مقاومت بتن و تعیین مقدار آن در نظر داشت و به کاربرد.

۵-۴- حمل بتن

روش های مختلفی برای حمل بتن ازمحل ساخت تا مصرف معمول و متداول است . هر یک از روش های حمل دارای محاسن ومعایبی می باشد و انتخاب هر یک از آنها بستگی به شرایط پروژه، مشخصات مصالح ، میزان و حجم بتن ،زمان حمل و بالاخره شرایط آب و هوائی محل ساخت خواهد داشت . انتخاب روش حمل باید به گونه‌ای صورت گیرد که در فاصله زمانی حمل، نسبت آب به سیمان ، اسلامپ ، میزان هوا و نهایتاً یکنواختی بتن دستخوش تغییرات قابل ملاحظه‌ای نگردد. در انتخاب روش حمل باید به جدا شدن مواد

از یکدیگر ، آب انداختن و یا اضافه شدن مواد خارجی به داخل بتن توجه خاص مبذول گردد. حتی الامکان باید محل ساخت بتن و محل اجرا به هم نزدیک باشد تا نقل وانتقال بتن به حداقل ممکن کاهش یابد. بدین لحاظ پیمانکار باید محل ساخت بتن ، روش حمل و نقل ونوع مشخصات ماشین آلات حمل را قبلاً به تأیید دستگاه نظارت برساند. در پاره ای موارد ساخت بتن در دستگاه حمل کننده بتن صورت می گیرد.

وسایل حمل و نقل بتن باید دارای اندازه و مشخصاتی باشند که با توجه به برنامه اجرائی کارها همواره بتوان با ضریب اطمینانی قابل قبول جریان یکنواخت و ممتد بتن را به محل اجرا تضمین نمود. پیمانکار مؤظف است در انتهای هر مرحله از بتن ریزی (در پایان هر قسمت از کار یا پایان هر روز کاری) وسائل حمل و نقل را تمیز وپاکیزه نموده و آنها را برای مرحله بعدی آماده نماید

۱-۵-۴- زمان حمل بتن

حداکثر زمان برای حمل بتن توسط میکسر پس از اضافه شدن سیمان به جام مخلوط کن با احتساب زمان تخلیه نباید از ۹۰ دقیقه تجاوز نماید. چنانچه به علت گرمای محیط امکان گیرش سریع تر بتن وجود داشته باشد با نظر دستگاه نظارت زمان مذکور تقلیل خواهد یافت .

۶-۴- قالب بندی

۴-۶-۱- مجموعه قالب و نگهدارنده های آن باید بتن را در شکل مورد نظر و در محدوده مقرر در نقشه ها نگاه داشته ، نمای دلخواه را به سطح بتن بدهد و وزن بتن را تا هنگام سخت شدن و کسب مقاومت کافی تحمل نماید همچنین قالب باید بتن را در مقابل صدمات مکانیکی حفظ کرده، از کم شدن رطوبت بتن و نشت شیره آن جلوگیری نماید ، در مقابل سرما و گرمای محیط عایقی مناسب باشد ، میلگردها و سایر اجزاء و قطعاتی را که در داخل بتن قرار می گیرند در محل مورد نظر نگهداشته ، در برابر نیروهای ناشی از لرزاندن و مرتعش ساختن بتن مقاومت نماید و از بتن بدون آسیب رساندن به آن جدا گردد. قالب ها باید پس از هر بار مصرف تمیز شده و در محلی دور از تأثیر سوء عوامل جوی وصدمات مکانیکی نگهداری شوند چنانچه کیفیت سطح تمام شده بتن حائز اهمیت باشد نباید از قطعات قالب که در مراحل قبلی صدمه دیده اند برای اینگونه سطوح استفاده شود.

قالب ها باید چنان جذب و جفت کنار یکدیگر قرار گیرند که مانع ازهدر رفتن شیره بتن شوند قالب ها باید عاری از آلودگی ، ملات ، مواد خارجی و غیره بوده و قبل از هر بار مصرف باید با مواد رها ساز قالب پوشانده شوند. این مواد باید چنان بکار گرفته شوند که لایه های یکنواخت و نازک روی سطوح قالب ایجاد نمایند بدون آنکه موجب آلودگی آرماتورها شوند قبل از بکارگیری مواد رها ساز باید از سازگاری این مواد با بتن و قالب اطمینان حاصل گردد.

۲-۶-۴- تنظیم قالب چیمنه ای

قالب بندی باید قبل ، ضمن و بعد از بتن ریزی با دقت زیر نظر قرار گرفته و در مراحل مختلف بمنظور حفظ مجموعه قالب و محدوده مجاز تعیین شده تنظیم شود (حداکثر انحراف قالب نسبت به حالت قائم و افق ۱۰ میلیمتر می باشد)

۴-۷- بتن ریزی

۴-۷-۱- در کلیه ردیفهای عملیات بتن ریزی ، هزینه تهیه (شن، ماسه ، سیمان و آب) ، حمل و دانه بندی مصالح و حمل بتن از محل ساخت تا محل مصرف ، ریختن بتن به اشکال مختلف ، صعوبت مصرف بتن در بتن مسلح ، مرتعش کردن بتن و هر گونه افت ناشی از متراکم کردن بتن ، ریخت و پاش ناشی از حمل و تخلیه آن ، عمل آوردن و نگهداری بتن و سایر هزینه های مربوطه باید در نظر گرفته شود و از بابت آن اضافه بهائی پرداخت نمی شود.

۴-۷-۱-۱- بتن ریزی فقط در حضور کارفرما و یا نمایندهٔ آن (دستگاه نظارت) انجام میگیرد و کلیه عملیات بتن ریزی و ویبره زدن باید بر طبق ضوابط عملی ACI-614 و مشخصات فنی صورت گیرد.

۴-۷-۲- بتن را باید حتی الامکان در نزدیکترین محل به مکان نهایی آن تخلیه کرد تا از جدا شدن ذرات در اثر جابجایی جلوگیری به عمل آید . به هنگام بتن ریزی نباید اجازه داد که بتن از ارتفاعی بیش از ۲ متر ریخته شود. سرعت بتن ریزی باید به نحوی باشد که بتن همواره کیفیت خمیری خود را دارا باشد. به هیچ وجه بتنی که قسمتی از آن سخت شده و یا توسط مصالح خارجی فاسد گردیده نباید تخلیه نمود.

۴-۷-۳- تعبیه اتصالات اجرایی که در موقع قطع عملیات بتن ریزی و پیش از تکمیل بتن ریزی یک قطعه پیش می آید ، در فونداسیونها به هیچ وجه مجاز نمی باشد مگر اینکه مجوز مخصوص از دستگاه نظارت اخذ گردد و دقیقاً مطابق دستور العملهای وی عمل شود.

۴-۷-۴- بتن را نباید داخل آب تخلیه کرد ، مگر با مجوز مخصوص از دستگاه نظارت در صورت کسب مجوز عملیات بتن ریزی باید با روش تأیید شده و با تجهیزات لازم صورت گیرد.

۴-۷-۵- به هنگام بتن ریزی باید بتن را توسط ویبراتور یا هر وسیله تأیید شده دیگری ویبره نمود و کاملاً به اطراف آرماتور و قطعات مدفون شده (Fixtures) و گوشه قالبها هدایت کرد.

۴-۸- بتن سطوح تمام شده (بتن چیمنه)

سطح بالائی فونداسیون می بایست کاملاً صیقلی و با شیب ۳٪ اجرا گردد. بلافاصله پس از جمع آوری قالبها ، کلیه بتنهای صدمه دیده و معیوب باید تعمیر شده و یا برداشته شود و با نظر مشاور و با کسب رضایت وی اصلاح گردد. فقط کارگران مجرب مجازند که تعمیرات بتن را انجام دهند. بتنی که به خوبی ویبره نخورده است باید کنده شود.

برای پر کردن گوشه های کنده شده عمیق و با سطح کم باید از ملات Dry – Pack (ملاتیکه خمیری شکل است ،ملات سفت و کم آب) یا مخلوط بتن و چسب بتن استفاده شود . عمق قسمتی که برای وصله کاری بتن کنده می شود باید به اندازه کافی بوده و حداقل ۲/۵ سانتیمتر از نزدیکترین آرماتور به داخل بتن پیش رفته باشد.

۵- فونداسیون گسترده (SPREAD FOOTING)

ضوابط بند ۳ و حدود خطای مجاز (بند ۱۲) تماماً در مورد فونداسیون گسترده باید رعایت شود.

۶- فونداسیون سیلندری : (CYLINDER TYPE)

۶-۱- چاله های گود برداری شده را باید به نحوی محافظت کرد که از ریزش احتمالی کناره آنها به هنگام بتن ریزی جلوگیری شود.

۶-۲- از پی بتنی زنگوله شکل (Bell type) در مواردی که خاک کاملاً اشباع می باشد یا هنگام بالا بودن سطح سفره آب زیر زمینی که عملیات خاکبرداری و بازرسی از چاله را با دشواری مواجه می سازد یا در خاکهای ماسه ای سست نمی توان استفاده کرد . ضمناً ضوابط مربوط به خطای مجاز (بند ۱۲) تماماً در مورد فونداسیون سیلندری باید رعایت شود.

۷- فونداسیون شمع فلزی : (STEEL PINE)

۷-۱- کلیات

۷-۱-۱- شمع ها را حتی الامکان باید با طول کامل و تا عمق حداقل خواسته شده و با تعداد ضربات مشخص شده کوبید و بیرون کشید . برای هر محل طول شمع باید به نحوی انتخاب گردد که بدون وصله به تراز مورد نیاز برسد.

در مواردی که مقاومت کوبیدگی مشخص شده توسط نماینده کارفرما به هنگام کوبیدن شمع حاصل نگردد، در صورت درخواست نماینده کارفرما، پیمانکار موظف به ادامه کوبیدن شمع می باشد.

باید در همه محلها به تعداد کافی شمع در اختیار پیمانکار باشد و در صورتی که برای شمع ها درخواست شود که شمعکوبی بیشتر از حد پیش بینی ادامه یابد، هیچگونه هزینه اضافی برای جابجایی شمع ها از محلی به محل دیگر پرداخت نخواهد شد .

۷-۱-۲- روش اتصال قطعات ونوع آن باید به تأئید کارفرما برسد . جوشکاریها فقط توسط افراد مجرب که مهارت و صلاحیت آنها توسط آزمونهای مندرج در AWS مورد تأئید قرار گرفته باید انجام شود.

۷-۱-۳- سرشمع باید با کلاهک مناسبی حفاظت شود و باید به نحوی عمل کند که توزیع یکنواختی از ضربه چکش به شمع وارد شود. پس از آنکه نوع و اندازه چکش و جزئیات و وزن کلاهک پس از تایید کارفرما مشخص شد ، کارفرما دستور العملهای لازم در رابطه با مقاومت کوبیدگی و میزان نفوذ برای تعداد ضربات مشخص را به پیمانکار ارائه خواهد نمود.

۷-۱-۴- شمعها را باید در رقوم تعیین شده مطابق نقشه های پیمان قطع نمود. پرداخت هزینه براساس طول شمع خواهد بود که از ته شمع تا زیر کلاهک بتنی اندازه گیری می شود. همچنین مصالح بایستی نو بوده و طبق استاندارد A36 باشد .

۷-۲- ملاحضات ویژه برای شمع ها

۷-۲-۱- معمولاً، شمع ها را تا زمان تکمیل گود برداری نباید کوبید و مصالحی را که از بین شمع ها بیرون می زند باید کنار زد و به تراز صحیح قبل از بتن ریزی پی رسانید. پیش از آنکه کلیه شمع های موجود در شعاع ۳۰ متری کوبیده شود نمی توان عملیات بتن ریزی آن شمع را آغاز نمود. در صورتی که استفاده از شمع های لوله‌ای اجازه داده شود، باید دقت شود که در موقع پرکردن آنها بتن به خوبی ویبره شود. بدین منظور لازم است پوسته شمع توسط ویبراتور مکانیکی لرزانده شود که حداکثر کوبیدگی لازم حاصل گردد.

۷-۲-۲- اندازه چکش باید طوری انتخاب شود تا برای کوبیدن شمع مناسب باشد نه آنقدر کوچک که قسمت بزرگی از انرژی آن به هنگام کوبیدن از بین برود و نه آنقدر بزرگ که باعث نفوذ خیلی سریع شمع شده و به آن صدمه رساند.

در صورتی که وزن چکش مناسب نباشد باید نسبت به تعویض آن اقدام شود شمع ها را باید طوری کوبید که بیش از ۲ درصد با شیب مورد نیاز و ۷۵ میلی متر از محل خواسته شده اختلاف نداشته باشد.

هر شمعی که بنا به عللی بیرون کشیده شده باید مجدداً کوبید تا مقاومت مورد نظر با ضریب اطمینان لازم بدست آید.

۷-۲-۳- در صورتی که هنگام شمع کوبی به سنگهای بزرگ و یا دیگر موانع برخورد شود و کوبیدن شمع تا عمق لازم و در محل مورد نظر و تا لایه باربر خواسته شده عملی نباشد، پیمانکار باید با درخواست و تأیید نماینده کارفرما به روشهایی شمع را به نحو مطلوب نصب نماید. اگر بنا به تشخیص نماینده کارفرما، پیمانکار قادر به تکمیل شمع کوبی نباشد، نماینده کارفرما می تواند درخواست نماید که پیمانکار شمع یا شمع های دیگری نصب کند که در آن صورت مطابق با قیمت واحد پایه پیمان هزینه های مربوطه به وی پرداخت خواهدشد.

۷-۲-۴- درصورتی که امکانات اجرای آزمایشات بارگذاری در اختیار نباشد ، ظرفیت باربری ایمن شمع ها را می توان از روابط زیر تعیین کرد:

برای چکش های وزنی

$$Q = \frac{EW_R H}{S + C} \times \frac{WR + n^2 WP}{WR + WP}$$

برای چکش های یک زمانه که با بخار هوا کار می کند و E بین 0.8 تا 0.9 و n بین 0.4 تا 0.5 وC=0.1in

چکش ها دیزلی برای چکش های دو زمانه ای که با بخار یا هوا کار می کند و بین0.7 تا 0.85 و n بین 0.4 تا 0.5 (اگر Hو sهر دو بر حسب in باشند) C=0.1in

که در آن :

Q = ظرفیت باربری بر حسب kg

WR = وزن چکش kg (برای چکش های دیزلی وزن پیستون یا قطعه ای که ضربه می زند)

H = ارتفاع سقوط m (برای چکش های دیزلی ارتفاع سقوط پیستون یا قطعه‌ای که ضربه می زند)

S = متوسط میزان نفوذ بر حسب mm درضربه ، در چکش های وزنی برای ۵ ضربه آخر وبرای چکش هایی که با بخار و هوا کار می کند و چکش های دیزلی ۱۰ ضربه آخر

E = راندمان چکش

WP = وزن شمع

n = ضریب بازگشت بین چکش و کلاهک شمع

C = مقدار ثابت

۷-۲-۵- در چکش های دیزلی که نمی توان انرژی هر ضربه را محاسبه کرد ، باید ۷۵ درصد میزان انرژی که تولید کننده برای چکش تعیین کرده در نظر گرفت. فرمول های فوق وقتی استفاده می شود که :

ـ چکش دارای سقوط آزاد باشد .

ـ سرشمع شکسته نشده باشد.

ـ عمل نفوذ نسبتاُ سریع و یکنواخت باشد.

ـ پس ازهر ضربه ، چکش برگشت محسوسی نداشته باشد.

۷-۲-۶- دو برابر مقدار ارتفاع برگشت را باید از H کم کرد و در فرمول بکار برد. در مواردی که برای کوبیدن شمع از آب فشان استفاده می شود ظرفیت باربری با توجه به نتایج کوبیدن شمع پس از آنکه آب فشان ها برداشته شد از روابط فوق تعیین می شود.

۷-۲-۷- وصله در شمع ها در صورتی که به خواسته پیمانکار وپس از تأئید کارفرما انجام شود بدون هر گونه پرداخت اضافی به وی می باشد. وصله هایی که به دلیل بزرگ بودن طول شمع از طول قابل حمل توسط وسایط نقلیه انجام می پذیرد به صورت ردیف جداگانه ای قابل پرداخت است .

۷-۲-۸- پیمانکار باید برای هر شمع که نصب می کند اطلاعات را ثبت نماید و یک کپی امضاء شده آن را در پایان هر روز در اختیار کارفرما قرار دهد. این اطلاعات عبارتند از نوع شمع ، اندازه ، طول ، محل ، تراز ته شمع ، ترازی که شمع باید قطع شود ، ظرفیت محاسباتی نفوذ ثبت

شده و نتیجه هر گونه آزمایش دیگر.

ضمناً ضوابط مربوط به حدود خطای مجاز (بند ۱۲) تماماً در مورد فونداسیون شمع فلزی باید رعایت شود.

۸- فو نداسیون شمع بتنی (CONCRETE PILE)

درصورت نیاز به استفاده از فونداسیون های شمعی ، استفاده از شمع بتنی پیش ساخته مجاز می باشد. شمع های بتنی باید به ابعاد و اندازه های مشخص شده در نقشه های تهیه گردند و حتی المقدور باید سعی شود تا از ایجاد وصله در میلگردهای حوالی شمع اجتناب گردد .

سرشمع باید با کلاهک مناسب محافظت شود تا در اثر ضربه آسیب نبیند. درصورت نیاز ، استفاده از قطعات فلزی مخروطی شکل که در انتهای شمع جوش داده می شوند جهت سهولت فرورفتن شمع در زمین بلامانع می باشد .

بخش ابتدائی شمع بتنی مطابق نقشه ها باید تخریب گردیده و از میلگردهای آن جهت اتصال شمع به فونداسیون باید استفاده نمود. اقدامات احتیاطی لازم جهت جلوگیری از وارد آمدن صدمات به شمع در اثر تخریب باید بعمل آید .

پیمانکار موظف است در موقع حمل ، انبار کردن و کوبیدن شمع نیز اقدامات احتیاطی لازم بعمل آورده و گزارش کاملی از چگونگی مراحل ساخت ، حمل ، انبار کردن و کوبیدن شمع همراه با محاسبات لازم ارائه نماید .

جهت حصول اطمینان از مقاومت فشاری بتن مورد استفاده در ساخت شمع باید آزمایش های لازم وکافی از بتن مذکور توسط پیمانکار بعمل آید. ضمناً ضوابط بند ۷ (شمعهای فلزی) و ضوابط مربوط به حدود خطای مجاز (بند ۱۲) تماماً در مورد فونداسیون شمع بتنی نیز باید صدق نماید .

۹- فونداسیون سنگی (ROCK)

۹-۱- در صورتی که در موقع گود برداری قبل از رسیدن به عمق کافی به سنگ برخورد شود، باید از طرح های دیگری استفاده نمود. وقتی به سنگ نرم برخورد شود در صورت موافقت کارفرما گودبرداری با اندازه کامل تا عمق مشخص شده در نقشه ها باید انجام گیرد.

۹-۲- سنگ نرم به سنگی گفته می شود که توسط اوگر (مته حلزونی) مجهز به دندانه های برنده قابل حفاری باشد . هنگامی زمین فونداسیون ازنوع سنگی محسوب خواهد شد که به سنگهای آذرین ، متافورمیک و رسوبی برخورد شود که در آنها بدون استفاده از مواد منفجره گودبرداری ممکن نیست یا اینکه زمین فونداسیون بطور عمده از قطعه سنگهای با حجم بیش از ۱/۳ متر مکعب تشکیل شده باشد. ضمناً ضوابط مربوط به حدود خطای مجاز (بند ۱۲) تماماً در مورد فونداسیون سنگی باید رعایت شود.

۱۰- فونداسیون مهار در سنگ (ROCK ANCHOR)

در صورتی که در رقومی بالاتر از عمق کامل پی به سنگ سخت برخورد شود، پیمانکار می تواند به گود برداری ادامه دهد یا اینکه با نظر کارفرما از طرح های دیگر موجود در پیمان استفاده نماید یکی از این طرق ممکن است سوراخ کردن سنگ و ملات ریزی (گروتینگ) آرماتوری که در آن مهار می گردد باشد که به مهار در سنگ موسوم است.

۱۰-۱- مهار در سنگ : قطر سوراخی که بدین منظور در سنگ حفر می شود باید یک اینچ از قطر آرماتورهائی که ملات ریزی خواهدشد بزرگتر باشد، پس از حفر سوراخ بلافاصله باید روی آن درپوش مناسبی گذاشته شود که از ورود گرد و غبار، آب گل آلود و یا هر زائده دیگری به آن جلوگیری شود درست قبل از ملات ریزی باید توسط هوا یا هر وسیله مناسب دیگری آب درون سوراخ را خارج نمود و سطح تماس تمیزی برای ملات ریزی فراهم نمود. آبی که از سوراخهای ملات ریزی شده یا به هر نحو دیگری وارد گود می شود لازم است توسط پمپ از چاله ای که در ته گود ساخته شده خارج شود تا به نحو مطلوبی عملیات ملات ریزی در محیط خشک انجام پذیرد.

۱۰-۲- ملات ریزی تحت فشار ۱۰ تا ۱۵ (PSI) و توسط پمپ مورد تائید کارفرما باید انجام شود و به منظور اجتناب از ورود هوا باید لوله آن همواره از ملات پر باشد. پس از آن میل مهار را در سوراخ فرو می برند و ملاتی که توسط میل مهار جابه جا می‌شود را به شکل یک کفشک به ارتفاع ۵ تا ۸ سانتی متر بالاتر از سطح سنگ در می آورند.

۱۰-۳- در صورتی که نتوان آب درون سوراخ را به علت وجود آب زیر زمینی خارج نمود باید اجازه داد که آب بالا بیابد و ثابت بماند. سپس ملات (گروت) را به آرامی در ته سوراخ پمپ می نمایند تا همه آب درون سوراخ خارج شده و ملات تمیز از سوراخ بیرون بریزد . پس از آن میل مهار را درون سوراخ می‌کنند. باید دقت نمود که از حرکت میل مهار در جای خود جلوگیری بعمل آید.

لازم به توضیح است چنانچه برای اجرای فونداسیون مهار در سنگ تهیه لوازم و تجهیزات مربوطه از طرف پیمانکار میسر نباشد در صورت موافقت کارفرما پیمانکار می تواند فونداسیون مذکور را مانند فونداسیون سنگی (بند۹) اجرا نماید. ضمناً ضوابط مربوط به حدود خطای مجاز (بند ۱۲) تماماً در مورد فونداسیون مهار در سنگ باید رعایت شود.

۱۱- تسطیح محوطه

- عملیات خاکبرداری (Earth cut) ممکن است در محل برج جهت تسطیح محل استقرار برج یا جهت ایجاد فاصله مناسب بین محل عبور سیم و زمین طبیعی انجام گیرد این عملیات ممکن است توسط لودر، بولدزر و یا گریدر انجام پذیرد.

۱۱-۱- جهت محاسبه حجم عملیات خاکی پیمانکار موظف است به هزینه خود نسبت به تهیه نقشه توپوگرافی به مقیاس ۱۰۰ : ۱ قبل وبعد از عملیات خاکی درمحدوده مورد نظر اقدام نماید و قبل از شروع عملیات نقشه ها را به تائید دستگاه نظارت برساند .

۱۱-۲- دقیقاً در محل پایه برج لازم است تسطیح صورت پذیرد. ارتفاع سطح بالائی بتن فونداسیون از سطح خاک تسطیح شده (ریویل بتن : REVEAL) حداقل ۱۵ و حداکثر ۷۵ سانتیمتر باید باشد .

۱۱-۳- در مواردی که تراز بالای بتن از تراز موجود خاک پایین تر است. پیمانکار باید سطحی را بفاصله حداقل یک متر در هر جهت از پیرامون فونداسیون و به عمق حداقل ۱۵ سانتیمتر پایین تر از بالای بتن بکند.

شیب کناره این گودال نباید از ۱:۱ بیشتر شود مگر اینکه گود برداری در سنگ باشد که در آن صورت شیب بدست آمده برای کناره همانطور که هست حفظ می شود. کلیه این عملیات باید به نحوی صورت گیرد که آبهای سطحی به خوبی از محوطه زهکشی شود. خاکهای اضافی حاصل از خاکبرداری فوق را باید به نحوی در محوطه اطراف برج پخش کرد که مانع زهکشی طبیعی نگردد.

۱۲- حدود خطای مجاز در فونداسیون ها (TOLERANCE)

چاله های فونداسیونها باید تا عمق تعیین شده و مطابق نقشه‌ها حفرگردد. اگر در موقع حفاری عمق چاله ها از مقادیر فوق تجاوز کند ویا خاک زیر ترازپی دست خورده شود ، خاک های دست خورده را باید خارج کرده و تا تراز فوق را با بتن مگر و یا مخلوطی از سنگ و شن پرنمود.

حدود خطای مجاز مربوط به استقرار فونداسیون ها عبارتند از :

هر برج را باید به نحوی مستقر نمود که زاویه افقی آن نسبت به مقدارتعیین شده در نقشه های پلان و پروفیل کمتر از صفر درجه و یک دقیقه باشد.

مرکز نهائی برج در روی زمین میتواند حداکثر در فاصله ۱۰۰ میلیمتری از میخ کوبیده شده آن واقع شده باشد (خطای مجاز مرکز برج ۱۰۰ میلیمتر میباشد).

خطای مجاز فاصله مرکز تا مرکز چاله های فونداسیون های سیلندری و فونداسیون های گسترده که روی اضلاع و قطرهای برج اندازه گیری میشود ۴۵ میلیمتر میباشد.

تراز کف فونداسیونها باید دارای خطای مجاز ۲۵ میلیمتر در عمق مورد نظر باشد. انحراف محورپی سیلندری از آنچه خواسته شده، نباید بیش از ۱/۵۰ درجه باشد.

تراز سطوحی که روی آن ورق زیر ستونی (BASE PLATE) قرارداده خواهد شد، نباید پایین تر از آنچه در نقشه اجرائی خواسته شده باشد.

خطای مجاز تراز بالای پی های بتنی دارای استاب (STUB) حداکثر باید ۱۳ میلیمتر باشد. قطر پی‌سیلندری نباید از مقدار خواسته شده در نقشه اجرائی کمتر باشد.

آرماتورها باید باتلرانسهای زیر در محلهای مشخص شده کار گذاشته شوند .

در قطعات خمشی و ستونها وقتی که عمق (بعد) ۶۰۰ میلیمتر یا کمتر است تلرانس مجاز $(\pm 7mm)$ میباشد .

درقطعات خمشی و ستونها وقتی که عمق (بعد) بیشتر از ۶۰۰ میلیمتر است تلرانس مجاز $(\pm 12mm)$ می باشد.

محل خمها و انتهای میله ها با تلرانس $(\pm 50mm)$ میباشد و پوشش بتن مشخص شده در انتهای عضو نباید کاهش یابد.

۱۳- حدود خطای مجاز مربوط به استقرار نبشی استاب

نبشی استاب را باید آنچنان که در نقشه های فونداسیون ها نشان داده شده در پـی مستقر نمود و ضروری است آنرا در نقاط مناسبی ثابت نمودکه استقرار آن در حدود خطای مجاز در این بخش باشد. نبشی های استاب را باید به نحوی مستقر نمود که از هر گونه جابجائی آنها در موقع بتن ریزی جلوگیری شود. نبشی های استاب را باید با خطاهای مجاز زیر که در پاشنه نبشی اندازه گیری میشود تنظیم نمود:

خطای مجاز نوک استابهای هر برج $\pm$ ۶ میلیمتر و خطای مجاز ارتفاع نوک دواستاب مجاور که بصورت ضلعی قرار دارند و همچنین دو استاب مقابل که بصورت قطری قرار دارند $\pm$ ۳ میلیمتر می باشد .

خطای مجاز فاصله افقی بین نوک دو استاب پایه های مقابل که بصورت قطری قرار دارند (DIAGONAL) نیز در محدوده $\pm$ ۶ میلیمتر می باشد.

وجوه نبشی استاب باید موازی اضلاع و خطای مجاز آنها ۱/۵ میلیمتر در عرض نبشی باشد (خط مرکز ثقل نبشی استاب نسبت به خط مرکز ثقل نبشی برج باید حداکثر ۱/۵ میلیمتر جابجائی داشته باشد) وچرخش وجوه نبشی استاب در حول موقعیت اصلی آن نباید بیش از ۲ درجه باشد.(چرخش حول پاشنه نبشی).

شیب هر وجه نبشی استاب نباید با سیب تعیین شده بیش از ۰/۰۰۱ طول قسمتی از استاب که از فونداسیون بیرون است تفاوت داشته باشد.

۱۴- خاکریزی فونداسیون ها :

۱۴-۱- خاکریزی باید بلافاصله بعد ازگود برداری و تکمیل فونداسیون و بازرسی آن انجام گیرد. محل گودبرداری باید با زهکشی از آبهای سطحی محافظت شود. درصورتی که نتوان عملیات خاکریزی را تکمیل نمود و در صورت لزوم باید گود را توسط چادر ضد آب پوشانید. گودهای تکمیل نشده ای که در مسیر انسانها واحشام قرار دارد باید بوسیله حصار حفاظت شود.

۱۴-۲- برای خاکریزی همانگونه که در نقشه مربوط به قوندانسیون ها مشخص شده، باید از مصالح خاکبرداری شده استفاده نمود. به شرط آنکه تمام مواد گیاهی و مواد زائد از آن جدا شده و رطوبت آن نزدیک به شرایط طبیعی قبل از گود برداری باشد. از مصالح منجمد نباید در خاکریزی استفاده نمود و تحت هیچ شرایطی نباید در محل گود برداری مواد زائد ریخته شود.

۱۴-۳- چنانچه لازم شود از مصالح دیگری برای خاکریزی استفاده گردد ، این مصالح باید از نظر دانه بندی دارای مشخصات ذیل باشد:

درصد وزن رد شده از الک آزمایشگاهی	اندازه الک
۱۰۰	۲ اینچ
۳۰-۱۰۰	شماره ۴
حداکثر ۶۰	شماره ۵۰
۵-۲۰	شماره ۲۰۰

۱۴-۴- خاکریزها باید بطور مکانیکی توسط تجهیزاتی که از طرف نماینده کارفرما مورد تائید قرار گرفته است کوبیده شود ، مگر اینکه روش دیگری توسط کارفرما در محل درخواست گردد. پیمانکار باید عملیات خاکریزی را در لایه های ۳۰ سانتیمتری با حداقل دو بار عبور برای هر لایه انجام دهد. در موقع کوبیدن باید دقت کافی به عمل آید که فشار یکنواختی دور فونداسیون ، مهارها و شمع ها وارد آید تا تراز اولیه حاصل شود. خاکریز اضافی باید روی زمین و با توزیع یکنواخت در ارتفاعی حداقل برابر ۳۰ سانتیمتر بالای تراز

مورد نیاز ریخته شود تا از گود افتادن بعد از نشست خاکریز جلوگیری شود. نواحی پست در مجاورت سازه ، باید به نحوی پرگشته و یا تیغ زده شود.

۱۴-۵- در مواردی که مصالح گود برداری شده کافی نباشد خاکریزی اضافی را باید از نواحی مجاور و یا محلهای گودبرداری شده که توسط کارفرما تصویب شده، تأمین کرد. خاکهای لایه فوقانی را برای خاکریز نمی توان استفاده کرد. هزینه اضافی مربوط به حمل خاکریز اضافی مطابق ضوابط پیمان پرداخت می شود.

۱۴-۶- خلل و فرج هایی که زیر سطح زمین بعد از قالب برداری در بدنه چاله ایجاد می شود باید کاملاً باخاکریزی پر شده ودر لایه های ۳۰ سانتیمتری کوبیده شود.

۱۵- حفاظت فونداسیونها:

حفاظت از فونداسیون در قبل از شروع ، حین اجرا و یا بعد از احداث فونداسیون ضروری بوده و علاوه بر نوع خاصی که توسط دستور کتبی کارفرما یا نمایندۀ دستگاه نظارت می تواند ابلاغ گردد به یکی از روشهای زیر عمل می شود:

۱۵-۱- پوشش عایقی :

الف) پوشش عایقی محافظ فونداسیون نوع T-99 با الیاف فیبر شیشه ای برای فونداسیون در معرض هوا و یا نوع T.P.B با الیاف پشم

شیشه ای برای فونداسیون در آب

ب) کیورینگ و آب دهی کافی و مناسب فونداسیون.

۱۵-۲- بسترهای شنی :

پیمانکار باید عملیات شن ریزی را مطابق با جزئیات نقشه های پیمان در محلهای تعیین شده اجرا نماید. مصالح شن باید تمیز با زهکشی آسان و عاری از نباتات و چوب و مواد زائد باشد.

۱۵-۳- سنگ چینی :

پیمانکار موظف است در محل های مشخص شده و مطابق نقشه های اجرایی برای حفاظت از خاکریزی و یا هر جای دیگری که خواسته شود سنگ چینی نماید. سنگ چینی باید در لایه های پیوسته و به ضخامت ۳۰ سانتیمتر از شن و ماسه و یا از ماسه و خرده سنگ انجام گیرد. ۱۵-۳-۱- سنگ بکار رفته باید سخت ، متراکم و بادوام باشد. برای سنگ چینی باید از سنگ های تیز گوشه و یا شکسته استفاده نمود. سنگهای گرد گوشه قابل قبول نمی باشد. سنگ های بکار برده شده باید دارای دانه بندی خوبی باشد.

۱۵-۳-۲- سنگها را لازم نیست با دست کار گذاشت اما باید به نحوی تخلیه و پهن نمود که سنگ چین انجام شده پایدار بوده و

تمایلی به لغزش نداشته باشد و حتی الامکان عاری از تخلخل باشد. وجود ذرات ریز نظیر ماسه ، گرد سنگ و خاک به میزان بیش از ۵ درصد در سنگ چین مجاز نمی باشد.

۱۶ـ سیستم زمین :

۶-۱۶- تعاریف

۱- سیستم زمین مخصوص (FUNCTIONAL) جهت هدایت کردن جریان الکتریکی ناشی از رعد و برق به زمین می باشد.

۲- سیستم حفاظتی (PROTECTIVE) جهت هدایت کردن جریان الکتریکی خزشی به زمین به صورتی است که ولتاژ تماس و ولتاژ قدم ازحد مجاز تجاوز ننماید.

۲-۱۶- مشخصات عمومی

۱- جریان اتصال زمین 15KA برای ۰/۵ ثانیه می باشد.

۲- سیم زمین برای سیستم زمین مخصوص شامل سیم فولادی با پوشش مس ومیله می باشد و سیم های زمین شعاعی باید حداقل دارای سطح مقطع ۵۰ میلیمتر مربع باشند.

۳- میله های زمین باید حداقل دارای قطر ۲۰ میلیمتر و طول ۲ متر وساخته شده از فولاد با پوشش مس با هدایت ۴۰٪ باشند.

۴- اتصالات زیر زمینی می توانند بصورت جوش ، فشاری و یا پیچ و مهره باشند.

۵- بسته به نظر و تایید کارفرما در اجرای سیستم زمین مخصوص ، در صورتیکه از روشهای خوابانیدن شعاعی سیم های زمین در امتداد دو پایه روی اقطار برج استفاده شود باید میله های زمین (راد) بطور کامل در زمین در زمین فرو رفته و سیم های نصب شده در زمینهای معمولی تا عمق ۶۰ سانتیمتری و در زمین های زراعتی تا ۷۰ سانتیمتری زیر زمین و به طول ۱۵ متر اجرا گردند . چنانچه اجرای سیستم زمین به صورت استفاده از میله های زمین (راد) در کف چاله باشد روش اجرا مطابق نقشه های ارائه شده خواهد بود .

۶- با توجه به توضیحات بالا در زمین های سنگی سیم زمین باید تا عمق حداقل ۲۰ سانتیمتری زمین نصب گردد.

۷- سیم زمین برای سیستم زمین حفاظتی باید بین ۲۰ تا ۲۵ سانتیمتری زیر زمین نصب شوند.

۸- کلیه اتصالات از قبیل گیره و شاخکهای فاصله هوائی باید طوری طراحی شوند که از نظر مکانیکی و حرارتی جریان اتصال زمین را تحمل نمایند.

۹- اجرای عملیات سیستم زمین برج ها باید همزمان با احداث فونداسیون ها انجام شود .

مقاومت زمین پای برج قبل از نصب برجها باید توسط پیمانکار با نظارت مهندس اندازه گیری شود .همچنین در فواصل مناسب و بصورت انتخابی بنا به نظر مهندس ناظر ، علاوه بر آزمایش انجام شده فوق، لازم است یکی از لگ هایی که سیستم زمین برای آن اجرا نشده است نیز مورد آزمایش قرار گیرد . نتایج اندازه گیری مقاومت زمین باید بلافاصله بصورت گزارشی که شامل تاریخ اندازه گیری، درجه حرارت و وضعیت خاک (خیس ، نمناک ، خشک ، خیلی خشک ، و سطح آب زیر زمینی اگر برخورد شده) ارائه گردد. جهت پایین آوردن مقاومت تا **۱۵Ω اهم** از نصب میله های اضافی و سیم زمین استفاده خواهد شد. کلیه اتصالات سیستم زمین به استاب برج باید توسط اتصالات پیچی انجام شود در حالی که اتصال به میله زمین باید توسط لحیم یا جوش یا بست پیچی با تائید مهندس انجام شود. کلیه سطوح روی استاب ها و یا میله های زمین که به یکدیگر وصل می شوند باید قبل از اتصال کاملاً تمیز و با مواد مربوطه آغشته گردند. کلیه سرسیم ها باید به طور مناسب در اتصالات قرار گیرند و پیچ و مهره ها باید به طور صحیح و بدون پیچ خوردگی و هیچگونه آسیب دیدگی نصب گردند.

۴- مشخصات فنی عملیات اجرایی نصب برجهای خطوط انتقال نیرو

عناوین

۱ـ هدف

۲ـ مشخصات عمومی

۲-۱- شرح کار

۳ـ مشخصات جزئیات

۳-۱- حریم مسیر

۳-۲- بارگیری و تخلیه ، حمل و نقل و انبار کردن تجهیزات

۳-۳- پاکسازی

۳-۴- حفاظت جان و مال و تاسیسات

۴- نصب

۴-۱- مونتاژ و نصب برج

۱- هدف:

در این بخش مشخصات فنی عملیات نصب برج خطوط انتقال نیرو بطور کامل تا مرحله آمادگی جهت سیم کشی براساس نقشه های پیمان شرح داده می شود. کلیه نقشه هایی که در این مشخصات به آنها اشاره شده ولی در اسناد مناقصه ارائه نگردیده است در طول مدت پیمان ارائه خواهد گردید.

۲- مشخصات عمومی :

۲-۱- شرح کار:

پیمانکار موظف است نسبت به بکارگیری پرسنل لازم و تأمین ابزار و تجهیزات کافی ومناسب جهت عملیات ذیل شامل کارگاه ، حمل و نقل و مدیریت کار به منظور اجرای صحیح کلیه عملیات مندرج در اسناد پیمان براساس نقشه ها و مشخصات ارائه شده بطور کامل و شایسته اقدام نماید.

الف- نصب کلیه اجزاء برج مانند نبشی و پیچ و مهره و پله و ساق و هنگر، خارضد صعود، واشرهای لایی و جوشکاری تا ارتفاع هفت متر از سطح زمین (کوتاهترین لگ) یا پرس با امکانات و تجهیزات مکانیکی غیر تخریبی (پرس هیدرولیکی یا پنوماتیکی) و ترمیم و رنگ آمیزی محل پرس شده با رنگ گالوانیزه .

ب- نصب علائم خط ، نصب تابلوهای علائم خط با شماره برج و یا شماره برج با نام خط ، تا بلوهای شماره هوایی برج و تابلوهای مشخصات.

کارها و وظایف پیمانکار به شرح زیر بوده ولی به آنها نیز محدود نمی گردد:

۲-۱-۱- تهیه محوطه انبار مناسب با تسهیلات مربوط به تخلیه و بارگیری ، دسته بندی و چیدن تجهیزات با قبول مسئولیت برای حفاظت از آن .

۲-۱-۲- ترمیم جاده های موجود و احداث جاده دسترسی

۲-۱-۳- پیمانکار باید کلیه برجها را نصب کرده و برش آهن آلات برجها را در هر اندازه با دستگاه هوا برش انجام ندهد. در ضمن قطعات دارای سوراخ اضافی و ترمیمی ، مورد تایید نبوده و تهیه نبشی های برج با اتصال قطعات کوچکتر به طریق جوشکاری نیز ممنوع می باشد .

۲-۱-۴- تعویض هر کدام از اجزاء برج که در حین بارگیری و یا تخلیه ، دسته بندی ، و نصب آسیب دیده باشند براساس دستور العمل کارفرما یا نمایندگان وی .

۵-۱-۲- نصب تابلوی شماره برج و علائم خطر و دیگر نشانه های مشخص شده در نقشه ها .

۶-۱-۲- تأمین حفاظت و ایمنی جانی ومالی در طول عملیات اجرائی .

۷-۱-۲- جمع آوری کلیه آثار ناشی از عملیات اجرائی و حمل لوازم اضافی به محل انبار کارفرما

۸-۱-۲- پیمانکار موظف است کلیه خسارات ناشی از عملیات (جاده ها ، پلها ، مزارع ، جمع آوری عملیات اجرایی) را بلافاصله پس از تکمیل عملیات یا تغییرات و یا به مجرد حصول هوای مناسب در هر منطقه مورد تعمیر قرار دهد . تاخیر در انجام تعمیرات تا زمان تکمیل کلیه کارها مورد قبول نخواهد بود .

۹-۱-۲- بازدید نهائی از خط جهت اطمینان از اینکه کلیه لوازم اضافی از خط خارج شده و خط آماده سیم کشی می باشد.

قبل از ارائه پیشنهاد یا اجرای پیمان، پیمانکار موظف است مسیر خط و کلیه نقشه ها و مشخصات و قوانین و محدودیت ها و شرایط حاکم بر پیمان را دقیقاً مطالعه نماید. وی موظف است جهت بهتر انجام شدن کار در پیشنهادات خود نظرات کارفرما را در پیمان تکمیل تر نماید. عدم اجرای مفاد فوق رافع مسئولیت پیمانکار از هیچکدام از تعهدات مربوط به پیمان وی نخواهد شد .

پیمانکار موظف است نسبت به بازرسی کارگاه ها به منظور آگاهی از تاسیسات موجود، فضای کار ، فضای انبارها ، تسهیلات دسترسی و سایر شرایط حاکم بر کارگاهها در رابطه با اجرای عملیات اقدام نماید . هیچگونه ادعایی مبنی بر عدم آگاهی از شرایط قابل قبول نخواهد بود. پیمانکار باید شرایط جوی نامساعد را در پیشنهاد خود در نظر بگیرد و هزینه زمانی ناشی از شرایط جوی و یا توقف کار به دلایل دیگر قویاً جزء مسئولیت های پیمانکار خواهد بود .

کارفرما برای پیگیری جریان پیشرفت کارها میتواند بازرسینی که بعد از این دستگاه نظارت نامیده می شوند بکار گیرد، هر گونه روش کار ویا تجهیزاتی که بنا به تشخیص دستگاه نظارت مناسب نباشد ، قابل قبول نخواهد بود.

غیبت ویا حضور ناظر در موقع انجام کاربه هیچ وجه باعث رفع مسئولیت پیمانکار در اجرای پیمان نخواهد شد. منظور کارفرما این نیست که ناظر بعنوان سرپرست کار و یا گرداننده قسمتی از کار عمل نماید .

هیچگونه پرداخت مستقیمی به پیمانکار جهت تأمین کارهایی نظیر بارگیری و تخلیه، حمل و نقل ، روشنائی ، برق ، ابزار و تجهیزات و یا تهیه ساختمان ، نگهداری دفاتر ، سرویسهای بهداشتی ، تهیه آب ویا دیگر کارهای موقت و یا برای نگهبان وهرگونه شیئی و لوازم صورت نخواهد گرفت، مگر آنکه صریحاً در پیمان ذکر شده باشد. هزینه های مربوط به این خدمات و تسهیلات ولوازم مورد نیاز جهت اجرای کار براساس مشخصات پیمان ، در قیمت منظور گردیده و پیمانکار در قبال تأمین کارهای اضافی که کتباً از طرف کارفرما ابلاغ

می شود مسئول خواهد بود، این ابلاغ باید قبل از انجام هر کار اضافی صادر شود، مگر آنکه به تشخیص دستگاه نظارت این کار اضافی در طول پروژه انجام شود ، در این حالت اجازه کتبی از طرف ناظر صادر خواهد گردید.

۱۰-۱-۲- پیمانکار موظف است در صورت درخواست کارفرما، قبل از شروع بارگیری ، محموله موضوع قرار داد را به ارزشی که توسط دستگاه نظارت اعلام می شود بیمه تمام خطر حمل نماید.

۳- مشخصات جزئیات

۳-۱- حریم مسیر

۳-۱-۱- کلیات :

مجوزهای لازم برای عبور و مرور پیمانکار در محدوده کار توسط کارفرما تحصیل خواهد شد.

پیمانکار بهیچ وجه حق ندارد با صاحبان زمین جهت اجازه عبور پیمانی منعقد نماید. کلیه محدودیتهای مربوط به حق و اجازه عبور باید کاملاً بوسیله پیمانکار رعایت گردد. کلیه این محدودیتها باید کتباً ابلاغ گردد.

پیمانکار موظف است عملیات خود را طوری تنظیم نماید که حق صاحبان زمین ضایع نگردد. کلیه عملیا ت از قبیل حمل و نقل افراد و ماشین آلات باید بر طبق برنامه تنظیمی حق عبور باشد.

۳-۱-۲- پاکسازی :

قبل از شروع عملیات اجرائی در هر قسمت از خط باید محدوده کار در آن قسمت بوسیله پیمانکار پاک شود بطوریکه تا ارتفاع ۱۰ سانتیمتری سطح زمین از کلیه درختان و سبزیجات و دیگر روئیدنی‌ها زیر پاک گردد بغیر ازموارد :

الف- چمن ها و علوفه هایی که به نظر کارفرما مانع انجام عملیات نخواهند گردید.

ب- درختان وحصارها و ساختمان هایی که به نظر کارفرما مانع انجام عملیات اجرائی نمی شوند.

ج- بنابر تصمیم کارفرما ممکن است قطع درختان بوسیله پیمانکار و یا افراد دیگر انجام شود .

د- تنه درختان خطرناک مجاور حریم خط نیز قبل از شروع عملیات باید بعد از تایید کارفرما توسط پیمانکار قطع شوند .

پیمانکار موظف است تنه درختان را منتقل نموده و نیز نسبت به برداشت خاک نباتی طوری اقدام نماید که برای اجرای عملیات گودبرداری و دیگر عملیات نصب لازم است .

۳-۲- بارگیری و تخلیه ، حمل و نقل و انبار کردن تجهیزات :

پیمانکار موظف است برای هر قسمت از خط ، انباری جهت کلیه وسایل مربوط به آن قسمت از خط تهیه کرده و در آن مسئله حفاظت در مقابل صدمه دیدن و سرقت را رعایت نماید . پیمانکار می بایستی از کلیه فضای انبار فقط برای نگهداری تجهیزات پروژه استفاده نماید و مسئولیت جایگزینی کمبودها و قطعات آسیب دیده در صورت قصور پیمانکار بدون انجام تاخیر در کار بعهده نامبرده میباشد و باید با تایید دستگاه نظارت توسط پیمانکار انجام شود که ممکن است طبق درخواست دستگاه نظارت این تعمیرات در کارگاه انجام شود. هزینه های مربوطه با توافق نماینده کارفرما و پیمانکار تعیین خواهد شد .

۳-۲-۱- مصالح و تجهیزات اضافی: بعد از اتمام عملیات اجرائی خط ، کلیه مصالح و تجهیزات مازاد بوسیله پیمانکار مورد بررسی و ازآنها لیستی تهیه گردیده و در انبار مورد نظر کارفرما ذخیره می گردند .

کلیه این تجهیزات (تجهیزات برگشتی) می بایستی در شرایط مناسب و صحیح و سالم و بدون کم و کاست باشند و کلیه تجهیزاتی که با یکدیگر مونتاژ می شوند باید با هم انبار گردند، بجز تجهیزات ناقص که باید جداگانه شناسائی و انبار شوند.

۳-۳- پاکسازی:

کلیه اضافات باقیمانده از کار پس از اتمام کار باید از محدوده پروژه و محوطه انبارها خارج گردند. در طول مدت پیمان تا اتمام کار و تحویل اضافات، انبارها باید طبق نظریات و تائید کارفرما و یادستگاه نظارت تسطیح و تمیز و در شرایط مطلوب قرار داشته باشد. بعد از اتمام کار پیمانکار موظف است یک بازدید کامل از کلیه برجها ، شامل کنترل پیچها ، نصب تجهیزات و رنگ آمیزی انجام دهد .

در برجها کلیه پیچ پله ها (STEP BOLTS) از ارتفاع ۳ متر به بالا نصب گردند.

جاده‌های دسترسی باید مجدداً تسطیح شده و آبروهای لازم با نظر کارفرما تعبیه شوند. بنا به نظر کارفرما در مناطق با زمین سست و یا مناطق با مناظر زیبا کلیه جاده ها و خاکبرداری هائی که در مجاورت محل برجها و یا املاک دیگر قرار دارند باید مجدداً تسطیح شده و کارگاه ها تقریباً به حالت اولیه برگردانده شود. ممکن است مشخصات مخصوصی از طرف کار فرما جهت این مناطق ارائه گردد.

پاکسازی زمین ها باید بلافاصله بعد از اتمام عملیات انجام گیرد .

کلیه مخارج پاکسازی ها بعهده پیمانکار بوده و در ارائه پیشنهاد باید آنرا پیش بینی کرده باشد .

در صورتیکه قبل از اتمام پروژه کار فسخ و یا بحال تعلیق در آید در یک مدت زمان معین که توسط کارفرما مشخص می شود پیمانکار موظف است عملیات پاکسازی را انجام دهد. درصورتیکه پیمانکار در تعلیق کار و یا فسخ آن مستقیماً مقصر باشد هزینه های پاکسازی بعهده وی می باشد و در غیر این صورت کارفرما هزینه های مورد نظر را پرداخت می نماید.

۳-۴- حفاظت جان و مال تاسیسات :

۳-۴-۱- کلیات :

پیمانکار موظف است به نحوی که رضایت کارفرما حاصل گردد نسبت به حفاظت جان و مال افراد و تأسیسات در محدوده پروژه و اطراف آن اقدام نماید. این تأسیسات شامل، ولی نه محدود به خطوط برق ، خطوط تلفن ، تقاطع راه آهن ها ، خیابانها ، جاده ها،

ساختمانها، چمنزارها، جویبارها، حصارها، کانالهای آبیاری، قناتها وخطوط لوله و غیره میباشد.

در هر مورد پیمانکار ضمن تعیین حدود حفاظت با تائید کارفرما نسبت به تأمین آن اقدام خواهد نمود. در صورت لزوم کارفرما اجازه احداث داربست در املاک خصوصی را از مالکان مربوطه تحصیل خواهد نمود.

در مواقع نیاز به بی برق نمودن خطوط مورد تقاطع تصمیمات لازم ازطرف کارفرما اتخاذ و همچنین فواصل کاری لازم نیز توسط کارفرما از صاحب خط اخذ و در اختیار پیمانکار گذاشته خواهد شد.

۳-۴-۲- ایمنی :

پیمانکار موظف است کلیه عملیات اجرائی را بر طبق اصول ایمنی ملی و محلی انجام دهد. در حین انجام عملیات نصب باید دقت کافی به منظور جلوگیری از سقوط، تماس ، تصادم و یا هر تداخل دیگر برجها، سیم ها، لوازم و تجهیزات خط با خطوط برق و تلفن موجود ، جاده ها ، کابلهای زیر زمینی، خطوط لوله و دیگر تأسیسات موجود بعمل آمده ورعایت دستور العمل های ایمنی وزرات نیرو الزامی است.

۳-۴-۳- تغییر مکان پایه ها :

اگر در حین اجرای عملیات پس از نصب هر کدام از برج ها و لوازم مربوط به آن محل برج ها تغییر یابد پیمانکار باید براساس دستور العمل کارفرما بلا فاصله نسبت به پیاده نمودن آن قسمت که باید تغییر یابد اقدام نماید. بدیهی است هزینه مربوطه براساس مفاد پیمان از طرف کارفرما به پیمانکار پرداخت خواهد شد. ضمناً پیمانکار موظف است کارگاه را هر چه نزدیکتر به محل جدید انتقال دهد.

۳-۴-۴- خسارات :

پیمانکار موظف است به محض بوجود آمدن هر گونه آسیب و صدمه کارفرما را مطلع نماید. در صورتیکه خطوط لوله بعلت عملیات پیمانکار شکسته شوند، پیمانکار موظف است سریعاً موضوع را به اطلاع کارفرما رسانیده و کار تعمیرات را شروع نماید. خسارات وارده به تأسیسات باید توسط پیمانکار و به هزینه وی جبران گردیده و تأسیسات صدمه دیده مورد مرمت قرار گیرد.

۳-۴-۵- خطرات الکتریکی :

پیمانکار وقتی خیلی نزدیک به مدارهای الکتریکی و تلفنی کار می کند باید از خطرات آن آگاه باشد و اقدامات لازم را جهت حفاظت جان افراد و لوازم و تجهیزات و تأسیسات بعمل آورد .

۴- نصب

۴-۱- مونتاژ و نصب برج :

پیمانکار موظف است براساس کلیه نقشه های طراحی ، ساخت ، مونتاژ و نصب برجها شامل نحوه صحیح مونتاژ قطعات و اندازه پیچ ها که قبل از شروع کار تائید گردیده است، عملیات نصب برج را انجام دهد.

۴-۱-۱- مونتاژ قسمت های فلزی :

پیمانکار موظف است در زمان تخلیه و حمل و نقل و نصب کاملاً مراقب باشد تا از آسیب قسمتهای گالوانیزه جلوگیری گردد، تجهیزات فلزی باید از تماس با زمین محافظت شوند. تجهیزات نباید بعنوان ابزار تخلیه یا بارگیری بکار روند. مونتاژ قطعات باید بطور کامل با کلیه اجزاء (پیچ ها ، مهره‌ها و واشرها) طبق نقشه های جزئیات و نصب انجام شود.

در کلیه قسمتهای نصب شده، پیچ‌ها باید با طول صحیح نصب شوند. (برطبق نقشه های نصب) در نقشه‌های نصب باید طول پیچ ها مشخص باشد. در صورتیکه طول پیچها عملاً با نقشه های یکسان نباشند پیمانکار موظف است طول پیچها را در نقشه ها به اطلاع کارفرما برساند. پیچ ها باید طوری نصب شوند که سرپیچ‌ها بطرف داخل برج و یا بطرف پائین قرار گیرد مگر در مواردی که با تشخیص و تأئید مشاور در نقشه های نصب مشخص شده است. پیمانکار موظف است در نقاطی که بعلت طول پیچ و یا جهت آن نمی توان شرایط بالا را عملی نمود کارفرما را مطلع گرداند.

در صورتیکه بعضی از مهره‌ها را نتوان به راحتی در پیچ ها چرخانید باید تعویض گردند. در صورتیکه مهره‌ها با اندازه اشتباهی استفاده شده باشند باید به هزینه پیمانکار تعویض گردند. بطور کلی کلیه پیچ‌ها باید در زمان مونتاژ قسمت های مختلف بصورت نیمه بسته باشند و پس از اتمام کامل نصب برج با رعایت کلیه شرایط مشخصات فنی به منظور نصب کلیه قطعات بدون خمیدگی بعهده پیمانکار میباشد .

بنابر استاندارد (ASTM- A394) کلیه مهره ها باید بوسیله آچار مدرج (Torque wrench) پیچانده شده و مقادیر زیر را بعد از اتمام کار نشان دهند.

گشتاور وارد بر پیچ (عدد مدرج)	اندازه پیچ
۶ تا۸ کیلوگرم ـ متر	(۱/۲ اینچ)۱۲ میلیمتر
۱۰تا ۱۴ کیلوگرم ـ متر	(۵/۸ اینچ) ۱۶ میلیمتر
۱۷ تا ۲۱ کیلوگرم ـ متر	(۳/۴ اینچ)۲۰ میلیمتر
۱۷ تا ۲۱ کیلوگرم ـ متر	(۷/۸ اینچ)۲۲ میلیمتر
۱۷ تا ۲۱ کیلوگرم ـ متر	(۱ اینچ)۲۴ میلیمتر

کلیه پیچ ها باید براساس استانداردهای ASTM-A325 وAISC نصب شوند.

آچارهای مدرج باید قبل از شروع کار بوسیله کارفرما آزمایش و درجه بندی آنها بوسیله وی تأیید شود. این عمل باید هر ۴ ماه تا آخر پروژه ادامه یابد. خطای قابل قبول در این آچار میتواند حدود ۵ درصد باشد. در صورتیکه از واشر فنری (Split , Ring lock) در نصب برج استفاده گردد، ممان مورد نیاز باید واشر را تخت نماید.

کلیه اضافات خارجی بر روی قطعات برج از قبیل خاک و گل و غیره میبایستی قبل از شروع نصب پاک گردند و بخصوص در نقاطی که قطعات روی هم نصب میگردند، قبل از بستن پیچ و مهره ها باید سطوح مشترک کاملاً تمیز گردند باید دقت شود موقع نصب پوشش گالوانیزه قطعات از بین نرود. پیچ ها قبل و بعد از عملیات سیم کشی بازرسی می گردند. کلیه پیچ ها قبل از سیم کشی کاملا باید سفت گردند.

در صورتیکه بنا به تشخیص مشاور حدود ۵ درصد از پیچ ها ازنظر طول پیچ و یا سفت بودن آن بطور صحیح منظور نشده باشند پیمانکار موظف است کلیه پیچ ها را یا تعوض و یا مجدداً محکم نماید و تا ارتفاع ۷ متر از سطح زمین (کوتاهترین لگ) کلیه پیچ ها را جوشکاری نماید با امکانات و تجهیزات مکانیکی غیر تخریبی (پرس هیدرولیکی یا پنوماتیکی) پرس کرده و به ترمیم و پوشش محل پرس شده با رنگ گالوانیزه بپردازد .

در حالتی که یک قسمت از برج بر روی زمین مونتاژ می گردد این عمل باید روی تکیه گاه و یا سطوح طوری انجام شود که هیچگونه آسیب و خمیدگی در قطعات برج بوجود نیاید. کلیه پیچ ها میبایستی در حال مونتاژ روی زمین در تمام نقاط اتصال نصب شوند. باید از اعضای تقویتی بطور موقت جهت جلوگیری از وارد شدن نیروی اضافی و خمیدگی در موقع مونتاژ استفاده نمود. در صورتیکه در قطعاتی بعضی از سوراخ های پیچ کور مانده باشند، بعد از آنکه بطور صحیح کار مونتاژ و نصب به اتمام رسید، اصلاح و یا سوراخ کردن قطعات بعهده پیمانکار می باشد ولی چنانچه عیب در کلیه قطعات مشابه موجود باشد، پیمانکار ضمن اطلاع

کارفرما از هزینه متعلقه به اصلاح قطعات می پردازد.

کلیه عملیات مونتاژ قطعات برج در روی زمین و بلند کردن آنها و نصب آنها بر روی برج و دیگر عملیات باید با تأیید کارفرما انجام شوند . بر روی قطعات نصب شده نمی توان پیچ و یا قلاب های بالابر را نصب نمود. هر روش نصب که به قطعات و یا کل برج آسیب برساند قابل قبول نیست. هر گونه عملیات جوش دادن در عملیات نصب (بجز مواردی که جهت رفع عیب ناشی از ساخت قطعات که با تائید مشاور انجام میگیرد) ممنوع میباشد.

در زمان نصب باید دقت کافی جهت ایجاد و نگهداشتن شکل صحیح برج پس ازنصب بکار رود. قلاب ها وکلیه تجهیزاتی که برای بلند کردن قطعات و یا قسمتی از برج بکار می روند باید از مصالحی انتخاب شوند که در حین بلند کردن بار سنگین به قطعات برج صدمه وارد نیاورده و یا باعث خمیدگی آنها نگردند.

۴-۱-۳- نصب

الف)اسکلت فلزی

اکثر برجها بصورت قرینه می باشند، بنابراین در موقع نصب جهت بخصوصی مورد نیاز نیست. اما برجهای زاویه و انتهائی ممکن است غیر متقارن باشند و به این دلیل باید در موقع نصب دقت نمود که در جهت مناسب نصب گردند. پیمانکار موظف است عملیات نصب را براساس لیست مصالح نقشه نصب و دیگر نقشه های مربوطه انجام دهد.

در صورتیکه هر کدام از قطعات برج جهت نصب مورد تأئید کارفرما نباشد، پیمانکار نمی تواند از آنها برای نصب دائم استفاده نماید مگر اینکه توافق شده باشد قطعات رد شده باید بوسیله پیمانکار بدون هزینه اضافی تعویض گردد.

دقت کافی در زمان نصب و بخصوص در هوای سرد باید بعمل آید تا از ایجاد نیروی اضافی و شکسته شدن قطعات جلوگیری گردد . قطعات نباید بوسیله فشار وارد آوردن برای نصب در محل خودشان خم شوند. از پیچ رگلاژ (Turn Buckle) و تجهیزات نظیر آنها باید به منظور نصب با فشار قطعات استفاده شود. پیچ ها نباید طوری نصب شوند که باعث خمیدگی و یا آسیب دیدن رزوه آنها شود. سرپیچ ها و واشرها باید کاملاً چسبیده به سطح قطعات برج قرار داده شوند.

پیچ های پله باید در ساق های طرف راست عقب نصب گردند، به استثنای برجهای با زاویه که در بطرف چپ.

در صورتیکه پیش بینی صعود در وسط برج انجام گرفته باشد، پیچ های پله در پایه چپ جلو نصب میگردد. بعد از اتمام کار نصب برج، صفحه علامت خطر میبایستی حداقل در فاصله سه متری از زمین و یا بر طبق مشخصات پیمان نصب شود.

تابلوی علائم خط با شماره برج یا تابلوی علائم خطر با شماره برج و نام خط، تابلوی مشخصات و تابلوی شماره هوایی برج بر طبق مشخصات فنی و نقشه ها بشرح زیر نصب میگردند:

۱- تابلوی حاوی علائم خطر با ثبت شماره برج به تعداد کلیه برج ها.

۲- تابلوی هوایی شماره برح به ازای هر ۱۰ دستگاه برج برای برجهایی که رقم یکان آنها عدد صفر« ۰ » باشد .

تابلوی مشخصات خط حاوی اطلاعاتی از قبیل : مشخصات الکتریکی خط ، نام ، مبدأ،مقصد، کارفرما ، مشاور و پیمانکار به شرح زیر :

۱-۳- نصب روی برجهای ترمینال تاور مسیر درابتدا وانتهای هر خط جمعاً ۲ دستگاه.

۲-۳- نصب در مسیر خطوط به منظور راهنمای مسیر در محلهای مهم و انشعاب راهها به ازای هر ۵ کیلومتر یک«۱» دستگاه.

ب- تصحیحات کارگاهی

در صورت وجود اشکالات ساخت در قطعات برج که باعث جلوگیری از مونتاژ مناسب و یا استفاده از اهرم (Driftpin) برای نصب می شود باید مراتب بلافاصله به کارفرما گزارش شود.

پیمانکار نمی تواند این عیوب را در صورتیکه از طرف کارفرما اجازه داده نشده باشد اصلاح نماید.

برش های تطبیقی جهت قطعات آلومنیومی و یا فولادی مجاز نمی باشد.

بست زدن در کارگاه در صورتیکه در کارخانه بسته نشده باشد مجاز می باشد. برش با شعله بدون اجازه کارفرما مجاز نمی باشد.

سوراخ کردن قطعه ای با منگنه یا مته در صورتیکه در زمان ساخت، سوراخ نشده باشد ولی در نقشه ها سوراخ برای آن پیش بینی شده باشد مجاز خواهد بود. جوش دادن و دوباره سوراخ کردن بعلت وجود سوارخ اشتباه و یا بعلت در امتداد نبودن سوراخها فقط با اجازه کتبی مشاور مجاز می باشد. سوراخ کردن و یا گشاد نمودن سوراخها در قطعات فقط با اجازه کتبی مشاور مجاز می باشد .

سوراخ کردن و یا گشاد نمودن سوراخ ها در قطعات فولادی و یا آلومینیم با هزینه پیمانکار با رعایت حدود زیر مجاز می باشد؛ گشاد نمودن تا حدود ۱/۵ میلیمتر برای سوراخ پیچهای اتصالات بشرط آنکه تعداد آنها از ۲۵ درصد کل پیچ ها کمتر باشد و تا حدود ۳ میلیمتر برای سوراخ پیچهای اتصالات بشرط آنکه تعداد آنها از ۱۰ در صد کل پیچ ها کمتر باشد.

سوراخ های اضافی نباید در قطعات ایجاد گردد و هیچ قطعه جایگزین شده نمی تواند ساخته شده در کارگاه باشد مگر اینکه اجازه مخصوص در هر مورد توسط کارفرکا صادر گردد.

حداقل فواصل بین پیچ ها و لبه قطعات برای عملیات کارگاهی در ذیل آمده است. مگر آنکه دستورالعمل دیگری توسط کارفرما مشخص شود .

قطر پیچ	حداقل فاصله بین پیچها	حداقل فاصله پیچ تا لبه
۱۶ میلیمتر (۵/۸ اینچ)	قطر پیچ × ۳	قطر پیچ × ۱/۷۵
۲۰ میلیمتر (۵/۸ اینچ)	قطر پیچ × ۳	قطر پیچ × ۱/۷۵
۲۲ میلیمتر (۵/۸ اینچ)	قطر پیچ × ۳	قطر پیچ × ۱/۷۵

پیمانکار موظف است کلیه آسیب دیدگی های گالوانیزاسیون را که در طول زمان نصب و یا تعمیر و یا حمل و نقل و غیره بوجود آمده، بوسیله رنگ گالونیزه (GALVANOX) و یا معادل آن که مورد تائید مشاور باشد رنگ نماید. در سوراخ هایی که در کارگاه درست شده و یا گشاد شده‌اند نباید از(IX-ID) به جای (GALVANOX) استفاده شود.

Client:	Consultant:	Project:	صفحه ۶۰ از ۷۶
B.C.C. Cement Biarjomand Company شرکت سیمان بیارجمند	PNP Payam Nirou Pazh Engineering Co. شرکت خدمات مهندسی پایا نیرو پاژ	خط ۶۳ کیلوولت دو مداره به طول تقریبی ۸ کیلومتر کارخانه سیمان بیارجمند مناقصه شماره :	Date: 1405/06 Rev:A

عناوین

۱ـ هدف

۲ـ مشخصات عمومی

۲-۱- شرح کار

۳ـ مشخصات جزئیات

۳-۱-حریم مسیر

۳-۲- بارگیری و تخلیه، حمل و نقل و انبار کردن تجهیزات

۳-۳- پاکسازی

۳-۴- حفاظت جان و مال تاسیسات

۴- نصب

۴-۱- کلیات

۴-۲- تنظیم کشش و شکم سیم

۴-۳- حفاظت

۴-۴- سیم‌کشی

۵- آزمایش ها

۱ــ هدف:

در این بخش مشخصات فنی عملیات سیم کشی خط انتقال نیرو بطور کامل تا مرحله راه اندازی و بهره برداری براساس نقشه های پیمان شرح داده می شود. کلیه نقشه هایی که در این مشخصات به آنها اشاره شده ولی در اسناد مناقصه ارائه نگردیده است در طول مدت پیمان ارائه خواهد گردید.

۲- مشخصات عمومی :

۲-۱- شرح کار :

پیمانکار موظف است نسبت به بکارگیری پرسنل لازم و تأمین ابزار و تجهیزات کافی و مناسب جهت نصب شامل کارگر، حمل و نقل و مدیریت کار به منظور اجرای صحیح کلیه عملیات مندرج در اسناد مناقصه براساس نقشه ها و مشخصات ارائه شده بطور کامل و شایسته اقدام نماید و می بایست کلیه لوازم و تجهیزات مورد نیاز جهت عملیات نصب را بطور کامل فراهم کند و به تایید مشاور برساند.

الف) نصب کلیه اجزا مربوط به مقره ها بر طبق نقشه

ب) نصب کلیه اجزا سیم هادی و سیم محافظ هوایی و سیستم زمین و لرزه گیرها (DAMPERS)

ج) نصب کلیه اجزا مربوط به مواد پر کننده و مفصل های فشاری .

کارها و وظایف پیمانکار به شرح زیر بوده ولی به آنها نیز محدود نمی گردد

۲-۱-۱- تهیه محوطه انبار مناسب با تسهیلات مربوط به تخلیه وبارگیری ، دسته بندی و کشیدن تجهیزات و حفاظت از آنها.

۲-۱-۲- نصب کلیه یراق آلات، مقره ها، سیم هادی و سیم محافظ هوائی (سیستم زمین) و متعلقات آنها مانند لرزه گیرها (DAMPERS)

۲-۱-۳-تعمیر و یا تعویض هر کدام از اجزاء برج که در حین سیم کشی آسیب دیده باشند، براساس دستور العمل کارفرما.

۲-۱-۴- تأمین حفاظت و ایمنی جانی ومالی در طول عملیات اجرائی

۲-۱-۵- جمع آوری کلیه آثار ناشی از عملیات اجرائی و حمل لوازم اضافی به محل تعیین شده توسط کارفرما پس از تکمیل عملیات اجرائی

۲-۱-۶- پیمانکار موظف است کلیه خسارات ناشی از عملیات را بلافاصله پس از تکمیل عملیات یا به مجرد حصول هوای مناسب در هر منطقه، مورد تعمیر قراردهد . تاخیر در انجام تعمیرات تا زمان تکمیل کلیه کارها مورد قبول نخواهد بود .

۷-۱-۲- بازدید نهائی از خط جهت مطمئن شدن از اینکه کلیه لوازم اضافی از خط خارج شده و خط آماده برق دار شدن می باشد.

قبل از ارائه پیشنهاد یا اجرای پیمان ، پیمانکار موظف است کلیه نقشه ها و مشخصات و قوانین و محدودیت ها و شرایط حاکم بر پیمان را دقیقاً مطالعه نماید . وی موظف است جهت بهتر انجام شدن کار در پیشنهادات خود ، نظرات کارفرما را در پیمان تکمیل تر نماید . عدم اجرای مفاد فوق رافع مسئولیت پیمانکار از هیچکدام از تعهدات مربوط به پیمان وی نخواهد شد .

پیمانکار موظف است نسبت به بازرسی از کارگاهها به منظور آگاهی از تاسیسات موجود ، فضای کار، فضای انبارها ، تسهیلات دسترسی به مسیر و سایر شرایط حاکم برکارگاهها در رابطه با اجرای عملیات اقدام نماید . هیچگونه ادعایی مبنی برعدم آگاهی از شرایط قابل قبول نخواهد بود .

کارفرما برای پیگیری جریان پیشرفت کارها می تواند علاوه بر دستگاه نظارت، بازرسینی یا نمایندگانی که بعد از این مهندس نامیده می شوند را بکار گیرد. هر گونه روش کار و یا تجهیزاتی که بنا به تشخیص مهندس مناسب نباشد ، قابل قبول نخواهد بود و پیمانکار مؤظف به اصلاح و تغییر آنها خواهد بود. غیبت و یا حضور مهندس در موقع انجام کار به هیچ وجه باعث رفع مسئولیت پیمانکار در اجرای پیمان نخواهد شد.

منظور کارفرما این نیست که مهندس به عنوان سرپرست کار ویا گرداننده قسمتی از کار عمل نماید هیچگونه پرداخت مستقیمی به پیمانکار جهت تأمین کارهایی نظیر بارگیری و تخلیه، حمل و نقل ، روشنائی، برق، ابزار و تجهیزات و یا تهیه ساختمان ، نگهداری دفاتر، سرویسهای بهداشتی ، فروشگاه ، تهیه آب و یا دیگر کارهای موقت و یا برای نگهبان و هر گونه شیئی و لوازم صورت نخواهد گرفت ، مگر آنکه صریحاً در پیمان ذکر شده باشد. هزینه های مربوط به این خدمات و تسهیلات و لوازم مورد نیاز جهت اجرای کار براساس مشخصات پیمان ، در قیمت منظور گردیده و پیمانکار در قبال تأمین کارهای اضافی که کتباً از طرف کارفرما ابلاغ می شود مسئول خواهد بود. این ابلاغ باید قبل از انجام هر کار اضافی صادر شود و صورتجلسه مربوط به آن تنظیم گردد مگر آنکه به تشخیص مهندس این کار اضافی می بایستی در طول پروژه انجام شود. در این حالت اجازه کتبی از طرف مهندس صادر خواهد گردید.

۳- مشخصات جزئیات

۳-۱- حریم مسیر

۳-۱-۱- کلیات

مجوزهای لازم برای عبور و مرور پیمانکار در محدوده کار توسط کارفرما تحصیل خواهد شد پیمانکار بهیچوجه حق ندارد با صاحبان زمین جهت اجازه عبور پیمانی منعقد نماید.

کلیه محدودیتهای مربوط به حق و اجازه عبور باید کاملاً به وسیله پیمانکار رعایت گردد.و کلیه این محدودیتها باید کتباً به پیمانکار ابلاغ گردد.

پیمانکار موظف است عملیات خود را طوری تنظیم نماید که حق صاحبان زمین ضایع نگردد. کلیه عملیات از قبیل حمل و نقل افراد و ماشین آلات باید بر طبق برنامه تنظیمی و حق عبور باشد.

۲-۱-۳- پاکسازی :

قبل از شروع عملیات اجرایی در هر قسمت از خط باید محدوده کاردر آن قسمت بوسیله پیمانکار پاک شود بطوریکه تا ارتفاع ۱۰ سانتیمتری سطح زمین از کلیه درختان و سبزیجات و دیگر روئیدنیهاپاک گردد به غیر از موارد زیر :

الف ـ چمنها و علوفه هایی که به نظر کارفرما مانع انجام عملیات نخواهند گردید.

ب ـ درختان و حصارها و ساختمانهایی که به نظر کارفرما مانع انجام عملیات سیم‌کشی نمی شوند.

ج- بنابر تصمیم کارفرما ممکن است قطع درختان جنگلها بوسیله پیمانکار و یا افراد دیگر انجام شود .

د- تنه درختان خطرناک مجاور حریم خط نیز قبل از شروع عملیات باید بعد از تایید کارفرما توسط پیمانکار قطع و یا جابجا شوند. پیمانکار موظف است تنه درختان را منتقل نموده و نیز نسبت به برداشت خاک نباتی طوری اقدام نماید که برای اجرای عملیات نصب لازم است .

هر گونه پاکسازی دیگر در کارگاهها نیز از قبیل برداشتن تخته ستگها و تمیز کردن جاده های دسترسی در محدوده وظایف پیمانکار می باشد . درختان ، تنه های درخت ، ریشه های بزرگ و سایر اضافات که در نتیجه عملیات پیمانکار در کارگاهها و یا در مسیر خط باقیمانده اند، باید منتقل شوند .

۲-۳- بارگیری و تخلیه ، حمل و نقل و انبار کردن تجهیزات :

بعد از اتمام عملیات اجرایی خط در صورت تقاضای کارفرما کلیه مصالح و تجهیزات مازاد به وسیله پیمانکار مورد بررسی و از آنها لیستی تهیه گردیده و در انبار مورد نظر کارفرما ذخیره می گردند .

کلیه این تجهیزات (تجهیزات برگشتی) میبایستی در شرایط مناسب و صحیح و سالم وبدون کم و کاست باشند و کلیه تجهیزاتی که با یکدیگر مونتاژ می شوند باید با هم انبار گردند ، به جز تجهیزات ناقص که باید جداگانه شناسائی و انبار شوند و پرداخت برای این قسمت از کار، طبق پیمان انجام خواهد گرفت .

۳-۳- پاکسازی :

کلیه اضافات باقیمانده از کار و قرقره‌های استفاده شده پس از اتمام کار باید از محدوده پروژه و محوطه انبارها خارج گردند. در طول مدت پیمان تا اتمام کار و تحویل اضافات ، انبارها باید طبق نظریات و تائید کارفرما و یا مهندس تسطیح و تمیز و در شرایط مطلوب قرار داشته باشد. در مورد خاکهای گودبرداری که برای خاکریزی مورد استفاده قرار نگرفته اند باید مطابق نظر مهندس عمل شود.بعد از اتمام کار سیم کشی ، پیمانکار موظف است یک بازدید کامل از مسیر کلیه برجها شامل کنترل ، نصب تجهیزات سیم کشی و رنگ آمیزی انجام دهد.

در برجهای فلزی کلیه پیچ پله‌های (Step Bolts) نصب شده در ارتفاع پائین تر از ۳ متری زمین باید جمع آوری و به کارفرما تحویل داده شوند. جاده های دسترسی باید مجدداً تسطیح شده و آبروهای لازم به نظر کارفرما تعبیه شوند. بنا به نظر کارفرما در مناطق با زمین سست و یا مناطق با مناظر زیبا کلیه جاده ها و خاک برداریهائی که در مجاورت محل برجها و یا املاک دیگر قرار دارند باید مجدداً تسطیح شده و کارگاهها تقریباً به حالت اولیه برگردانده شود.ممکن است مشخصات مخصوصی از طرف کارفرما جهت این مناطق ارائه گردد. پاکسازی ها به عهده پیمانکار بوده و در ارائه پیشنهاد باید آن را پیش بینی کرده باشند . در صورتی که قبل از اتمام پروژه پیمان فسخ یا به حال تعلیق در آید ، در مدت زمان معینی که توسط کارفرما مشخص میشود پیمانکار موظف است عملیات پاکسازی را انجام دهد. در صورتیکه پیمانکار در تعلیق کار ویا فسخ آن مستقیماً مقصر باشد هزینه های پاکسازی به عهده وی می باشد و در غیر این صورت کارفرما هزینه های مورد نظر را پرداخت می نماید.

۳-۴- حفاظت جان و مال و تاسیسات :

۳-۴-۱- کلیات :

پیمانکار موظف است مطابق نظر کارفرما نسبت به حفاظت جان و مال افراد و تأسیسات در محدوده پروژه و اطراف آن اقدام نماید. این تأسیسات شامل ، ولی نه محدود به خطوط برق ، تقاطع راه آهنها ، خیابان ها ، جاده ها ، ساختمانها، چمن زارها، جویبارها، حصارها، کانالهای آبیاری ، قنات ها و خطوط لوله و غیره می باشد.

در هر مورد پیمانکار ضمن تعیین حدود حفاظت با تائید کارفرما نسبت به تأمین آن اقدام خواهد نمود. در صورت لزوم کارفرما اجازه احداث داربست در املاک خصوصی را از مالکان مربوطه تحصیل خواهد نمود . در مواقع نیاز به بی برق نمودن خطوط مورد تقاطع تصمیمات لازم از طرف کارفرما اتخاذ و همچنین فواصل کاری لازم نیز توسط کارفرما از صاحب خط اخذ و در اختیار پیمانکار گذاشته خواهد شد.

۳-۴-۲- ایمنی :

پیمانکار موظف است کلیه عملیات اجرایی را بر طبق اصول ایمنی ملی ومحلی انجام دهد. در حین انجام عملیات نصب باید دقت کافی به منظور جلوگیری از سقوط ، تصادف یا هر تداخل دیگر برجها ، سیمها ، لوازم و تجهیزات خط با خطوط برق وتلفن موجود ، جاده ها کابلهای زیر زمینی ، خطوط لوله و دیگر تأسیسات موجود بعمل آید.

۳-۴-۳- داربست ها :

داربست ها باید قبل از شروع سیم کشی برپا شوند و تا زمان تنظیم و بستن سیمها باقی بمانند. کلیه داربستهای موقت باید قبل از برق دار شدن خط جمع شوند . بطورکلی یک داربست از دو (یا بیشتر) پایه عمودی که به وسیله اجزاء چوبی افقی بهم متصل گردیده‌اند تشکیل شده است. اجزاء افقی بعنوان نگهدارنده سیمها فاصله عمودی لازم از تأسیسات موجود را تأمین می نماید. در صورت نیاز مهارهای طولی (در امتداد خط) باید مطابق نظر کارفرما تعبیه گردند. داربست در دو طرف خطوط برق ، خطوط تلفن ، راه آهنها و جاده ها مورد نیاز میباشد ، مگر اینکه با نظر کارفرما (مهندس) ترکیب منطقه یا محل برجها طوری باشد که خود به خود حفاظت مناسب ایجاد نماید. ارتفاع پایه ها و محل اجزاء افقی باید طوری در نظر گرفته شوند که فاصله حداقل را با نظر کارفرما از سیمها و جاده ها و راه آهن‌هایی که قطع می

کنند تأمین نماید . اجزاء افقی داربست در زیر سیم کشی قرار می‌گیرند. داربستها باید به موازات خطوط یا جاده هائی که توسط خط قطع می‌شوند نصب شوند.

پایه های عمودی باید تا عمق مناسب در زمین نصب شوند بطوریکه در مقابل نیروهای وارده مقاوم باشند. اجزاء افقی باید طوری به پایه های عمودی محکم شوند که تحمل سیم را در حالت سیم کشی با ضریب ایمنی بالا دارا باشند پیمانکار نباید به هیچ قسمت از داربست باری وارد نماید، بطوریکه ایمنی آن را در معرض خطر قرار دهد . پس از جمع آوری داربست پیمانکار موظف است کلیه چاله

های ایجاد شده را پرکرده وزمین را به صورت قبلی در آورد. در صورت انجام عملیات در پیاده روها مرمت زمین باید با نظر و تأئید مهندس انجام گیرد.

۳-۴-۴- معابر عمومی ، سیم ها، خط :

در حالت عبور از معابر عمومی ،حفاظت باید طوری پیش بینی شود که از هر گونه صدمه جانی ومالی جلوگیری شود . در محل جاده ها یا راه آهن برای راهنمائی ترافیک و آگاهی از عبور ترن باید علائم و تدابیر حفاظتی لازم بکار گرفته شود. قبل از آغاز سیم کشی داربستها باید با حصار در هر دو طرف مشخص شوند. به هیچ وجه خط یا سیمها نباید با سیمهای خط مورد تقاطع تماس حاصل نمایند.

در حالت تقاطع با خط برق دار،کارگران در تمام مدت باید از دستکش لاستیکی استفاده نمایند . برای تقاطع خطوط بالاتر از ۲۰ کیلوولت کارفرما نسبت به قطع کردن برق خط قبل از سیم کشی اقدام خواهد نمود.

۳-۴-۵- خسارات :

پیمانکار موظف است به محض بوجود آمدن هر گونه آسیب و صدمه ، کارفرما را مطلع نماید در صورتیکه خطوط لوله به علت عملیات پیمانکار شکسته شوند پیمانکار موظف است سریعاً جریان را به اطلاع کارفرما رسانیده و کار تعمیرات را شروع نماید. خسارات وارده به تأسیسات باید توسط پیمانکار و به هزینه وی جبران گردیده و تأسیسات صدمه دیده مورد مرمت قرار گیرد.

۳-۴-۶- خطرات الکتریکی :

پیمانکار وقتی خیلی نزدیک به مدارهای الکتریکی و تلفنی کار می کند باید از خطرات آن آگاه باشد و اقدامات لازم را جهت حفاظت جان افراد و لوازم و تجهیزات و تأسیسات بعمل آورد . پیمانکار موظف است خط در حال سیم‌کشی را در تمام اوقات به صورتیکه مورد تائید مهندس می باشد به حالت زمین شده نگهدارد.

۳-۴-۷- چاله های باز:

کلیه چاله های باز باید طوری به وسیله پوشش و یا حصار محافظت شوند که هیچگونه حیوانی نتواند وارد آن شده و یا کسی نتواند پوشش آن را به آسانی باز کرده و داخل آن شود.

۴- نصب

۴-۱- کلیات :

کلیه لوازم و ماشین آلات مورد نیاز عملیات سیم کشی می بایستی از طریق پیمانکار تهیه گردد. هر گونه ماشین الات و لوازمی که به جهاتی مورد تأئید کارفرما برای عملیات سیم کشی نباشد، نباید مورد استفاده قرار گیرند. ماشین آلاتی که تأئید شده باشند و پس از مدتی بنظر کارفرما قابل استفاده در کار فوق نباشند ، نباید مورد استفاده قرار گیرند. پیمانکار در مقابل خسارات و آسیبهائی که به وسیله پیمانکار و یا ماشین آلات به افراد و هر قسمت از تجهیزاتی که در مجاورت خط انتقال وجود دارند(قبل از شروع کار و در زمان اجرای کار و بعد از اتمام آن) وارد می‌شود ، بدون توجه به تأئید قبلی کارفرما مبنی بر استفاده از آنها مسئول می باشد

۴-۲- تنظیم کشش و شکم سیم :

جداول و اطلاعات مربوط به تنظیم کشش و شکم سیم برای عملیات سیم کشی توسط کارفرما تهیه و به پیمانکار ابلاغ خواهد گردید.

۴-۲-۱- مقره ها :

جعبه های محتوی مقره در زمان انبار کردن باید روی چوب قرار گیرند.

در زمان نصب ، مقره ها باید کاملاً تمیز باشند. قسمتهای شیشه ای و یا سرامیک مقره‌ها باید براق بوده و قسمتهای فلزی آن نیز باید از خاک و خورندگی و دیگر صدمات وارده به‌گالوانیزاسیون مبرا باشد. پارچه‌های کهنه و خورده سیم فولادی جهت پاک کردن مقره ها مناسب نمی باشد. پیمانکار موظف است قبل از نصب مقره ها آنها را تمیز نماید. مقره‌های شکسته شده و یا ترک دار را نمی‌توان نصب نمود. کلیه مقره های معیوب باید از کارگاه خارج گردد. پیمانکار موظف است جهت بالا کشیدن مقره ها و بازوها از محفظه یا وسایل مناسب دیگری استفاده نماید و بالا بردن مقره‌ها از بدنه برج مجاز نمی باشد.

۴-۲-۲- یراق آلات :

در نگهداری و حمل و نقل و نصب یراق آلات باید طوری عمل شود که با زمین تماس پیدا نکرده و در زمان نصب کاملاً تمیز باشند. قبل از شروع عملیات نصب کلیه یراق آلات جهت مشخص شدن عیوب و کسریها بایستی مورد بازرسی قرار گیرند. کلیه اتصالات می بایستی بر طبق نقشه‌ها و توصیه های سازنده به نحو بسیار خوب انجام گرفته وکلیه پیچ ها کاملاً سفت بوده و در موارد لزوم خارواشپیل نصب شده باشد. جهت کلیه پیچ ها وبرجها و مقره ها باید براساس نقشه های مصوب کارخانه سازنده یا پیمان باشد . کلیه متعلقات بایستی طوری نصب گردند که بتوان در حالیکه خط برق دار است پیچها و یا خارواشپیلها را تعویض و یا جابجا نمود. کلیه خارهای مقره های آویزی و متعلقات باید طوری نصب شوند که سرخار به سمت برج و در زنجیره های کششی (انتهائی) بطرف بالا باشد. حلقه کرونا، لرزه گیر و سایر متعلقات در صورت نیاز به نصب باید کاملاً براساس نقشه های مصوب پیمان و سازنده نصب گردند. در صورتیکه در بعضی شرایط کارفرما بخواهد مشخصات دقیق تری برای نصب تعیین نماید، می بایستی قبل از شروع عملیات

سیم کشی به پیمانکار اطلاع دهد. لرزه گیرها باید به وسیله چرخاندن سرپیچ ها به طرف برج و یا به طرف پائین و یا هر طرف که پیچ لرزه گیر می باشد نصب گردند.

۴-۲-۳- انعطاف پذیری سازه :

در زمان سیم‌کشی پیمانکار موظف است در جاهاییکه که لازم می باشد به خاطر محدود نمودن خمش برج و بازوها در زمان تنظیم شکم سیم کشی در محلهای مورد نیاز از مهار موقت مناسبی استفاده نماید. این مهارها باید تا پایان کار هر قسمت در جای خود باقی بمانند. تهیه لوازم و نصب مهارها به عهده پیمانکار می باشد. همچنین پیمانکار موظف است با طرح برج وچگونگی شیب ، مهارها را کنترل نماید.

۴-۳- حفاظت :

همانطور که در بند ۴-۴-۳ گفته شد باید حفاظت مناسب برای عبور از روی اتوبانها و خطوط دیگر و کلیه نقاط و معابرخصوصی توسط پیمانکار تعبیه گردد. باید از پایه های حفاظتی استفاده نمود .

موقعیت و محل نصب پایه‌ها (داربستها) برای عبور از روی اتوبان و جاده ها باید در زمان کافی قبل از شروع بکار برای کسب مجوز لازم از طرف پیمانکار در اختیار کارفرما گذاشته شود. پیمانکار موظف است کلیه تعمیرات لازم را جهت آسیبهائی که به جاده و خاکریزهای آن وارد می شود انجام دهد. پیمانکار در صورت لزوم موظف است برای زمان سیم کشی و عبور از اتوبان ها، مقامات مربوطه را جهت استقرار علائم راهنمائی و ترافیک مطلع نماید.

کلیه سوراخهای ایجاد شده برای پایه ها پس از انجام کار باید پروکوبیده شوند.

۴-۴- سیم کشی :

کلیه سیمها (هادی و محافظ هوائی) باید طوری کشیده شوند که هیچگونه آسیبی به آنها نرسد. پیمانکار موظف است کلیه داربستها ، طنابها و لوازم حفاظتی مورد نیاز سیم کشی را فراهم نماید . کلیه عملیات روی هادی و سیم محافظ باید مطابق با توصیه های کارخانه سازنده باشد. در کلیه نقاطی که ممکن است سیمها دچار آسیب دیدگی شوند باید نفر گمارده شود و پیشگیری لازم برای جلوگیری از خراشیدگی سیم بعمل آید. کشیدن سیم از روی تخته سنگ ها و پیاده روها و حصارها و جاهائیکه باعث خراشیدگی سیم گردند ـ در صورتیکه محافظت لازم جهت جلوگیری از خراشیدگی انجام نشده باشد ـ مجاز نمی باشد.

محل استقرار ماشین آلات سیم کشی باید توسط پیمانکار معین و قبل از استقرار باید جهت تایید کارفرما به اطلاع وی رسانیده شود..

سیمهای محافظ هوائی در هر دو حالت آرایش سیم روی برج با آرایش افقی یا عمودی سیمهای هادی قبل از شروع کشیدن سیمهای هادی کشیده شده و تنظیم شکم آنها نیز انجام شده باشد.

بر روی برجهای نصب شده که به تائید کارفرما نرسیده باشند عملیات سیم کشی نمی تواند انجام شود. هر گونه آسیبی که به سیم هادی و محافظ هوائی رسیده باشد باید سریعاً به اطلاع کارفرما رسیده و بر طبق مشخصات فنی تعمیر گردد.

گیره های موقتی که جهت کشیدن سیم بکار می روند بایددر جهتی نصب گردند که مورد تائید باشند.بدون در نظر گرفتن نوع دستگاه کنترل کشش، نیروی وارد برسیم جدا شده از قرقره باید حداقل باشد ، بدون اینکه سیم با زمین تماس حاصل نماید .

فاصله ماشین کنترل کشش باید بین ۸ تا ۱۵ متر از قرقره‌های سیم باشد تا امکان صدمه دیدن سیم جدا شده از روی قرقره به حداقل برسد. سمت خالی شدن سیم در قرقره باید به سمت چرخش ماشین کنترل کشش قرار گیرد برای سیم هائی که لایه خارجی آن از سمت راست (راست گرد) پیچیده شده باشند قرقره ماشین کنترل کشش میبایستی طوری قرار گیرد که سیم از

سمت چپ چرخ وارد شده و به طرف راست پیچیده شود برای سیم های بالایه خارجی چپ گرد باید بطور معکوس عمل شود.

در طول سیم کشی باید بطور مداوم سیم های بازشده از قرقره بازرسی شود و در صورت مشاهده پارگی و زخمی بودن سیم و یا هر

گونه عیب دیگر پیمانکار مراتب را به کارفرما اطلاع داده و آن را مطابق مشخصات تعمیر نماید.

کلیه سیم‌های فرعی (باندل) یک فاز باید همزمان کشیده شده و همچنین باید نیروی کشش معادل به سیمهای فرعی یک فاز وارد گردد. باید مراقبت شود که نیروی کشش بیشتر از نیروی لازم نبوده(که در جدول کشش و شکم سیم ارائه گردیده) و نیروهای عمودی ناشی از مهارها باعث ایجاد نیروی اضافی در پایه ها نگردد. حتی الامکان کلیه فازها باید در یک روز کشیده شوند. پیمانکار نباید بیش از ۲ قرقره با حدود ۶۰۰۰ متر سیم را در یک مرتبه بکشد ، مگردر مواردی با تائید کارفرما تنظیم شکم بیش از ۳۰۰۰ متر یا حدود یک قرقره از سیم در یک زمان مجاز نمی باشد.

در طول عملیات سیم کشی، پیمانکارمجاز نمی باشد از یراق آلات اصلی سیم در عبور از قرقره استفاده نماید و باید از یراق آلات موقت استفاده نماید.

جهت تعیین جداول تنظیم شکم سیم باید درجه حرارت را به وسیله حرارت سنج که در محل برج و نزدیک ارتفاع سیم قرار می گیرد معین نمود.

پیمانکار موظف است نحوه عملیات ولیست تجهیزات مورد استفاده در سیم کشی را ارائه دهد. روش سیم کشی پیمانکار و ماشین آلات وی باید مورد تائید کارفرما باشد ولی در هر حال پیمانکار مسئول کلیه عملیات سیم کشی خواهد بود بطورکلی کلیه قرقره های سیم کشی باید از آلومینیوم مرغوب و مجهز به بلبرینگ بوده و همچنین دارای گلوئی پلاستیکی (نئوپرین) باشند. و باید در انتهای زنجیره مقره ها نصب شوند ماشین الات و لوازمی که برای عملیات سیم کشی استفاده می شوند و تجهیزات مورد مصرف باید طوری انتخاب شوند که آسیبی به پایه ها و سیم نرسانند. در طول عملیات سیم کشی نباید به هیچ وجه نیرویی در امتداد خط به برجهای آویزی به غیر از نیروهای معمولی که در اثر عبور سیم از قرقره ها تولید می شوند وارد آید به عبارت دیگر هیچیک از پایه ها نباید تحت همان چرخش ناشی از نیروهای طولی در دو انتهای بازوها قرار گیرند.

به خاطر اینکه کلیه سیمهای یک دهانه پس از کشیدن دارای مشخصات واحد و همچنین شکم مساوی می باشند ، سیمهای باز شده از قرقره‌ها باید حدوداً مساوی باشند. عملیات سیم کشی باید در شرایط جوی مناسب اجراء گردد. در صورتیکه وزش باد باعث انحراف سیم بیشتر از ۱/۵ متر در وسط دهانه از حالت معمولی باشد و همچنین در صورت بسیار سرد ویا بسیار گرم بودن هوا که ممکن است آسیب به کارکنان و یا لوازم و تجهیزات برساند ، سیم کشی باید متوقف گردد.

سیم‌ها همیشه باید در زمان کنترل شکم پایین تر از مقدار مشخص شده شکم سیم باشند. برای هر ۳۰۰۰ متر طول و یا یک قرقره میبایستی دو دهانه برای تنظیم شکم چک گردند. در صورتیکه این طول بیشتر شود میبایستی سه دهانه و یا بیشتر چک گردد که یک دهانه در هر انتهای قطعه و یک دهانه در نزدیک مرکز باید چک گردند.

طول دهانه هائی که برای کنترل انتخاب می شود باید تقریباً نزدیک به دهانه متوسط (Rulling Span) باشد در هر حال دهانه هائی که خیلی با دهانه متوسط نیز متفاوت هستند باید چک گردند.

تنظیم شکم های نامتعادل (SAG OFFSET) نیز در مواقع مورد نیاز باید چک گردد.

اتصالات و مفصلها وگیره های انتهائی (کششی) باید بر طبق مشخصات فنی و دستور العملهای سازنده نصب گردند.

در هر دهانه استفاده از حداکثر یک مفصل در سیم هر فاز مجاز می‌باشد. مفصل در دهانه‌ای که یک طرف برج کششی است نباید زده شود. مفصل نباید فاصله اش از محور کلمپهای آویزی و انتهایی (کلمپهای کششی) کمتر از ۸ متر باشد ولی برای دهانه های کوتاه تک مداره این فاصله می تواند تا ۵ متر باشد.

در تقاطع با راه آهن و رودخانه ها و خطوط ارتباطی مهم و یا خطوط انتقال مهم نصب مفصلها مجاز نمی باشد. نصب کلیه مفصلهای سیم و اتصالات انتهائی باید در حضور کارفرما یا نماینده او صورت گیرد.

پیمانکار باید عملیات سیم کشی را طوری برنامه ریزی نماید که استفاده از مفصلها به حداقل برسد فاصله بین دو مفصل نباید کمتر از ۳۵۰ متر ویا دو دهانه مجاور باشد.

در موقع انتقال سیم از قرقره سیم کشی و نصب کلمپ باید دقت کافی بعمل آید. درصورت آسیب دیدگی قسمتهائی از سیم در طول عملیات، پیمانکار باید این قسمتها را با نظر کارفرما توسط روکش تعمیری تعمیر نماید بطوریکه فاصله این تعمیرات تا مفصلها نباید کمتر از ۸ متر باشد ، در صورتیکه بیشتر از ۱۶ درصد از رشته ها در سیم هائیکه دارای هفت رشته یا کمتر می باشند ، دچار آسیب دیدگی شوند قسمت معیوب باید بریده شده و مفصل فشاری معمول بکار رود . پیمانکار در مقابل کلیه صدمات وارده به سیم در طول عملیات سیم کشی مسئول می باشد . جهت احتراز از اصطکاک در طول عملیات سیم کشی مدت زمانی که سیم در قرقره سیم کشی قرار داد نباید بیشتر از ۵ روز باشد مشروط به آنکه کلیه قرقره‌های سیم کشی دارای پوشش پلاستیکی در قسمت گلوئی باشند.

جدا کننده ها باید با فاصله ۵ دهانه از گروه نصب گیره نصب گردند. و زنجیره مقره آویزی بعد از کلیپ کردن سیمها نباید بیشتراز ۷/۵ سانتیمتر نسبت به امتداد قائم انحراف داشته باشد.

طول هادی ارتباطی (Jumper Loop) باید به نحوی انتخاب شود که کشیده و یا پیچیده نشود.

از مواد پرکننده در اتصالات فشاری و اتصالات انتهائی باید استفاده شود. قسمتهای متصل شونده بهم در کلمپهای انتهائی و ارتباطی باید کاملاً تمیز شوند. آنهاباید طوری آماده شوند که احتیاج به صاف کردن نداشته باشند.باید دقت به عمل آید در موقع نصب یراق آلات سیم نباید دچار بازشدگی لایه ها گردد. کلیه قسمتهای فولادی در کلمپ انتهایی برای کنترل ترک خوردگی باید چک شوند. کلیه نقاط نوک تیز یا بر آمده پس از عملیات باید صاف شوند.اتصالات ارتباطی بدون تایید کارفرما تکمیل نخواهد گردید .

۴-۴-۱- ماشین آلات و لوازم :

کلیه تجهیزات باید براساس دستور العملهای سازنده مورد استفاده قرار گیرند. قطر قرقره‌های سیم کشی که از داخل شیار قرقره اندازه گیری می شود باید حداقل ۱۶ برابر قطر سیم باشد . شیار قرقره سیم کشی بایستی بین ۱۰ تا ۲۰ درصد بیشترباشد(از شعاع سیم) برای جلوگیری از سائیدگی و خسارت به لایه های سیم داخل شیارها باید دارای پوشش نرم باشد. قرقره‌های سیم کشی مورد مصرف در سیم کشی باندل چند سیمه باید دارای قرقره های مجزا و مستقل باشند . قرقره سیم کشی باید کاملاً تمیز بوده و همواره به آسانی بچرخد. نسبت اندازهٔ فوق در مورد تجهیزات کشش سیم نیز صادق است بجز مواردی که قطر براساس جدول زیر باشد:

حداقل نسبت قطر قرقره اصلی دستگاه کشنده به قطر سیم	حداکثر قطرسیم
۳۰	۲۹/۳(۱/۱۵)(اینچ میلیمتر یا کمتر

۳۵	(اینچ ۱/۱۵) ۲۹/۲ الی ۳۸ میلیمتر
۳۸	(اینچ ۱/۴۹۹)۳۸ میلیمتر و بیشتر

ظرفیت قرقره اصلی دستگاه کشنده باید طوری باشد که بتواند حداقل ۳/۵ دور سیم را بپوشاند.

۲-۴-۴- در طول عملیات سیم کشی باید سیم از آسیب دیدگیهایی مانند پیچیدگی ، پارگی لایه ها ، خراشیدگی و عیوب دیگر محفوظ مانده و سیم کاملاً تمیز و بدور از مواد خارجی که باعث زخمی شدن سیم و یا موثردر کار خط است، باشد. پیمانکار موظف است سیم کشی هادی را به روش کششی انجام دهد. سیم کشی سیم محافظ هوائی ممکن است به دو طریق زیر انجام شود:

الف- سیم کشی به روش کششی :

سیم به هیچ وجه نباید با زمین و اشیاء دیگر به جز لوازمی که برای حفاظت سیم و یا تعمیر واتصال آن بکار میروند تماس پیدا کند. جهت احتراز از تماس سیم با زمین و یا اشیاء دیگر سیم کشی باید به وسیله روش کششی کنترل شده با استفاده از دستگاه کشش دوبله با پوشش پلاستیکی در شیار انجام شود. تا حد امکان باید سعی شود که قرقره‌های سیم، دستگاه کنترل کشش و جمع کننده سیم در نزدیکی وسط دهانه قرار گیرند ولی به هر حال شیب سیم بین دستگاه روی زمین وقرقره سیم کشی روی اولین برج نباید بیش از سه به یک باشد. سیمها نباید قبلاً تحت کشش قرار گرفته باشند نیروی هر یک از سیم‌های فرعی قبل از تنظیم نهائی شکم سیم و کلمپ کردن باید حداقل ۲۰ درصد پایین تر از نیروی مشخص شده در جدول تنظیم کشش ـ شکم نگهداشته شود.

ب- سیم کشی بطور متعارف :

باید دقت کافی جهت جلوگیری از تماس سیم با زمین و اشیاء دیگر و موانعی مثل دیوارها و حصارها و غیره بعمل آید.

۴-۴-۳- تنظیم شکم سیم :

پیمانکار موظف است با استفاده از اطلاعات کشش ـ شکم که توسط کارفرما در اختیار وی گذاشته می شود عمل تنظیم روی شکم سیم را انجام دهد. کنترل دهانه توسط پیمانکار و در حضور کارفرما انجام می شود. در صورت نیاز به تنظیم شکم نامتعادل (clipping offset) پیمانکار باید براساس آرایش سیم کشی محاسبات مربوطه را انجام و ارائه نماید. کارفرما شکم سیم را در دهانه هائی که قبلاً مشخص نموده بعد از اتمام سیم کشی و کلمپ کردن چک مینماید. شکم سیم در هر دهانه نباید کمتر از مقدار مشخص شده در جداول سیم‌کشی بوده و نباید بیشتر از ۱۵ سانتیمتر از شکم پیش بینی شده پائین تر باشد حداکثر اختلاف شکم در سیمهای یک فاز (باندل) نمی تواند بیشتر از ۵ سانتیمتر باشد

۴-۴-۴- تمیز کاری سیمها و استفاده از ترکیبات :

قبل از استفاده از اتصالات فشاری ، محل اتصال باید از هرگونه اضافات و اشیاء خارجی کاملاً تمیز گردد. جهت تمیز کردن سیم نباید از برس سیمی و فلزی استفاده کرد. بلکه باید از پارچه های تمیز و مناسب استفاده نمود . در صورتیکه از این طریق به هیچ وجه نتوان سیم راتمیز کرد باید با مشاوره کارفرما راه مناسبی پیدا نمود. در مواردیکه برس زدن سیم لازم باشد باید طوری عمل نمود که در لایه های سیم بریدگی ایجاد نشود و این عمل طی مراحل زیر باید انجام شود :

- خمیر (Compound) زده شود بطوریکه یک لایه نازک خمیر روی سیم بماند .

- کلیه گیره ها و سیمها در محل اتصالات می بایستی کاملاً تمیز باشند.

- کلیه خمیرهای (Compound) مربوط به مفصلها باید توسط پیمانکار تهیه شود .

در صورت نیاز به موادی در لای رشته ها باید یک لایه نازک روغن (گریس) استفاده شود. در اتصالات سیمهای ACSR و آلومینیوم باید به اندازه کافی مواد پرکننده (ALCCA COMPOUND) و یا معادل آن در مفصلها و اتصالات کششی استفاده شود تا فضای خالی بین انتهای سیم و مفصل یا اتصال انتهائی فضای خالی باقی نماند. در صورتیکه ترکیب آلومینیوم و مس در اتصالات وجود داشته باشند باید تطبیق ترکیبات مواد از لحاظ جنس مصالح مربوطه و خوردگی کنترل شود.

۵ ـ آزمایشها :

پیمانکار موظف است کلیه لوازم مربوط به اندازه گیریها و شرایط زیر را تامین نماید :

۵-۱- پیمانکار موظف است کلیه اندازه گیریهای لازم پس از تکمیل نصب خط را براساس شرایط زیر و دستور العمل کارفرما انجام دهد .

۵-۲- کلیه اندازه گیریها و آزمایشات باید در حضور کارفرما به منظور اثبات انجام پروژه براساس استانداردهای وزارت نیرو، ملی و بین المللی به ترتیب اولویت و مشخصات انجام شود .

۵-۳- پیمانکار موظف است دستگاههای اندازه گیری و پرسنل لازم را براساس نظر کارفرما فراهم نماید .

۵-۴- پیمانکار موظف است براساس روش پیشنهاد شده توسط کارفرما نتیجه کلیه اندازه گیریها و آزمایشات را جهت بایگانی پروژه نگهداری نماید . این مدارک باید بوسیله افراد حاضر در آزمایش ها و اندازه گیریها امضاء برسد.

۵-۵- اندازه گیریها باید به وسیله دستگاه اهم متر Ducter lew,eat 716 ساخت کارخانه James G. Biddle CO یا معادل آن انجام شود .

پیمانکار همچنین موظف است ولتمتر و آمپرمتر و لوازم و ابزار مورد نیاز جهت اندازه گیری مقاومت هادی تا حداقل ۱۰ میکرواهم را که در محدوده ۵۰۰-۰ میکرواهم از حساسیت بالائی برخوردار می باشد فراهم نماید. این آزمایش تعیین مقاومت DC می باشد که به وسیله اتصال کوتاه نمودن ۲ فاز از سه فاز در یک طرف انجام شده و برای اندازه گیری مقاومت هر فاز سه قرائت انجام می شود.

۶-پیوست

دستورالعمل راه اندازی و آزمایشات خطوط انتقال و فوق توزیع پس از اتمام عملیات اجرایی