

۹۶/۱۱/۲۴  
۱۱/۵۸۶۲  
دارد

تاریخ :  
شماره :  
پیوست :



بسمه تعالیٰ

«سال ۱۳۹۶ اقتصاد مقاومتی، تولید - اشتغال» (مقام معظم رهبری)

## کلیه شرکت‌های توزیع نیروی برق

موضوع : دستورالعمل الزامات انبارش، جابجایی، حمل و نصب پایه‌های بتنی پیش‌تنیده گرد

با سلام

به منظور ایجاد رویه یکسان و تأمین کیفیت پایه‌های بتنی پیش‌تنیده گرد در بازه زمانی انبارش تا اتمام عملیات نصب پایه‌ها در شبکه توزیع نیروی برق به پیوست «دستورالعمل الزامات انبارش، جابجایی، حمل و نصب پایه‌های بتنی پیش‌تنیده گرد» که در کمیته تخصصی پایه‌های بتنی مورد بررسی و تصویب قرار گرفته است برای اجرا به مدت ۱ سال و بصورت آزمایشی ارسال می‌گردد. بدیهی است در صورت عدم بازنگری ظرف مدت مذکور، دستورالعمل فوق الذکر نهایی و قطعی محسوب می‌گردد.

مقتضی است ترتیبی اتخاذ فرمائید تا عملیات انبارش، جابجایی، حمل و نصب تجهیزات فوق الذکر بر مبنای دستورالعمل ابلاغی معمول گردد و پیشنهادات و نقطه نظرات آن شرکت را جهت بهبود و به روز رسانی مفاد دستورالعمل، به معاون هماهنگی توزیع این شرکت ارسال نمایند.

ضمناً متن کامل این دستورالعمل در سایت توانیر به نشانی اینترنتی [www.tavanir.org.ir/de](http://www.tavanir.org.ir/de) قسمت مصوبات و دستورالعمل‌ها قابل دریافت می‌باشد.





شرکت مدیریت تولید، انتقال و توزیع نیروی برق ایران (توانیر)

## دستورالعمل الزامات انبارش، جابجایی، حمل و نصب پایه‌های بتی پیش‌تنیده گرد

مقام تصویب کننده: مدیر عامل شرکت توانیر

دریافت کنندگان سند:

- معاونت هماهنگی توزیع
- شرکت‌های توزیع نیروی برق

تهیه کننده: معاونت هماهنگی توزیع — دفتر فنی و مهندسی توزیع - کمیته تخصصی پایه‌های بتی

ویرایش: ۰۰

بهمن ماه ۱۳۹۶

سایت دفتر فنی و مهندسی توزیع: [www.tavanir.org.ir/de](http://www.tavanir.org.ir/de)

تصویب کننده: امضاء	تایید کننده: امضاء	تهیه کننده: امضاء
-----------------------	-----------------------	----------------------

## فهرست موضوعی

۱	مقدمه
۱	۱- هدف و دامنه کاربرد
۱	۲- محدوده اجرا
۲	۳- مراجع مورد استناد
۳	۴- دستور انجام کار
۳	۴-۱- انبارش
۴	۴-۲- جابجایی
۵	۴-۳- حمل
۷	۴-۴- نصب
۱۰	پیوست شماره «۱»- نقشه‌های اجرایی فونداسیون پایه‌های بتُنی در انواع نصب
۱۴	پیوست شماره «۲»- گواهی سلامت پایه‌های بتُنی پیش تئیده گرد

## فهرست شکل ها

شکل ۱- طرح استقرار پایه‌ها در محل انبارش بصورت نمونه برای پایه‌های ۹ متری .....	۴
شکل ۲- نقشه جزئیات شاهین ..... .....	۵
شکل ۳- طرح فونداسیون پایه‌های میانی در زمین‌های معمولی و سخت .....	۱۰
شکل ۴- طرح فونداسیون پایه‌های میانی در زمین‌های سست یا مرطوب .....	۱۰
شکل ۵- طرح فونداسیون پایه‌های انتهایی، زوایا در انواع زمین‌ها.....	۱۱
شکل ۶- طرح فونداسیون پایه‌های ترانسفسورماتور هوایی در انواع زمین‌ها .....	۱۱
شکل ۷- طرح فونداسیون پایه در شرایط فاقد خورندگی و خارج از مناطق مستعد سیل، زلزله تندباد و برف سنگین	۱۲
شکل ۸- طرح فونداسیون پایه در مسیرهایی با احتمال طغیان آب .....	۱۳

## **فهرست جدول ها**

٣ .....	جدول ١ - الزامات و شرایط انبارش.....
٤ .....	جدول ٢ - الزامات و شرایط جابجایی .....
٥ .....	جدول ٣ - الزامات و شرایط حمل.....
٧ .....	جدول ٤ - الزامات و شرایط نصب .....

صفحه ۱ از ۱۴ شماره تهیه / بازنگری : ۰۰ تاریخ تهیه / بازنگری : بهمن ماه ۱۳۹۶	عنوان دستورالعمل: الزامات انبارش، جابجایی، حمل و نصب پایه های بتی پیش تبیه گرد	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	--	---

## مقدمه

شبکه های توزیع برق کشور با توجه به جمیع ملاحظات فنی و اقتصادی و البته امکان سنجی های لازم، در شرایط فعلی، عمدتاً بصورت هوایی می باشند و با توجه به اینکه نقطه اتکای شبکه های هوایی در حقیقت پایه های شبکه می باشند، توجه ویژه به این تجهیزات از اهمیت بالایی برخوردار است.

با توجه به اقلیم کشور و ظرفیت های تولیدی موجود و البته نظر به سابقه تولید انواع پایه های شبکه در کشور، پایه های بتی سهمی قابل ملاحظه را نسبت به انواع دیگر این تجهیزات در شبکه های توزیع کشور به خود اختصاص داده اند.

با توجه به بازدهی های مکرر از پروژه های توسعه و بهسازی در سال های گذشته مشخص شده است که بسیاری از آسیب های واردہ به پایه های بتی گرد، قبل از بهره برداری و در زمان حمل و نقل، بارگیری و حتی در زمان انبارش پایه های مذکور حادث گردیده و موجب کاهش دوام و طول عمر مفید این تجهیزات خواهد گردید. این آسیب ها که عمدتاً شامل ایجاد شکستگی جزیی و آسیب در بتن سطح می باشد، باعث نامتقارن شدن کاور بتن پایه شده و با توجه به وجود نیروی پیش تبیه گی بالا در بتن، این عدم تقارن می تواند موجبات تخریب پایه را در گذر زمان فراهم آورد.

همچنین فقدان ضوابط مشخص در نصب تجهیزات مذکور جهت احداث خطوط توزیع برق و بعضاً عدم رعایت ضوابط مناسب در محیط های خورنده در مجاورت شوره زارها و سواحل جنوبی خلیج فارس و تماس با املاح کلرید و سولفات نیز موجب تخریب زودهنگام پایه ها در گذر زمان خواهد شد.

در نهایت موضوع نصب پایه های بتی در محیط های نامتعارف نظیر سواحل دریایی، زمین های باتلاقی، مسیل رودخانه های فصلی، کریدور تنبد ادھای موسمی و... مطرح می باشد که بدون دقت نظر کافی در شرایط نصب اولیه، احتمال شکست یا نشت پایه از فونداسیون در مواجهه با بلایای طبیعی وجود خواهد داشت.

لذا تدوین ضوابطی جامع برای چنین مواردی میتواند بهبود دوام و طول عمر پایه های بتی را در طول کارکرد شبکه به همراه داشته باشد و به میزان قابل توجهی از اتلاف سرمایه های ملی کاسته شود.

## ۱- هدف و دامنه کاربرد

این سند با هدف ایجاد وحدت رویه در ضوابط و الزامات بارگیری، حمل، تخلیه، انبارش و نصب پایه های بتی مورد استفاده در شبکه های توزیع نیروی برق و بهبود دوام و کمینه کردن آسیب های واردہ به پایه های بتی پیش تبیه گرد، قبل از بهره برداری تنظیم شده است.

## ۲- محدوده اجرا

محدوده اجرای این دستورالعمل، شرکت های توزیع نیروی برق کشور می باشند.

<p>صفحة ۲ از ۱۴</p> <p>شماره تهیه / بازنگری : ۰۰</p> <p>تاریخ تهیه / بازنگری : بهمن ماه ۱۳۹۶</p>	<p>عنوان دستورالعمل:</p> <p>الزامات انبارش، جابجایی، حمل و نصب</p> <p>پایه های بتنی پیش تئیده گرد</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
--	---	--

### ۳- مراجع مورد استناد

الزامات دستورالعمل بر مبنای استانداردهای صنعت برق کشور، استانداردهای ملی کشور و دستورالعمل مرتبط در حوزه پایه های بتنی مسلح چهارگوش می باشد. ویرایش های جدید این دستورالعمل پس از طرح در کمیته تخصصی پایه های بتنی و تأیید آن توسط کمیته، مورد استناد قرار خواهند گرفت. بر این اساس، استانداردها و مراجع زیر جهت تدوین دستورالعمل، مورد استناد قرار گرفته اند:

- ۱- وزارت نیرو-امور برق-پایه بتنی مسلح-راهنمای ساخت و استاندارد-۱۳۷۶
- ۲- وزارت نیرو-امور برق-پایه بتنی مسلح-راهنمای ساخت و استاندارد-۱۳۸۴
- ۳- توانیر-دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای پایه های بتنی پیش تئیده گرد- ۱۳۹۶
- ۴- سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور- نشریه ۱۲۰- آئین نامه بنی ایران (آبا)- ۱۳۸۳
- ۵- وزارت مسکن و شهرسازی، «مقررات ملی ساختمان» مبحث پنجم: مصالح و فرآورده های ساختمانی و مبحث نهم: طرح و اجرای ساختمانهای بنی آرمه- ۱۳۹۲

<p>صفحة ۱۴ از ۳۲</p> <p>شماره تهیه / بازنگری : ۰۰</p> <p>تاریخ تهیه / بازنگری : بهمن ماه ۱۳۹۶</p>	<p>عنوان دستورالعمل:</p> <p>الزامات انبارش، جابجایی، حمل و نصب</p> <p>پایه های بتی پیش تبیه گرد</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توافیر</p>
---	---	--

## ۴- دستور انجام کار

### ۱- انبارش

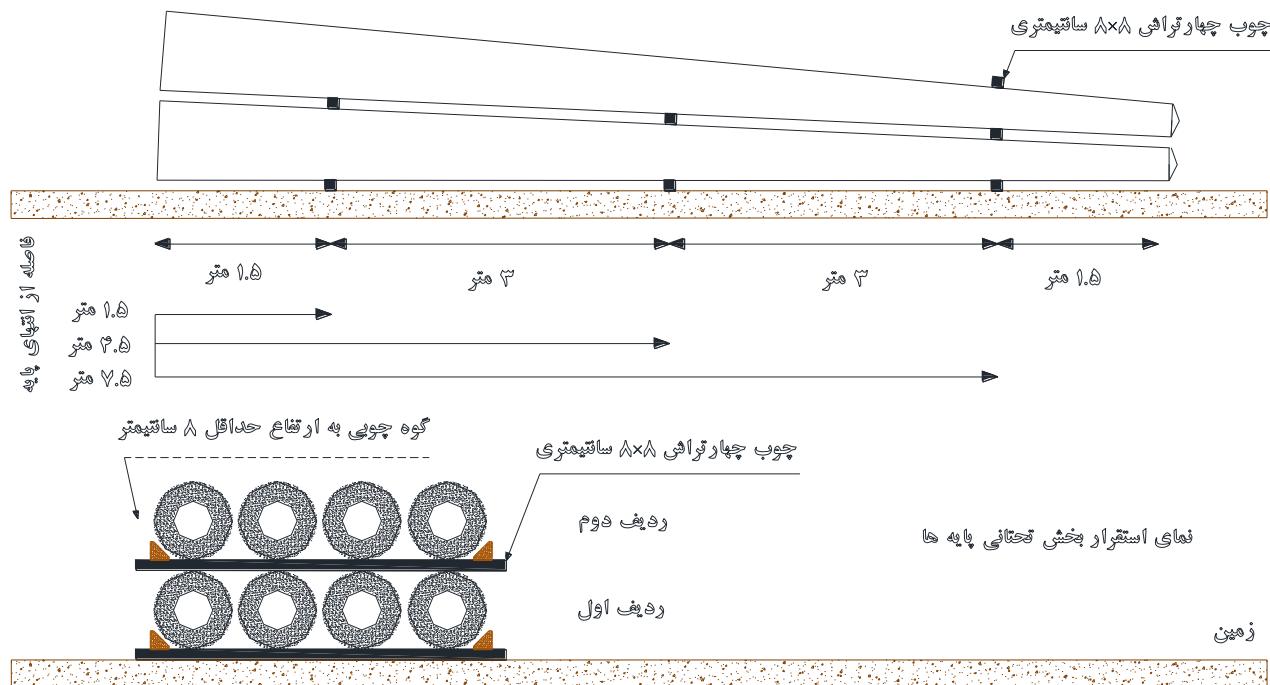
مقصود از انبارش در این دستورالعمل عبارت است از استقرار پایه های بتی در انبار شرکت تامین کننده یا انبار شرکت های توزیع و یا انبارش موقت «در محل پروره به منظور نصب»<sup>۱</sup>. لازم به ذکر است مفهوم انبارش با دپوی پایه های بتی طی دوره آبخوری که در محل کارگاه تا پایان زمان عمل آوری نهایی محصولات ادامه می یابد متفاوت است و مقصود از این فرآیند در حقیقت، نگهداری پایه های آماده حمل و بارگیری، بعد از مرحله تولید است.

جدول ۱ - الزامات و شرایط انبارش

۱	پایه های روی هم باید از یک نوع بوده و قراردادن پایه هایی با قدرت اسمی و طول متفاوت روی یکدیگر ممنوع است. پایه های غیر همنوع بایستی در گروه های مشخص با فاصله از سایر پایه ها در محل انبارش استقرار یابند.
۲	قرار دادن پایه های گرد بصورت هرمی و بدون استفاده از الوارهای مناسب با شرایط مندرج در بند ۵ ممنوع می باشد.
۳	انبارش پایه ها باید بگونه ای باشد که اولویت خروج از انبار، مناسب با تاریخ تولید پایه ها تنظیم گردد.
۴	رعایت حداکثر ردیف ها برای پایه های ۲۰۰ برابر ۷ ردیف، برای پایه های ۴۰۰ و ۶۰۰ برابر ۶ ردیف و برای پایه های ۸۰۰ و ۱۰۰۰ و ۱۲۰۰ برابر ۴ ردیف الزامی است.
۵	استفاده از حداقل ۳ الوار چوبی برای پایه های ۹ متری، ۴ الوار چوبی برای پایه های ۱۲ متری و ۵ الوار چوبی برای پایه های ۱۵ متری، با رعایت فواصل برابر در طول پایه، بین ردیف های پایه مشابه و برابر $8 \times 8$ سانتیمتر می باشد.
۶	حداقل ابعاد مقطع الوارها «چوب چهار تراش» بین ردیف های پایه، باید مشابه و برابر $8 \times 8$ سانتیمتر می باشد.
۷	قراردادن الوارها بین زمین و پایه باید مشابه شرایط استقرار الوار بین ردیف های پایه (بند شماره ۵) و به صورتی باشد که پایه های ردیف اول در طول زمان انبارش در تماس با زمین قرار نگیرند.
۸	جهت جلوگیری از غلط انشاص پایه ها، استفاده از گوه های چوبی مثلثی با اتصال ثابت و ضخامت و اضلاع ۸ سانتی متر در ابتدا و انتهای و نیز فواصل هر ۴ پایه روی الوارهای چهار تراش مطابق شکل (۱) الزامیست.
۹	فاصله پایه های مجاور در تمام ردیف ها باید یکسان باشد و پایه های هر ردیف دقیقاً در امتداد پایه های ردیف قبلی و در یک ستون قرار گیرند.
۱۰	محل انبارش پایه ها باید به نحوی انتخاب شود که در صورت بارش باران، پایه ها در مسیر عبور جریانهای آب قرار نگیرند.
۱۱	محل انبارش پایه ها همواره باید کاملاً مسطح و عاری از هرگونه برآمدگی و فرورفتگی طبیعی یا مصنوعی باشد. لازم به تأکید است جهت انبارش غیر موقت، تسطیح و اجرای پوشش مقاوم کف محل انبارش بصورت بتی یا آسفالت غیر قابل نشست، با تنظیم شیب ۱٪ برای سطح مذکور الزامی است.
۱۲	چنانچه احتمال کاهش کیفیت پایه ها در زمان انبارش غیر موقت بعلت شرایط نامساعد جوی منطقه وجود داشته باشد، رعایت تمهیدات لازم جهت پوشش و حفاظت پایه ها الزامی است.
۱۳	استفاده از علائم هشدار خطر در اطراف مجموعه پایه های تخلیه شده در محل شانه راه یا کناره خیابان، جهت جلوگیری از بروز حادثه الزامی است.
۱۴	انبارش موقت پایه ها در محل عابرین پیاده باید موجب انسداد مسیر شده و حتی الامکان از روی هم قراردادن پایه ها اجتناب شود.
۱۵	انبارش موقت پایه ها در محل ساخت و ساز ساختمانی، تعمیر گاه ها و ... که احتمال آغشته شدن پایه به موادی نظیر روغن، پاشش بتن و رنگ وجود دارد ممنوع است. در صورت اجبار به استقرار پایه ها در محل های مذکور، استفاده از پوشش مناسب روی پایه ها الزامی است.

<sup>۱</sup>- استقرار تک پایه کنار چاله جهت نصب به محض تخلیه، شامل ضوابط انبارش نیست و محافظت پایه ها بر عهده دستگاه نظارت می باشد.

<p>صفحة ۴ از ۱۴</p> <p>شماره تهیه / بازنگری : ۰۰</p> <p>تاریخ تهیه / بازنگری : بهمن ماه ۱۳۹۶</p>	<p>عنوان دستورالعمل:</p> <p>الزامات انبارش، جابجایی، حمل و نصب</p> <p>پایه های بتنی پیش تنیده گرد</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
--	---	--



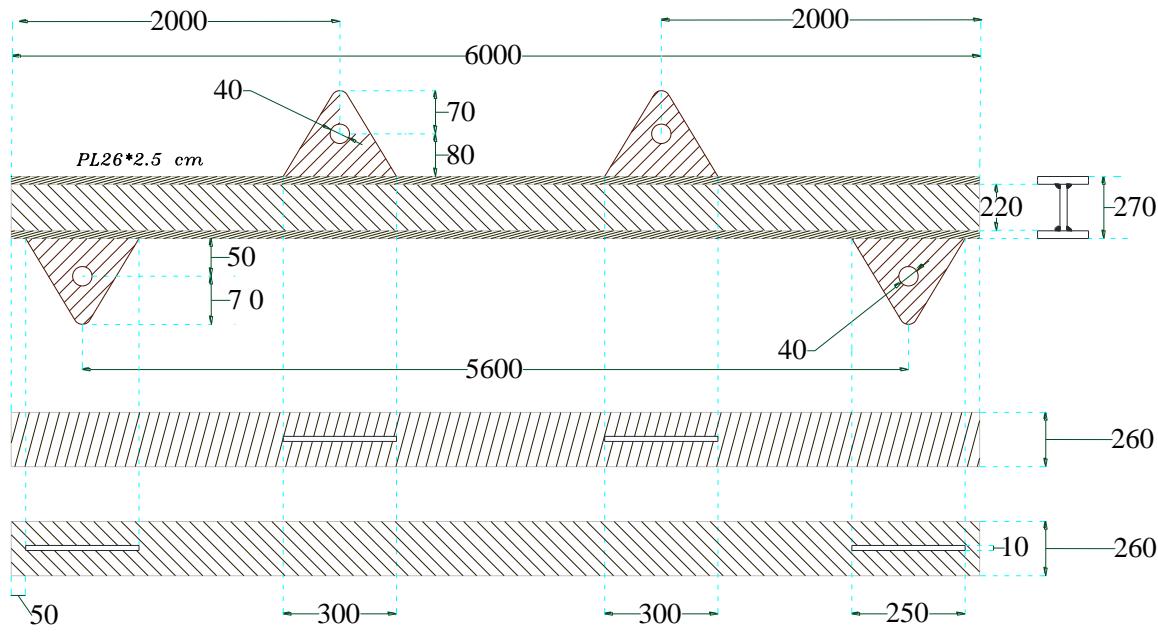
شکل ۱- طرح استقرار پایه‌ها در محل انبارش بصورت نمونه برای پایه‌های ۹ متری

## ۲-۴- جابجایی

منظور از جابجایی، عملیات بارگیری یا برداشتن پایه از محل انبارش و قراردادن آنها روی وسیله حمل پایه و مقصود از بارانداز، عملیات تخلیه یا برداشتن پایه‌ها از روی وسیله حمل پایه برای استقرار در انبار خریدار یا استفاده در محل اجرای پروژه می‌باشد.

### جدول ۲ - الزامات و شرایط جابجایی - بخش «.....» از «.....»

<p>جهت ساخت شاهین، استفاده از سیستم تیر ورق PG I شکل یکپارچه شده با جوش سرتاسری در بالهای شاهین مطابق نقشه جزئیات شکل «۲» الزامی است. همچنین استفاده از پروفیل مناسب با اساس مقطع معادل، مشروط بر انجام محاسبات فنی لازم و تأیید دستگاه نظارت بلامانع می‌باشد.</p>	<p>۱</p>
<p>جهت افزایش پایایی شاهین، لازم است که با گالوانیزه گرم در ضخامت بین ۷۰ تا ۱۰۰ میکرون پوشش داده شوند.</p>	<p>۲</p>
<p>جهت سهولت و سرعت عمل و اطمینان از جابجایی پایه از وجه نری، استفاده از شاهین و تسمه برزنتی به همراه یراق مناسب شامل شغل مقاوم نوع U با حداقل ضرب اطمینان ۳ الزامی است.</p>	<p>۳</p>
<p>رعایت تناسب نوع و قدرت جرثقیل با پایه‌های مورد نظر جهت جابجایی الزامی است.</p>	<p>۴</p>
<p>استفاده از قلاب جرثقیل با ضامن محافظه الزامی است.</p>	<p>۵</p>
<p>استفاده از زنجیر و سیم بکسل جهت جابجایی، بدلیل احتمال آسیب دیدن سطح پایه‌ها ممنوع است.</p>	<p>۶</p>
<p>جابجایی بیش از یک پایه بصورت همزمان ممنوع است.</p>	<p>۷</p>



شکل ۲- نقشه جزئیات شاهین

### ۳-۴- حمل

مقصود از حمل، فرآیند انتقال پایه ها بعد از بارگیری روی وسیله نقلیه میباشد. حمل پایه میتواند توسط خریدار یا فروشنده انجام پذیرد لیکن به دلیل حساسیت موضوع، توصیه میگردد حمل پایه ها توسط فروشنده و با اخذ تعهد و تضامین سلامت پایه در محل تخلیه صورت پذیرد.

#### جدول ۳ - الزامات و شرایط حمل - بخش «.....» از «.....»

۱	تکمیل فرم «گواهی سلامت» جهت حمل پایه ها «مطابق پیوست شماره ۲» الزامی است.
۲	مسئولیت تضمین سلامت پایه ها در جریان حمل پایه ها بر عهده تامین کننده پایه ها در مبدأ حمل است.
۳	کف وسیله نقلیه باید قبل از استقرار پایه ها عاری از هرگونه نخله، سنگریزه و جسم خارجی باشد.
۴	از استقرار مستقیم پایه های بتنی بر روی سطح سخت یا فلزی کف وسیله نقلیه خودداری گردد. پوشش کف وسیله نقلیه جهت حمل پایه های بتنی باید چوبی باشد که در غیر اینصورت استفاده از تخته الواره های با ضخامت حداقل ۴ سانتیمتر بین کفی و اولین ردیف پایه ها الزامی است.
۵	استفاده از تخته الواره های با ضخامت حداقل ۴ سانتیمتر بین هر ردیف از پایه های مستقر روی کفی وسیله نقلیه الزامی است.
۶	استفاده از گوه های مثلثی چوبی به اضلاع ۸ سانتی متر با اتصال ثابت به الوار در طرفین جهت جلوگیری از لغزش پایه های ستون بیرونی الزامی است.
۷	پایه های هرستون نباید با ستون مجاور تماس داشته باشد و فواصل بین هر ستون باید با فاصله نگهدار مناسب نظری تخته های چوبی بسته شود تا مانع از حرکت پایه ها در حین حرکت شود. وجود این فاصله جهت عبور دادن تسمه برزنتی هنگام تخلیه پایه ها ضروری است.
۸	استفاده از تسممه های محکم و مناسب برزنتی استاندارد به عرض حداقل ۷ سانتیمتر با سیستم باریند جغجغه ای جهت محکم کردن پایه ها روی کف وسیله نقلیه الزامی است. لیکن در صورت اجبار، استفاده از سیم بکسل بهمراه سیم جمع کن مناسب، مشروط بر استفاده همزمان از قطعات چوبی یا لاستیکی حایل جهت جلوگیری از تماس مستقیم پایه ها با سیم بکسل بلامانع است.

<p>صفحة ۶ از ۱۴</p> <p>شماره تهیه / بازنگری : ۰۰</p> <p>تاریخ تهیه / بازنگری : بهمن ماه ۱۳۹۶</p>	<p>عنوان دستورالعمل:</p> <p>الزامات انبارش، جابجایی، حمل و نصب</p> <p>پایه های بتنی پیش تنیده گرد</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
--	---	--

### جدول ۳ - الزامات و شرایط حمل - بخش «.....» از «.....»

<p>۹</p>	<p> محل قرارگیری سیم جمع کن یا نقطه اتصال تسمه برزنتی «منصوب روی وسیله نقلیه» با محل الوارهای جداگانده ردیفها و الوارهای کفی تریلر باید در یک راستا باشند.</p>
<p>۱۰</p>	<p> استقرار راس پایه ها به سمت انتهای کفی وسیله نقلیه در هنگام حمل الزامی است.</p>
<p>۱۱</p>	<p> پایه های بارگیری شده در هر تریلر الزاما باید از یک تیپ پایه باشند. لیکن در صورت اجبار به بارگیری تیپ های متفاوت، پایه های قوی تر در ردیف زیرین و پایه های ضعیف تر در ردیف بالا بارگیری شوند.</p>
<p>۱۲</p>	<p> جهت حمل پایه ها استفاده از تریلی به طول متناسب با پایه های محموله الزامی است. در صورت اجبار به حمل پایه با وسیله نقلیه دارای کفی کوتاهتر که باعث بیرون زدگی رأس پایه از انتهای وسیله نقلیه خواهد شد، رعایت الزاماتی شامل مهار رأس پایه، اخذ مجوز ترافیکی و نصب علایم هشدار نظیر چراغ گردان یا ثابت قرمز رنگ در شب یا نصب پرچم در روز روی سر پایه های محموله الزامی است. لازم به ذکر است طول بیرون زدگی پایه از رأس در انتهای کفی یا تریلی «جهت جلوگیری از حرکت پاندولی پایه و احتمال آسیب به بدنه پایه ها در طول حمل»، حداقل برابر ۲ متر می باشد.</p>
<p>۱۳</p>	<p> با توجه به احتمال جداشدگی پوشش بتنی راس پایه در تکان های جاده ای و بروز حادثه، تمهیدات لازم جهت پیشگیری از این اتفاق هنگام بارگیری پایه صورت پذیرد. (استفاده از گونی یا پلاستیک جهت پوشش موقت راس پایه)</p>
<p>۱۴</p>	<p> استقرار میله محافظ و مقاوم با طول متناسب با ارتفاع محموله، در اطراف کفی تریلر برای مهار مطمئن پایه ها روی تریلی جهت جلوگیری از لغزش و سقوط پایه ها الزامی است.</p>

<p>صفحة ۷ از ۱۴</p> <p>شماره تهیه / بازنگری : ۰۰</p> <p>تاریخ تهیه / بازنگری : بهمن ماه ۱۳۹۶</p>	<p>عنوان دستورالعمل:</p> <p>الزامات انبارش، جابجایی، حمل و نصب</p> <p>پایه های بتنی پیش تینیده گرد</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
--	--	--

#### ۴- نصب

فرآیند نصب پایه های بتنی گرد پیش تینیده شامل اقداماتی است که برخی مرتبط است با عملیات آماده سازی محل نصب، پیکتاژ، چاله کنی، ایمنی و حفاظت کارگاه و ... و برخی دیگر مرتبط است با استقرار پایه ها در چاله جهت نصب. اقدامات نهایی شامل پرکردن چاله و استحکام بخشی به پایه منصوبه در محل مورد نظر نیز در این بخش مورد توجه قرار گرفته است که ضوابط و الزامات لازم الرعایه در این فرآیند به شرح زیر می باشد.

جدول ۴ - الزامات و شرایط نصب - بخش «.....» از «.....»

۱	در هنگام کار در زیر شبکه موجود، رعایت تدبیر ایمنی فردی و گروهی، مطابق دستورالعمل های مربوطه الزامی است.
۲	گودبرداری و حفر چاله باید دقیقاً مطابق طرح انجام گردد.
۳	از زمان حفر چاله برای نصب پایه تا پایان عملیات اجرایی، رعایت الزامات ایمنی و حفاظت کارگاه الزامی است.
۴	در زمین های شبیب دار، ملاک عمق چاله، تراز لبه پایینی چاله می باشد.
۵	خاک دستی <sup>۱</sup> جزء عمق چاله محسوب نشده و ابتدا باید خاک دستی برداشته شود و سپس چاله با عمق مناسب حفر گردد. در موقعی که برداشتن خاک دستی ممکن و موثر نباشد، تعیین عمق چاله و تمهیدات لازم جهت نصب، به تشخیص و با مسئولیت دستگاه نظارت می باشد.
۶	در نصب پایه های دروازه شکل و آرایش چند پایه ای، تنظیم عمق چاله ها مطابق شرایط زمین نصب و الزامات طرح الزامی است.
۷	خاک حفاری باید در فاصله مناسب از لبه چاله به صورتی ریخته شود تا از ریزش مجدد خاک به داخل چاله جلوگیری گردد. در این راستا در محل هایی که احتمال ریزش نخاله در آبروهای مجاور و تجمع آب های سطحی است یا اماکنی که ضوابط شهری اجازه استقرار نخاله در محل را نمی دهد، خاک حفاری پس از گود برداری باید به سرعت از محل جمع آوری گردد.
۸	در مرحله نصب پایه در چاله، استفاده از تسمه بزرگتر مناسب الزامی است. در هر صورت استفاده از زنجیر به جای تسمه بزرگتر ممنوع است. در این شرایط رعایت ملاحظات لازم در هنگام بلند کردن پایه جهت جلوگیری از سرخوردگی پایه به سمت بالا و کنترل پایه ها به محض بلند شدن تا استقرار در محل چاله الزامی است. محل قرارگیری تسمه در مرکز ثقل پایه و اندکی به سمت رأس پایه باشد و تسمه تا انتهای عملیات پرکردن گودال و استحکام پایه در محل نصب، از پایه جدا نگردد.
۹	سنگ لاشه مورد استفاده در فونداسیون پایه بتنی باید دارای شکل نامنظم و ابعادی متناسب با فضای خالی چاله باشد. استفاده از سنگ های آهکی و سست و خصوصاً ضایعات سنگبری ها در فونداسیون پایه های بتنی ممنوع است.
۱۰	باید بعد از اتمام عملیات اجرایی نصب پایه، ضمن پاکسازی محل، مصالح مازاد از محل جمع آوری و از کارگاه خارج گردند.
۱۱	بعنوان یک قاعده کلی، سطح مقطع چاله مورد نیاز جهت نصب هریک از انواع پایه های بتنی پیش تینیده گرد برابر با دایره ای با قطر «انتهای پایه بعلاوه ۴۰ سانتی متر» می باشد. در این خصوص حداقل ۵ سانتیمتر رواداری در ابعاد چاله مجاز می باشد.
۱۲	بعنوان یک قاعده کلی عمق چاله برابر با ۱۰٪ طول پایه بعلاوه «۵۰ سانتیمتر در زمینهای سخت، ۶۰ سانتیمتر در زمین معمولی، ۸۰ سانتیمتر در زمین سست» منظور می گردد. در خصوص نصب پایه های بتنی در شبکه موجود، تنظیم عمق گودال با تأیید دستگاه نظارت، جهت هماهنگی با ارتفاع شبکه موجود بلامانع است. <sup>۲</sup>

۱ خاک دست خورده یا جایجا شده به خاکی اطلاق می شود که با خاک محل نصب پایه همسان و یکپارچه نبوده و توانایی تحمل تنیش های پایه را ندارد. نخاله های ساختمانی، خاک مربوط به حفاری و چاله کنی و خاکریزهای جاده سازی را میتوان بعنوان مصادیقی از خاک دستی نام برد.

۲ - طبقه بندی زمین با تشخیص و مسئولیت دستگاه نظارت می باشد. در این خصوص زمین به سه شکل زیر تعریف می گردد:

- زمین سست: گل مخلوط رس و ماسه نرم و مطروب، شن نرم و مطروب، شوره زار آبدار، طبقات گل رس و ماسه آب دار.
- زمین معمولی: گل رس خشک و سفت، شن مخلوط بهم فشرده شن زار خشک و سفت، خاک مخلوط رس و ماسه و قله سنگ خشک و سفت.
- زمین سخت: شن درشت و بهم فشرده، طبقات سنگ و گل رس خشک، سنگ سست، گل رس خشک و سفت سنگ دار

صفحه ۱۸ از ۱۴ شماره تهیه / بازنگری : ۰۰ تاریخ تهیه / بازنگری : بهمن ماه ۱۳۹۶	عنوان دستورالعمل: <b>الزامات انبارش، جابجایی، حمل و نصب پایه های بتنی پیش تینیده گرد</b>	 <b>وزارت نیرو</b> <b>شرکت توانیر</b>
--	---	---

#### جدول ۴ - الزامات و شرایط نصب - بخش «.....» از «.....»

۱۳	<p>جهت نصب پایه های میانی در زمین های معمولی و سخت، برای پر کردن چاله از ترکیب سنگ لاشه و ملات ماسه و سیمان با نسبت حجمی «۱ واحد سیمان بعلاوه ۶ واحد ماسه» با کارایی «روانی» مناسب جهت نفوذ در بین سنگ لاشه ها استفاده گردد، لیکن چنانچه به تشخیص دستگاه نظارت، مطابق «مشخصات محل نصب و بهره برداری» در فرم خواسته های خریدار دستورالعمل ویرایش دوم «دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون های پایه های بتنی پیش تینیده گرد»، محل نصب پایه فاقد موارد خورنده بتن مسلح، نظیر کلرید و سولفات بوده و خارج از مناطق مستعد سیل، زلزله، تندباد و برف سنگین باشند، استفاده از روش دفن مستقیم در خاک و استفاده از سنگ لاشه، به جهت برخورداری از حداقل هزینه اجرایی جهت نصب پایه های بتنی گرد پیش تینیده بلامانع است. همچنین جهت نصب پایه های میانی در زمین های سست و مرطوب، برای پر کردن چاله استفاده از ترکیب سنگ لاشه و بتن با عیار حداقل ۲۵۰ الزامي است.</p>
۱۴	<p>جهت نصب پایه های انتهایی و زاویه خط و همچنین نصب پایه نگهدارنده ترانسفورماتورها در انواع زمین ها، لازم است برای پر کردن چاله از ترکیب سنگ لاشه و بتن با عیار حداقل ۳۵۰ استفاده گردد. همچنین برای پایه های نگهدارنده ترانسفورماتور استفاده از صفحه بتنی به ضخامت ۲۰ سانتی متر در کف گودال بصورت پیش ساخته یا درجا بگونه ای که مساحت کف را بطور کامل پوشش داده و از فرورفتگی و نشت پایه در اثر وزن ترانسفورماتور جلوگیری کند الزامي است.</p>
۱۵	<p>برای تامین استقامت کافی فونداسیون، سنگ چینی باید بصورت لایه لایه صورت گیرد حداکثر ارتفاع هر لایه برابر با ۷۵ سانتیمتر می باشد. در این خصوص باید پس از سنگ چینی هر لایه نسبت به پر کردن فضای خالی بین سنگ ها با ملات ماسه سیمان، بتن یا خاک محل «متناوب با شرایط و الزامات مربوط به محل نصب پایه ها» اقدام گردد. لذا پر کردن یکباره گودال با سنگ های لاشه ممنوع می باشد.</p>
۱۶	<p>در فونداسیون تمام بتنی مربوط به نصب پایه در مسیرهایی با احتمال طغیان آب و زمین های باتلاقی و بسیار سست، برای جلوگیری از جذب آب بتن توسط زمین و تامین عمل آوری مناسب فونداسیون، لازم است پوشش پلاستیکی قبل از نصب پایه ها در سطح داخلی قرار گیرد. در این خصوص استقرار صفحه بتنی<sup>۱</sup> مناسب و متناسب با ابعاد کف چاله به ضخامت ۲۰ سانتیمتر، با ابعاد مقطع گودال و یا استفاده از بتن درجا با ضخامت ۲۰ سانتیمتر «حداقل یک روز قبل از نصب پایه» جهت جلوگیری از نشت پایه در زمین های باتلاقی و بسیار سست ضروری است. لازم به ذکر است با توجه به وزن و حجم صفحه بتنی لازم است با مش بندي مناسب، مسلح گردد. لذا مشخصات مش بندي «شبکه فلزی»، باید به تشخیص دستگاه نظارت و با توجه به وزن پایه ها و ملحقات مربوطه تعیین گردد. لازم به ذکر است ارتفاع صفحه یا بتن درجا باید به عمق مناسب جهت نصب پایه اضافه گردد.</p>
۱۷	<p>جهت بتن ریزی فونداسیون در هوای سرد و گرم خارج از بازه دمايی ۵ تا ۳۵ درجه سانتیگراد، اقدامات لازم باید به تشخیص دستگاه نظارت جهت حفظ دمای مناسب در عمل آوری بتن صورت پذیرد. در هر صورت استفاده از ضدیخ ممنوع است.</p>
۱۸	<p>جهت بهبود کیفیت بتن فونداسیون، تمهیدات لازم جهت حفظ رطوبت سطح بتن برای حداقل مدت ۳ روز باید رعایت گردد.</p>

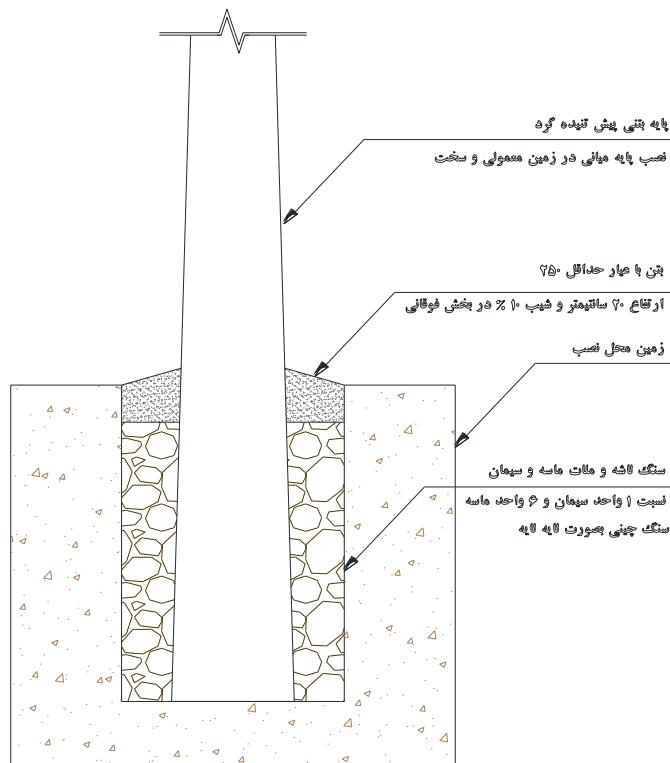
<sup>۱</sup>- برای استحکام صفحه بتنی استفاده از شبکه مش بندي با میلگرد نمره ۱۲ و چشمeh های حداکثر ۱۵ سانتیمتری الزامي است.



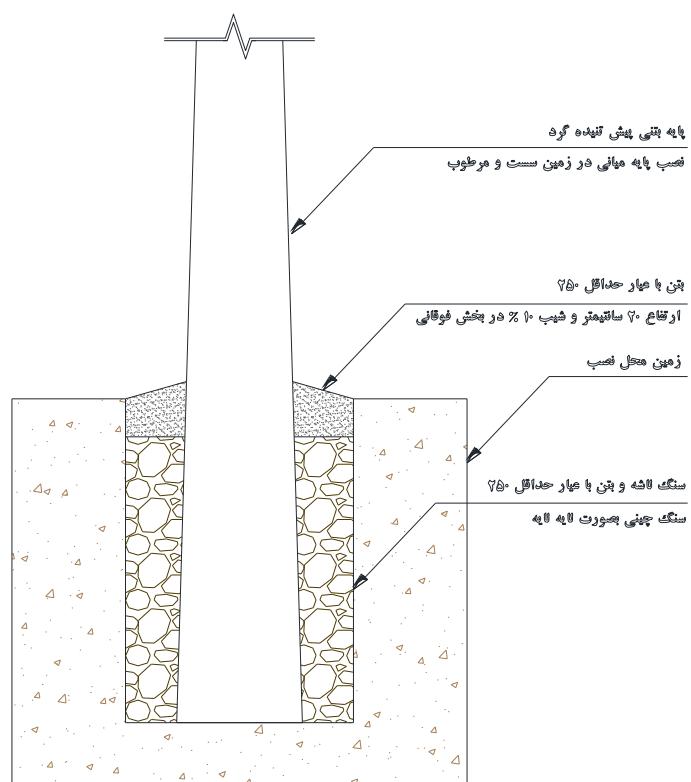
**جدول ۴ - الزامات و شرایط نصب - بخش «.....» از «.....»**

۱۹	<p>در کلیه انواع نصب پایه های بتنی، لازم است فونداسیون پایه ها تا ارتفاعی ۲۰ سانتیمتری از سطح چاله محدود گردد و این فاصله ۲۰ سانتیمتری تا سطح زمین می بایست بطور کامل با بتن با عیار حداقل ۲۵۰ پوشیده شده، سطح آن پرداخت گردد و با کمی بیرون زدگی از سطح زمین، شبیه ملایم ۱۰٪ در تمامی سطح خارجی فونداسیون ایجاد گردد.</p> <p>انجام تمهیدات لازم جهت تراز و شاقول بودن پایه ها بعد از اتمام عملیات اجرایی شبکه الزامی است.</p>
۲۰	<p>در صورت ضرورت به نصب پایه های بتنی گرد پیش تینیده در مسیرهایی با احتمال طغیان آب و سیلاب و عدم امکان اجرای خطوط از مسیرهای جایگزین، باید از روش اجرای فونداسیون تمام بتنی با عیار حداقل ۳۵۰ با مقطع پلکانی و گابیون بندی سطح فوقانی «سکوی نهایی به شکل مکعب با فنس پیرامونی به ارتفاع حداقل ۷۰ و طول و عرض مساوی به اندازه حداقل ۲۴۰ سانتیمتر» استفاده گردد.</p> <p>اندازه چشمی فنس و ضخامت مفتول گالوانیزه مورد استفاده در توری فنس، از طریق محاسبات لازم و با توجه به اطلاعات آماری از شدت جریان سیلاب و سایر موارد اصلی، باید محاسبه شده و توسط دستگاه نظارت مورد تأیید قرار گیرد. در این راستا نوع چشمی فنس «توری گابیون» باید ۶ ضلعی با حداقل ابعاد ۸ سانتیمتر با مفتول گالوانیزه حداقل شماره ۴ باشد.</p> <p>استفاده از گابیون بندی یکپارچه در بخش فوقانی فونداسیون الزامی است لیکن در صورت تأیید دستگاه نظارت، استفاده از گابیون بندی به صورت چندبخشی و اتصال بخش های مجاور جهت ایجاد حجم یکپارچه با حداقل ابعاد مذکور بلامانع است.</p> <p>جهت گابیون بندی باید بصورتی باشد که هیچ یک از اضلاع درجهت عمود بر مسیر سیلاب قرار نگیرد و سکوی نهایی، شکافته جریان سیلاب باشد. طرح فونداسیون این نوع از شرایط نصب در پیوست شماره «۱» ترسیم شده است.</p>
۲۱	<p>جهت نصب پایه های بتنی گرد پیش تینیده در شوره زارها و زمین هایی با خاصیت خورنده شدید، به تشخیص آزمایشگاه مکانیک خاک استان محل نصب و تأیید دستگاه نظارت، ایجاد ژاکت بتنی محافظه با عیار حداقل ۳۵۰ پیرامون پایه و با حداقل ضخامت ۱۰ سانتیمتر تا ارتفاع حداقل ۵ سانتیمتری از سطح زمین الزامی است.</p> <p>لازم به ذکر است اجرای این بخش همزمان با اجرای بخش فوقانی فونداسیون پایه از طریق قالب بندی و با استفاده از مش بندی مناسب، با تأیید دستگاه نظارت امکان پذیر می باشد.</p> <p>همچنین ایجاد پوشش محافظه سطحی در بخش های مستعد خوردگی «قبل از نصب پایه ها» حداقل به طول ۵۰ سانتیمتر از هر جهت نسبت به سطح زمین «حداقل ۵۰ سانتیمتر از یقه پایه ها به سمت رأس پایه و حداقل ۵۰ سانتیمتر از یقه پایه ها به سمت انتهای پایه» با استفاده از پوشش های مناسب، مشروط بر رعایت «ضوابط ارزیابی کیفیت پوشش مورد استفاده» و «تست نهایی پوشش روی سطح پایه ها» و همچنین تأیید آن توسط دستگاه نظارت بلامانع می باشد.</p> <p>در این راستا پاکسازی سطح پایه ها از املاح و رسوبات «بخش مورد نظر جهت پوشش» پیش از اجرای پوشش محافظه، توسط آب شیرین پرفشار الزامی است.</p>
۲۲	<p>برای نصب پایه های بتنی گرد پیش تینیده در زمین های به شدت ناپایدار شامل ماسه بادی، باتلاقی، زمین های بسیار سست، دامنه های پر شیب دره ها، زمین هایی با آب های زیرزمینی که با حفر گودال، آب به داخل چاله نفوذ میکند و بواسطه شدت نفوذ آب، زهکشی و خارج کردن آب از داخل چاله نیز ممکن نباشد و بطور کلی هرگونه شرایط ویژه دیگری که در این دستورالعمل پیش بینی نشده است، فرآیند اجرای فونداسیون به تشخیص و با مسئولیت دستگاه نظارت بلامانع می باشد.</p>
۲۳	<p>برای نصب پایه های بتنی گرد پیش تینیده در زمین های به شدت ناپایدار شامل ماسه بادی، باتلاقی، زمین های بسیار سست، دامنه های پر شیب دره ها، زمین هایی با آب های زیرزمینی که با حفر گودال، آب به داخل چاله نفوذ میکند و بواسطه شدت نفوذ آب، زهکشی و خارج کردن آب از داخل چاله نیز ممکن نباشد و بطور کلی هرگونه شرایط ویژه دیگری که در این دستورالعمل پیش بینی نشده است، فرآیند اجرای فونداسیون به تشخیص و با مسئولیت دستگاه نظارت بلامانع می باشد.</p>

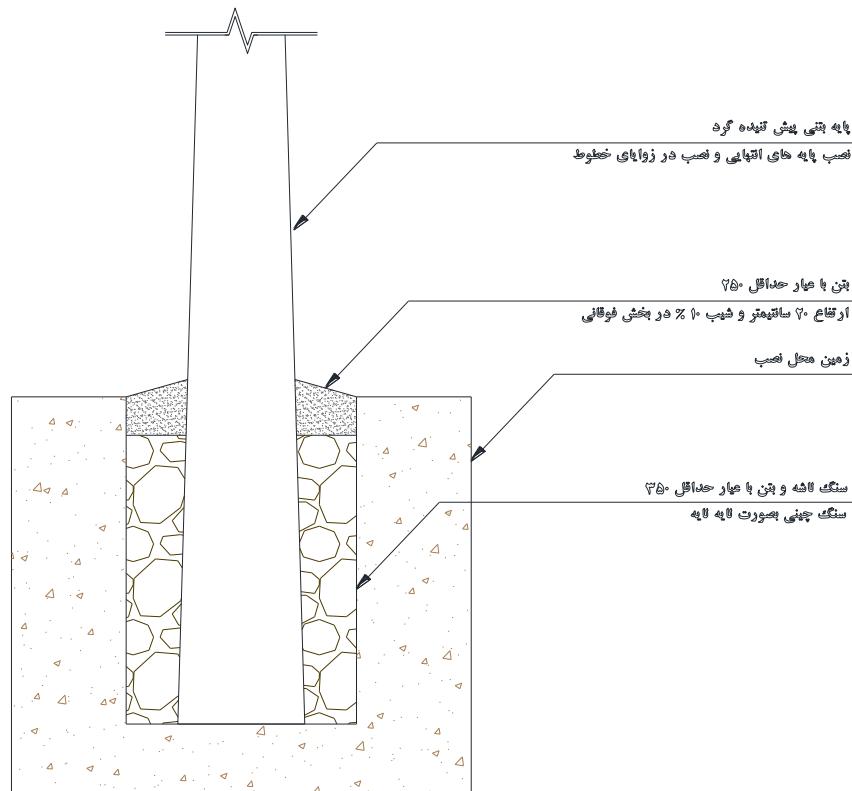
## پیوست شماره «۱»- نقشه های اجرایی فونداسیون پایه های بتنی در انواع نصب



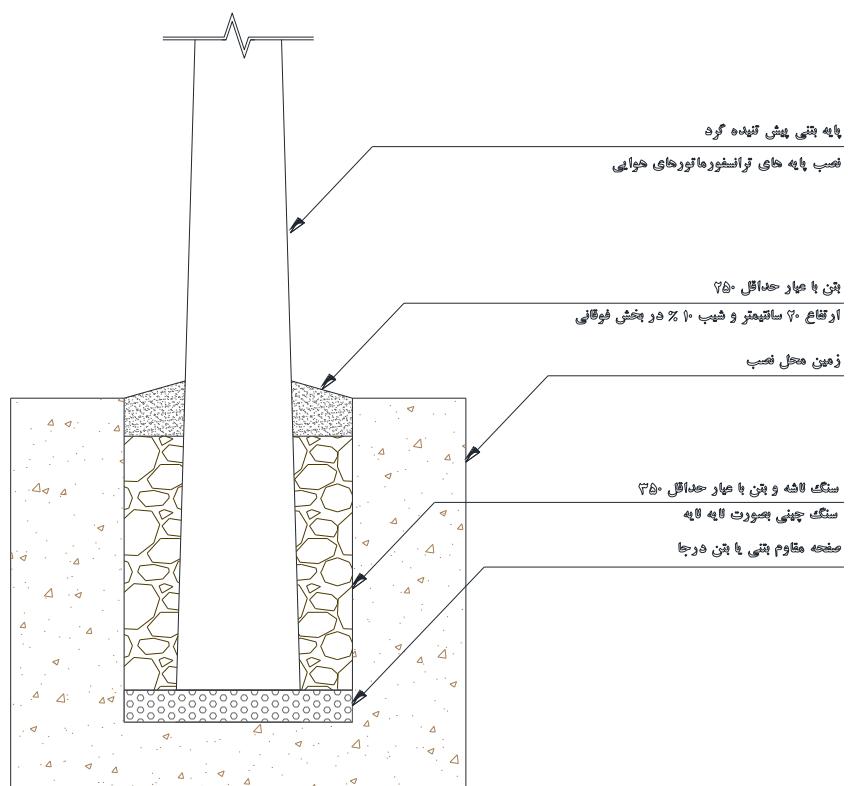
شکل ۳- طرح فونداسیون پایه های میانی در زمین های معمولی و سخت



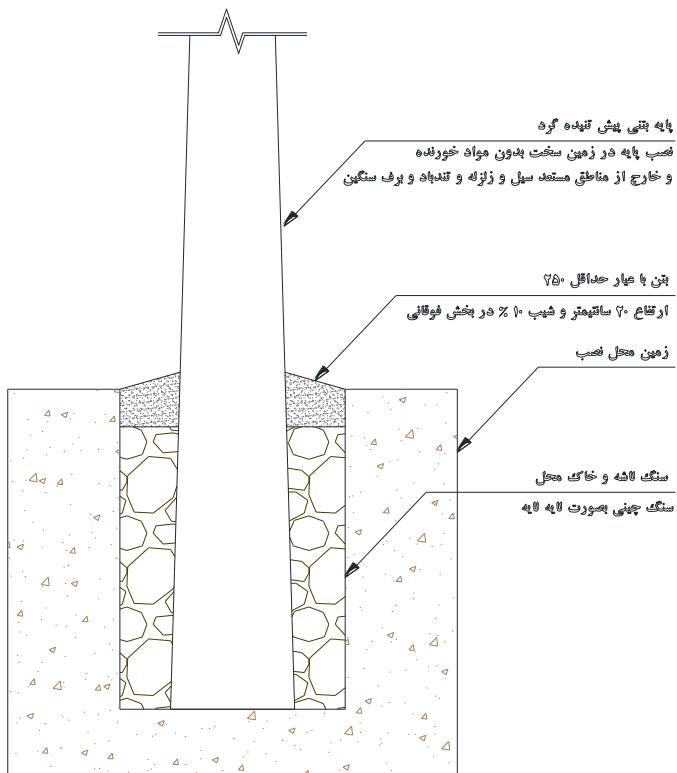
شکل ۴- طرح فونداسیون پایه های میانی در زمین های سست یا مرطوب



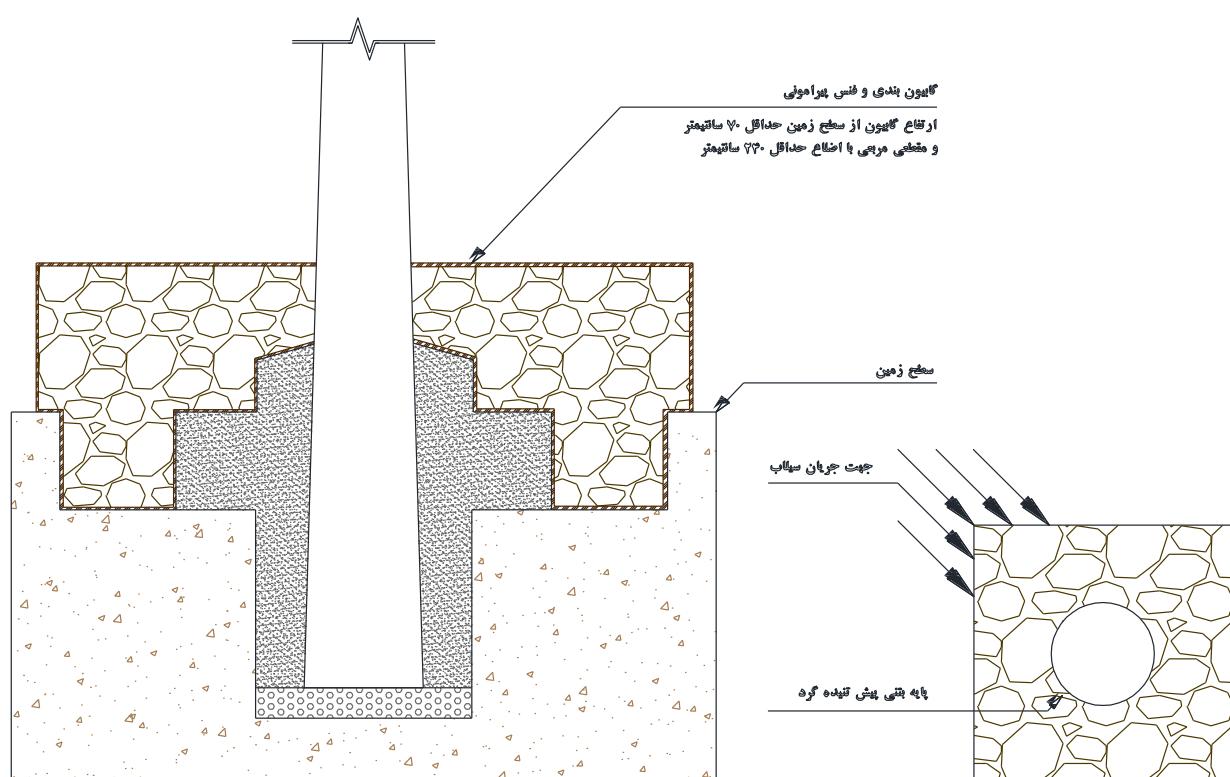
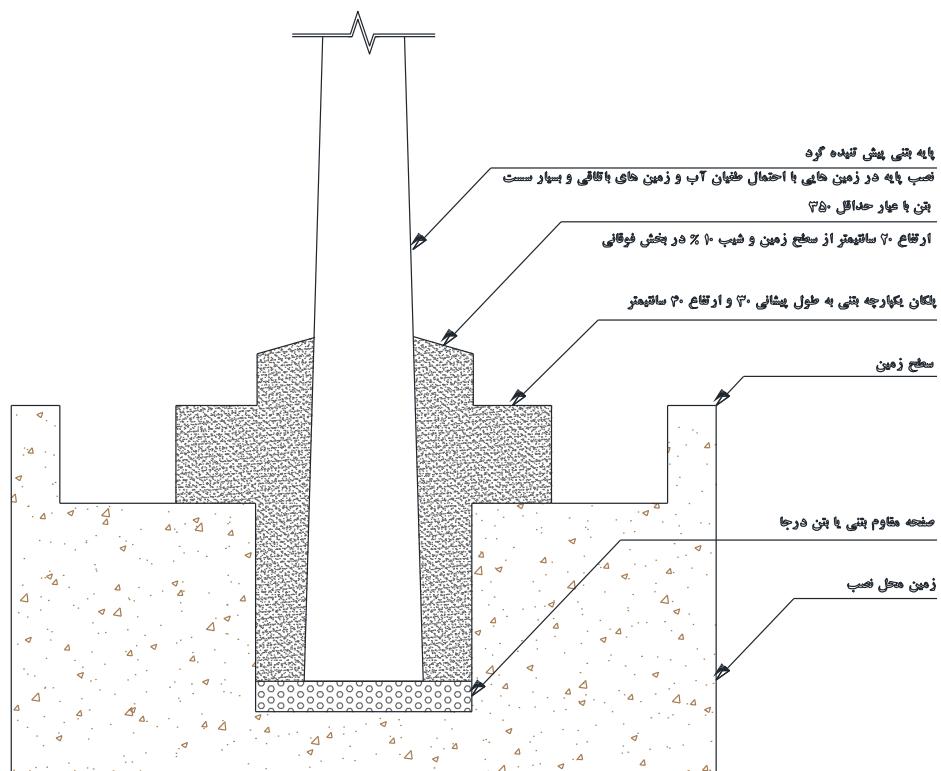
شكل ۵- طرح فونداسیون پایه های انتهایی، زوایا در انواع زمین ها



شكل ۶- طرح فونداسیون پایه های ترانسفورماتور هواي در انواع زمین ها



شکل ۷- طرح فونداسیون پایه در شرایط فاقد خورندگی و خارج از مناطق مستعد سیل، زلزله تندباد و برف سنگین



شكل ۸- طرح فونداسیون پایه در مسیرهایی با احتمال طغیان آب

<p>صفحة ۱۴ از ۱۴</p> <p>شماره تهیه / بازنگری : ۰۰</p> <p>تاریخ تهیه / بازنگری : بهمن ماه ۱۳۹۶</p>	<p><b>عنوان دستورالعمل:</b></p> <p><b>الزامات انبارش، حابچایی، حمل و نصب</b></p> <p><b>پایه های بتی پیش تنیده گرد</b></p>	 <p><b>وزارت نیرو</b></p> <p><b>شرکت توانیر</b></p>
---	---	--

پیوست شماره ۲)- گواهی سلامت پایه‌های بتونی پیش تنیده گرد

## مشخصات تامین کننده یا یه‌ها «مبدأ»

نام و امضا و مهر و توضیحات تکمیلی:

مشاهدات لازم جهت پرسی عملیات جایگاهی توسط دستگاه نظارت مقیم در محل پیروزه یا مسئول اینیار در مقصد

کد	عیوب قابل بررسی	کد	عیوب قابل بررسی
۱۰۶	* روئیت ناپذیری مفتوحها و میلگردها در سطح داخلی و خارجی پایه	۱۰۱	وجود شکستگی یا ترمیم در بدنه ، رأس و انتهای پایه
۱۰۷	عدم مسدودی رأس و شکستگی بخش قویی بخش فوقانی پایه	۱۰۲	* مشاهده ترک عمیق در سطح داخلی و خارجی پایه ها
۱۰۸	وجود انحراف و اعوجاج در پایه ها	۱۰۳	وجود پایه های مستعمل در محموله
۱۰۹	مشاهده آثار زنگ زدگی و روغن روی سطح پایه ها	۱۰۴	علم انطباق با شرایط کیفی و کمی مورد انتظار در سوراخ ها
۱۱۰	مخدوش بودن پلاک یا عدم انطباق وضعیت کیفی عالیم و نوشتار	۱۰۵	وجود رسوبات و سفیدک روی بدنه پایه

\* بررسی این آیتم‌ها در سطح داخلی پایه تا بخش قابل روئیت و به تشخیص دستگاه نظارت انجام می‌شود.

<p>نام و امضا و مهر دستگاه نظارت مقیم در محل پروژه یا نماینده فنی ابزار در مقصد</p>	<p>در صورت پذیرش پایه‌ها قابل پذیرش میباشند» ضروری است در صورت مشاهده عیوب و عدم تحويل پایه‌های معیوب، شماره سریال و کدینگ عیوب پایه‌ها به تفکیک در این محل درج گردد.</p>
---	---