



استاندارد MCCI - 3047 - Ver 1.0

دستور العمل نصب Indoor BTS

همکارانی که در تهیه و تدوین این سند مشارکت موثر داشته اند عبارتند از :

<u>آقایان</u>	<u>خانم ها</u>
1 - ابوالفضل سلمانی نژاد	1- زهرا پارسائی
2 - رزاق سلمانی	
3- محمد مال میر	
4 - اسدا... آقاخانی	
5 - محمد خدا بخش	
6- محمد رضا رمضانی	
7- صلاح الدین پرستگاری	

تیر 1385



دستور العمل نصب Indoor BTS

مقدمه : هدف از تدوین این دستور العمل ، ارائه مطالبی است که پیمانکاران نصب و اجرای سایتها و ناظرین با رعایت مواد آن حداقل های لازم استاندارد را برای ، ایمنی ، پایداری ، دوام و سرویس دهی مناسب سایت با توجه به رضایت کارفرما تامین نمایند ، بدیهی است در شرایط خاص و ویژه و جهت دست یابی به ، کیفیتهای بالاتر میتوان با انجام اقدامات اضافی با توافق کارفرما ، در بعضی موارد این استاندارد ، کارهای تکمیلی و بهتری رعایت نمود .

1- فرآیند عملیات اجرای سایت Indoor BTS شامل کارهای اساسی ذیل است :

در هر مرحله کلیه اصول فنی اجرایی و ایمنی و استانداردهای لازم باید رعایت گردد .

- تهیه طرح اسمی Nominal plan (معمولاً این فعالیت به صورت جامع توسط اداره کل طرح و مهندسی

یا پیمانکار عمومی در یک منطقه شهری وسیع تهیه و ارائه میگردد .)

- سایت یابی و تملیک سایت

- تدوین FSR

- تطبیق محل با FSR

- تهیه طرح اجرایی و جانمایی (شامل نقشه ها و طرحهای نصب : منطقه جغرافیایی - دکل و فونداسیون -

کانکس - گراندینگ - تجهیزات نیرو - جانمایی تجهیزات - کابل کشی - سکتور بندی - کابل کشی BTS

- برآورد تجهیزات - سیستم انتقال - نقشه فنس) کلیه این طرحها باید به تایید اداره کل طرح و مهندسی برسد .

- اخذ مجوزهای لازم و تأییدیه طرح و جانمایی (از مراجع ذیربط)

- تدارکات و حمل و نقل تجهیزات ، بررسی و مطالعه نقشه های فونداسیون و توصیه رعایت اصول ایمنی

- تسطیح ، لاشه چینی ، حفاری ، آرماتور بندی فونداسیون دکل و کانکس

- بتون ریزی فونداسیون دکل و کانکس

- نصب دکل و متعلقات

- اجرای گراندینگ (مطابق دستور العمل سیستم زمین) شماره MCCI-5001-VER1.2

- نصب کانکس (تدارک کانکس و جانمایی تجهیزات براساس مشخصات فنی) ، MCCI-10004/1-

MCCI-10004/4-VER104, 10004/3-VER104, MCCI-10004/2-VER104,

- نصب آنتن ، فیدر ، بست فیدر ، لیل گذاری ، کیت گراند (رعایت زاویه ، تیلت ، ارتفاع آنتن ، نوع آنتن)

- تأمین انشعاب برق AC سه فاز و مجوزهای مربوطه از اداره برق منطقه



- تهیه برق AC و DC و نصب منابع تغذیه (باتری - رکتیفایر شارژر - ACPDB و DCPDB) و راه اندازی کامل آن و آلامها (لیبل گذاری کلیه کابلها)
- نصب و راه اندازی indoor BTS (شامل نصب راک ، کابل کشی ها ، آلامهای خارجی ، کانکتورهای رادیویی ، و راه اندازی بر اساس دستور العمل شرکت سازنده BTS)
- نصب و راه اندازی سیستم انتقال (رادیو ، HDSL ، فیبر نوری و) و کابل کشی های مربوطه
- پاکسازی ، محوطه سازی و زیبا سازی
- نصب فنس - رنگ آمیزی و تهیه قفل مناسب
- انجام کلیه تستهای نصب و QA و PAT (mcci-3448-ver1.1 و mcci-3449-ver1.0)
- 2- متداول ترین انواع تیپ سایت های Indoor BTS بر اساس نوع دکل (و کانکس یا اتاق BTS) به قرار ذیل معرفی میگردند :
- در جدول ذیل ملاک اصلی تقسیم بندی نوع دکل است که در اجرای سایت ، اهم مسئولیتها و هزینه اجرا تاثیر قابل توجه دارد .

نوع تیپ	تیپ 1	تیپ 2	تیپ 3	تیپ 4	تیپ 5	تیپ 6	تیپ 7
نوع دکل	دکل مونوپل 36-30-24	دکل مهاری پشت بام	خود ایستا سه پایه Ss4, Ss3 60~48-42-36	دکل مونوپل در حیاط	دکل ICB	دکل روی بام تعادلی	دکل مهاری سریع نصب quick sites
مکان BTS	کانکس یا اتاق BTS	کانکس یا اتاق BTS	کانکس یا اتاق BTS	کانکس روی بام	کانکس یا اتاق BTS	کانکس یا اتاق BTS	کانکس یا اتاق BTS
نام طرح	Green filed	roof top	Green filed	roof top	Green filed	roof top	Quick site

- حالت های ترکیبی نادر دیگری وجود دارد که بخشی از آن در استاندارد سایت های roof top بیان شده است.
- 3- سایت یابی (SA) و تملیک سایت تابع استاندارد شماره www.mcistandard.ir به استاندارد شماره مشروحاً توضیح داده شده است .
- 4- اجرای فونداسیون بتون ریزی MCCI-3040-VER1.1 و نصب دکل تابع استاندارد MCCI-3020-VER1.0 و MCCI-3026-VERZ.90 و MCCI-3019-VER1.1 میباشد .
- 5- دستورعمل تهیه طرح اجرایی و جانمایی در استاندارد شماره مشروحاً ذکر شده است .



- 6- ابعاد حفاری فونداسیون دکل حجم بتون ریزی ، ابعاد و حجم و وزن میلگرد ابعاد فونداسیون زیر کانکس ، ابعاد پایه فنس براساس ،نوع دکل تایید شده و از کارخانجات دارای اعتبار براساس نقشه فونداسیون ارسالی از همان تولید کننده و با دقت در نوع انکربولتها (طبق مشخصات فنی دکل و کانکس) باید رعایت گردد ضمناً در نقشه‌های صفحات () و () نقشه فنس و فونداسیون زیر کانکس آمده است . (3 تیپ پیوست)
- 7- در اجرای فونداسیون دکل و کانکس و فنس، کلیه نکات دستور العمل شماره استاندارد ذکر شده در بندهای قبلی رعایت گردد و در موارد استثناء تنها با تایید کتبی ناظر کارفرما باید اقدام نمود .
- 8- استاندارد قید شده در بندهای قبلی در خصوص دستور العمل نصب دکل باید رعایت گردد .
(سایت www.mcistandard.ir)
- 9- اجرای گراندینگ سایت‌های indoor BTS با اجرای چاه گراند یا رد کوبی افقی و یا عمودی و اجرای رینگ و یا ترکیبی از حالتها مطابق دستور العمل اجرایی سیستم زمین شماره مورخ صورت می‌پذیرد و دست یابی به ،اهم سیستم زمین زیر 3 اهم حتی در فصول کم باران برای سایت‌های ماکرو الزامی است .
- 10- تهیه کانکس و تجهیزات پاور بر اساس مشخصات فنی شماره های قید شده در بندهای قبلی نقشه‌های پیوست و از تولید کنندگان دارای تاییدیه شرکت ارتباطات سیار صورت پذیرد .
- همچنین جانمایی و نصب تجهیزات داخل کانکس میبایست مطابق نقشه‌های جانمایی استاندارد مذکور اجرا شود
- 11- لیست تجهیزات داخل کانکس مطابق LOM پیوست مشخصات فنی مذکور در بند 10 کنترل شود و کلیه اقلام سالم در جای خود نصب و آماده سرویس باشند .
- 12- برای کانکس با مشخصات فنی مذکور وجود تنها یک کولر BTU18000 (و بالاتر) در هنگامی که تجهیزات منصوبه در باند 900 و 1800 توامأدر حال کار هستند کفایت مینماید ، لیکن در استانهای خاص و موارد استثناء بین پیمانکار و کارفرما میتواند مقررات دیگری در این خصوص رعایت گردد اما دلایل فنی و توجیهی آن باید به تأیید شرکت ارتباطات سیار برسد. (ضمناً تهیه و تأمین کولر هم باید از منابع مورد تأیید شرکت ارتباطات سیار باشد) .
- 13- نصب آنتن ، فیدر ، بست فیدر ، کیت گراند ، برچسب فیدر باید براساس دستور العمل نصب شماره مورخ عملی گردد .
- رعایت دستور العمل تولید کنندگان آنتن ، فیدر ، بست فیدر ، کیت گراند خصوصاً میزان خمش مجاز فیدر باید رعایت شود . و کلیه این اقلام باید از محل منابع مورد تایید شرکت ارتباطات سیار تامین و تدارک شوند .
- 14- در کلیه موارد اجرایی سایت باید طرحهای اجرایی و جانمایی و ظرفیت ها چنان در نظر گرفته شود که امکان توسعه آتی باند 900 در کلیه اجزاء سایت لحاظ گردد .



15- اتصال کابلهای گراند در فضای آزاد با کلمپ قوی و مناسب و در زیر خاک حتماً باید با جوش کدولد صورت پذیرد ، و اتصال کابلشو به کابل گراند با پرس کابلشو و با فرم مناسب و قوی کافی است و نیازی به لحیم کاری ندارد .

16- درسایت های Indoor BTS که بخشی یا تمام تجهیزات بصورت roof top اجرا می گردد . رعایت مواد استاندارد و دستورالعمل نصب سایت های roof top شماره مورخ موجود در سایت [www. mcistandar .ir](http://www.mcistandar.ir) الزامی می باشد .

17- مواردی که در اجرای سایتهای indoor BTS در این دستورالعمل ذکر نگردیده ، تابع استانداردهای شرکت ارتباطات سیار واقع در سایت [www. mcistandardad.ir](http://www.mcistandardad.ir) می باشد . همچنین سازندگان BTS نیز توصیه هایی در چگونگی نصب و راه اندازی BTS در جزوات و اسناد فنی ارائه نموده اند که اولویت بارعایت آن (تنها در مورد سخت افزار و نرم افزار راک BTS و اجزاء داخلی آن) می باشد .

18- در کلیه مراحل عملیات احداث سایت گروه اجرایی باید با حفظ حرمت مالکین و ساکنین و همسایگان و عابرین ، بدون آزار و آسیب به آنان به ادامه کار پردازد و در صورت وقوع خسارت احتمالی بسرعت نسبت به رفع آن اقدام نماید .

19- رعایت کلیه اصول ایمنی نصب و راه اندازی بر اساس دستور العمل شماره مورخ الزامی است و اگر در اثر قصور و یا اهمال در اجرای آن اصول به تجهیزات یا اشخاص خسارتی وارد شود پیمانکار و یا گروه اجرایی مسئول و متعهد به جبران آن می باشد .

20- گروه نصب و راه اندازی سایت indoor BTS در هنگام حمل و نقل و بالا بردن تجهیزات و مصالح با رعایت کلیه اصول ایمنی نباید خسارتی به تأسیسات شهری ، درختان فضای سبز ، عابرین و اشخاص ثالث وارد نمایند و در صورت وقوع چنین خساراتی ملزم به جبران آن هستند .

21- شرکتهای پیمانکار موظف به ، اجرای بیمه تمام خطر مسئولیت برای کلیه پرسنل در گیر در این فعالیت و همچنین بیمه درمانی نمودن افراد می باشند .

22- در حین انجام پروژه نصب در هر مرحله باید حمل ضایعات و نخاله به سرعت انجام پذیرد تا جمع شدن زباله و ضایعات باعث پشیمانی یا انصراف مالک و یا ممانعت اهل محل و یا انسداد مسیر راه آب شهری نگردد . پیمانکار و گروه اجرایی در صورت تخلف در این مورد موظف به جبران خسارت می باشد .

23- در صفحات پیوست نقشه های جانمایی تجهیزات ، نقشه فونداسیون کانکس و فنس با ابعاد دقیق ارائه شده است ، در شرایطی که پیمانکار یا گروه مجری نصب بدلیل شرایط خاص یا وجود موانع نیاز به تغییراتی در این



نقشه ها دارد ، باید با درج تغییرات و اعلام دلایل آن در نقشه های اجرایی و جانمایی و اخذ تأییدیه از ادارات ذیربط نسبت به ادامه کار اقدام نماید .

24- پیمانکار یا گروه نصب و راه اندازی موظف به اجرای دقیق طرح اجرایی و جانمایی تأیید شده هستند و چنانچه در فرآیند عملیات نیاز به ، تغییری در طرح اجرایی و جانمایی باشد پس از صورتجلسه مکتوب و تأییدیه ناظر معرفی شده کارفرما و تأییدیه طراحی می تواند تغییرات ضروری را اجرا نمایند .

25 پیمانکار موظف است هرگونه مغایرت و ناسازگاری در FSR با طرح جانمایی و اجرایی تأیید شده را به نماینده یا ناظر (رسماً معرفی شده) کارفرما اطلاع دهد و چنانچه اینگونه مغایرت ها باعث دوباره کاری و هزینه اضافی گردد این موارد در گزارش مکتوب پیمانکار به کارفرما دقیقاً و مشروح بیان شده و کسب تکلیف گردد .

26- استفاده از روشهای سایت سریع نصب quick site که با indoor BTS تجهیز می گردند هم تابع این دستورالعمل و هم تابع استاندارد شماره مورخ سایت های سریع نصب (quick site) می باشد

27- در ساختمانهایی که دارای اسکلت فولادی و یا بتنی هستند و یا در سایت هایی که در مجاورت سایت ها صدا و سیما یا مراکز مخابراتی احداث می شوند ، اتصال هادی میانی رینگ گرانند به گرانند ساختمان یا سایت صدا و سیما و یا فونداسیون اصلی ساختمان جهت کاهش اهم سیستم زمین و هم پتانسیل شدن بسیار مفید است و توصیه می گردد .

28- دراندازه گیری مقدار اهم سیستم زمین ، کل گرانندینگ بهم پیوسته شامل مجموعه گرانند چاه ، رینگ ، رد ، کانکس ، فنس ، فونداسیونها و تجهیزات متصل بهم ملاک اندازه گیری زیر 3 اهم سایت های ماکرو BTS قرار گیرد و ایزوله نمودن بعضی از این تجهیزات در زمان اندازه گیری اهم سیستم زمین ضروری نیست .

29- در عملیات اجرایی احداث سایت چنانچه تخریبی در ساختمان ، معابر ، پارکها و خیابان صورت پذیرد ، پیمانکار یا گروه مجری موظف به ترمیم آن مطابق وضعیت قبلی و یا بهتر از آن هستند .



(تذکرات زمانبندی)

1- زمانبندی اجرای احداث سایت indoor BTS بر اساس تیپ های مذکور در بند 2- مطابق جدول ذیل می باشد :

تیپ 1 تا 4 و 6	تیپ 5 (ICB)	تیپ (7) quick site
35 روز (تا 36 متری)، 45 روز 42 متری و بالاتر	3 روز (ICB)	3 روز

2- در اجرای فونداسیون در هوای بسیار سرد و یخ بندان پیمانکار موظف به پوشش دادن محوطه عملیات و تأمین دمای مناسب بتن ریزی است و نباید بدلیل بارندگی و سرما عملیات احداث سایت با تأخیر مواجه گردد . (استفاده از ضدیخ بتن مطابق دستورالعمل پیوست رعایت گردد) .

3- زمانهای تأخیر کارفرما در پاسخ و صدور تأییدیه و زمانهایی که بهر طریق در توان و قدرت پیمانکار نیست مثل عواملی چون ممانعت یا عدم پاسخ سازمانهای دولتی باذکر مستندات قابل قبول جزء تأخیرات موجه به حساب می آیند

لازم به یادآوریست کلیه تجهیزات نصب شده در سایت BTS باید دارای تأییدیه شرکت ارتباطات سیار باشد .



ضوابط فنی مربوط به فونداسیون

- 1- تمام عملیات ساختمانی باید مطابق با نشریه 55 سازمان برنامه و بودجه (شرایط فنی عمومی ساختمان) انجام پذیرد .
 - 2- میزان آب مصرفی در بتن ، نوع سیمان و نوع سنگدانه های آن مطابق طرح اختلاط استاندارد مآخوذه از نشریه فوق و یا سایر آئین نامه های معتبر بتن باشد . (ACI – 211-89) و یا (BSRoad Note No.4)
 - 3- برای جلوگیری از ایجاد ترکهای سازه ای در بتن ، بین فونداسیون دکل و BTS درز سازه ای (Construction joint) الزامی است . این درز می بایست بوسیله پرکننده مناسب (Filler) پر شود .
 - 4- عملیات بتن ریزی مطابق ضوابط استاندارد صورت پذیرد . از پرتاب بتن اجتناب شود و حداکثر فاصله ریزش بتن به داخل قالب 50 سانتیمتر باشد .
 - 5- در شرایط آب و هوایی خاص (خارج از محدوده 35 → 4 و یا هنگام بارش شدید باران و یا وزش باد شدید) با استفاده از تمهیدات مناسب و مواد مضاف مناسب کیفیت بتن مطابق با ضوابط تضمین گردد .
 - 6- پس از ریختن بتن حداقل تا 3 روز عملیات مراقبتی به منظور عمل آوردن بتن الزامی است (curing) . همچنین بارگذاری روی بتن باید طبق استاندارد گیرایی بتن و متناسب با شرایط آب و هوایی باشد . بدین منظور می بایست با اتخاذ تدابیر مناسب رطوبت و دمای بتن در این مدت مطابق ضوابط حفظ گردد .
 - 7- میلگردهای مورد استفاده در فونداسیون می بایست تمیز و عاری از هرگونه آلودگی و زنگ زدگی باشد . و پوشش مناسب بتن بر روی میلگردها مطابق ضوابط الزامی است .
 - 8- در مناطقی که دارای خاک ویژه می باشند (خاکهای سولفاتی مانند آنچه در مناطق جنوبی کشور وجود دارد) سیمان الزاماً می بایست از نوع تیپ 5 و یا سیمانهای پوزلانی اختیار شود . در چنین مناطقی معمولاً آب نیز حاوی یون سولفات می باشد بنابراین تهیه آب مناسب برای ساخت بتن الزامی است .
 - 9- عملیات تراکم بتن (vibration) برای رسیدن به یک مخلوط منسجم و عاری از حباب های هوا در ساخت بتن رعایت گردد . باید توجه کرد که ویریه بتن در صورتی که بیش از حد استاندارد ادامه یابد سبب آب انداختن و یا جدا شدن دانه ها می شود .
- شایان ذکر است موارد فوق خلاصه ای از ضوابط استاندارد تهیه بتن و مسایل سازه ای فونداسیون می باشد و پیمانکاران می بایست اطلاع کافی از علم تکنولوژی بتن داشته و با بکاربردن تمام ضوابط محصولی با کیفیت ارائه دهند .