



استاندارد MCCI - 3033 – Ver 1.0

دستورالعمل نصب و اجرای
ایستگاه های BTS پشت بامی

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

خانم ها

آقایان

۱- اسدا... آقاخانی

۲- کیخسرو خسرویان

۲- صلاح الدین پرستگاری

۳- مهدی صباغی

۴- کوروش پورابراهیم

۵- محمد خدابخش

۶- محمد مالمیر

تیر ۱۳۸۶



دستور العمل نصب و اجرای سایت های Roof top BTS

مقدمه :

هدف از تدوین این دستورالعمل، ارائه مطالبی است که پیمانکاران نصب و اجرای سایت ها با رعایت مواد آن حداقل های لازم استاندارد را برای، ایمنی، پایداری، دوام و سرویس دهی مناسب سایت با توجه به رضایت کامل مالک ساختمان، اجرا نمایند، بدیهی است در شرایط خاص و ویژه متخصصین عمران و طرح و مهندسی با توجه به ویژگی های ساختمان و نوع کاربری آن می توانند با انجام کارهای اضافی از جمله زیبا سازی، سایتی با کیفیت های بالاتر تحویل شبکه نمایند.

۱- فرآیند عملیات اجرای سایت Roof top بقرار ذیل است که در هر مرحله کلیه اصول فنی، اجرایی و ایمنی و استانداردهای لازم باید رعایت گردد: بررسی FSR - تطبیق محل با fsr- طرح اجرایی - اخذ مجوزها - تدارکات - حمل و نقل تجهیزات - کنده کاری - شاسی کشی - ترمیم ایزولاسیون و رنگ کاری - نصب دکل - نصب کانکس یا BTS نصب الکتریکال (آنتن، فیدر، ... منابع تغذیه) اجرای گراندینگ - نصب BTS و سیستم انتقال - تامین برق AC - راه اندازی - QA - PAT پاکسازی محوطه و زیبا سازی .

تبصره: یک سایت پشت بامی عموماً شامل اجزای زیر است: فونداسیون و شاسی کشی، دکل و متعلقات، BTS، سایه بان، روشنایی، لدر کابل، گراندینگ، تابلوی DC-AC، جعبه کنتور، منابع تغذیه، سیستم انتقال رادیویی یا HDSL، نردبان دسترسی.



۲- اطلاع از سوابق ساخت بنا، نقشه های ساخت، نوع اسکلت، مصالح و تاییدیه های آن از جمله داشتن برگه جواز یا پایان کار، جهت طرح ریزی یک سایت جدید Roof top ضروری است و در غیر این صورت در هنگامی که مالک بنا با اطمینان اطلاعاتی در اختیار مجری قرار میدهد، (در صورت تدوین صورتجلسه و امضاء و تایید یک مهندس عمران) استناد به آن اطلاعات مادام که خلاف آن ثابت نشده قابل قبول است. در اولین مراحل انتخاب سایت حضور مهندس عمران و تایید ایستایی ساختمان الزامی است.

۳- مجری یا پیمانکار با توجه به تطبیق محل سایت در نقطه نهایی شده در FSR و تطابق Lat و Long و بررسی این موضوع بایک GPS، باید شروع به انجام عملیات اجرایی با هماهنگی ناظر مربوطه نماید

۴- استفاده از روشهای احداث سایت با شاسی کشی یا پلاتفرم سبک پشت بامی هر دو قابل قبول است، محاسبه ضریب اصطکاک بین پایه های پلاتفرم و کف بام بنحوی باشد که ضریب اطمینان ۱/۵ برای عدم لغزش در شرایط زمین لرزه رعایت گردد. (مطابق آیین نامه ۲۸۰۰).

۵- احداث سایت Roof top به روش شاسی کشی با پلانهای T، H، I، II، I، □، △ متکی به سرستونها باید با رعایت استانداردهای جوشکاری (استاندارد ایران ۲۷۹۵ و 14.4-77-ansi / aws) برای ساختمانهای با اسکلت فولادی و همچنین رعایت استاندارد ساختمان (آیین نامه بتون ایران و آیین نامه ۲۸۰۰) انجام شود.

۶- در ساختمانهای با اسکلت بتون آرمه، اجرای شاسی کشی با عریان نمودن میلگردهای اصلی از سرستون و اجرای فونداسیون با درگیری مطمئن و پایدار میلگردهای فونداسیون جدید به ستون اصلی، به روش قلاب و یا دیگر روشهای استاندارد عملی میگردد و پس از اجرای فونداسیون، شاسی کشی به روش جوشکاری یا پیچ و مهره ای و یا دیگر روشهای استاندارد با پلانهای T، H، I، II، I، □، △ قابل اجراست.



- ۷- در ساختمانهای با اسکلت فلزی انتقال بارهای شاسی به سر ستونها باید حتما با اضافه کردن سر ستون با پروفیل های متناسب با همان ستون تا زیر شاسی ها با جوشکاری و پلیت گذاری مناسب انجام پذیرد.
- ۸- حتی المقدور از انتخاب سرستونهایکه در جوار آبروی ساختمان قرار دارند به جهت تخریب ایزولاسیون پرهیز شود .
- ۹- شاسی یا پلت فرم میبایست قابلیت تحمل بار دستگاههای ۹۰۰ و ۱۸۰۰ را داشته باشد علاوه بر آن برای تغییرات ارتفاع یا swap در آینده در نظر گرفتن ۱۵٪ اضافه بار در محاسبات الزامی است.
- ۱۰- حتی المقدور محل انتخاب سایت (شاسی کشی یا پلاتفرم) در پشت بام بگونه ای باشد که به مرکز ثقل کل بام نزدیک باشد.
- ۱۱- اجرای شاسی کشی متکی به پل یا تیر ساختمان قابل قبول نیست مگر در موارد استثنا، که باید شرکت مجری با ارائه محاسبات پایداری، توسط مهندسی ناظر دارای مهر سازمان نظام مهندسی ایمنی، پایداری و استقامت عملیات و ساختمان را تضمین نماید نصب پای مهارادر دکلهای مهاری و همچنین دستکها در دکلهای پل پشت بامی بر روی تیرها که از لحاظ مقاومتی جوابگو باشد بلامانع می باشد.
- ۱۲- تیر آهن مصرفی شاسی کشی باید تیر آهن استاندارد I و در سایزهای متناسب با فاصله دهانه ها انتخاب گردد
- ۱۳- در اجرای فونداسیون شاسی ها در مورد اسکلت بتونی یا فولادی ابعاد بتون ریزی سر ستونها از ابعاد مقطع ستونها نباید بیشتر از ۱۰ cm تجاوز نماید و ارتفاع لازم برای این فونداسیون از کف بام ۲۰ سانتیمتر باشد.
- ۱۴- کلیه تیر آهن های شاسی کشی باید رنگ آمیزی و یا گالوانیزه گرم شوند تا در شرایط محیطی رطوبت و بارندگی برای سالهای طولانی (حداقل ۲۵ سال) عدم خوردگی و زنگ زدگی را تضمین نماید .



۱۵- برای شهرهای بندری و جزایر ایران که میزان رطوبت و بارش قطرات نمکی به اسکلت شاسی زیاد است گالوانیزه گرم الزامی است.

۱۶- در کاربرد پلاتفرم سبک پشت بامی میزان فشار وارد بر سطح پشت بام باید توسط طراح یا سازنده (برای یک طرح واحد ، یکبار برای همیشه) با ارائه محاسبات دقیق و استدلال ، بدون مشکل سازشدن برای بام خانه و سهولت نگهداری تشریح گردد .

۱۷- جهت سایت های Rooftop استفاده از (BTS (Outdoor و یا کانکس های سبک منفصل ارجحیت دارد و کانکس سنگین متصل حتما" باید روی شاسی کشی متکی بر ستون های اصلی ساختمان اجرا گردد.

۱۸- انواع حالتهای تیب سایتهای Roof top بقرار ذیل است :

عوامل اصلی	تیپ ۱	تیپ ۲	تیپ ۳	تیپ ۴	تیپ ۵	تیپ ۶	تیپ ۷	تیپ ۸
نوع دکل یا سازه آنتن	مهاری (بام)	پل ۶ متری (بام) دستک دار	آنتن دیواری	آنتن لب بامی	دکل تعادلی (بامی)	دکل سبک AL دستک دار (بام)	دکل مونوپل (حیاط)	دکل مهاری (بام)
نوع BTS	Outdoor (بام)	Indoor (بام)	Indoor (بام)	Indoor (بام)	Outdoor (حیاط)	Outdoor BTS	Outdoor (بام)	Indoor
نوع کانکس		کانکس منفصل (بام)	کانکس منفصل (بام)	کانکس منفصل (بام)				کانکس (حیاط)
شاسی کشی یا پلاتفرم سبک	با شاسی کشی (بام)	با شاسی کشی (بام)	با شاسی کشی (بام)	با شاسی کشی (بام)		پلاتفرم سبک (بام)	پلاتفرم سبک (بام)	



حالت‌های دیگری وجود دارد که از ترکیب عوامل اصلی فوق حاصل می‌شود. برای هر گونه نوآوری که سرعت عمل احداث سایت را بالا برده، باعث بهبود عملیات شود و استانداردهای ایمنی و فنی را رعایت نماید، استقبال می‌شود.

۱۹- در بامهایی که فاقد جان پناه هستند و امکان اجرای رینگ گرانند وجود ندارد، لازم است بجای اجرای رینگ گرانند پشت بام، از اتصال گرانند به اسکلت فولادی و یا بتنی استفاده گردد و ضمن اجرای الکتروود زمین (چاه یا رد) اتصال میله برقگیر دکل یا پل ها از طریق هادی میانی به الکتروود زمین (چاه یا رد) عملی گردد.

۲۰- موارد دیگر در اجرای سایتهای Roof top که در این دستور العمل ذکر نگردیده، تابع استانداردهای شرکت ارتباطات سیار می باشد: (مثل دستور العمل نصب آنتن و فیدر - دستور العمل نصب دکل ها - دستور العمل ایمنی - دستور العمل اجرای سیستم زمین - دستور العمل نصب out door BTS و ...).

۲۱- در حین انجام پروژه در هر مرحله باید حمل ضایعات و نخاله به سرعت انجام پذیرد تا جمع شدن زباله باعث پشیمانی یا انصراف مالک و یا باعث خدشه دار شدن ایمنی یا انسداد مسیر راه آب پشت بام نگردد.

۲۲- در هنگام بالابردن تجهیزات کلیه اصول ایمنی برای افراد و تجهیزات و ساختمان رعایت گردد و اگر در نتیجه نیاز به فعالیتی، تخریبی در بخشی از ساختمان صورت می پذیرد باید مشابه قبل یا بهتر از حالت اولیه ترمیم گردد.



۲۳- در کلیه مراحل عملیات احداث سایت گروه اجرایی باید با حفظ حرمت مالکین و ساکنین خانه ، باعث ناراحتی آنان نگردند و در صورت ناراحتی مالکین یا ساکنین و همسایگان ، به سرعت نسبت به رفع آن اقدام نمایند .

۲۴- در صورت لزوم به کنده کاری کف بام یا برای عریان نمودن سرستونها ، یا تخریب بخشی از جان پناه در اولین فرصت بعد از پایان کارنسبت به باز سازی مجدد جان پناه مطابق وضع موجود ومشخصات فنی و ترمیم ایزولاسیون ساختمان به میزان حد اقل ۵۰ سانتیمتر از لبه فونداسیون در پیرامون آن مطابق ایزولاسیون یا ایزو گام قبلی اجرا گردد، رعایت شیب آبرو ساختمان الزامی است ونباید اقدامات ترمیمی پیمانکار باعث جمع شدن موضعی آب گردد.

a. اجرای ماهیچه بتنی درپیرامون فونداسیون ها به ابعاد ۱۰*۱۰ با زاویه ۴۵ درجه الزامی است.(جهت جلوگیری از ایجاد ترک در ایزولاسیون).

b. برای جلوگیری از شکستگی در ایزوگام اصلی فونداسیون سطوح اجرایی بتن فونداسیون ها و سایر مقاطع بایستی عاری از ناهمواری ، رطوبت و گرد و غبار وهرگونه مواد اضافی باشد تا ایزو لاسیون یا ایزوگام بدرستی انجام شود و رعایت دمای مناسب فعالیت لحاظ گردد.

۲۵- چون تکمیل عملیات احداث سایت زمانبر است ، در هر روز پس از پایان کار باید روی قسمتهایی که ایزولاسیون آن تخریب شده با نایلون پوشانده شود (ایزولاسیون موقت) . تا در صورت بارندگی و یا نشتی آب از کولر ، آب به درون سقف خانه نفوذ نکند و خطرات بعدی ایجاد ننماید .اجرای گرده ماهی با ملاط ماسه و سیمان به ارتفاع ۱۰ سانتیمتر در پیرامون نقاط حفاری شده و حداقل به فاصله ۲۰ سانتیمتر جهت جلوگیری از نفوذ آب و بارندگی به سطوح عملیاتی الزامی است.



۲۶- پس از انجام عملیات ترمیم و بازسازی قسمت های تخریب شده باید رعایت هم شکلی بافت ساختمان و بازسازی نمای ساختمان مطابق حالت اولیه، زیبا سازی و تکمیل و رنگ آمیزی های ضروری انجام شود. در نصب آنتن های دیواری حتی الامکان رنگ آمیزی رادوم آنتن مطابق نمای موجود صورت پذیرد.

۲۷- کابل کشی یا فیدرکشی که از جلوی نمای ساختمان و از روی دیوار صورت میگردد باید در قالب لوله خرطومی فلزی یا داکت گالوانیزه یارنگ کوره ای، بصورت زیبا، خوش فرم و هماهنگ با نمای ساختمان عملی گردد

۲۸- در سایت های Roof top که نیاز به لدر کشی است باید دقت نمود که پایه های لدر باعث تخریب ایزوگام یا آسفالت پشت بام نشود و لدر کشی مزاحمتی برای دسترسی به تاسیسات گرمایشی و سرمایشی یا دیگر لوازم منصوبه مالکین یا ساکنین ایجاد ننماید. تجهیزات لدر از طریق کابل گراند به سیستم گراندینگ متصل شود. ارتفاع لدر از سطح پشت بام حدود ۴۰ سانتیمتر باشد مگر در سایت هایی که موانع اجرایی پیش رو باشد بدیهی است که فیدر در تمام حالت های اجرایی از زیر لدر توری دار عبور داده می شود.

۲۹- در بامهای فاقد جان پناه و فاقد رینگ گراند در صورتیکه مهارهای دکل مهاری پشت بامی از طریق سر ستونها و یا پل اجرا شده و با فونداسیون اصلی ساختمان که حکم رینگ گراند را دارد اتصال داشته باشد، اتصال جداگانه ای از طریق کابل گراند برای مهارهای مختلف لازم نمی باشد در غیر اینصورت اتصال از طریق کابل گراند به اسکلت فلزی ساختمان صورت پذیرد.

۳۰- حتی المقدور در بندهای فوق برای اجرای سایت باید طرحها و عملیات اجرایی و ظرفیتهای چنان در نظر گرفته شود که امکان توسعه باند ۱۸۰۰ مگاهرتز در کلیه اجزاء سایت لحاظ گردد.



- ۳۱- سایه بان: در سایت های rooftop که از BTS های Out door استفاده شده اجرای سایه بان الزامی است ، این سایه بان باید بوسیله پیچ و مهره به شاسی متصل گردد، و دارای اسکلت یا فریم مناسب با وزن سقف و میزان بارش برف در منطقه باشد، سقف سایه بان از ورق موجدار استاندارد گالوانیزه باشد و ورق موجدار باید با کرپی هایی با فواصل مناسب (حدود ۳۰ سانتیمتر) به فریم اتصال یابد.
- ۳۲- سایه بان با ستونهایی از قوطی و بصورت پیچ و مهره ای و قابل باز شدن ، با سطح پوششی ۲*۳,۵ متر، با شیب حدود ۵٪ در جهت پشت BTS ها ترجیحا اجرا گردد، در بامهایی که این سطح پوششی از طرف مالک مجاز نیست در حد مقدرات و با اجازه مالک ساختمان هر چه نزدیک تر به سطح پوششی ذکر شده اقدام شود.
- ۳۳- ماکزیمم ارتفاع سایه بان در شیب کم آن ۲۵۰ cm از روی شاسی کشی محاسبه گردد.
- ۳۴- نردبان دسترسی در سایت هایی که برخی از تجهیزات مثلا دکل روی خرپشته قرار دارد ، باید تامین گردد این نردبان دسترسی باید دارای پله هایی از لوله و با عرض حداقل ۳۰ cm باشد ، در صورتی که مالک اجازه نصب نردبان ثابت را ندهد باید این نردبان متحرک طراحی شود و پس از عملیات اجرایی باز شود.