

مقدمه فنی و استراتژی اجرایی ویرایش ۵ مبحث ۱۹ در سال اول

ویژه گروه ساختمانی «ج+»؛ متراژ زیربنا بین ۳۰۱ تا ۵۰۰ مترمربع، ۶ تا ۱۰ سقف و یا بیش از ۳۰ واحد

■ بخش اول: شرح الزامات کلی - سال اول اجرای ویرایش ۵ (۱۴۰۴/۱۰ تا ۱۴۰۵/۱۰)

۱. مشخصات و گروه‌بندی پروژه

- گروه ساختمان: طبق ماده ۱۲ آیین‌نامه اجرایی، این ساختمان در گروه «ج» قرار می‌گیرد؛ اما به دلیل عبور از حد نصاب ۳۰ واحد یا ۳۰۰۰ متر زیربنا، وارد محدوده الزامات کنترلی اجباری می‌شود.
- حد مجاز مصرف انرژی: در اقلیم کرج (3B)، این ساختمان باید رده انرژی D را پاس کند حد مجاز جهت کسب رده انرژی D برابر با ۱۲۰ کیلووات ساعت بر مترمربع در سال است. با افزایش متراژ و تعداد واحد، «ضریب سطح به حجم» تغییر کرده و حساسیت روی اتلاف‌های سیستمی (موتورخانه و هواپندی) دوچندان می‌شود.

۲. تحلیل معافیت‌ها و سامانه‌های فعال برای مساحت بیش از ۳۰۰۰ مترمربع و یا بیش از ۳۰ واحد

- سامانه پایش و اندازه‌گیری - فعال (اجباری): به دلیل تعداد واحدهای بالای ۳۰ یا متراژ بالای ۳۰۰۰، نصب کنتورهای تفکیکی و سامانه مانیتورینگ انرژی الزامی است (۱۲۰ امتیاز وارد مخرج کسر می‌شود).
- مدیریت هوشمند ساختمان (BMS) پایه: فعال (اجباری). کنترل هوشمند موتورخانه و روشنایی مشاعات در این متراژ اجباری است (۷۷ امتیاز وارد مخرج کسر می‌شود).
- انرژی‌های تجدیدپذیر (خورشیدی): غیرفعال (معافیت موقت). طبق پله‌بندی اجرای مبحث ۱۹، الزام فوتوولتائیک معمولاً برای ساختمان‌های بالای ۵۰۰۰ متر است (۶۰ امتیاز در سال اول از مخرج کسر حذف می‌شود).
- تست نشت هوا: معافیت از تست دستگاهی (Blower Door) همچنان برقرار است، اما بازرسی چشمی به دلیل تعدد واحدها و داکت‌ها، بسیار سخت‌گیرانه‌تر خواهد بود.

۳. الزامات کلیدی و چالش‌های فنی

در این گروه، فیزیک ساختمان با چالش‌های جدی‌تری روبروست:

- اثر دودکشی (Stack Effect) حاد: در ساختمان‌های بالای ۳۰ واحد، تعداد رایزرها و کانال‌های مشترک (فاضلاب، ونت، اگرزاست) زیاد است. این مجاری مثل لوله‌های مکش بزرگ عمل کرده و هوای گرم را از واحدها به خارج پرتاب می‌کنند. هواپندی داکت‌ها در هر سقف الزامی است.
- پل‌های حرارتی در اسکلت حجیم: به دلیل بارهای سازه‌ای در ساختمان‌های بزرگ، ابعاد ستون‌ها و دیوارهای برشی بسیار زیاد است. عدم عایق‌کاری این سطوح بتنی، میانگین مقاومت حرارتی پوسته را به شدت کاهش داده و باعث مردودی قطعی می‌شود. (حداکثر مقدار مساحت پل حرارتی مجاز در پوسته خارجی ۵٪ سطح پوسته هر جداره می‌باشد)

۴. استراتژی امتیازدهی (نرمال‌سازی در مخرج ۹۴۰)

- وضعیت امتیازات: تنها ۶۰ امتیاز (تجدیدپذیر) برای سال اول، غیرفعال است.
- مخرج کسر: در این گروه، مخرج کسر در فرمول نرمال‌سازی به عدد ۹۴۰ می‌رسد.
- ریسک نمره: وقتی مخرج کسر ۹۴۰ است، برای کسب نمره ۹۰۰، شما باید ۹۶٪ از تمام امتیازات معماری، مکانیک، برق، پایش و BMS را کسب کنید. یعنی حاشیه خطا تقریباً به صفر رسیده است. کوچک‌ترین ضعف در پنجره یا عایق، نمره را به زیر ۹۰۰ می‌کشانند.

■ بخش دوم: جداول تفصیلی چک‌لیست (مخصوص گروه «ج+» - ۳۰۰۱ تا ۵۰۰۰ متر یا بیش از ۳۰ واحد)

جدول پ ۱-۵: خلاصه امتیازات (وضعیت فعال/غیرفعال برای گروه ج)

ردیف	بخش	امتیاز پایه	وضعیت در گروه «ج»
۱	پوسته خارجی (معماری)	۳۰۷	فعال
۲	تأسیسات مکانیکی	۲۴۰	فعال
۳	تأسیسات الکتریکی	۱۹۶	فعال
۴	انرژی‌های تجدیدپذیر	۶۰	غیرفعال (الزام از سال دوم اجرا به بعد)
۵	سامانه پایش (Metering)	۱۲۰	فعال (اجباری)
۶	مدیریت هوشمند (BMS)	۷۷	فعال (اجباری)
کل	مجموع امتیازات مبنا	۱۰۰۰	مبنای نرمال‌سازی: ۹۴۰

جدول پ ۲-۵: جزئیات پوسته خارجی

زیر بخش	آیتم مورد ارزیابی	امتیاز	توضیحات اجرایی (سخت‌گیرانه)
۱-۵-۱۹	پوسته غیرنورگذر	۱۰۵	مجموع مقاومت حرارتی سطوح کدر.
	عایق‌کاری دیوارها	۵۲	کسب امتیاز کامل و رعایت حداقل مقاومت حرارتی برای دیوارهای خارجی طبق جدول ۱-۵-۱۹ مبحث ۱۹
	عایق‌کاری سقف بام	۳۵	رعایت حداقل مقاومت حرارتی بام طبق جدول ۱-۵-۱۹
	عایق‌کاری کف (روی پیلوت)	۱۸	رعایت حداقل مقاومت حرارتی کف طبق جدول ۱-۵-۱۹
	پوسته غیرنورگذر	۱۰۵	با حداکثر ۵۰٪ مساحت هر جداره در روش طراحی تجویزی
۲-۱-۵-۱۹	پوسته نورگذر (پنجره)	۹۳	رعایت الزامات جدول ۲-۵-۱۹ و استاندارد ۱۹۷۹۵
	ضریب انتقال حرارت (U)	۳۳	رعایت الزامات جدول ۲-۵-۱۹ و استاندارد ۱۹۷۹۵
	ضریب بهره خورشیدی (SHGC)	۶۰	رعایت الزامات جدول ۲-۵-۱۹ و استاندارد ۱۹۷۹۵ از سال دوم
۳-۱-۵-۱۹	هوابندی و نشث هوا	۱۰۹	درزگیری داکت‌ها، رایزرها و درب‌های هوابند.
جمع کل	امتیاز بخش پوسته	۳۰۷	-

جدول پ ۳-۵: جزئیات تأسیسات مکانیکی (تمرکز بر پکیج و عایق‌کاری لوله‌ها)

کد ردیف	موضوع مورد ارزیابی	امتیاز کل	الزامات اجرایی برای کسب امتیاز (سطح سخت‌گیرانه)
۱۹-۵-۱-۲	سامانه تولید (گرمایش و سرمایش)	۱۰۰	
۵-۲-۱-۱	راندمان تجهیزات (دیگ/چیلر)	۶۰	فقط دیگ‌های چگالشی (Condensing) یا دیگ‌های ۳-پاس با راندمان بالای ۹۲٪. (دیگ‌های معمولی امتیاز نمی‌گیرند).
۵-۲-۲-۱	طراحی و انطباق ظرفیت	۴۰	ارائه دفترچه محاسبات تایید شده + استفاده از مشعل‌های مدولار (نه مرحله‌ای) جهت انطباق دقیق بار.
۱۹-۵-۲-۲	سامانه توزیع (لوله و عایق)	۸۰	
۵-۲-۱-۲	عایق‌کاری شبکه توزیع	۴۰	الزام: عایق الاستومری با ضخامت حداقل ۲۵ تا ۳۲ میلی‌متر برای کلیه لوله‌های داکت و موتورخانه (مطابق جدول ضخامت مبحث ۱۹).
۵-۲-۲-۲	بالانسینگ و پمپ‌ها	۴۰	الزامی: نصب شیرهای بالانسینگ اتوماتیک (PICV) در هر رایزر + استفاده از پمپ‌های دور متغیر (Inverter) با شاخص EEI پایین.
۱۹-۵-۳-۲	سامانه کنترل و بهره‌برداری	۶۰	
۵-۲-۱-۳	کنترل مستقیم محیطی	۳۰	نصب اجباری شیرهای ترموستاتیک (TRV) روی تمام رادیاتورها + ترموستات جداری برای پمپ‌های سیرکولاسیون.
۵-۲-۳-۳	سامانه هوشمند موتورخانه	۳۰	تجهیز موتورخانه به کنترلر مرکزی هوشمند (سنسور دمای خارج) جهت تغییر خط‌مشی دمای (Heating Curve).
جمع	امتیاز کل بخش مکانیک	۲۴۰	کسب این ۲۴۰ امتیاز، کلید اصلی جبرانِ مخارجِ کسر ۹۴۰ است.

ملاحظات راهبردی در طراحی و نظارت بر تأسیسات مکانیکی (گروه ج پلاس):

۱. الزام ارائه محاسبات ضخامت بحرانی عایق: در ساختمان‌های این رده، برخلاف گروه‌های ساختمانی کوچک‌تر، صرف‌اجرای عایق حرارتی

ملاک کسب امتیاز نیست. طبق پیوست ۵، تخصیص ۴۰ امتیاز بخش شبکه توزیع منوط به ضمیمه نمودن دفترچه محاسبات «ضخامت بحرانی عایق» بر اساس قطر لوله‌ها و دمای سیال عامل است. در صورت عدم تطابق ضخامت اجرایی با استانداردهای مبحث ۱۹، این امتیاز در فرمول نرمال‌سازی لحاظ نگردیده و منجر به افت شدید نمره کل خواهد شد.

۲. تضمین تعادل هیدرولیکی با نصب شیرهای بالانسینگ: با توجه به ارتفاع ساختمان و تعدد واحدها (بیش از ۳۰ واحد)، افت فشار در

طبقات فوقانی و عدم توزیع عادلانه دبی جریان حرارتی، از چالش‌های اصلی سیستم‌های مرکزی است. مبحث ۱۹ در این گروه، ۴۰ امتیاز بخش توزیع را مستقیماً به «تعادل هیدرولیکی» گره زده است. عدم پیش‌بینی شیرهای بالانسینگ اتوماتیک (PICV) در پای رایزرها، منجر به از دست رفتن ۱۷٪ از کل امتیازات بخش مکانیک و شکست در احراز رده انرژی می‌گردد.

۳. ارتقای رده انرژی تجهیزات (تله راندمان): در پروژه‌هایی با زیربنای بالا، به دلیل بزرگ بودن مخارج کسر نرمال‌سازی (عدد ۹۴۰)،

حساسیت نمره نهایی به راندمان تولید به شدت افزایش می‌یابد. کسب ۶۰ امتیاز بخش تولید، صرفاً با استفاده از تجهیزات دارای «رده انرژی A» (مانند دیگ‌های چگالشی یا سیستم‌های کسکید) امکان‌پذیر است. استفاده از تجهیزات با راندمان پایین، موجب افت نمره کل به زیر حد نصاب ۹۰۰ و عدم صدور تأییدیه پایان کار خواهد شد.

۴. پیوستگی عملکردی با سامانه پایش: در ساختمان‌های بیش از ۳۰ واحد، سامانه پایش و زیرپایش انرژی (با ۱۲۰ امتیاز فعال) (از حالت

داوطلبانه خارج و الزامی شده است. نصب انرژی‌مترها و کنتورهای فرعی نه تنها برای کسب امتیاز مستقل پایش، بلکه به عنوان ابزار صحنه‌گذاری بر عملکرد بهینه بخش مکانیک (تولید و توزیع) در بازرسی‌های مرحله‌ای و نهایی الزامی است. عدم استقرار این سامانه، منجر به کسر امتیازات مرتبط در هر دو بخش مکانیک و پایش خواهد شد.

جدول پ ۴-۵: جزئیات تأسیسات الکتریکی

کد ردیف	زیربخش و موضوع مورد ارزیابی	امتیاز کل	الزامات و جزئیات اجرایی (مطابق ویرایش ۵)
۱۹-۵-۱-۳	سامانه انتقال و توزیع انرژی	۹۲	
۵-۱-۳-۱	کاهش تلفات در شبکه توزیع	۴۶	محاسبه دقیق مقاطع کابل‌ها جهت محدودسازی افت ولتاژ به حداکثر ۳٪ در دورترین مصرف‌کننده و استفاده از شینه (باس داکت) در رایزرهای اصلی.
۵-۱-۳-۲	اصلاح ضریب توان و مدیریت توان راکتیو	۴۶	نصب بانک خازنی اتوماتیک در تابلوی مشاعات جهت نگهداشت $\cos \phi$ بالای ۰.۹۵ (با توجه به بار سلفی پمپ‌ها و موتورهای آسانسور)
۱۹-۵-۳-۲	سامانه روشنایی (بهره‌وری و چگالی توان)	۵۷	
۵-۱-۳-۲	چگالی توان روشنایی (LPD)	۳۰	طراحی روشنایی بر اساس مقادیر حداقلی Watt/m^2 مطابق با جداول فصل نهم مبحث ۱۹ برای فضاهای مسکونی و مشاعات.
۵-۲-۳-۲	بهره نوری منابع روشنایی	۲۷	الزام به استفاده از منابع LED با بهره نوری حداقل ۸۵ لومن بر وات و ضریب بازگشت رنگ (CRI) استاندارد.
۱۹-۵-۳-۳	سامانه مدیریت و کنترل روشنایی	۴۷	
۵-۱-۳-۳	کنترل اتوماتیک فضاهای مشاع	۲۷	تجهیز پارکینگ‌ها و لابی به سنسورهای حضور (Presence Sensors) با تکنولوژی ترکیبی (PIR+Ultrasonic) جهت پوشش نقاط کور.
۵-۲-۳-۳	کنترل روشنایی محوطه و نما	۲۰	استفاده الزامی از ساعت نجومی (Astronomical Time Switch) جهت تنظیم دقیق زمان عملکرد متناسب با تغییرات فصول.
مجموع	کل امتیاز بخش الکتریکی	۱۹۶	کسب امتیاز کامل در این بخش، جبران‌کننده وزن بالای مخرج کسر در ساختمان‌های بزرگ است.

ملاحظات فنی :

۱. مدیریت توان در سیستم‌های موتوری و آسانسور: در ساختمان‌های بیش از ۳۰ واحد، ترافیک آسانسورها عامل اصلی جهش توان مصرفی مشاعات است. اگرچه امتیاز مستقل برای درایو در بخش الکتریکی لحاظ نشده، اما نصب درایو فرکانس متغیر (VVVF) به دلیل تأثیر مستقیم بر کاهش جریان راه‌اندازی و بهبود ضریب توان، پیش‌نیاز اصلی برای کسب ۴۶ امتیاز بخش اصلاح ضریب توان (ردیف ۱-۳-۵) محسوب می‌شود.

۲. الزام انطباق با جدول LPD: کسب ۳۰ امتیاز چگالی توان روشنایی، منوط به ارائه دفترچه محاسبات روشنایی است. در ساختمان‌های این رده، استفاده از چراغ‌های بدون رفلکتور یا با راندمان نوری پایین، موجب فرارفتن از حد مجاز Watt/m^2 و از دست رفتن کل امتیاز این زیربخش می‌گردد.

۳. تفاوت سنسورهای حرکتی با تایمرهای سنتی: طبق پیوست ۵، استفاده از تایمرهای پله‌ای ساده در ساختمان‌های بلندمرتبه فاقد امتیاز است. جهت کسب ۲۷ امتیاز مدیریت مشاعات، سامانه باید مبتنی بر تشخیص حضور باشد. در پارکینگ‌های وسیع (ساختمان‌های ۳۰۰۰+ متر)، زون‌بندی سنسورها باید به گونه‌ای باشد که تنها مسیر تردد روشن گردد.

۴. افت ولتاژ و تلفات گرمایی کابل: به دلیل ارتفاع زیاد رایزرها در ساختمان‌های ۱۰ طبقه، افزایش مقطع سیم‌ها بیش از حدود میحت ۱۳، یک الزام حرارتی در مبحث ۱۹ است. کابل‌های تحت بار در صورتی که دچار افت ولتاژ بیش از ۳٪ شوند، به عنوان پل‌های حرارتی الکتریکی عمل کرده و امتیاز بخش انتقال (۴۶ امتیاز) را با چالش مواجه می‌کنند.

آنالیز ریسک و الزامات فنی پایداری امتیاز

در ساختمان‌های این رده، به دلیل فعال شدن سامانه‌های پایش و مدیریت هوشمند، مخرج کسر نرمال‌سازی به ۹۴۰ افزایش یافته است. این تغییر ساختاری، حساسیت نمره نهایی را نسبت به خطاهای اجرایی به شدت بالا می‌برد. تحلیل موارد بحرانی به شرح زیر است:

۱. پدیده اثر دودکشی (Stack Effect) و بحران هوابندی

در ساختمان‌های مرتفع (بیش از ۶ طبقه)، اختلاف فشار اتمسفریک ناشی از تفاوت دمای داخل و خارج، موجب بروز جریان صعودی هوا در فضاهای عمودی شامل چاله آسانسور، راه پله و داکت‌ها می‌شود. هرگونه نقص در درزگیری رایزرها در تراز سقف طبقات و یا عدم هوابندی درب خرپشته، موجب خروج جرم حرارتی ساختمان با نرخ بالا می‌گردد. در واقع درزهای موجود در پوسته ساختمان در ارتفاع، مانند خروجی‌های یک مکنده حرارتی عمل می‌کنند.

اثر بر امتیاز: در صورت عدم احراز شرایط هوابندی، کل ۱۰۹ امتیاز این بخش کسر خواهد شد. با توجه به مخرج کسر ۹۴۰، این نقیصه به تنهایی نمره نهایی ساختمان را حدود ۱۱۶ واحد کاهش داده و منجر به مردودی قطعی در رده انرژی D خواهد شد.

۲. پیوستگی عایق و کنترل پل‌های حرارتی سازه‌ای

در ساختمان‌های ۳۰ واحدی، به دلیل حجم بالای بارهای ثقلی و جانبی، ابعاد المان‌های بتنی شامل ستون‌ها و دیوارهای برشی افزایش یافته و گاهی تا ۳۰٪ از سطح کل نما را اشغال می‌کنند. بتن با ضریب هدایت حرارتی، به عنوان یک رسانای قوی عمل می‌کند. اگر عایق کاری صرفاً در میان‌قاب‌ها انجام شود، "ضریب انتقال حرارت مؤثر" پوسته به شدت افزایش می‌یابد. جهت کسب ۹۰ امتیاز بخش دیوار، اجرای عایق پیوسته خارجی یا پاششی مقاوم در برابر حریق با ضخامت مناسب (جهت نیل به حداقل مقاومت حرارتی مجاز) بر روی تمامی تیرها، ستون‌ها و پیشانی دال‌ها در نما الزامی است. عدم رعایت پیوستگی، امتیاز بخش پوسته را به زیر حد نصاب محاسباتی تقلیل می‌دهد.

۳. افت حرارتی در شبکه توزیع (رایزرها و داکت‌های عمودی)

طولانی شدن مسیر انتقال سیال در ساختمان‌های بلندمرتبه، احتمال افت دمای محسوس قبل از رسیدن به واحدهای انتهایی در طبقات فوقانی را افزایش می‌دهد.

الزام فنی: استفاده از عایق‌های متداول با ضخامت پایین مانند ۱۳ میلی‌متر در رایزرهای اصلی، منجر به اتلاف انرژی در فضای داکت و کارکرد مداوم یا همان Long-run مشعل‌ها می‌گردد. برای صیانت از ۴۰ امتیاز بخش توزیع، استفاده از عایق‌های الاستومری با ضخامت حداقل ۲۵ میلی‌متر برای رایزرهای رفت و برگشت الزامی است. این اقدام از استهلاک پمپ‌های سیرکولاسیون و افت راندمان کل سیستم جلوگیری می‌کند.

■ بخش سوم: نمونه مثال چک لیست پیوست ۵ برای پروژه فرضی در کرج (گروه الف)

بخش ۱: مشخصات عمومی ساختمان (جدول ۸-۱)

این بخش اطلاعات پایه است و تأثیری در امتیاز ندارد، اما مبنای محاسبات است.

اقلیم	گروه ساختمانی	توضیحات
3B	ج+	شهر کرج (طبق پیوست ۳ مبحث ۱۹)

استان	شهر	منطقه	کاربری	شماره پروانه ساخت	تاریخ صدور پروانه ساخت
البرز	کرج		مسکونی		

طراح معماری	طراح سازه	طراح مکانیک	طراح برق	مجری
.....				
ناظر معماری	ناظر سازه	ناظر مکانیک	ناظر برق	
.....				

طبقه	کاربری (الف)	مساحت هر کاربری (مترمربع)	تعداد واحد / بخش مستقل	مساحت کل (مترمربع)	مساحت تهویه شونده (مترمربع)	تراز کف از ۰.۰۰	ارتفاع (کف تا سقف)	بیشترین مساحت نورگذر به سطح هر نما (%)
زیر زمین ۱	-	-	-	-	-	-	-	-
همکف	پارکینگ	-	-	-	۰	-	-	-
اول	مسکونی	-	-	-	-	-	-	۵۰٪
دوم	مسکونی	-	-	-	-	-	-	۵۰٪
سوم	مسکونی	-	-	-	-	-	-	۵۰٪
مجموع	-	-	-	-	-	-	-	-

در صورت وجود چند کاربری در یک طبقه، برای هر یک ردیف جداگانه ای ایجاد گردد.

حداقل ۴۰٪ فضاها می باید از نور روز (طبیعی) بهره مند گردند.

تحلیل فنی و الزامات اجرایی پوسته غیرنورگذر:

پیوستگی عایق و حذف پلهای حرارتی سازه‌ای: در ساختمان‌های با تعداد واحد بالا، ستون‌ها و دیوارهای برشی بخشی وسیعی از نما را به خود اختصاص می‌دهند. بتن به دلیل ضریب هدایت حرارتی بالا، در صورت عدم پوشش با عایق، مانند یک رادیاتور معکوس عمل کرده و گرمای داخلی را به محیط خارج منتقل می‌کند. اجرای لایه عایق ۳ سانتی متری روی این اعضا باعث می‌شود که مقاومت حرارتی میانگین کل پوسته در تراز استاندارد باقی بماند و از بروز میعان داخلی بر روی سطح ستون‌ها در فصل زمستان جلوگیری شود.

استراتژی عایق‌کاری سقف نهایی در ساختمان‌های مرتفع: سقف نهایی در پروژه‌های گروه ج پلاس به دلیل مساحت زیاد و مواجهه مستقیم با تغییرات دمایی، بحرانی‌ترین جزء پوسته محسوب می‌شود. افزایش ضخامت عایق به ۱۰ الی ۱۲ سانتی متر در این بخش، نه تنها نیاز سرمایشی طبقات آخر را به شدت کاهش می‌دهد، بلکه به دلیل افزایش اینرسی حرارتی، از نوسانات شدید دمای داخل در طول شبانه‌روز می‌کاهد. استفاده از روش سقف معکوس در این پروژه‌ها توصیه می‌شود تا لایه عایق حرارتی نقش محافظت از لایه نم‌بندی (ایزولاسیون رطوبتی) را نیز در برابر اشعه فرابنفش و تنش‌های حرارتی ایفا کند.

ملاحظات ایمنی حریق در نمای ساختمان: با توجه به ارتفاع ساختمان و خطر گسترش عمودی آتش از طریق نما، انتخاب نوع عایق باید با حساسیت بالایی انجام شود. عایق‌های پلیمری نظیر XPS حتماً باید از نوع کندسوز بوده و در محل اتصال طبقات، استفاده از راهبندهای

نکات فنی و الزامات اجرایی دیوار خارجی (ویژه ساختمان‌های گروه ج+):

- محاسبه مقاومت حرارتی متوسط: با توجه به ابعاد قابل توجه ستون‌ها و دیوارهای برشی در ساختمان‌های ۸ تا ۱۰ طبقه (که حدود ۲۰٪ تا ۳۰٪ سطح نما را اشغال می‌کنند)، مقاومت حرارتی کل بر اساس میانگین وزنی سطوح «بلوک AAC» و «اسکلت بتنی عایق‌کاری شده» محاسبه شده است. عدم اجرای عایق روی اسکلت، موجب افت شدید مقاومت حرارتی کل و مردود شدن چک‌لیست می‌گردد.
- پیوستگی لایه عایق در پل‌های حرارتی: تمامی نعل‌درگاه‌ها، کلاف‌های افقی و عمودی و محل اتصال دیوار به سقف باید با لایه عایق به ضخامت مناسب پوشانده شوند. این اقدام جهت جابجایی «نقطه شبنم» به خارج از لایه گچ داخلی و جلوگیری از میعان، ایجاد لکه و سیاهی اندود در فصل سرما الزامی است.
- پایداری و مهار مکانیکی نما: با توجه به اجرای لایه عایق بر روی المان‌های سازه‌ای، نصب نمای نهایی (سنگ یا آجر) نباید صرفاً به چسبندگی ملات متکی باشد. استفاده از اتصالات مکانیکی (اسکوپ) و نبشی‌کشی‌های منقطع جهت انتقال بار نما به بدنه اصلی سازه مطابق با پیوست ششم استاندارد ۲۸۰۰ الزامی است.
- انطباق با مبحث سوم (حریق): در ساختمان‌های گروه ج (ارتفاع بیش از ۲۳ متر)، کلیه مصالح عایق حرارتی مورد استفاده در نما باید دارای تاییدیه فنی مرکز تحقیقات در خصوص «واکنش در برابر آتش» باشند. استفاده از پلی‌استایرن معمولی به دلیل خطر گسترش سریع حریق در ارتفاع ممنوع است.

حریق غیرقابل اشتعال (مانند پشم سنگ با دمای ذوب بالا) الزامی است

بخش چهارم: پوسته خارجی (معماری)

جدول ۱-۸-۲: الزامات پوسته خارجی غیرنورگذر (ویژه ساختمان گروه ج)

وضعیت / امتیاز	مشخصات و پاسخ فنی	آیتم مورد بررسی	ردیف
حیاتی و الزامی	استفاده از عایق‌های با نرخ گسترش شعله پائین و بهره‌گیری از پشم سنگ در فواصل طبقات جهت ایجاد راهبند حریق (Fire Stop) مطابق با ضوابط مبحث ۳ ملی ساختمان.	ایمنی در برابر حریق	شرطی
—	—	دیوار خارجی (غیر شفاف)	۱
—	مثلا بلوک اتوکلاو شده گازی (AAC) با چگالی استاندارد و ضخامت مجاز	مصالح پرکننده میان‌قاب	۱-۱
الزامی	اجرای لایه عایق حرارتی از نوع XPS یا پشم سنگ به ضخامت حداقل ۳ سانتی‌متر بر روی تمامی ستون‌ها، تیرها و دیوارهای برشی در جبهه نما.	پوشش روی اعضای سازه‌ای	۱-۲
امتیاز کامل	کسب حداقل مقاومت حرارتی مجاز طبق جدول ۱-۵-۱۹ که از طریق محاسبات وزنی بین سطوح عایق کاری شده بتنی و بلوک‌های AAC استخراج شده است.	مقاومت حرارتی میانگین	۱-۳
—	—	سقف نهایی (بام)	۲
—	دال بتن مسلح، شیب‌بندی با فوم‌بتن سبک و لایه نهایی عایق حرارتی صلب.	نوع ترکیب لایه‌ها	۲-۱
—	نصب ۱۰ الی ۱۲ سانتی‌متر عایق XPS یا استفاده از لایه معادل ۱۵ سانتی‌متری EPS با دانسیته بالا به صورت دو لایه (بند برگردان).	مشخصات لایه عایق	۲-۲
امتیاز کامل	کسب حداقل مقاومت حرارتی مجاز طبق جدول ۱-۵-۱۹	مقاومت حرارتی سقف	۲-۳
الزامی	تجهیز تمامی دستگاه‌های مکانیکی مستقر در بام (شامل چیلرها و واحدهای بیرونی کولر گازی) به سایبان‌های دائمی با قابلیت گردش هوا.	بهبود عملکرد تجهیزات	۳