

نگاهی به مبحث ۱۱ مقررات ملی ساختمان  
طرح و اجرای صنعتی ساختمان‌ها  
ویرایش سوم (۱۴۰۰)  
و مباحث رشته مهندسی مکانیک

تهیه کننده و ارائه دهنده: دکتر بنیامین کیومرثی

# سرفصل‌ها

- کلیات
- صنعتی‌سازی پروژه‌های ساختمانی غیرانبوه کوچک
- صنعتی‌سازی پروژه‌های ساختمانی غیرانبوه متوسط
- صنعتی‌سازی پروژه‌های بزرگ ساختمانی
- ضوابط حمایت از محیط‌زیست
- الزامات فنی و اجرایی تعدادی از روش‌های ساخت صنعتی
- پیوست ۱ : مفاهیم صنعتی‌سازی ساختمان
- پیوست ۲ : برخی از مصادیق صنعتی‌سازی ساختمان
- پیوست ۳ : منافع حاصل از صنعتی‌سازی ساختمان
- پیوست ۴ : چک‌لیست‌های ارزیابی
- پیوست ۵ : نمونه‌هایی از نحوه تعیین درجه صنعتی‌سازی ساختمان‌ها

# چرخه حیات

## پس از اجرا:

- بهره برداری
- نگهداری
- بازسازی
- تخریب

## حین اجرا:

- تجهیز
- تدارک
- ساخت

## پیش از اجرا

- پدیدآوری
- طراحی

# اهداف

• هدف، ارائه ضوابط صنعتی سازی ساختمان با رویکرد توسعه پایدار است که در هفت محور اصلی زیر دنبال می شود:

• افزایش ایمنی و بهداشت

• بهره‌وری منابع

• افزایش سرعت

• بهبود کیفیت و دوام

• پرهیز از آسیب به محیط زیست

• بهبود مصرف انرژی

• توجه به مطلوبیت و آسایش

# الزامات

- علاوه بر الزامات برای سه دسته ساخت غیرانبوه کوچک، غیرانبوه متوسط و پروژه های بزرگ ساختمانی
- شاخص تکمیلی صنعتی سازی که عددی بین ۰ و ۱۰۰ برای یک ساختمان مشخص شده است که بایستی با توجه به گروه مورد اشاره امتیاز موردنظر کسب گردد.
- شاخص حامی محیط زیست: عددی بین ۰ و ۱۰۰ که براساس دو معیار اصلی **مدیریت مصرف آب** و نیز مدیریت انرژی ارزیابی می شود.

# تعاریف

- آب خاکستری: آبی غیر آشامیدنی، تحصیل شده از فاضلاب خروجی از دستشویی، وان، زیردوشی، لگن یا ماشین رختشویی که منحصرًا برای شستشوی توالت‌ها، یورینال‌ها و آبیاری زیر سطحی ممکن است مورد استفاده قرار گیرد.

۱۱-۱-۳-۲ اجزای ساختمانی مدولار: اجزای ساختمانی که اندازه آنها، از رابطه (۱-۱-۱۱) به دست می آید:

$$d = d_{\min} + i \times M, \quad 0 \leq i \leq i_{\max} \quad (1-1-11)$$

در رابطه (۱-۱-۱۱)،  $d$  اندازه انتخابی مجاز،  $d_{\min}$  حداقل اندازه مجاز طبق مراجع معتبر،  $i$  عدد صحیح غیرمنفی با حداکثر مقدار مجاز  $i_{\max}$  طبق مراجع معتبر و  $M$  مدول است. برای تعریف مدول به بند ۱۱-۳-۲۲ مراجعه شود.

۱۱-۱-۳-۳ استانداردهای ابعادی در ساختمان: اندازه‌های مقرر شده برای فضاها، مصالح، قطعات، لوازم و تجهیزات ساختمانی که برای تامین هماهنگی ابعادی استفاده می‌شود. هماهنگی ابعادی در بند ۱۱-۳-۲۷ تعریف شده است.

۱۱-۱-۳-۸ دفترچه بهره‌برداری: مجموعه‌ای از اطلاعات ساختمان، شامل نقشه‌های چون‌ساخت و روش اجرا؛ نتایج آزمایشگاهی؛ مشخصات مصالح، اجزا و تاسیسات؛ فهرست تامین‌کنندگان مصالح؛ و

دستورات لازم برای راهبری، تعمیر و نگهداری است. بخشی از اطلاعات مذکور در شناسنامه فنی و ملکی، منظور می‌شود.

۱۱-۱-۳-۱۱ شاخص حامی محیط زیست: عددی است بین صفر و ۱۰۰ که بر اساس دو معیار اصلی مدیریت مصرف آب و نیز مدیریت مصرف انرژی ارزیابی می شود.

۱۱-۱-۳-۱۴ غیرانبوه سازی صنعتی: در غیرانبوه سازی صنعتی به سبب تکرار محدود، استفاده از قطعات پیش ساخته کارخانه‌ای و احداث بنا با نصب آنها یا پیش سفارشی صنعتی کل ساختمان اولویت می یابد. شایان توجه است که لازمه رونق در تولیدات کارخانه‌ای، داشتن استاندارد کیفی و ابعادی و نیز مدولار بودن قطعات، تاسیسات و تجهیزات گوناگون مورد استفاده در ساختمان است.

**۱۱-۱-۳-۲۰ لوله کشی صنعتی برای انتقال آب / فاضلاب:** روش لوله کشی است که در محل، سریعاً

نصب می شود. انتخاب جنس لوله، ساز و کار اتصال آن و تمهیدات طراحی در دفتر فنی یا مهندسی، از عوامل دستیابی به معیارهای سه گانه صنعتی سازی، طبق تعریف بند ۱۱-۱-۳-۲۱ است. تهیه نقشه لوله کشی، برآورد فهرست مصالح مورد نیاز و تعیین موارد قابل پیش سازی در کارگاه بر اساس نقشه لوله کشی، از جمله تمهیدات طراحی در دفتر فنی یا مهندسی است.

**۱۱-۱-۳-۲۱ معیارهای سه گانه صنعتی سازی:** بهره‌وری منابع، افزایش سرعت، بهبود و یکسان سازی

سطح کیفیت، سه معیار عمده صنعتی سازی است که حتی عدم رعایت یکی، موجب غیرصنعتی شدن پروژه می شود.

۱۱-۱-۳-۲۶ **نمای صنعتی:** به نمایی اطلاق می‌شود که معیارهای سه‌گانه صنعتی‌سازی، جملگی در آن محقق شده باشد. از مصادیق تحقق این معیارها، کاهش مراحل اجرا از طریق تلفیق مراحل، استفاده از قطعات پیش‌ساخته، نصب خشک و کاربرد مصالح سبک‌تر و عایق‌تر است. همچنین، تهیه نقشه‌های کارگاهی نما و ایجاد قابلیت پیش‌سازی در دفتر فنی یا مهندسی، از اصول اساسی نیل به این معیارها است. از نمونه‌های منطبق با این تعریف، می‌توان به نماهای خارجی صنعتی مانند تخته سیمانی، سرامیک، شیشه، کامپوزیت، بتن پیش‌ساخته، بتن نمایان، **پنل خورشیدی و لوور** اشاره کرد.

۱۱-۱-۳-۲۷ هماهنگی ابعادی در ساختمان: مجموعه‌ای از اصول قراردادی برای ایجاد تناسب در ابعاد فضاها، مصالح، قطعات، لوازم و تجهیزات ساختمانی که به منظور امکان‌پذیری و بهبود کارایی ساخت و سرهم کردن اجزای مختلف ساختمان استفاده می‌شود.

# صنعتی سازی پروژه‌های ساختمانی غیرانبوه کوچک

## ۱۱-۲-۱ دامنہ کاربرد

کسب حداقل "درجہ سه صنعتی سازی" مطابق بند ۱۱-۲-۶-۳، همراه با رعایت کلیه مقررات ملی ساختمان، برای تمامی پروژه‌های ساختمان سازی در سراسر کشور با کمتر از ۱۰۰ واحد مشابه و دارای مشخصات زیر الزامی است:

- حداکثر ۷ طبقه از روی سازه پی؛
- سطح کل زیربنای حداکثر ۳،۰۰۰ مترمربع.

## ۱۱-۲-۲ الزامات عمومی

۱۱-۲-۲-۱ مصالح، قطعات، تجهیزات و تاسیسات مورد استفاده در پروژه غیرانبوه‌سازی صنعتی کوچک باید استاندارد باشند. در صورت فقدان استاندارد ملی، تایید مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی الزامی است.

۱۱-۲-۲-۲ دفترچه بهره‌برداری باید در مرحله پایان کار ارائه شود.

۱۱-۲-۲-۳ رعایت حداقل شاخص حامی محیط‌زیست، طبق بند ۱۱-۵-۳ الزامی است.

۱۱-۲-۲-۴ فهرست مصالح فولادی مورد نیاز در پروژه باید توسط طراح تهیه و به تایید ناظر برسد.

## ۱۱-۲-۳ الزامات طراحی

۱۱-۲-۳-۱ ابعاد داخل به داخل فضاها از بر تمام شده باید به صورت مضربی از ۵۰ میلی متر باشد. در صورت محدودیت، یکی از فضاهای متوالی در هر امتداد، از این قاعده مستثنا می شود.

## ۱۱-۲-۴ الزامات اجرایی

۱۱-۲-۴-۱ ملاحظات بارگیری، حمل، باراندازی و انبارداری اجزای پیش‌ساخته باید مطابق مقررات و آیین‌نامه‌های معتبر صورت پذیرد.

۱۱-۲-۴-۲ کاربرد لوله فلزی برای انتقال آب و فاضلاب مجاز نیست.

۱۱-۲-۴-۳ سقف و دیوارهای میان واحدها باید بر اساس مبحث هجدهم مقررات ملی ساختمان عایق‌بندی صدا شود.

۱۱-۲-۵ الزامات کسب شاخص تکمیلی صنعتی سازی

۱۱-۲-۵-۱ الزامات عمومی کسب شاخص تکمیلی صنعتی سازی

۱۱-۲-۵-۱-۱ در صورت تامین کلیه الزامات عمومی، طراحی و اجرایی ساختمان‌های غیرانبوه کوچک، موضوع بندهای ۱۱-۲-۲ تا ۱۱-۲-۴ شاخص تکمیلی صنعتی سازی از رابطه (۱۱-۲-۱) برآورد می‌شود.

= شاخص تکمیلی صنعتی سازی ساختمان غیرانبوه کوچک

+ امتیاز بخش طراحی (۱۷ امتیاز)

+ امتیاز بخش سازه (۳۵ امتیاز) (۱۱-۲-۱)

+ امتیاز بخش دیوار (۲۰ امتیاز)

امتیاز بخش سایر موارد اجرایی (۲۸ امتیاز)

۱۱-۲-۵-۱-۲ برای برآورد شاخص تکمیلی صنعتی سازی باید علاوه بر مدارک خواسته شده؛ روش اجرایی سازه، همراه با نقشه‌های نصب قطعات پیش‌ساخته؛ ترتیب و توالی انجام عملیات؛ جزییات مصالح بخش‌های سفت‌کاری، نازک‌کاری و تاسیسات؛ و روش‌های انتقال اب و فاضلاب ارایه شود.

۱۱-۲-۵-۱-۳ هر یک از الزامات کسب شاخص تکمیلی صنعتی سازی، اگر تنها برای بخشی از ساختمان تامین شده باشد، امتیاز تعیین شده برای آن الزام، باید به تناسب اندازه آن بخش، نسبت به کل تعلق گیرد.

## ۱۱-۲-۵-۲ الزامات بخش طراحی کسب شاخص صنعتی سازی

۱۱-۲-۵-۲-۱ امتیاز بخش طراحی، برحسب ملاحظات انجام شده در طراحی، باید از جدول ۱۱-۲-۱ محاسبه شود.

جدول ۱۱-۲-۱ امتیاز بخش طراحی

امتیاز	الزامات کسب امتیاز بخش طراحی
۶	انتخاب حداقل‌های ابعادی مطلوبیت و آسایش
۲	کاربرد جداسازهای لرزه‌ای / میراگرها
۶	نمای خارجی صنعتی
۳	نصب نما بدون نیاز به برش کاری در محل
۱۷	مجموع

### ۱۱-۲-۵-۳ الزامات بخش سازه کسب شاخص صنعتی سازی

۱۱-۲-۵-۱ امتیاز بخش سازه بر حسب نوع سازه، روش اجرایی و مساحت آن باید از رابطه (۱۱-۲-۲) محاسبه شود.

$$\text{امتیاز حاصل از جدول (۱۱-۲-۲)} = 0.35 \times \sum_{i=1}^N \frac{Q_{si}}{Q_{st}}$$

$N$ : تعداد انواع سازه‌های به کار رفته در ساختمان (۱۱-۲-۲)

$Q_{si}$ : مساحت ساخته شده با هر کدام از انواع سازه‌های جدول ۱۱-۲-۲

$Q_{st}$ : مساحت کل زیربنا

۱۱-۲-۵-۶ روش قاب سبک فولادی با سقف‌های سبک غیربتنی، مشروط بر رعایت صدابندی مطابق مبحث هجدهم مقررات ملی ساختمان، ۱۰۰ امتیاز دارد.

## ۱۱-۲-۵-۴ الزامات بخش دیوار کسب شاخص صنعتی سازی

۱۱-۲-۵-۴-۱ امتیاز بخش دیوار، اعم از سازه‌های و غیرسازه‌های، بر حسب نوع دیوار و طول آن باید از رابطه (۱۱-۲-۳) محاسبه شود.

$$\text{امتیاز حاصل از جدول (۱۱-۲-۳)} \times \sum_{i=1}^N \frac{Q_{wi}}{Q_{wt}} \times 0.2 = \text{امتیاز بخش دیوار}$$

$N$ : تعداد انواع دیوارهای به کار رفته در ساختمان

(۱۱-۲-۳)

$Q_{wi}$ : طول ساخته شده با هر یک از دیوارها

$Q_{wt}$ : طول کل دیوارها

جدول ۱۱-۲-۳ امتیاز انواع دیوار

امتیاز	انواع دیوار	ردیف
۱۰۰	دیوار خشک	۱
۱۰۰	دیوار ساندویچ پانل	۲
۱۰۰	دیوار فلزی پیش ساخته	۳
۹۵	دیوار چوبی پیش ساخته	۴
۹۰	دیوار شیشه‌ای با قاب پیش ساخته	۵
۸۵	دیوار فلزی غیر پیش ساخته	۶

امتیاز	انواع دیوار	ردیف
۸۵	دیوار بتنی سبک پیش ساخته	۷
۷۵	دیوار بتنی درجا با قالب های صنعتی	۸
۷۰	دیوار بتنی با قالب ماندگار	۹
۵۵	دیوار گچی با قطعات پیش ساخته	۱۰
۵۰	دیوار بتن پاششی سه بعدی (3D پانل)	۱۱
۴۵	دیوار بلوک سیمانی سبک (عایق)	۱۲
۲۵	دیوار بلوک سیمانی معمولی / سفالی	۱۳
۱۵	دیوار آجری	۱۴
۱۵	دیوار بتنی درجا با قالب های سنتی	۱۵

## ۱۱-۲-۵-۵ الزامات کسب سایر موارد اجرایی شاخص تکمیلی صنعتی سازی

### جدول ۱۱-۲-۴ امتیاز سایر موارد اجرایی

امتیاز	الزامات کسب امتیاز سایر موارد اجرایی
۳	تجهیز کارگاه به صورت پیش ساخته با قابلیت استفاده مجدد
۳	پله و راه پله پیش ساخته یا نیمه پیش ساخته موقت ویژه دوره ساخت
۳	پله و راه پله پیش ساخته یا نیمه پیش ساخته
۳	واحدهای سرویس بهداشتی پیش ساخته یا نیمه پیش ساخته
۴	لوله کشی صنعتی برای آب و فاضلاب
۲	کاربرد حداقل یک مورد از روش های سفید کاری صنعتی با حذف زیرسازی یا روش های نازک کاری سریع مانند استفاده از اقلام پیش ساخته
۵	نصب کاشی / سرامیک / سنگ غیرنما با ملات پیش آماده یا چسب
۲	کاربرد عایق رطوبتی سرد اجرا
۳	نصب خشک نما
۲۸	مجموع

# صنعتی سازی پروژه‌های ساختمانی غیرانبوه متوسط

## ۱۱-۳-۱ دامنه کاربرد

کسب حداقل "درجه سه صنعتی سازی" مطابق بند ۱۱-۳-۶-۳، همراه با رعایت کلیه مقررات ملی ساختمان، برای تمامی پروژه‌های ساختمان سازی در سراسر کشور با کمتر از ۱۰۰ واحد مشابه و دارای مشخصات زیر الزامی است:

- حداکثر ۱۴ طبقه از روی سازه پی؛
- سطح کل زیر بنای کمتر از ۱۰،۰۰۰ مترمربع؛
- یکی از ویژگی‌های زیر:
  - تعداد طبقات بیشتر از ۷ از روی سازه پی؛
  - سطح کل زیربنای بیشتر از ۳،۰۰۰ متر مربع.

## ۱۱-۳-۲ الزامات عمومی

۱۱-۳-۲-۱ مصالح، قطعات، تجهیزات و تاسیسات مورد استفاده در پروژه غیرانبوه‌سازی صنعتی متوسط باید استاندارد باشند. در صورت فقدان استاندارد ملی، تایید مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی الزامی است.

۱۱-۳-۲-۲ دفترچه بهره‌برداری باید در مرحله پایان کار ارائه شود.

۱۱-۳-۲-۳ رعایت حداقل شاخص حامی محیط‌زیست، طبق بند ۱۱-۵-۳-۲ الزامی است.

۱۱-۳-۲-۴ فهرست مصالح فولادی مورد نیاز در پروژه باید توسط طراح تهیه و به تایید ناظر برسد.

## ۱۱-۳-۳ الزامات طراحی

۱۱-۳-۳-۱ ابعاد داخل به داخل فضاها از بر تمام شده باید به صورت مضربی از ۵۰ میلی متر باشد. در صورت محدودیت، یکی از فضاهای متوالی در هر امتداد، از این قاعده مستثنا می شود.

۱۱-۳-۳-۶ در طراحی اجزای سازه‌ای پیش‌ساخته باید بارگذاری‌های حین ساخت، حمل و نصب قطعات، مطابق مقررات و آیین‌نامه‌های معتبر طراحی منظور شود.

۱۱-۳-۳-۷ طراحی اجزای سازه‌ای پیش‌ساخته باید با توجه به ملاحظات اجرایی در کلیه مراحل ساخت، حمل، نصب و نیز تعمیر و نگهداری، مطابق مقررات و آیین‌نامه‌های معتبر مرتبط صورت پذیرد.

۱۱-۳-۳-۱۱ نقشه نمای ساختمان باید حداقل شامل جزئیات زیرسازی و عایق‌بندی باشد.

## ۱۱-۳-۴ الزامات اجرایی

۱۱-۳-۴-۱ ملاحظات بارگیری، حمل، باراندازی و انبارداری اجزای پیش‌ساخته باید مطابق مقررات و آیین‌نامه‌های معتبر صورت پذیرد.

۱۱-۳-۴-۲ نقشه‌های کارگاهی اجرای سازه، باید به صورت کامل و با روش اجرایی ارایه شود.

۱۱-۳-۴-۳ تجهیز کارگاه باید یا به صورت پیش‌ساخته با قابلیت استفاده مجدد باشد؛ یا امکان تغییر کاربری آن برای استفاده دایمی در نظر گرفته شده باشد.

۱۱-۳-۴-۴ برای بتن‌ریزی باید از روش قالب‌بندی صنعتی استفاده کرد. کاربرد قالب سنتی، به صورت موردی مجاز است.

۱۱-۳-۴-۵ استفاده از دیوارهای آجری، مگر برای تزئین، مجاز نیست.

۱۱-۳-۴-۶ کاربرد بلوک سیمانی غیرسبک و نیز، بلوک سفالی مجاز نیست.

۱۱-۳-۴-۷ استفاده از پله و راه‌پله پیش‌ساخته یا نیمه‌پیش‌ساخته موقت ویژه دوره ساخت الزامی است.

۱۱-۳-۴-۹ کاربرد لوله فلزی برای انتقال آب و فاضلاب مجاز نیست.

۱۱-۳-۴-۱۰ استفاده از کانال‌های نیمه‌پیش‌ساخته عایق یا کاربرد ورق‌های از پیش‌عایق برای انتقال هوای گرم، تعویض هوا و تهویه مطبوع الزامی است.

۱۱-۳-۴-۱۱ حداقل ۸۵ درصد نمای خارجی باید از نوع صنعتی باشد.

**توضیح:** شیشه‌های نما باید از مصالحی انتخاب و به گونه‌ای طراحی شوند که مشکل ایمنی ایجاد نشود.

۱۱-۳-۴-۱۲ مصالح نما باید بدون نیاز به برش‌کاری در محل نصب شود.

۱۱-۳-۵ الزامات کسب شاخص تکمیلی صنعتی سازی

۱۱-۳-۵-۱ الزامات عمومی کسب شاخص تکمیلی صنعتی سازی

۱۱-۳-۵-۱-۱ در صورت تامین کلیه الزامات عمومی، طراحی و اجرایی، موضوع بندهای ۱۱-۳-۲ تا

۱۱-۳-۴، شاخص تکمیلی صنعتی سازی ساختمان‌های غیرانبوه متوسط، باید از رابطه (۱۱-۳-۱)

محاسبه شود.

= شاخص تکمیلی صنعتی سازی ساختمان غیرانبوه متوسط

+ امتیاز بخش طراحی (۱۳ امتیاز)

+ امتیاز بخش سازه (۴۰ امتیاز) (۱۱-۳-۱)

+ امتیاز بخش دیوار (۲۵ امتیاز)

+ امتیاز بخش سایر موارد اجرایی (۲۲ امتیاز)

۱۱-۳-۵-۱-۲ برای برآورد شاخص تکمیلی صنعتی سازی ساختمان باید علاوه بر مدارک خواسته شده؛ روش اجرایی سازه، همراه با نقشه‌های نصب قطعات پیش‌ساخته؛ ترتیب و توالی انجام عملیات اجرا؛ جزییات مصالح بخش‌های سفت‌کاری، نازک‌کاری و تاسیسات **ارایه** شود.

۱۱-۳-۵-۱-۳ هر یک از الزامات کسب شاخص تکمیلی صنعتی سازی، اگر تنها برای بخشی از ساختمان تامین شده باشد، امتیاز تعیین شده برای آن الزام، باید به تناسب اندازه آن بخش نسبت به کل تعلق گیرد.

جدول ۱۱-۳-۱ امتیاز بخش طراحی

امتیاز	الزامات کسب امتیاز بخش طراحی
۶	انتخاب حداقل‌های ابعادی برای <b>مطلوبیت و آسایش</b>
۴	استفاده از مدل‌سازی اطلاعات ساختمان در سطح سه بعدی همراه با تداخل‌یابی
۳	کاربرد جداسازهای لرزه‌ای / میراگرها
۱۳	مجموع

۱-۳-۵-۳-۱۱ امتیاز بخش سازه بر حسب نوع سازه، روش اجرایی و مساحت ساخت آن باید از رابطه (۲-۳-۱۱) محاسبه شود.

$$\text{امتیاز حاصل از جدول (۲-۳-۱۱)} = \sum_{i=1}^N \frac{Q_{si}}{Q_{st}} \times \text{امتیاز بخش سازه}$$

$N$ : تعداد انواع سازه‌های به کار رفته در ساختمان، (۲-۳-۱۱)

$Q_{si}$ : مساحت ساخته شده با هر کدام از انواع سازه‌های جدول ۲-۳-۱۱.

$Q_{st}$ : مساحت کل زیربنا.

۱۱-۳-۵-۳-۴ روش قاب سبک فولادی با سقف‌های سبک غیربتنی، مشروط بر رعایت **صدابندی**  
مطابق مبحث هجدهم مقررات ملی ساختمان، ۳۵ امتیاز دارد.

### ۱۱-۳-۵-۴ الزامات بخش دیوار کسب شاخص تکمیلی صنعتی سازی

۱۱-۳-۵-۴ امتیاز بخش دیوار که کلیه دیوارهای سازه‌ای و غیرسازه‌ای را دربر می‌گیرد، بر حسب نوع دیوار و طول آن باید از رابطه (۱۱-۳-۳) محاسبه شود.

$$\text{امتیاز بخش دیوار} = \sum_{i=1}^N \frac{Q_{wi}}{Q_{wt}} \times (\text{جدول ۱۱-۳-۳})$$

$N$ : تعداد انواع دیوارهای به کار رفته در ساختمان،

(۱۱-۳-۳)

$Q_{wi}$ : طول ساخته شده با هر یک از دیوارها،

$Q_{wt}$ : طول کل دیوارها.

جدول ۱۱-۳-۳ امتیاز انواع دیوار

امتیاز	انواع دیوار	ردیف
۲۵	دیوار خشک پیش ساخته	۱
۲۵	دیوار ساندویچ پانل	۲
۲۵	دیوار فلزی پیش ساخته	۳
۲۳	دیوار چوبی پیش ساخته	۴
۲۲	دیوار شیشه‌ای با قاب پیش ساخته	۵
۲۰	دیوار فلزی غیرپیش ساخته	۶
۲۰	دیوار بتنی سبک پیش ساخته	۷
۱۸	دیوار بتنی درجا با قالب صنعتی	۸
۱۶	دیوار بتنی با قالب ماندگار	۹
۱۲	دیوار گچی با قطعات پیش ساخته	۱۰
۱۰	دیوار بتن پاششی سه بعدی	۱۱
۱۰	دیوار بلوک سیمانی سبک	۱۲

۱۱-۳-۵-۵ الزامات کسب سایر موارد اجرایی

۱۱-۳-۵-۵-۱ امتیاز بخش سایر موارد اجرایی باید از مجموع امتیازات به دست آمده از جدول ۱۱-۳-۴ محاسبه شود.

جدول ۱۱-۳-۴ امتیاز سایر موارد اجرایی

امتیاز	الزامات کسب امتیاز سایر موارد اجرایی
۴	لوزه کشی صنعتی برای آب و فاضلاب
۳	پله و راه پله پیش ساخته یا نیمه پیش ساخته
۳	واحدهای سرویس بهداشتی پیش ساخته یا نیمه پیش ساخته
۵	نصب کاشی / سرامیک / سنگ غیرنما با ملات پیش آماده یا چسب
۲	کاربرد حداقل یک مورد از روش های سفت کاری صنعتی با حذف زیرسازی یا روش های نازک کاری سریع مانند استفاده از افلام پیش ساخته
۲	کاربرد عایق رطوبتی سرد اجرا
۳	نصب خشک نما
۲۲	مجموع

۱۱-۳-۶-۳ اگر تمامی الزامات عمومی، طراحی و اجرایی، موضوع بندهای ۱۱-۳-۲ تا ۱۱-۳-۴ تامین شده و شاخص تکمیلی صنعتی سازی کمتر از ۳۵ باشد، باید عبارت "صنعتی سازی درجه سه" در شناسنامه فنی و ملکی درج شود.

۱۱-۳-۶-۴ اگر تمامی الزامات عمومی، طراحی و اجرایی تامین شده و شاخص تکمیلی صنعتی سازی برابر یا بیشتر از ۳۵ و کمتر از ۶۵ باشد، باید عبارت "صنعتی سازی درجه دو" در شناسنامه فنی و ملکی درج شود.

۱۱-۳-۶-۵ اگر تمامی الزامات عمومی، طراحی و اجرایی تامین شده و شاخص تکمیلی صنعتی سازی ۶۵ و بیشتر از آن باشد، باید عبارت "صنعتی سازی درجه یک" در شناسنامه فنی و ملکی درج شود.

# صنعتی سازی پروژه‌های بزرگ ساختمانی

## ۱۱-۴-۱ دامنه کاربرد

کسب حداقل "درجه سه صنعتی سازی" مطابق بند ۱۱-۴-۷-۳، همراه با رعایت کلیه مقررات ملی ساختمان، برای تمامی پروژه‌های ساختمان سازی در سراسر کشور، حداقل با یکی از مشخصات زیر الزامی است:

- دارای حداقل ۱۰۰ واحد مشابه؛
  - شامل ساختمانی با حداقل ۱۵ طبقه از روی سازه پی؛
  - دارای سطح کل زیربنای حداقل ۱۰،۰۰۰ مترمربع.
- توضیح: انبوه‌سازی‌ها در این گروه قرار می‌گیرند.

## ۱۱-۴-۳ الزامات طراحی

۱۱-۴-۳-۱ طراحی باید با رویکرد صرفه‌جویی در مصرف انرژی صورت پذیرد و مصرف انرژی ساختمان برآورد شود.

۱۱-۴-۳-۱۰ تاسیسات مورد استفاده باید طبق روش‌های مهندسی مورد تایید، طراحی شود و نقشه‌های تاسیسات همراه با جزییات کامل اجرایی ارائه شود.

۱۱-۴-۳-۱۱ نقشه نمای ساختمان باید حداقل شامل جزییات زیرسازی و عایق‌بندی باشد.

۱۱-۴-۳-۱۲ سنگ نما باید بدون نیاز به برش‌کاری در محل و به صورت خشک نصب شود.

۱۱-۴-۳-۱۳ دستورالعمل نصب نما باید ارائه شود.

۱۱-۴-۳-۱۴ از مدل‌سازی اطلاعات ساختمان در سطح سه بعدی همراه با تداخل‌یابی، باید استفاده شود.

#### ۱۱-۴-۴ الزامات اجرایی

۱۱-۴-۴-۱ نقشه‌های کارگاهی اجرای سازه باید به صورت کامل با روش اجرایی ارایه شود.

۱۱-۴-۴-۲ تجهیز کارگاه باید به صورت پیش‌ساخته با قابلیت استفاده مجدد باشد؛ یا امکان تغییر کاربری آن برای استفاده دائمی در نظر گرفته شده باشد.

۱۱-۴-۴-۳ برای قالب‌بندی باید از روش قالب‌بندی صنعتی استفاده کرد. کاربرد قالب سنتی، به صورت محدود مجاز است.

۱۱-۴-۴-۴ قطع و خم آرماتورها باید با دستگاه انجام شود.

۱۱-۴-۴-۵ قطعات اسکلت فولادی باید در کارخانه، تولید و اتصالات آن در محل، به صورت پیچ و مهره اجرا شود.

۱۱-۴-۴-۶ در صورت استفاده از پلی‌استایرن در کف، سقف یا دیوار سازه‌های موقت و دائمی، این ماده باید از نوع کندسوز مطابق استاندارد ASTM و با تایید مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی باشد.

۱۱-۴-۴-۷ استفاده از دیوارهای آجری یا انواع بلوک سفالی و سیمانی غیرسبک، مجاز نیست.

۱۱-۴-۴-۸ کاربرد آجر در دیوار، به منظور تزیین مجاز است.

۱۱-۴-۴-۹ سقف و دیوارهای میان واحدها باید بر اساس مبحث هجدهم مقررات ملی ساختمان عایق‌بندی صدا شود.

۱۱-۴-۴-۱۰ در انتقال آب و فاضلاب باید از روش لوله‌کشی صنعتی استفاده شود.

## ۱۱-۴-۵ الزامات مدیریتی

۱۱-۴-۵-۱ عوامل اجرا باید به صورت نظری و عملی آموزش دیده باشند.

۱۱-۴-۵-۲ پروژه باید نظام کنترل کیفیت داشته باشد.

۱۱-۴-۵-۳ پروژه باید نظام تضمین کیفیت داشته باشد.

## ۱۱-۴-۶-۳ الزامات اجرایی کسب شاخص تکمیلی صنعتی سازی

۱۱-۴-۶-۳-۱ با کاربرد یکی از سه مورد زیر، ۷ امتیاز برای شاخص تکمیلی صنعتی سازی منظور می شود:

- شبکه آرماتور پیش ساخته جوشی، در اسکلت بتن آرمه.
  - واشر ویژه مشخص کننده رسیدن به کشش لازم در قطعات اسکلت فولادی پیچ و مهره‌ای.
  - انواع سقف سبک غیربتنی در روش قاب سبک فولادی.
- ۱۱-۴-۶-۳-۲ با کاربرد راه پله موقت و ایمن در دوره ساخت، ۳ امتیاز برای شاخص تکمیلی صنعتی سازی کسب می شود. مرجع ایمنی، مبحث دوازدهم مقررات ملی ساختمان است.
- ۱۱-۴-۶-۳-۳ با **پیش سازی سازه راه پله‌ها**، ۳ امتیاز به شاخص تکمیلی صنعتی سازی اختصاص می یابد.

۱۱-۴-۶-۳-۴ به پیش‌سازی کف پله‌ها ۳ امتیاز به شاخص تکمیلی صنعتی‌سازی تعلق می‌گیرد.  
۱۱-۴-۶-۳-۵ با کاربرد روش‌های منجر به حذف زیرسازی، ۵ امتیاز به شاخص تکمیلی صنعتی‌سازی اختصاص می‌یابد.

۱۱-۴-۶-۳-۶ در صورت کاربردهای سرویس بهداشتی پیش‌ساخته، ۳ امتیاز به شاخص تکمیلی صنعتی‌سازی تعلق می‌گیرد.

۱۱-۴-۶-۳-۷ در صورت استفاده از عایق رطوبتی سرد اجرا ۳ امتیاز برای شاخص تکمیلی صنعتی‌سازی منظور می‌شود.

۱۱-۴-۶-۳-۸ در صورت استفاده از کانال‌های نیمه‌پیش‌ساخته عایق یا کاربرد ورق‌های از پیش‌عایق برای انتقال هوای گرم، تعویض هوا و تهویه مطبوع، ۳ امتیاز برای شاخص تکمیلی صنعتی‌سازی منظور می‌شود.

۱۱-۴-۷-۳ اگر تمامی الزامات عمومی، طراحی، اجرایی و مدیریتی، موضوع بندهای ۱۱-۴-۲ تا ۱۱-۴-۵، تامین شده و شاخص تکمیلی صنعتی سازی کمتر از ۳۵ باشد، باید عبارت "صنعتی سازی درجه سه" در شناسنامه فنی و ملکی ساختمان درج شود.

۱۱-۴-۷-۴ اگر تمامی الزامات عمومی، طراحی، اجرایی و مدیریتی تامین شده و شاخص تکمیلی صنعتی سازی برابر یا بیشتر از ۳۵ و کمتر از ۶۵ باشد، باید عبارت "صنعتی سازی درجه دو" در شناسنامه فنی و ملکی قید شود.

۱۱-۴-۷-۵ اگر تمامی الزامات عمومی، طراحی، اجرایی و مدیریتی تامین شده و شاخص تکمیلی صنعتی سازی ۶۵ و بیشتر از آن باشد، باید عبارت "صنعتی سازی درجه یک" در شناسنامه فنی و ملکی درج شود.

# ضوابط حمایت از محیط زیست

## ۱۱-۵-۱ دامنه کاربرد

برای کلیه ساختمان‌های ساخته‌شده به روش صنعتی، تامین حداقل امتیاز قیدشده در بند ۱۱-۵-۳ الزامی است.

## ۱۱-۵-۲ الزامات کسب شاخص حامی محیط‌زیست

۱۱-۵-۲-۱ برای کاهش آب مصرفی در دوران بهره‌برداری، ۱۶ امتیاز به شرح زیر منظور می‌شود:

۱۱-۵-۲-۱-۱ به نصب شمارنده در ورودی هر واحد، ۱ امتیاز تعلق می‌گیرد.

۱۱-۵-۲-۱-۲ با کاربرد سیفون دو حالت، ۱ امتیاز منظور می‌شود.

۱۱-۵-۲-۱-۳ در صورت جمع‌آوری و تصفیه آب باران یا آب خاکستری برای استفاده مجدد در موارد

مجاز، طبق مبحث شانزدهم مقررات ملی ساختمان، ۱۴ امتیاز منظور می‌شود.

۱۱-۵-۲-۲ برای کاهش انرژی مصرفی ساختمان در دوران بهره‌برداری و استفاده از منابع انرژی

تجدیدپذیر، ۸۴ امتیاز به شرح زیر، تعلق می‌گیرد:

۱۱-۵-۲-۲-۱ به ازای تولید ۴۰٪ برق مصرفی سالیانه با منابع انرژی تجدیدپذیر ۲۴ امتیاز به

تناسب، تعلق می‌گیرد.

توضیح: در انتخاب منبع انرژی تجدیدپذیر، توجه به شرایط اقلیمی یا محیطی ضروری است.

۱۱-۵-۲-۲ به ازای تولید ۳۰٪ آب گرم مصرفی سالیانه با منابع انرژی تجدیدپذیر، ۶ امتیاز به تناسب، تعلق می‌گیرد.

توضیح: در انتخاب منبع انرژی تجدیدپذیر، توجه به شرایط اقلیمی یا محیطی ضروری است.

۱۱-۵-۲-۲ مطابق مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان، برای ساختمان‌های متناظر با رده انرژی EC، EC+ و EC++ به ترتیب ۹، ۲۲ و ۵۴ امتیاز منظور می‌شود.

### ۱۱-۵-۳ حداقل لازم برای شاخص حامی محیط زیست

۱۱-۵-۳-۱ در صنعتی سازی پروژه‌های غیرانبوه کوچک، کسب حداقل ۱۰ امتیاز برای شاخص حامی محیط زیست الزامی است.

توضیح: به الزام عمومی صنعتی سازی پروژه‌های غیرانبوه کوچک در بند ۱۱-۲-۲-۳ مراجعه شود.

۱۱-۵-۳-۲ در صنعتی سازی پروژه‌های غیرانبوه متوسط، کسب حداقل ۱۵ امتیاز برای شاخص حامی محیط زیست الزامی است.

توضیح: به الزام عمومی صنعتی سازی پروژه‌های غیرانبوه متوسط در بند ۱۱-۳-۲-۳ مراجعه شود.

۱۱-۵-۳-۳ در صنعتی سازی پروژه‌های بزرگ ساختمانی، کسب حداقل ۱۵ امتیاز برای شاخص حامی محیط زیست الزامی است.

توضیح: به الزام عمومی صنعتی سازی پروژه‌های بزرگ ساختمانی در بند ۱۱-۴-۲-۵ مراجعه شود.

## ۱۱-۶ الزامات فنی و اجرایی تعدادی از روش‌های ساخت صنعتی

در این فصل، الزامات عمده فنی و اجرایی هفت روش ساخت صنعتی ذکر می‌شود. معرفی سیستم‌های حاضر، دلیلی بر رجحان آنها بر دیگر شیوه‌ها نیست و استفاده‌کننده، خود موظف است با توجه به مقتضیات پروژه، برتری آنها را از لحاظ مقاومت، پایداری سازه‌ای، صرفه اقتصادی و سهولت اجرا بررسی نماید.

توضیح: اگر در بین ضوابط آرایه‌شده در این فصل، با سایر مقررات ملی ساختمان و استانداردهای ساختمانی اجباری، اختلافی موجود باشد، ضابطه سخت‌گیرانه‌تر حاکم خواهد بود.

## ۱۱-۶-۲ سیستم قاب‌های سبک فولادی سرد نوردشده (LSF)

۱۱-۶-۲-۲-۱۶ به منظور کاهش اثر پل حرارتی، لازم است حد فاصل استاده‌ها و لایه خارجی جداره، با نوعی عایق حرارتی متراکم پر شود.

## ۱۱-۶-۳ ساختمان‌های بتن‌آرمه با قالب‌های عایق ماندگار (ICF)

۱۱-۶-۳-۲-۵ ضخامت جداره‌ها و فاصله دو عایق از یکدیگر باید بر اساس نیازهای سازه‌ای و حرارتی تعیین شود و ضخامت دیوارهای باربر بتنی نباید کمتر از ۱۵۰ میلی‌متر باشد.

## ۱۱-۶-۶-۲ الزامات ساختمان‌های نیمه‌پیش‌ساخته با 3D پانل

۱۱-۶-۶-۲-۵ لایه پلی‌استایرن باید در محل کف/سقف قطع شود و بین طبقات امتداد نداشته باشد. هرگونه امتداد قائم لایه پلی‌استایرن در دیوارهای خارجی، شفت‌های پلکان، آسانسور و نظایر آنها نیز، باید در محل کف/سقف قطع شود.

۱۱-۶-۷-۲ الزامات طراحی و اجرای ساختمان‌های بتن‌آرمه درجا با شیوه قالب‌های تونلی

۱۱-۶-۷-۲-۱۲ لحاظ کردن جزئیات دقیق مسیر و محل نصب کلیه اقلام تاسیسات برقی و مکانیکی در مرحله طراحی و اجرا ضروری است.

## ۱۱-۶-۸ ساختمان‌های بتن‌آرمه در جای یکپارچه

۱۱-۶-۸-۲-۱۱ در نظر گرفتن میزان روانی بتن، با توجه به تراکم آرماتورها، **لوله‌های تاسیسات** الکتریکی و همچنین در اطراف محل بازشوها ضروری است.

۱۱-۶-۸-۲-۱۲ لحاظ کردن جزییات دقیق مسیر و محل نصب کلیه اقلام **تاسیسات برقی و مکانیکی** در مرحله طراحی و اجرا ضروری است.

۱۱-۶-۸-۲-۱۳ در نظر گرفتن تمهیدات و تجهیزات لازم برای اجرای یکپارچه دیوارها در هر طبقه الزامی است.

# پيوست ۱ مفاهيم صنعتي سازي ساختمان

نداشتن استاندارد کیفی و ابعادی و مدولار نبودن معماری، اجزاء، تاسیسات و تجهیزات گوناگون ساختمان، مانع اصلی برای گسترش صنعتی سازی در غیرانبوه سازی ها است. از سویی دیگر، عدم اتخاذ

روش طرح و ساخت، در کنار نداشتن مدیریت یکپارچه، از موانع عمده صنعتی سازی در انبوه سازی هاست.

## پیوست ۲ برخی از مصادیق صنعتی سازی ساختمان

در این پیوست، برخی از مصادیق صنعتی ساختمان، فهرست شده است. حرفه‌مندان می‌توانند با استفاده از موارد مطرح شده، روش‌های جدید را جستجو یا ابداع کنند؛ بدیهی است که تشخیص مزیت کاربرد این مصادیق، به مشخصات پروژه بستگی دارد و باید بر اساس معیارهای مندرج در این مبحث و با تامین الزامات فنی و مقرراتی (به ویژه ایمنی) صورت پذیرد.

- ۱- استانداردسازی ابعادی؛
- ۲- مدولارسازی معماری، سازه و تاسیسات؛
- ۳- تدوین روش‌های اجرا در پروژه‌های بزرگ ساختمانی؛
- ۴- استفاده حداکثری از ساخت در کارخانه یا ساخت در فضایی پیش‌بینی شده در کارگاه با تامین تمهیدات لازم برای پایش مراحل ساخت و عمل‌آوری؛
- ۵- حداقل نمودن ساخت در محل احداث ساختمان و بیشینه‌سازی نصب در آن؛
- ۶- حداکثر استفاده از قطعات پیش‌ساخته در حد عضو یا مجموعه‌ای از اعضا؛
- ۷- استفاده از فناوری‌ها و روش‌های ساخت صنعتی با رعایت اصولی نظیر سبک‌سازی، پیش‌ساختگی، عملکرد لرزه‌ای مناسب، حداقل نمودن نیروی انسانی، کاهش دورریز مصالح و قابلیت نصب سریع در کارگاه؛
- ۸- حذف قالب با استفاده از قالب‌های ماندگار چند منظوره؛
- ۹- کاهش سطح قالب با یکپارچگی و ساختاری نظیر قالب‌های لغزنده؛
- ۱۰- افزایش سرعت و اصلاح چرخه کاری قالب با یکپارچگی و ساختاری نظیر قالب‌های جهنده با سیستم هیدرولیکی خود بالارونده، قالب تونلی و میز پرنده؛

## پیوست ۴ چک لیست‌های ارزیابی

## پ-۴-۱ چک لیست صنعتی سازی ساختمان در پروژه غیرانبوه کوچک

برای بررسی میزان صنعتی سازی پروژه ساختمان سازی با مشخصات:

- کمتر از ۱۰۰ واحد مشابه؛
- دارای حداکثر ۷ طبقه از روی سازه پی؛
- سطح کل زیربنای حداکثر ۳،۰۰۰ مترمربع؛

- اگر تمامی الزامات عمومی، طراحی و اجرایی، موضوع بندهای ۱۱-۲-۲ تا ۱۱-۲-۴ تامین شده و شاخص تکمیلی صنعتی سازی کمتر از ۳۰ باشد، باید عبارت "صنعتی سازی درجه سه" در شناسنامه فنی و ملکی ساختمان درج می شود.
- اگر تمامی الزامات عمومی، طراحی و اجرایی تامین شده و شاخص تکمیلی صنعتی سازی برابر یا بیشتر از ۳۰ و کمتر از ۶۰ باشد، باید عبارت "صنعتی سازی درجه دو" در شناسنامه فنی و ملکی درج می شود.
- اگر تمامی الزامات عمومی، طراحی و اجرایی تامین شده و شاخص تکمیلی صنعتی سازی ۶۰ و بیشتر از آن باشد، باید عبارت "صنعتی سازی درجه یک" در شناسنامه فنی و ملکی درج می شود.

جدول پ-۴-۱ چک لیست الزامات صنعتی سازی در ساختمان های غیرانبوه کوچک

بند مرتبط	کاربرد ندارد	خیر	بلی	الزامات صنعتی سازی در ساختمان های غیرانبوه کوچک	ردیف
<b>الزامات عمومی</b>					
۱-۲-۲-۱۱				استاندارد بودن و در صورت فقدان استاندارد ملی، داشتن تاییدیه های فنی لازم برای مصالح، قطعات، تجهیزات و تاسیسات	۱
۲-۲-۲-۱۱				ارایه دفرجه بهره برداری در مرحله پایان کار	۲
۳-۲-۲-۱۱				کسب حداقل شاخص حامی محیط زیست ۱۰	۳
۴-۲-۲-۱۱				تهیه فهرست مصالح فولادی و تایید توسط ناظر	۴
<b>الزامات طراحی</b>					
۱-۳-۲-۱۱				ابعاد داخل به داخل فضاها به صورت مضربی از ۵۰ میلی متر، به استثنای یکی از فضاهای متوالی در هر امتداد	۱
۲-۳-۲-۱۱				مدولار بودن ابعاد در و پنجره	۲
۳-۳-۲-۱۱				ارایه نقشه های فاز دو معماری	۳
۴-۳-۲-۱۱				محدود ساختن ضایعات به حداکثر ۳٪ برای پوشش های کف و دیوار در محاسبات بر اساس نقشه های معماری	۴
۵-۳-۲-۱۱				توجه به بارگذاری های حین ساخت، حمل و نصب در طراحی اجزای سازه ای پیش ساخته (مراجعه به متن)	۵
۶-۳-۲-۱۱				توجه به ملاحظات اجرایی در کلیه مراحل ساخت، حمل، نصب و نیز تعمیر و نگهداری در طراحی اجزای سازه ای پیش ساخته	۶
۷-۳-۲-۱۱				طراحی اجزای سازه ای ساختمان های چوبی مطابق با ضوابط آیین نامه های معتبر	۷

بند مرتبط	کاربرد ندارد	خیر	بلی	الزامات صنعتی سازی در ساختمان های غیرانبوه کوچک	
۸-۳-۲-۱۱				مقاوم سازی اجزای غیرسازه ای ساختمان ها	۸
۹-۳-۲-۱۱				ارایه نقشه نما، حداقل شامل جزئیات زیرسازی و عایق بندی	۹
<b>الزامات اجرایی</b>					<b>ردیف</b>
۱-۴-۲-۱۱				در نظر گرفتن ملاحظات بارگیری، حمل، باراندازی و انبارداری اجزای پیش ساخته مطابق مقررات و آیین نامه های معتبر	۱
۲-۴-۲-۱۱				منع لوله فلزی برای انتقال آب و فاضلاب	۲
۳-۴-۲-۱۱				صدابندی سقف و دیوار میان واحدها	۳

جدول پ-۴-۲ چک لیست الزامات کسب شاخص تکمیلی صنعتی سازی در ساختمان های غیرانبوه کوچک

الزامات کسب شاخص تکمیلی صنعتی سازی در ساختمان های غیرانبوه کوچک			
بند مرتبط	امتیاز	سقف امتیاز	ردیف
<b>طراحی</b>			
۱-۲-۵-۲-۱۱		۶	انتخاب حداقل های ابعادی مطلوبیت و آسایش
۱-۲-۵-۲-۱۱		۲	کاربرد جداسازهای لرزه ای / میراگرها
۱-۲-۵-۲-۱۱		۶	نمای خارجی صنعتی
۱-۲-۵-۲-۱۱		۳	نصب نما بدون نیاز به برش کاری در محل
<b>سازه</b>			
۱-۳-۵-۲-۱۱		۳۵	امتیاز به دست آمده از رابطه (۲-۲-۱۱)
<b>دیوار</b>			
۱-۴-۵-۲-۱۱		۲۰	امتیاز به دست آمده از رابطه (۳-۲-۱۱)

الزامات کسب شاخص تکمیلی صنعتی سازی در ساختمان های غیرانبوه کوچک			
بند مرتبط	امتیاز	سقف امتیاز	ردیف
سایر موارد اجرایی			
۱-۵-۵-۲-۱۱		۳	۱ تجهیز کارگاه به صورت پیش ساخته با قابلیت استفاده مجدد
۱-۵-۵-۲-۱۱		۳	۲ پله و راه پله پیش ساخته یا نیمه پیش ساخته موقت
۱-۵-۵-۲-۱۱		۳	۳ پله و راه پله پیش ساخته و نیمه پیش ساخته
۱-۵-۵-۲-۱۱		۳	۴ واحدهای سرویس بهداشتی پیش ساخته یا نیمه پیش ساخته
۱-۵-۵-۲-۱۱		۴	۵ لوله کشی صنعتی برای آب و فاضلاب
۱-۵-۵-۲-۱۱		۲	۶ کاربرد حداقل یک مورد روش های سفت کاری صنعتی با حذف زیرسازی یا روش های نازک کاری سریع
۱-۵-۵-۲-۱۱		۵	۷ نصب کاشی / سرامیک / سنگ غیرنما با ملات پیش آماده یا چسب
۱-۵-۵-۲-۱۱		۲	۸ کاربرد عایق رطوبتی سرد اجرا
۱-۵-۵-۲-۱۱		۳	۹ نصب خشک نما
—		۱۰۰	مجموع امتیازات

## پ-۴-۲ چک لیست صنعتی سازی ساختمان در پروژه غیرانبوه متوسط

برای بررسی میزان صنعتی سازی پروژه ساختمان سازی با مشخصات:

- کمتر از ۱۰۰ واحد مشابه؛
- حداکثر ۱۴ طبقه از روی سازه پی؛
- سطح کل زیر بنای کمتر از ۱۰،۰۰۰ مترمربع؛
- یکی از ویژگی های زیر:
  - تعداد طبقات آن از روی سازه پی، بیشتر از ۷؛
  - سطح کل زیربنای آن بیشتر از ۳،۰۰۰ متر مربع؛

- اگر تمامی الزامات عمومی، طراحی و اجرایی، موضوع بندهای ۱۱-۳-۲ تا ۱۱-۳-۴ تامین شده و شاخص تکمیلی صنعتی سازی کمتر از ۳۵ باشد، باید عبارت "صنعتی سازی درجه سه" در شناسنامه فنی و ملکی درج شود.
- اگر شاخص تکمیلی صنعتی سازی برابر یا بیشتر از ۳۵ و کمتر از ۶۵ باشد، باید عبارت "صنعتی سازی درجه دو" در شناسنامه فنی و ملکی درج شود.
- اگر شاخص تکمیلی صنعتی سازی ۶۵ و بیشتر از آن باشد، باید عبارت "صنعتی سازی درجه یک" در شناسنامه فنی و ملکی درج شود.

جدول پ-۴-۳ چک لیست الزامات صنعتی سازی در ساختمان های غیرانبوه متوسط

بند مرتبط	کاربره ندارد	خیر	بلی	الزامات صنعتی سازی در ساختمان های غیرانبوه متوسط	ردیف
<b>الزامات عمومی</b>					
۱-۲-۳-۱۱				استاندارد بودن و در صورت فقدان استاندارد ملی، داشتن تاییدیه های فنی لازم برای مصالح، قطعات، تجهیزات و تاسیسات	۱
۲-۲-۳-۱۱				ارایه دفترچه بهره برداری در مرحله پایان کار	۲
۳-۲-۳-۱۱				کسب حداقل شاخص حامی محیط زیست ۱۵	۳
۴-۲-۳-۱۱				تهیه فهرست مصالح فولادی و تایید توسط ناظر	۴

بند مرتبط	کاربرد تدارک	خیر	بای	الزامات صنعتی سازی در ساختمان های غیرانبوه متوسط	ردیف
<b>الزامات طراحی</b>					
۱-۳-۳-۱۱				ابعاد داخل به داخل فضاها به صورت مضربی از ۵۰ میلی متر، به استثنای یکی از فضاهای متوالی در هر امتداد	۱
۲-۳-۳-۱۱				مدولار بودن ابعاد در و پنجره	۲
۳-۳-۳-۱۱				ارایه نقشه های فاز دو معماری	۳
۴-۳-۳-۱۱				محدود ساختن ضایعات به حداکثر ۲٪ برای پوشش های کف و دیوار در محاسبات بر اساس نقشه های معماری	۴
۵-۳-۳-۱۱				ارایه نقشه ها و محاسبات گودبرداری و پایدارسازی گود با جزئیات کامل و روش اجرایی	۵
۶-۳-۳-۱۱				توجه به بارگذاری های حین ساخت، حمل و نصب در طراحی اجزای سازه ای پیش ساخته (مراجعه به متن)	۶
۷-۳-۳-۱۱				توجه به ملاحظات اجرایی در کلیه مراحل ساخت، حمل، نصب و نیز تعمیر و نگهداری در طراحی اجزای سازه ای پیش ساخته	۷
۸-۳-۳-۱۱				طراحی اجزای سازه ای ساختمان های چوبی مطابق با ضوابط آیین نامه های معتبر	۸
۹-۳-۳-۱۱				مقاوم سازی اجزای غیرسازه ای ساختمان ها	۹
۱۰-۳-۳-۱۱				طراحی تاسیسات با روش های مهندسی مورد تایید و آرایه نقشه های تاسیسات همراه با جزئیات کامل اجرایی	۱۰
۱۱-۳-۳-۱۱				ارایه نقشه نما، حداقل شامل جزئیات زیرسازی و عایق بندی	۱۱
۱۲-۳-۳-۱۱				ارایه دستورالعمل نصب نما	۱۲

بند مرتبط	کاربرد ندارد	خیر	بلی	الزامات صنعتی سازی در ساختمان‌های غیرانبوه متوسط	ردیف
				الزامات اجرایی	
۱-۴-۳-۱۱				در نظر گرفتن ملاحظات بارگیری، حمل، باراندازی و انبارداری اجزای پیش‌ساخته مطابق مقررات و آیین‌نامه‌های معتبر	۱
۲-۴-۳-۱۱				ارایه نقشه‌های کارگاهی اجرای سازه به صورت کامل با روش اجرایی	۲
۳-۴-۳-۱۱				تجهیز کارگاه به صورت پیش‌ساخته با قابلیت استفاده مجدد یا با امکان تغییر کاربری برای استفاده دائمی از آن	۳
۴-۴-۳-۱۱				قالب‌بندی یا روش صنعتی	۴
۵-۴-۳-۱۱				عدم استفاده از دیوارهای آجری مگر برای تزیین	۵
۶-۴-۳-۱۱				عدم کاربرد بلوک‌های سیمانی غیرسبک و بلوک‌های سفالی	۶
۷-۴-۳-۱۱				پله و راه‌پله پیش‌ساخته یا نیمه‌پیش‌ساخته‌ی موقت	۷
۸-۴-۳-۱۱				صدابندی سقف و دیوار میان واحدها	۸
۹-۴-۳-۱۱				منع لوله فلزی برای انتقال آب و فاضلاب	۹
۱۰-۴-۳-۱۱				کانال‌های نیمه‌پیش‌ساخته عایق یا ورق‌های از پیش عایق	۱۰
۱۱-۴-۳-۱۱				حداقل ۸۵٪ نمای خارجی از نوع صنعتی	۱۱
۱۲-۴-۳-۱۱				نصب نما بدون نیاز به برش‌کاری در محل	۱۲

جدول پ-۴-۴ چک لیست الزامات کسب شاخص تکمیلی صنعتی سازی در ساختمان های غیرانبوه متوسط

الزامات کسب شاخص تکمیلی صنعتی سازی در ساختمان های غیرانبوه متوسط			
بند مرتبط	امتیاز	سقف امتیاز	ردیف
			طراحی
۱-۲-۵-۳-۱۱		۶	انتخاب حداقل های ابعادی برای مطلوبیت و آسایش
۱-۲-۵-۳-۱۱		۴	کاربرد BIM در سطح سه بعدی همراه با تداخل یابی

الزامات کسب شاخص تکمیلی صنعتی سازی در ساختمان های غیرانبوه متوسط			
بند مرتبط	امتیاز	سقف امتیاز	
۱-۳-۵-۳-۱۱		۳	استفاده از جداسازهای لرزه ای / میراگرها
			<b>ردیف</b>
<b>سازه</b>			
۱-۳-۵-۳-۱۱		۴۰	امتیاز به دست آمده از رابطه (۳-۳-۱۱)
			<b>ردیف</b>
<b>دیوار</b>			
۱-۴-۵-۳-۱۱		۲۵	امتیاز به دست آمده از رابطه (۳-۳-۱۱)
			<b>ردیف</b>
<b>سایر موارد اجرایی</b>			
۱-۵-۵-۳-۱۱		۴	لوله کشی صنعتی برای آب و فاضلاب
۱-۵-۵-۳-۱۱		۳	پله و راه پله پیش ساخته یا نیمه پیش ساخته
۱-۵-۵-۳-۱۱		۳	واحدهای سرویس بهداشتی پیش ساخته یا نیمه پیش ساخته
۱-۵-۵-۳-۱۱		۵	نصب کاشی / سرامیک / سنگ غیرنما با ملات پیش آماده یا چسب
۱-۵-۵-۳-۱۱		۲	کاربرد حداقل یک مورد از روش های سفت کاری صنعتی با حذف زیرسازی یا روش های نازک کاری سریع
۱-۵-۵-۳-۱۱		۲	کاربرد عایق رطوبتی سرد اجرا
۱-۵-۵-۳-۱۱		۳	نصب خشک نما
—		۱۰۰	<b>مجموع امتیازات</b>

## پ-۴-۳ چک لیست صنعتی سازی ساختمان در پروژه بزرگ

برای بررسی میزان صنعتی سازی پروژه ساختمان سازی با یکی از مشخصات:

- حداقل ۱۰۰ واحد مشابه؛
- شامل ساختمانی با حداقل ۱۵ طبقه از روی سازه پی؛
- سطح کل زیربنای حداقل ۱۰،۰۰۰ مترمربع؛

- اگر تمامی الزامات عمومی، طراحی، اجرایی و مدیریتی، موضوع بندهای ۱۱-۴-۲ تا ۱۱-۴-۵ تامین شده و شاخص تکمیلی صنعتی سازی کمتر از ۳۵ باشد، باید عبارت "صنعتی سازی درجه سه" در شناسنامه فنی و ملکی ساختمان درج شود.
- اگر تمامی الزامات عمومی، طراحی، اجرایی و مدیریتی تامین شده و شاخص تکمیلی صنعتی سازی برابر یا بیشتر از ۳۵ و کمتر از ۶۵ باشد، باید عبارت "صنعتی سازی درجه دو" در شناسنامه فنی و ملکی قید شود.
- اگر تمامی الزامات عمومی، طراحی، اجرایی و مدیریتی تامین شده و شاخص تکمیلی صنعتی سازی ۶۵ و بیشتر از آن باشد، باید عبارت "صنعتی سازی درجه یک" در شناسنامه فنی و ملکی درج شود.

الزامات صنعتی سازی در ساختمان پروژه های بزرگ				
بند مرتبط	کاربرد ندارد	خبر	بلی	ردیف
<b>الزامات اجرایی</b>				
۱-۴-۴-۱۱				۱
ارایه نقشه های کارگاهی اجرای سازه به صورت کامل با روش اجرایی				
۲-۴-۴-۱۱				۲
تجهیز کارگاه به صورت پیش ساخته با قابلیت استفاده مجدد یا با امکان تغییر کاربری برای استفاده دائمی از آن				
۳-۴-۴-۱۱				۳
قالب بندی به روش صنعتی				
۴-۴-۴-۱۱				۴
قطع و خم آرماتورها با دستگاه				
۵-۴-۴-۱۱				۵
پیش سازی قطعات اسکلت فولادی در کارخانه و نصب آن در محل فقط با اتصالات پیچ و مهره ای				
۶-۴-۴-۱۱				۶
کاربرد بلی استایرن فقط از نوع کندسوز مطابق استاندارد ASTM و با تایید مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی برای سقف یا دیوارهای سازه های موقت و دائمی				
۷-۴-۴-۱۱				۷
عدم استفاده از دیوارهای آجری (مگر برای تزیین) یا انواع بلوک سفال و سیمان، گیسبک				
۸-۴-۴-۱۱				۸
صدابندی سقف و دیوار میان واحدها بر اساس مبحث هجدهم مقررات ملی ساختمان				
۹-۴-۴-۱۱				۹
لوله کشی به روش صنعتی برای انتقال آب و فاضلاب				
۱۰-۴-۴-۱۱				۱۰
کاربرد ملات پیش آماده یا چسب برای کاشی / سرامیک سنگ غیرتما				
<b>الزامات مدیریتی</b>				
				ردیف
۱-۵-۴-۱۱				۱
آموزش نظری و عملی عوامل اجرا				
۲-۵-۴-۱۱				۲
استقرار نظام کنترل کیفیت				
۳-۵-۴-۱۱				۳
استقرار نظام تضمین کیفیت				
۴-۵-۴-۱۱				۴
استقرار نظام مؤثر HSE مستقر در کارگاه				
۵-۵-۴-۱۱				۵
داشتن برنامه زمان بندی همراه با منابع و مبتنی بر تکرار				

جدول پ-۴-۶ چک لیست الزامات کسب شاخص تکمیلی صنعتی سازی در ساختمان پروژه های بزرگ

بند مرتبط	امتیاز	سقف امتیاز	الزامات کسب شاخص تکمیلی صنعتی سازی در ساختمان پروژه های بزرگ	ردیف
<b>الزامات طراحی</b>				
۱-۴-۶-۴-۱۱		۸	رعایت حداقل های ابعادی لازم برای آسایش	۱
۲-۴-۶-۴-۱۱		۷	کاربرد جداسازهای لرزه ای / میراگرها	۲
۳-۴-۶-۴-۱۱		۶	مقاوم سازی در حوزه بدافند غیرعامل با سطح عملکرد II - ایمنی جانی	۳
۴-۴-۶-۴-۱۱		۸	نمای خارجی صنعتی	۴
<b>الزامات اجرایی</b>				
۱-۳-۶-۴-۱۱		۷	کاربرد یکی از این ۳ مورد: <ul style="list-style-type: none"> <li>• شبکه آرماتور پیش ساخته جوشی در اسکلت بتن مسلح</li> <li>• واشرهای ویژه DTL در قطعات اسکلت بیچ و مهره ای</li> <li>• سقف های سبک غیربندی در روش قاب سبک فولادی</li> </ul>	۱
۲-۳-۶-۴-۱۱		۳	کاربرد راه پله موقت و ایمن در دوره ساخت	۲
۳-۳-۶-۴-۱۱		۳	پیش سازی سازه راه پله ها	۳
۴-۳-۶-۴-۱۱		۳	پیش سازی کف پله ها	۴
۵-۳-۶-۴-۱۱		۵	کاربرد روش های منجر به حذف زیرسازی	۵
۶-۳-۶-۴-۱۱		۳	کاربرد واحدهای سرویس بهداشتی پیش ساخته	۶
۷-۳-۶-۴-۱۱		۳	کاربرد عایق رطوبتی سرد اجرا	۷
۸-۳-۶-۴-۱۱		۳	استفاده از کانال های نیمه پیش ساخته عایق یا کاربرد ورق های از پیش عایق برای انتقال هوای گرم، تعویض هوا و تهیه مطبوع	۸

پ-۴-۴ چکلیست حامی محیط زیست

جدول پ-۴-۷ چکلیست الزامات کسب شاخص حامی محیط زیست

بند مرتبه	امتیاز	سقف امتیاز	الزامات کسب شاخص حامی محیط زیست	ردیف
الزامات صرفه جویی در مصرف آب				
۱-۱-۲-۵-۱۱		۱	نصب شمارنده آب در ورودی هر واحد	۱
۲-۱-۲-۵-۱۱		۱	نصب سیفون دو حالته	۲
۳-۱-۲-۵-۱۱		۱۴	جمع آوری و تصفیه آب باران یا آب خاکستری برای استفاده مجدد در موارد مجاز	۳
الزامات صرفه جویی در مصرف انرژی و تولید انرژی های تجدیدپذیر				
۱-۲-۲-۵-۱۱		۲۴	به ازای تولید ۴۰٪ برق مصرفی سالیانه با منابع انرژی تجدیدپذیر	۱
۲-۲-۲-۵-۱۱		۶	به ازای تولید ۳۰٪ آب گرم مصرفی سالیانه با منابع انرژی تجدیدپذیر	۲
۳-۲-۲-۵-۱۱		۵۴	رده انرژی طبق مبحث ۱۹ EC - ۹ امتیاز EC+ - ۲۲ امتیاز EC++ - ۵۴ امتیاز	۳
-		۱۰۰	مجموع امتیازات	