



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۸۲۲۸-۱

چاپ اول

۱۳۹۳

INSO

18228-1

1st.Edition

2014

پایداری در ساخت ساختمان‌ها  
چارچوب روش‌های ارزیابی عملکرد زیست  
محیطی کارهای ساختمانی  
قسمت ۱: ساختمان‌ها

**Sustainability in building construction -  
Framework for methods of assessment of  
the environmental performance of  
construction works -  
Part 1:  
Buildings**

ICS:91.040.01

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/ یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سامانه های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

## کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« پایداری در ساخت ساختمان‌ها - چارچوب روش‌های ارزیابی عملکرد زیست محیطی کارهای

ساختمانی قسمت ۱: ساختمان‌ها »

### رئیس:

روا، افشین

( کارشناس ارشد مهندسی عمران )

### دبیر:

متذکر، نسیمه

( کارشناس ارشد مهندسی عمران )

### اعضاء: ( اسامی به ترتیب حروف الفبا )

اکبری، پوریا

( کارشناس ارشد مهندسی عمران )

شرکت ارک سازه مراغه

تبریزی، آذر

( کارشناس مهندسی عمران )

شرکت کیفیت آفرینان آذر

خدایاری، رسول

( دانشجوی دکتری تخصصی مهندسی عمران )

دانشگاه آزاد مراغه

عزیزی، وحید

( کارشناس ارشد مهندسی عمران )

انجمن بتن ایران

ملکی، احمد

( دکتری تخصصی مهندسی عمران )

دانشگاه آزاد مراغه

نصیرفام، جواد

( کارشناس مهندسی عمران )

انجمن بتن ایران  
(آزمایشگاه کنترل کیفیت ماراویا)

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش گفتار
۱	هدف و دامنه کاربرد ۱
۱	مراجع الزامی ۲
۲	اصطلاحات و تعاریف ۳
۵	اصول ارزیابی عملکرد زیست محیطی ساختمان‌ها ۴
۸	چارچوب روش‌های ارزیابی عملکرد زیست محیطی ساختمان‌ها ۵
۲۴	توجه به ویژگی‌های اجتماعی، مثل سلامتی و آرامش، مربوط به محیط داخلی و خارجی محلی پیوست الف (اطلاعاتی) ۶
۲۵	حد و کاربرد روش ارزیابی پیوست ب (اطلاعاتی) ۷
۲۸	روابط بین جنبه‌های زیست‌محیطی، تاثیرات، نتایج موضوعات و مشخصات ساختمان پیوست پ (اطلاعاتی) ۸
۳۱	توضیح ترسیمی ارتباط و ترسیم موضوعات زیست‌محیطی مراحل مختلف چرخه عمر پیوست ت (اطلاعاتی) ۹
۳۵	کتابنامه پیوست ث (اطلاعاتی) ۱۰

## پیش گفتار

استاندارد "پایداری در ساخت ساختمان‌ها چارچوب روش‌های ارزیابی عملکرد زیست‌محیطی کارهای ساختمانی قسمت ۱: ساختمان‌ها" که پیش نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده است و در پانصد و هشتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۹۳/۳/۱۸ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و ماخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ISO 21931-1: 2010, Sustainability in building construction-Framework for methods of assessment of the environmental performance of construction works-Part 1: Buildings

# پایداری در ساخت ساختمان‌ها - چارچوب روش‌های ارزیابی عملکرد زیست‌محیطی

## کارهای ساختمانی قسمت ۱: ساختمان‌ها

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین یک چارچوب کلی برای بهبود کیفیت و قیاس‌پذیری روش‌های ارزیابی عملکرد زیست‌محیطی ساختمان‌ها و کارهای خارجی مربوط به آنها است. این استاندارد موضوعات مربوط به توسعه و کاربرد روش‌های ارزیابی عملکرد زیست‌محیطی برای سازه‌های جدید یا موجود، با توجه به طراحی، ساخت، اجرا، تعمیر و مرمت، و مراحل ساخت دوباره را مشخص و بیان می‌کند. هدف از ارزیابی در این استاندارد کارهای ساختمانی و خارجی در مکان پروژه می‌باشد (محوطه). این استاندارد در ترکیب و یا مطابق اصول مرتبط با سری استاندارد ISO 14020 که این استانداردها شامل ISO 14025, ISO 14024, ISO 14021, ISO 14020, ISO 14040 و ISO 15392 هستند، مورد استفاده قرار می‌گیرند. و زمانی که انحرافی رخ دهد این استاندارد روشی را ارائه می‌دهد. این استاندارد تنها برای روش‌های ارزیابی عملکرد زیست‌محیطی کاربرد دارد و برای روش‌های ارزیابی عملکرد اجتماعی و اقتصادی که بخشی از پایداری و توسعه پایدار هستند کاربرد ندارد. **یادآوری ۱** - طبیعی است که عملکرد زیست‌محیطی تنها یک عامل از عوامل مهم در عملکرد کلی ساختمان می‌باشد. **یادآوری ۲** - در بسیاری از موارد، روش‌های ارزیابی عملکرد زیست‌محیطی ساختمان‌ها، شامل در نظر گرفتن جنبه‌های اجتماعی مربوط به محیط‌زیست در فضای باز در محیط داخلی و محلی می‌باشد ( به پیوست الف مراجعه کنید).

### ۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۱۴۰۴۰: سال ۱۳۸۶، مدیریت زیست محیطی - ارزیابی چرخه حیات - اصول و چارچوب

2-2 ISO 6707-1, Building and civil engineering-Vocabulary- Part 1: General terms

2-3 ISO 14025, Environmental labels and declarations- Type III environmental declarations- Principles and procedures

2-4 ISO 14050, Environmental management- Vocabulary

2-5 ISO 15392: 2008, Sustainability in building construction- General principles

2-6 ISO 15686-1: 2011, Buildings and constructed assets - Service life planning- Part 1: General principles and framework

2-7 ISO 21930: 2007, Sustainability in building construction- Environmental declaration of building products

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف به کار رفته در استانداردهای ISO 14025, ISO 6707-1, ISO 21930, ISO 15392, ISO 14050, ISO 14040, اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود:

یادآوری – به اصطلاحات و تعاریف در اصطلاحات فنی پایداری در ساخت (استاندارد ISO/TR 21932) مراجعه کنید.

۱-۳

#### طول عمر طراحی<sup>۱</sup>

طول عمر خدمتی که مورد نیاز است.

۲-۳

#### فرآیند پایین دستی<sup>۲</sup>

فرآیندی است (به بند ۳-۱۱ مراجعه کنید) که بعد از فرآیند تخصیص داده شده در جریان فرآیندهای مرتبط انجام می‌شود.

۳-۳

#### جنبه زیست محیطی<sup>۳</sup>

جنبه ساختمان‌ها، بخشی از ساختمان‌ها، فرآیندها (به بند ۳-۱۱ مراجعه کنید) یا خدمات مربوط به چرخه طول عمر آنها که می‌تواند موجب یک تغییر در محیط شود.

۴-۳

#### تأثیر زیست محیطی<sup>۴</sup>

- 
- 1 - Design life
  - 2 - Downstream process
  - 3 - Environmental aspect
  - 4 - Environmental impact

تغییر در محیط، چه مضر و چه مفید، جزئی یا کلی، که از جنبه‌های زیست‌محیطی نتیجه می‌شود.

یادآوری - به تعاریف ۱۳-۳ و ۲-۳ استاندارد ISO 15392: 2008 مراجعه کنید.

۵-۳

### عملکرد زیست محیطی<sup>۱</sup>

عملکرد یک ساختمان مربوط به تاثیرات اثرات زیست‌محیطی (به بند ۳-۴ مراجعه کنید) و جنبه‌های زیست‌محیطی آن است.

یادآوری ۱ - عملکرد زیست‌محیطی، که تحت تاثیر تمامی فرآیندهای (به بند ۳-۱۱ مراجعه کنید) مربوط به چرخه عمر ساختمان است.

یادآوری ۲ - عملکرد زیست‌محیطی می‌تواند به صورت کمی و یا کیفی با اشاره به الزامات عملکرد یا احتمالاً نسبت به یک میزان ارزش یا معیار بیان شود.

۶-۳

### طول عمر خدمت برآورده شده<sup>۲</sup>

طول عمر خدمت یک ساختمان یا بخش‌هایی از یک ساختمان که انتظار می‌رود در یک مجموعه از شرایط حین استفاده خاص، داده‌های طول عمر خدمت مرجع که بعد از در نظرگیری تفاوت‌های شرایط حین استفاده مرجع تعیین می‌شود.

یادآوری - به استاندارد ISO 15686-1 مراجعه کنید.

۷-۳

### معادل کارکردی<sup>۳</sup>

الزامات کارکردی و/ یا الزامات فنی برای یک ساختمان جهت استفاده به عنوان اساس مرجع برای مقایسه اندازه‌گیری است.

---

1 - Environmental performance

2 - Estimated service life

3 - Functional equivalent



۸-۳

### دروازه<sup>۱</sup>

نقطه‌ای که در آن محصولات یا مواد ساختمانی، قبل از اینکه یک ورودی به فرآیند صنعتی دیگری وارد شود (به بند ۳-۱۱ مراجعه کنید) یا قبل از اینکه در یک کارخانه یا محل ساختمانی توزیع شود، کارخانه را ترک کند.

یادآوری - به استاندارد ISO 21930: 2007 مراجعه کنید.

۹-۳

### گروه ذینفع<sup>۲</sup>

شخص یا گروهی که مربوط یا تحت تاثیر عملکرد زیست‌محیطی یک ساختمان هستند (به بند ۳-۵ مراجعه کنید).

۱۰-۳

### منابع تجدید ناپذیر<sup>۳</sup>

منبعی که در یک مقدار ثابت وجود دارد و در طول گذر زمان نمی‌توان دوباره آن را تجدید کرد.

۱۱-۳

### فرآیند<sup>۴</sup>

مجموعه‌ای از فعالیت‌ها که برای رسیدن به یک نتیجه مطلوب انجام می‌گیرد.

۱۲-۳

### منابع تجدید پذیر<sup>۵</sup>

منبعی که رشد کرده و در طول گذر زمان بطور طبیعی تجدید و یا حذف شود.

مثال‌ها: درختان موجود در جنگل‌ها، چمن در چمنزارها و خاک حاصلخیز.

- 
- 1 - Gate
  - 2 - Interested party
  - 3- Non-Renewable
  - 4 - Process
  - 5 - Renewable resource

یادآوری ۱ - یک منبع تجدیدپذیر می تواند تمام شود و یا بصورت نامحدودی با نظارت مناسب باقی بماند

یادآوری ۲ - به استاندارد ISO 14040: 2006 مراجعه کنید.

۱۳-۳

### مرز سامانه<sup>۱</sup>

رابط بین یک ساختمان و محیط یا سامانه های تولیدی دیگر است.

یادآوری ۱ - مرز سامانه، ارزیابی شامل چه چیزهایی است و چه چیزهایی نیست را تعریف می کند.

یادآوری ۲ - به تعریف ۳-۳ استاندارد ISO 14040: 2006 مراجعه کنید.

۱۴-۳

### شفافیت<sup>۲</sup>

بیان باز، جامع و قابل فهم اطلاعات است

یادآوری - به تعریف ۳-۷ استاندارد ISO 14040: 2006 مراجعه کنید.

۱۵-۳

### فرآیند بالا دستی<sup>۳</sup>

فرآیندی که (به بند ۳-۱۱ مراجعه کنید) قبل از فرآیند تعیین شده در جریان فرآیندهای مرتبط انجام می گیرد.

## ۴ اصول ارزیابی عملکرد زیست محیطی ساختمان ها

### ۱-۴ کلیات

این بند به اصول ارزیابی عملکرد زیست محیطی ساختمان ها که برای استفاده این استاندارد مهم هستند، مربوط می شود.

عملکرد زیست محیطی یک ساختمان که به مشخصات و توابع آن مربوط است که در آن ساختمان عبارتند از :

الف - یک محصول نهایی استفاده و یک مجموعه یکپارچه از محصولات؛

---

1 - System boundary  
2 - Transparency  
3 - Upstream process

ب- یک محل جهت زندگی، کار و اجتماعی بودن (یک محل جهت زندگی، کار یا انجام سایر فعالیت‌ها) و؛  
پ- یک سامانه در حال کارکرد.

روش‌شناسی‌ها برای ارزیابی عملکرد زیست‌محیطی ساختمان‌ها و کارهای خارجی مربوط به آن‌ها به یک تعریف صریح از روش‌های مورد استفاده با توجه به تاثیرات زیست‌محیطی و جنبه‌های ساختمان نیاز است.

#### ۴-۱-۱ ساختمان مورد استفاده به صورت محصول نهایی و یا مجموعه یکپارچه از محصولات

یک ساختمان به طور طبیعی شامل عناصر گوناگونی از قبیل محصولات و قطعات ساخت که بخش‌هایی از یک ساختمان و سامانه‌های فنی آن می‌باشد تشکیل شده است. بنابراین، یک ساختمان می‌تواند به عنوان مجموعه یکپارچه از محصولات ساخت در نظر گرفته شود که با توجه به طول عمر خدمت آن‌ها تولید، استفاده و مصرف می‌شوند. این نشان می‌دهد که ساختمان‌ها و انتخاب محصولات ساخت به کار رفته در آن‌ها باید بر مبنای الزامات خاص پروژه در نظر گرفته شود.

برای ارزیابی عملکرد زیست‌محیطی که مرتبط با مشخصات ساختمان به عنوان یک مجموعه از قطعات و محصولات است، ضروری است که یک بیان صریح از مرز سامانه، که در آن جنبه‌ها، بخش‌ها، فرآیندها و خدمت‌رسانی‌های مختلف ساختمان که در ارزیابی موثر هستند، به صورت صریح تعریف می‌گردند، داده شود.

عملکرد زیست‌محیطی یک ساختمان شامل موضوعات مرتبط با مشخصات ساختمان به عنوان یک محصول استفاده نهایی و نیز موضوعات مرتبط با مشخصات ساختمان به عنوان یک مجموعه یکپارچه از قطعات و محصولات، می‌باشد. در طول استفاده، برخی از محصولات نیاز به تعمیر دارند. عملکرد زیست‌محیطی یک ساختمان ارتباط مستقیمی با تاثیرات ناشی از تعمیر قطعات یا محصولات ساختمانی در طول عمر خدمتشان دارد، و همچنین شامل توجه به مرمت و اتمام طول عمر نیز مربوط می‌شود.

از آنجا که ساختمان به عنوان یک مجموعه از قطعات و محصولات است، تاثیرات زیست‌محیطی از جمله قطعات و محصولات، که می‌تواند در هر زمان در طول چرخه عمرشان رخ دهند، برای ارزیابی عملکرد زیست‌محیطی ساختمان‌های کامل شده ارتباط دارد.

در ارزیابی ساختمان‌ها می‌توان از بیانیه‌های محصول زیست‌محیطی (EPD)<sup>۱</sup>، که بر اساس قواعد طبقه‌بندی محصولات مشابه (PCRs)<sup>۲</sup> تعریف شده در استاندارد ISO 21930 استفاده کرد. برای مجموع EPDها، داده‌ها باید مطابق استاندارد ISO 21930 استخراج گردد.

یادآوری- عملکرد زیست‌محیطی یک ساختمان با مشخصه‌های یک ساختمان به عنوان یک مجموعه از محصولات مرتبط با موضوعات بیان شده در استاندارد ISO 21930، ارتباط دارد.

1- Environmental product declarations

2- Product category rules

#### ۴-۱-۲ یک ساختمان مورد استفاده به عنوان محلی برای زندگی، کار و ارتباط اجتماعی

در طول دوره استفاده، یک ساختمان برای کاربران خود شرایط مناسب برای زندگی، کار، مطالعه، یا گذراندن اوقات فراغت یا سایر فعالیت‌های اجتماعی را فراهم می‌کند.

این شرایط به عنوان الزامات فنی و کاربردی بیان می‌شوند، که شامل جنبه‌های زیست‌محیطی داخلی ساختمان می‌باشد. این الزامات زمانی که در درخواست مشتری یا ویژگی پروژه بیان شده باشد، ثابت است. الزامات زیست‌محیطی داخلی بر نتایج ارزیابی عملکرد زیست‌محیطی تاثیر دارد، بنابراین نیاز است در بیان معادل کارکردی بیان شده در بند ۵-۸-۵ مورد توجه قرار گیرد.

رفتار کاربر بر عملکرد زیست‌محیطی تاثیر می‌گذارد.

جنبه‌های مربوط به مکان یک ساختمان که به عنوان محل زندگی، کار و ارتباط اجتماعی استفاده می‌شود که ممکن است بخشی از ارزیابی عملکرد زیست‌محیطی از ساختمان باشد. وقتی جنبه‌های مربوط به محل مثل آنهایی که ناشی از حمل و نقل کاربران هستند که در روش ارزیابی بررسی شده‌اند، جنبه‌های زیست‌محیطی ساختمان فراتر از ناحیه محل ساختمان توسعه داده می‌شود.

**یادآوری ۱-** هنگامی که روش ارزیابی برای ارزیابی مرحله طراحی استفاده می‌شود، سناریوهای ساختمان‌های در حال ساخت اطلاعاتی درباره تاثیرات رفتار کاربر را فراهم می‌آورند. در مورد ساختمان‌های موجود، نظارت بر داده‌های ساختمان‌های در حال ساخت می‌تواند اطلاعات مناسبی را فراهم کند، در هر حال در صورت عدم وجود چنین داده‌ای ممکن است از سناریوهای ارزیابی مرحله طراحی استفاده شود.

**یادآوری ۲-** روش‌های ارزیابی عملکرد زیست‌محیطی یک ساختمان می‌تواند شامل در نظر گرفتن جنبه‌های اجتماعی، مثل آسایش و سلامت مربوط به محیط درونی و بیرونی باشد (به پیوست الف مراجعه کنید).

#### ۴-۱-۳ یک ساختمان به عنوان سامانه در حال ساخت

یک ساختمان در طول کارکرد در مرحله استفاده، تعدادی از خدمات برای کاربران، و نیز شرایط مناسب برای زندگی، کار، مطالعه، ارائه مراقبت‌های بهداشتی و فعالیت‌های اوقات فراغت را فراهم می‌کند. ارائه این خدمات منجر به اثرات زیست‌محیطی در نتیجه جریان‌های داخلی و خارجی می‌شود که نتیجه‌ای از کارکرد خدمات ساخت است.

عملکرد زیست‌محیطی ساختمان به استفاده از منابع شامل مواد، انرژی، آب و غیره بستگی دارد. در زمان استفاده از منابع، جریان‌های انتشار شامل انتشارات جوی، آب زباله، زباله و غیره رخ می‌دهد. علاوه بر این یک ساختمان به هر دو زیر ساخت بالادست و هم پایین دست که به انرژی، آب و حمل و نقل و تولید اثرات زیست‌محیطی نیاز دارد، مربوط است. تاثیرات مربوط به این ارتباطات، شامل بالادست و پایین دست آنها، باید در مرز سامانه تعریف شده و در نظر گرفته شود (به بند ۴-۵ مراجعه کنید).

یادآوری - بدین منظور، می‌توان خدمات آنالیز چرخه عمر انرژی، آب و فاضلاب را مورد استفاده قرار داد.

#### ۲-۴ هدف از ارزیابی

هدف از ارزیابی عملکرد زیست‌محیطی یک ساختمان نسبت به شرایط خاص می‌تواند متفاوت باشد. یک روش ارزیابی عملکرد زیست‌محیطی یک ساختمان فراهم کردن وسیله‌ایی برای ارزیابی و اندازه‌گیری تاثیرات زیست‌محیطی یک ساختمان است. چنین اطلاعاتی ممکن است برای حمایت از فرآیند تصمیم‌گیری برای یک تعداد از سناریوهای مختلف استفاده شود مانند :

الف- خرید یک ساختمان؛

ب- طراحی و ساخت یک ساختمان جدید؛

پ- بهبود کارکرد یک ساختمان موجود در طول مرحله اجرایی؛

ت- طراحی برای مقاوم‌سازی و مرمت در طول مرحله اجرایی؛

ث- تخریب و ساخت ساختمان در انتهای مرحله اجرایی؛

ج- تحلیل عملکرد زیست‌محیطی یک ساختمان موجود.

چنین ارزیابی ممکن است برای برقراری ارتباط عملکرد زیست‌محیطی با اشخاص ثالث، تعیین معیار عملکرد زیست‌محیطی و نظارت بر پیشرفت به سوی بهبود عملکرد، مورد استفاده قرار گیرد.

یادآوری - برای نمونه‌های روابط ممکن بین گزینه‌های فهرست شده، مراحل چرخه عمر و دیدگاه افراد ذینفع، به پیوست ب مراجعه کنید.

#### ۳-۴ ارتباط بافت‌های محلی

عملکرد زیست‌محیطی یک ساختمان تحت تاثیر مشخصات جوی، بافت اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی ملت، منطقه و محلی که ساختمان در آن قرار دارد می‌باشد. با توجه به اهداف و مقاصد ارزیابی، عملکرد زیست‌محیطی یک ساختمان باید به وسیله مقادیر مطلق بیان شود. بعلاوه مقادیر نسبی ممکن است در کنار مقادیر مطلق استفاده شود. مقادیر نسبی به بافت‌های مشخصی اشاره دارند و بهتر است ویژگی‌های مرتبط محلی را به نحو مناسبی منعکس نماید. (به بند ۶-۸-۵ مراجعه کنید).

یادآوری - مشخصات و روابط بافت‌های محلی، همکاری روش‌های ملی و منطقه‌ای برای ارزیابی عملکرد زیست‌محیطی ساختمان‌ها را امکان پذیر می‌سازد، به شرطی که روش‌ها با چارچوب توضیح داده شده در این استاندارد مرتب شده باشند.

## ۵ چارچوب روش‌های ارزیابی عملکرد زیست‌محیطی ساختمان‌ها

### ۱-۵ کلیات

این بند حداقل الزامات و پیشنهادات الحاقی برای نظارت بر توسعه، درک، اجرا و بهبود روش‌های ارزیابی عملکرد زیست‌محیطی ساختمان‌ها را ارائه می‌دهد.

### ۲-۵ مدارک روش ارزیابی

۱-۲-۵ مدارک روش ارزیابی باید موارد زیر را مشخص نماید :

الف- مسئول توسعه و نگهداری از روش؛

ب- جزئیات مشارکت افراد ذینفع سهامدار در توسعه و تایید روش؛

پ- وسیله ملی / منطقه ای / محلی شناسایی روش و یا معتبرسازی آن؛

ت- فرآیندها و روش‌هایی برای بیان ارزیابی (مثل گردش کار، آموزش، ارتباطات).

۲-۲-۵ این روش باید شامل موارد زیر بوده و مدارک نیز باید موارد زیر را به صورت شفاف شرح دهند :

الف- هدف از روش (به بند ۳-۵ مراجعه کنید)؛

ب- مرز سامانه (به بند ۴-۵ مراجعه کنید)؛

پ- یک بیانیه فرضیات و سناریوها (به بند ۵-۵ مراجعه کنید)؛

ت- یک فهرست سازمان یافته‌ای از موضوعات ارزیابی (به بند ۶-۵ مراجعه کنید)؛

ث- مراحل چرخه طول عمر ساختمان تحت پوشش (به بند ۷-۵ مراجعه کنید)؛

ج- روش‌های اندازه‌گیری عملکرد زیست‌محیطی ساختمان (به بند ۸-۵ مراجعه کنید)؛

چ- همه منابع اطلاعاتی (پایگاه داده‌های خاص و عمومی و غیره) (به بند ۹-۵ مراجعه کنید)؛

ح- فرآیندهای اندازه‌گیری و ارزیابی (به بند ۱۰-۵ مراجعه کنید)؛

خ- گزارش‌دهی نتایج ارزیابی (به بند ۱۱-۵ مراجعه کنید).

علاوه بر توصیف روش، بیانیه‌ها در ارتباط با فرضیات ارزیابی خاص، روش‌های اندازه‌گیری و منابع اطلاعاتی باید در گزارش حاوی نتایج ارزیابی، ثبت شوند.

### ۳-۵ هدف از این روش

مدارک روش ارزیابی که باید با کاربرد روش استفاده مورد انتظار از نتایج ارزیابی مرتبط باشد.

یادآوری - کاربردهای مورد انتظار شامل موارد زیر می‌باشد:

الف- ارزیابی گزینه‌ها برای:

- ۱- تهیه یک ساختمان؛
  - ۲- طراحی و ساخت یک ساختمان جدید؛
  - ۳- تحلیل عملکرد زیست‌محیطی یک ساختمان موجود؛
  - ۴- بهبود کارکرد یک ساختمان موجود؛
  - ۵- طراحی برای مقاوم‌سازی و مرمت در طول مرحله اجرایی؛
  - ۶- تخریب و استفاده در پایان مرحله اجرایی؛
- ب- استفاده به عنوان مبنایی برای تعیین معیار؛
- پ - ارتباط با اشخاص ثالث.

### ۴-۵ مرز سامانه

اسناد روش ارزیابی باید دامنه کاربرد فیزیکی (برای مثل هدف از ارزیابی)، دامنه کاربرد زمانی و انرژی و جریان‌های توده‌ای که در ارزیابی، مورد توجه قرار گرفته است یا نگرفته است را نشان دهد. در صورت امکان، روش ارزیابی باید شامل کل ساختمان، خدمات مرتبط با کارهای خارجی و محل آن، برای کل چرخه طول عمر از جمله فرآیندهای بالادست و پایین دست، باشد. با این حال در عمل، مرز سامانه برای ارزیابی براساس استفاده مورد نظر از ارزیابی، کاربران و سهامداران، مراحل چرخه عمر ساختمان که از این روش استفاده شده است و فرضیات اساسی ارزیابی، تعیین می‌شود.

روش‌های ارزیابی عملکرد زیست‌محیطی ساختمان‌ها باید به صورت واضح و روشن، مرزهای سامانه مورد استفاده را تعریف کند. وقتی ارزیابی به یک بخش از یک ساختمان یا یک بخش از چرخه عمر محدود شده باشد، یا اگر هیچ موضوع زیست‌محیطی مرتبطی مشخص نشده باشد، باید مستند شده و دلایل توضیح داده شود.

مقایسه بدست آمده بین نتایج روش‌های مختلف ارزیابی، باید این اطمینان را حاصل کند که دامنه کاربرد فیزیکی، محدوده زمانی، انرژی و جریان‌های توده‌ای مورد نظر با مرز سامانه روش‌های ارزیابی، برابر است (به بند ۵-۱۰-۲ مراجعه کنید).

## ۵-۵ بیانیه مفروضات و سناریوها

روش ارزیابی باید مجموعه ثابتی از فرضیات و سناریوها را به کار ببرد، انتخابی بین فرضیات و سناریوهای مختلف یا یک تعریف آزاد از فرضیه‌ها و سناریوها، یا هر ترکیبی از آن‌ها را به کاربر ارائه دهد.

مدارک روش ارزیابی باید شامل بیانیه‌های مرتبط با فرضیه‌ها و سناریوهای عمومی مورد استفاده در ارزیابی باشد. فرضیه‌ها و سناریوهای ساختمان‌های خاص باید در گزارش ارزیابی بیان شود (به بند ۵-۱۱ مراجعه کنید).

در صورت امکان، اطلاعات مربوط در مورد ارزیابی عملکرد زیست‌محیطی یک ساختمان موجود باید بر اساس یک اندازه‌گیری و بررسی میدانی باشد.

**یادآوری ۱-** در نقاط مختلف در طول عمر یک پروژه ساختمانی، ممکن است فرضیاتی ساخته شود. برای مثال در مرحله تصور پی بردن به اینکه اطلاعات کمی درباره جزئیات پیشنهادی یک ساختمان وجود دارد و ممکن است فرضیات زیادی مورد نیاز باشد، امکان پذیر است. همان‌قدر در پیشرفت‌های پروژه، جزئیات تصحیح شده و فرضیات می‌تواند با اطلاعات ویژه‌ای جایگزین شوند.

**یادآوری ۲-** ارزیابی عملکرد زیست‌محیطی یک ساختمان به طور کلی نیازمند دانش و آگاهی درباره موارد زیر می‌باشد (هر آگاهی مستقیم، فرضیات یا سناریوها) :

**الف-** انرژی مورد مصرف، شامل انواع و مخلوط؛

**ب-** مصرف آب؛

**پ-** طراحی طول عمر و طول عمر خدمت برآورد شده ساختمان؛

**ت-** محصولات، شامل نوع، مقادیر کمی، زنجیره تامین و تدارکات، عمر خدمت برآورد شده؛

**ث-** فرآیند ساخت؛

**ج-** خدمت رسانی، نگهداری، تعمیر و مرمت؛

**چ-** اتمام طول عمر، شامل تخریب/ویرانی/ بازسازی/ ترمیم/ استفاده نهایی؛

**ح-** رفتار ساکنین در مراحل اجرایی؛

**خ-** محل ساختمان‌ها و تاثیر آن‌ها بر حمل و نقل کاربران؛

**د-** مدیریت عملیات ساخت که بر مصرف انرژی یا مصرف آب و تولید زباله، تاثیر دارد شامل کمیسیون سامانه‌های ساختمانی؛



د- زیر ساخت موجود؛

ر- استفاده از زمین مربوط به محل ساختمان.

## ۵-۶ فهرستی از موضوعات ارزیابی

### ۵-۶-۱ کلیات

عملکرد زیست‌محیطی یک ساختمان را می‌توان مطابق با موضوعات زیست‌محیطی که به افراد ذینفع گوناگونی مربوط است، ارزیابی نمود. موضوعات مورد استفاده در ارزیابی عملکرد زیست‌محیطی یک ساختمان را باید بصورت فهرست‌های سازمان یافته در اسناد به روش ارزیابی، نشان داد.

این موضوعات باید شامل موارد زیر باشد :

الف- تاثیرات زیست‌محیطی (جهانی و محلی)؛

ب- ویژگی‌های محیطی.

علاوه بر این، موضوعات باید شامل موضوعات مربوط به فرآیندهای مدیریتی برای ساخت، تحویل، عملیات و نگهداری باشند. برخی موارد ممکن است وقتی دلایل مناسبی در مستندات و مدارک روش ارزیابی معرفی می‌شود، در گزارش ارزیابی قید نشود.

یادآوری ۱- برای مثال زمانی که موضوع موجود، یک پیش شرط از قانون است یا زمانی که بازار فاقد محصولات مربوط به برخی تاثیرات زیست‌محیطی باشد، بنابراین خطر داشتن این تاثیرات در ساخت ساختمان جدید خیلی کم است.

فهرست نتایج موضوعات زیست‌محیطی شامل اطلاعات کمی کیفی می‌باشد.

یادآوری ۲- پیوست پ رابطه بین ویژگی‌های محیطی، تاثیرات، موضوعات و مشخصات ساختمان را نشان می‌دهد.

یادآوری ۳- فهرست موضوعات را می‌توان به عنوان مبنای معیار ارزیابی به کار برد.

### ۵-۶-۲ تاثیرات زیست‌محیطی

#### ۵-۶-۲-۱ تاثیرات زیست‌محیطی جهانی و منطقه‌ای

۵-۶-۲-۱-۱ تاثیرات زیست‌محیطی که باید در روش ارزیابی بررسی کرد و در آن عنوان نمود عبارتند از :

الف- تغییرات جوی و؛

ب- کاهش لایه استراتسفر<sup>۱</sup> ازن.

۵-۶-۲-۱-۲ تاثیرات زیست‌محیطی که باید بررسی کرد و در صورت وجود اطلاعات در روش ارزیابی عنوان نمود عبارتند از :

الف- اسیدی شدن منابع آب و زمین؛

ب- انباشت آب

پ- تشکیل ازن تروپوسفر<sup>۲</sup> (اکسیدکننده‌های فتوشیمیایی)

۵-۶-۲-۲ تاثیرات زیست‌محیطی محلی

تاثیرات زیست‌محیطی زیر در محل ساختمان و محیط محلی آنها باید بررسی کرده و در روش ارزیابی عنوان نمود :

الف- تاثیرات محلی بر تنوع زیستی و اکولوژی (گیاهان و جانوران)؛

ب- بار روی زیر سازه محلی (مثل خدمات و سامانه فاضلاب)؛

پ- تغییر ریز آب و هوا<sup>۳</sup>؛

ت- تاثیر بر زهکشی سطحی.

۵-۶-۳ جنبه‌های زیست‌محیطی

۵-۶-۳-۱ کلیات

جنبه‌های زیست‌محیطی زیر را باید بررسی کرده و در روش ارزیابی عنوان نمود :

۵-۶-۳-۱-۱ استفاده از منابع، که باید شامل موارد زیر باشد :

الف- استفاده از منابع انرژی اولیه تجدیدناپذیر؛

ب- استفاده از منابع مواد تجدیدناپذیر؛

پ- استفاده از منابع مواد قابل تجدید؛

---

1- Stratospheric  
2- Tropospheric  
3- Microclimate

ت- استفاده از انرژی اولیه قابل تجدید؛

ث- مصرف آب شیرین.

۵-۶-۳-۱-۲ تولید و تفکیک زباله برای استفاده، که باید شامل موارد زیر باشد :

الف- زباله پرخطر؛

ب- زباله بی خطر؛

پ- استفاده از زمین مربوط به محل ساختمان.

مصرف آب شیرین باید شامل مقدار و نوع آب باشد.

۵-۶-۳-۲ جنبه‌های زیست‌محیطی محلی

جنبه‌های زیست‌محیطی زیر از ساختمان‌ها و محل آن‌ها باید بررسی شده و در روش ارزیابی عنوان گردد :

الف- ریسک و انتشار در آب سطحی و آب زمینی؛

ب- ریسک و انتشار در خاک.

۵-۶-۴ موضوعات مربوط به فرآیندهای مدیریتی در ساخت، تحویل، کارکرد و نگهداری :

عملکرد زیست‌محیطی یک ساختمان نه تنها تحت تاثیر کیفیت خود ساختمان است، بلکه تحت تاثیر فرآیندهای مدیریتی ساخت، تحویل، کارکرد و نگهداری ساختمان‌ها نیز است. موضوعات زیست‌محیطی زیر، مربوط به فرآیندهای مدیریتی ساختمانی، تحویل، کارکرد و نگهداری، باید در روش ارزیابی عنوان شوند :

الف- تولید و دفع زباله؛

ب- استفاده مجدد، بازیافت و بازسازی مواد؛

پ- انتشار آلودگی؛

ت- مصرف آب؛

ث- تصفیه فاضلاب؛

ج- تعمیر، حفاظت و جابه‌جایی محصولات مصرفی در ساختمان؛

چ- حفاظت و بهبود زیست‌محیطی محل برای ترویج تنوع زیستی؛

ح- مدیریت حالت اضطراری زیست‌محیطی.

باید از دوبار شمارش مربوط به تاثیرات زیست محیطی (به بند ۵-۶-۲ مراجعه کنید) و ویژگی‌ها (به بند ۵-۶-۳ مراجعه کنید) جلوگیری کرد. اطلاعات فرآیند مدیریتی باید با فرضیات و سناریوهای مورد استفاده در ارزیابی سازگار بوده و آن‌ها را پشتیبانی کند.

#### ۵-۶-۵ موضوعات بیشتر

موضوعات دیگری ممکن است برای یافتن اهداف روش ارزیابی انتخاب شوند و باید توجیه شده و کاملاً تشریح شوند.

#### ۷-۵ چرخه طول عمر ساختمان

##### ۱-۷-۵ کلیات

نتایج ارزیابی عملکرد زیست‌محیطی یک ساختمان به طور مستقیم تحت تاثیر مرحله ارزیابی در چرخه عمر ساختمان و شناسایی مراحل چرخه عمر است. بنابراین، روش‌های ارزیابی عملکرد زیست‌محیطی به وضوح باید با اسناد نشان دهد که کدام مرحله چرخه عمر به هر یک از موضوع زیست‌محیطی مورد نظر در این روش مربوط است.

چرخه عمر را می‌توان به مجموعه‌ای از واحدهای تقسیم، که می‌توانند با روش‌های مختلفی ارزیابی و ترکیب شوند درک نمود

شکل ۱- ساختار مدولار<sup>۱</sup> مراحل چرخه عمر یک ساختمان از دیدگاه فیزیکی را نشان می‌دهد. ممکن است از دیدگاه‌های دیگری به چرخه عمر یک ساختمان نگاه شود، برای مثال دیدگاه مدیریت پروژه.

**یادآوری-** یک پروژه ساختمانی با توجه به نیاز و کاربردهای مورد نیاز یک ساختمان، و بعد از تصمیم درباره اینکه ساختمان جدید ساخته شود یا ساختمان موجود مرمت شود، شروع می‌شود. و سپس از طریق تنظیمات قراردادی برای تهیه، طراحی و مشخصات، حق مالکیت زمین (در صورت نیاز) و مواد، ساخت، تحویل برای مجهز کردن و استفاده، پروژه پیش می‌رود.

#### ۲-۷-۵ قبل از تحویل دادن

مطابق شکل ۱ مراحل قبل از تحویل ساختمان شامل موارد زیر می‌باشد :

#### ۱-۲-۷-۵ تولید، شامل :

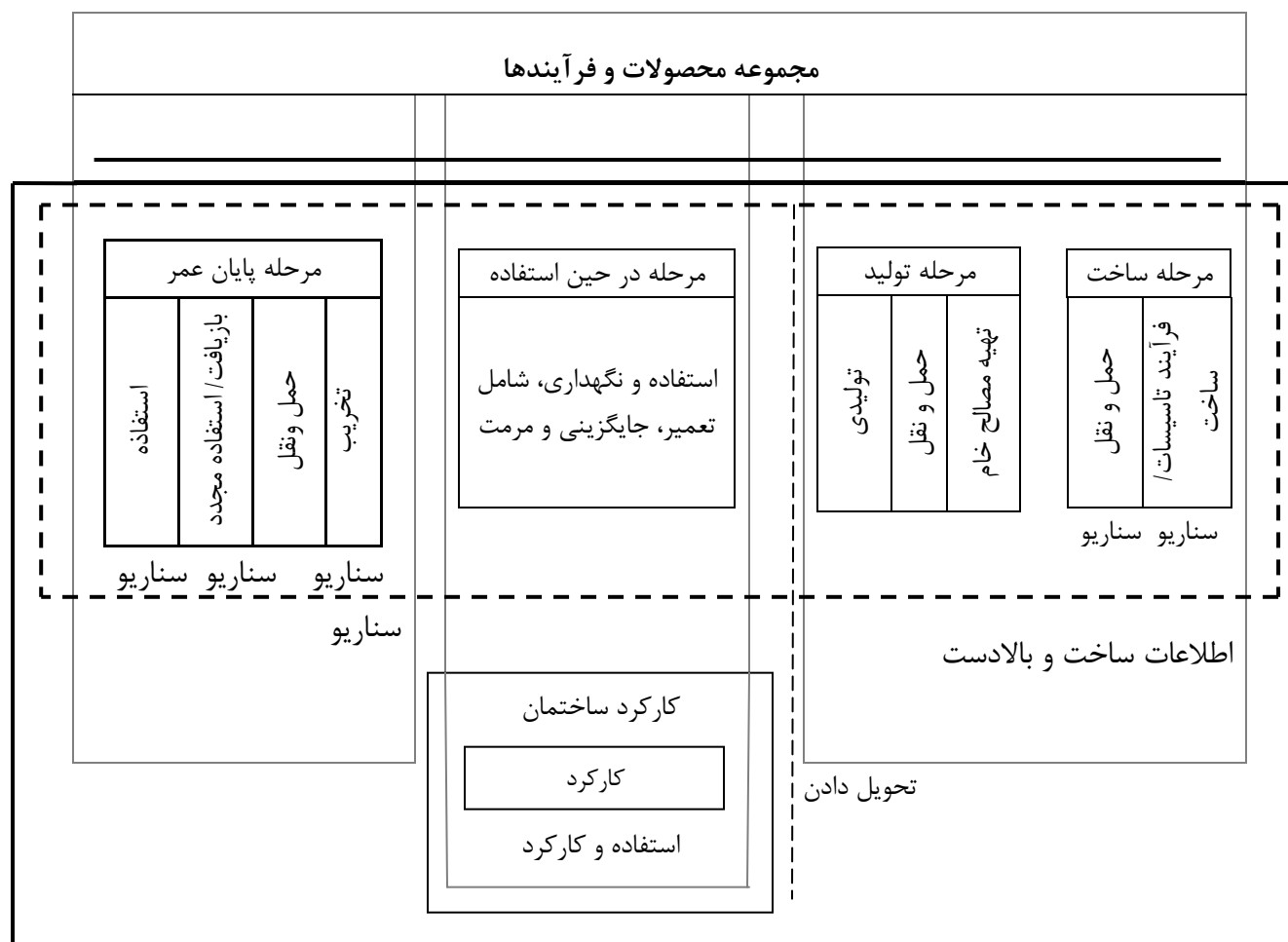
الف - تهیه مواد خام، و

ب- صنعت تولیدات شامل حمل و نقل و همه فرآیندهای بالادست از پایه تا دروازه.

۵-۶-۲-۲ فرآیند ساخت، شامل :

الف - حمل و نقل به مکان ساختمان، و

ب- ساخت/ تاسیسات ساختمان.



شکل ۱- ساختار مدولار مراحل چرخه عمر یک ساختمان از دیدگاه فیزیکی

### ۵-۷-۳ مرحله بعد از تحویل

بعد از تحویل یک ساختمان، چارچوب مرحله حین استفاده شامل :

۵-۷-۳-۱ استفاده و نگهداری، شامل

الف- تعمیر و جایگزینی (شامل فرآیندهای بالادست و پایین دست) و

ب- مرمت (شامل فرآیندهای بالادست و پایین دست).

۵-۷-۳-۲ کارکرد ساختمان، شامل تناسب مستقیم ساختمان با :

الف- مصرف انرژی؛

ب- مصرف آب؛

پ- استفاده/ تصفیه آب.

### ۵-۷-۴ مرحله پایان طول عمر

مدول‌های مرحله پایان طول عمر شامل :

الف- تخریب؛

ب- حمل و نقل؛

پ- بازیافت/ استفاده مجدد؛

ت- استفاده.

تمام مراحل چرخه عمر باید در ارزیابی بررسی شوند. وقتی برخی مراحل در نظر گرفته نشود یا از ارزیابی حذف شوند، دلایل این حذف باید به صورت واضح و روشن در مدارک روش شناسایی توضیح داده شود. گزارش ارزیابی باید مراحل عنوان شده و عنوان نشده در چرخه عمر را بیان کند.

یادآوری- جدول ت ۱ رابطه موضوعات زیست‌محیطی در مراحل مختلف چرخه عمر یک ساختمان را نشان می‌دهد و شناسایی این موضوعات عنوان شده در روش ارزیابی، در بند ۵-۶ بیان شده است.

### ۵-۸ روش‌های کمی سازی عملکرد زیست‌محیطی ساختمان‌ها

۵-۸-۱ کلیات

اندازه‌گیری عملکرد زیست‌محیطی یک ساختمان نیازمند انتخاب شاخص‌هایی برای موضوعات زیست‌محیطی (به بند ۵-۶ مراجعه کنید) می‌باشد. شاخص‌ها ممکن است کیفی یا کمی باشند.

روش‌های کمی‌سازی عملکرد زیست‌محیطی یک ساختمان ترکیبی از روش‌شناسی زیر می‌باشند :

**الف- اندازه‌گیری عملکرد زیست‌محیطی به وسیله موضوعات خاص و ؛**

**ب- جمع‌آوری نتایج اندازه‌گیری عملکرد زیست‌محیطی موضوعات چندگانه.**

عملکرد زیست‌محیطی کیفی را می‌توان به یک روش کمی با چندین وسیله مثل امتیاز یا نمره، بیان نمود. ارزیابی عملکرد زیست‌محیطی کیفی، که ابزار مستقیمی برای اندازه‌گیری ندارد، می‌توان به واسطه توافق یا رضایت، انجام داد.

### ۵-۸-۲ کیفیت داده‌ها

کیفیت داده‌ها مورد استفاده در ارزیابی عملکرد زیست‌محیطی یک ساختمان بر نتایج موثر است. در صورت وجود، ارزیابی باید با استفاده از داده‌های خاص ساختمان تحت بررسی، انجام شود. اگر چنین داده‌ای وجود نداشت، ممکن است از داده‌های عمومی مناسب ساختمان اسناد مرجع، استفاده شود. در اینجا داده‌های EPD استفاده شده است، داده‌ها باید مطابق با استاندارد ISO 21930 باشد. داده‌های کمی دیگر باید مطابق با اصول مهندسی و عملی باشد.

**یادآوری -** داده‌های مورد استفاده در عملکرد زیست‌محیطی یک ساختمان می‌تواند شامل موارد زیر باشد :

**الف-** داده‌های مربوط به تشریح ساختمان و چرخه طول عمر آن؛

**ب-** داده‌های مربوط به محصولات و خدمات مورد استفاده؛

**پ-** داده‌های مرجع و؛

**ت-** داده‌های مربوط به تبدیل فعالیت و فرآیندهای ساختمان به تاثیرات زیست‌محیطی.

در صورت امکان، ارزیابی بهتر است راهنمایی‌هایی درباره چگونگی آزمون عدم قطعیت در داده‌ها و مدیریت استفاده از تحلیل‌های حساسیت (برای یک محدوده مشخص از مقادیر ممکن) و/یا تحلیل‌های احتمالاتی (در اینجا توزیع مقادیر ممکن که قابل درک است) فراهم نماید. تمامی داده‌های مورد استفاده باید قابل اثبات باشد.

### ۵-۸-۳ قابلیت ردیابی و شفافیت

اطلاعات مربوط به روش ارزیابی و نتایج ارزیابی باید شفاف و قابل ردیابی باشند. شفافیت شامل نمایش اطلاعات در حالتی باز، جامع و قابل درک می‌باشد.

روش‌های ارزیابی عملکرد زیست‌محیطی ساختمان‌ها باید به وضوح راهی که امکان ردیابی نتایج را با مراجعه به داده‌های اصلی فراهم می‌سازد، نشان دهد. این نشان می‌دهد که روش ارزیابی باید راه و روشی که در آن روش تایید شده و معتبر می‌باشد، و سازگاری نتایج ارزیابی با ارائه قابلیت ردیابی فرآیند اندازه‌گیری را تضمین بکند کنترل شود.

### ۵-۸-۴ دوبار شمارش

برای جلوگیری از اختلال در نتایج ارزیابی، باید از دوبار شمارش تأثیرات زیست‌محیطی اجتناب کرد.

**یادآوری-** وقتی یک اقدام یا اندازه‌گیری چندین تأثیر داشته باشد، می‌توان گفته شود که "تأثیر چندگانه" دارد. برای مثال اجتناب از استفاده CFCها در جلوگیری پاره شدن لایه ازن و نیز گرم شدن جهان موثر است. ارزیابی تأثیر چندگانه، متفاوت از دوبار شمارش است.

### ۵-۸-۵ معادل عملکردی

معادل عملکردی یک پارامتر مرجع در تعیین عملکرد زیست‌محیطی و ابزاری برای اندازه‌گیری عملکرد ساختمان و نیازهای کاربران است.

یک ساختمان یا یک بخشی از یک ساختمان تعدادی از اقدامات ممکن را دارد. کارکرد یا اقداماتی که به عنوان مبنای ارزیابی هستند، باید مشخص نمود.

معادل عملکردی، براساس عملکرد یا سکونت در ساختمان یا یک واحد از یک ساختمان طراحی شده است. آن به عنوان مبنای اندازه‌گیری عملکرد زیست‌محیطی یک ساختمان، مورد استفاده قرار می‌گیرد و باید شامل موارد زیر باشد، اما محدود به این موارد نیست.

الف- نوع/ استفاده از ساختمان ( اداره، کارخانه و ... )؛

ب- سکونت ( دوره و الگوی مصرف)؛ و

پ- طول عمر طراحی (طول عمر خدمت مورد نیاز مشتری).

بعلاوه، معادل عملکردی یک ساختمان، نیازهای گوناگون کاربر را مد نظر قرار می‌دهد.



## ۵-۸-۶ سطوح مرجع

سطوح مرجع و یک میزان از مقادیر را می‌توان در کمی‌سازی شاخص‌های روش ارزیابی، به کار برد. سطوح مرجع باید مستند و قابل اثبات باشد.

**یادآوری** - سطح مراجع و میزان مقادیر به آیین نامه‌ها/ مقررات ساختمانی، نیازهای کاربران و ارزیابی شرایط در منطقه‌ای که ساختمان در آن واقع شده است، مربوط است.

ممکن است اطلاعات کمی درباره عملکرد زیست‌محیطی به عنوان پایه از پیش تعریف شده اشاره شود. در این مورد، باید دلیل یا مبنای تنظیم پایه به روشنی مستند شود.

## ۵-۸-۷ جمع بندی

عملکرد زیست‌محیطی ارزیابی شده مربوط به یک مرتبه خاص از موضوع زیست محیطی (به بند ۵-۶ مراجعه کنید) ممکن است در مقادیر شاخص‌های مرتبه چندگانه جمع شود. روش شناسی جمع‌بندی باید از ضرایب تبدیل که از اصول مهندسی و علمی پیروی می‌کند، استفاده شود.

**یادآوری** - در صورتیکه چنین ضرایب تبدیل، موجود نباشد می‌توان از وزن‌دهی استفاده کرد (به بند ۵-۸-۸ مراجعه کنید).

روش مورد استفاده برای جمع‌بندی نتایج اندازه‌گیری عملکرد زیست‌محیطی به وسیله شاخص‌های مرتبه‌های مختلف، باید به روشنی بیان شوند.

## ۵-۸-۸ وزن‌دهی

یک روش ارزیابی که از شاخص‌های جمع‌بندی برای نتایج ارزیابی به طور صریح یا ضمنی، استفاده می‌کند شامل یک سامانه وزن‌دهی می‌باشد. فرآیند اساسی که وزن‌دهی پشتیبانی می‌کند، باید بر مبنای تفاوت‌های موجود در اهمیت نسبی شاخص‌های مرتبه‌ای بوده و باید مستند شود.

سامانه وزن‌دهی می‌تواند با توجه به شرایط و بافت‌های محلی، ملی یا منطقه‌ای متفاوت باشد، و باید برای شناسایی چنین واریانس‌هایی<sup>۱</sup>، روشی که مستند و قابل اثبات باشد، ارائه بدهد. هر دو وزن‌دهی صریح و ضمنی باید توضیح داده شده و عوامل وزن‌دهی صریح و روشن باید در اسناد روش ارزیابی فهرست شود.

## ۵-۹ منابع اطلاعاتی

منابع اطلاعاتی مورد استفاده در ارزیابی باید در اسناد روش ارزیابی، به صورت روشن نشان داده شده و باید در دسترس افراد مسئول و مرتبط استفاده‌کننده از ارزیابی، قرار گیرد.

منابع داده‌ها، خواه از اندازه‌گیری، قضاوت‌های کیفی، داده‌های کلی از اسناد مرجع و یا مقادیر محاسبه شده باشند، باید نشان داده شوند.

منابع اطلاعاتی ممکن است شامل پایگاه داده‌های خاص و موارد زیر باشند، اما محدود به این موارد نیست:

الف- فهرست بازبینی و پرسشنامه‌ها؛

ب- اسناد طراحی؛

پ- بیانیه‌های محصول زیست‌محیطی؛

ت- فهرست چرخه عمر؛

ث- مدل‌های دینامیکی و استاتیکی مشخصات ساختمان (مثل گرمایی، صوتی)؛

ج- انواع مختلف اندازه‌گیری (منابع مورد استفاده، تمرکز).

## ۱۰-۵ اندازه‌گیری نتایج ارزیابی

### ۱-۱۰-۵ کلیات

ارزیابی عملکرد زیست‌محیطی یک ساختمان، مجموعه‌ای از نتایج کمی و کیفی، را فراهم می‌کند. این نتایج را می‌توان با استفاده از فرآیند آزمون از طریق رتبه‌بندی و انجام مقایسه‌ها با معیار از پیش تعیین شده، سطوح مرجع و/ یا میزان ارزش، ارزیابی نمود. ارزیابی باید در گزارش مستند (به بند ۵-۱۱ مراجعه کنید) و توضیح داده شود.

علاوه بر کل نتایج ارزیابی، رده‌بندی‌های منفرد برگزیده یا شرح‌دهنده‌ها برای پشتیبانی ارزیابی عملکرد زیست‌محیطی یک ساختمان استفاده می‌شود، روش‌های جمع‌بندی شاخص‌ها باید به منظور اطمینان از ردیابی، به صورت روشن مستند شوند (به بندهای ۵-۸-۷ و ۵-۸-۸ مراجعه کنید).

عملکرد زیست‌محیطی ساختمان ارزیابی شده باید با استفاده از توضیحات عددی بیان شود. بعلاوه توضیحات ترسیمی از عملکرد زیست‌محیطی ممکن است نمایش ساده شده‌ای را فراهم کند، اما برای جلوگیری از تحریف نتایج باید مراقبت‌های زیادی صورت گیرد.

### ۲-۱۰-۵ قابلیت مقایسه نتایج

وقتی ارزیابی ساختمان‌های مختلف یا بخش‌هایی از یک ساختمان با استفاده از روش برگزیده‌ای انجام می‌شود، قابلیت مقایسه نتایج ارزیابی عملکرد زیست‌محیطی ساختمان، مهم است. برای اطمینان از اینکه مقایسه‌ها مبنای

مشترکی دارند، معادل عملکردی ساختمان‌ها (یا بخش‌ها) باید یکسان باشد. هدف اولیه یک معادل عملکردی، فراهم آوردن مبنایی برای اطمینان از قابلیت مقایسه نتایج ارزیابی زیست‌محیطی ساختمان‌های مختلف می‌باشد. زمانی که مقایسه‌هایی بین نتایج روش‌های مختلف ارزیابی یک ساختمان برگزیده انجام می‌شود، دامنه کاربرد فیزیکی، دامنه کاربرد موقتی و جریان‌های توده‌ای و انرژی در مرز سامانه روش‌های ارزیابی باید یکسان باشد.

## ۱۱-۵ گزارش ارزیابی

گزارش مربوط به عملکرد زیست محیطی یک ساختمان ممکن است به صورت اسناد و وسایل قابل رویت، ارائه شود. یافته‌های کل نتایج باید قابل ردیابی و شفاف باشند.

گزارش ارزیابی باید شامل اطلاعات و فرضیات زیر باشد اما به این موارد محدود نمی‌شود :

۱۱-۵-۱ اطلاعات کلی :

الف- هدف از ارزیابی؛

ب- شناسایی ساختمان (آدرس و غیره)؛

پ- ارزیابی مشتری؛

ت- ارزیاب؛

ث- روش ارزیابی، شامل شماره نگارش و مرجع؛

ج- زمان ارزیابی در چرخه عمر ساختمان؛

چ- مراحل چرخه عمر پوشش داده شده در ارزیابی (به بند ۵-۷ مراجعه کنید)؛

ح- دوره معتبر ارزیابی؛

خ- تاریخ ارزیابی؛

د- منابع اطلاعات مورد استفاده در ارزیابی؛

ذ- سال‌های ساخت ساختمان؛

ر- سال‌های مرمت ساختمان؛

۱۱-۵-۲ ساختمان؛

الف- معادل عملکردی (به بند ۵-۸-۵ مراجعه کنید)؛

ب- توصیف کلی ساختمان.

### ۵-۱۱-۳ فرضیات و محدودیت داده‌ها

گزارش باید شامل جزئیات مربوط به فرضیات ساخته شده با توجه به بند ۵-۵ باشد و نتایج موضوعات کیفی داده‌ها بهتر است مانند الزامات ذکر شده در بند ۵-۸-۲ مستند شوند.

### ۵-۱۱-۴ نتایج

گزارش باید شامل نتایجی درباره موضوعات فهرست شده در بند ۵-۶ که شامل دلایل خاص حذف هرگونه اطلاعات است، باشد.

### ۵-۱۱-۵ ارزیابی

گزارش باید شامل نتایج فرآیند ارزیابی شرح داده شده در بند ۵-۱۰ باشد. اطلاعات باید روش‌های اندازه‌گیری نتایج را توضیح دهد.

### ۵-۱۱-۶ بیانیه.

یک بیانیه باید نشان دهد که با استفاده از یک روش مطابق با این استاندارد ارزیابی شده است.

## پیوست الف

### (اطلاعاتی)

در نظر گرفتن جنبه‌های اجتماعی، مثل سلامتی و آرامش، مربوط به محیط خارجی محلی و داخلی

**الف-۱** در بسیاری موارد، روش‌های ارزیابی عملکرد زیست‌محیطی ساختمان‌ها شامل در نظر گرفتن جنبه‌های اجتماعی مربوط به محیط داخلی و خارجی محلی است. در کل چرخه عمر ساختمان‌ها، محیط‌های خارجی و داخلی محلی بر سلامتی، آسایش و کیفیت زندگی کاربران ساختمان مثل ساکنین، کارگران محل و پرسنل نگهداری و نیز همسایگان، تاثیر می‌گذارد.

**الف-۲** وقتی روش ارزیابی شامل در نظرگیری جنبه‌های اجتماعی، مربوط به محیط داخلی در مرحله استفاده باشد، بهتر است موضوعات زیر مدنظر قرار گرفته و در صورت مرتبط بودن آنها را عنوان کرد :

**الف-** شرایط هوای داخلی ( اثر بخشی سامانه تهویه، تمرکز مواد پر خطر و شرایط بو؛

**ب-** شرایط رطوبت گرمایشی ( مثل دما و رطوبت هوا)؛

**پ-** شرایط بصری (مثل روشنایی، دسترسی به نور خورشید و نمای خارجی، و کیفیت نور)؛

**ت-** شرایط صوتی؛

**ث-** مشخصات آب؛

**ج-** شدت میدان‌های الکترومغناطیسی؛

**چ-** تراکم رادیواکتیو؛

**ح-** وجود قالب.

**یادآوری-** جهت دریافت اطلاعات مربوط به کیفیت هوای داخلی به استاندارد ISO 16814 مراجعه کنید.

**الف-۳** وقتی روش ارزیابی شامل در نظرگیری جنبه‌های اجتماعی، مربوط به محیط خارجی محلی در مرحله استفاده باشد، بهتر است موضوعات زیر مدنظر قرار گرفته و در صورت مرتبط بودن آنها را عنوان کرد :

**الف-** بارهای ناشی از باد؛

**ب-** نوفه؛

**پ-** سایه یا مشخصات روشنایی مجاور؛

**ت-** بوها.

## پیوست ب

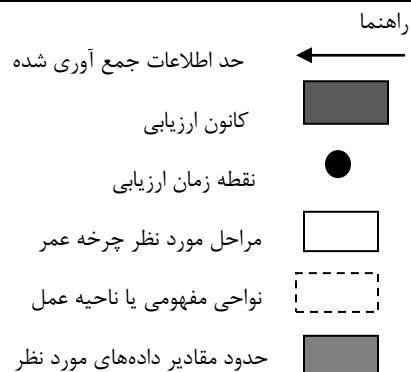
### (اطلاعاتی)

#### وسعت و کاربرد روش ارزیابی

ب-۱ برای درک درست از نتایج ارزیابی، شناساندن مراحل چرخه عمر بدست آمده در ارزیابی، مهم است. شکل‌های ب ۱، ب ۲ و ب ۳ چگونگی تغییر وسعت ارزیابی بسته به کاربردهای مورد نظر و گیرندگان نتایج، و نیز بسته به مراحل چرخه عمر در روش‌های اعمال شده را نشان می‌دهند.

ب-۲ شکل ب ۱ وسعت اطلاعات مورد نیاز مراحل چرخه عمر (نشان داده شده با نمودارهای مستطیلی) در نقاط زمانی (نقاط سیاه رنگ) در چرخه عمر که باید ارزیابی در آن انجام شود را نشان می‌دهد.

مرحله / مرحله چرخه عمر						تخصیص روش ارزیابی
پایان عمر	استفاده ث- طول عمر ج- نگهداری ح- کارکرد خ- مصرف	ساخت	تضمیمه‌گیری (آماده سازی و طراحی)	تولید محصولات ساختمانی	فرآیند بالا دستی	
						آماده سازی ساختمان
						طراحی و ساخت یک ساختمان جدید
						بهبود کارکرد یک ساختمان موجود
						طراحی برای انطباق و مرمت در طول مرحله کارکرد
						تخریب و تخلیه در مرحله پایانی کارکرد
						ارزیابی عملکرد زیست محیطی ساختمان موجود



شکل ب ۱- رابطه بین موارد کاربرد و مرحله چرخه عمر

ب-۳ شکل ب ۲ نقاط زمان در چرخه عمر را نشان می‌دهد (با نقاط سیاه) که در آن افراد ذینفع گوناگون ممکن است ارزیابی را رهبری کنند یا از نتایج ارزیابی بهره ببرند. علاوه بر آن، این شکل مراحل چرخه عمر ساختمان را نشان می‌دهد که معمولاً در ملاحظات افراد ذینفع مستقیماً مطرح می‌شود. همچنین در یک دید وسیع، مراحل را که بهتر است مد نظر قرار گیرد (با خط چین) نشان می‌دهد.

مرحله / مرحله چرخه عمر						سهامدار / بازیگران / هنرمندان
پایان عمر	استفاده - طول عمر - نگهداری - کارکرد - مصرف	ساخت	تصمیم‌گیری (آماده سازی و طراحی)	توسعه محصولات ساختمانی	فرآیند بالادستی	
				●		سرمایه گذار/ مالک
				●		توسعه دهنده
				●		طراح
			●			سازنده
				●		تامین کننده مواد ساختمانی
			●			کاربر/ مستاجر
			●			مدیر تسهیلات/ اپراتور
				●		سرمایه گذار مالی
			●			شرکت بیمه
			●			واسطه حقیقی ملک
						مصرف کننده‌ها/ NGO/ بنگاه دولتی

راهنما

● نقطه زمانی در چرخه عمر

← مراحل چرخه عمر مشمول در ملاحظات افراد ذینفع

--- مراحل چرخه عمر که باید مدنظر قرار گیرد

شکل ب ۲- نمونه‌هایی از محدوده افراد ذینفع در مراحل چرخه عمر

ب-۴ شکل ب-۳- مثال‌هایی از عملیات بالقوه و/ یا اهداف روش‌های ارزیابی، بسته به کاربران را نشان می‌دهد.

کاربرد یا هدف (مراحل پروژه)				استفاده‌کنندگان احتمالی از اطلاعات ارزیابی
تخریب	کارکرد، شامل تعمیر و نگهداری	ساخت و طراحی دقیق	برنامه‌ریزی استراتژیک و طراحی کلی	
		روش‌های ارزیابی طراحی یک ساختمان : - مقایسه جایگزین‌های طراحی ممکن - ارزیابی در مقابل مقادیر هدف - تبادل بین مشتری و طراحان		- مشتری - طراح - سازنده - تامین‌کننده - بنگاه دولتی
	روش‌های ارزیابی و رده‌بندی ساختمان موجود : تبادل بین افراد ذینفع برای سرمایه‌گذاری در ساختمان			- مالک - مدیر امکانات - مدیر ساختمان و اپراتور - مستاجر - توسعه دهنده - واسطه حقیقی دولت - سرمایه‌گذار - بنگاه دولتی - همسایه
	روش‌های ارزیابی کاربرد ساختمان : - تبادل بین افراد ذینفع در کاربرد ساختمان - بهبود مداوم کارکرد			- مالک - طراح - مدیر ساختمان و اپراتور - مستاجر - بنگاه دولتی - همسایه

شکل ب-۳- نمونه‌هایی از کاربرد بالقوه و یا اهداف روش‌های ارزیابی مربوط به کاربران



## پیوست پ

### (اطلاعاتی)

#### روابط بین جنبه‌های زیست‌محیطی، تاثیرات، موضوعات و مشخصات ساختمان

پ-۱ جنبه‌های زیست‌محیطی، تاثیرات و موضوعات دیگر، مفاهیم مستقلی نیستند. این پیوست در نظر دارد که چگونگی رابطه بین آن‌ها را با یکدیگر و رابطه علت و معلول عمده آن‌ها را بصورت بصری نشان دهد. هدف، شفاف‌سازی انواع نتایج بدست آمده به وسیله روش‌های ارزیابی خاص به منظور جلوگیری از سردرگمی یا دوباره کاری است.

پ-۲ جنبه‌های زیست‌محیطی ساختمان که به وسیله ساختمان و محل آن در طول چرخه عمر آن تولید شده و یا مصرف می‌شود، به طور معمول از نظر جریان‌ات توده‌ای و انرژی، و همچنین اغلب از نظر داده‌های کیفی بیان می‌شود. این جنبه‌های، ناشی از مشخصات فیزیکی ساختمان و محل آن است. این مشخصات، همچنین نقطه انحراف حلقه علت و معلول بوده و در موارد خاص به جنبه‌های زیست‌محیطی ساختمان مربوط است (به شکل‌های پ ۱ و پ ۲ مراجعه کنید).

پ-۳ شکل پ ۱ شکل ساده شده حلقه علت و معلول مورد استفاده از مفاهیم شکل پ ۲ را نشان می‌دهد.

پ-۴ طرف چپ شکل پ ۲ چگونگی ارتباط ویژگی‌ها با جنبه‌های زیست‌محیطی را نشان می‌دهد. ویژگی‌های گرمایشی عناصر پوشش ساختمان، اندازه و جهت پنجره‌ها، کارایی دیگ بخار و انرژی تعبیه شده در رفتار سازه، مثال‌هایی از ویژگی هستند. جنبه‌های معادل مصرف عمده انرژی اولیه و انتشار آن‌ها در هوا.

پ-۵ جنبه‌های زیست‌محیطی می‌تواند تاثیراتی مفید یا مضر بر محیط ایجاد. برای مثال انتشار آلاینده‌های متنوع در هوا به تاثیرات مختلف زیست‌محیطی کمک می‌کند. بخش مرکزی شکل پ ۲ رابطه بین جنبه‌های و تاثیرات را نشان می‌دهد.

پ-۶ روش‌های ارزیابی عملکرد زیست‌محیطی یک ساختمان، می‌تواند شامل در نظر گرفتن جنبه‌های اجتماعی مثل سلامتی و آرامش مربوط به محیط داخلی و خارجی محل باشد (به پیوست الف مراجعه کنید). مشخصات ساختمانی به شرایط خارجی و داخلی مربوط است که می‌تواند بر محیط داخلی (از لحاظ شرایط آرامش و کیفیت هوای داخلی) و محیط محلی (از لحاظ محلی) تاثیر گذارد. در طرف راست شکل پ ۲ روابط مستقیم بین مشخصات و این دو نوع مبحث به طور واضح نشان داده شده است.

تاثیرات زیست‌محیطی و جنبه‌های اجتماعی مربوط به محیط خارجی محلی و داخلی با یکدیگر، اندرکنشی ندارند.

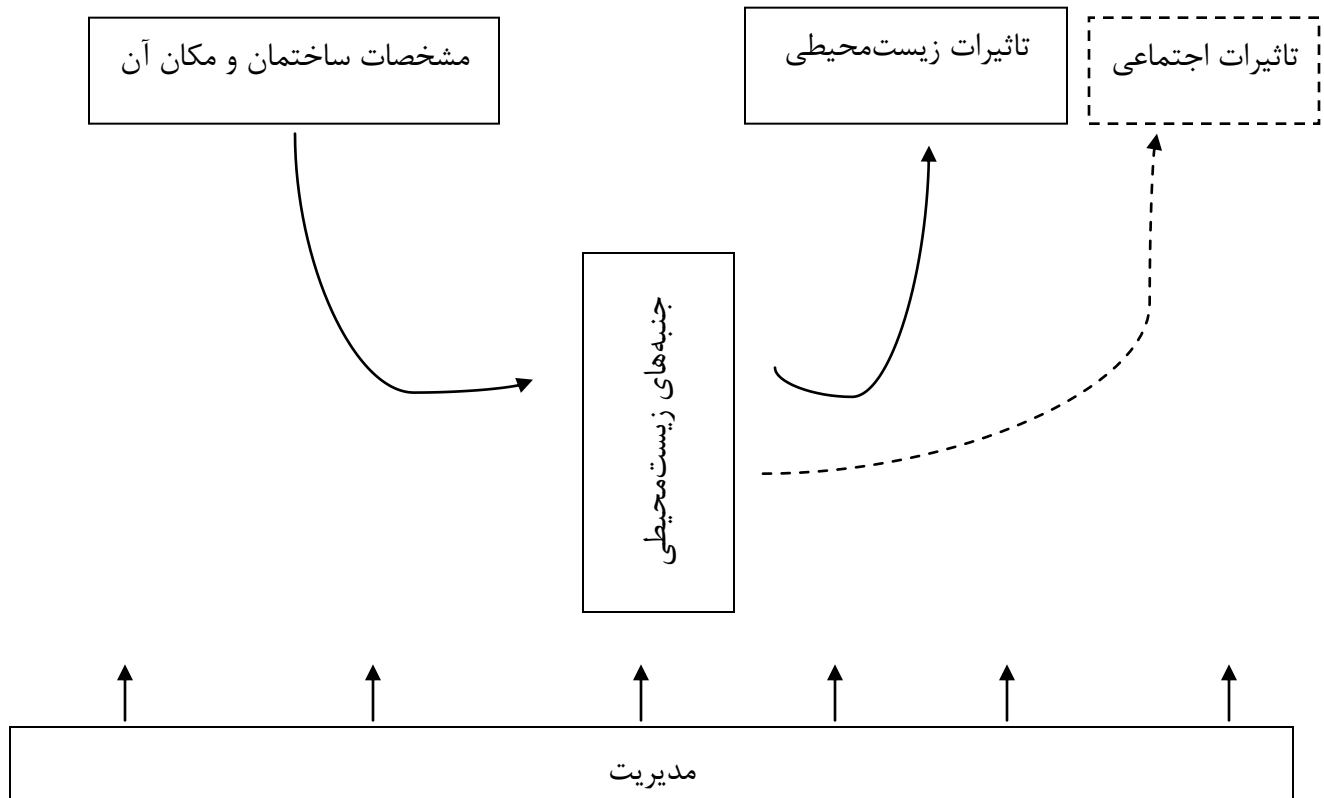
یادآوری - ارتباطات به کار رفته در ماتریس مفهومی نشان داده شده در شکل پ ۲ کامل و جامع نیست.

پ-۷ هدف فرآیندهای مدیریتی از طریق سازمان مناسب، فعالیت‌ها و تصمیمات گرفته شده یا اخذ شده از سوی خواهان درگیر در مراحل مختلف پروژه ساختمانی، بهینه‌سازی طرح، ساخت و یا کارکرد، به منظور بهتر شدن عملکرد زیست‌محیطی ساختمان، است. فرآیندهای مدیریتی بر ویژگی‌های ساختمان‌ها و نتایج ارزیابی (از لحاظ ظاهر، تاثیرات و موضوعات)، تاثیر می‌گذارد. روابط علت و معلول، ذاتا متفاوت هستند، زیرا آن‌ها سازمانی هستند نه فیزیکی. فرآیند مدیریت می‌تواند بر تمامی موارد تاثیر گذارد.

برای مثال آموزش مناسب می‌تواند به درک شاخص نگهداری و استفاده سامانه‌های مدیریت انرژی ساختمان (BEMS) کمک کند، نتایج بالقوه در صرفه جویی انرژی، در حالی که سطح آسایش مناسب در محیط داخلی را تضمین می‌کند. اطلاعات کافی و کنترل مکان ساختمان می‌تواند منجر به جداسازی بهتر زباله و ارزیابی بهتر ارزش اقتصادی این زباله شود. آگاهی از طریق آموزش کاربران ساختمان می‌تواند به صرفه‌جویی در مصرف آب کمک کند.

از سوی دیگر ویژگی‌های ساختمانی و نتایج ارزیابی می‌تواند تا حدی منجر به قبول برخی فرآیندهای مدیریتی شود، که به نگهداری یا حتی بهبود عملکرد زیست‌محیطی کمک می‌کند.

ارتباط و اثربخشی فرآیندهای مدیریتی می‌توانند نتایج ارزیابی از دید سازمانی را تشکیل دهد.



شکل پ ۱ - حلقه علت و معلول

تأثیرات اجتماعی	تأثیر سلامت کاربران (داخلی و خارجی)		تأثیر آرامش کاربران (داخلی و خارجی)		تأثیر زهکشی سطحی		تغییر آب و هوای جزئی		بار زیربنای محلی		تأثیرات محلی بر تنوع زیستی و اکولوژی		تشکیل		انباشت آب		اسیدی شدن زمین و منابع آب		کاهش		تغییر آب و هوا	
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
تأثیرات اجتماعی	تأثیر سلامت کاربران (داخلی و خارجی)		تأثیر آرامش کاربران (داخلی و خارجی)		تأثیر زهکشی سطحی		تغییر آب و هوای جزئی		بار زیربنای محلی		تأثیرات محلی بر تنوع زیستی و اکولوژی		تشکیل		انباشت آب		اسیدی شدن زمین و منابع آب		کاهش		تغییر آب و هوا	
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
تأثیرات زیست محیطی	مشخصات شرق خروجی		مشخصات شرق ورودی		تولید و جداسازی زباله (خطرناک - بی خطر)		شرایط داخلی و خارجی		تأثیرات باد		خطر و انتشار آب سطحی و آب زیر زمینی		خطر و انتشار به خاک									
	استفاده از منابع انرژی عمده (قابل تجدید - غیر قابل تجدید)		استفاده از منابع مواد (قابل تجدید - غیر قابل تجدید)		صرف آب شیرین		استفاده از زمین مربوط به محل ساختمان		تأثیرات باد		خطر و انتشار آب سطحی و آب زیر زمینی		خطر و انتشار به خاک									
	کلی		کلی		کلی		کلی		کلی		کلی		کلی		کلی		کلی		کلی		کلی	
	کلی		کلی		کلی		کلی		کلی		کلی		کلی		کلی		کلی		کلی		کلی	
	کلی		کلی		کلی		کلی		کلی		کلی		کلی		کلی		کلی		کلی		کلی	
مشخصات فنی ساختمان و مکان آن	ویژگی‌های مربوط به مکان و محل		مشخصات ساختمان مثل سامانه در حال کارکرد، محل زندگی، کار و اجتماعی		مشخصات ساختمان مثل استفاده نهایی محصول / یکپارچگی محصولات																	
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

شکل پ ۲- ماتریس شماتیک روابط بین ویژگی‌های محیطی، تأثیرات و مشخصات

## پیوست ت

### اطلاعاتی

#### توضیح ترسیمی ارتباط و ترسیم موضوعات زیست محیطی مراحل مختلف چرخه عمر

ت-۱ با اینکه ارزیابی عملکرد زیست محیطی ساختمان‌ها تمامی مراحل چرخه عمر ساختمان‌ها را مد نظر قرار می‌دهد، اما همه موضوعات مورد نظر (به بند ۵-۶ مراجعه کنید) به تمامی مراحل چرخه عمر مرتبط نیستند (به بند ۵-۷ مراجعه کنید). بنابراین موضوع تعیین شده در بند ۵-۶ تنها نیاز است در اهمیت ارزیابی که مراحل مرتبط را نشان می‌دهد، مد نظر قرار گیرد.

ت-۲ جدول ت-۱ رابطه موضوعات زیست محیطی خاص را با مراحل مختلف چرخه عمر ساختمان با مثال نشان می‌دهد و آنها را با عنوان نمودن در روش ارزیابی مطابق بند ۵-۶، شناسایی و مشخص می‌کند. استفاده از این نوع مثال به روشن کردن مرز سامانه روش ارزیابی و بنابراین بهبود شفافیت می‌تواند کمک کند.

یادآوری ۱ - روش‌های جایگزینی می‌تواند برای نشان دادن رابطه، هر رابطه‌ای، بین موضوعات زیست محیطی و مراحل چرخه عمر استفاده شود.

یادآوری ۲ - جنبه‌های اجتماعی، مثل سلامتی و آسایش، مربوط به محیط داخلی و خارجی محلی تنها زمانی که روش ارزیابی چنین جنبه‌هایی را در بر داشته باشد، مرتبط است (به پیوست الف مراجعه کنید).

جدول ۱ - رابطه موضوعات زیست محیطی خاص با مراحل مختلف چرخه عمر ساختمان

مراحل چرخه عمر یک ساختمان (فیزیکی)											موضوع ارزیابی	بند فرعی						
مرحله پایان عمر				مرحله در حین استفاده									مرحله فرآیندهای ساخت		مرحله تولید			
تخریب	بازیابی / استفاده مجدد	حمل و نقل	ساخت	مرمت	جایگزین	تعمیر	نگهداری	کارکرد (آب، زباله، غیره)	کارکرد (انرژی)	استفاده کردن (مخصوص ساختمان)			استفاده کردن (مخصوص مصرف کننده)	فرآیند ساخت	حمل و نقل	صنعتی	حمل و نقل	تهیه مواد خالص
																	تاثیر زیست محیطی	۲-۶-۵
																	جهانی	۱-۲-۶-۵
M	M	M	M	M	M	M	M	M	M			M	M	M	M	M	تغییرات جوی	M
M	M	M	M	M	M	M	M	M	M			M	M	M	M	M	تخلیه لایه ازن استراسفور	M
MI	MI	MI	MI	MI	MI	MI	MI	MI	MI			MI	MI	MI	MI	MI	اسیدی شدن زمین	MI
MI	MI	MI	MI	MI	MI	MI	MI	MI	MI			MI	MI	MI	MI	MI	اسیدی شدن منابع آب	MI
MI	MI	MI	MI	MI	MI	MI	MI	MI	MI			MI	MI	MI	MI	MI	بارورسازی	MI
MI	MI	MI	MI	MI	MI	MI	MI	MI	MI			MI	MI	MI	MI	MI	تشکیل مواد شیمیایی، اکسیدکننده‌ها	MI
																	محلی	۲-۲-۶-۵
			M	M	M	M	M	M	M	M		M					تاثیر روی زیست محیطی و تنوع زیستی	M
								M	M		M						انباش آب در زیر بنا	M
										M							تغییر جوی	M
								M		M							تاثیر بر زهکشی سطحی	M
																	جنبه‌های زیست محیطی	۳-۶-۵
																	کلی	۱-۳-۶-۵

جدول ۱ - ادامه

M	M	M	M	M	M	M	M	M	M			M	M	M	M	M	استفاده از منابع انرژی اولیه غیر قابل تجدید	M
M	M	M	M	M	M	M	M	M	M			M	M	M	M	M	استفاده از منابع مواد غیر قابل تجدید	M
M	M	M	M	M	M	M	M	M	M			M	M	M	M	M	استفاده از منابع مواد قابل تجدید	M
M	M	M	M	M	M	M	M	M	M			M	M	M	M	M	استفاده از منابع انرژی قابل تجدید	M
M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		M	M	M	M	M	M	مصرف آب شیرین	M
M	M	M	M	M	M	M	M	M	M			M	M	M	M	M	زباله خطرناک	M
M	M	M	M	M	M	M	M	M	M			M	M	M	M	M	زباله بی خطر	M
										M							استفاده از زمین مربوط به محل ساختمان	M
																	محلی	۲-۳-۶-۵
										M							سایه و تابش خورشید	M
										M							تاثیر باد	M
			M	M	M	M	M	M	M	M		M					ریسک و انتشار آب سطحی	M
			M	M	M	M	M	M	M	M		M					ریسک و انتشار آب زیرزمینی	M
			M	M	M	M	M	M	M	M		M					ریسک و انتشار در خاک	M
																	فرآیند مدیریت	۴-۶-۵
												V					کیفیت فرآیند ساخت	V
								V	V								کیفیت فرآیند کارکرد	V
				V	V	V	V										کیفیت فرآیند نگهداری	V
V			V	V	V	V	V	V				V	V				تولید زباله و دفع آن	V

جدول ت ۱- ادامه

																			استفاده مجدد، بازیابی، بازسازی مواد	V
			V	V	V	V	V												انتشار آلودگی	V
																			آب مصرفی	V
																			تصفیه آب زباله	V
																			تعمیر، حفظ، جایگزینی محصولات مورد مصرف در ساختمان	V
			V	V	V	V	V												حفظ محیط مکان برای ترویج تنوع	V
			V	V	V	V	V	V	V	V	V								مدیریت انرژی زیست محیطی	V

توجه به جنبه‌های اجتماعی، مثل سلامتی و آسایش، مربوط به محیط داخلی و خارجی محلی

																				محیط داخلی	موضوعات پیوست الف باید شامل موارد ذیل باشد
																				شرایط هوای داخلی	
																				شرایط حرارتی	
																				شرایط بصری	
																				شرایط صوتی	
																				مشخصات آب	
																				شدت میدان‌های الکترومغناطیسی	
																				تمرکز رادیواکتیو	
																				وجود قالب	
																				محیط خارجی	
																				بار باد	
																				نوفه	
																				بو	
																				سایه و تابش خورشید	

A اختیاری، اضافی

M اجباری

MI اجباری، در صورت وجود اطلاعات

V اختیاری

## پیوست ث

### (اطلاعاتی)

#### کتابنامه

[۱] استاندارد ملی به شماره ۱۳۲۴۴:۱۳۸۹، بر چسب ها و اظهاریه‌های زیست محیطی برچسب گذاری زیست محیطی نوع اول اصول و روش‌های اجرایی

[۲] استاندارد ملی به شماره ۱۳۵۵۵:۱۳۸۹، طراحی محیط ساختمان - کیفیت هوای داخل - روش‌های بیان کیفیت هوای داخل برای ساکنان آب

[۳] استاندارد ملی به شماره ۱۴۰۰۱:۱۳۷۷، سامانه‌های مدیریت زیست محیطی - مشخصات همراه با راهنمای استفاده

[۴] استاندارد ملی به شماره ۱۴۰۲۰:۱۳۸۷، برچسب‌ها و اظهاریه‌های زیست محیطی - اصول کلی

[۵] استاندارد ملی به شماره ۱۴۰۳۱:۱۳۸۶، مدیریت زیست محیطی - ارزیابی عملکرد زیست محیطی - راهنمایی

[6] ISO 14021, Environmental labels and declarations - Self-declared environmental claims (Type II environmental labelling)

[7] ISO/TR 14062, Environmental management - Integrating environmental aspects into and development product design

[8] ISO 15686-5, Buildings and constructed assets — Service-life planning — Part 5: Life-cycle costing

[9] ISO 15686-6, Buildings and constructed assets - Service life planning - Part 6: Procedures for considering environmental impacts

[10] ISO/TS 21929-1, Sustainability in building construction - Sustainability indicators - Part 1: Framework for development of indicators for buildings

[11] HOBDA, R., NIBEL, S., LUTZKENDORF, T., KNAPEN, M., BOONSTRA, C. and MOFFATT, S., Technical Synthesis Report Annex 31, Energy-Related Environmental Impact of Buildings. Faber Maunsell Ltd., on behalf of the International Energy Agency, Energy Conservation in Buildings and Community Systems Programme, United Kingdom, 2005