



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۰۳۲۹

چاپ اول

۱۳۹۴

INSO
20329
1st.Edition
2016

معیارهای طراحی، مدیریت و کنترل
خدمات نگهداری ساختمانها

Criteria for design, management and
control of maintenance services
for buildings

ICS: 03.080.10, 91.040.01

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج- ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.org.ir

وبگاه: <http://www.isiri.org>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No.1294 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.org.ir

Website: <http://www.isiri.org>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد 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.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود 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، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، 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 for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« معیارهای طراحی، مدیریت و کنترل خدمات نگهداری ساختمان‌ها »

رئیس:

رنجبر، سیدفرامرز
(دکترای مهندسی مکانیک)

سمت و/یا محل اشتغال:

عضو هیئت علمی - دانشگاه تبریز

دبیر:

ترکمن، لیلا
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

رئیس اداره هماهنگی امور تدوین - اداره کل استاندارد استان
آذربایجان شرقی

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

ترکمن، آزاده
(کارشناسی مهندسی برق)

کارشناس فنی - شرکت توزیع برق استان قزوین

حنیفی نسب، محمدباقر
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

کارشناس صنایع فلزی - اداره کل استاندارد استان آذربایجان
شرقی

رستمیان، هوشنگ
(کارشناسی ارشد مهندسی برق)

رئیس هیئت مدیره - انجمن تعمیر و نگهداری

سرپری، فرزاد
(کارشناسی مهندسی عمران)

کارشناس - شرکت بازرسی آراد پایا کیفیت

سیدحسینی، سعید
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

مدیر عامل - شرکت بازرسی آراد پایا کیفیت

شاسفند، صفر
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

رئیس تعمیرات و نگهداری - پتروشیمی تبریز

عرفان، روزبه
(کارشناسی مهندسی عمران)

مدیر عامل - شرکت مهندسین مشاور شیب راه تدبیر

علیپور، مرتضی
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

رئیس برنامه‌ریزی - پتروشیمی تبریز

فولادپنجه، اکبر
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

عضو پایه ۲ - سازمان نظام مهندسی استان آذربایجان شرقی

کمیسیون فنی تدوین استاندارد - ادامه

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

مهندس تعمیرات و نگهداری - شرکت گاز استان آذربایجان شرقی
قهرمانی، بهروز
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

عضو کمیته تخصصی مکانیک - سازمان نظام مهندسی استان
آذربایجان شرقی
گیسویی، مجید
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

کارشناس مسئول - اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی
هادی، کاظم
(کارشناسی ارشد مهندسی مکترونیک)

ویراستار:

کارشناس مسئول - اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی
سالک‌زمانی، مریم
(کارشناسی ارشد تغذیه)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ح	پیش‌گفتار
ط	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصطلاحات و تعاریف
۶	۴ داده‌ها و الزامات اساسی
۶	۱-۴ کلیات
۶	۱-۱-۴ مقدمه
۷	۲-۱-۴ مجموعه داده‌های مقدماتی
۷	۳-۱-۴ جمع‌آوری خاص اطلاعات
۸	۲-۴ روش‌های عیب‌یابی و وسیله‌هایی برای نگهداری
۱۰	۵ ساختمان و راهبرد نگهداری
۱۰	۱-۵ کلیات
۱۰	۲-۵ راهبرد ساختمان
۱۰	۳-۵ خط‌مشی نگهداری
۱۱	۴-۵ راهبردهای نگهداری / انواع نگهداری
۱۱	۱-۴-۵ نگهداری اصلاحی
۱۱	۲-۴-۵ نگهداری پیشگیرانه
۱۳	۶ برنامه نگهداری
۱۳	۱-۶ کلیات
۱۳	۲-۶ آماده‌سازی برنامه
۱۴	۳-۶ بودجه‌بندی
۱۴	۷ سامانه‌های اطلاعاتی
۱۴	۱-۷ کلیات
۱۴	۲-۷ سامانه اطلاعاتی نگهداری
۱۵	۳-۷ مشخصه‌های کلی
۱۵	۴-۷ عملکرد
۱۷	۸ مدیریت عملیاتی خدمات نگهداری
۱۷	۱-۸ کلیات

۱۷	منابع مالی	۲-۸
۱۷	منابع انسانی	۳-۸
۱۸	مواد	۴-۸
۱۸	تجهیزات محافظتی و بازرسی	۵-۸
۱۸	برنامه‌ها و زمان‌بندی‌ها	۶-۸
۲۰	پایش	۹
۲۰	پایش فنی	۱-۹
۲۰	پایش مالی	۲-۹
۲۱	پایش عملکرد	۳-۹
۲۱	داده‌های بازخورد	۱۰
۲۳	پیوست الف (اطلاعاتی) طبقه‌بندی ساختمان بر اساس "طبقه‌بندی انواع ساخت Eurostat" (CC) (۱۹۹۶)	
۲۴	پیوست ب (اطلاعاتی) مثالی از فرمول‌بندی و واردسازی برنامه‌نگهداری در بودجه	
۲۵	پیوست پ (اطلاعاتی) خلاصه‌ روش نگهداری مبتنی بر قابلیت اطمینان	
۲۶	کتابنامه	

پیش‌گفتار

استاندارد « معیارهای طراحی، مدیریت و کنترل خدمات نگهداری ساختمان‌ها » که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده است، در دویست و هفتاد و سومین اجلاس کمیته ملی استاندارد خدمات مورخ ۹۴/۱۲/۱۰ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران - ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون‌های مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

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

BE EN 15331: 2011, Criteria for design, management and control of maintenance services for buildings

مقدمه

یک ساختمان با یک سری چالش‌های الزامات مربوط به نگهداری مواجه است که گرچه منحصر به فرد نیستند، در اغلب موارد باهم دیده نمی‌شوند:

– نیاز به حفظ ارزش دارایی‌های ساختمان در طول زمان؛
– امکان این که دارایی‌ها مجاز هستند دست‌خوش تغییر مهم در کاربرد خواسته شده در مدت عمر خود شوند؛

– تعداد افراد مسئول برای نگهداری و انواع مختلف مسئولیت (مالک، مدیر، مستأجر، کاربر و غیره)
– طول عمر خدمت بلندمدت آن (برحسب دهه)

تحت این شرایط، پیش‌بینی با هر درجه دقت برای طول عمر هر یک از اجزا کار مشکلی است. بودجه‌بندی برای نگهداری، و به ویژه زمان‌بندی اقدامات نگهداری، به دسترس‌پذیری و تحلیل داده‌های بازخورد به دست آمده از فعالیت‌های نگهداری نیاز دارد.

هدف نگهداری ساختمان اطمینان یافتن از استفاده از دارایی‌ها با نگهداری ارزش آن‌ها (به بند ۳-۳ مراجعه کنید) و اجرای مقدماتی با محدودیت‌های قابل قبول برای کل طول عمر آن، و ارتقاء تغییرات تنظیمی و فنی برای الزامات مقدماتی یا فنی جدید چنان‌چه توسط متصدی انتخاب شود یا توسط قانون مطالبه شود، می‌باشد.

برای رسیدن به این هدف، تعریف معیار کلی برای جمع‌آوری داده‌هایی که برای فعالیت‌های نگهداری ضروری است و استفاده از اطلاعات مناسب ممکن است برای بهبود سودمندی ساختمان‌ها در توسعه پایگاه‌های داده و ابزارهای مدیریت استفاده شود.

معیارهای طراحی، مدیریت و کنترل خدمات نگهداری ساختمانها

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین معیارها و روشهای کلی برای طراحی، مدیریت و کنترل نگهداری ساختمانها و محیط اطراف آنها، مطابق با الزامات قانونی قابل اجرا، اهداف مالکان و کاربران و کیفیت مورد نیاز نگهداری است.

این استاندارد برای مدیریت نگهداری ساختمان کاربرد دارد.

برای اهداف اطلاعاتی، یک طبقه‌بندی محتمل ساختمانها در پیوست الف ارائه می‌شود.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند. در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آنها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است. استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۰۴۵: سال ۱۳۹۴، نگهداری - واژه نامه

2-1 EN 13460:2009, Maintenance - Documents for maintenance

2-2 ISO 6707-1:2004, Building and civil engineering - Vocabulary - Part 1: General terms

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۰۴۵: سال ۱۳۹۴ و استانداردهای EN 13460: 2009 و ISO 6707-1: 2004، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود:

۱-۳

ساختمان

building

کارگاه ساختمانی که حکم پناهگاه برای ساکنانش را دارد یا به عنوان یکی از اهداف اصلی‌اش در نظر گرفته شده است؛ معمولاً به صورت جزئی یا کلی سرپوشیده و برای قرار گرفتن در یک جای ثابت طراحی شده است.

[به استاندارد ISO 6707-1:2004 مراجعه کنید]

یادآوری - شامل پوشش، اجزای ساختاری و غیرساختاری، عملیات تکمیلی، اثاثیه، تجهیزات و نصب و کارهای بیرونی است.

۱-۱-۳

نگهداری ساختمان‌ها

maintenance of buildings

ترکیب همه فعالیت‌های فنی، اداری و مدیریتی در طی چرخه عمر یک ساختمان (یا قسمتی از آن)، با هدف حفظ آن، یا تعمیر آن، در حالتی که در آن، می‌تواند عملکرد مورد نیاز را انجام دهد.

۲-۳

قلم

item

بخش، مولفه، وسیله، زیرسامانه^۱، واحد کاری، تجهیزات یا سامانه‌ای که می‌تواند به صورت اختصاصی توصیف شده و در نظر گرفته شود.

یادآوری ۱- تعدادی از اقلام برای مثال، جامعه‌ای از اقلام، و یا یک نمونه، خود می‌تواند یک قلم در نظر گرفته شود.

[به بند ۱-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۰۴۵: سال ۱۳۹۴، مراجعه کنید]

۱-۲-۳

سامانه

system

مجموعه‌ای از اقلام به هم وابسته در نظر گرفته شده به عنوان یک کل برای یک هدف معین، جدا از سایر اقلام است.

۲-۲-۳

زیرسامانه

subsystem

سامانه‌ای که بخشی از یک سامانه مرکب در نظر گرفته شده باشد.

۳-۲-۳

مولفه

component

جزء ساختاری یا گروه‌بندی عملکردی چندین جزء در نظر گرفته شده به عنوان بخشی از یک سامانه اختصاصی است.

۳-۳

ارزش دارایی

property value

کمترین هزینه تولید برای یک ساختمان، شامل سود تجارت، که اجرا با الزامات قبلاً تعیین شده را تضمین می‌کند.

۴-۳

عیب‌یابی

diagnostic

فعالیت‌های ارزیابی با هدف کسب دانش پایه و شرایط عملیاتی ساختمان و مولفه‌های آن است.

۵-۳

بودجه‌بندی میان‌مدت و بلندمدت

mid and long term budgeting

تعیین گستره کلی مخارج نسبت به اهداف از پیش تعیین‌شده؛ هم‌چنین با در نظر گرفتن اقدامات زمان‌بندی شده، و بنابر هزینه‌ها و منابع، در صورت امکان به طور یکنواخت در طول زمان است.

۶-۳

بودجه‌بندی هزینه کوتاه‌مدت

short term cost budgeting

تعریف مخارج در مقایسه با بودجه‌بندی میان‌مدت و بلندمدت اقدامات برای یک سال مشخص، با هدف بهینه کردن حجم کار است.

۷-۳

نگهداری اصلاحی

corrective maintenance

نگهداری انجام شده پس از تشخیص نقص و به منظور قرار دادن یک قلم به یک حالت در شرایطی که در آن می‌تواند کارکرد مورد نیاز را انجام دهد

[به بند ۶-۷ استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۰۴۵: سال ۱۳۹۴، مراجعه کنید]

۸-۳

نگهداری پیشگیرانه

preventive maintenance

نوعی نگهداری که در فواصل از پیش تعیین‌شده یا براساس معیارهای مقرر و به منظور کاهش احتمال خرابی یا کاهش عملکرد یک قلم انجام می‌شود

[به بند ۷-۱ استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۰۴۵: سال ۱۳۹۴، مراجعه کنید]

۹-۳

نگهداری مبتنی بر شرایط

condition based maintenance

نگهداری پیشگیرانه‌ای که شامل ترکیبی از پایش شرایط و/یا بازرسی و/یا آزمون، تحلیل و اطمینان از عملیات نگهداری می‌باشد.

یادآوری - پایش شرایط و/یا بازرسی و/یا آزمون ممکن است بر حسب درخواست یا به صورت مداوم زمان‌بندی شود.

[به بند ۷-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۰۴۵: سال ۱۳۹۴، مراجعه کنید]

۱۰-۳

نگهداری فرصتی

opportunity maintenance

نگهداری پیشگیرانه انجام شده در پیشبرد رویداد برنامه‌ریزی شده به عنوان نتیجه یک فعالیت برنامه‌ریزی نشده‌ای که آنرا قادر می‌سازد تا با هزینه کم یا با منابع کمتر انجام شود.

۱۱-۳

عوامل کنارگذاری

obsolescence factors

عوامل بیرونی که منجر به گذار دائم از مرحله عملکردی ساختمان به مرحله غیر کارکردی ساختمان می‌شوند.

۱۲-۳

دستورالعمل‌هایی برای بازرسی

instructions for inspection

دستورالعمل‌های فنی برای انجام فعالیت‌های بازرسی در ساختمان برای تعیین اجرا با الزامات معین مربوط به اجراهای عملکرد ساختمان یا مربوط به تعدادی از زیرسامانه‌ها یا اجزای انتخاب شده است.

۱۳-۳

دفترچه سابقه بازرسی

inspection logbook

مجموعه سابقه‌های بازرسی تولید شده در طی فعالیت‌های بازرسی است.

۱۴-۳

کتابچه راهنمای عملیات

operation manual

دستورالعمل‌های فنی برای رسیدن به یک اجرای کارکرد مناسب قلم مطابق با مشخصه‌های فنی و شرایط ایمنی است.

[به بند ۵-۲ استاندارد EN 13460:2009، مراجعه کنید]

۱۵-۳

کتابچه راهنمای نگهداری

maintenance manual

دستورالعمل فنی به منظور حفظ یک قلم، یا تعمیر آن، به طوری که بتواند عملکرد مورد نیاز را انجام دهد.

[به بند ۵-۳ استاندارد EN 13460:2009، مراجعه کنید]

۱۶-۳

برنامه نگهداری

maintenance plan

مجموعه فنی و مستند وظایفی که شامل فعالیت‌ها، منابع و مقیاس زمانی مورد نیاز برای انجام نگهداری، می‌شود.

[به بند ۲-۵ استاندارد EN 13460:2009، مراجعه کنید]

۱۷-۳

ثبت دارایی‌ها

asset register

اطلاعات پایه‌ای قلم، مربوط به جنبه‌های فنی، مقاطعه‌ای، اقتصادی، اداری، موقعیتی و عملیاتی، که لازم است توسط شرکت تعیین شود.

۱۸-۳

حالت پایین

down state

حالت یک قلم مشخص شده با یک نقص، یا با یک ناتوانی برای اجرای یک عملکرد مورد نیاز در طی نگهداری پیشگیرانه است.

یادآوری ۱- این حالت مربوط به عملکرد دسترس‌پذیری است.

یادآوری ۲- یک حالت پایین گاهی به یک حالت از کارافتاده داخلی ارجاع داده می‌شود.

[به بند ۶-۷ استاندارد EN 13460:2009، مراجعه کنید]

یادآوری ۳- برای ساختمان‌های حالت پایین، با منظور ناتوانی برای انجام عملکرد مورد نیاز، می‌تواند به عنوان یک حالت پایین کل (امکان‌ناپذیری کامل برای استفاده از ساختمان) یا یک حالت پایین جزئی (امکان‌ناپذیری برای استفاده از ساختمان محدود به یک قسمت از آن می‌باشد) انگاشته شود.

۱۹-۳

مفهوم نگهداری

maintenance concept

رابطه متقابل بین سازمان نگهداری، تقسیم‌بندی ساختمان به زیرسامانه و اجزاء و وظایف نگهداری تا برای نگهداری یک قلم به کار رود.

۲۰-۳

نگهداری مبتنی بر قابلیت اطمینان

reliability centred maintenance

روشی برای ایجاد برنامه زمان‌بندی پیشگیرانه نگهداری که با یک روش مناسب و به طور موثر قابلیت اطمینان ذاتی و سطح ایمنی الزامات و ساختمان را به دست می‌آورد.

یادآوری - این تعریف با تعریف داده شده در استاندارد EN 60300-3-11 متفاوت است.

۴ داده‌ها و الزامات اساسی

۱-۴ کلیات

۱-۱-۴ مقدمه

توصیه می‌شود، اطلاعات مورد نیاز برای انجام نگهداری هم برای ساختمان‌های نو و هم ساختمان‌های بازسازی شده در دسترس باشند (برنامه‌های نگهداری با موضوع برای ساخت و به‌روزرسانی با "مستندات ساخت")؛ برای ساختمان‌های موجود، در صورت عدم امکان، این داده‌ها بهتر است تدریجاً به شکل نظام‌مند به دست آید و به طور مقتضی کنترل شده و کامل شود، تا برای کنترل‌های بعدی استفاده شود.

زمانی که مجموعه کاملی از اطلاعات به هزینه و زمان قابل توجهی نیاز دارند، رویه باید جلوتر از زمان مورد انتظار باشد و گستردگی مجموعه مورد به مورد ارزیابی شده برنامه‌ریزی شود.

یادآوری - توصیه می‌شود، داده‌های مورد نیاز دارایی‌ها را به عنوان یک کل و شایستگی آن نسبت به کاربردپذیری و ارزش را تعریف کند. ثبت دارایی‌ها (به بند ۳-۱۷ مراجعه کنید) نیز می‌تواند برای جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز به کار رود.

۲-۱-۴ مجموعه داده‌های مقدماتی

در طی جمع‌آوری داده‌های مقدماتی باید مشخصاتی که باید نگهداری شوند مشخص و معین شوند؛ داده‌ها باید حداقل شامل همه مستندات موجود و داده‌های زیر باشد:

- موقعیت؛
- حجم و مساحت سطح ناخالص^۱، تقسیم شده بر طبق استفاده مورد نظر (در صورت امکان ارجاع به استانداردها)؛
- مشخصه‌های کلی قسمت‌های اجزاء (مثلاً موقعیت داخل ساختمان، نقشه‌ها، داده‌برگ‌های فنی، دستورالعمل‌های منتشر شده توسط سازنده برای نگهداری و غیره)؛
- سطح مطابقت با الزامات قانونی و تنظیمی (اهدافی که باید حاصل شوند)؛
- حالت ارتقاء نگهداری مطابق با مشخصه‌های عملیاتی از قبل تعریف شده؛
- قیدهای بیرونی (محیطی و تاریخی، خدمات اجباری (مثل حق عبور از روی ملک دیگری)، توافق برای اجسام عمومی و حاشیه‌کشی صاحب ملک و غیره)؛
- اسناد قانونی و/یا فنی مربوط به نصب، اجرا و نگهداری سامانه‌ها و تجهیزات؛
- وضع سامانه‌های توزیع و داده‌های راجع به مصرف (انرژی، آب و غیره)؛
- نوع و مشخصه خدمات مورد نیاز برای اطمینان از عملکرد ساختمان (مقدماتی برای نگهبان و نظافت‌چی، گرمایش و غیره).

یادآوری - معمولاً توصیه می‌شود شرکت ساختمانی این اطلاعات را در زمان تحویل ساختمان به مالک ارائه دهد. در این حالت، فقط به‌روزرسانی این اطلاعات بهتر است توسط مالک یا توسط سازمان مدیریت‌کننده خدمات نگهداری اجرا شود.

۳-۱-۴ جمع‌آوری خاص اطلاعات

بعد از جمع‌آوری اطلاعات مقدماتی، داده‌های تفصیلی باید جمع‌آوری شود؛ داده‌های جمع‌آوری شده باید به درستی مشخص شوند و قالب نمایش آن باید کدگذاری شود (به بند ۷ مراجعه کنید).

دسته‌داده‌های مورد نیاز ممکن است شامل موارد زیر باشد (فهرست مثال):

الف - موجودی ساختمان‌ها و تجهیزات: شناسایی، موقعیت و تشریح پشتیبانی:

۱- سامانه کدگذاری مناسب برای پیچیدگی ساختمان، ساختمان‌های اختصاصی، سامانه‌های فنی برای هر ساختمان تقسیم شده به واحدهای فنی، اجزای فنی، مولفه‌های اجزاء و موادی که از آن ساخته می‌شوند؛

۲- سامانه کدگذاری مطابق با وابستگی‌های عملکردی آن؛

ب- نقشه‌ها: اندازه‌ها، موقعیت و چیدمان اجزای مختلف؛

یادآوری ۱- برای اطمینان، اطلاعات بالا باید به وضع "به عنوان ساخت" ساختمان ارجاع دهند و باید در طی نگاهداری به‌روز نگه داشته شوند.

یادآوری ۲- برای مثال، این‌ها ممکن است شامل طرح‌ها و سطح مقطع‌ها، نقشه‌های سازه‌ای و چیدمان سامانه‌ها باشد. اگر نقشه‌ها رایانه‌ای شوند این فرایند تسهیل می‌شود.

پ- داده‌ها در مورد فعالیت‌های نگاهداری که پیش از این انجام شده (سابقه مولفه‌ها)؛

ت- ارزیابی کارایی، کارکردی بودن و انطباق قوانین و استانداردها (به بند ۴-۲ مراجعه کنید)؛

ث- عمر خدمت باقی‌مانده، برای هر مولفه، پیش‌بینی شده مطابق با عمر، کیفیت و شرایط استفاده و در ارتباط با طول عمر در ابتدا پیش‌بینی شده؛

ج- مشخصه‌های فنی: به ویژه راجع به تجهیزات و خدمات ساختمان نسبت به مشخصه‌ها و شرایط عملیاتی بنا نهاده شده

چ- هزینه‌های تعمیر یا تعویض: برای هر جزء، به عنوان مبنایی برای یک ارزیابی مالی برنامه نگاهداری؛

یادآوری ۳- هزینه تعمیر (یعنی هزینه تعمیر کارکردی بودن یک جزء ساختمان) می‌تواند با ارجاع به فهرست قیمت منطقه‌ای یا اداری تخمین زده شود.

ح- هزینه برای عدم دسترسی و/یا حالت پایین: تخمین، حداقل برای اجزای بحرانی، افزایش هزینه‌ها از حالت پایین اجزاء یا از ناتوانی آن‌ها برای تأمین خدماتی که مورد نظرند (مثلاً هزینه برای شایستگی، آسیب‌ها، آسیب به اعتبار شرکت و غیره)؛

خ- اطلاعاتی در مورد راه‌حل‌های سازه‌های بحرانی (برای مثال طاق‌های کمانی)؛

د- دستورالعمل برای بازرسی‌ها، کتابچه راهنمای عملیات و کتاب راهنمای نگهداری: تجربه و توصیه‌های سازنده برای بهبود برنامه نگهداری مناسب

۲-۴ روش‌های عیب‌یابی و وسیله‌هایی برای نگهداری

در صورت امکان، متصدیان نگاهداری بهتر است استفاده مناسبی از عیب‌یابی در مدیریت ساختمان‌ها در رابطه با برقراری نگاهداری نوعی از عیب‌یابی که باید به کار رود و پوشش فیزیکی و مدت آن انجام دهند.

توصیه می‌شود، تصمیمات راجع به هر اقدام نگاه‌داری براساس نتایج و اطلاعات به دست آمده از فعالیت‌های عیب‌یابی باشد.

تأثیر آزمون‌ها و تفسیر نتایج عیب‌یابی بهتر است در ارتباط با استفاده از روش‌های استاندارد و ابزاری برای کسب نتایج قابل اطمینان، قابل مقایسه و قابل ردیابی باشد (به جدول ۱ مراجعه کنید).

جدول ۱ - انواع، اهداف و روش‌های ارزیابی ساختمان (مثالی از سطوحی که می‌توانند در طی فرایند جمع‌آوری داده‌ها به کار روند)

انواع سنجش	روش‌ها و رویه‌های بازرسی	اهداف	نوع ارزیابی
کیفی	بازرسی (مثلاً بازرسی چشمی) فهرست بازبینی اطلاعات از بازرسی‌های قبلی ابزار قابل حمل ساده	توصیف اهداف هر ناهنجاری، اختلال یا افت کارکرد اطلاعات کلی در مورد شرایط ساختمان	عیب‌یابی کلی یا پیش‌عیب‌یابی
کیفی و کمی	آزمون‌های غیرمخرب آزمون‌های سودمند مخرب (نمونه‌گیری از آزمون‌های ساختمانی و آزمایشگاهی) روش‌های تحلیلی (مستندات عیب‌یابی، نمودار نقص کارکردی، درخت‌های نقص و غیره) سامانه‌های هوشمند	بررسی کامل وضع واقعی و تفسیر آن جمع‌آوری اطلاعات کافی برای طراحی جزئیات کار تقبل‌شده	عیب‌یابی کامل

داده‌های جمع‌آوری‌شده و تحلیل‌شده باید شامل اسناد (یا یک سامانه الکترونیکی معادل) به همراه مستندات بازرسی (هم دستورالعمل‌ها و هم کتابچه‌های راهنما) باشد؛ توصیه می‌شود این موارد برای داده‌های زیر تدارک دیده شوند:

الف - داده‌های فنی یا شناسایی: این بخش شامل اطلاعاتی از: موقعیت ساختمان، عملکردهای مورد نیاز، نوع سرویس تأمین‌شده، مشخصه‌های اجرا، ارتباط فیزیکی و عملکردی با سایر اجزاء، مشخصه‌های عملیات و نصب؛

ب - داده‌های عیب‌یابی: این بخش شامل اطلاعاتی از روش‌ها و دستورالعمل‌هایی برای استفاده در تحلیل نقص کارکردی یا خرابی غیر مترقبه و معیار سنجش آن‌ها می‌باشد؛

پ - داده‌های حالت واقعی: این بخش شامل تفسیر حالت واقعی ساختمان یا تفسیر بخش‌های آن (زیرسامانه‌ها، اجزاء و غیره)، همه اطلاعات فنی و مالی در مورد اقدامات انجام‌شده و شاخص‌های اصلاحی و اعمال اصلاحی برای اتخاذ می‌باشد.

باید یکی از این داده‌های ثبت‌شده برای هر جزء یا مولفه فنی، مطابق با ساختار تفکیکی مناسب، به همراه نقشه‌ها و اطلاعاتی برای اطمینان از شناسایی سریع وجود داشته باشد.

یادآوری - داده‌ها شامل اطلاعات عیب‌یابی و اندازه‌گیری در یک قسمت کامل بازخورد می‌باشند (به بند ۱۰ مراجعه کنید).

یک برنامه مشخص برای ارزیابی باید آماده شود. این برنامه باید اهداف را برای به دست آمدن، شرایط عملیاتی، زمان‌هایی برای اجرا و هزینه‌ی اقدامات در نظر بگیرد.

برای دارایی‌های بزرگ غیرمنقول، فنون نمونه‌گیری باید برای ارزیابی کلی به کار رود. آن‌گاه ساختمان‌ها باید با طبقه‌های همگن، مطابق با عمر، استفاده مورد نظر، موقعیت، مشخصه‌های اصلی و نوع ساخت گروه‌بندی شود. گرچه، باید توجه شود تا اطمینان حاصل شود که نمونه انتخاب شده به درستی نماینده کل ملک باشد. با توجه به نتایج ارزیابی کلی و تأثیرات موقعیت‌های تصادفی ممکن یا حالت پایین، اجزای بحرانی باید مشخص شوند و به یک تحلیل کامل با استفاده از روش‌های ساختاری مثل نگهداری مبتنی بر قابلیت اطمینان، سپرده شوند.

برنامه‌ریزی ارزیابی باید به صورت دوره‌ای مطابق با نیازها بازبینی شود.

۵ ساختمان و راهبرد نگهداری

۱-۵ کلیات

توصیه می‌شود مدیریت ساختمان مطابق با استاندارد EN ISO 9001 با توجه به اهداف مربوط به الزامات کاربران و انجام آن‌ها از طریق عملیات ساختمان در نظر گرفته شده و تکمیل شود. خدمات نگهداری تدارک دیده شده توسط گروه سوم بهتر است در قالب یک سیستم مدیریت کیفیت تهیه شود.

برای ارتباط بین راهبردهای ساختمان و نگهداری به شکل ۱ مراجعه کنید.

یادآوری - فنون تحلیلی (برای مثال، نگهداری مبتنی بر قابلیت اطمینان) می‌تواند برای تأیید تعریف راهبردهای نگهداری به کار رود.

۲-۵ راهبرد ساختمان

راهبرد ساختمان باید خدمات عملی مورد نیاز و مشخصه‌های اجرایی را برای هر ساختمان را تعیین کند (به بند ۳-۵ مراجعه کنید). در صورت قابل اجرا بودن، این امر همچنین شامل راهبرد اطمینان محافظت از ارزش دارایی‌های ساختمان نیز می‌باشد.

توصیه می‌شود راهبرد ساختمان در فاصله‌های منظم مشخص شده بازبینی شود و هرگاه که تغییر مهمی در خدمات یا الزامات اجرا وجود داشته باشد؛ این امر اطمینان می‌دهد که راهبرد، جاری و بامعنی باقی می‌ماند.

۳-۵ خط‌مشی نگهداری

در تطابق با اهداف راهبرد ساختمان و در تطابق با الزامات قانونی قابل اجرا، خط‌مشی نگهداری باید سطح خدمت را توصیف نماید تا توسط خدمات نگهداری و بازرسی مهیا شود.

خط مشی باید، در صورت امکان با کمک ابزار عیب‌یابی، اهداف، استراتژی‌های نگهداری و اولویت‌های اقداماتی که در زمان استقرار برنامه نگهداری در نظر گرفته می‌شوند را تعریف کند (به بند ۶ مراجعه کنید). یک خط مشی نگهداری مؤثر باید هزینه را مطابق با منابع مالی واقعی بهینه کند؛ خط مشی باید هزینه‌های نگهداری را مشخص و سازگاری آن‌ها با نتایج مورد انتظار و اولویت‌های استقرار یافته را مطابق با راهبرد ساختمان و در محدودیت‌های برنامه مالی، اصلاح کند. در صورت امکان، خط مشی باید عوامل کنارگذاری را که ممکن است خدمات و اجرا را تحت تأثیر قرار دهد، در نظر بگیرد که باید توسط ساختمان برای کاربران آن یا سایر گروه‌های ذینفع فراهم شود.

اهداف و منظورها باید از لحاظ کیفی و - تا حد ممکن - از لحاظ کمی، با تعریف استانداردهای کیفی (یعنی کیفیت ساختمان باید به وسیله‌ی نگهداری تضمین شود) و سطوح خدمت (مشخصه‌ها و تناوب اقدامات و روش‌های تأمین/اجرای نگهداری) ارائه شود.

۴-۵ راهبردهای نگهداری / انواع نگهداری

۱-۴-۵ نگهداری اصلاحی

راهبرد نگهداری اصلاحی باید فقط زمانی اتخاذ شود که به دلایل فنی و اقتصادی اقدامات پیشگیرانه امکان‌ناپذیر باشد و هنگامی که حالت کاهیده (یعنی حالتی که توانایی تأمین عملکردهای مورد نیاز کاهش می‌یابد، برای محدودیت‌های قابل قبول تعریف شده به استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۰۴۵ مراجعه کنید) شامل اجزایی که قسمتی از سامانه‌های ایمنی یا بحرانی نیستند قابل قبول است. راهبرد کلی نگهداری یک ساختمان از زیرراهبردهایی برای اجزای ساختمان تشکیل شده‌اند. نگهداری پیشگیرانه ممکن است برای زیرسامانه بحرانی (مثل آسانسورها، سامانه‌های اطفاء حریق، سازه‌ها و غیره) ضروری باشد و نگهداری اصلاحی ممکن است برای زیرسامانه‌های کمتر بحرانی (مثلاً الزامات وابسته خاص ساختمان، پنجره‌ها، گچ‌کاری، رنگ‌کاری و غیره) کافی باشد.

یادآوری - اقدامات اضطراری و اقدامات مربوط به نقص کارکردی نمی‌توانند زمان‌بندی شوند. گرچه، بر اساس داده‌های بازخورد، این راهبرد می‌تواند داده‌هایی برای تدارکات سرویس فراهم نماید (سامانه‌های هشدار و سیگنال، انبار، مدیریت منابع فنی).

۲-۴-۵ نگهداری پیشگیرانه

۱-۲-۴-۵ نگهداری از پیش تعیین شده

یک برنامه نگهداری پیشگیرانه باید برای زیرسامانه‌ها و اجزای ساختمان بسط داده شود. این امر باید با در نظر گرفتن همه داده‌های جمع‌آوری شده (به بند ۱۰ مراجعه کنید) و دستورالعمل‌های سازندگان انجام شود. برنامه باید به وسیله یک تعریف تفصیلی وظایف و منابع (نیروی انسانی، مواد، ماشین‌ها و غیره) امکان

تعریف بودجه و شناسایی دوره‌های حالت پایین (در زمانی که سرویس برای کاربر یا سامانه غیرقابل دسترسی باشد) را بدهد.

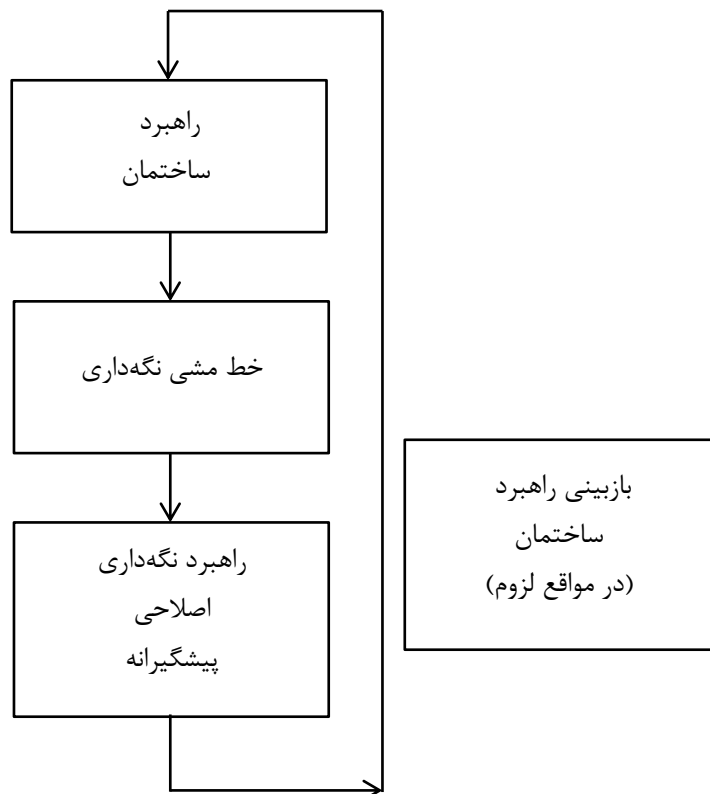
یادآوری- با در نظر گرفتن اجزای مدنی، نگهداری پیشگیرانه به طور عمده برای تکمیل کار (رنگ‌کاری، نماکاری، پوشش کاری و غیره) قابل اجرا است. اجزاء با عمر بلند به تخمین‌هایی فقط برای برنامه‌های میان‌مدت و طولانی‌مدت یا زمان‌بندی نیاز دارند (مثل نماها، سقف‌ها، تراس‌ها، خروجی‌ها، ناودان‌ها، شبکه‌ها، مجاری فاضلاب و غیره).

۲-۲-۴-۵ نگهداری مبتنی بر شرایط

اجزاء با طول عمر بلند یا سایر اجزایی که به عنوان بحرانی شناسایی شده‌اند (مثلاً برای عملکرد آن‌ها یا فنون آن‌ها) باید به صورت دوره‌ای مطابق با یک برنامه بازرسی از پیش بنا شده، بررسی شوند؛ اقدامات بعدی به وسیله شرایط بخش آشکار شده با فعالیت بازرسی تعیین می‌شود.

۳-۲-۴-۵ نگهداری فرصتی

برنامه‌های نگهداری (به بند ۶ مراجعه کنید) باید فعالیت‌های نگهداری که ممکن است به وسیله تعریف یک رواداری کافی در فاصله‌های نگهداری انجام شود را هم‌زمان با سایر فعالیت‌ها شناسایی کنند که منجر به صرفه‌جویی مالی، زمان نگهداری بیشتر، زمان حالت پایین کمتر، مشکلات کمتر برای کاربران می‌شود.



شکل ۱ - ارتباط بین راهبردهای ساختمان و نگهداری

۶ برنامه نگهداری

۱-۶ کلیات

برنامه نگهداری، ابزار اصلی مدیریت برای فعالیت‌های نگهداری است؛ این برنامه، اقدامات را در طول زمان زمان‌بندی می‌کند، شناسایی و تخصیص منابع لازم برای اجرای راهبردهای از پیش تعیین شده توسط مالک داراییها و نیز با به حساب آوردن نیازهای کاربران انجام می‌دهد.

هدف، بهینه‌سازی دسترسی کلی ساختمان و قسمت‌های اجزای منفرد آن با تعیین نوع نگهداری که تعهد گردیده و تناوب اقدامات می‌باشد. برای این هدف، مفهوم نگهداری بهتر است با در نظر گرفتن موارد زیر تعریف شود:

- تجزیه ساختمان به زیرسامانه، مولفه‌ها و اقلام با تعریف سلسله مراتب فنی (ساختار تفکیک ساختمان)؛
 - تحلیل میزان بحرانی بودن ساختمان و زیرسامانه آن و مولفه‌ها در سازه تفکیک ساختمان؛
 - مقایسه تحلیل میزان بحرانی بودن با راهبرد ساختمان که پیشتر تعریف شد؛
 - تعریف وظایف نگهداری که باید برای هر زیرسامانه یا مولفه اجرا شود؛
 - منابع در دسترس برای نگهداری (سازمان نگهداری و پشتیبانی نگهداری).
- رویکردی که به طور متداول برای بهینه‌سازی نگهداری به کار می‌رود، روش نگهداری مبتنی بر قابلیت اطمینان است، که می‌تواند به شکل ساختاری، برای شناسایی وظایفی که همه اهداف ساختمان را برآورده می‌کند، به کار رود (به پیوست پ مراجعه کنید).

برنامه نگهداری باید بر اساس داده‌های بازخورد دریافتی یا مطابق با نیاز به روز شوند.

یادآوری- با در نظر گرفتن اهمیت حوادث بازدارنده، فقدان یا آسیب، این حقیقت که اطلاعات موجود در وضع نگهداری اغلب ناکافی است و این که پیش‌بینی کردن طول عمر یک جزء با درستی کافی کار مشکلی است، بازرسی‌های دارایی‌ها و مدیریت اطلاعات بازخورد به طور ویژه برای مدیریت کیفیت با اهمیت هستند.

۲-۶ آماده‌سازی برنامه

برنامه نگهداری مطابق با تفکیک ساختمان مفروض در طی جمع‌آوری اطلاعات پی‌ریزی می‌شود. برنامه باید موارد زیر را تعریف کند:

- ترکیب بهترین راهبردها تا مطابق با تحلیل توصیف شده در بند ۱-۶ به کار رود؛
- روش‌های بازرسی‌های دوره‌ای، با اجراهای مکرر مطابق با اهمیت عملیات و نتایج (ریسک‌ها، مشکلات) حاصل شده از نقص‌های کارکردی؛
- جدول اقدامات و بازرسی‌ها؛

- روش‌هایی برای اجرای اقدامات با برنامه ایمنی مرتبط (انتخاب مواد، تجهیزات کاری و غیره)؛
- عملگرهای تعیین شده با فعالیت‌های نگهداری؛
- معیار اندازه‌گیری و پایش فعالیت‌ها؛
- بودجه نگه‌داری (به بند ۶-۳ مراجعه کنید) در مقایسه با بودجه کلی.

۳-۶ بودجه‌بندی

- بودجه نگه‌داری باید چنانچه در زیر می‌آید ایجاد شود (برای اهداف اطلاعاتی به پیوست ب مراجعه شود)؛
- بودجه کوتاه‌مدت، برای تعیین هزینه برای اقدامات مورد نیاز در طول سال؛
 - بودجه میان‌مدت و بلندمدت، برای بررسی تأثیر اقتصادی خط مشی نگه‌داری اتخاذ شده.
- هزینه‌ها باید همه منابع مورد نیاز را در نظر بگیرند (دستمزدهای حرفه‌ای و مشاوره‌ای، کار، مواد، تجهیزات و غیره)

یادآوری- بودجه کوتاه‌مدت بهتر است هزینه‌ها را بر اساس فهرست قیمت توافق شده، بر اساس روند زمانی یا بر اساس تحلیل قیمت‌های بازار برای هر بخش تعیین کند. قیمت اختصاصی برای بودجه میان‌مدت و بلندمدت ممکن است بر اساس شاخص‌های هزینه و مدل‌های کاهش تعیین شود. این مدل‌ها امکان تفسیر شاخص‌های هزینه را که مطابق با روش‌های به کار برده شده در گسترش برنامه، گروه‌بندی شده‌اند، در هزینه‌های نگه‌داری متوسط سالانه هستند را می‌دهد.

۷ سامانه‌های اطلاعاتی

۱-۷ کلیات

مانند سایر سامانه‌ها، مدیریت نگه‌داری ساختمان باید توسط سامانه‌های اطلاعاتی، متناسب با پیچیدگی فعالیت انجام شده پشتیبانی شود.

به شکل‌های ۲ و ۳ مراجعه کنید.

۲-۷ سامانه اطلاعاتی نگهداری

رویه‌های مدیریت می‌توانند مطابق با اندازه و پیچیدگی داراییهای ملکی، با استفاده از روش‌های خاص مناسب برای فعالیت‌های نگه‌داری، برای تسهیل برنامه‌ریزی، عملیات اجرا و کنترل، رایانه‌ای شوند.

ساختار سامانه اطلاعاتی باید:

الف- مناسب با ماهیت مختلف داده‌های مربوط به ساختمان باشد (مثل نقشه‌ها در مقیاس‌های مختلف، تصاویر، داده‌برگ‌ها، کتابچه‌های راهنما و غیره)؛

ب- توانایی سازگاری با تغییر استانداردها و آیین‌نامه‌ها را داشته باشد چنان که این‌ها اغلب به داده‌های موجود به دلایل اصلاحی، تجمعی یا تفکیکی، برای دلایل فنی، اداری یا مالی، نیاز دارند.

سامانه اطلاعاتی نیز باید شامل موارد زیر باشد:

- مدیریت مؤثر برنامه در رابطه با آماده‌سازی، به‌روزرسانی، اصلاح و بهینه‌سازی؛
- انتشار اسناد مورد نیاز برای شروع فعالیت‌ها (درخواست انجام کار، درخواست برای مقدمات و غیره)؛
- جمع‌آوری و تحلیل داده‌های بازخورد.

یادآوری- رایانه‌ای کردن کامل سامانه اطلاعات نگهداری نیز ممکن است امکان پایش شرایط عملیاتی مولفه‌ها را بدهد و بهتر است از مطابقت با رویه‌های شرکت اطمینان حاصل شود، بنابراین تسهیل اجرای یک سیستم مدیریت کیفی را فراهم کند.

۳-۷ مشخصه‌های کلی

سامانه اطلاعات باید قابلیت‌های زیر را به عنوان حداقل داشته باشد:

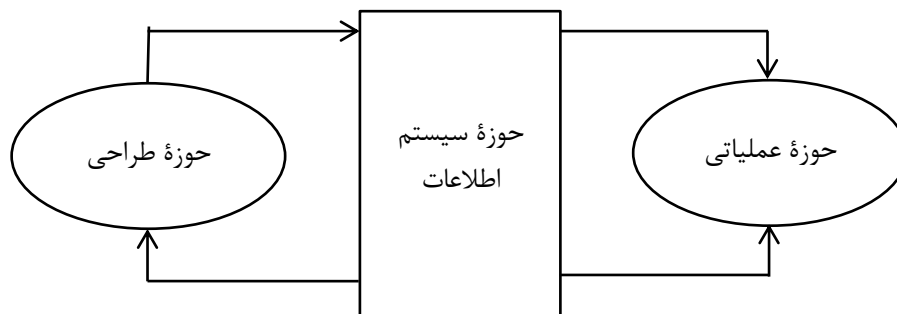
- امکان فراهم نمودن یک تفکیک برای داراییها (تا با یک فرایند سلسله مراتبی زیربخشی بر روی چندین سطح به طور واضح قابل شناسایی) به بخش‌های اختصاصی مربوط به نگهداری؛
- توانایی تعریف فعالیت‌های نگهداری اساسی، مشخص نمودن دقیق منابع مورد نیاز برای هر هزینه، مثل هزینه‌های کار، مواد، تجهیزات و هزینه‌های مرتبط؛
- توانایی برای گروه‌بندی داده‌ها به برنامه‌های کوتاه‌مدت، با مشخص نمودن فعالیت‌ها و منابع مورد نیاز؛
- توانایی تأمین داده‌های بازخورد برای بسط یک مبنای تاریخی و آماری برای بازبینی نتایج (مثل تحلیل قابلیت اطمینان، تحلیل مودهای خرابی، تحلیل هزینه و غیره) و فراهم کردن امکان اصلاح فرض شروع به کار برده شده برای برنامه‌ریزی و زمان‌بندی کردن.

۴-۷ عملکرد

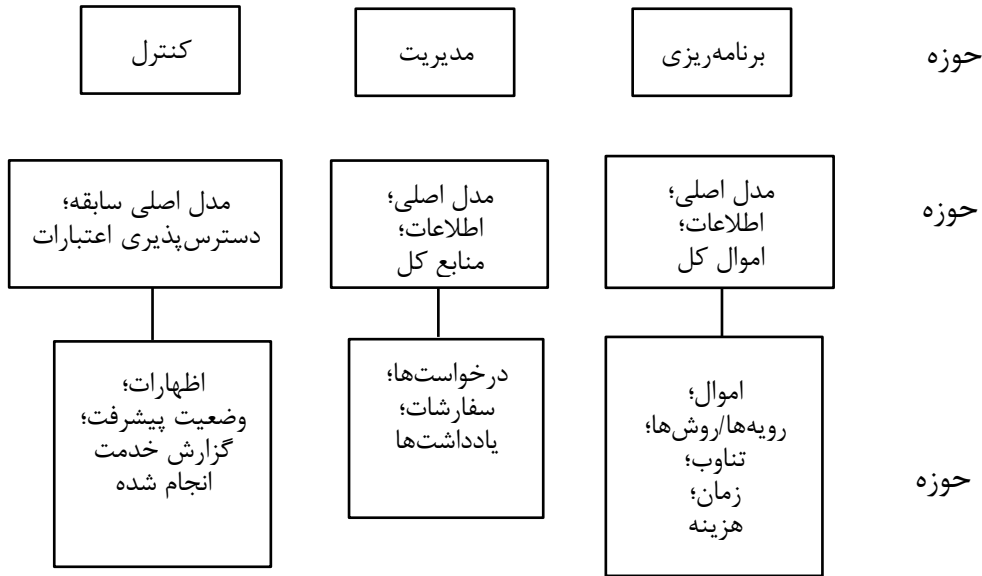
بخش عمده سامانه اطلاعات (برنامه‌ریزی، مدیریت و کنترل) به بسط مدول‌های داده‌های مناسب، مانند موارد زیر نیاز دارد:

- الف- موجودی، شامل داده‌های فنی خاص، عملکردی، اقتصادی و ابعادی برای همه اجزای ساختمان؛
- ب- فهرست کار، شامل داده‌هایی برای روش‌های کاری، ابزار و منابع مورد نیاز، تناوب کارها، هزینه و زمان اجرا؛
- پ- برنامه نگهداری، شامل اطلاعاتی در زمینه تناوب، رویه‌ها، متصدیان، مشخصه‌های فنی و هزینه اقدامات نگهداری، برای هر مولفه؛

- ت- زمان‌بندی و مدیریت منابع، شامل تخصیص و سازمان‌دهی منابع فنی و مالی؛
- ث- درخواست اقدامات، شامل درخواست‌هایی برای اقدامات زمان‌بندی‌نشده مورد نیاز به دلیل نقص کارکردی یا کنارگذاری؛
- یادآوری ۱- این عملکرد حساس است به طوری که به شکل فنی، اقتصادی و سازمانی بر فعالیت‌های برنامه‌ریزی شده متقابلاً اثر می‌گذارد.
- ج- برگه‌ها/ درخواست‌های انجام کار، شامل اختیارات اداری برای اقدام و دستورالعمل‌های کار برای متصدیان؛
- یادآوری ۲- تکمیل فرم‌های مورد نیاز برای کسب داده‌های بازخورد و مجوزهای کاری نشان‌دهنده وضع کار، شامل داده‌هایی در مورد اقداماتی پیشتر انجام شده یا اقداماتی است که باید انجام شوند.
- چ- پایش قسمت‌های یدکی؛
- ح- گزارشات مخارج شامل جزئیاتی که برای کنترل هزینه مفیدند؛
- خ- نمودار روند زمانی فهرست‌کننده کارهای انجام‌شده؛
- د- ثبت بازرسی (نظارت/پایش)، شامل شرایط عملکردی و فیزیکی اجزای فنی؛
- ذ- بازرسی‌های دوره‌ای مورد نیاز توسط قوانین و آیین‌نامه‌های قابل اجرا (بازرسی‌های قانونی و/یا نگهداری)؛
- ر- تحلیل قابلیت اطمینان و خرابی، شامل داده‌های بازخورد برای پردازش مدل‌سازی قابلیت اطمینان مولفه‌ها در طول زمان.
- با استفاده از این مدول‌ها، سامانه باید یک ارزیابی پیوسته از برنامه نگه‌داری را با استفاده از داده‌های بازخورد به دست آمده از درخواست‌های انجام کار، گزارشات اجرا و اظهارات مالی فراهم نماید.



شکل ۲ - سامانه نگه‌داری سازمانی



شکل ۳ - سامانه اطلاعات نگهداری ساختمان - مدول اصلی

۸ مدیریت عملیاتی خدمات نگهداری

۱-۸ کلیات

منابع (برای مثال: منابع مالی، منابع انسانی، مواد، اسباب و ابزار) باید برنامه‌ریزی شود و با انعطاف‌پذیری کافی برای اطمینان حاصل شود که فعالیت‌های نگهداری به شکلی کارآمد هم از جنبه‌های فنی و هم از جنبه‌های اقتصادی هدایت می‌شوند (به شکل ۴ مراجعه کنید).

۲-۸ منابع مالی

داده‌های جمع‌آوری شده و برنامه‌ریزی اقدامات باید امکان تعیین درست و قابل اطمینان اعتبارات مورد نیاز و توزیع آن‌ها در طول زمان را فراهم کند (گردش وجوه).

۳-۸ منابع انسانی

منابع انسانی باید به شکل مهارت‌های مورد نیاز و حجم کار مورد نیاز مشخص گردند.

یادآوری - تعریف منابع انسانی ممکن است مطابق با این که آیا منابع نسبت به شرکتی که دارایی‌ها و/یا نگهداری را مدیریت می‌کند درونی یا بیرونی است، تغییر کند.

نسبت به منابع انسانی، توزیع حرفه‌ای معماران و مهندسان، مشاور، ناظران کارگاه و بازرسان شاغل در اجرای یک پروژه نیز هم‌چون سایر متخصصان (مثلاً متخصصان امور مکانیکی، الکتریکی یا سازه‌ای) که نیاز دارند تا گزارش‌های فنی آماده کنند باید در نظر گرفته شوند.

۴-۸ مواد

اگر زمان مورد نیاز برای خریداری مواد و اجزاء با طول عمر کوتاه (به ویژه برای اجزای تجهیزات) یک عامل بحرانی باشد (مثلاً برای زیرسامانه یا اجزایی که با موارد ایمنی، با موارد محیطی، با پیوستگی تولید ارتباط دارند)، یک برنامه‌ریزی درست قسمت‌های یدکی نیز باید انجام شود.

الزامات خریداری معمول باید مطابق با معیار زیر تعیین شوند:

- دشواری به دلیل موقعیت ساختمان؛
- موجود بودن در بازار؛
- هزینه‌های تهیه؛
- مقصد ممکن تولید ماده و اجزای خاص.

۵-۸ تجهیزات محافظتی و بازرسی

تحلیل برنامه نگه‌داری باید امکان تعیین تجهیزات مورد نیاز برای انجام اقدامات و بازرسی‌ها را فراهم کند. سازمان مدیریت نگه‌داری باید اطمینان یابد که متصدی‌ها تجهیزات ضروری را دارند و نیز این‌که این تجهیزات کاملاً کاربردی هستند.

یادآوری - تجهیزات معمولاً مربوط به کاربردهای معمول هستند.

تجهیزات خاص، مثل ابزارهای عیب‌یابی قابل استفاده یا دستگاه‌های بالابری خاص، می‌توانند اجاره شوند یا کار به پیمانکاران متخصص واگذار شود.

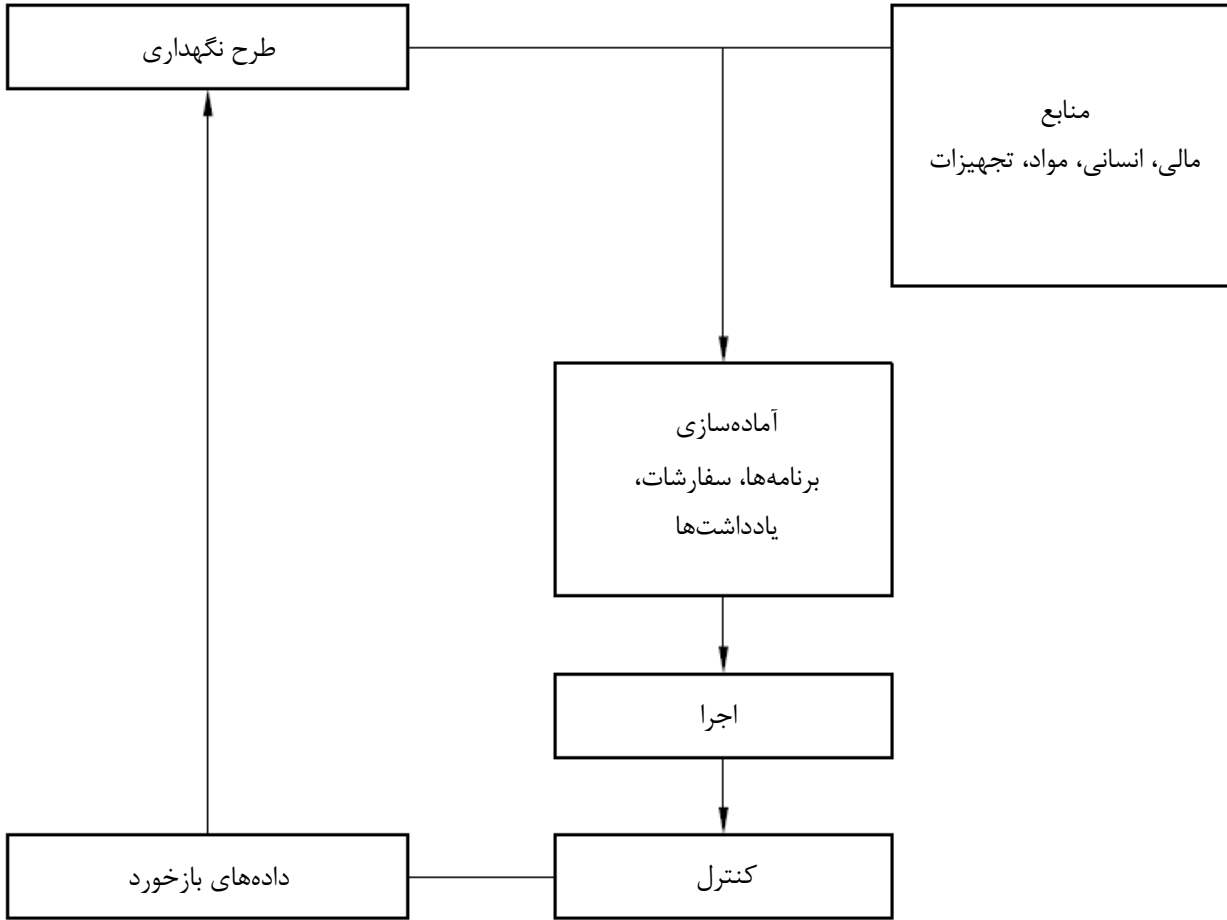
۶-۸ برنامه‌ها و زمان‌بندی‌ها

درخواست‌های کاری پیش‌بینی شده در برنامه نگه‌داری و درخواست‌های کاری برنامه‌ریزی نشده باید با اسناد کمکی برای سازمان عملیاتی، نظارت و پایش همراه باشند؛ زمان‌بندی بر مبنای تقویم (مثلاً روزانه، هفتگی و/یا ماهانه) برای فعالیت‌هایی که باید انجام شود باید توسط نوع خاصی از کارها (برای مثال عمرانی، مکانیکی، الکتریکی، ابزار دقیق و غیره) یا به وسیله سطوح عملکردی یا جغرافیایی انتخاب شود.

اسناد باید حداقل شامل اطلاعات زیر باشند:

- تاریخ‌هایی برای اجرای هر یک از اقدامات؛
- محل انجام اقدامات؛
- منابع مورد نیاز؛
- مسیر پیشنهادشده برای گروه‌های اختصاصی؛

- دسترس پذیری مواد در انبار (کمیت و موقعیت)؛
- الزامات برنامه ایمنی؛
- مجوزهای کاری و اختیارات اداری؛
- رابط مسئول.



شکل ۴ - نمودار گردش مدیریت عملیاتی نگهداری

۹ پایش

۱-۹ پایش فنی

نگهداری اصلاحی، هنگام اجرا با تناوب بالا و اقدامات کم هزینه، باید به وسیله یک برنامه بر مبنای نمونه‌گیری و بازرسی موضعی پایش شود. بازرسی موضعی باید مشخصه‌های ساختمان، میزان بحرانی بودن بخشی را که مربوط به نگهداری اصلاحی می‌شود، افرادی که فعالیت را انجام می‌دهند و پیچیدگی و ابعاد فعالیت را در نظر گیرد.

نگهداری مبتنی بر شرایط، که اغلب در نگهداری ساختمان می‌تواند با اقدامات محدود عددی ولی پرهزینه مشخص شود، باید با بازرسی‌های دوره‌ای (در طی کار و به محض اتمام)، توسط گروه‌های دوم و/یا سوم در ارتباط باشد.

اظهارات، اظهارنامه مطابقت مربوط به متصدی، و گواهی‌نامه‌های منتشر شده توسط گروه‌های دیگر باید به صورت نظام‌مند جمع‌آوری شود و حفظ شود تا همواره به آسانی در دسترس باشد.

۲-۹ پایش مالی

کنترل مالی باید بر اساس بودجه مرتبط با برنامه نگهداری باشد.

یادآوری ۱- کنترل هزینه نگهداری یک عامل بحرانی در موفقیت برنامه نگهداری با در نظر گرفتن کارایی و نسبت به بودجه می‌باشد.

حسابداری هزینه نهایی فعالیت‌های نگهداری باید سریع و درست باشد تا امکان مقایسه با هزینه‌های بودجه‌بندی شده در زمان مقرر را فراهم نماید.

یادآوری ۲- داده‌های ساده حسابداری همواره برای ارزیابی صحیح الزامات فنی و اجرای نگهداری کافی نیست (مثلاً داشتن یک نمودار ساعات کاری کار مورد نیاز، تقسیم منظم و پایش وضع کارهایی که خارج از دوره حسابداری ادامه می‌یابند، اصول بنیادی هستند).

اطلاعات جمع‌آوری شده در طی نگهداری باید به شکلی که امکان تحلیل هزینه‌های نگهداری را فراهم می‌کند، فرمول‌بندی شود:

- قلم، برای تعیین فعالیت‌های نگهداری بهینه با تناوب و سازمان،

- سامانه کارکردی، برای تعیین ارتباط بین هزینه‌ها و خدمات،

- راهبرد اتخاذشده نگهداری.

پردازش داده‌های پارامترهای بالا باید هزینه کل نگهداری، تفکیک هزینه‌ها با بخش و با نوع اقدام را تأمین نماید. هزینه‌های توسط قلم امکان ارزیابی قابلیت اطمینان قلم و سنجش فرصت‌ها برای بهبود راهبردهای نگهداری را فراهم می‌کند.

۳-۹ پایش عملکرد

عملکرد ساختمان یا اجرای زیرسامانه‌های آن باید به صورت دوره‌ای با ارجاع به مشخصه‌های فنی تعریف شده و مطابق با معیار مشخص شده در کتابچه‌های راهنمای نگهداری و بازرسی مطابق با راهبرد نگهداری بررسی شود. پایش عملکرد ضروری است تا یک سنجش موثر در طول زمان برنامه‌ریزی نگهداری داشته باشد.

۱۰ داده‌های بازخورد

داده‌های بازخورد برای همه برنامه‌های نگهداری ضروری است. اطلاعات فنی و مالی به دست آمده از طریق تجربه (جزئیات خرابی‌ها، نوع و تناوب، هزینه‌ها و روش‌های اقدام) منجر به افزایش پیش‌بینی‌های قابل اطمینان می‌شود.

گزارشات نگهداری باید شامل داده‌های بازخورد به شکل مناسب برای پردازش بعدی باشند (به بند ۷-۲ مراجعه کنید). داده‌های بازخورد در نظر گرفته می‌شوند تا حداقل توسط دو سازمان به کار روند: مالک ساختمان و مراجع عمومی (مطابق با قانون و آیین‌نامه‌ها).

این فرایند در نظر دارد تا یک بهبود مستمر برنامه‌های نگهداری را به وسیله تحلیل موارد زیر به دست آورد:

– عیب‌ها^۱ و ناهنجاری‌ها،

– عمر مفید، قابلیت اطمینان و در دسترس‌پذیری سامانه‌های بحرانی و $MTBF/MRT^2$ مربوط به اجزاء، از طریق تحلیل مود و تناوب خرابی قلم، و

۱ - برآورده‌نشدن یک الزام و/یا خواسته در رابطه با کاربرد مورد نظر یا کاربرد مشخص شده (با استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۰۰: سال ۱۳۸۷ رجوع شود)

2 - Mean Repair Time (MRT)

متوسط زمان‌های تعمیر

Mean Time Between Failures

میانگین زمان‌های بین خرابی‌ها (به استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۰۴۵: سال ۱۳۹۴ رجوع شود)

– اثر مود اصلاحی.

یادآوری – تحلیل در بالا اشاره شده می تواند به شکل های مختلف بسته به ابعاد و پیچیدگی ساختمان اجرا شود.



شکل ۵ – داده های بازخورد

پیوست الف

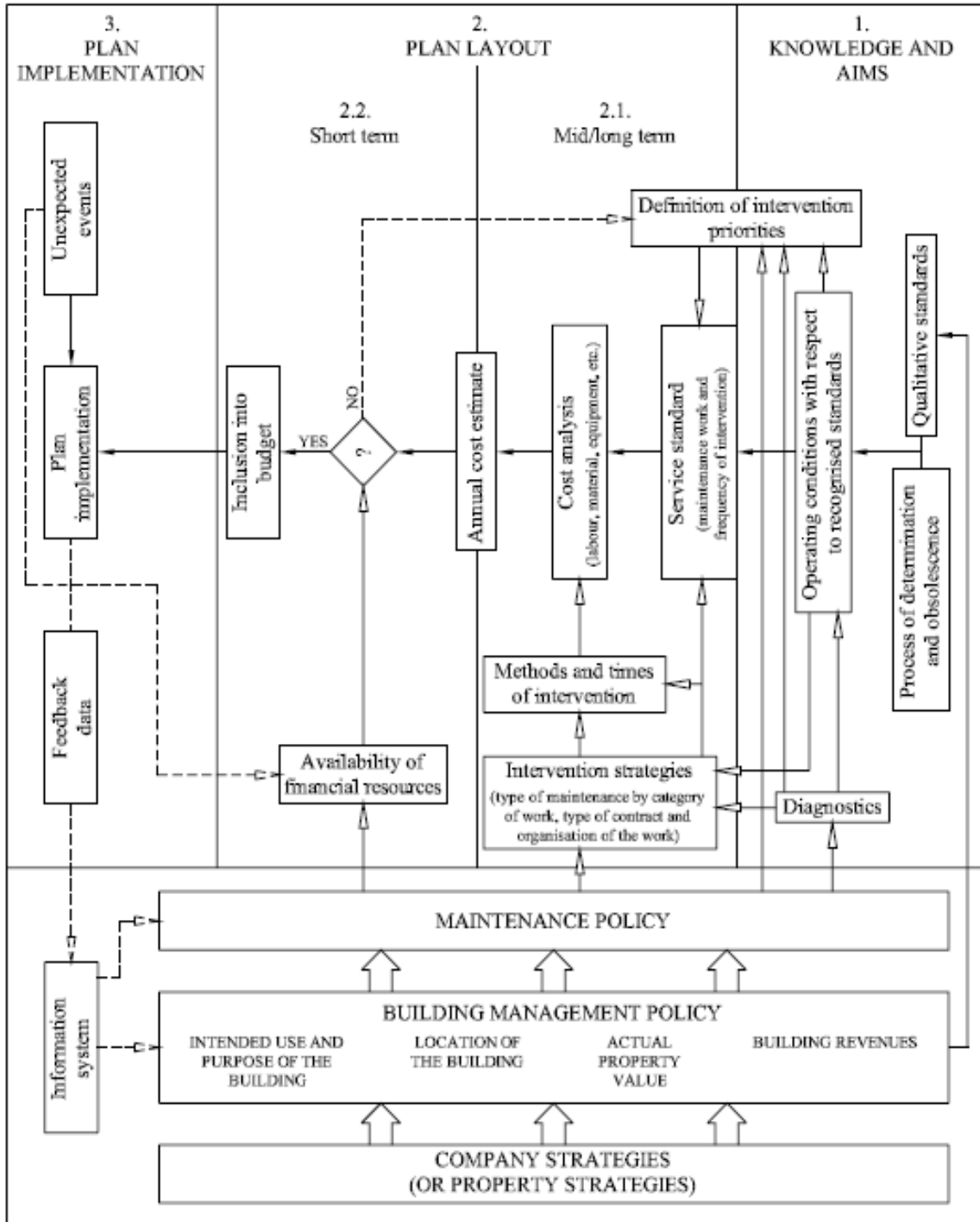
(اطلاعاتی)

طبقه‌بندی ساختمان بر اساس "طبقه‌بندی انواع ساخت" Eurostat (CC) (۱۹۹۶)

کد	برچسب
۱	ساختمان‌ها
۱۱	ساختمان‌های مسکونی
۱۱۱	ساختمان تک‌واحدی
۱۱۱۰	ساختمان تک‌واحدی
۱۱۲	ساختمان‌های دو یا چند واحدی
۱۱۲۱	ساختمان‌های دو واحدی
۱۱۲۲	ساختمان‌های سه یا چند واحدی
۱۱۳	اقامتگاه‌هایی برای اجتماعات
۱۱۳۰	اقامتگاه‌هایی برای اجتماعات
۱۲	ساختمان‌های غیرمسکونی
۱۲۱	هتل‌ها و ساختمان‌های مشابه
۱۲۱۱	ساختمان هتل‌ها
۱۲۱۲	سایر ساختمان‌های رفاهی اقامت کوتاه
۱۲۲	ساختمان‌های اداری
۱۲۲۰	ساختمان‌های اداری
۱۲۳	ساختمان‌های تجاری عمده‌فروشی و خرده‌فروشی
۱۲۳۰	ساختمان‌های تجاری عمده‌فروشی و خرده‌فروشی
۱۲۴	ساختمان‌های ارتباطی و ترافیکی
۱۲۴۱	ساختمان‌های ارتباطی، ایستگاه‌ها، ترمینال‌ها و ساختمان‌های مرتبط
۱۲۴۲	ساختمان گاراژها
۱۲۵	ساختمان‌های صنعتی و انبارها
۱۲۵۱	ساختمان‌های صنعتی
۱۲۵۲	مخازن، سیلوها و انبارها
۱۲۶	ساختمان‌های تفریحی عمومی، تحصیلی، بیمارستانی یا ساختمان‌های نگهداری سازمانی
۱۲۶۱	ساختمان‌های تفریحی عمومی
۱۲۶۲	موزه‌ها و کتابخانه‌ها
۱۲۶۳	ساختمان مدرسه، دانشگاه و تحقیقاتی
۱۲۶۴	ساختمان‌های نگهداری سازمانی یا بیمارستانی
۱۲۶۵	سالن‌های ورزشی
۱۲۷	سایر ساختمان‌های غیرمسکونی
۱۲۷۱	ساختمان‌های زراعی غیرمسکونی
۱۲۷۲	ساختمان‌های استفاده شده به عنوان مکان‌هایی برای پرستش و رسومات مذهبی
۱۲۷۳	یادبودهای محافظت شده یا تاریخی
۱۲۷۴	سایر ساختمان‌ها که در جای دیگر طبقه‌بندی نشده‌اند

پیوست ب
(اطلاعاتی)

مثالی از فرمول بندی و واردسازی برنامه نگه‌داری در بودجه



پیوست پ

(اطلاعاتی)

خلاصه روش نگهداری مبتنی بر قابلیت اطمینان

نگهداری مبتنی بر قابلیت اطمینان (RCM) روشی برای شناسایی خط‌مشی‌های مدیریت خرابی‌ها است که بهتر است برای حصول به شکل کارا و مؤثر ایمنی، در دسترس‌پذیری و اقتصاد عملیات برای همه انواع تجهیزات شامل ساختمان اجرا شود. این روش به طور کامل در استاندارد EN 60300-3-11 توضیح داده می‌شود و شامل راهنمایی‌هایی برای تحلیل در تمام فازهای مربوط به طول عمر، جمع‌آوری اطلاعات مناسب، بهبود پیوسته‌ی برنامه نگهداری با استفاده از این اطلاعات می‌باشد.

RCM یک فرایند تصمیم‌گیری برای مشخص کردن الزامات نگهداری پیشگیرانه مؤثر و قابل اجرا یا کارهای مدیریتی برای تجهیزات مطابق با ایمنی، نتایج عملیاتی و اقتصادی خرابی‌های قابل شناسایی، و مکانیزم جداسازی، مسئول آن خرابی‌ها، را تأمین می‌کند. نتیجه نهایی کار از طریق فرایند، قضاوت درباره لزوم انجام نگهداری یا جایگزین‌های طراحی برای تأثیر گذاشتن بر روی بهبودی‌ها است.

گام‌های اساسی یک برنامه RCM به صورت موارد زیر هستند:

الف - شروع و برنامه‌ریزی؛

ب - تحلیل خرابی کارکردی؛

پ - انتخاب فعالیت؛

ت - اجرا؛

ث - بهبود مستمر.

تمام وظایف برای کارکنان و محیط بر اساس ایمنی و بر مبنای مسائل اقتصادی یا عملیاتی می‌باشند. گرچه، بهتر است توجه شود که معیار در نظر گرفته شده به ماهیت تجهیزات یا ساختمان تحت مطالعه و کارکرد آن بستگی داشته باشد. برای مثال، یک ابزار تولید نیاز می‌باشد تا به لحاظ اقتصادی امکان‌پذیر باشد، و ممکن است نسبت به ایمنی شدید و ملاحظات محیطی حساس باشد، در صورتی که دفاتر اداری ممکن است معیار ایمنی، اقتصادی و محیطی کمتری داشته باشد.

کاربرد موفق RCM به یک درک خوب از تجهیزات و سازه‌ها، محیط عملیاتی، زمینه عملیاتی و سامانه‌های مرتبط، همراه با خرابی‌های ممکن و نتایج آن‌ها نیاز دارد. بزرگ‌ترین نفع می‌تواند از طریق هدف‌گذاری تحلیل حاصل شود تا جایی که خرابی‌ها، تأثیرات ایمنی، محیطی، اقتصادی یا عملیاتی شدید داشته باشند.

کتابنامه

- [۱] استاندارد ملی ایران شماره ۹۰۰۰: سال ۱۳۸۷، سیستم های مدیریت کیفیت - مبانی و واژگان
- [۲] استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۰۰۰: سال ۱۳۸۹، سیستم مدیریت فراگیر-الزامات
- [3] EN 13269, Maintenance – Guideline on preparation of maintenance contracts
- [4] EN 60300-3-11, Dependability management – Part 3-11: Application guide – Reliability centred maintenance (IEC 60300-3-11:2009)
- [5] EN 60300-3-14, Dependability management - Part 3-14: Application guide Maintenance and maintenance support (IEC 60300-3-14:2004)
- [6] EN ISO 9004:2009, Managing for the sustained success of an organization- A quality management approach (ISO 9004:2009)