

جمهوری اسلامی ایران
سازمان برنامه و بودجه کشور

ضوابط تغییر کاربری، طراحی و راه‌اندازی موزه و مخزن اموال منقول فرهنگی – تاریخی

جلد اول:

ضوابط عمومی موزه‌ها

ضابطه شماره: ۱-۸۵۰

آخرین ویرایش: ۱۴۰۱-۰۳-۲۵

وزارت راه و شهرسازی
مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی
www.bhrc.ac.ir

وزارت میراث فرهنگی، گردشگری و صنایع دستی
اداره کل موزه‌ها
www.mcth.ir

معاونت فنی، امور زیربنایی و تولیدی
امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران
Nezamfanni.ir

شماره: ۱۴۰۱/۹۷۰۹۹	بخشنامه به دستگاه های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران
تاریخ: ۱۴۰۱/۰۳/۰۲	
موضوع: ضوابط تغییر کاربری، طراحی و راهاندازی موزه و مخزن اموال منقول فرهنگی - تاریخی	

در چارچوب ماده (۳۴) قانون احکام دائمی برنامه‌های توسعه کشور موضوع نظام فنی و اجرایی یکپارچه، ماده (۲۳) قانون برنامه و بودجه و آیین‌نامه استانداردهای اجرایی طرح‌های عمرانی، به پیوست ضابطه شماره ۸۵۰ امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران با عنوان «**ضوابط تغییر کاربری، طراحی و راهاندازی موزه و مخزن اموال منقول فرهنگی - تاریخی**» از نوع گروه سوم و در سه جلد به شرح ذیل ابلاغ می‌شود:

- ضوابط عمومی موزه‌ها (۱-۸۵۰)
- ضوابط تغییر کاربری ساختمان‌های موجود به موزه (تاریخی و معاصر) (۲-۸۵۰)
- ضوابط طراحی و راهاندازی مخزن موزه و اموال منقول فرهنگی - تاریخی (۳-۸۵۰)

رعایت مفاد این ضابطه در صورت نداشتن ضوابط بهتر، از تاریخ ۱۴۰۱/۰۷/۰۱ الزامی است.

امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران، دریافت‌کننده نظرات و پیشنهادهای اصلاحی در مورد مفاد این ضابطه بوده و اصلاحات لازم را اعلام خواهد کرد.

سید مسعود میرکاسمی



اصلاح مدارک فنی

خواننده گرامی:

امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران معاونت فنی، امور زیربنایی و تولیدی سازمان برنامه و بودجه کشور، با استفاده از نظر کارشناسان برجسته مبادرت به تهیه این ضابطه کرده و آن را برای استفاده به جامعه مهندسی کشور عرضه نموده است. با وجود تلاش فراوان، این اثر مصون از ایرادهایی نظیر غلط‌های مفهومی، فنی، ابهام، ابهام و اشکالات موضوعی نیست. از این‌رو، از شما خواننده گرامی صمیمانه تقاضا دارد در صورت مشاهده هرگونه ایراد و اشکال فنی مراتب را به صورت زیر گزارش فرمایید:

۱- در سامانه مدیریت دانش اسناد فنی و اجرایی (سما) ثبت نام فرمایید: sama.nezamfanni.ir

۲- پس از ورود به سامانه سما و برای تماس احتمالی، نشانی خود را در بخش پروفایل کاربری تکمیل فرمایید.

۳- به بخش نظرخواهی این ضابطه مراجعه فرمایید.

۴- شماره بند و صفحه موضوع مورد نظر را مشخص کنید.

۵- ایراد مورد نظر را به صورت خلاصه بیان دارید.

۶- در صورت امکان متن اصلاح شده را برای جایگزینی ارسال نمایید.

کارشناسان این امور نظرهای دریافتی را به دقت مطالعه نموده و اقدام مقتضی را معمول خواهند داشت.

پیشاپیش از همکاری و دقت نظر جنابعالی قدردانی می‌شود.

نشانی برای مکاتبه: تهران، میدان بهارستان، خیابان صفی علی‌شاه- سازمان برنامه و بودجه کشور،

امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران- مرکز تلفن ۳۳۲۷۱

Email: nezamfanni@mporg.ir

web: nezamfanni.ir

پیشگفتار

موزه‌ها گنجینه‌های واقعی نوع بشر و عامل قدرتمندی برای ایجاد و انتقال معانی و تغییر باورهای پیشینی هستند که منشاء و خاستگاه‌های متفاوتی دارند و به عنوان یکی از نهادهای مهم فرهنگی هر کشور، نقش به‌سزایی در رشد و تعالی فرهنگ جامعه ایفا می‌کنند.

امروزه به دلایل متعددی شاهد تغییر کاربری بناهای موجود (اعم از تاریخی و معاصر) به موزه هستیم و این امر بدون وجود ضابطه و استاندارد مشخص و مدون در کشور شکل گرفته و در حال گسترش است. این موضوع نگرانی‌هایی در خصوص آسیب‌های احتمالی وارده در درازمدت به بناهای تاریخی و نیز آثار ارزشمند تاریخی و فرهنگی در شرایط نامناسب و ریسک‌های احتمالی موجود (حوادث و خطرات طبیعی و انسانی) را به وجود می‌آورد. باید توجه داشت که حفظ و نگهداری میراث فرهنگی تنها محدود به حفاظت آثار باقی مانده از گذشته نیست بلکه بناهای تاریخی، نگین‌های ارزشمندی هستند که تبلور و افتخار ملت‌ها را تشکیل داده و شایستگی حفاظت و نگهداری را دارند. هرچند یکی از معیارهای مهم در احیای پایداری بناهای تاریخی، کاربری جدیدی است که در جریان روند احیای بناهای تاریخی به آن اختصاص داده می‌شود، اما حفاظت از اصالت بنا، تضمین بقای آن و ارزش‌های مادی و معنوی مستتر و مستقر در اثر تاریخی یکی از اصلی‌ترین اهداف حفاظت از بناهای تاریخی است و هیچ عملکردی نباید این معیارها را مورد تردید قرار دهد. بنابراین اگر تخصیص کاربری موزه به بنا امکان حفاظت از آن را به مخاطره بیاندازد، نمی‌تواند کاربری مناسبی برای بنای تاریخی باشد. از سوی دیگر، موقعیت قرارگیری در بافت شهری، همجواری‌ها و تطابق کالبد بنا با الزامات کاربری موزه و شیوه‌های نوین نگهداری، حفاظت و معرفی اشیاء فرهنگی، تاریخی و هنری با ارزش و نیز تنوع موضوعی موزه‌ها، امکان‌پذیر بودن تغییر کاربری ساختمان‌های تاریخی و معاصر به این کاربری را تعیین می‌کند.

مخازن نگهداری آثار موزه‌ها، بخش مهمی از یک موزه بوده و پشتوانه و اعتبار آن محسوب می‌شوند. مخزن موزه دارای کارکردهای مهمی شامل حفاظت، پشتیبانی، پژوهش و آماده‌سازی برای نمایش آثار است. نقش حفاظتی مخزن یکی از مهم‌ترین عملکردهای آن است. از این رو طراحی مخازن باید متناسب با استانداردها و معیارهای لازم باشد تا سلامت اشیاء و آثار در برابر عوامل جوی، دما، رطوبت، آلودگی و آسیب‌های انسانی به خطر نیفتد. یکی دیگر از نقش‌های مخازن، پشتیبانی از سایر فضاهاست. به این ترتیب که با توجه به محدود بودن فضای نمایشی موزه‌ها، بخش قابل توجهی از آثار در مخزن نگهداری می‌شوند و مطابق با برنامه موزه، در فواصل زمانی لازم از مخزن خارج شده و به نمایش گذاشته می‌شوند. شیوه طراحی مخزن همچنین به نوع موزه و آثاری که در آن به نمایش گذاشته می‌شود بستگی دارد. بدین ترتیب که ابعاد و اندازه، جنس و مواد سازنده و ارزش اشیاء نقش مهمی در طراحی فضا و تجهیزات داخلی مخازن دارد.

در حال حاضر، به دلیل اینکه ضوابط و استانداردهای لازم الاجرای در خصوص معیارها و الزامات طراحی مخازن و همچنین تغییر کاربری بناهای موجود که بتواند ملاک عمل طراحان، مشاوران و مجریان مرتبط قرار گیرد و توأم با استانداردسازی شرایط حفظ و نگهداری اشیاء تاریخی، فرهنگی و هنری باشد، در داخل کشور وجود نداشته است، لذا تهیه و تدوین این ضوابط در دستور کار قرار گرفته است.

با توجه به مطالب فوق، تهیه ضوابط مربوط، با نظارت وزارت میراث فرهنگی، گردشگری و صنایع دستی به مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی سپرده شد. ضابطه حاضر در سه مجلد تهیه شده است.

در جلد اول، تحت عنوان «ضوابط عمومی موزه‌ها» (۱-۸۵)، علاوه بر تعریف، سیر تحول و دامنه کاربرد موزه به معرفی انواع موزه، وظایف و ساختار سازمانی موزه‌ها پرداخته شده است. همچنین به منظور برنامه‌ریزی و طراحی شیوه‌های مختلف نمایش آثار در موزه‌ها، علاوه بر الزامات عمومی دسترسی‌ها و نازک‌کاری‌ها به ارائه الزامات شرایط محیطی موزه از جمله دما، رطوبت، نور، طراحی آکوستیکی، آلاینده‌ها و تهویه پرداخته شده است. الزامات عمومی تاسیسات مکانیکی و الکتریکی و نیز هوشمندسازی سیستم‌های امنیتی جهت نظارت بر محیط موزه از دیگر مواردی است که در این ضابطه ارائه شده است. همچنین الزامات عمومی مکانیابی موزه‌ها و فرآیند برنامه‌ریزی عمومی طراحی موزه و برنامه‌ریزی فیزیکی آن از دیگر مواردی است که در فصل اول ضابطه ارائه شده است.

جلد دوم، تحت عنوان «ضوابط تغییر کاربری ساختمان‌های موجود به موزه (تاریخی و معاصر)» (۲-۸۵)، علاوه بر ارائه الزامات عمومی جهت تغییر کاربری بناها، به ارائه رویکردهای عمومی، الزامات کلی و نحوه ارزیابی ساختمانها و معیارهای اعطای کاربری موزه به بناها، پرداخته شده است. همچنین الزامات طراحی و استحکام‌بخشی ساختار بنا و بازطراحی فضاهای موجود متناسب با کاربری موزه از دیگر مواردی است که در فصل دوم ضابطه به آن پرداخته شده است.

جلد سوم به «ضوابط طراحی و راه‌اندازی مخزن موزه و اموال منقول فرهنگی- تاریخی» (۳-۸۵) اختصاص دارد. در این جلد علاوه بر معرفی انواع مخزن و سیستم‌های ذخیره‌سازی مجموعه آثار فرهنگی و تاریخی، به الزامات عمومی مرتبط با شرایط محیطی، نحوه ثبت سوابق، مستندسازی آثار، نحوه دسترسی‌ها و قفسه‌بندی آثار اشاره شده است. همچنین الزامات طراحی، مکانیابی و برنامه‌ریزی فضایی مخزن با توجه به انواع موزه و ارتباط آن با مخزن پرداخته شده است. انتخاب مصالح مناسب برای مخزن، تجهیزات لازم و ابعاد آنها به همراه الزامات عمومی نگهداری آثار مختلف، الزامات ساختاری و امنیتی مخزن از دیگر مواردی است که در فصل سوم این ضابطه ارائه شده است.

ضوابط حریق در موزه‌ها و ساختمان‌های تاریخی یا معاصر تغییر کاربری داده شده به موزه، به صورت یک مجلد مستقل با عنوان «ضوابط محافظت در برابر آتش در موزه‌ها» (ضابطه شماره ۸۵۷) تهیه شده است. در این ضابطه، اقدامات لازم به منظور حفاظت در برابر آتش‌سوزی، ارزیابی میزان خطرپذیری موزه و بنای تاریخی، ارزشیابی موزه و بنای تاریخی، سطوح کنترل حفاظت در برابر حریق، سیستم‌های حفاظت حریق و دستورالعمل تخلیه اموال موزه ارائه شده و شیوه‌های لازم برای حفاظت موزه در برابر حریق را معرفی می‌کند.

مجموعه «ضوابط تغییر کاربری، طراحی و راه‌اندازی موزه و مخزن اموال منقول فرهنگی- تاریخی» پس از تهیه و کسب نظر عوامل ذینفع نظام فنی و اجرایی کشور به سازمان برنامه و بودجه کشور ارسال شد که پس از بررسی، براساس نظام فنی اجرایی یکپارچه، موضوع ماده ۳۴ قانون احکام دائمی برنامه‌های توسعه کشور و ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه ابلاغ گردید. علی‌رغم تلاش، دقت و وقت زیادی که برای تهیه این مجموعه صرف شد، این مجموعه مصون از وجود اشکال و ابهام در مطالب آن نیست. لذا در راستای تکمیل و پربار شدن این ضابطه از کارشناسان محترم درخواست می‌شود تا موارد اصلاحی را به امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران سازمان برنامه و بودجه کشور ارسال کنند. کارشناسان سازمان پیشنهادها را دریافت شده را بررسی کرده و در صورت نیاز به اصلاح در متن ضابطه، با همفکری نمایندگان جامعه فنی کشور و کارشناسان مجرب این حوزه، نسبت به تهیه متن اصلاحی، اقدام و از طریق پایگاه اطلاع‌رسانی نظام فنی و اجرایی کشور برای بهره‌برداری عموم، اعلام خواهند کرد.

به همین منظور و برای تسهیل در پیدا کردن آخرین تغییرات معتبر، در بالای صفحات ضابطه، تاریخ تدوین مطالب آن صفحه درج شده است که در صورت هرگونه تغییر در مطالب هر یک از صفحات، تاریخ آن صفحه نیز اصلاح خواهد شد. از این رو، همواره مطالب صفحات دارای تاریخ جدیدتر معتبر خواهد بود.

بدین وسیله معاونت فنی، امور زیربنایی و تولیدی از تلاش‌ها و جدیت مسئولان محترم وزارت میراث فرهنگی، گردشگری و صنایع دستی، مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی و متخصصان همکار در امر تهیه و نهایی نمودن این ضابطه، تشکر و قدردانی می‌نماید.

حمید امانی همدانی
معاون فنی، امور زیربنایی و تولیدی
بهار ۱۴۰۱

بسمه تعالی

اداره کل موزه‌های وزارت میراث فرهنگی، گردشگری و صنایع دستی به عنوان متولی ایجاد و راه‌اندازی موزه‌ها و مخازن اموال فرهنگی تاریخی در سطح کشور، مفتخر است با تکیه بر شرح وظایف ذاتی و بهره‌مندی از ظرفیت علمی، تخصصی و تجربیات ارزشمند کارشناسان زیر مجموعه خود، وظیفه نظارت و راهبری و تأیید ضوابط مذکور را بر عهده گرفته و با همکاری مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی در تهیه و تدوین این ضوابط نقش موثری ایفا کرده است.

با عنایت به کمبود استانداردها، ضوابط و دستورالعمل‌های فنی و اجرایی در سطح ملی و منطقه‌ای کشور عزیزمان، به ویژه در حوزه طراحی و ساخت موزه‌ها و مخازن امن، امید است این ضوابط با قرار گرفتن در اختیار جامعه مهندسين و کارشناسان حوزه میراث فرهنگی در سراسر کشور، گام موثری در راستای ارتقای سطح کیفی موزه‌ها و مخازن مربوط، باشد.

شایسته است از زحمات بی دریغ کارشناسان اداره فنی و مهندسی، اداره برنامه‌ریزی، اداره حفاظت و اداره اموال فرهنگی تاریخی این اداره کل که در تهیه و تدوین این ضوابط همکاری نموده‌اند مراتب قدردانی و تشکر خود را ابلاغ نمایم.

مرتضی ادیب زاده

سرپرست اداره کل موزه‌ها

وزارت میراث فرهنگی ، گردشگری و صنایع دستی

بسمه تعالی

انجام پژوهش‌های کاربردی و هدفمند، یکی از ارکان پیشرفت علمی و توسعه کشورها به‌شمار می‌رود. از این رو لازم است به‌منظور توسعه هرچه‌بیشتر و ارتقای کیفیت طراحی محیط، ساخت و اجرا در تناسب با مقتضیات علمی، بومی و فرهنگی کشور، فعالیت‌های تحقیقاتی در مسیر تدوین ضوابط و الزامات کاربردی هدایت شوند تا به رفع مشکلات موجود و آتی کمک نماید.

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی مفتخر است که با پشتوانه علمی و داشتن اعضای هیأت علمی و متخصصان توانمند در حوزه‌های معماری، شهرسازی و ساختمان و با حمایت مالی و همکاری سازمان برنامه و بودجه کشور و استفاده از نظرات تخصصی اداره کل موزه‌های وزارت میراث فرهنگی، گردشگری و صنایع دستی، اقدام به تهیه «ضوابط تغییر کاربری، طراحی و راه‌اندازی موزه و مخزن اموال منقول فرهنگی- تاریخی» نموده است. ضابطه حاضر در سه مجلد تهیه و به کلیه طراحان، مجریان و دست‌اندرکاران امر نگهداری و حفاظت از اموال فرهنگی و تاریخی، امکان برنامه‌ریزی و طراحی موزه، مخزن و تغییر کاربری بناهای موجود را خواهد داد.

در پایان از زحمات ارزنده تمامی دست‌اندرکاران تهیه این ضابطه ذی‌قیمت و مؤثر در راستای حفظ اموال منقول فرهنگی- تاریخی کشور، سپاسگزاری می‌نمایم.

محمد مهدی حیدری

سرپرست

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

بهار ۱۴۰۱

تهیه و کنترل «ضوابط تغییر کاربری، طراحی و راه‌اندازی موزه و مخزن اموال منقول فرهنگی - تاریخی»

جلد اول: ضوابط عمومی موزه‌ها [ضابطه شماره ۱-۸۵۰]

همکاران طرح:

مجریان طرح و هماهنگ‌کنندگان تیم پژوهش:

مهندس ندا رفیع‌زاده - دکتر مهتا میرمقتدایی

اعضای گروه تهیه و تدوین:

مطالعات معماری و شهرسازی

دکتر مهتا میرمقتدایی

مهندس ندا رفیع‌زاده

مهندس زینب صادقی

مهندس شعله نوذری

مهندس محیا نظری

دکتر شبنم تیمورتاش

مهندس شیرین دستمالچی

دکتر الهام ضابطیان

مطالعات مرمت:

مهندس مهدیس نوذری

مطالعات سازه:

دکتر سهیل مجیدزمانی

مهندس احمد سبزه‌ای

مطالعات آکوستیک:

مهندس محمد جعفر هدایتی

دکتر حمید باقری

مطالعات انرژی و نور:

دکتر بهروز محمدکاری

دکتر مهدیه آبروش

مهندس میثم اکبری پایدار

مهندس کاملیا پورمخدومی

مطالعات مصالح و فرآورده‌های ساختمانی:

دکتر سهراب ویسه

مهندس مهناز مظلومی ثانی

مطالعات تأسیسات برقی و هوشمندسازی:

دکتر محمدرضا نیک‌زاد

مهندس حامد رشیدی اقدم

مطالعات تأسیسات مکانیکی:

مهندس اشکان جباری

اعضای کمیته تدوین:

مهندس ندا رفیع‌زاده

دکتر مهتا میرمقتدایی

دکتر سعید بختیاری

دکتر غزال راهب

مهندس شعله نوذری

دکتر سهراب ویسه

دکتر سهیل مجید زمانی

دکتر بهروز محمدکاری

دکتر مهدیه آبروش

مهندس جعفر هدایتی

مهندس حامد رشیدی اقدم

دکتر محمدرضا نیک‌زاد

مدیریت پروژه:

وزارت میراث فرهنگی، گردشگری و صنایع دستی:

مهندس رویا ساعتیان
رییس اداره فنی و مهندسی موزهها

سازمان برنامه و بودجه کشور:

مهندس محمدرضا سیادت
کارشناس امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران

اعضای گروه نظارت و تأیید:

وزارت میراث فرهنگی، گردشگری و صنایع دستی (به ترتیب حروف الفبا):

دکتر مرتضی ادیبزاده
سرپرست اداره کل موزهها و اموال منقول فرهنگی تاریخی

مهندس مهدی الوندی
کارشناس مرمت اداره کل موزهها

دکتر فاطمه حیدری
کارشناس معماری اداره کل موزهها

مهندس علی خاموشیان
کارشناس تأسیسات مکانیکی اداره کل موزهها

مهندس بیژن خدیوی
کارشناس تأسیسات برقی اداره کل موزهها

مهندس رویا ساعتیان
رییس اداره فنی و مهندسی موزهها

مهندس علیرضا علی نژاد
کارشناس تأسیسات برقی اداره کل موزهها

دکتر مائده غدیری نیا
کارشناس معماری اداره کل موزهها

مهندس سینا فکرآزاده
کارشناس سازه اداره کل موزهها

مهندس مرتضی کوثرنشان
کارشناس معماری اداره کل موزهها

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی:

دکتر محمد شکرچی زاده
رئیس سابق مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

دکتر علیرضا عربها نجف آبادی
سرپرست دفتر تدوین ضوابط و استانداردها

دکتر سعید بختیاری
عضو هیئت علمی و رئیس بخش مهندسی آتش

دکتر عاطفه جهان محمدی
عضو هیئت علمی

دکتر غزال راهب
عضو هیئت علمی و رییس پژوهشکده معماری و شهرسازی

اعضای گروه نظارت، هدایت و راهبری (سازمان برنامه و بودجه کشور):

مهندس علیرضا توتونچی
معاون امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران

مهندس فرزانه آقارمضانعلی
رییس گروه امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران

مهندس محمدرضا سیادت
کارشناس امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران

همچنین از نقطه نظرات همکار امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران آقای مهندس احمد خورشید نیکخواه استفاده

شده است.

فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
أ.....	پیشگفتار.....
ش.....	دستورالعمل کاربرد.....
۱.....	فصل اول: کلیات.....
۳.....	۱-۱- تعریف موزه.....
۳.....	۱-۲- سیر تحول شکل‌گیری موزه در جهان و ایران.....
۶.....	۱-۳- وظایف موزه‌ها.....
۶.....	۱-۴- انواع موزه.....
۷.....	۱-۴-۱- طبقه‌بندی موزه‌ها بر اساس نوع مجموعه آثار.....
۱۰.....	۱-۴-۲- طبقه‌بندی موزه‌ها بر اساس نوع مدیریت و مالکیت.....
۱۱.....	۱-۴-۳- طبقه‌بندی موزه‌ها بر اساس مخاطبین آن.....
۱۱.....	۱-۴-۴- طبقه‌بندی موزه‌ها بر اساس مقیاس جغرافیایی (حوزه عملکردی) و کالبد.....
۱۲.....	۱-۴-۵- طبقه‌بندی موزه‌ها بر اساس موقعیت قرارگیری مجموعه آثار.....
۱۳.....	۱-۵- ساختار سازمانی موزه‌ها.....
۱۵.....	۱-۶- برنامه‌ریزی به منظور نمایش آثار.....
۱۵.....	۱-۶-۱- انواع شیوه نمایش آثار.....
۱۶.....	۱-۶-۲- طراحی شیوه نمایش آثار.....
۲۱.....	فصل دوم: شرایط محیطی و حفاظتی موزه.....
۲۳.....	۲-۱- شرایط محیطی موزه.....
۲۴.....	۲-۱-۱- الزامات عمومی شرایط محیطی و نازک‌کاری فضاهای نمایش آثار.....
۲۵.....	۲-۱-۲- دما و رطوبت نسبی.....
۲۹.....	۲-۱-۳- محافظت در برابر نفوذ آب.....
۳۰.....	۲-۱-۴- نور.....
۳۳.....	۲-۱-۵- الزامات طراحی آکوستیکی موزه.....
۳۶.....	۲-۱-۶- ارزیابی و پایش شرایط محیطی موزه.....
۳۷.....	۲-۱-۷- آلاینده‌ها.....
۳۸.....	۲-۱-۸- تهویه.....
۴۰.....	۲-۲- الزامات عمومی تأسیسات مکانیکی موزه.....
۴۱.....	۲-۲-۱- مشخصات بار مکانیکی.....
۴۱.....	۲-۲-۲- تأمین هوای مطلوب.....
۴۱.....	۲-۲-۳- ضوابط عمومی طراحی تأسیسات مکانیکی.....
۴۲.....	۲-۲-۴- سیستم هوارسانی.....
۴۶.....	۲-۲-۵- الزامات لوله‌کشی.....
۴۶.....	۲-۳- الزامات عمومی تأسیسات الکتریکی و حفاظت امنیتی موزه.....
۴۸.....	۲-۳-۱- ملاحظات طراحی تأسیسات الکتریکی.....

۵۱.....	الزامات هوشمندسازی سیستم‌های امنیتی جهت نظارت بر محیط موزه.....	۲-۳-۲
۶۰.....	ضوابط اتاق‌های سرور در موزه.....	۳-۳-۲
۶۲.....	سامانه مدیریت مرکزی هوشمند موزه (SMEMS).....	۴-۳-۲
۶۳.....	سیستم اتصال زمین.....	۵-۳-۲
۶۴.....	الزامات سامانه تأمین برق اصلی، برق اضطراری و تمهیدات آن‌ها.....	۶-۳-۲
۶۷.....	فصل سوم: مکان‌یابی و برنامه‌ریزی فضایی موزه.....	
۶۹.....	۱- مکان‌یابی موزه.....	۳-۱-۳
۶۹.....	الزامات عمومی مکان‌یابی موزه.....	۳-۱-۱
۷۱.....	۲- ضوابط مکان‌یابی موزه از نظر موقعیت قرارگیری.....	۳-۱-۲
۷۲.....	۲- فرآیند برنامه‌ریزی و طراحی موزه.....	۳-۲
۷۳.....	۳- برنامه‌ریزی فضایی موزه.....	۳-۳
۷۳.....	۱- اهداف و نیازهای فیزیکی موزه.....	۳-۳-۱
۷۴.....	۲- الزامات عمومی دسترسی.....	۳-۳-۲
۷۵.....	۳- سرانه و ابعاد فضاهای موزه.....	۳-۳-۳
۷۵.....	۴- دسته بندی فضاها و دیاگرام فضایی.....	۳-۳-۴
۹۲.....	۵- درصد نسبی سطوح مربوط به فضاهای موزه.....	۳-۳-۵
۹۷.....	منابع و مراجع.....	

فهرست شکل‌ها

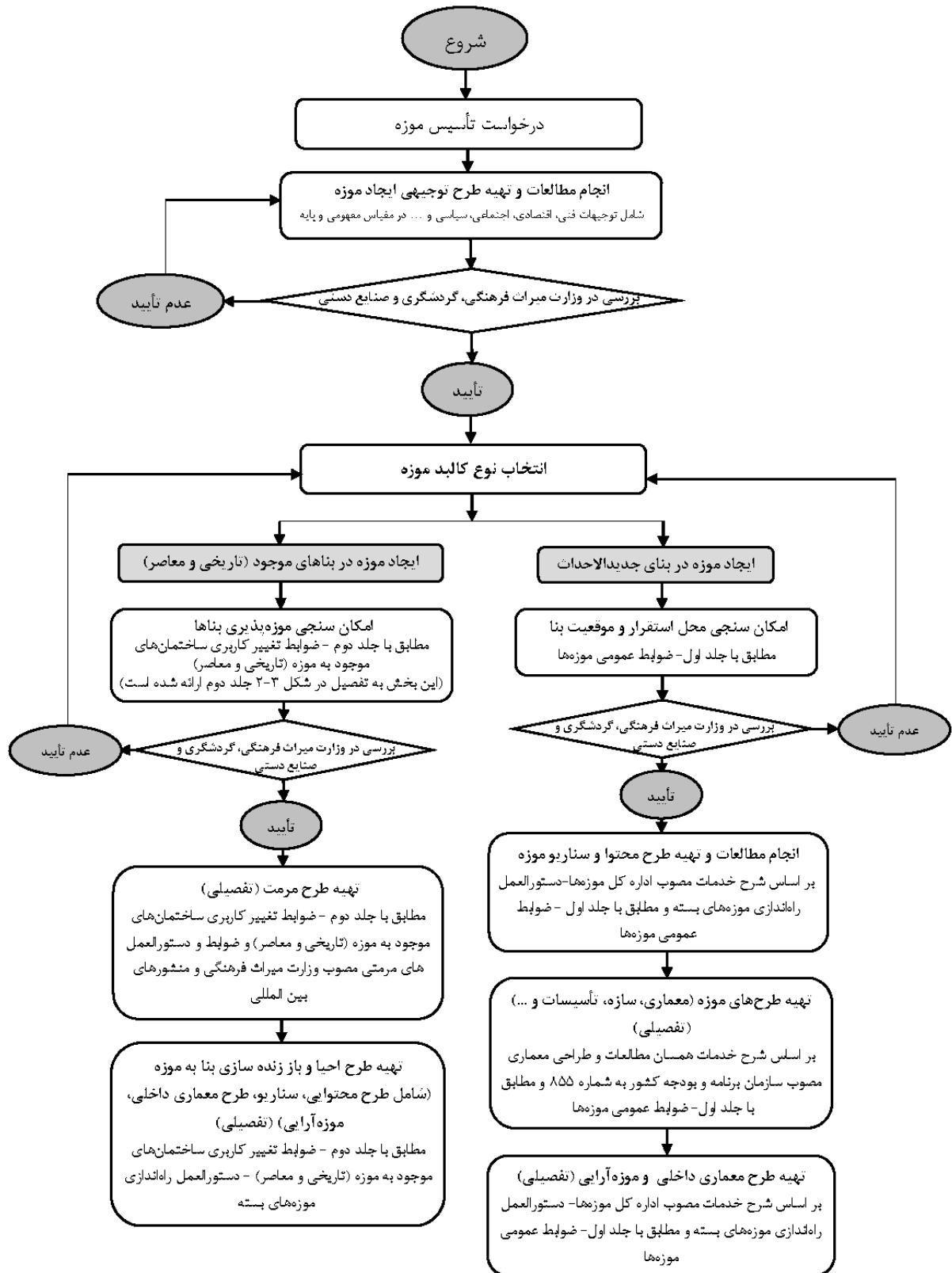
عنوان	صفحه
شکل الف: نمودار فرآیند کلی تصمیم‌سازی جهت طراحی و راهاندازی موزه (جدید الاحداث و در بناهای موجود).....	ص
شکل ۱-۱: انواع روش‌های طبقه‌بندی موزه‌ها.....	۷
شکل ۱-۲: ساختار سازمانی کلی موزه‌ها.....	۱۵
شکل ۱-۳: فرآیند برنامه‌ریزی و طراحی نمایشگاه.....	۱۹
شکل ۱-۴: محدوده آسایش افراد و نگهداری آثار مختلف در موزه‌ها.....	۲۹
شکل ۲-۱: میزان آسیب نور به آثار حساس در طول موج‌های مختلف.....	۳۱
شکل ۲-۲: انواع نورپردازی مصنوعی بر روی آثار در داخل فضای موزه.....	۳۳
شکل ۲-۳: زمان واخنش بهینه برای سالن‌های سخنرانی و سینما.....	۳۵
شکل ۲-۴: انواع تجهیزات تبادل و توزیع حرارت.....	۴۳
شکل ۲-۵: سیستم کانال دوگانه.....	۴۳
شکل ۲-۶: سیستم TN-C-S با هادی مشترک حفاظتی - خنثی در بخشی از سیستم.....	۶۳
شکل ۲-۷: سیستم TN-S با هادی مجزای حفاظتی.....	۶۳
شکل ۲-۸: پیکره‌بندی سیستم برق‌رسانی در TIER II	۶۶
شکل ۳-۱: فرآیند انتخاب مکان موزه.....	۷۱
شکل ۳-۲: فرآیند ایجاد موزه از نظر متخصصین مورد نیاز.....	۷۳
شکل ۳-۳: ریزفضاهای موزه.....	۷۶

فهرست جدول‌ها

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۶.....	جدول ۱-۱: انواع روش‌های طبقه‌بندی موزه.....
۱۱.....	جدول ۲-۱: مخاطبین موزه- خصوصیات بازدید کنندگان.....
۱۶.....	جدول ۳-۱: ترکیب گروه تخصصی ایجاد نمایشگاه.....
۲۶.....	جدول ۱-۲: ویژگی‌های دما و رطوبت نسبی در مجموعه‌های متفاوت مطابق با استاندارد ASHRAE 2015
۲۷.....	جدول ۲-۲: مقایسه استانداردهای بین‌المللی در خصوص رطوبت نسبی و دمای مجاز برای موزه‌ها و گالری‌های آثار هنری و تاریخی
۲۸.....	ادامه جدول ۲-۲: مقایسه استانداردهای بین‌المللی در خصوص رطوبت نسبی و دمای مجاز برای موزه‌ها و گالری‌های آثار هنری و تاریخی.....
۳۲.....	جدول ۳-۲: حساسیت به نور اشیاء فرهنگی با توجه به استاندارد CIE 157
۳۲.....	جدول ۴-۲: شاخص قرارگیری در معرض نور روز سالانه برای انواع مصالح (CIE).....
۳۴.....	جدول ۵-۲: تراز نوفه زمینه مجاز در فضاهای مختلف موزه.....
۳۵.....	جدول ۶-۲: زمان واخندگی بهینه در فضاهای مختلف موزه.....
۳۶.....	جدول ۷-۲: صدابندی هوابرد مجاز در فضاهای مختلف موزه.....
۳۶.....	جدول ۸-۲: صدابندی کوبه‌ای مجاز برای سقف در فضاهای مختلف موزه.....
۴۴.....	جدول ۹-۲: بار سرمایشی، بار گرمایشی، گرمای محسوس اتاق، جریان هوا و نرخ تعویض فضاهای موزه.....
۴۵.....	جدول ۱۰-۲: ابعاد تقریبی هواسازهای افقی و عمودی.....
۵۱.....	جدول ۲-۱۱: انتخاب سیستم سیم‌کشی.....
۷۷.....	جدول ۱-۳: سرانه فضاهای اداری بر حسب نوع مشاغل و تجهیزات مورد نیاز.....
۷۸.....	جدول ۲-۳: سرانه مورد نیاز فضاهای آزمایشگاهی و کارگاهی.....
۸۵.....	جدول ۳-۳: مشخصات فضاهای عمومی.....
۸۷.....	جدول ۴-۳: فضاهای پشتیبانی و خدمات رسانی.....
۹۲.....	جدول ۵-۳: فضاهای ذخیره، نگهداری و حمل و نقل.....
۹۳.....	جدول ۶-۳: درصد نسبی سطح فضاهای موزه به سطح کل موزه.....
۹۳.....	جدول ۷-۳: برنامه فیزیکی موزه‌های محلی (احداثی- تغییر کاربری).....
۹۴.....	جدول ۸-۳: برنامه فیزیکی موزه‌های منطقه‌ای و استانی.....
۹۵.....	ادامه جدول ۸-۳: برنامه فیزیکی موزه‌های منطقه‌ای و استانی.....

دستورالعمل کاربرد

- ضوابط تهیه شده، علاوه بر تصمیم‌سازی جهت تغییر کاربری، طراحی و راه‌اندازی موزه و مخزن اموال منقول فرهنگی - تاریخی، در راستای ارتقای سطح کیفی موزه‌ها و مخازن موجود و در حین بهره‌برداری نیز کاربرد دارد.
- جلد اول با عنوان «ضوابط عمومی موزه‌ها» و جلد سوم با عنوان «ضوابط طراحی و راه‌اندازی مخزن موزه و اموال منقول فرهنگی - تاریخی» شامل الزاماتی است که در تمام انواع موزه (چه موزه جدیدالاحداث و چه در تغییر کاربری یک بنا به موزه) و مخزن باید مطالعه و رعایت شود.
- ضروری است که نتایج مطالعات و طراحی حاصل شده از سه جلد این ضابطه (اعم از مشخصات فنی، برنامه فیزیکی، چک لیست‌ها و ...) به تأیید اداره کل موزه‌های وزارت میراث فرهنگی، گردشگری و صنایع دستی برسد.
- در مواردی که ابهام یا اختلاف نظر در متن ضابطه (شماره ۸۵۰ - سه جلد) وجود داشته باشد، با مسئولیت وزارت میراث فرهنگی، گردشگری و صنایع دستی، نظر آن وزارتخانه در اولویت است.
- در خصوص موارد مربوط به حریق، به ضابطه شماره ۸۵۷ سازمان برنامه و بودجه کشور با عنوان «ضوابط محافظت در برابر آتش در موزه‌ها» مراجعه شود.
- جداول برنامه فیزیکی ارائه شده در جلد اول (ضوابط عمومی موزه‌ها) بر اساس منابع و مراجع مطالعاتی موجود تهیه شده است. لذا برنامه فیزیکی مورد نیاز برای موزه‌های جدیدالاحداث، تغییر کاربری بناهای موجود (تاریخی و معاصر) به موزه و طراحی و راه‌اندازی مخزن باید توسط مشاور ذی‌صلاح و منطبق با شرایط پروژه تعیین و به تأیید اداره کل موزه‌های وزارت میراث فرهنگی، گردشگری و صنایع دستی برسد.
- توصیه می‌شود که طرح مرمت و طرح احیا و باززنده‌سازی (چه برای موزه و چه برای مخزن) همزمان و کاملاً هماهنگ با یکدیگر تهیه شوند.
- در این ضوابط «وزارت میراث فرهنگی، گردشگری و صنایع دستی» به صورت خلاصه شده تحت عنوان «وزارت میراث فرهنگی» نوشته شده است.
- در متن ضابطه منظور از شیء و اثر، اموال فرهنگی - تاریخی و هنری می‌باشد.
- در ادامه، نمودار فرآیند کلی تصمیم‌سازی جهت طراحی و راه‌اندازی موزه (جدیدالاحداث و در بناهای موجود) در وزارت میراث فرهنگی ارائه شده است که تمام انواع موزه‌ها اعم از خصوصی، دولتی، نیمه دولتی و غیره را شامل می‌شود. در هر مرحله از فرآیندهای مذکور، به بخشی از ضوابط که می‌تواند توسط کاربر مورد استفاده قرار گیرد اشاره شده است. در این فرآیندها:
- منظور از «گزارش توجیهی/ایجاد موزه»، بیان الزامات، ضرورت‌ها، اهداف، سیاست‌ها و راهبردهای ایجاد موزه از جنبه‌های مختلف فنی، فرهنگی، تاریخی، اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و به طور کلی فلسفه وجودی و ماهیتی ایجاد آن موزه است.
- منظور از «امکان‌سنجی محل استقرار و موقعیت بنا»، ارزیابی و بررسی مطلوبیت بستر استقرار ساختمان جدید بر اساس معیارهای مربوط، نظیر مطلوبیت کاربری‌های مجاور، دسترسی‌ها و غیره است.
- منظور از «امکان‌سنجی موزه‌پذیری بنا» در بنای مورد نظر، بررسی قابلیت‌ها و ظرفیت‌های بنای مورد نظر، جهت پذیرش کاربری جدید بنا به موزه است.



شکل الف: نمودار فرآیند کلی تصمیم‌سازی جهت طراحی و راه‌اندازی موزه (جدید الاحداث و در بناهای موجود)

فصل ۱

کلیات

۱-۱- تعریف موزه

تعریف موزه در دوره‌های مختلف زمانی، در تناسب با تحولات و تغییرات جهانی، تغییر کرده و به‌روز رسانی شده‌است. بنا بر تعریف شورای بین‌المللی موزه‌ها (ایکوم)^۱ در سال ۲۰۰۷، تعریف زیر برای موزه ارائه شده‌است: «موزه، مؤسسه‌ای غیرانتفاعی و دائمی است که با هدف توسعه و خدمت‌رسانی به عموم جامعه، ضمن گردآوری آثار تاریخی کشف شده و مجموعه‌های هنری به منظور حفظ و تبیین میراث ملموس و غیرملموس بشریت ایجاد می‌شود. این نهادها علاوه بر نمایش آثار هنری و تاریخی، محیطی برای مقاصد آموزشی، پژوهشی، تفریحی و اطلاع‌رسانی فراهم می‌سازند»^۲.

در سال ۲۰۱۹، تعریف دیگری توسط ایکوم برای موزه پیشنهاد شد: «موزه‌ها فضاهایی مردم‌محور، فراگیر و چندمنظوره برای گفت‌وگو، منتقدانه درباره گذشته و آینده هستند. موزه‌ها با اذعان و پرداختن به مناقشه‌ها و چالش‌های زمان حال به امانت از سوی جامعه، از مصنوعات و نمونه‌ها نگهداری می‌کنند، خاطرات گوناگونی را برای نسل‌های آینده پاسداری می‌کنند و تضمین‌کننده حقوق و دسترسی برابر به میراث برای همه مردم هستند. هدف موزه‌ها کسب منفعت نیست. موزه‌ها نهادهای مشارکتی و شفافی هستند که مشارکت فعال با جوامع متنوع دارند تا شناخت و درک موجود از جهان را با هدف کمک به انسان، عدالت اجتماعی، برابری جهانی و سلامت سیاره زمین گردآوری و به نمایش گذاشته و تقویت کنند» (ICOM, 2019). بنابراین و بر مبنای تعریف پیشنهادی جدید، موزه‌ها دارای ویژگی‌های زیر هستند:

- مردم‌محور، دارای عملکردی بین‌المللی یا فراملی
- غیرانتفاعی و در تعامل و مشارکت با جوامع
- متکی بر سواد فرهنگی و حفظ اصالت فرهنگ‌های بومی
- مکانی برای حفاظت از هویت جهانی، ملی، منطقه‌ای و بومی و مکانی برای حفظ خاطرات جمعی^۳
- دارای تنوع موضوعی

۱-۲- سیر تحول شکل‌گیری موزه در جهان و ایران

پیدایش و شکل‌گیری موزه را به دوران اساطیری و افسانه‌ای یونان باستان نسبت می‌دهند. انسان گذشته، چه انسان دوره اساطیر و چه پس از آن در دوره یونان، برای تذکر و یادآوری، شأن ویژه‌ای قائل است. در دوره اساطیر الهه منموزونه^۴ مادر موزه‌ها، الهه‌های شعر و موسیقی، تجسم حافظه یا الهه خاطره و یاد است و با احاطه‌ای که بر انسان می‌یابد، مستقیماً از سرچشمه دانش یعنی معرفت به اصل و ریشه‌ها و سرآغازها، می‌نوشد و گذشته‌ای را آفتابی می‌کند که بیش از سابقه حال و بلکه آینده و سرچشمه حال است و با یادآوری می‌کوشد به کنه وجود برسد و اصل و واقعیت اولیه را که کائنات از آن مشتق شده‌اند، کشف کند. در این روزگار، معبد و محل نیایش نقش موزه دارند و انسان به جهت تقرب به این اماکن روی می‌کند. پس از فروپاشی نظام اساطیری و آغاز حیات ادیان الهی و تاسیس اماکن مذهبی و مقدس، انسان با تشرف در آنها فرصت و امکان تقرب به خدا را به دست می‌آورد. به عبارت دیگر اماکن مذهبی مثل کلیساها، کنیسه‌ها و مساجد جایگزین چنین

۱ International Council of Museums (ICOM)

۲ برگرفته از استاندارد ملی شماره ۲۱۴۳۱، موزه‌ها- آمارهای بین‌المللی، تدوین شده در سال ۱۳۹۵ و منبع زیر:

<https://icom.museum/en/resources/standards-guidelines/museum-definition/>

۳ نقد و تحلیل به نقل از سلسله نشست‌های تالار گفتگوی میراث که توسط ایکوم ایران در تابستان ۱۳۹۹ تحت عنوان «چیستی موزه» برگزار شد.

۴ Mnemosyne

نقشی از موزه‌ها می‌شوند (ارژمند، ۱۳۸۳). گفته می‌شود که موزه به عنوان محل نمایش آثار در اواخر قرن سوم پیش از میلاد توسط بطلمیوس در اسکندریه تأسیس شد (خسروی، ۱۳۹۶). از دوران رنسانس برای نخستین بار موضوع مردمی شدن موزه‌ها به وسیله بورژواها مطرح می‌شود. آنان شروع به ساخت فضاهایی می‌کنند که از کلیساها و کاخ‌ها جدا هستند و به نمایش اشیاء مختلف اختصاص دارند. با این حال مردمی شدن به معنای حقیقی در این موزه‌ها وجود ندارد، پس از انقلاب صنعتی است که چنین موزه‌هایی پدید می‌آیند و مردم عادی می‌توانند از اشیاء تاریخی و ارزشمند آنها دیدن کنند.^۱

پیش از پایان قرن هجدهم، موزه به عنوان پدیده‌ای جدید در بسیاری از نقاط دنیا ایجاد شد. استعمار اروپایی نیز در شکل‌گیری موزه در نقاط مختلف دنیا بی‌تأثیر نبود. عملکرد متکی بر حفاظت از اشیاء و ارائه اطلاعات مربوط به آنها، در قرن هجدهم، رویکردی غالب بود و همچنین، ساختار نهادی موزه نیز ایجاد شد و در قرن نوزدهم شهروندان برای فعالیت در موزه‌ها تربیت شدند. در اوایل قرن نوزدهم، امکان حضور عموم مردم به مکان نگهداری مجموعه آثار که قبلاً حالت خصوصی داشت، به تدریج فراهم شد. طی یکصد سال بعد از آن، مسئولین ملی و محلی به تدریج لزوم احداث موزه را برای استفاده و منفعت عموم مردم دریافتند. در نتیجه، موزه‌ها دیگر نشان ثروت حکمروایان و طبقه بورژوا نبودند و به نهادهای آموزشی تبدیل شدند. لذا موزه‌های نوین، مکانی برای پژوهش در زمینه حفاظت از میراث از یک سو و آموزش، انتشار نتایج مطالعات، مرکز نگهداری اسناد علمی، برگزاری مراسم، گردهمایی، بحث و کارگاه‌های آموزشی، از سوی دیگر شناخته شدند.

پس از گسترش مجموعه‌ها و دانش مرتبط با آنها، موزه‌ها تخصصی شدند و از نهادهای عمومی هنر و علم به حوزه‌های تخصصی مانند موزه علم، موزه کودکان و نمایشگاه‌های دارای حمایت تجاری تبدیل شدند. به علاوه، تمایل برای حفظ تاریخ محلی، منجر به ایجاد موزه‌های کوچک شد و با پیشرفت تکنولوژی، نهاد موزه و تخصص مرتبط با آن نیز تغییر کرد. در دانش جدید موزه‌شناسی^۲ کلیه بخش‌های جامعه در برنامه‌ریزی مورد توجه قرار گرفتند. فعالیت موزه نیز شامل عملکردهای جدیدی مانند نمایشگاه‌های دائمی، نمایشگاه‌های موقت، تورهای دارای راهنما، نمایش فیلم، جلسات بحث و گفتگو، سمینارها و کارگاه‌های آموزشی است (Farahat & Osman, 2018).

همراه با گذر ادوار تاریخی و سیر تحولاتی که در مورد شکل‌گیری اجزا و بخش‌های موزه اتفاق افتاد، تغییر نگرش فلسفی و جامعه‌شناختی نیز منجر به تحولاتی در موزه و فضاهای آن شد. جریان فکری که از حدود دهه ۱۹۸۰ آغاز شد، بر تفکر اصلی طراحی موزه که تا آن زمان بر پایه محوریت اشیاء و طراحی صرفاً به منظور نمایش اشیاء بود انتقاد کرد و با اتخاذ رویکرد «شنا سایی ارتباطی خاص با واقعیت» اشخاص را در منزلت مخاطبین و بازدیدکنندگان موزه تکریم کرد. این دیدگاه در نهایت موجب مخاطب محور شدن طراحی موزه‌ها شد. در عین حال به دلیل کم شدن تدریجی بودجه دولتی موزه‌ها، مخاطب محور شدن در کنار موضوع درآمدزایی مطرح شد و موزه‌داران را بر آن داشت که از انواع امکانات و خلاقیت‌ها بهره بگیرند. به این ترتیب موزه‌ها به تدریج از شکل جعبه‌های نمایش خارج شده و به فضاهایی پر از نشاط و هیاهو تبدیل شدند. مسیر بسته حرکت در درون موزه تبدیل به فضای آزادتری شد و بازدیدکنندگان خاص و محدود جای خود را به شمار زیادی از مخاطبین دادند و زمان کوتاه بازدید به زمانی طولانی برای گذراندن وقت و آزمودن سرگرمی‌های جانبی موزه تبدیل شد (خسروی، ۱۳۹۶).

ورود فن‌آوری جدید نیز این امکان را فراهم کرد که موزه‌های سنتی، نمایشگاه‌های خود را به خارج از دیوارهای موزه گسترش داده، عملکرد خود را ارتقاء داده و آموزش و سرگرمی را هم به آن اضافه کنند. بدین ترتیب در کنار موزه‌های سنتی،

^۱ به نقل از: سومین نشست موزه و گفتمان‌های اجتماعی، سوم خرداد ۱۳۹۵، از ایرانیت تا سیر تحول موزه‌ها/روایت فکوهی، کشاورز و دبیری نژاد از گفتمان

اجتماعی موزه‌ها

^۲ Museology

گونه‌های جدیدی از موزه نیز شکل گرفتند که تنوع عملکردی جدید را پوشش می‌دهند. اگرچه فرم ساختمان موزه معمولاً به نحوی است که بتواند از مجموعه آثار حفاظت کند، با ورود عملکردهای جدید به موزه، این فرم نیز تحول پیدا کرده است. بدین ترتیب پس از تلاش برای یافتن راه‌حلهایی به منظور نورپردازی مناسب سالن‌های نمایش و توزیع فضایی مناسب‌تر فضای نمایش آثار، موزه‌داران در آغاز قرن بیستم لزوم کاهش نمایشگاه‌های دائمی را درک کردند. به این منظور، آنها فضاهای مخزن را ایجاد کردند که بخشی از فضاهای نمایشگاهی، فضاهای جدید ایجاد شده در زیرزمین و یا بناهای کاملاً جدیدی بودند. به علاوه، تلاش زیادی شد که فضای نمایش آثار تا حد امکان خنثی و بی‌اثر باشد که این موضوع در بعضی موارد منجر به تغییر در بخش‌هایی از معماری داخلی بنای تاریخی گردید.

تغییر و تحولات فنی و صنعتی صورت گرفته در گذر زمان علاوه بر عملکرد موزه بر نحوه ساخت، سازه و عناصر معماری بنای موزه نیز تأثیرگذار بوده است. عناصر تزئینی و معمارانه معماری سنتی رومی و یونانی بر معماری سنتی موزه‌ها بسیار اثرگذار بوده است. بنابراین صرفاً عملکرد داخل موزه بیانگر گذشته نبوده، بلکه معماری و ساختار آن نیز انعکاس‌دهنده ادوار گذشته بوده است.

از سال ۱۹۵۹ با ساخت موزه گوگنهایم^۱ به طراحی فرانک لوید رایت در نیویورک، دیدگاه و رویکرد جدیدی در طراحی موزه مطرح شد. در تداوم این روند، موزه گوگنهایم بیلباو^۲ که کار فرانک گری بود، رویکردی ساختارشکن برای طراحی موزه محسوب می‌شد.

در ایران واژه موزه همراه با تحولات انقلاب صنعتی نشأت گرفته از اروپا در ادبیات و فرهنگ واژگان کشور وارد شد. پیش از آنکه ناصرالدین شاه کاخ موزه خود را بین سال‌های ۱۲۹۱ تا ۱۲۹۳ ه.ق. پس از بازگشت از فرنگ (۱۲۹۰ ه.ق.) برپا کند، موزه قدیمی تری در باغ گلستان وجود داشته که به دستور او تخریب می‌شود. در مورد مفهوم موزه در ایران، اعتمادالسلطنه در روزنامه شرف در جمادی الثانی ۱۳۰۰ ه.ق. چنین می‌نویسد: «موزه به اصطلاح اهالی فرهنگ، عبارت است از مکان و محلی که مخزن آثار قدیمه و اشیاء بدیعه و نفایس و مستظرفات دنیا است و از هر تحفه و یادگاری که در آن مخزون و موضوع است اهل علم و اطلاع، کسب فایده و کشف سری می‌نماید و از احوال و اوضاع هر زمان و صنایع و حرف آن و رسوم و آداب معموله آن ایام و عادات طوایف انام با خبر می‌گردند و می‌توان گفت که موزه مقیاس شعور و میزان عقول و درجه افهام اصناف و مرآت ادراک سلاسل است، مشکلات لاینحل در اینجا حل می‌شود و بر معلومات تاریخی شهود اقامه می‌نماید» (آیت‌الله‌زاده شیرازی، ۱۳۷۱). اولین موزه‌ای که به قصد بازدید عموم و حفاظت از اشیای میراث فرهنگی تأسیس می‌شود، موزه ملی است که گفته می‌شود محل آن در دارالفنون بوده و بعدها به ساختمان مسعودیه منتقل شده است. این موزه با ساخته شدن موزه ایران باستان در سال ۱۳۱۵ به آن مکان منتقل شد و در پی آن موزه‌های مردم‌شناسی و محوطه‌های باستانی و موزه‌های عمومی استانی و موزه‌های طبیعی در سطح کشور گسترش یافتند (اشرفی، ۱۳۸۹). به تدریج موزه‌هایی ساخته می‌شود که فرم مدرن داشته و از معماری متفاوتی برخوردارند که در این میان می‌توان به برج آزادی و موزه هنرهای معاصر تهران اشاره کرد. پس از انقلاب اسلامی، رویکرد به موزه نیز تغییر می‌کند و با هدف پایان دادن به دوره تاریخی قبلی، کاخ موزه‌ها به عنوان محلی برای عبرت‌گیری ایجاد می‌شوند. پس از دهه ۱۳۷۰ موزه‌های کوچک بسیاری برای توجه دوباره

^۱ Guggenheim

^۲ Guggenheim Museum Bilbao

به جلب گرد شگر ساخته می‌شوند. در سال‌های بعد ساخت موزه‌های جنگ نیز رایج می‌شود. این موزه‌ها برای حفظ یاد و خاطره و ادامه مسیر دفاع مقدس شکل گرفته‌اند.^۱

۱-۳- وظایف موزه‌ها

وظایف موزه‌ها عبارت است از:

- حفظ و نگهداری آثار و به نمایش گذاشتن مجموعه‌های با ارزش تاریخی؛
- حفظ و نگهداری نشانه‌های فرهنگ و تمدن بشر؛
- معرفی فرهنگ و هویت جامعه؛
- استفاده از فن‌آوری‌های جدید و سیستم رسانه‌های گروهی در ارائه هرچه بهتر محصولات فرهنگی و تاریخی؛
- شناسایی و پذیرش نیازهای جدید جامعه و هم‌سو نمودن رسالت فرهنگی خود نسبت به آن؛
- تولید محتوا و اطلاعات؛
- امکان حل مسائل مربوط به مفاهیم چندفرهنگی و جهانی شدن؛
- مخاطب‌شناسی و برنامه‌ریزی دسترسی، محتوایی و آموزشی براساس نیازهای مخاطبین؛
- ایجاد ارتباط بین فرهنگ‌های غالب و اقلیت؛
- ایجاد ارتباط ساده و اولیه نسل جوان با پیوندهای تاریخی و فرهنگی ملت خود و مؤثر در تحکیم هویت ملی؛
- همکاری با سایر مؤسسات علمی و ایجاد زمینه و امکانات مناسب برای برپایی سخنرانی‌های علمی و نمایش فیلم و اسلاید؛
- امکان انجام فعالیت‌های پژوهشی از طریق فراهم نمودن کتابخانه، امکانات مطالعه، دسترسی به مخازن، امکان استقرار در محل و داشتن انتشارات به منظور ارائه نتایج پژوهش به جامعه؛

۱-۴- انواع موزه

موزه‌ها را می‌توان بر اساس رویکردها و اهداف متفاوتی طبقه‌بندی کرد. در این ضوابط موزه‌ها بر اساس نوع مجموعه آثار، مدیریت و مالکیت، مخاطب، مقیاس (حوزه عملکردی) و کالبد و بر اساس شیوه نمایش مانند جدول ۱-۱ و شکل ۱-۱ طبقه‌بندی می‌شوند. در ادامه به انواع روش‌های طبقه‌بندی موزه‌ها اشاره می‌شود.

جدول ۱-۱: انواع روش‌های طبقه‌بندی موزه (AMBROSE & PAINE, 2018) و پیشنهاد شده توسط اداره کل موزه‌ها - وزارت میراث فرهنگی)

موزه‌های تاریخی - موزه‌های هنری - موزه‌های علمی - موزه‌های مردم‌شناسی - موزه‌های تاریخ اقوام - کاخ موزه‌ها - موزه مفاخر - موزه‌های نظامی - موزه‌های میراث ناملموس - موزه‌های مجازی - موزه‌های سی‌ار	طبقه‌بندی بر اساس نوع مجموعه آثار
موزه‌های تحت حاکمیت محلی / منطقه‌ای - موزه‌های دولتی - موزه‌های خصوصی - موزه‌های مشارکتی عمومی / خصوصی مالکیت: بخش دولتی، بخش خصوصی، سازمان‌ها و نهادهای غیر دولتی، مشارکتی، وقفی	طبقه‌بندی بر اساس مدیریت / اداره و مالکیت
موزه‌های دارای مخاطب عام - موزه‌های آموزشی - موزه‌های تخصصی	طبقه‌بندی بر اساس مخاطب

^۱ به نقل از: سومین نشست موزه و گفتمان‌های اجتماعی، سوم خرداد ۱۳۹۵، از ایرانیت تا سیر تحول موزه‌ها/ روایت فکوهی، کشاورز و دبیری نژاد از گفتمان اجتماعی موزه‌ها

- موزه اماکن باستانی
- موزه مردم‌شناسی
- خانه موزه (خانه‌های تاریخی و محل سکونت شخصیت‌های معروف فرهنگی، هنری و سیاسی)
- موزه تاریخ علوم مختلف

۱-۴-۲- موزه‌های هنری

موزه‌هایی که مجموعه آثار گردآوری شده در آنها براساس ارزش هنری باشد، موزه‌های هنری به شمار می‌روند که امروزه از جایگاه ارزشمندی در پر کردن اوقات فراغت شهروندان و برنامه‌های جهانگردی برخوردارند و در سه گروه عمده زیر قابل تقسیم‌بندی هستند:

- آثار نقاشی، پیکره‌سازی و هنرهای گرافیک، تزئینی، کاربردی و صنعتی؛
- آثار تمدن‌های باستانی، عتیقه‌ها، هنرهای عامیانه و هنرهای ابتدایی چنانچه با دید هنری به آن‌ها نگاه شود،
- آثار با ارزش فیلم، موسیقی و تئاتر.

۱-۴-۳- موزه‌های علمی

موزه‌هایی که با هدف ارائه خدمات علمی، همراه با ابتکارات نوین و پیشرفته در زمینه نمایش آثار ایجاد می‌شوند، موزه‌های علمی نام دارند. ارائه خدمات عملی به بازدیدکنندگان در این موزه‌ها از راه‌های گوناگون و بر اساس موارد زیر قابل انجام است:

- موزه علم و فن‌آوری^۱ برای نمایش مجموعه آثار صنعتی مانند ابزار و ادوات و ماشین‌های گوناگون، از قدیمی‌ترین دوران تا عصر حاضر در زمینه‌های علوم مختلف مانند علوم محض و علوم تجربی. این موزه‌ها، ساخته‌های فنی و صنعتی انسان را در زمینه اختراعات، اکتشافات، وسایل نقلیه، ماشین‌آلات و مانند آن را به نمایش می‌گذارند که می‌توانند براساس نوع آن، به نام‌های موزه اختراعات، موزه اکتشافات، موزه ماشین‌آلات و وسایل نقلیه و مانند آن نامیده شوند (مانند موزه برق تهران).
 - موزه تاریخ طبیعی^۲ که در آن مجموعه آثار طبیعی مانند مجموعه‌های زمین‌شناسی، گیاه‌شناسی^۳، زیست‌شناسی، آبزیان^۴ و مانند آن نگهداری می‌شود.
 - ارائه نقشه‌های مختلف به خصوص زیست‌نما^۵، مجسمه، ماکت و مدل‌های متحرک.
 - ارائه و نمایش خاص مانند تمرین با ابزار فیزیکی، که خود بازدیدکننده نیز در اجرای آن شرکت می‌نماید، رصدخانه^۶، هرباریوم^۷ و نمایشگاه‌ها.
- گستره فعالیت موزه‌های علوم، در دو نظام علوم و فنون و علوم طبیعی قرار می‌گیرد:

^۱ Science and technology museum

^۲ Natural history museum

^۳ Botanical garden

^۴ Aquarium

^۵ Diorama

^۶ Planetarium

^۷ Herbarium

۱. موزه‌های علوم و فنون، باید عملکردی کاملاً آموزشی داشته و به ارائه اطلاعات کافی درباره پژوهش و فرآیند توسعه پردازند. این موزه‌ها دارای زیرمجموعه‌های مختلفی هستند از جمله علوم محض، موزه‌های علوم و فن‌آوری و موزه‌های علوم کاربردی.

۲. موزه‌های علوم طبیعی، که در زمینه‌های زمین‌شناسی، باستان‌شناسی، زیست‌شناسی، گیاه‌شناسی، اکولوژی و انسان‌شناسی^۱ فعالیت دارند، به منظور بررسی و بیان روند تکامل حیات بر روی کره زمین و هرآنچه در این رابطه مؤثر بوده است، ایجاد می‌شوند. این موزه‌ها محیط زیست طبیعی انسان را در بستر اکولوژیکی و تاریخی در معرض دید بازدیدکننده قرار داده، ماهیت تکامل انسان و طبیعت را به زبان ساده و قابل فهم برای تمام گروه‌های اجتماعی به نمایش در می‌آورند.

۱-۴-۱- موزه‌های مردم‌شناسی^۲

بخش آنتروپولوژی موزه‌های علمی، نمونه‌های مردم‌شناسی، قوم‌شناسی، و باستان‌شناسی را گردآوری و ارائه می‌نمایند.

براساس تقسیم‌بندی ایکوم، این موزه‌ها بر اساس روند تحولی‌شان، به سه دسته تقسیم می‌شوند:

الف) موزه‌های مردم‌شناسی عمومی یا عام، که تمام دنیا یا بخشی از آن را در بر می‌گیرد.

ب) موزه‌های مردم‌شناسی منطقه‌ای، که کل کشور یا بخشی از آن را شامل می‌شود.

پ) موزه‌های مردم‌شناسی در فضای باز که نمونه کامل یک فرهنگ یا بخش‌هایی از آن را به صورت زنده به نمایش می‌گذارد. در پاره‌ای از موزه‌های تاریخ علوم طبیعی و محیط و یا انسان‌شناسی، مجموعه‌های ارائه شده می‌توانند با دید هنرهای کاربردی تنظیم گردند، مانند اقتصاد کشاورزی و اقتصاد گیاه‌شناسی. همچنین در مجموعه‌های زیست‌شناسی، موضوعاتی مانند بیولوژی انسانی بهداشت و بهداشت محیط می‌تواند مطرح شود. اماکن طبیعی نیز مانند غارهای طبیعی، آتشفشان‌ها، محل سنگواره‌ها، پارک‌های طبیعی می‌توانند همراه با اطلاعات علمی و تاریخی در اختیار بازدیدکننده‌ها قرار گیرند.

۱-۴-۱-۵- موزه تاریخ اقوام

موزه‌هایی هستند که نشانه‌های سنتی و قومی کشور یا منطقه‌ای از آن را با هدف شناساندن ارزش‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی آنها به نمایش می‌گذارند. این موزه‌ها همچنین با به نمایش گذاشتن اشیاء و ابزار گوناگون و توصیف اهمیت آنها، تکامل تولیدات فنی و صنعتی و رابطه آنها با فرهنگ هر منطقه را بیان می‌دارند.

۱-۴-۱-۶- کاخ‌موزه‌ها

موزه‌هایی هستند که در دوران معاصر و با هدف به نمایش گذاشتن کاخ‌های تاریخی و آثار به جا مانده از آنها به وجود آمده‌اند. کاخ‌موزه‌ها تنها نشان‌دهنده زندگی خصوصی پادشاهان نیستند، بلکه نشان‌دهنده نوع زندگی گروهی از مردم دوره‌ای هستند که تحت عنوان حکام، نمونه‌هایی از عالی‌ترین امکانات رفاهی، صنعتی و هنری آن عصر را در اختیار داشته‌اند.

^۱ Anthropology

^۲ Ethnography and Anthropology Museum

۱-۴-۷- موزه مفاخر

موزه‌هایی که با هدف معرفی ادبیات و فرهنگ هر جامعه ایجاد می‌شوند و به معرفی اشخاص تأثیرگذار در فرهنگ و پیشرفت جامعه می‌پردازند، موزه مفاخر نامیده می‌شوند. این موزه‌ها سعی در رواج الگوهای جامعه در کلیه بخش‌های مختلف علوم، هنر و مذهب دارند و جایگاهی برای شناخت جاذبه‌های متفاوت جامعه هستند.

۱-۴-۸- موزه‌های نظامی

موزه‌هایی هستند که در آنها آثار تاریخ نظامی، تجهیزات، لباس‌ها و ادوات جنگی حفظ و نگهداری می‌شود تا آگاهی مردم نسبت به فنون و اطلاعات نظامی در ادوار مختلف تاریخی افزایش یابد.

۱-۴-۹- موزه‌های میراث ناملموس^۱

موزه‌های میراث ناملموس، میراث معنوی یک جامعه شامل تاریخ شفاهی، زبان، فولکلور و آداب و رسوم را به نمایش می‌گذارند و جایگاه هویت بخش در تمدن‌ها دارند. این موزه‌ها، جنبه‌های غیرفیزیکی و غیر مادی، ویژگی‌های قومی و فرهنگی جامعه در یک دوره زمانی را دربرمی‌گیرند.

۱-۴-۱۰- موزه‌های مجازی^۲

موزه‌های مجازی فاقد آثار حقیقی هستند و در آنها به فراخور موضوع، با استفاده از متن، عکس، فیلم و صوت به معرفی آثار پرداخته می‌شود تا بیننده بتواند در یک نگاه کلی و عمومی با ویژگی‌های آثار آشنا شود.

۱-۴-۱۱- موزه‌های سیار

موزه‌های سیار با نام‌های گوناگون اتوبوس موزه، هنر متحرک و چمدان به ارائه میراث فرهنگی، تاریخی، طبیعی به روش نمایشگاهی در مناطق دورافتاده کشور و یا کشورهای دیگر می‌پردازد. اشیای به نمایش درآمده در موزه‌های سیار به صورت تصویر، کولاژ یا ماکت و گاه اثر اصیل هستند.

۱-۴-۲- طبقه‌بندی موزه‌ها بر اساس نوع مدیریت و مالکیت

موزه‌ها بر حسب نهاد مدیریت و حاکمیت به شرح زیر دسته‌بندی شده‌اند:

الف) موزه تحت حاکمیت محلی / منطقه‌ای^۳

ب) موزه خصوصی^۴

پ) موزه مشارکتی عمومی / خصوصی^۵

^۱ Intangible heritage museums

^۲ Virtual museums

^۳ Locally/ regionally governed museum

^۴ Private-governed museum

^۵ Public/ private partnership museum

ت) موزه دولتی^۱

همچنین از نظر نوع مالکیت، موزه‌ها به مالکیت بخش دولتی، خصوصی، سازمان‌های و نهادهای غیردولتی، مشارکتی و وقفی قابل تفکیک هستند.

۱-۴-۳- طبقه‌بندی موزه‌ها براساس مخاطبین آن

همانطور که در بخش سیر تحول تاریخی موزه‌ها اشاره شد، موزه‌های امروزی مخاطب‌محور هستند و ضروری است که نیازهای مخاطبین به دقت مطالعه شده و شناخت کافی از آنها به دست آید. شناخت مخاطبین و نیازهای آنها همچنین از نظر خودکفایی موزه و درآمدزایی آن نیز حائز اهمیت است. مخاطبین موزه‌ها را می‌توان براساس جدول ۱-۲ دسته‌بندی نمود.

جدول ۱-۲: مخاطبین موزه - خصوصیات بازدید کنندگان (AMBROSE & PAINE, 2018)

سن	افراد متعلق به گروه‌های مختلف سنی دارای نیازهای متفاوتی هستند که موزه باید شرایط پاسخگویی به آنها را داشته‌باشد. موزه چگونه به نیازهای گروه‌های سنی مختلف پاسخ خواهد داد؟
جنسیت	افراد زیادی به صورت خانوادگی یا گروهی از موزه بازدید می‌کنند. آیا موزه نیازهای زنان و مردان، دختران و پسران را به صورت برابر و عادلانه تأمین می‌کند؟
سطح درآمد	افراد متعلق به گروه‌های درآمدی متفاوت، قدرت خرید متفاوتی دارند. آیا موزه تنها برای گروه‌های خاصی مناسب است و یا اینکه متناسب با تمام اقشار برنامه‌ریزی شده‌است؟
تحصیلات	سطح تحصیلات مخاطبان موزه، تعیین کننده رویکرد طراح در به نمایش گذاشتن اشیاء، برگزاری مراسم و سایر فعالیت‌ها است. موزه چگونه به سطوح متفاوت تحصیلی خدمات می‌دهد؟ آیا مخاطبان در خواندن متن و اعداد مشکلی ندارند؟ چگونه می‌توان بر این مشکلات غلبه کرد؟
موقعیت مکانی	مخاطبان موزه را می‌توان بر حسب محل سکونت، محل کار و مکان‌ها/امکاناتی که از آن بازدید می‌کنند، طبقه‌بندی نمود. آیا می‌دانید که مخاطبان از کجا می‌آیند و چگونه به موزه دسترسی پیدا می‌کنند؟
مشارکت در فعالیت‌های اوقات فراغت	بازدید از موزه تنها یکی از انواع گذران اوقات فراغت و فعالیت‌های فرهنگی است. آیا می‌دانید بازدیدکنندگان موزه در زمان فراغت خود چه فعالیت‌های دیگری انجام می‌دهند؟ آیا از این موضوع می‌توان برای ارائه خدمات جانبی در همکاری با سایر نهادها مانند رستوران‌ها و هتل‌ها استفاده کرد؟
شیوه زندگی و ارزش‌ها	هر خانواده شیوه زندگی و ارزش‌های خاص خود را دارد. در موزه به کدام یک از این شیوه‌ها توجه شده است؟ آیا امکان باز بودن موزه در زمان طولانی فراهم است؟ که به این ترتیب امکان حضور بازدیدکنندگان بعد از ساعت کارشان فراهم شود؟ آیا به نیازهای افراد دارای اعتقادات مذهبی متفاوت توجه شده است؟ آیا امکان توجه به نیاز خانواده‌هایی که اعضای جوان دارند فراهم شده است؟
شیوه استفاده	بازدیدکنندگان موزه ممکن است تنها یکبار، چندین بار و یا به صورت متناوب و مرتب از موزه بازدید کنند. بسیاری از مردم به صورت گروهی یا خانوادگی از موزه بازدید می‌کنند. آیا در موزه امکان جذب مردم به صورت مرتب و یا بی‌قاعده فراهم شده‌است؟
نیازهای خاص	بعضی از بازدیدکنندگان ممکن است نیازهای خاصی داشته باشند، به عنوان مثال در یادگیری دچار مشکل باشند، اوتیسم و یا دارای محدودیت جسمی حرکتی باشند. آیا در موزه خدمات و امکانات کافی برای پاسخگویی به نیازهای آنها فراهم شده‌است؟

۱-۴-۴- طبقه‌بندی موزه‌ها بر اساس مقیاس (حوزه عملکردی) و کالبد

در این رویکرد، موزه‌ها بر اساس حوزه عملکرد و شرایط کالبدی دسته‌بندی می‌شوند. از نظر حوزه عملکرد می‌توان به شیوه‌های دسته‌بندی زیر اشاره کرد:

^۱ State governed museum

- محلی: موزه محلی به موزه‌ای اطلاق می‌شود که محتوای یک محله (شهر، روستا، شهرستان و...) را در برمی‌گیرد. این موزه‌ها در مقیاس کوچک می‌باشند. اولویت اجرایی در ایجاد و راه‌اندازی این موزه‌ها تغییر کاربری ساختمان‌های با ارزش محله (شهر و شهرستان و...) به موزه است.
 - استانی: موزه استانی به موزه‌هایی اطلاق می‌شود که محتوای آن محدود به مرزهای استانی می‌باشد و یک استان را به لحاظ (مردم‌شناسی، باستان‌شناسی، هنر و...) در بر دارد.
 - منطقه‌ای: موزه منطقه‌ای به موزه‌ای اطلاق می‌شود که محتوای آن فراتر از مرزهای استانی است و یک منطقه فرهنگی (به لحاظ مردم‌شناسی، باستان‌شناسی، هنر و...) را شامل می‌شود.
 - ملی: موزه‌های ملی دارای محتوا و مقیاسی فراگیرتر می‌باشند. این موزه‌ها محدوده وسیعی از فرهنگ و تمدن مردم یک کشور را در بر می‌گیرند.
 - موزه‌های جهانی: موزه‌هایی که آثار و اشیایی از فرهنگ، تاریخ، تمدن، محیط زیست و طبیعت کشورها و ملل مختلف جهان را در خود جای داده است و به نمایش می‌گذارد.
- دسته‌بندی موزه‌ها بر اساس شرایط کالبدی به شرح زیر است:
- الف) بنای تاریخی شامل بنای ثبت شده در فهرست آثار ملی و بنای ثبت نشده در فهرست آثار ملی
- ب) بنای غیر تاریخی (معاصر)
- پ) بنای احداثی

۱-۴-۵- طبقه‌بندی موزه‌ها بر اساس موقعیت قرارگیری مجموعه آثار^۱

موزه‌ها را می‌توان بر اساس موقعیت قرارگیری مجموعه آثار در فضای مسقف یا باز نیز دسته‌بندی نمود. انواع موزه‌های مسقف در بخش طبقه‌بندی موزه‌ها بر اساس نوع مجموعه آثار، معرفی شده‌اند. موزه‌های باز، موزه‌هایی هستند که ساختمان‌ها و اشیاء را در فضای برون ساختمانی، به صورت منظر باستانی، پارک‌موزه، منظر کشاورزی و منظر تاریخی- شهری به نمایش می‌گذارند و محوطه اطراف ساختمان را نیز شامل می‌شود. این موزه‌ها در فضای باز و با در نظر گرفتن محیط و منظر پیرامونی برنامه‌ریزی می‌شوند و مخاطب، آثار و اشیاء مکشوفه در محوطه تاریخی و منظر فرهنگی را همزمان مورد بازدید قرار می‌دهد. آنچه در موزه‌های باز مهم است، درک این حقیقت است که این محوطه‌ها در منظر و محیط پیرامون خود تنیده شده و جزئی از آن شده‌اند، زیرا علت ایجاد چنین سایت‌هایی در یک مکان خاص، محیط و منظر طبیعی بوده است. برخی از انواع موزه‌های باز در ادامه معرفی می‌شوند.

۱-۴-۵-۱- مناظر باستان‌شناختی

مناظر باستانی- طبیعی حاصل تعامل میان سیمای طبیعی و فرهنگی در طول زمان است. بر هم زدن این ارتباط ارزش‌های نهفته در هر دو را مخدوش می‌کند. از طریق منظر فرهنگی باستانی می‌توان به رابطه متقابل ساختار طبیعی و انسان ساخت پی برد و اطلاعات مهمی را در مورد نحوه سکونت و کاربری سرزمین از گذشته تا به امروز بدست آورد. این موزه‌ها معمولاً در محوطه‌های باستان‌شناسی هستند که در آنها اکتشاف انجام می‌شود ولی آثار ارزشمند به دست آمده در

^۱ در این بخش از دو مقاله «حفاظت از منظر طبیعی تاریخی روستای قورتان با ایجاد اکوموزه» نوشته رویا ساعتیان و «دوره گذار از موزه‌های مسقف به موزه‌های باز در قالب مناظر فرهنگی» نوشته فاطمه حیدری که در نشریه موزه‌ها، شماره ۴۸، تابستان ۱۳۹۵ منتشر شده، نیز استفاده شده است.

آنها غیرمنقول بوده و قابل انتقال به موزه‌ها نیست. با فراهم آوردن شرایط و امکانات لازم، مکان آنها را برای بازدید عموم آماده می‌کنند.

۱-۴-۵-۲- اکوموزه‌ها

موزه‌هایی هستند که ارتباط میان تکنولوژی، انسان، طبیعت و فرهنگ را در گذشته و حال به معرض نمایش می‌گذارند. به عبارت دیگر، همزیستی انسان و طبیعت، اساس شکل‌گیری اکوموزه‌هاست. این موزه‌ها متکی بر مشارکت مردم و پذیرش اجتماعات محلی در جهت توسعه پایدار و بالا بردن سطح رفاه و زندگی مردم هستند. برای شناخت اکوموزه‌ها لازم است معنای خاص محیط زیست درک شود. معنایی که تنها به تعریف بیولوژیکی و اکولوژیکی آن محدود نمی‌شود و معنای بسیار وسیع‌تری را در بر می‌گیرد. این واژه نه تنها جنبه‌های زمین‌شناسی و جمعیت گیاهان و حیوانات یک منطقه جغرافیایی را در بر می‌گیرد، بلکه مردمی که در آنجا زندگی می‌کنند، منظرهایی را که تغییر داده‌اند، سنت‌هایشان، ویژگی‌های فرهنگی آنها و روش زندگی آنها نیز در گستره معنایی این کلمه قرار می‌گیرند. بنابراین اکوموزه‌ها تنها به اکولوژی و حفاظت محدود نبوده و محیط اجتماعی و طبیعی را نیز شامل می‌شوند. دستاورد اکوموزه مربوط به دوره زمانی خاصی نیست، بلکه آغاز حیات تاکنون را در بر می‌گیرد و می‌تواند شامل آثار ملموس مانند آواز محلی، گویش محلی، رقص، بازی، صنایع دستی و عناصر غیر ملموس شامل خاطرات فردی و مشترک، اتفاقات، مبارزات و روایات باشد.

۱-۴-۵-۳- موزه‌های منظر (تاریخی - شهری)

گونه‌ای از موزه‌های باز شهری یا منطقه‌ای هستند که در آن به معرفی کلی شهر شامل جغرافیای طبیعی و انسانی و نیز ظرفیت‌های مختلف بالقوه و بالفعل آن منطقه پرداخته می‌شود. معرفی تاریخ طبیعی، زیست‌شناسی و اکولوژی منطقه و نیز تاریخ باستان و مردم‌شناسی و حتی جامعه‌شناسی نیز موضوعات قابل پرداخت موزه‌های منظر تاریخی - شهری است. این موزه‌ها با بیانی مستند، به پاسداری از فرهنگ محلی و نمایش اشیاء و موضوعات و میراث فرهنگی منطقه می‌پردازند و از این طریق، نقشی مؤثر در توسعه و تکامل جوامع و مناطق انسانی دارند.

۱-۴-۵-۴- پارک‌موزه‌ها

این موزه‌ها به دلیل داشتن ابعاد گوناگون علمی و فرهنگی و جاذبه‌های تفریحی و آموزشی از اهمیت زیادی برخوردارند، زیرا مسائل زیستی و طبیعی را از نزدیک برای مردم به نمایش می‌گذارند. پارک فراصنعت، پارک معادن رها شده و ژئوپارک‌ها، نمونه‌هایی از این نوع موزه هستند.

۱-۵- ساختار سازمانی موزه‌ها

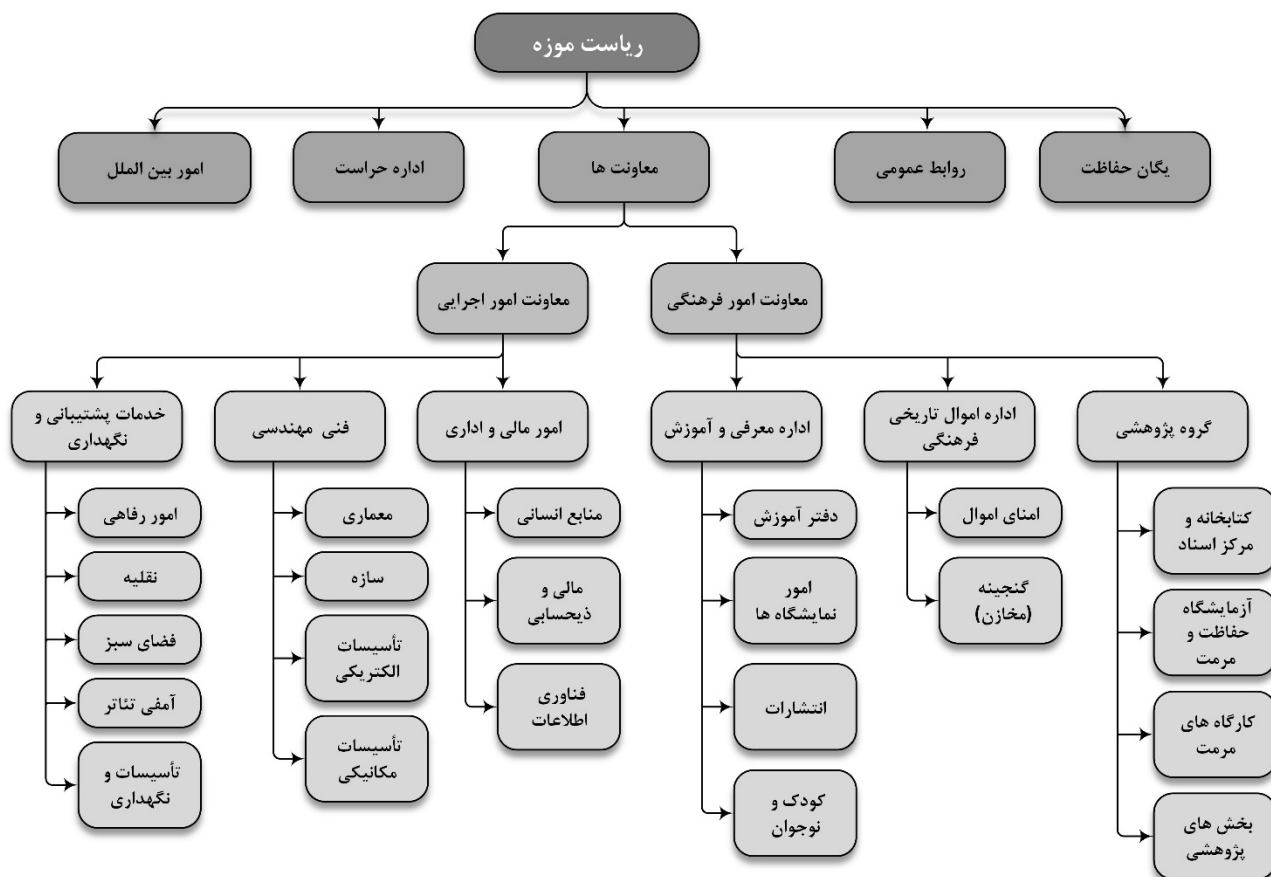
با توجه به نوع موزه و مقیاس عملکرد آن، ساختار سازمانی و اجرایی موزه تعریف می‌شود. به طور کلی می‌توان کارکنان موزه را بر اساس وظایف و مأموریت‌ها در گروه‌های زیر طبقه‌بندی نمود:

- مدیر موزه و معاونان بخش‌های مختلف مانند امور فرهنگی و اجرایی؛
- متخصصین فنی، آموزشی و پژوهشی موزه که در آزمایشگاهها و کارگاه‌های حفاظت و مرمت، کارگاه‌های فنی و هنری و کتابخانه تخصصی اشتغال دارند؛

- کارکنان اداری شاغل در معاونت‌های مختلف شامل دستیاران فنی و اداری بخش‌های مختلف موزه؛
- کارکنان بخش روابط عمومی و اطلاع‌رسانی؛
- کارکنان امور بین‌الملل و حقوقی؛
- موزه‌داران و راهنمایان موزه؛
- مسئولین نظافت و نگهداری موزه؛
- مسئولین نگهداری محوطه و فضای سبز (در صورت وجود)؛
- بخش پشتیبانی فنی (برق، الکترونیک و تأسیسات)،
- نگهبانان حفاظتی و مراقبین،
- کارکنان حراست.

مهم‌ترین بخش‌ها و فعالیت‌های موزه را می‌توان در شکل ۱-۲ خلاصه نمود. شایان ذکر است که تقسیم‌بندی فضایی و نوع فعالیت‌های هر موزه براساس اهداف و نوع برنامه‌های پیش‌بینی شده آن تعیین می‌گردد. رعایت چارچوب کلی مطابق این نمودار در انواع موزه‌های ملی، منطقه‌ای، استانی و کاخ موزه‌ها ضروری است. این امر در سایر موزه‌ها با مقیاس کوچکتر، نظیر موزه‌های محلی نیز باید رعایت شود. اما با توجه به شرایط و امکانات موجود و نیز رسالت این موزه‌ها، ممکن است بخش‌هایی از نمودار امکان به کارگیری و ایجاد را نداشته باشند. به عنوان مثال در موزه‌های محلی، نمایشگاه‌ها تابع و تحت حمایت واحد استانی مربوطه هستند. در (شکل ۱-۲) باید به این موارد توجه شود:

- در موزه‌هایی که به صورت هیئت امنایی اداره می‌شوند، ریاست موزه توسط هیئت امناء تعیین می‌گردد.
- بخش امور بین‌الملل عموماً در موزه‌های ملی، منطقه‌ای و یا در موزه‌های با محتوای خاص وجود دارد.
- امور مالی و اداری شامل تمامی حوزه‌های اداری مانند امور پرسنلی، مالی، ذیحسابی، تلفنخانه و... است.
- بخش فنی و مهندسی تمامی اقدامات اجرایی و فنی موزه از قبیل معماری و معماری داخلی، سازه، تأسیسات الکتریکی و مکانیکی و چیدمان را تحت کنترل و نظارت دارد.
- بخش خدمات پشتیبانی و نگهداری فعالیت‌هایی مانند کافی‌شاپ، فضای سبز، انبارداری، آبدارخانه، نظافت‌چی‌ها و... را شامل می‌شود.



شکل ۱-۲: ساختار سازمانی کلی موزهها (پیشنهاد شده توسط اداره کل موزه ها- وزارت میراث فرهنگی)

۱-۶- برنامه ریزی به منظور نمایش آثار

محل نمایش آثار و سطح ای ارتباطی است که بر مبنای اشیاء و عناصر تکمیل کننده آنها ایجاد می شود. این ارتباط در فضایی از پیش برنامه ریزی شده صورت می گیرد که در آن از فنون بیان/ ارائه و آموزش استفاده می شود که هدف از استفاده از آنها انتقال و مبادله ایده ها، ارزش ها و دانش است.^۱

۱-۶-۱- انواع شیوه نمایش آثار

شیوه نمایش آثار را می توان با استفاده از معیارهای متعددی دسته بندی کرد که در این میان مهم ترین شیوه، دسته بندی آنها به «نمایشگاه دائمی» و «نمایشگاه موقت» است. این دو واژه معنی نسبی دارند. معمولاً نمایشگاه دائمی زمان نسبی بیشتری دارد (حدود ۱۰ تا ۱۵ سال) و بخش اصلی و مرکز روایت نمایشی موزه را شامل می شود. این بخش از موزه باید با رویکردهایی برنامه ریزی شود که بازدیدکننده را خسته نکرده و تنوع لازم را دارا باشد. نمایشگاه موقت به «نمایش کوتاه مدت» (که بین یک تا سه ماه طول می کشد) و «نمایش میان مدت» (که بین سه تا شش ماه طول می کشد) قابل تفکیک است. این نمایشگاه ها معمولاً بسیار موفق هستند زیرا الزامی به تبعیت از برنامه کلی و روایت نمایشی عمومی موزه ندارند و

^۱ به منظور برنامه ریزی برای شیوه نمایش آثار، به «دستورالعمل راه اندازی موزه های بسته به انضمام شیوه نامه» تهیه شده توسط وزارت میراث فرهنگی که از طریق آدرس زیر قابل دسترسی است، رجوع شود: <http://gomchto.ir>

این امکان را به بازدیدکنندگان می‌دهند که در یک محدوده زمانی مشخص، آثار جدید و متفاوتی را ببینند. همچنین شیوه نمایش آنها نیز می‌تواند بر مبنای روش‌های خلاق روز بوده و با برنامه کلی موزه متفاوت باشد.

۱-۶-۲- طراحی شیوه نمایش آثار

طراحی شیوه نمایش آثار حاصل یک فرآیند چهار مرحله‌ای شامل برنامه‌ریزی و تحقیق، طراحی، تولید و ساخت و تکمیل و تجهیز نمایشگاه است که در ادامه هر یک از مراحل آن به تفصیل معرفی خواهند شد. در شکل (۱-۳) این فرآیند به صورت تصویری ارائه شده است.

۱-۶-۲-۱- برنامه‌ریزی و تحقیق

برنامه‌ریزی نمایشگاه شامل فعالیت‌هایی است که کمک می‌کند به:

الف) تعیین اهداف و امکان‌پذیری پروژه مورد نظر،

ب) سازماندهی فرآیند نمایش با توجه به امکاناتی شامل نیروی انسانی، تجهیزات فنی و منابع مالی به علاوه زمان‌بندی و هزینه نهایی کار.

هدف از طراحی نمایشگاه آثار می‌تواند شامل مباحث زیبایی‌شناسانه، یا بیان ارزش علمی و تاریخی آثار باشد. در مورد اول طراح تمایل دارد تجربه‌ای زیبایی‌شناسانه و لذت‌بخش به بازدیدکنندگان بدهد و در مورد دوم موضوع آموزش و اطلاع‌رسانی اهمیت دارد. همچنین در زمان برنامه‌ریزی لازم است دید و اطلاع مناسبی از گروه هدف (بازدیدکنندگان) نمایشگاه وجود داشته باشد. این گروه معمولاً در تناسب با جمعیت بومی منطقه بوده (البته بسته به مقیاس و حوزه عمل موزه می‌تواند نماینده‌ای از آن کشور و یا گردشگرهای بازدیدکننده باشد) و باید با توجه به توانایی و نیازهای آنها بر حسب گروه‌های مختلف سنی، اجتماعی و اقتصادی برنامه‌ریزی انجام شود.

امکان سنجی طراحی، جزو فرآیند برنامه‌ریزی بوده و شامل موارد زیر است:

- اشیائی که قرار است نمایش داده شوند: قابلیت دسترسی به آنها، امکان حفاظت آنها و مسائل امنیتی؛
- فضای موجود: ابعاد، امکانات دسترسی شامل مواردی که مربوط به مراحل نصب نمایشگاه می‌شود و همچنین دسترسی افراد دارای محدودیت جسمی در زمان بازگشایی نمایشگاه؛
- نیروی انسانی در دسترس: کارمندان موزه و افرادی که قرار است به صورت قراردادی و موقت برای نمایشگاه کار کنند؛
- زمان بندی: این موضوع با توجه به برنامه کلی نمایشگاه و رویدادها و دیگر فعالیت‌های آن مشخص می‌شود؛
- هزینه‌ها: بودجه پیش‌بینی شده پروژه شامل هزینه ساخت، حمل و نقل، تبلیغات، نگهداری و جمع کردن نمایشگاه،
- گروه اصلی هدایت‌کننده نمایشگاه چه کسانی هستند و چگونه قرار است ساماندهی شوند.

جدول ۱-۳: ترکیب گروه تخصصی ایجاد نمایشگاه

مدیریت	گروه تخصصی	کاربران فنی	مجریان
اعضای منتخب از هیئت مدیره	موزه‌دار	عکاس و تصویربردار	مسئولان آماده سازی
مدیر	متخصص حفاظت آثار	نورپرداز	طراح و مجری سیستم الکتریکال
مدیر پروژه	طراح	صدابردار	گروه نصب لوازم و دکوراسیون نمایشگاه
	متخصص امور آموزشی		مسئول طراحی تهویه نمایشگاه
			مسئول امور ایمنی و امنیتی

وظایف گروه‌های متخصص و برگزارکنندگان نمایشگاه به شرح زیر است:

- گروه تصمیم‌گیرنده، به ویژه مدیر و عضو هیئت مدیره وظیفه تصویب رسمی و سایر پشتیبانی‌های مدیریتی را بر عهده دارند.
- مدیر پروژه وظیفه ایجاد هماهنگی در مراحل آغاز کار و ایجاد ارتباط بین متخصصان مختلف درگیر در پروژه را دارد.
- موزه‌دار متخصص در حوزه موضوعی نمایشگاه، وظیفه تحقیق و تدوین ایده کلی و تعیین افراد اصلی برنامه‌ریز محتوای نمایشگاه را دارد.
- متخصص حفاظت از آثار وظیفه راهنمایی و مشاوره در مورد ملزومات حفاظت از آثار را دارد.
- طراح وظیفه راهنمایی در مورد تهیه طرح کلی و پیشنهاد راه‌حل‌های طراحی برای استفاده مفید از فضای موجود را دارد.
- متخصص امور آموزشی در زمینه مسائل مربوط به آموزش و یادگیری مانند ارتباط برنامه با برنامه درسی مدارس، تدوین وسایل ارتباطی و قابلیت استفاده از آنها با توجه به سطح عمومی دانش بازدیدکنندگان تخصص دارد.
- متخصصان امور امنیت در مورد مسائلی مانند نحوه استفاده از بنا با توجه به مسائل فنی و میزان بار وارده بر ساختمان و همچنین نحوه دسترسی به تجهیزات و مسائل ایمنی و امنیتی پروژه مسئول هستند.
- مسئولین اجرایی و مالی به تهیه پیش نویس اولیه هزینه‌ها و نیروی کار و پایش مسائل مالی و بودجه در مراحل مختلف کار و تدوین قرارداد برای تهیه تمام ملزومات فنی و نیروی انسانی کمک می‌کنند.

۱-۶-۲-۲- طراحی

سه موضوع مهم در طراحی باید مد نظر قرار گیرد. اولین موضوع اهمیت حفاظت از آثار است. حضور متخصص حفاظت آثار در کل مراحل طراحی و مشاوره با او در مراحل طراحی و آماده‌سازی برای ایجاد یک نمایشگاه موفق ضروری است. موضوع دوم، توجه به امنیت و ملزومات حفاظتی اشیائی که قرار است به نمایش گذاشته شوند، در هنگام نقل و انتقال و یا نمایش آنها چه در فاصله نزدیک و در مخزن موزه باشند و یا اینکه در نقطه‌ای دور در کشور دیگری باشند، بسیار اهمیت دارد. موضوع سوم، ضرورت نگهداری از نمایشگاه در زمان طراحی است، به این ترتیب که مسیر رفت و آمد و محل استقرار آثار و ویتترین‌ها باید نظافت شوند. نحوه انجام این امور به صورت روزانه باید در طراحی مورد توجه قرار گیرد زیرا تمیز نگهداشتن نمایشگاه یکی از ملزومات اصلی در ایمنی آن است. به طور خلاصه فرآیند طراحی شامل موارد زیر است:

- ارزیابی و تخصیص فضای نمایشگاه با توجه به روایت نمایش و تجهیزات ارتباطی و بصری؛
- طراحی فضای رفت و آمد با توجه به ملزومات تردد افراد دارای معلولیت، مسائل امنیتی (شامل حفاظت الکترونیک مانند استفاده از سیستم نظارت تصویری مدار بسته و سایر تجهیزات مرتبط) و ضوابط سازمان برنامه و بودجه کشور و مقررات ملی ساختمان مانند ایمنی در برابر حریق^۱؛
- توزیع اشیاء، شیوه استقرار آنها، بخش‌بندی فضا و موارد مشابه با توجه به روایت نمایش آثار؛
- مشورت با متخصصین حفاظت از آثار و موزه‌داران در مورد ملزومات هر مجموعه آثار؛
- مشورت با متخصص امور آموزشی برای اطلاعات لازم در نمایش آثار و ماهیت آموزشی روایت نمایش؛

^۱-در مورد مسائل مربوط به حریق به ضابطه شماره ۸۵۷ سازمان برنامه و بودجه کشور با عنوان "ضوابط محافظت در برابر آتش در موزه‌ها" مراجعه شود.

- طراحی مبلمان نمایشگاه شامل پانل‌ها، ویتترین‌ها، پرده‌های نمایش، قفسه‌ها، میز نمایش، پانل‌هایی که روی دیوار نصب می‌شوند و سایر عناصری که بر دیوار نصب می‌شوند؛
- طراحی سیستم گرافیکی، انتخاب رنگ و نحوه توزیع و استقرار آنها؛
- طراحی سیستم نورپردازی در هماهنگی با متخصص حفاظت آثار؛
- طراحی سیستم صوتی در مشاوره با متخصص آموزش،
- طراحی سایر ملزومات نصب و ارائه آثار در هماهنگی با متخصص حفاظت آثار.

۱-۶-۲-۳- تولید و ساخت

مرحله ساخت و اجرای بخش‌های مختلف، آخرین مرحله ایجاد نمایشگاه است. این مرحله شامل کارهای ساختمانی و تولید محصولات تخصصی است. منظور از کارهای ساختمانی، کارهای بنایی و آجرکاری، نازک‌کاری، برق، نصب تجهیزات صوتی و تصویری، سیم‌کشی و ساخت مبلمان ثابت است و منظور از محصولات تخصصی، گرافیک، ساخت ماکت، کارهای هنری و مانند آن است. به این ترتیب عناصر اصلی مرحله تولید به شرح زیر است:

۱-۶-۲-۳-۱- کارهای ساختمانی

- ایجاد فضا، ساخت دیوار، پارتیشن یا سقف و صفحه نمایش در محدوده فضایی که برای نمایشگاه پیش‌بینی شده است.
- آماده‌سازی اجزای کالبدی فضای نمایشگاه شامل نازک‌کاری، نقاشی، کارهای برقی و نصب تجهیزات حفاظت از آثار
- مبلمان و عناصر نگهدارنده و پشتیبان
- عناصر شیشه‌ای برای ویتترین‌ها

۱-۶-۲-۳-۲- محصولات تخصصی

- گرافیک: نمودارها، نقشه‌ها، ترسیم‌ها، برچسب گذاری، عنوان گذاری تجهیزات نمایش
- ساخت ماکت
- مدل و ماکت سه بعدی^۱
- مدل‌های طراحی شده با مقیاس واقعی که امکان عبور و حرکت از میان آنها وجود دارد.
- اتاق‌هایی که تجهیزات یک دوره زمانی خاص را نشان می‌دهند^۲
- پیکره‌های حجمی با پوشش دوره‌های تاریخی
- نگهدارنده اشیاء

^۱ Dioramas: منظور، ماکت‌هایی است که بخشی از یک منطقه را نشان می‌دهند یا به نمایش موضوع خاصی اختصاص دارند که با توجه به نوع موزه می‌تواند

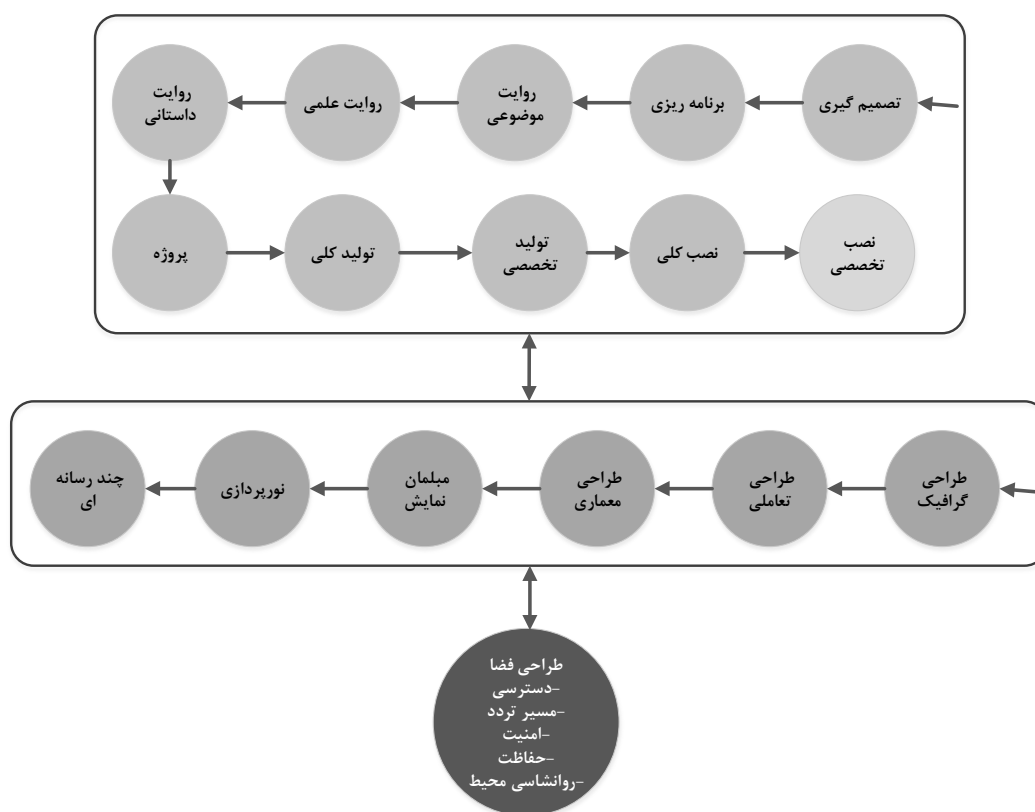
متفاوت باشد.

^۲ Period Room

۱-۶-۲-۴- تکمیل و تجهیز نمایشگاه

پس از اینکه کلیه کارهای ساختمانی، کارهای برقی، دکور سازی، ساخت دیوار و سطوح کف، پانل‌ها و نصب ویتترین‌های ثابت تمام شد، ویتترین‌های سیار و تجهیزاتی که بر روی دیوار نصب می‌شوند و سازه نمایشگاه نیز در محل خود قرار می‌گیرند. در ادامه لازم است که فضای نمایشگاه کاملاً تمیز شود و کلیه سطوح شیشه‌ای مربوط به قفسه‌ها و سایر واحدهای نمایش آثار نیز تمیز شده و نورپردازی نیز کنترل شود.

در مرحله بعدی عناوین آثار و سایر تجهیزات گرافیکی و متنی، تصاویر و عکس‌ها توسط گروه طراحی نصب می‌شوند و در ادامه، آثار اصلی نمایشگاه توسط موزه‌داران و متخصصان حفاظت آثار نصب می‌شود. سپس سیستم نورپردازی از نظر کارایی و میزان نور و ایمنی در تناسب با شرایط حفاظت از اشیاء کنترل می‌شود. در نهایت موزه‌دار، متخصص حفاظت آثار، متخصص امور آموزشی، طراح و مدیر طرح، و وضعیت نهایی را کنترل و تأیید می‌کنند. پس از این مرحله ویتترین‌ها قفل شده و نظافت نهایی فضای نمایشگاه انجام شده و برای بازدید عموم آماده می‌شود.



شکل ۱-۳: فرآیند برنامه‌ریزی و طراحی نمایشگاه (ICOM-2004)

فصل ۲

شرایط محیطی و حفاظتی موزه

۲-۱- شرایط محیطی موزه^۱

مأموریت اصلی بسیاری از موزه‌های تاریخی، جمع‌آوری، نگهداری، نمایش و تفسیر اشیاء با اهمیت تاریخی است. با گذشت زمان، تمام اشیاء در اثر عوامل مختلفی، مانند شرایط محیطی، بهره‌برداری و فرسایش طبیعی، تغییر می‌کنند و کیفیت اولیه خود را از دست می‌دهند. به‌منظور نگهداری اشیاء برای نمایش و آموزش به نسل‌های آینده، ضروری است که موزه‌ها اقدامات لازم را در جهت حفظ این آثار انجام دهند. شناخت چگونگی اداره، نمایش و نگهداری آثار در مجموعه موزه‌ها می‌تواند سال‌های قابل توجهی به عمر آن‌ها اضافه کند.

موزه‌ها دارای دو گروه آثار هستند که معمولاً از مواد آلی و یا از مواد غیرآلی ساخته شده‌اند. آثار آلی شامل اشیایی می‌شوند که از محصولات حیوانی مانند خز، چرم، پشم، ابریشم، استخوان، عاج، پوست، مو یا پرها و همچنین آثار ساخته‌شده از محصولات گیاهی مانند چوب، کاغذ، پنبه و دیگر الیاف طبیعی هستند. مصنوعات غیرآلی از مواد غیرزنده مانند فلز، سنگ، سرامیک و شیشه ساخته شده‌اند. هر دو گروه از مواد نیازمند اصول حفاظت خاص خود هستند.

براساس ارزیابی نیازهای آثار، راهبردهای محیطی مجموعه تدوین خواهد شد. این راهبردها شامل طول عمر مجموعه مورد نظر و شرایط محیطی مورد نیاز آثار و تخمین انرژی مصرفی است و می‌بایست توازن را بین الزامات حفاظت و هزینه‌های مورد نیاز برای انرژی مصرفی ایجاد کند.

اطلاعات مورد نیاز جهت ارائه راهبردهای محیطی موزه عبارتند از:

- اهمیت موزه و مجموعه آثار نگهداری شده در آن؛
- استفاده فعلی و مورد انتظار از موزه؛
- کاربری قبلی ساختمان و حساسیت آن نسبت به رطوبت نسبی، دما، نور، آلاینده‌ها و عوامل بیولوژیکی؛
- رشد و پیشرفت مورد انتظار موزه؛
- اصول کنترل شرایط محیطی و عوامل محیطی مؤثر بر آثار در موزه‌ها؛
- عوامل اصلی محیطی که بر نگهداری طولانی‌مدت آثار در موزه‌ها تأثیر می‌گذارد عبارت‌اند از: نور، دما، رطوبت نسبی، آلاینده‌های مضر، عوامل بیولوژیکی و مانند آن.
- لازم است اقدامات ضروری به منظور کاهش آسیب‌های احتمالی این عوامل محیطی در موزه‌ها انجام شود. مشخصات محیط بسته به نوع موزه و آثار به نمایش گذاشته شده در موزه و یا آثار نگهداری شده در مخزن تعیین می‌شود. این مشخصات که با هدف حفاظت آثار نگهداری شده تعیین می‌شود، عبارت است از:
- بازه (محدوده) مجاز (حداقل و حداکثر) برای دما و میانگین فصلی توصیه‌شده؛
- بازه (محدوده) مجاز (حداقل و حداکثر) برای رطوبت نسبی و میانگین فصلی توصیه‌شده؛
- حد مجاز قرارگرفتن آثار در معرض نور طبیعی و مصنوعی، به تفکیک طول موج (فرابنفش، مرئی و فروسرخ خورشیدی)؛
- میزان آلاینده‌های مضر برای آثار و اشیاء موجود در موزه؛
- کنترل مداوم اشیاء برای جلوگیری از نفوذ عوامل بیولوژیکی.

^۱ الزامات عمومی عنوان شده در خصوص شرایط محیطی موزه‌ها در مورد گالری‌های هنری معاصر هم صادق می‌باشد و با توجه به نوع اشیاء قابل نمایش سایر مشخصات متفاوت خواهد بود.

۲-۱-۱- الزامات عمومی شرایط محیطی و نازک‌کاری فضاهای نمایش آثار

کنترل شرایط محیطی در فضاهای نمایش و یا نگهداری آثار بسیار حائز اهمیت است. شرایط نگهداری آثار در مخزن، در جلد سوم این ضوابط (ضوابط طراحی و راه‌اندازی مخزن موزه و اموال منقول فرهنگی- تاریخی، شماره ۳-۸۵۰) با جزئیات تشریح شده‌است.

در گالری‌های نمایش آثار به منظور کنترل میزان نفوذ هوا، دما، آلاینده‌ها و عوامل بیولوژیکی، موارد زیر باید مورد توجه قرار گیرد:

- کلیه سیستم‌های تأسیسات مکانیکی موزه باید مطابق با نشریه شماره ۱۲۸ سازمان برنامه و بودجه کشور با عنوان "مشخصات فنی عمومی تأسیسات مکانیکی ساختمان" و مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان با عنوان "صرفه جویی در مصرف انرژی" عایق‌کاری حرارتی باشند.
- گرمایش موضعی در گالری‌های نمایش آثار موزه باید دارای کنترل دستی نیز باشد.
- به‌منظور محدود کردن نفوذ تابش اشعه فرابنفش (UV)، شیشه‌های کلیه جدارهای نورگذر (پنجره‌ها، نورگیرهای سقفی و...) می‌بایست مجهز به پوشش یا فیلتر کاهنده عبور تابش فرابنفش باشد.
- با استفاده از انواع پوشش‌ها، نظیر پرده و کرکره، ویندو فیلم^۱، انواع تابش‌بند^۲ نسوز یا کندسوز، می‌بایست از نفوذ مستقیم نور خورشید و برخورد آن با آثار جلوگیری شود.
- سامانه‌های روشنایی مصنوعی و نورپردازی داخل گالری‌ها باید دارای ضریب بهره نوری بالا باشند تا حداقل گرما را ایجاد کنند.
- در فضاهای نمایشی که دارای ثبات نم‌بینی^۳ نیستند، باید از جعبه‌ها یا فریم‌های واسط^۴ برای محافظت از مجموعه‌های حساس به رطوبت نسبی استفاده شود. لازم است در این فضاها موضوع ریزاقلیم مربوط به اشیاء مورد توجه ویژه قرار گیرد.
- الگوی فصلی نور خورشید در فضاهای نمایش باید مدل‌سازی شود و تصمیم‌گیری‌ها در خصوص نمایش آثار باید بر اساس میزان احتمال آسیب نوری انجام گیرد.
- لازم است از فیلترهای مختلف در سیستم‌های تهویه هوا به منظور جلوگیری از نفوذ آلاینده‌ها و عوامل بیولوژیکی استفاده شود.
- لازم است برای سالن نمایش آثار، پیش‌فضای ورودی در نظر گرفته شود که در ورودی اصلی آن پرده هوا پیش‌بینی شده‌باشد.
- دیوار، کف، سقف و سایر نازک‌کاری‌های ساختمان موزه و مخزن باید از مصالحی باشند که مانع عملکرد ظرفیت حرارتی و هیگروسکوپی^۵ ساختمان نشوند.
- کلیه سطوح باید از مصالحی باشند که گرد و غبار ایجاد نکنند.

^۱ Window film

^۲ Shade

^۳ Hygroscopy پدیده جذب و نگهداشتن مولکول‌های آب از طریق جذب و جذب سطحی آب از محیط اطراف به منظور رسیدن به تعادل است که معمولاً در دمای معمولی یا دمای اتاق اتفاق می‌افتد.

^۴ buffered cases and frames

^۵ Hygroscopy

- پوشش کف کلیه فضاهای موزه باید سخت، ثابت، غیرلغزنده و مقاوم در شرایط متفاوت آب و هوایی باشد.
- سطوح دیوارها و کف باید در برابر تابش مقاوم باشند.
- نازک‌کاری داخلی باید از نوعی انتخاب گردد که شرایط حرارتی داخل را تثبیت نماید.
- لازم است مدت زمان خشک شدن دیوارهای رنگ‌آمیزی شده و خروج گازها از داخل پوشش دیوارها و... مد نظر قرار گیرد تا هنگام قرار دادن اشیاء تاریخی و فرهنگی، شرایط محیط داخلی پایدار گردد.
- انتقال مجموعه آثار به یک ساختمان جدید می‌تواند بر شرایط محیطی داخلی تأثیر بگذارد و در چنین مواردی نیاز به دوره انطباق بیشتری است.

۲-۱-۲- دما و رطوبت نسبی

- ایجاد شرایط محیطی کنترل‌شده و پایدار، برای حفاظت طولانی مدت از آثار موزه بسیار حیاتی است. از آنجا که بیشتر موزه‌ها دارای مجموعه‌های مختلف آثار تاریخی و فرهنگی هستند، شرایط محیطی باید به‌گونه‌ای باشد که برای کلیه آثار مناسب باشد. در استانداردهای مختلف شرایط دمایی ثابتی بین ۲۰ تا ۲۲ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی بین ۴۵ تا ۵۵ درصد برای نگهداری آثار تعیین شده است.
 - شرایط ایده‌آل برای انواع مختلف آثار متفاوت است. به‌عنوان مثال، بعضی اشیاء را می‌توان در محدوده دمایی-رطوبتی وسیع‌تری، بدون نگرانی از خطر آسیب‌دیدگی، نگهداری کرد، درحالی‌که این محدوده دمایی-رطوبتی «امن» برای کاغذ یا آثار نساجی بسیار محدود است؛ به‌عبارت دیگر، کاغذ یا آثار نساجی در برابر تغییرات دمایی-رطوبتی بسیار حساس‌تر، و به‌صورت جدی‌تری در معرض آسیب‌دیدگی هستند. در مورد آثار با آسیب‌پذیری زیاد و حساس، به تناسب میزان و نوع آسیب‌های موجود، لازم است شرایط نگهداری ویژه در نظر گرفته شود.
 - بعضی از آثار نسبت به تغییر رطوبت نسبی هوا حساس بوده و سریعاً واکنش نشان می‌دهند که این امر منجر به تغییر ابعاد و ویژگی‌های آن‌ها می‌شود. زمان این تغییر نسبت به نوع آثار و میزان نفوذپذیری آن‌ها متفاوت است. بنابراین باید از نمایش منظم آثاری که به رطوبت حساسیت بیشتری دارند، اجتناب شود.
 - آثار ساخته‌شده از مواد آلی مانند کاغذ، چوب، چرم و پارچه، با قرار گرفتن در معرض نوسانات دمایی و رطوبت، می‌توانند دچار آسیب‌های برگشت‌ناپذیری، مانند تاب برداشتن، شکنندگی و رشد کپک شوند.
 - تأثیر نوسانات روزانه بر مجموعه آثار، خطرناک‌تر از نوسانات فصلی است. خاموش کردن سیستم تأسیساتی در شب و یا تعطیلات آخر هفته، باعث می‌شود که تغییرات دما و رطوبت نسبی از بازه دمایی توصیه‌شده خارج شود و تأثیر منفی بر روی آثار موزه گذارد. بنابراین، دما و رطوبت نسبی فضاهای داخلی موزه باید در یک بازه تعیین‌شده ثابت نگه‌داشته شود.
 - به منظور کاهش اختلاف دمای فضای داخل موزه با محیط بیرون و بهینه‌سازی مصرف انرژی، بازه در نظر گرفته‌شده برای شرایط دما-رطوبت فضاهای داخلی، در اوقات گرم و سرد سال، می‌تواند متفاوت باشد؛ به شرطی که در طول سال، تغییرات افزایشی دما در یک بازه و تغییرات کاهش‌ی آن در بازه دیگری، به‌صورت تدریجی، صورت گیرد.
- در جدول ۲-۱ ویژگی‌های دما و رطوبت نسبی در موزه‌های مختلف مطابق با استاندارد ASHRAE 2015 ملاحظه می‌شود:

جدول ۱-۲: ویژگی‌های دما و رطوبت نسبی در مجموعه‌های متفاوت مطابق با استاندارد ASHRAE 2015

مزایا و خطرات	حداکثر نوسانات و افت در فضاهای کنترل شده			دمای تنظیم یا متوسط سالانه / رطوبت نسبی	انواع
	تنظیمات فصلی در دمای تنظیم سیستم	نوسانات کوتاه‌مدت دمایی و رطوبتی	سطح کنترل		
بدون خطر آسیب مکانیکی به اکثر آثار هنری و نقاشی. اگر رطوبت نسبی (۵۰٪) که با نوسانات ۵٪ قابل قبول است، فراتر از رطوبت نسبی بحرانی ^۱ باشد، برخی از فلزات و مواد معدنی ممکن است از بین بروند.	رطوبت نسبی بدون تغییر، دما تا ۵°C بالا؛ و ۵°C پایین	±۵٪ در رطوبت نسبی، ±۲ درجه سلسیوس	AA کنترل دقیق، بدون تغییر در فصول	رطوبت نسبی ۵۰٪ دما بین ۱۵ تا ۲۵ درجه سلسیوس	موزه‌های عمومی، گالری‌های هنری، کتابخانه‌ها و بایگانی‌ها (شامل کلیه اتاق‌های مطالعه و بازبانی، اتاق‌های برای انبار مجموعه‌های مواد شیمیایی پایدار به‌ویژه اگر از نظر مکانیکی دارای آسیب‌پذیری از متوسط به بالا باشد)
کم‌خطر از نظر آسیب مکانیکی به آثار هنری و نقاشی با آسیب‌پذیری بالا؛ بدون خطر آسیب مکانیکی به اکثر آثار هنری و نقاشی. عکس‌ها و کتاب‌ها.	رطوبت نسبی تا ۱۰٪ بالاتر و ۱۰٪ پایین‌تر؛ دما تا ۵°C بالا؛ ۱۰°C پایین	±۵٪ در رطوبت نسبی، ±۲ درجه سلسیوس	A کنترل دقیق، تغییرات فصلی یا افت در برخی از فضاها	نکته: اتاق‌هایی که به نمایشگاه‌هایی تعلق دارند که اشیاء به نمایش گذاشته‌شده را از موزه‌های دیگر	امانت‌گرفته‌اند باید دمای تنظیم مطابق آنچه در قرارداد آمده است باشد، معمولاً دمای ۲۱°C و رطوبت نسبی ۵۵٪ یا ۶۰٪.
خطر متوسط از نظر آسیب مکانیکی به آثار هنری و نقاشی با آسیب‌پذیری بالا؛ خطر آسیب کم برای اکثر نقاشی‌ها و عکس‌ها، برخی از آثار هنری، برخی از کتاب‌ها؛	رطوبت نسبی تا ۱۰٪ بالاتر و ۱۰٪ پایین‌تر؛ دما تا ۱۰°C بالاتر، اما نه بیشتر از ۳۰°C	±۱۰٪ در رطوبت نسبی، ±۵ درجه سلسیوس	B کنترل دقیق، همراه با افت به‌علاوه تنزل دمایی در فصل زمستان	آمانت‌گرفته‌اند باید دمای تنظیم مطابق آنچه در قرارداد آمده است باشد، معمولاً دمای ۲۱°C و رطوبت نسبی ۵۵٪ یا ۶۰٪.	جلوگیری از رطوبت و نم‌زدگی
خطر زیاد از نظر آسیب مکانیکی به آثار هنری و نقاشی با آسیب‌پذیری بالا؛ خطر آسیب متوسط برای اکثر نقاشی‌ها و عکس‌ها، برخی از آثار هنری، برخی از کتاب‌ها؛ خطر آسیب کم به برخی از آثار هنری و اکثر کتاب‌ها.	رطوبت نسبی تا ۱۰٪ بالاتر و ۱۰٪ پایین‌تر؛ دما تا ۱۰°C بالاتر، اما نه بیشتر از ۳۰°C	±۱۰٪ در رطوبت نسبی، ±۵ درجه سلسیوس	C جلوگیری از کلیه کارهایی که آثار را در معرض خطر قرار می‌دهند	آمانت‌گرفته‌اند باید دمای تنظیم مطابق آنچه در قرارداد آمده است باشد، معمولاً دمای ۲۱°C و رطوبت نسبی ۵۵٪ یا ۶۰٪.	جلوگیری از رطوبت و نم‌زدگی
خطر آسیب مکانیکی ناگهانی بسیار بالا به اکثر آثار هنری به دلیل تغییر شکل در اثر رطوبت کم؛ اما اجتناب از لایه‌لایه شدن و تغییر شکل در اثر رطوبت بالا به‌ویژه در روکش‌ها، نقاشی‌ها، کاغذ و عکس‌ها. اجتناب از رشد قارچ و خوردگی سریع	رطوبت نسبی تا ۱۰٪ بالاتر و ۱۰٪ پایین‌تر؛ دما تا ۱۰°C بالاتر، اما نه بیشتر از ۳۰°C	±۱۰٪ در رطوبت نسبی، ±۵ درجه سلسیوس	D جلوگیری از رطوبت و نم‌زدگی	آمانت‌گرفته‌اند باید دمای تنظیم مطابق آنچه در قرارداد آمده است باشد، معمولاً دمای ۲۱°C و رطوبت نسبی ۵۵٪ یا ۶۰٪.	جلوگیری از رطوبت و نم‌زدگی
				اتاق خشک: رطوبت نسبی بین ۳۰٪ تا ۳۰٪	مجموعه آثار فلزی ویژه

^۱ رطوبت نسبی بحرانی در بخش‌های مختلف موزه متناسب با اشیاء ذخیره شده متفاوت است به عنوان مثال در بخش عمومی موزه ۵۰٪ و در مجموعه آثار فلزی ویژه ۳۰٪ در نظر گرفته شده است.

در جدول ۲-۲ میزان مجاز دما و رطوبت در موزه‌ها بر اساس سایر استانداردهای مطرح بین‌المللی مشاهده می‌گردد. همچنین در شکل ۱-۲ محدوده آسایش افراد و نگهداری آثار مختلف در موزه‌ها و مخازن نشان داده شده است.

جدول ۲-۲: مقایسه استانداردهای بین‌المللی در خصوص رطوبت نسبی و دمای مجاز برای موزه‌ها و گالری‌های آثار هنری و تاریخی

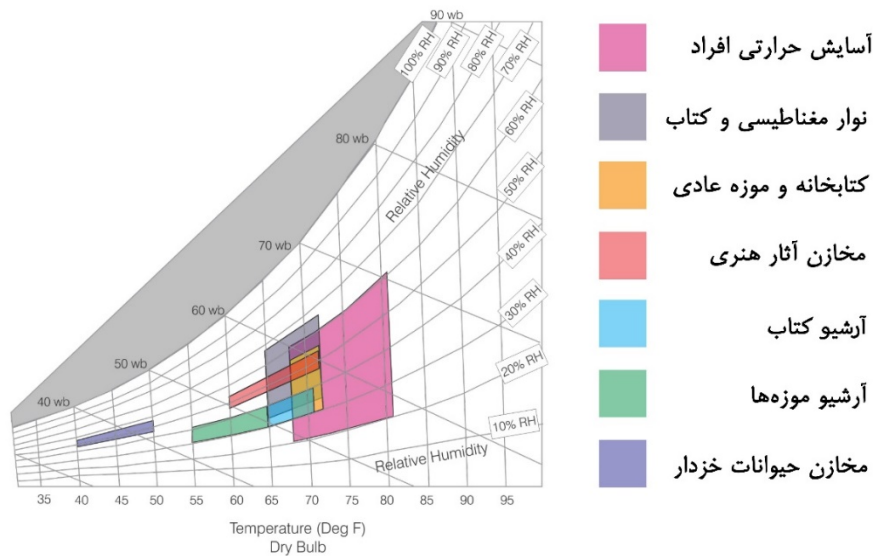
توضیحات	رطوبت نسبی (%)			دما (°C)	استاندارد یا مؤسسه تدوین‌کننده	سال
	نوسانات کوتاه‌مدت	چرخه تغییرات فصلی	میانگین طولانی‌مدت			
سطح ۱: مناسب برای اکثر موزه‌های ملی، قدیمی یا جدید، و برای همه موزه‌های تازه تأسیس مهم	±۰.۵	-	٪۵۰	۱۹°C (زمستان) تا ۲۴°C (تابستان)	محیط موزه تاسون	۱۹۷۸
سطح ۲: با هدف اجتناب از خطرات عمده با صرفه‌جویی در هزینه‌ها و تغییرات حداقلی (مثال: خانه‌های تاریخی و کلیساها)	٪۴۰ تا ٪۷۰			دما ثابت تا تثبیت رطوبت نسبی		
تغییرات فصلی مجاز دما تا ۱°C و ٪۵ رطوبت نسبی در هر ماه و به نسبت تغییرات گاه‌به‌گاه رطوبت نسبی تا ±۰.۵ در شرایط استثناء	±۰.۲	٪۳۸ تا ٪۵۵	بین ٪۴۷ تا ٪۵۳	۲۱°C (با تغییرات فصلی از ۲۰°C تا ۲۵°C مجاز است)	مؤسسه حفاظت کانادا	۱۹۷۹
استراتژی پیشنه‌ای شامل کنترل رطوبت نسبی به عنوان یک سطح ثابت با تنظیم گرمای ورودی	٪۵۰ تا ٪۶۵ (آلارم سطح ۱)			۲۲°C تا ۵°C	National Trust	۱۹۹۴
	۴۰ تا ٪۷۵ (آلارم سطح ۲)					
سطح AA - بدون خطر	±۰.۵	-	٪۵۰ یا میانگین سالانه (میانگین چندین سال قبل)	۱۵°C تا ۲۵°C	اشری ^۱ (بازبینی ۲۰۱۵)	۱۹۹۹
سطح A - کم‌خطر	±۰.۱	-				
سطح B - خطر متوسط	±۰.۵	۱۰+ در تابستان و ۱۰- در زمستان				
	±۰.۱	۱۰+ در تابستان و ۱۰- در زمستان				
سطح C - خطر بالا	بین ٪۲۵ تا ٪۷۵					
سطح D - خطر بالا و آسیب‌های مکانیکی ناگهانی	زیر ٪۷۵					

^۱ ASHRAE

ادامه جدول ۲-۲: مقایسه استانداردهای بین‌المللی در خصوص رطوبت نسبی و دمای مجاز برای موزه‌ها و گالری‌های آثار هنری و تاریخی

توضیحات	رطوبت نسبی (%)			دما (°C)	استاندارد یا مؤسسه تدوین‌کننده	سال
	نوسانات کوتاه‌مدت	چرخه تغییرات فصلی	میانگین طولانی‌مدت			
	-	-	۲۰٪ تا ۶۵٪ بین دسته‌بندی‌های مختلف اشیاء و مصالح متفاوت است	۴°C تا ۲۵°C بین دسته‌بندی‌های مختلف اشیاء و مصالح متفاوت است	UNI 10829	۱۹۹۹
مقدار اولیه رطوبت نسبی ثابت ۵۸٪ با یک محدوده از رطوبت نسبی. رطوبت نسبی تعیین‌شده باید در هر اتاق بسته به شرایط هر مجموعه قابل تنظیم باشد.	±۰٫۸	-	۴۵٪	۵°C تا ۲۲°C	National Trust (بازبینی ۲۰۰۶)	۲۰۰۶
	±۰٫۸	-	۴۵٪	۲۱°C	مؤسسه اسمیتسونیان ^۱	۲۰۰۷
	-	مشخصات برای اکثریت اشیاء و مصالح مناسب است. اگرچه نقاشی‌ها در میان اجناس با حساسیت بیشتر، نیازمند کنترل رطوبتی بیشتر می‌باشند	۴۰٪ تا ۶۰٪	۱۶°C تا ۲۵°C	دستورالعمل موزه ملی انگلستان	۲۰۰۹
	±۰٫۱ یا محدوده هدف محاسبه‌شده از سوابق اقلیمی (هرکدام که بیشتر است)	چرخه فصلی	میانگین سالانه (میانگین چندین سال قبل)	مقداری عنوان نشده	EN 15757: 2010	۲۰۱۰

^۱ Smithsonian Institution



شکل ۲-۱: محدوده آسایش افراد و نگهداری آثار مختلف در موزه‌ها

۲-۱-۳- محافظت در برابر نفوذ آب

- تعبیه تورهای ضدآب یا گالوانیزه برای مسیر آبروی سقف به منظور جلوگیری از ورود برگ و خاشاک و بسته شدن مسیر تخلیه آب، ضروری است.
- در نظر گرفتن المنت‌های گرمایی در مسیر آبروی سقف در اقلیم‌هایی که احتمال بارش برف و یخ زدگی در فصل سرما زیاد است به جهت جلوگیری از یخ زدگی آب در مسیر انتقال، ضروری است.
- مصالح مورد استفاده در دیوارها، کف و سقف فضاهایی که برای نگهداری از مجموعه‌ها در نظر گرفته می‌شوند، باید به گونه‌ای باشد که احتمال نفوذ آب در آن‌ها وجود نداشته باشد.
- بایستی از روش‌های تشخیص نشت آب، همراه با سیستم‌های هشداردهنده استفاده شود. همچنین لازم است نسبت به نصب پمپ‌های تخلیه آب ورودی و بررسی مرتب آنها اقدام شود.
- سیستم‌های تخلیه آب باران باید در هماهنگی با حجم و میزان بارندگی باشد.
- باید سرریزهای کافی در سیستم‌های تخلیه آب باران در نظر گرفته شود تا از ورود آب به ساختمان جلوگیری به عمل آید.
- سیستم‌های زهکشی و تخلیه آب باران باید در خارج از ساختمان و با فاصله مناسب از دیوارها قرار گیرند.
- محفظه‌های نگهداری آثار باید از مصالحی ساخته شوند که نفوذ آب در آن‌ها امکان‌پذیر نباشد.
- لازم است کلیه محفظه‌های نگهداری آثار، اعم از قفسه و یا کشوها با اختلاف حداقل ۱۵° میلی‌متر از کف ساخته شوند، تا در صورت جمع شدن آب در کف، آثار مصون بمانند.
- از فضای مخزن و سالن نمایش نباید لوله‌های آبرسانی و زهکشی و فاضلاب عبور کند.
- لازم است تمهیدات لازم به منظور تخلیه یا برداشت سریع و کنترل شده آبی که ممکن است در اثر سیلاب، عملیات آتش‌نشانی در ساختمان جمع شود، فراهم گردد. به منظور تخلیه آب از طریق آبرو نباید هیچ مانعی وجود داشته باشد.

- سیستم پمپاژ اضطراری، چه به عنوان جایگزین و چه به عنوان مکملی برای لوله‌های فاضلاب و محل‌های دسترسی لوله‌های فاضلاب، لوله‌های آب یا سایر منابع آب باید به طور منظم مورد بازرسی و ارزیابی قرار گیرد. سامانه هشداردهنده خطرات ناشی از فوران آب باید دارای امکان ارسال پیام (سیگنال) به اتاق کنترل باشد و همچنین باید امکان شنیدن صدای هشدار از خارج ساختمان وجود داشته باشد.
- لوله‌های تخلیه آب و فاضلاب در فضاهایی که مجموعه آثار در آنها قرار ندارند، باید به گونه‌ای طراحی و مکان‌یابی شوند که از برگشت آب به داخل ساختمان، بروز خطر سیلاب یا ایجاد مسیری برای ورود هوای آلوده یا حشرات جلوگیری شود.

۲-۱-۴- نور

- هر سه محدوده اصلی تعریف شده برای نور؛ نور فرابنفش (UV)، نور فروسرخ (مادون قرمز) و نور مرئی برای مجموعه آثار موزه‌ها مضر هستند و موجب بروز واکنش شیمیایی در سطح مولکولی آثار می‌شوند. آسیب ناشی از همه نورها غیرقابل برگشت است. قرار گرفتن در معرض نور می‌تواند منسوجات و کاغذ را تضعیف کند، و باعث تیره‌تر شدن یا تغییر رنگ‌شان شود. به عبارت دیگر، نمایش دادن یک اثر در شرایط نورپردازی ایده‌آل در موزه به مدت تنها چند هفته، می‌تواند اثرات مشابهی با نور آفتاب برای یک یا دو روز داشته باشد.
- به منظور حفظ آثار از آسیب‌های ناشی از نور، بایستی آنها را در تاریکی کامل قرار داد. بدیهی است با توجه به نیاز نمایشگاه‌ها و موزه‌ها تأمین این شرایط امکان‌پذیر نیست. بنابراین در جهت کاهش اثرات مضر نور لازم است اقدامات مختلفی انجام گیرد.
- حذف یا فیلتر کردن منابع بسیاری از لامپ‌ها نظیر لامپ‌های فلورسنت و لامپ‌های هالوژن تنگستن، که کاربرد فراوانی در موزه‌ها دارند و میزان قابل توجهی از تابش فرابنفش را ساطع می‌کنند، باید در اولویت اول مورد توجه قرار گیرد. فیلترها از عبور بخش چشم‌گیری از طیف فرابنفش (تا ۹۸ درصد) جلوگیری می‌کنند، اما در طول زمان کارایی خود را از دست می‌دهند که باید تقریباً هر ۸ الی ۱۰ سال تعویض شوند.
- بهره‌وری انرژی لامپ‌ها باید شناسایی شوند و باید نسبت به نصب لامپ‌های کم مصرف اقدام شود.
- لازم است در بخش‌های نمایشگاه، چراغ‌ها فقط زمانی که بازدیدکنندگان و یا کارکنان در آن حضور دارند روشن باشند، که تا جای ممکن اثر تخریبی منابع روشنایی کاهش یابد.
- سیستم روشنایی برای گالری‌های نمایش باید مطابق با ویژگی‌های داده شده در استاندارد شماره CEN/ TS 16163 با عنوان "محافظت از میراث فرهنگی - رهنمودها و روش‌های انتخاب وسایل روشنایی مناسب برای گالری‌های نمایش داخل ساختمان" باشد.
- در ساختمان‌های تاریخی که جهت کاربری موزه استفاده می‌شوند، برای کنترل نور UV، توصیه می‌شود نسبت به بازسازی و دوجداره نمودن پنجره‌ها اقدام شود. در صورت امکان پذیر نبودن، توصیه می‌شود از گزینه‌های دیگری مانند استفاده از انواع پوشش‌ها نظیر کرکره، پرده، ویندوفیلیم (Window film)، انواع تابش‌بند (Shade) نسوز یا کندسوز برای کنترل سطح نور در نظر گرفته شود.

۲-۱-۴-۱- مکانیسم آسیب نور به آثار

نور با سه مکانیسم متفاوت به آثار هنری آسیب می‌رساند:

الف) اثر فتوشیمیایی

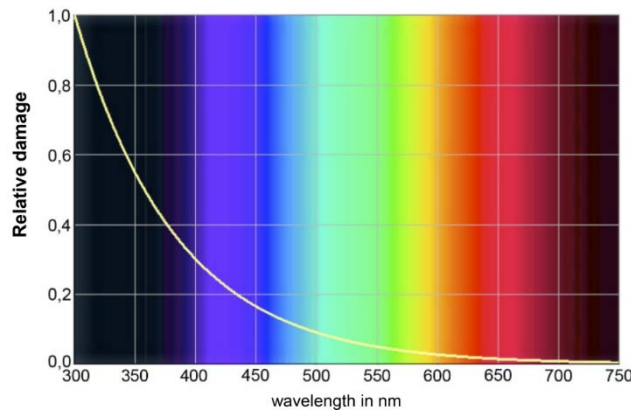
ب) اثر تخریبی ناشی از حرارت تابشی

پ) رشد ارگانیس‌های بیولوژیک

میزان آسیب ناشی از نور بر روی آثار ساخته شده با مواد مختلف به ترکیب شیمیایی آنها، ویژگی‌های منبع نور، شدت روشنایی و مدت‌زمان قرار گرفتن آثار در معرض روشنایی بستگی دارد.

۲-۱-۴-۱-۱- اثر فتوشیمیایی

برای اکثر آثار حساس به نور، بیشتر آسیب‌ها متناسب با توزیع طیفی نور و شدت آن صورت می‌پذیرد. با کاهش طول موج نور، میزان آسیب افزایش می‌یابد. به عبارت دیگر تابش فرابنفش آسیب بسیار بیشتری نسبت به نور آبی می‌زند و آسیب نور آبی بیشتر از نور سبز است. در شکل ۲-۲ میزان آسیب طیف‌های مختلف نور بر اساس طول موج آن مشخص شده است.



شکل ۲-۲: میزان آسیب نور به آثار حساس در طول موج‌های مختلف

- طیف‌های با طول موج پایین، آسیب بیشتری به مجموعه آثار می‌زند. بنابراین بایستی علاوه بر کاهش و حذف تابش فرابنفش در نورپردازی آثار، شدت و مدت زمان تابش نور مرئی نیز به خوبی کنترل شود. حداکثر سطح نسبی قابل قبول تابش فرابنفش برابر $75 \mu\text{W}/\text{lm}$ است.
- جهت حذف یا کاهش سطوح پایین تابش فرابنفش (مانند $10 \mu\text{W}/\text{lm}$)، لازم است از جذب‌کننده‌های فرابنفش قابل نصب بر روی پنجره‌ها و منابع نور الکتریکی، استفاده نمود.
- توصیه می‌شود از منابع نوری با خروجی فرابنفش حداقل یا صفر، مانند لامپ‌های ال.ای.دی^۱ سفید، در موزه‌ها استفاده شود.
- با توجه به اینکه واکنش‌های فتوشیمیایی در مولکول‌های تشکیل‌دهنده ماده، وابسته به میزان جذب تابش می‌باشد، لازم است طیف منبع نور با در نظر گرفتن طیف جذبی مولکول‌های مواد تشکیل‌دهنده آثار انتخاب شود. (به عنوان مثال، در یک اثر به رنگ آبی، نور آبی از آن بازتاب می‌شود و تمام طول موج‌های دیگر توسط ماده جذب می‌شود، بنابراین در این مورد، تأثیر تابش سبز بر روی اثر بیشتر از تابش آبی یا بنفش خواهد بود).

^۱ Light emitting diode (LED)

۲-۱-۴-۱-۲- اثر تخریبی ناشی از حرارت تابشی

انرژی منتقل شده توسط تابش، منجر به افزایش دمای سطحی آثار و ایجاد تنش‌های حرارتی شده و با کاهش رطوبت نسبی موضعی (به علت افزایش دما) به خشک شدن سطح و خرابی‌های مضاعف منجر می‌شود. تابش فروسرخ مهم‌ترین عامل وقوع پدیده گرمایش موضعی تابشی است. بنابراین، لازم است با انتخاب منابع نور با طیف فروسرخ ضعیف، آسیب‌های ناشی از گرمایش موضعی را کاهش داد.

۲-۴-۱-۲- شرایط نوری تعیین شده در استانداردهای مطرح بین‌المللی

اشیاء فرهنگی از نظر حساسیت به نور به چهار دسته تقسیم می‌شوند که کاملاً منطبق بر استاندارد CIE 157 تحت عنوان "کمسیون بین‌المللی روشنایی" بوده و در جدول ۲-۳ مشاهده می‌شود.

جدول ۲-۳: حساسیت به نور اشیاء فرهنگی با توجه به استاندارد CIE 157

دسته‌بندی	نوع مصالح
غیر حساس	مجموعه آثاری که کلیه مواد تشکیل دهنده آن‌ها به نور حساس نیستند. مثل بیشتر فلزات، سنگ، اکثر شیشه‌ها، سرامیک، اشیاء لعابی و اکثر مواد معدنی
حساسیت کم	مجموعه آثاری که از مواد بادوام تشکیل شده و حساسیت کمی به نور دارند. مانند بیشتر نقاشی‌های رنگ و روغن؛ نقاشی آبرنگ دیواری (روی دیوار گچی)، چرم و چوب بدون رنگ، شاخ، استخوان، عاج، لاک‌الکل و برخی از پلاستیک‌ها.
حساسیت متوسط	مجموعه آثاری که از مواد فرار نسبتاً حساس به نور تشکیل شده‌اند. مانند بیشتر پارچه‌ها، آبرنگ‌ها، پاستل‌ها، مدارک چاپی و تر سیمی، نسخه‌های خطی، مینیاتورها، کاغذدیواری، و بیشتر مواد نمایشی طبیعی تاریخی از جمله نمونه‌های گیاهی، خز و پر.
حساسیت بالا	مجموعه آثاری که از مواد بسیار حساس به نور تشکیل شده‌اند مانند ابریشم، رنگ‌های به شدت فرار، بیشتر کارهای مرتبط با هنر گرافیک و اسناد عکاسی.

مقدار شاخص تعیین‌کننده حد بالای شدت روشنایی با عنوان "قرارگیری در معرض نور روز سالانه" برای مصالح دارای حساسیت‌های مختلف در برابر نور طبیعی در موزه‌ها بر اساس استاندارد CIE 157 در جدول ۲-۴ ارائه شده است. این شاخص که واحد آن لوکس ساعت در سال است، مقدار تجمیع شده حاصل ضرب میزان برخورد نور مرئی (شدت روشنایی) در یک نقطه موردنظر از فضا در مدت زمان، در طول یک سال می‌باشد.

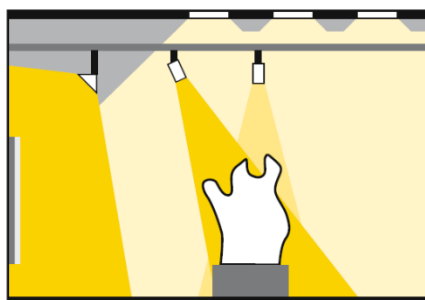
جدول ۲-۴: شاخص قرارگیری در معرض نور روز سالانه برای انواع مصالح (CIE)

طبقه‌بندی مصالح	نمونه‌های مصالح	شدت روشنایی (لوکس)	مدت زمان قرار گرفتن در معرض نور (سالانه)	حداکثر مقدار شاخص "قرارگیری در معرض نور روز (سالانه)" (لوکس ساعت در سال)
غیر حساس	فلز، سنگ، شیشه و سرامیک	بدون محدودیت	بدون محدودیت	بدون محدودیت
حساسیت کم	نقاشی‌های دیواری، نقاشی روی بوم، چوب، چرم	۲۰۰	۳۰۰۰ ساعت در سال*	۶۰۰۰۰۰
حساسیت متوسط	آبرنگ، پاستل، انواع کاغذها	۵۰	۳۰۰۰ ساعت در سال*	۱۵۰۰۰۰
خیلی حساس	ابریشم، روزنامه، رنگ‌دانه‌های حساس	۵۰	۳۰۰ ساعت در سال**	۱۵۰۰۰

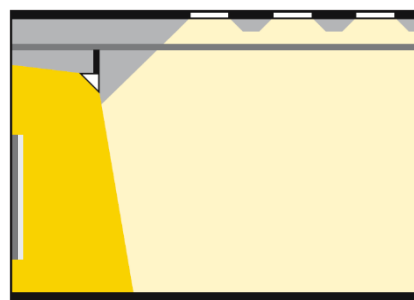
* ساعت‌های باز بودن سالانه به‌طور معمول
** نتیجه ساعات سالانه با استفاده از ۵۰ لوکس

طبق استاندارد ASHRAE بارهای روشنایی، به طور قابل توجهی در فضاها و زمان‌های مختلف، متفاوت است. میزان بارهای روشنایی برای گالری‌های نمایش آثار، بایستی بین ۲۲ تا ۸۶ W/m² و برای بخش نگهداری مجسمه‌ها ۱۶۱ W/m² در نظر گرفته شود.

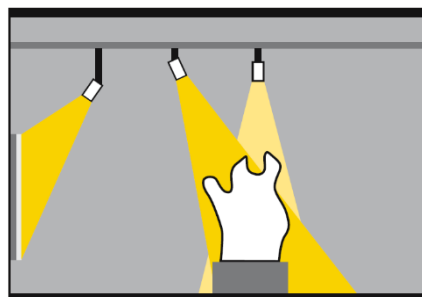
لازم است در گالری‌های نمایش آثار حساس به نور، از سطوح روشنایی کم و چگالی قدرت نور کم استفاده شود.



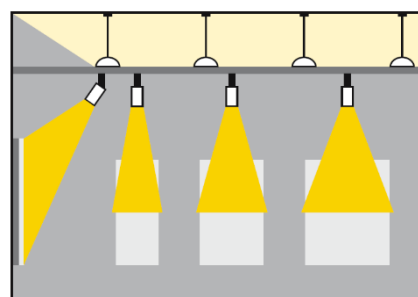
نورپردازی مستقیم همراه با نور پراکنده فضا



نورپردازی مستقیم



نورپردازی مستقیم



نور مستقیم و نور غیرمستقیم

شکل ۲-۳: انواع نورپردازی مصنوعی بر روی آثار در داخل فضای موزه

۲-۱-۴-۳- منبع برق اضطراری

بایستی نسبت به نصب یوپی اس (UPS) یا سایر تجهیزات ثانویه تولید برق به منظور تأمین روشنایی اضطراری در موزه و مخازن اقدام شود تا بتوان از کلیه سیستم‌های کنترل شرایط محیطی در صورت خرابی منبع برق و خاموشی، پشتیبانی کرد. برق اضطراری باید شامل روشنایی حداقل، برق آسانسور و سیستم‌های حفاظتی باشد.

بایستی سیستم روشنایی اضطراری مطابق با استاندارد شماره EN 1838 با عنوان "کاربردهای روشنایی-روشنایی اضطراری" فراهم شود.

۲-۱-۵- الزامات طراحی آکوستیکی موزه

- به منظور کنترل نوفه یا صدای ناخواسته در موزه‌ها، باید حداکثر نوفه قابل تحمل در فضای مورد نظر تعیین شده و نوفه منطقه‌ای که ساختمان در آنجا ساخته می‌شود، مشخص گردد.
- نوفه ترافیک باید توسط اجزای ساختمانی (دیوار، پنجره و...) کاهش یابد. این کاهش باید به حدی باشد که نزدیک به ارقام ارائه شده در آیین‌نامه‌های آکوستیکی کشور برسد.

- جهت ارزیابی نوفه و کنترل صدای ناخواسته در موزه‌ها، داشتن اطلاعات لازم در مورد صدابندی هواپرد جدارها و صدابندی کوبه‌ای سقف، الزامی است.
 - در مورد آکوستیک داخلی فضاهای موزه، داشتن اطلاعات ضریب جذب صوتی مواد و مصالحی که در نازک کاری فضاها اجرا می‌شود، الزامی است.
 - در کلیه مراحل ساخت موزه و تغییر کاربری بناها به موزه، لازم است مسائل آکوستیکی در نظر گرفته شود.
- ضوابط آکوستیکی فضاهای مختلف موزه مطابق مبحث هجدهم مقررات ملی ساختمان ایران تحت عنوان "عایق‌بندی و تنظیم صدا" در بندهای زیر ارائه می‌شود:

۲-۱-۵-۱- نوفا زمینه

تراز نوفا زمینه (۳۰) LAeq و برسنج نوفا ترجیحی (PNC) مجاز در فضاهای مختلف موزه در جدول ۲-۵ ارائه شده است:

جدول ۲-۵: تراز نوفا زمینه مجاز در فضاهای مختلف موزه (مقررات ملی ساختمان، ۱۳۹۶)

نوع فضا	حداکثر تراز نوفا زمینه معادل (۳۰) LAeq (بر حسب دسی‌بل)	حداکثر برسنج نوفا ترجیحی، PNC (بر حسب دسی‌بل)
گالری	۳۵	۳۰
سالن سخنرانی و سینما*		
کتابخانه*		
کلاس آموزشی		
نمازخانه		
اتاق جلسات*	۴۰	۳۵
اتاق‌های اداری و مدیریتی		
کارگاه مرمت		
آزمایشگاه		
سالن انتظار	۴۵	۴۰
رستوران و کافه		
راهرو	۴۵	۵۰
فضاهای بسته عمومی	۵۰	۴۵
فضاهای تأسیساتی و موتورخانه	۶۵	۶۰

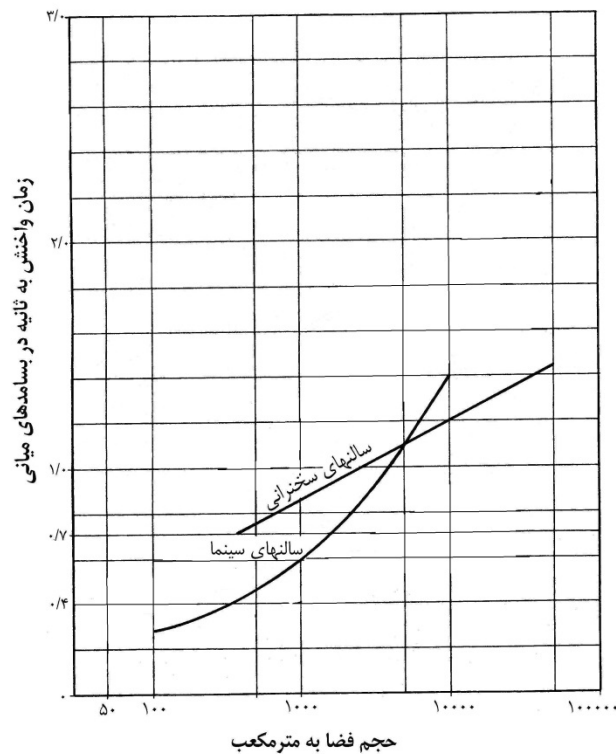
* رعایت PNC در این مورد الزامی است.

۲-۱-۵-۲- زمان واخنش

زمان واخنش بهینه در فضاهای مختلف موزه باید مطابق جدول ۲-۶ و مقدار آن برای سالن‌های سخنرانی و سینما باید مطابق شکل ۲-۴ باشد.

جدول ۲-۶: زمان واخنش بهینه در فضاهای مختلف موزه (مقررات ملی ساختمان، ۱۳۹۶)

نوع فضا	زمان واخنش بهینه در بسامدهای میانی (برحسب ثانیه)
گالری	۱/۰
سالن سخنرانی و سینما	با توجه به حجم بر اساس شکل ۲-۴
کتابخانه	۱/۰
کلاس آموزشی	۱/۰
نمازخانه	۱/۰
اتاق جلسات	۰/۸
اتاق‌های اداری و مدیریتی	۱/۲
کارگاه مرمت	۱/۰
آزمایشگاه	۱/۲
سالن انتظار	۱/۰
رستوران و کافه	۱/۲
راهرو	۱/۵



شکل ۲-۴: زمان واخنش بهینه برای سالن‌های سخنرانی و سینما (مقررات ملی ساختمان، ۱۳۹۶)

۲-۱-۵-۳- وضوح گفتار

شاخص وضوح گفتار، STI، در سالن‌های سخنرانی و سینما در موزه‌ها باید بیش از ۰/۶ باشد.

۲-۱-۵-۴- صدابندی هوابرد

شاخص کاهش صدای وزن‌یافته (RW) یا درجه تراکسیل صدا (STC) مجاز برای جداکننده‌ها در فضاهای مختلف موزه باید مطابق جدول ۲-۷ باشد.

جدول ۲-۷: صدابندی هوابرد مجاز در فضاهای مختلف موزه (مقررات ملی ساختمان، ۱۳۹۶)

موقعیت جداکننده	نوع جداکننده	حداقل شاخص کاهش صدای وزن‌یافته (RW) / حداقل درجه تراکسیل صدا (STC) (بر حسب دسی‌بل)
پوسته خارجی سالن‌های سخنرانی و سینماها	ساده	۵۵
	مرکب	۵۰
دیوار جداکننده گالری، کلاس آموزشی، کتابخانه‌ها، سالن‌های سخنرانی، سینماها، اتاق جلسات، آزمایشگاه، نمازخانه و کارگاه از فضاهای مجاور	ساده	۵۰
جداکننده بین سالن‌های سخنرانی و سینماها از راهرو	مرکب	۴۰
پوسته خارجی گالری، کلاس آموزشی، کتابخانه، اتاق جلسات، آزمایشگاه، نمازخانه، اداری و مدیریتی و کارگاه‌ها	ساده	۴۵
	مرکب	۴۰
جداکننده گالری، کلاس آموزشی، کتابخانه، اتاق جلسات، آزمایشگاه، نمازخانه و کارگاه از راهرو	مرکب	۳۵
سقف جداکننده سالن‌های سخنرانی، سینماها، گالری، کلاس آموزشی، کتابخانه، اتاق جلسات، آزمایشگاه، نمازخانه و کارگاه از فضاهای مجاور	ساده	۵۰
دیوار جداکننده بین اتاق‌های اداری و مدیریتی	ساده	۴۵

۲-۱-۵-۵- صدابندی کوبه‌ای

تراز صدای کوبه‌ای معمول شده وزن‌یافته (Lnw) و درجه صدابندی کوبه‌ای (IIC) مجاز برای سقف در فضاهای مختلف موزه باید مطابق جدول ۲-۸ باشد.

جدول ۲-۸: صدابندی کوبه‌ای مجاز برای سقف در فضاهای مختلف موزه

موقعیت سقف	حداکثر تراز صدای کوبه‌ای معمول شده وزن‌یافته (Lnw) (بر حسب دسی‌بل)	حداقل درجه صدابندی کوبه‌ای (IIC) (بر حسب دسی‌بل)
سقف سالن سخنرانی و سینما	۵۰	۶۰
سقف کتابخانه، گالری، کلاس آموزشی، نمازخانه و اتاق جلسات	۵۵	۵۵
سقف اتاق‌های اداری و مدیریتی	۶۵	۴۵

۲-۱-۶- ارزیابی و پایش شرایط محیطی موزه

- تغییرات رطوبت نسبی، نور، دما و پایش محیطی عوامل بیولوژیکی در فضاهای مختلف موزه باید به طور مداوم بررسی شده و بسته به نوع آثاری که در آن نگهداری می‌شود، تنظیم گردد.

- به منظور ارزیابی غلظت آلاینده‌های داخلی ساختمان موزه، نیاز به نظارت دوره‌ای (هفتگی، ماهیانه و فصلی) می‌باشد.
- لازم است در فضای مخازن و گالری نمایش آثار در موزه، سیستم نمایش و ثبت شرایط محیطی نصب شود تا دما، رطوبت و آلاینده‌های محیطی به طور پیوسته مورد ارزیابی قرار گیرد.
- در مخازن و گالری‌ها، سنسورهای ثبت شرایط محیط پیرامون اشیاء باید علاوه بر فضای داخلی، در داخل بسته‌بندی‌ها و ویتترین‌ها نیز قرار گیرند و داده‌های به دست آمده، باید به طور منظم و حداقل هفته‌ای یکبار بررسی شوند.
- داده‌های محیطی باید ثبت شده و قابل بازیابی باشند.
- در مواقعی که داده‌های ثبت شده بیانگر شرایط خارج از محدوده است، دلیل هر گونه انحراف، باید مورد بررسی قرار گیرد و نسبت به برنامه‌ریزی جهت حل هرگونه مشکلات شناسایی شده اقدام شود.
- به دلیل امکان خطای سنسورهای الکترونیکی، لازم است نسبت به کالیبراسیون دوره‌ای آنها اقدام شود. توصیه می‌شود واسنجی (کالیبراسیون) در آزمایشگاه مجهز انجام شود.
- در صورت نیاز به واسنجی یا بروز حداقل یک خطا، می‌توان کنترل مضاعف را با دستگاه‌های مستقلى مانند رطوبت‌سنج دیجیتالی دستی انجام داد.

۲-۱-۷- آلاینده‌ها

- انتشار ترکیبات فرار آلاینده توسط برخی آثار، می‌تواند باعث آسیب به خود و دیگر آثار شود. بنابراین باید به منظور تعیین تراز خطر هر یک از آثار انتشاردهنده، ارزیابی لازم صورت گیرد و در صورت لزوم بایستی مخزن و گالری نمایش موزه، به تهویه مناسب مجهز شوند. در مدار هوای برگشتی در سیستم‌های هوارسانی و تهویه مکانیکی، بایستی فیلتر کربن قرار داده شود تا آلودگی‌های احتمالی را جذب کند.
- نوع تهویه طبیعی و یا مکانیکی بر اساس نیاز آثار و همچنین با توجه به میزان مصرف انرژی باید تعیین شود.
- آثار طبیعی قدیمی، نمونه‌های رادیواکتیو، مجموعه‌های حاوی سلولز و بعضی از ترکیبات نیترات از جمله آثار آلاینده محسوب می‌شوند.
- لازم است فضاهای اختصاصی، برای نگهداری اشیایی که ترکیبات آلاینده زیادی انتشار می‌دهند، ایجاد شود تا اطمینان حاصل شود که بازدیدکنندگان و سایر آثار آسیب نمی‌بینند.

۲-۱-۷-۱- آلاینده‌های محیط خارجی

- آلاینده‌های محیط خارجی که بیشترین آثار مخرب را بر آثار دارند عبارتند از: اُزن، دی‌اکسید نیتروژن، دی‌اکسید گوگرد و گرد و غبار.
- لازم است با بررسی و شناسایی مواد تشکیل‌دهنده مجموعه‌ها، میزان آسیب‌پذیری آثار نسبت به آلاینده‌های فضای بیرون مشخص شود.
- اگر غلظت آلاینده‌های گازی موجود در فضای باز زیاد باشد و مجموعه آثار موجود در گالری دارای حساسیت زیاد باشند، باید نسبت به ممیزی آلاینده‌ها در داخل ساختمان به منظور کاهش خطرات شناسایی شده اقدام شود و تا برطرف شدن و یا کاهش سطح آلاینده‌ها بایستی از نصب و قرار دادن مجموعه آثار اجتناب شود.

- منافذ و مجراهای ورودی هوا (مانند دریچه تهویه) نباید در مجاورت منابع آلودگی، رطوبت یا گرمای بیش از حد قرار گیرند. هرگاه میزان نفوذ آلودگی هوای بیرون افزایش یافته و مجموعه‌ها را در معرض خطر قرار دهد، لازم است در مجاری ورودی هوا نسبت به نصب فیلتر مناسب اقدام شود.
- هنگام تغییر کاربری ساختمان موجود به موزه، غلظت و سطح آلاینده‌های محیط خارجی بنا باید مورد ارزیابی قرار گیرد و براساس نوع و غلظت آلاینده‌ها اقدامات لازم جهت کاهش خطرات شناسایی شده انجام شود. در صورتی که کاهش خطرات آلاینده‌های مورد بررسی، امکان‌پذیر نباشد، در درجه نخست از نصب آثار باید پرهیز شود. در صورت عدم امکان کاهش آلاینده‌ها از تغییر کاربری خودداری گردد.

۲-۱-۷-۲- آلاینده‌های محیط داخلی

- آلاینده‌های محیط داخلی عبارتند از: اسید استیک (اسید اتانویک)، اسید فرمیک (اسید متانویک)، فرمالدئید (متانال)، گازهای گوگردی و ترکیبات آلی فرار که آثار مخرب آنها با افزایش دما و رطوبت نسبی محیط داخلی، افزایش می‌یابد و در محفظه‌ها و ویتترین‌های نمایش دارای غلظت بیشتری در مقایسه با محیط خارج از محفظه‌ها هستند.
- کلیه مواد و مصالح ساختمانی، اشیای نگهداری شده در مخازن و مبلمان موجود در بخش‌های مختلف موزه‌ها، حتی مصالح مورد استفاده در ویتترین‌های نمایش آثار، باید از نظر میزان آلاینده‌گی مورد ارزیابی قرار گرفته و در صورت وجود آلاینده‌های محیطی نباید مورد استفاده قرار گیرند.
- رنگ‌ها، جلاها و درزگیرها ممکن است پس از اجرا و عمل‌آوری، آلاینده‌هایی با غلظت بالا از خود متصاعد کنند. بنابراین بایستی از قرار دادن آثار فرهنگی- تاریخی در مجاورت سطوح تازه رنگ شده یا پوشیده شده، تا زمانی که گازهای متصاعد شده به زیر آستانه مجاز کاهش یابد، اجتناب شود.
- میزان واکنش آلاینده‌ها با مواد متصاعد شده از آثار فرهنگی- تاریخی، در محیط‌های دارای رطوبت نسبی و دمای بالا بیشتر است. در این شرایط باید کنترل‌های لازم برای خروج مناسب آلاینده‌ها و کاهش غلظت آنها تا مقادیر توصیه شده، صورت گیرد.
- هر گونه تجهیزات و فیلترهایی که اُزن تولید می‌کنند، نباید در مجاورت مجموعه آثار نصب یا به کار برده شود، زیرا اُزن ممکن است برای آثار فرهنگی- تاریخی مضر باشد.
- متصاعد شدن گاز از سطوح و پوشش‌ها ممکن است سال‌ها پس از شروع بهره‌برداری، به ویژه در فضاهایی که به خوبی هواپندی شده و یا دارای تعویض هوای کم هستند، ادامه یابد و خطر ناشی از آن تشدید گردد. بنابراین باید از رنگ‌های صمغی، ژلاتینی، کازئینی و سیلیکاتی، به منظور آجرکاری، بنایی و اجرای عملیات بتنی، به عنوان جایگزین‌های ایمن استفاده کرد.

۲-۱-۸- تهویه

- ساختمان موزه باید دارای تهویه قابل کنترل و هوشمند باشد تا نسبت به تخلیه (تعویض) هوای آلوده و کنترل پارامترهایی که با تغییرات شرایط جوی منجر به افزایش رطوبت نسبی یا دمای فضای داخل موزه می‌شود، اقدام لازم صورت گیرد.

- کلیه فضاهای موزه باید مجهز به یکی از انواع سیستم‌های تهویه، به‌منظور کاهش آلودگی هوا و همچنین محدود کردن تغییرات دما و رطوبت نسبی باشند.
- تهویه باید به گونه‌ای باشد که هوا به طور یکنواخت در تمام نواحی فضا توزیع شود. بنابراین پخش‌کننده‌هایی که برای توزیع یکنواخت هوا به کار می‌روند باید در محل‌های نگهداری آثار به نوعی قرار گیرند که گردش هوای یکنواخت در اطراف قفسه‌های آثار نیز فراهم شود.
- جریان هوا بین وجوه و قسمت‌های پشتی قفسه‌های ثابت و متحرک الزامی است. به همین منظور باید اطمینان حاصل شود که بین کف و پایین‌ترین قفسه، و همچنین بین سقف و لبه‌های بالایی اشیاء نگهداری شده در قفسه فوقانی، فاصله کافی وجود داشته باشد.
- در مواردی که تهویه الکترومکانیکی فراهم نیست، بایستی روش‌ها و سیستم‌های تهویه طبیعی مورد استفاده قرار گیرد. استفاده از تهویه طبیعی، کاهش هزینه‌ها و محدود شدن آسیب‌های زیست‌محیطی مصرف انرژی را به‌همراه دارد.
- در تهویه طبیعی، باید غلظت آلاینده‌های محیط بیرونی مورد توجه و ارزیابی قرار گیرد. به‌طوری که هوای ورودی جهت تهویه دارای دما و/یا رطوبت بیش از حد و در مجاورت منابع آلودگی نباشد.
- برای کاهش میزان آلودگی‌های خارجی، لازم است سیستم تهویه از طریق هوای خارجی مجهز به فیلتراسیون باشد. مصالح مورد استفاده در فیلترها باید به گونه‌ای انتخاب شوند که آسیبی به آثار وارد نگردد.

۲-۱-۸-۱- کنترل مکانیکی محیطی

- کنترل مکانیکی امکان تثبیت میزان گردش هوای سیستم‌های تهویه را، بر اساس بار سرمایی و گرمایی مورد نیاز، فراهم می‌سازد. در این سیستم، به‌منظور جلوگیری از ورود کنترل‌نشده هوا، جریان هوای تازه بایستی از طریق یک سیستم مکانیکی تأمین هوای تازه دارای قابلیت کنترل کامل برای میزان هوا و رطوبت نسبی هوای مورد نیاز صورت گیرد. پیش از استفاده از وسایل مکانیکی، شنا سایی و اصلاح منشأ تولید رطوبت، نفوذ بیش از حد هوا یا ضعف عایق‌های موجود در بنا الزامی است. این تجهیزات باید همیشه آماده به‌کار در مدار قرار داشته باشند. علاوه بر این، انتظارات زیر نیز باید توسط سامانه کنترل مکانیکی برآورده شود:
- هم‌زمان با کنترل شرایط محیطی در موزه، باید اطلاعات (داده‌های) محیطی فضاهای اصلی و فضاهای واسط^۱ ثبت و نمایش داده شوند.
 - برای مجموعه آثار نیازمند شرایط محیطی خاص، در صورت عدم امکان تأمین شرایط مطلوب توسط بنا، می‌توان از دستگاه‌های کنترل مکانیکی مانند تهویه مطبوع، استفاده نمود.
 - پیش از انتخاب سیستم‌های کنترل مکانیکی، لازم است منابع رطوبت، مسیرهای نشت هوا و یا نقاط ضعف عایق‌کاری حرارتی در ساختمان موجود مورد شناسایی قرار گیرد.
 - سیستم‌های برقی حرارتی متحرک، رطوبت‌گیر، بخاری و یا سایر دستگاه‌های الکتریکی، ممکن است خطرانی به‌همراه داشته باشند. استفاده از چنین دستگاه‌هایی به صورت موقت و در مواقع ضروری مجاز است. این دستگاه‌ها باید دارای

^۱ buffered display cases and frames

- تجهیزات ایمنی مناسب برای خاموش شدن در مواقع اضطراری باشند و امکان خاموش شدن آنها در هنگام بسته بودن ساختمان وجود داشته باشد.
- به منظور کاهش آلودگی توسط آفات و کپک‌ها، باید از پوشش گیاهی در داخل فضا و در مجاورت دیوارهای خارجی خودداری شود و نسبت به حذف پوشش‌های گیاهی موجود اقدام گردد.
 - کلیه درزها، ترک‌ها، حفره‌های جدارهای خارجی ساختمان و همچنین محل ورودی سیم‌کشی یا کانال‌های تأسیساتی، باید به منظور جلوگیری از ورود حشرات، نفوذ هوا و گرد و غبار، درزبندی شوند. می‌توان دریچه‌های ورود و خروج هوای سیستم تهویه را با فیلتر یا توری مجهز نمود.
 - کلیه بازشوها باید کاملاً درزبندی گردند و در برابر نفوذ هوا و گرد و غبار حفاظت شوند.
 - لازم است قبل از ورود هرگونه آثار تاریخی به فضای موزه از سلامت اشیاء و عاری بودن از هرگونه آفات اطمینان حاصل شود و تا هنگامی که از عدم آلودگی به حشرات یا قارچ‌ها در اشیای تاریخی، با دفع آفت در صورت لزوم، اطمینان حاصل نشده‌باشد، نباید مجوز ورود به فضای موزه و مخزن صادر شود. بنابراین باید منطقه جداگانه‌ای برای نگهداری موقت امن این اشیاء فراهم شود و اقدامات احتیاطی جهت محدود کردن آلودگی صورت گیرد.
 - اشیای مرطوب هرگز نباید درون انبار خشک قرار گیرند، زیرا شرایط مرطوب موضعی باعث رشد قارچ می‌شود. فضاهایی که دارای دیوارهای سرد یا مرطوب یا دریچه‌های هوای تنظیم نشده هستند نباید برای مخزن و فضای نگهداری مجموعه آثار مورد استفاده قرار گیرند.
 - مناطق نفوذ رطوبت و بخش‌های با عایقکاری حرارتی نامناسب باید شناسایی شود، تا با انجام تعمیرات لازم خطر بروز آسیب‌های ناشی از قارچ و رطوبت مرتفع گردد. در صورتی که نواقص فیزیکی و مکانیکی که منجر به نفوذ رطوبت یا میعان در ساختمان تاریخی می‌شود قابل اصلاح نباشد، مجموعه آثار باید از منطقه‌ای که در معرض خطر است دور نگاه داشته شوند.
 - ایجاد منطقه سردتر در فضای نگهداری اشیاء ممکن است منجر به افزایش رطوبت نسبی شود. این امر ممکن است باعث میعان و تولید رطوبت بیشتر درون مجموعه‌ها شده و منجر به رشد قارچ شود.

۲-۲- الزامات عمومی تأسیسات مکانیکی موزه

- موزه‌ها معمولاً از بخش‌های گالری نمایش آثار، کارگاه، دفاتر اداری و مخازن تشکیل شده‌اند و در برخی موزه‌ها رستوران، کافی شاپ، فروشگاه‌های صنایع دستی و... نیز دیده می‌شود. کنترل دقیق شرایط محیطی از طریق تأسیسات مکانیکی در فضاهای زیر باید به دقت انجام شود:
- محل نمایش آثار تاریخی با نیاز به شرایط محیطی متفاوت و خاص بایستی از محل تردد بازدیدکنندگان جدا شود.
 - مخازن موزه‌ها، که به دلیل شرایط زمانی و یا محدود بودن فضای سالن نمایش جهت ارائه، از آثار و مجموعه‌ها نگهداری می‌کنند و نیازمند کنترل دقیق شرایط محیطی هستند.
 - فضای مرمت مجموعه آثار، که نیازمند کنترل شرایط محیطی هستند.
 - در بناهای تاریخی که به موزه تبدیل می‌شوند، احتمال دارد سیستم‌های تأسیساتی سنتی غیرفعال به منظور تنظیم شرایط محیطی (مانند بادگیر) وجود داشته باشد. در این گونه موارد ضروری است مطالعات علمی لازم به منظور

حداکثر استفاده از سیستم‌های سنتی موجود انجام شده و تا حد امکان از همان امکانات برای تنظیم شرایط محیطی موزه استفاده شود.

۲-۲-۱- مشخصات بار مکانیکی

از آنجایی که موزه‌ها معمولاً دارای ساعت کاری حدود ۸ تا ۱۰ ساعت در روز هستند، بنابراین ساعت کارکرد تهویه مطبوع آنها به ۴۰۰۰ ساعت در سال می‌رسد. بنابراین باید تجهیزاتی برای موزه‌ها انتخاب شود که دارای عمر طولانی و نیازمند تعمیرات بسیار کم باشند. باید توجه داشت که بخش‌های مربوط به نگهداری گنجینه آثار و سالن‌های نمایش که آثار به صورت دائمی در آنها نگهداری می‌شوند باید در تمام مدت شبانه‌روز، دما و رطوبت دائمی و ثابت داشته باشند که شرایط آن در بخش مربوطه ذکر شده است.

۲-۲-۲- تأمین هوای مطلوب

- وجود پارتیشن‌های متعدد و جداکننده‌های موقت فضاها در موزه‌ها می‌تواند موجب بروز اختلال در سیستم تخلیه یا تغذیه هوا شوند. توصیه می‌شود به منظور بهبود جریان هوا بر روی این پارتیشن‌ها دریچه ارتباطی^۱ پیش‌بینی گردد تا هوا بتواند از یکطرف جداکننده به سمت دیگر آن انتقال یابد.
- به منظور کنترل درجه حرارت و رطوبت فضاهای موزه، می‌توان فضاها را به مناطق کوچک‌تر تقسیم نمود. در صورتی که از نظر اقتصادی به صرفه نباشد، می‌توان وسایل کنترل درجه حرارت را در کانال‌های برگشت یا دریچه‌های تخلیه هوا قرار داد.
- بازده فیلترهای هوا در موزه‌ها باید حداقل ۸۵ درصد باشد.
- در صورتی که موزه دارای سالن آمفی تئاتر به منظور برگزاری سخنرانی یا برگزاری رویدادهای خاص باشد، دبی هوای تازه در نظر گرفته شده برای هر نفر باید بین ۱۵ تا ۶۰ cfm باشد.
- در سالن‌های نمایش و گالری‌ها به دلیل راه رفتن افراد بازدیدکننده، باید درجه حرارت داخل فضاها در فصول زمستان و تابستان در پایین‌ترین محدوده ناحیه آسایش انتخاب شود.

۲-۲-۳- ضوابط عمومی طراحی تأسیسات مکانیکی

- استفاده از سیستم‌های گرمایش و سرمایش مبتنی بر هوا^۲ در موزه‌ها، مناسب‌ترین سیستم به شمار می‌رود. لوله‌کشی بخار و آب می‌تواند باعث تخریب کتب خطی و نایاب مجموعه آثار تاریخی و سایر آثار حساس به رطوبت شود.
- هر یک از فضاهای مختلف موزه باید دارای سیستم رفت و برگشت هوای جداگانه‌ای باشند. در سالن‌های نمایش آثار و مخازن موزه باید دقت لازم در طراحی سیستم توزیع هوا صورت گیرد تا در هیچ یک از نقاط، هوا ساکن نماند.
- به منظور پیشگیری از رسوب، خوردگی و رشد مواد آلی در سیستم‌های تهویه مطبوع موزه که می‌تواند تا حدودی عامل ایجاد لجن و جلبک شود، پیشنهاد می‌شود برای همه سیستم‌ها برنامه تصفیه آب در نظر گرفته شود.

^۱ Transfer Grill

^۲ All Air System

- به دلیل مقاومت ذاتی لوله‌های ساخته شده از مس یا آلیاژهای مس در برابر خوردگی و سهولت نصب آنها در تأسیسات تهویه مطبوع، تبرید و آبرسانی، توصیه می‌شود از لوله‌های مسی در تأسیسات مکانیکی موزه‌ها استفاده شود.
- محل قرارگیری دیگ‌ها در موتورخانه باید به گونه‌ای باشد که مشعل آنها نزدیک فضای آزاد باشد تا به آسانی هوای تازه را مکش نماید.
- فواصل دیگ‌ها از یکدیگر باید به گونه‌ای باشد که علاوه بر امکان بازدید، تعمیرات و سرویس‌های لازم، کارکرد همزمان مشعل‌ها در کار یکدیگر اختلال ایجاد نکند. و در هر صورت راه عبور بدون مانع در اطراف دستگاه نباید کمتر از ۵۰ سانتی‌متر باشد.
- از آنجایی که عمر تجهیزات تأسیساتی به ویژه دیگ‌ها کمتر از عمر بنای موزه‌ها می‌باشد، بنابراین بایستی تمهیدات لازم برای تعویض و جابجایی آسان دیگ‌ها و چیلرها که معمولاً دارای ابعاد زیادی هستند، اندیشیده شود.
- توصیه می‌شود دیوار موتورخانه از بتن و کف آن بتن مسلح باشد. علاوه بر آن، دیوارهای آن عایق صوتی، حرارتی و رطوبتی مناسب داشته باشد.

۲-۲-۴- سیستم هوارسانی

مناسب‌ترین روش تأمین آسایش در موزه به دلیل نیاز به کنترل کیفیت هوا، رطوبت، هوای تازه و همچنین جلوگیری از مزاحمت‌های صوتی، استفاده از سیستم هوارسانی یا هواساز است. در سیستم هواساز می‌توان هوای گرم، سرد، مرطوب و یا رطوبت‌گیری شده را به فضاهای مورد نظر ارسال و هوای آلوده را تخلیه نمود. سیستم‌های هوارسانی شامل هواساز، کانال‌ها، دریچه‌ها، دمپرها، اجزای کنترلی و... می‌باشد.

در سیستم هواساز، سرمایش محسوس و نهان^۱ پیش گرمایش^۲ و رطوبت‌زنی^۳ مورد نیاز توسط هوایی که به درون فضای مورد نظر وارد می‌شوند، تأمین می‌گردد. بنابراین نیازی نیست که در فضاهای مختلف موزه سرمایش و رطوبت‌زنی اضافی صورت گیرد. تأمین گرمایش نیز توسط همین هوا انجام می‌شود. این سیستم‌ها به دو گروه یک کانالی^۴ و دو کانالی^۵ تقسیم می‌شوند.

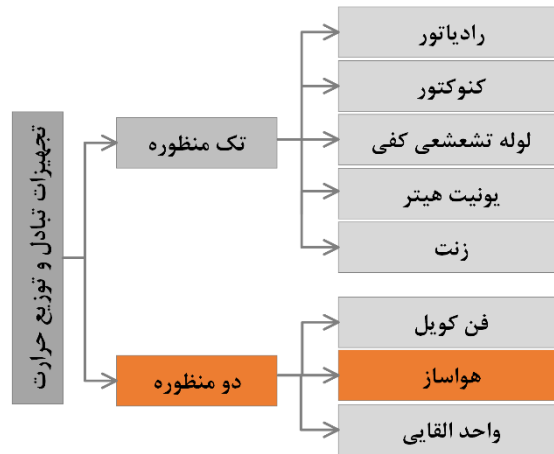
^۱ Sensible & Latent Cooling

^۲ Preheating

^۳ Humidification

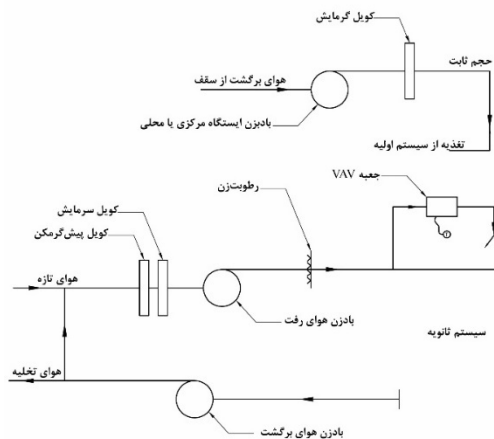
^۴ Single Duct

^۵ Dual- Duct



شکل ۲-۵: انواع تجهیزات تبادل و توزیع حرارت

توصیه می‌شود از سیستم دو کانالی به دلیل اینکه امکان کنترل مجزای فضاهای مختلف موزه را دارد استفاده شود. در این سیستم کویل‌های سرمایی و گرمایی در مسیر جریان هوا نصب می‌شوند و می‌توانند دارای کانال مجزا برای توزیع هوای سرد و توزیع هوای گرم باشند که در تجهیزات پایانه با یکدیگر مخلوط شوند. همچنین دارای یک کانال مجزا برای هر فضا باشند که در آن مخلوط هوای سرد و گرم با درجه حرارت لازم به درون آن محیط وارد خواهد شد.



شکل ۲-۶: سیستم کانال دوگانه

- نصب تجهیزات اصلی در یک اتاق مرکزی، امکان تعمیر و نگهداری در فضاهایی که افراد در آنها حضور ندارند را فراهم می‌سازد.
- دور بودن تجهیزات الکتریکی، لوله کشی، سیم کشی، فیلترها و تجهیزات مولد صدا و ارتعاش از فضاهای نمایش آثار که مردم حضور دارند، موجب کاهش اثرات زیان بار فرایند سرویس‌ها بر مجموعه آثار و بازدیدکنندگان می‌شود.
- در این سیستم می‌توان از هوای تازه برای سرمایش مکانیکی استفاده کرد.
- لازم است فضای کافی برای شفت‌های عمودی^۱ که از درون آنها کانال‌های هوا عبور می‌کند، تعبیه شود.
- با توجه به اینکه کانال رفت می‌تواند حرارت به محیط اطراف دفع یا از آن جذب کند، بنابراین به منظور صرفه‌جویی در مصرف انرژی لازم است کانال‌های رفت عایق شوند.

^۱ Vertical Shaft

- با توجه به ایجاد صدا در فضاهای نزدیک به دریچه‌های مکش هوای تازه و تخلیه فشار، بایستی تمهیدات لازم برای کاهش صدای ایجاد شده و عایق کاری صوتی لازم انجام شود.
- با توجه به بار سرمایشی و گرمایشی هر فضا با توجه به کاربری فضاهای مختلف موزه و تجهیزات جانبی مورد نیاز بر روی هواساز (انواع فیلترها و رطوبت گیری و...) ابعاد هواساز می‌تواند متفاوت باشد. در صورت استفاده از تجهیزات جانبی (فیلتر و...) حدود ۴۰ درصد به طول دستگاه هواساز اضافه خواهد شد و سطح اتاقک هواساز نیز تقریباً سه برابر سطح استقرار هواساز اضافه می‌شود.
- مقدار بار سرمایشی^۱، بار گرمایشی، گرمای محسوس اتاق، جریان هوا و نرخ تعویض فضاهای موزه باید مطابق جدول ۹-۲ باشد:

جدول ۹-۲: بار سرمایشی، بار گرمایشی، گرمای محسوس اتاق، جریان هوا و نرخ تعویض فضاهای موزه (ابراهیمی ناغانی، ۱۳۹۷)

نرخ تعویض هوا	جریان هوا	گرمای محسوس اتاق	بار سرمایشی		بار گرمایشی	کاربری
			Btuh/sq.ft	Ton/sq.ft		
AC/hr	CFM/sq.ft	Btuh/sq.ft	Btuh/sq.ft	Ton/sq.ft	Btuh/sq.ft	موزه و کتابخانه
۸-۱۲			۳۴-۴۸	۲۵۰-۳۵۰	۲۰-۶۰	

- به منظور انتخاب دستگاه‌های هواساز در موزه‌ها باید موارد زیر مورد توجه قرار گیرد:
- بارهای سرمایی و گرمایی کلی ساختمان موزه (در صورتی که در یک ساختمان بیش از یک هواساز مورد استفاده قرار گیرد، باید سهم هر هواساز از بارهای سرمایی و گرمایی کلی مشخص شود)
 - حجم هوایی که در واحد زمان از هواساز عبور می‌کند باید مشخص باشد.
 - افت فشار استاتیکی طولانی‌ترین مسیر کانال از طریق روابط موجود در مکانیک سیالات محاسبه گردد.
 - با داشتن اطلاعات فوق و مراجعه به کاتالوگ کارخانه سازنده دستگاه می‌توان سایر مشخصات دستگاه را شامل موارد زیر به دست آورد:
 - مدل دستگاه
 - نوع فیلترها
 - ظرفیت حرارتی کویل پیش گرم کن و آگاهی از اینکه با بخار آب یا با آب داغ گرم می‌شود.
 - ظرفیت حرارتی کویل گرم کننده و آگاهی از اینکه با بخار آب یا با آب داغ گرم می‌شود.
 - ظرفیت رطوبت زن
 - قدرت موتور بادزن (فن)
- به منظور محاسبه ابعاد تقریبی هواساز تک منطقه‌ای عمودی و افقی می‌توان از جدول ۲-۱۰ استفاده نمود:

^۱ بار سرمایشی بیانگر نیاز فضا به سرمایش و توانایی مورد نیاز دستگاه‌های سرمایشی برای برطرف کردن این نیاز است.

- تن Ton در علم تهویه مطبوع ربطی به واحد وزن یا هزار کیلوگرم ندارد بلکه یکی از واحدهای اندازه‌گیری بار سرمایشی است.
- CFM مخفف عبارت Cubic foot per minute یا فوت مکعب در دقیقه است. این واحد در جداول تهویه مطبوع به معنای آهنگ جریان هوای مورد نیاز برای تهویه یک فضا می‌باشد.
- نرخ تعویض هوا نشان دهنده تعداد دفعات تعویض هوا (یعنی دفعاتی که هوای موجود در اتاق کاملاً تخلیه شده و هوای تازه ورودی از بیرون جایگزین آن می‌گردد). در هر ساعت است که با نماد AC/hr نمایش داده می‌شود.

جدول ۲-۱۰: ابعاد تقریبی هواسازهای افقی و عمودی (ابراهیمی ناغانی، ۱۳۹۷)

ابعاد تقریبی هواساز تک منطقه‌ای افقی				
ظرفیت هوادهی / $(cfm)^{m^3}$ <i>min</i>	طول (متر)	عرض (متر)	ارتفاع (متر)	مساحت اتاق هواساز (m^2)
(۳۰۰۰)۸۵	۲	۱/۲	۰/۹	۱۴
(۵۰۰۰)۱۴۲	۲/۳	۱/۵	۰/۹۵	۱۸
(۷۰۰۰)۱۹۸	۲/۵	۱/۷	۱	۲۱
(۱۰۰۰۰)۲۸۳	۲/۷	۲	۱/۳	۲۳
(۱۲۰۰۰)۳۴۰	۲/۹	۲	۱/۷	۲۴
(۱۵۰۰۰)۴۲۵	۳	۲/۴	۱/۸	۲۷
(۲۰۰۰۰)۵۶۶	۳/۵	۲/۸	۱/۸	۳۰
ابعاد تقریبی هواساز تک منطقه‌ای عمودی				
ظرفیت هوادهی / $(cfm)^{m^3}$ <i>min</i>	طول (متر)	عرض (متر)	ارتفاع (متر)	مساحت اتاق هواساز (m^2)
(۳۰۰۰)۸۵	۱	۱/۲	۱/۷	۱۱
(۵۰۰۰)۱۴۲	۱	۱/۵	۱/۹	۱۳
(۷۰۰۰)۱۹۸	۱/۲	۱/۷	۱/۲	۱۵
(۱۰۰۰۰)۲۸۳	۱/۳	۲	۲/۴	۱۷
(۱۲۰۰۰)۳۴۰	۱/۳	۲	۲/۷	۱۷
(۱۵۰۰۰)۴۲۵	۱/۵	۲/۴	۳	۱۹
(۲۰۰۰۰)۵۶۶	۱/۷	۲/۸	۳/۲	۲۱

- طراحی کانال، انتخاب هواساز و بادزن آن و ... باید براساس صرفه‌جویی در مصرف انرژی صورت گیرد.
- دریچه‌های هوای ورودی به موزه نباید در محلی قرار گیرد که احتمال ورود آلاینده‌ها به داخل فضا باشد. این دریچه‌ها باید از دریچه تخلیه هوای آلوده از قبیل تخلیه هوا، دودکش، هواکش فاضلاب و مانند آنها حداقل ۳ متر فاصله افقی داشته باشد. مگر آنکه دریچه‌های تخلیه هوا حداقل در تراز ۱ متر بالاتر از دریچه‌های هوای دریافتی قرار گیرد.
- دریچه‌های هوای دریافتی از بیرون ساختمان موزه باید حداقل ۳ متر از معابر عمومی (خیابان، کوچه، پارکینگ و...) فاصله افقی داشته باشد و حداقل ۳ متر از کف معبر بالاتر باشند. این دریچه‌ها باید با توری سیمی مشبک مقاوم در برابر خوردگی و زنگ زدگی حفاظت شود.
- دریچه‌های خروج هوا به صورت مکانیکی در خارج از ساختمان موزه باید در موقعیتی قرار گیرد که سر و صدای آن ایجاد مزاحمت نکند.
- اتاق هواساز موزه باید حتی‌الامکان نزدیک فضای مورد تهویه باشد تا علاوه بر کاهش طول کانال کشی، از اتلاف انرژی نیز جلوگیری شود.
- اتاق هواساز موزه بایستی حداقل دارای یک دیوار خارجی باشد تا امکان تأمین هوای تازه فراهم شود. در صورت مجهز بودن هواساز به سنسور دما و رطوبت هوای بیرون، بایستی امکان نصب این سنسورها در فضای بیرون و ارتباط آنها به هواساز وجود داشته باشد.

۲-۲-۵- الزامات لوله‌کشی

لوله‌های مورد استفاده در لوله‌کشی‌های مختلف از انواع مختلف فولادی، مسی، گالوانیزه و پلیمری است که بسته به شرایط استفاده دارای ضوابط مربوط به خود هستند که باید مطابق استانداردهای BS, ASTM, DIN انتخاب و مورد استفاده قرار گیرند.

در انتخاب لوله برای سیستم‌های لوله‌کشی مختلف در موزه‌ها بایستی عوامل متعددی مورد توجه قرار گیرند:

- الزامات و قوانین و مقررات ملی و محلی
- نوع سیال عامل
- دما و فشار سیال عامل
- نوع محیط محل نصب
- هزینه خرید و اجرا
- کلیه لوله‌های گرمایش و سرمایش و آب گرم مصرفی باید عایق‌کاری شوند. ضخامت عایق‌ها بستگی به دمای سیال، نوع عایق و قطر لوله و دمای محیط دارد.
- عملیات عایق‌کاری (شامل چسب، لاستیک، پوشش، عایق پیچی و...) بایستی مطابق با NFPA255, UL728,ASHRAE 90B,90A انجام شود.
- لوله‌کشی‌ها باید صاف، مستقیم و تا حد امکان در خطوط موازی با دیوارها، سقف و کف‌ها نصب شوند.
- کلیه لوله‌کشی‌های موزه باید به گونه‌ای انجام شود که در برابر حرکت‌های ناشی از زلزله انعطاف‌پذیری خود را حفظ کنند. بنابراین حرکت‌ها را می‌توان با خم‌های U شکل (نعل اسبی) و Z شکل یا دو خم یا حلقه که فاقد تمرکز تنش‌های موضعی باشند و در صورت بروز آسیب، شکست موضعی رخ ندهد، در نظر گرفت.
- جنس عایق و روکش آن باید برای کار در دمای سیستم لوله‌کشی و شرایط محل قرارگیری موزه مناسب باشد.
- در آزمایشگاه و کارگاه مرمت اشیاء فرهنگی تاریخی به دلیل وجود مواد شیمیایی خاص لازم است لوله‌ها از نوع مقاوم در برابر خوردگی و مواد شیمیایی باشند.

۲-۳- الزامات عمومی تأسیسات الکتریکی^۱ و حفاظت امنیتی موزه

موضوع امنیت فضای موزه بسیار اهمیت دارد و از ابتدای طراحی و برنامه‌ریزی باید مد نظر قرار گیرد. با توجه به اینکه فضای موزه برای دسترسی و استفاده طیف متنوعی از بازدیدکنندگان، پژوهشگران، کارمندان و نیروهای حفاظت فیزیکی طراحی می‌شود، لازم است در آغاز فرآیند طراحی موزه، منطقه‌بندی لازم با توجه به ملزومات امنیتی مد نظر قرار گرفته و امکان دسترسی به فضاهای امن مانند مخزن صرفاً برای گروه محدودی از افراد (در صورت ضرورت دسترسی کنترل شده پژوهشگران) امکان‌پذیر باشد. در این زمینه لازم است علاوه بر منطقه‌بندی فضاها از نظر میزان امنیت و حفاظت، به رده‌بندی افراد و شرایط دسترسی آنها به فضاهای موزه نیز توجه شود. اصولاً برای حفاظت از آثار میراث فرهنگی-تاریخی در مقابل حوادث طبیعی، صنعتی و انسانی موارد زیر باید مورد نظر باشد:

^۱ علاوه بر موارد ذکر شده در این بخش، لازم است به «دستورالعمل ایمنی و حفاظت در موزه‌ها» و «دستورالعمل مقدماتی ایمنی برق و حفاظت الکترونیک در موزه‌ها، کاخ موزه‌ها و مخازن اشیاء فرهنگی-تاریخی» تهیه شده توسط وزارت میراث فرهنگی، گردشگری و صنایع دستی که از طریق آدرس زیر قابل دسترس است، رجوع شود: <http://gomchto.ir>

- داشتن نیروی انسانی آموزش دیده کافی.
 - داشتن حفاظت مکانیکی و فیزیکی لازم و کافی مانند موانع، درب و پنجره تقویت شده با قفل‌های مطمئن
 - استفاده از ویتترین‌های مستحکم و مجهز به سیستم‌های حفاظتی
 - داشتن سیستم‌های تأمین و توزیع برق و نحوه مصرف مطمئن و ایمن بسیار حائز اهمیت است؛ چراکه بیشترین آتش سوزی‌ها در ساختمان‌ها ممکن است ناشی از این بخش باشد.
 - داشتن سیستم اعلام حریق مناسب و استاندارد و اطفاء حریق متناسب با بنا و اشیاء.^۱
 - داشتن سیستم‌های کنترل تردد غیر مجاز (مانند سنسورهای حساس به گرما، ماوراءصوت، مایکروویو، مادون قرمز و لیزری و همچنین کابل‌های ویژه تشخیص حرکت برای افراد متفرقه و کنترل تردد کارکنان و مسئولان قسمت‌ها با قابلیت برنامه‌ریزی در بخش‌های بیرونی و درونی موزه‌ها، گنجینه‌ها و کاخ موزه‌ها). البته سیستم‌ها باید به گونه ای طراحی شوند که هشدارهای کاذب که موجب بی اعتبار شدن آنها می‌شود تا حد امکان ایجاد نگردد.
 - داشتن سیستم‌های ضد سرقت مانند سیستم‌های حساس به صدای برش و شکست شیشه و سنسورهای مربوط به باز و بسته شدن درب‌ها، داشتن شناسه‌های ویژه اشیاء برای کنترل جابجایی
 - سیستم‌های کنترل رطوبت، دما، نشت آب و گاز که ابزار حفاظتی می باشند.
 - سیستم مداربسته هوشمند که علاوه بر پوشش تصویری، تغییرات و حرکت‌ها را در محیط، در زمان‌ها و مکان‌های تعریف شده نشان می‌دهد.
- علاوه بر اقداماتی که لازم است در طراحی موزه لحاظ شود، بخشی از تأسیسات الکتریکی موزه نیز در راستای حفاظت و امنیت مورد استفاده قرار می‌گیرند. لذا پس از معرفی اقدامات کلی مربوط به حفاظت، مشخصات تأسیسات الکتریکی ارائه می‌شود. با توجه به پیشرفت و تحول سریع در فن‌آوری الکتریکی و امنیتی، استفاده از فن‌آوری روز در این سیستم‌ها ضروری است.
- موزه‌ها باید در برابر سرقت، حملات تروریستی و سایر اقدامات مجرمانه و نیز اختلالات ناشی از عدم تجربه و یا بی‌دقتی افراد محافظت گردد. همچنین باید به سیستم زنگ خطر متصل به مراکز پلیس مجهز شوند.
 - در موزه‌ها باید سلسله مراتب امنیتی (فضاها و دسترسی) برای تمامی کاربران اعم از کارمندان، بازدیدکنندگان و کارگران در نظر گرفته شود.
 - در صورت وجود محوطه باز در اطراف موزه، لازم است از طریق تمهیدات امنیتی مؤثر و با رعایت ضوابط میراث فرهنگی، دسترسی افراد به ساختمان و امکان پنهان شدن در محوطه موزه را کاهش داد.
 - به منظور حفظ امنیت موزه، لازم است از سیستم‌های الکترونیک مانند سیستم اعلام تردد و نظارت تصویری استفاده شود. جزئیات و مشخصات فنی لازم در بخش مربوطه معرفی شده‌است.
 - لازم است برای حفظ امنیت موزه از نیروهای حفاظت فیزیکی و حراست استفاده شود.
 - به منظور به حداقل رساندن دسترسی‌های غیرضروری به ساختمان، ارائه خدمات به موزه باید به گونه‌ای برنامه‌ریزی شود که در هر بخش، به صورت مستقل و کنترل شده ارائه گردد.

^۱ به ضوابط محافظت در برابر آتش در موزه‌ها (ضابطه شماره ۸۵۷) رجوع شود.

- توصیه می‌شود دستگاه‌های تهویه هوا، گرمایش، برق، تأمین آب یا زهکشی، از جمله لوله‌های زهکشی آب باران در خارج از گالری‌های نمایش تعبیه شوند تا از ورود افراد متفرقه، حیوانات و حشرات به این مناطق جلوگیری به عمل آید.
- درهای ورودی اصلی و اجزا و اتصالات آنها در ساختمان موزه باید به نحوی ساخته شود تا در مقابل ورود غیرمجاز مقاومت کند. تعیین میزان مقاومت آنها به میزان حساسیت و اهمیت آثاری که در موزه نگهداری می‌شود، بستگی دارد.
- به منظور حفظ ایمنی موزه لازم است درهای ورودی سالن‌های نمایش ضد گلوله و منطبق با مشخصات استاندارد^۱ برای موزه طراحی شده و همچنین در اصلی مخزن از نوع گاوصندوقی بوده و درهای بعدی آن (بعد از عبور از در گاوصندوقی) از نوع ضدحریق^۲ و ضدسرقت انتخاب و نصب شوند.
- مسیرهای دسترسی به موزه مانند بازشوهای افقی و قائم، و نیز کانال‌های تهویه باید به گونه‌ای طراحی شوند که امکان ورود افراد غیرمجاز از طریق آنها به ساختمان موزه وجود نداشته باشد و تنها امکان عبور و ورود کارکنان تعمیر و نگهداری جهت بازرسی وجود داشته باشد.
- درها باید هوشمندسازی شده و در آتش‌سوزی خود به خود بسته شوند^۳.
- به منظور حفاظت فیزیکی درها، می‌توان از حفاظ‌های فلزی (آلومینیومی، برنجی و مانند آن) استفاده کرد.
- در مکان‌هایی که خطر وقوع صاعقه وجود دارد، نصب صاعقه‌گیر برای ساختمان موزه و مخزن ضروری است.

۲-۳-۱- ملاحظات طراحی تأسیسات الکتریکی

۲-۳-۱-۱- تابلوهای برق فشار ضعیف

- تابلوهای برق فشار ضعیف، عبارتند از: تابلوی اصلی برق شهر، تابلوی ژنراتور چنج‌آور^۴، تابلوی خروجی UPS، تابلوهای فرعی توزیع برق، تابلوهای روشنایی و دیگر تابلوهای فرعی.
- در طراحی، ساخت و سیم‌کشی، تعیین مشخصات و جایابی تجهیزات داخل تابلوهای برق، رعایت ضوابط و دستورالعمل‌های نشریه‌های شماره ۱-۱۱۰ و ۲-۱۱۰ دفتر نظام فنی اجرایی معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور تحت عناوین «تأسیسات برقی فشار ضعیف و فشار متوسط» و «تأسیسات برقی جریان ضعیف» الزامی است.^۵
 - کلیه تابلوهای بیرونی باید دارای درجه حفاظت IP54 مطابق با آیین‌نامه IEC529 باشند.
 - رنگ‌آمیزی تابلو برق باید به صورت الکترواستاتیک (پودری) باید انجام گیرد.
 - در تابلوهای ایستاده، ستون‌ها باید از ورق روغنی St12 به ضخامت ۲/۵ میلی‌متر و در جلو از ورق روغنی به ضخامت ۲ میلی‌متر و سایر درها و صفحات رویند و مونتاژ از ورق روغنی به ضخامت ۱/۵ میلی‌متر باشد.

^۱ به ضوابط وزارت میراث فرهنگی که از طریق آدرس زیر قابل دسترس است، رجوع شود: <http://gomchto.ir>

^۲ در مورد مسائل مربوط به حریق به ضابطه شماره ۸۵۷ سازمان برنامه و بودجه کشور با عنوان "ضوابط محافظت در برابر آتش در موزه‌ها" مراجعه شود.

^۳ به "ضوابط محافظت در برابر آتش در موزه‌ها" (ضابطه شماره ۸۵۷) رجوع شود.

^۴ تابلو برق چنج‌آور (change over)، تابلو برقی است که بتواند به‌صورت اتوماتیک بین دو ورودی برق اصلی و ژنراتور جابجایی ایجاد کند.

^۵ به فهرست منابع مراجعه شود.

- کلیه تجهیزات داخل تابلو اعم از سیم‌های بکار رفته و فیوزها باید غیر خودسوز و مقاوم در برابر حریق باشند.
- تابلوهای ایستاده بایستی دارای قفل برای درهای اصلی و درهای فرعی باشند.
- تابلوهای برق باید دارای قفل سوئیچی باشند.
- تابلوهای برق باید در فضای مجزا همانند اتاق برق قرار گرفته و تابلوهای فرعی نیز حتی‌الامکان دور از دسترس بازدیدکنندگان قرار گرفته شوند.
- برق ورودی UPS از طریق یک تابلو Bypass^۱ تأمین شود تا در زمان تعمیر UPS برق سیستم‌ها به صورت مستقیم از برق ورودی بنا تأمین گردد.
- توصیه می‌شود تابلو Bypass در کنار UPS قرار گیرد.

۲-۱-۳-۲- سیم‌کشی و کلید و پریز^۲

- بناهای تاریخی شاخص، گالری‌ها و مخازن می‌بایست از ایمنی و امنیت ویژه برخوردار باشند. برای برق‌رسانی به فضاهای با حساسیت بالا مانند مخازن، گالری‌ها، سالن‌های اجتماعات و همچنین در تابلوها و... از سیم و کابل‌های مقاوم در مقابل حریق با دود کم و بدون هالوژن^۳ استفاده شود و سایر اجزاء با رعایت استاندارد، از تولیدات با کیفیت و دوام مناسب انتخاب گردد. همچنین در محوطه‌ها و مسیرهایی که خطر وجود حیوانات موذی و جونده وجود دارد لازم است از کابل‌های مسلح و دارای نوارهایی از فولاد و غلاف‌های سربی که مقاوم در برابر ضربه، فشار و نفوذ رطوبت هستند استفاده گردد.
- کلیه سیم‌کشی‌های داخلی ساختمان موزه، اعم از روکار و یا توکار، باید در داخل لوله‌های مخصوص برق یا مجاری ویژه این کار (ترانکینگ‌ها) متناسب با شرایط محیطی و مطابق با ضوابط نشریه‌های شماره ۱-۱۱۰ و ۲-۱۱۰ دفتر نظام فنی اجرایی معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور تحت عنوان «تأسیسات برقی فشار ضعیف و فشار متوسط» و «تأسیسات برقی جریان ضعیف» و استاندارد ملی شماره ۱۹۳۷ یا استاندارد IEC 60364 انجام شود.
- کلیه سیم‌کشی‌های مرتبط با سیستم هشدار اضطراری، اعلام حریق و روشنایی اضطراری باید در مقابل حریق از مقاومت کافی برخوردار باشند^۴.
- استفاده از لامپ‌های هالوژن جهت روشنایی اضطراری (روشنایی ایمنی)، مجاز نیست.
- تابلوهای توزیع برق باید خارج از گالری و مخزن باشند.
- برای انشعاب‌ها، خم‌ها، سه یا چهارراه‌ها و مانند آنها باید از وسایل و متعلقات استاندارد و مخصوص بر اساس نوع لوله و یا مجرا استفاده شود.

^۱ هنگامی که یو پی اس در موقعیت اضافه بار قرار می‌گیرد و قادر به تغذیه مصرف کننده نیست و یا اینکه ups نیاز به تعمیرات دارد و از مدار خارج می‌گردد ، باید مسیری وجود داشته باشد تا بار، از طریق آن ، به شبکه برق متصل گردد. به چنین مسیری در اصطلاح bypass گفته می‌شود. در upsها یک کلید به صورت دستی طراحی می‌کنند که از بیرون میتوان به آن فرمان bypass دهد. این کلید دستی بیشتر برای مواقعی که نیاز داریم تا دستگاه یوپی اس را به طور کامل از مدار خارج کنیم (جهت انجام تعمیرات ، تعویض دستگاه ، سرویس و نگهداری و...) به کار می‌رود و معمولاً در مواقعی که یو پی اس با خطا یا اضافه بار روبه رو می‌شود به صورت خودکار bypass می‌شود.

^۲ در مورد مسائل مربوط به حریق به ضابطه شماره ۸۵۷ سازمان برنامه و بودجه کشور با عنوان "ضوابط محافظت در برابر آتش در موزه‌ها" مراجعه شود.

^۳ Low Smoke Halogen Free (LSHF), Low Smoke Free of Halogen (LSFOH), Low Smoke Zero Halogen (LSZH) or (LSOH)

^۴ به ضوابط محافظت در برابر آتش در موزه‌ها (ضابطه شماره ۸۵۷) رجوع شود.

- سیستم‌های زیر باید توسط لوله‌های جداگانه و متفاوت در کانال (duct) انجام پذیرد:
 - الف) سیستم برق‌رسانی به پریزهای عمومی
 - ب) سیستم برق‌رسانی به پریزهای اضطراری
 - پ) سیستم برق‌رسانی به سیستم‌های گرمایش و سرمایش
 - ت) سیستم روشنایی برق متناوب
 - ث) سیستم اضطراری - برق متناوب
 - ج) سیستم اضطراری - برق مستقیم
 - چ) سیستم تلفن و دورنگار (فکس)
 - ح) سیستم هشدار
 - خ) سیستم فراخوان (پیچینگ)
 - د) سیستم دوربین مدار بسته
 - ذ) تشخیص و هشدار حریق و نشت گاز
 - ر) سیستم صوتی
 - ز) سیستم کنترل تأسیسات مکانیکی از قبیل تهویه مطبوع، آسانسور و غیره
 - ژ) سیستم شبکه رایانه
 - س) شبکه BMS و شبکه مدیریت انرژی
- حداقل فاصله بین لوله‌های برق و سایر لوله‌های تأسیساتی از قبیل آب، بخار، گاز و مانند آن باید ۱۵ سانتی‌متر باشد.
- طبق ضوابط مندرج در استاندارد ملی شماره ۱۴۲۷۹ کلیه کابل‌های داده باید ضدحریق باشند. همچنین کلیه کابل‌ها باید دارای شیلد یا فویل یا هر دو باشند و جهت جلوگیری از بارهای اضافی و مخرب بر روی سامانه برقی، لازم است سامانه زمین در نزدیک ترین محل به اتاق سرور ایجاد شود.
- انتخاب نوع سیم‌کشی و طرز نصب آن باید با توجه به ماهیت محل، نوع و محل دیوارها و سایر قسمت‌های حاوی سیم‌کشی، امکان دسترسی افراد و تنش‌های مکانیکی که ممکن است در جریان نصب یا بهره‌برداری به وجود بیاید، انجام شود.
- سیستم سیم‌کشی باید به نحوی انتخاب شود که برای بیشترین دمای محیط مناسب بوده و از دمای حداکثری طبق ضوابط مندرج در نشریه‌های شماره ۱-۱۱۰ و ۲-۱۱۰ دفتر نظام فنی اجرایی معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور تحت عناوین «تأسیسات برقی فشار ضعیف و فشار متوسط» و «تأسیسات برقی جریان ضعیف» یا استاندارد IEC 60364 تجاوز نکند.
- برای تعیین قابلیت بار مجاز و سطح مقطع کابل‌ها باید از جداول استاندارد ملی شماره ۱۹۳۶ و یا استاندارد IEC 60364-5-52 استفاده شود.
- با توجه به سیم یا کابل مورد استفاده و مشروط بر آن که اثرات خارجی در استانداردهای آن‌ها منظور شده باشد، می‌توان بر اساس استاندارد IEC 60364-5-52 و نشریه‌های شماره ۱-۱۱۰ و ۲-۱۱۰ دفتر نظام فنی اجرایی معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور تحت عناوین «تأسیسات برقی فشار ضعیف و فشار متوسط» و «تأسیسات برقی جریان ضعیف» جدول ۲-۱۱ را برای تعیین روش نصب سیستم سیم‌کشی ملاک قرار داد.

جدول ۲- ۱۱: انتخاب سیستم سیم‌کشی

روش نصب								سیم‌ها و کابل‌ها	
سیم مهار	شیکه هوایی	نردبان کابل سینی کابل	داکت کابل	ترانکینگها	روکار (با استفاده از بست)	لوله	بدون بست	چندسیمه	کابل‌های غلاف‌دار (شامل زره‌دار و عایق‌دار معدنی)
-	+	-	-	-	-	-	-		
-	+	-	+	+	-	+	-		سیم‌های عایق‌دار
+	0	+	+	+	+	+	+		
+	0	+	+	+	+	+	0	تک‌سیمه	
+ = مجاز 0 = غیرقابل اعمال، یا معمولاً در عمل به کار نمی‌رود. - = غیرمجاز									

- سیم نول هر مدار باید به‌طور مجزا تعبیه شده و استفاده از یک نول مشترک برای مدارهای مختلف مجاز نیست.
- سیم نول باید به‌طور جداگانه کشیده شود و به کاربردن هادی حفاظتی به منظور اتصال زمین (Earthing) به‌جای سیم نول، مجاز نیست.
- حتی‌الامکان از قرار دادن کلیدها و پریزها در فضاهای عمومی موزه خودداری شود. در صورت قرار دادن پریز در فضای عمومی نظیر تالارها و سالن‌های همایش، می‌بایست از پریزهای دارای حفاظت و دارای قفل ایمنی طبق ضوابط نشریه‌های شماره ۱-۱۱۰ و ۲-۱۱۰ دفتر نظام فنی اجرایی معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور تحت عناوین «تأسیسات برقی فشار ضعیف و فشار متوسط» و «تأسیسات برقی جریان ضعیف» استفاده شود.
- جهت انتخاب کلیدها و پریزها و نحوه اتصالات و سیم‌کشی آن‌ها باید از ضوابط مندرج در نشریه‌های شماره ۱-۱۱۰ و ۲-۱۱۰ دفتر نظام فنی اجرایی معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور تحت عناوین «تأسیسات برقی فشار ضعیف و فشار متوسط» و «تأسیسات برقی جریان ضعیف» یا استاندارد IEC 60364 استفاده شود.

۲-۳-۲- الزامات هوشمندسازی سیستم‌های امنیتی جهت نظارت بر محیط موزه

حراست و حفاظت از اشیاء موزه مهم‌ترین وظیفه کارکنان موزه است. بنابراین سیستم امنیت موزه باید به‌گونه‌ای طراحی شود که افراد (کارکنان و بازدیدکنندگان) و اشیاء را از هرگونه خطر قابل پیش‌بینی محافظت کند. باید از اشیاء در کلیه مراحل نگهداری، نمایش و یا انتقال محافظت شود. لازم به ذکر است که با توجه به ضرورت بازرسی منظم و دوره‌ای و تعمیرات سیستم‌های امنیتی هوشمند، لازم است حفاظت فیزیکی و مکانیکی موزه نیز تقویت شود که در صورت خرابی سیستم‌های الکترونیکی مانع از بروز مشکلات امنیتی شوند.

۲-۳-۲-۱- سامانه هشدار

- سیستم هشدار باید بدون وقفه و به‌طور ۲۴ ساعته در هفت روز هفته فعال باشد.

- طبق استاندارد ملی شماره ۱۴۲۷۹- توصیه می شود قسمت سالن‌ها و راهروها به حسگرهای دو خاصیت (حرکتی و گرمایی) مجهز شوند و دارای حافظه ثبت وقایع بوده و در ساعات غیر اداری و در زمان استراحت تور نگهبانی^۱ مسلح شوند.
- توصیه می شود کلیه مکان‌های مهم و استراتژیک درون ساختمان موزه به حسگرهای حساس به حرکت مجهز باشند تا بتوان از طریق آن هرگونه جابجایی غیر مجاز افراد را در محدوده ساختمان تشخیص داد.
- سیستم هشدار باید در اتاق پایش برای هر فضا به‌طور مشخص، آماده هشدار باشد.
- سامانه کمک اضطراری برای حراست مرکزی و کارکنان باید به‌صورت ۲۴ ساعته فعال بوده و درخواست کمک اضطراری باید بلافاصله به صورت خودکار به مرکز پلیس ارسال شود.
- برق سامانه هشدار باید توسط تابلو UPS تأمین شود.
- ارتباط بین دستگاه هشداردهنده و مراجع امنیتی خارج از موزه (پلیس، حراست مرکزی، آتش‌نشانی و...) باید کاملاً فراهم شود و لازم است بیش از یک شیوه ارتباطی جهت پشتیبانی پیش‌بینی شود.
- کلیه درهایی که به سمت بیرون ساختمان باز می‌شوند، باید به کلیدهای مغناطیسی مجهز باشند تا هرگونه باز شدن غیرمجاز درها قابل مشاهده باشد. اتصالات کلیدها باید درون درها به صورت مخفیانه در نظر گرفته شوند.
- کلیه درها و پنجره‌های شیشه‌ای که به سمت بیرون باز می‌شوند، باید به حسگرهای شکست شیشه مجهز باشند تا در صورت شکسته شدن، فرمان هشدار بدهند. همچنین می‌توان از حسگرهای حساس به حرکت نیز استفاده کرد.
- توصیه می‌شود، از هر دو نوع حسگر حساس به شکست و حرکت که به‌صورت ۲۴ ساعته فعال باشند، استفاده شود.
- به کارگیری حسگرهای لرزشی برای محافظت از کف و دیوارها توصیه می‌شود.
- درهای مخزن موزه باید همواره قفل باشد و سیستم هشدار در صورت عدم وجود افراد در مخزن باید همواره فعال باشد.
- کلیه درهای مخزن، باید مجهز به کلیدهای مغناطیسی بوده و دیوارهای داخلی مخزن باید مجهز به حسگرهای حساس به ضربه باشد تا در صورت هرگونه تخریب دیوار، فرمان هشدار صادر شود.
- توصیه می شود کلیه مسیرها و کانال‌های ورودی مخازن به حسگرهای حساس به حرکت یا حسگرهای مشابه آن مجهز شوند.
- کلیه هشدارها باید به‌صورت دیداری و شنیداری باشند و در محل حادثه نیز شنیده و مشاهده شوند.
- به جز نیروهای امدادی و اشخاص مسئول که از قبل تعیین شده اند، هیچ‌کس نباید قادر به خاموش کردن سیستم هشدار باشد و صدای هشدار باید قابلیت فعال بودن به مدت پنج دقیقه را داشته باشد.
- در کلیه نقاط کلیدی از جمله اتاق پایش و اتاق نگهبانی باید کلید (شستی) اضطراری نصب شود و باید افراد دوره دیده به آن دسترسی داشته باشند. هشدار مرتبط با این کلید (شستی) بدون درنگ در اتاق پایش و اداره پلیس باید اعلام شود.
- کلیه ارتباطات حسگرها با مرکز کنترل، باید از طریق کابل و مستقل از هر سامانه دیگر باشد.
- از حسگرهای بی‌سیم به‌طور محدود می‌توان استفاده کرد. این حسگرها باید دارای سامانه سرپرستی و بازرسی با ارتباط دوطرفه باشند. این حسگرها باید به‌طور مرتب وضعیت باتری خود را گزارش دهند.

^۱ تور نگهبانی توسط مأمورهای حراست و یا حفاظت به منظور بررسی امنیتی در زمانی که بازدید کنندگان حضور ندارند به منظور بررسی و بازدید کلیه اماکن موزه صورت می‌پذیرد.

- کلیه حس گرهای سیمی باید مجهز به سامانه گزارش دهنده ۲۴ ساعته باشند و به طور ۲۴ ساعته سرپرستی و بازرسی شوند.
- ارتباط بین سامانه هشدار و اداره پلیس باید به صورت کاملاً ایمن و مطمئن باشد. این ارتباط باید شامل کلیه اطلاعات هشدار به صورت داده باشد و ماهیانه مورد پایش قرار گیرد، به گونه‌ای که اداره پلیس به وضوح از نوع هشدار و محل وقوع آن مطلع شود.
- سامانه هشدار بایستی به خط تلفن شهری متصل شود و این اتصال، تنها برای ارسال اطلاعات هشدار به اداره پلیس مورد استفاده قرار گیرد. هر نوع ارتباط با اینترنت و یا مودم و یا سیستم^۱ ADSL توسط این خط، غیر از اعلام هشدار به اداره پلیس غیر مجاز است.
- ضوابط مربوط به سطوح کنترل ایمنی ادوات الکتریکی در برابر حریق، در ضابطه شماره ۸۵۷ سازمان برنامه و بودجه کشور با عنوان " ضوابط محافظت در برابر آتش در موزه‌ها" به تفصیل بیان شده است.

۲-۲-۳-۲- دوربین‌های سیستم نظارتی

- انتخاب و نصب کلیه دوربین‌های سیستم نظارتی و کابل‌کشی آنها باید به گونه‌ای انجام شود که از نظر زیبایی و ساختاری آسیبی به بنا وارد نشود
- سامانه مدیریت تصویری باید امکان شناسایی و حفاظت از اشیاء و تابلوها را به صورت ۲۴ ساعته داشته باشد و بتواند هشدار لازم را ارائه دهد.
- کلیه ورودی‌ها، محوطه و راهروها (اعم از موزه و بخش اداری) باید به دوربین مداربسته مجهز باشد.
- با توجه به نقش سیستم‌های دوربین مداربسته در نظارت بر عملکرد سایر سیستم‌های حفاظتی و استفاده از آنها به عنوان شاهد می‌بایست این سیستمها طبق استاندارد طراحی و نصب گردد.
- از دوربین‌های متحرک به عنوان دوربین‌های پشتیبان در فضاهای مهم استفاده شود. این دوربین‌ها باید کلیه فضاها و اشیاء و تابلوها را پوشش دهند و تصاویر ضبط شده بایستی به صورت ماهانه از سیستم ضبط اصلی به آرشیو مربوطه انتقال یافته و نگهداری شوند.
- انتخاب نوع دوربین در مناطق اقلیمی مختلف، جهت دریافت و ضبط تصاویر با کیفیت، باید با در نظر گرفتن میزان نور محیط، دما، باد و رطوبت انجام شود.
- در کلیه فضاها به خصوص در فضاهای مهم مانند مخزن، ورودی، خروجی و داخل سالن، دوربین‌ها باید دارای وضوح تصویر کافی داشته باشند.
- استفاده از سامانه بی‌سیم (انتقال اطلاعات با فناوری مخابراتی بیسیم) برای دوربین‌ها مجاز نیست، مگر در شرایط اضطراری و با حساسیت پایین.
- به غیر از مکان‌هایی که اشعه فرسوخ باعث آسیب رساندن به اشیاء می‌شود، دوربین‌های مورد استفاده در موزه باید قابلیت دید در شب را داشته باشند و بتوانند با نور حداقل ۱ لوکس اقدام به تصویربرداری کنند.

^۱ Asymmetric Digital Subscriber Line

- ولتاژهای پایین در دوربین‌های مداربسته موجب اختلال در عملکرد آنها شده و ممکن است هشدارهای نادرست ارسال کند. بنابراین به منظور پیشگیری از هشدارهای نادرست سنسورهای حساس به حرکت و سرقت در ایام تعطیلی موزه‌ها بایستی موارد زیر مورد توجه قرار گیرد:
- (۱) نسبت به انجام بازدیدهای دوره‌ای تجهیزات برقی دوربین‌های مداربسته در فواصل زمانی مشخص و تعویض دوره‌ای آنها اقدام شود.
- (۲) در مناطقی که احتمال عبور حیوانات زیاد است، توصیه می‌شود از سیستم نظارتی تصویری مجهز به برنامه تشخیص حرکت^۱ استفاده شود.
- (۳) از قرارگیری دوربین‌های مداربسته در مجاورت منابع گرما و سرما بایستی اجتناب شود. در غیر اینصورت احتمال اختلال در عملکرد دوربین‌ها و امکان هشدارهای اشتباه بیشتر می‌شود.
- با توجه به اهمیت دوربین‌ها در سیستم نظارتی موزه‌ها، علاوه بر ضوابط استاندارد ملی شماره ۱۴۲۷۹، مشخصات زیر برای دوربین‌های فضاهای بیرونی و داخلی و همچنین سیستم مدیریت و ضبط تصاویر پیشنهاد می‌شود:

۲-۳-۲-۱- مشخصات فنی پیشنهادی دوربین‌های فضای داخلی (Indoor)

- مشخصات فنی پیشنهاد شده بر اساس تکنولوژی موجود در زمان تدوین ضابطه بوده و با پیشرفت تکنولوژی می‌تواند تغییر کند.
- دوربین‌ها از نوع IP Camera باشند.
- دوربین‌ها از نوع Vandal-Resistant باشند.
- دوربین‌ها حتما باید از پروتکل onvif پیروی نمایند.
- دوربین‌ها (به‌غیر از دوربین‌های ثابت) قابلیت Auto-tracking را داشته باشند.
- دوربین‌ها قابلیت Motion Detection را داشته باشند.
- دوربین‌ها قابلیت Active tampering alarm را داشته باشند.
- دوربین‌ها مجهز به حس گر ۱/۳ اینچ CMOS و یا CCD باشند.
- حداقل حساسیت Lux ۰/۰۵ در حالت رنگی و Lux ۰/۰۰۵ در حالت سیاه و سفید برای دوربین‌ها پیشنهاد می‌شود.
- با توجه به ضرورت‌های مکانی و محلی و به منظور پوشش تصویری مطلوب از لنزهای تله تا واید با فاصله کانونی ثابت و متغیر و یا پانوراما استفاده شود.
- حداقل رزولوشن تصاویر دوربین‌های ورودی به منظور تشخیص چهره و یا پلاک خوان در حالت رنگی باید ۳ مگاپیکسل (۲۰۴۸×۱۲۳۶) باشد. در سایر موارد می‌توان از دوربین‌های رنگی با وضوح ۲ مگاپیکسل (۱۰۸۰×۱۹۲۰) و در حالت سیاه‌وسفید ۱ مگاپیکسل (۱۲۸۰×۶۹۰) استفاده نمود.
- حداقل نرخ ارسال فریم ۲۵ fps در حالت رزولوشن ۳ مگاپیکسل باشد.
- پشتیبانی از فرمت‌های فشرده‌سازی H.264, H.263, MPEG4, M-JPEG, JPG و H.265 صورت گیرد.
- در سیستم ضبط تصاویر باید شرایط زیر وجود داشته باشد:
- (۱) پروتکل ONVIF را پشتیبانی کرده و دارای سیستم H.265 باشد.

^۱ Motion detector

- دوربین‌های Outdoor دارای پوشش محافظتی با استاندارد^۱ IP 66 (Ingress Protection) باشند.
- دوربین‌ها باید در مقابل امواج الکترومغناطیس از مصونیت کافی برخوردار باشند.
- پوشش دوربین‌های بیرونی متناسب با رطوبت و گرمای منطقه باشد.
- دوربین‌های Outdoor با قابلیت تشخیص پلاک، برای محل‌های مناسب انتخاب شود.
- قابلیت نصب به صورت سقفی و دیواری داشته باشند.

۲-۳-۲-۳-۲-۳- مشخصات فنی پیشنهادی سیستم مدیریت و ضبط تصاویر (NVR^۲)

- سیستم مدیریت و ضبط تصاویر (NVR) به صورت نرم‌افزاری باشد.
- ذخیره‌سازی تصاویر دوربین‌ها برای مدت یک ماه امکان‌پذیر باشد.
- نرم‌افزار NVR قابلیت ضبط تصاویر با فرمت‌های مختلف را دارا باشد (DVI4, Mpeg 4).
- نرم‌افزار NVR قابلیت ذخیره و بازبازی تصاویر روی CD یا DVD را دارا باشد.
- نرم‌افزار NVR قابلیت دریافت و کنترل تصاویر از خارج ساختمان (تحت شبکه) را دارا باشد.
- نرم‌افزار NVR قابلیت جستجوی تصاویر بر اساس تاریخ، ساعات، مکان و شماره دوربین را دارا باشد.
- نرم‌افزار NVR قابلیت برنامه‌ریزی و محدود کردن سطح دسترسی برای افراد مختلف از مکان‌های مختلف و جلوگیری از مشاهده و دسترسی افراد غیرمجاز را دارا باشد.
- نرم‌افزار NVR قابلیت حرکت و بزرگنمایی به صورت مجازی در تصاویر زنده و ضبط شده را دارا باشد.
- نرم افزارهای کل سیستم نظارت تصویری اعم از مدیریت سیستم و ضبط تصویر تا پایان عمر مفید (هفت الی ده سال) بر اساس تعهد فروشنده طبق قرارداد خرید باید تامین شود و قابل ارتقاء باشد.
- به منظور افزایش برد، بهبود زوایای دید، به حداقل رساندن نقاط کور و همچنین کاهش دسترسی به دوربین‌ها در فضای بیرونی می‌توان از دکل دوربین مدار بسته استفاده کرد.
- پایه و بدنه دکل نصب شده باید مقاومت کافی نسبت به فشارهای فیزیکی و باد را داشته باشد.
- دکل باید طوری نصب شود که دوربین مدار بسته هیچگونه لرزشی نداشته باشد و نور خورشید به‌طور مستقیم به لنز دوربین تابیده نشود.
- جنس دکل‌ها باید از آهن با روکش گالوانیزه باشد.
- نوع دکل باید از نوع چند وجهی با مقاطع مناسب باشد.
- به منظور محافظت از تجهیزات نصب شده بر روی دکل و ایمنی در مقابل رعد و برق و تخلیه بار الکتریکی ناگهانی می‌بایست یک سیستم ارتینگ به همراه الکتروود زمین مناسب تعبیه گردد.

۲-۳-۲-۳-۳- سامانه کنترل تردد

- به منظور کنترل، ثبت و ذخیره‌سازی تردد همه افراد در موزه‌ها، از جمله کلیه پرسنل، بازدیدکنندگان، کارآموزان و... باید نسبت به پیش‌بینی سیاست‌های لازم، به ویژه در محدوده‌های با امنیت بالا، اقدام شود.

^۱ از مهمترین استانداردهای دوربین مدار بسته و به معنی ضد نفوذ رطوبت و گرد و غبار است. عدد سمت چپ نشانگر ضد نفوذپذیری گرد و غبار و عدد سمت راست نشانگر ضد نفوذپذیری آب است.

^۲ Network Video Recorder

- تأمین حفاظت فیزیکی مناسب جهت جلوگیری از عوامل مخرب طبیعی، صنعتی، انسانی و ورود حیوانات می‌بایست انجام شود.
- ورود به بخش‌های غیرعمومی موزه، باید محدود بوده و در چارچوب ضوابط وزارت میراث فرهنگی باشد.
- حضور کارکنان موزه در ساعات غیر اداری، باید محدود بوده و در چارچوب ضوابط وزارت میراث فرهنگی باشد.
- تردد کارکنان موزه، باید فقط از طریق ورودی‌هایی که توسط نیروهای حفاظتی کنترل می‌شود انجام گیرد.
- تردد عمومی باید از ورودی‌های تحت کنترل نیروهای حفاظتی انجام شود.
- مسیر تردد به مخازن و یا دیگر فضاهای نگهداری آثار ارزشمند، بایستی به ابزارهای کنترلی مناسب نظیر قفل‌ها، هشداردهنده‌ها و همچنین نیروهای حراستی تجهیز شود.
- هر شیء باید پس از بازرسی، همراه با تشریفات و مجوز قانونی به داخل موزه منتقل شود و برای خروج، مجدداً مورد بازرسی و تشریفات قانونی قرار گیرد.
- هر نوع بسته‌ای که دارای مجوز ورود به موزه است، باید به وسیله برچسب ویژه بازرسی، مشخص شود. برچسب باید در صورت جدا شدن از بسته، به‌طور کامل معدوم شود تا امکان استفاده مجدد نداشته باشد.
- ورود کلیه اشیاء و تابلوها به منظور نگهداری در موزه باید در سامانه‌ای ویژه ثبت شود و مورد تأیید مسئولین موزه و مدیر امنیتی قرار گیرد.
- به منظور خروج اشیاء و تابلوها از موزه باید فرآیند خاص مشابه ورود را طی کنند.
- از ورود هر نوع سلاح سرد و گرم به موزه باید ممانعت شده و سامانه بازرسی و کشف باید در موزه مستقر شود.
- نگهبان‌های مجموعه باید مجهز به سامانه ارتباطی بی‌سیم با قابلیت پوشش‌دهی کلیه مناطق موزه باشند. سامانه بی‌سیم باید توانایی ضبط مکالمه‌ها را داشته باشد و بتواند مکالمات را به مدت یک هفته ذخیره کند.
- داخل مخازن هیچ نوع وسیله برقی به جزء سامانه‌های امنیتی و دوربین مدار بسته نباید وجود داشته باشد و در آن به جزء اشیاء موزه هیچ وسیله دیگری نگهداری نشود.
- کلیه کارکنان اداری و نگهبان‌ها باید دارای کارت شناسایی مخصوص باشند. عکس کارکنان باید در این کارت‌ها به انضمام کد پرسنلی و پست افراد درج شده باشد. کارت‌های کارکنان باید دارای ویژگی عدم نیاز به تماس بوده^۱ و از امنیت بالا برخوردار باشد. از هولوگرام با درجه امنیت بالا در این کارت‌ها باید استفاده شود و این هولوگرام به وضوح مشخص باشد تا از کپی‌برداری آن‌ها جلوگیری شود. عکس کارکنان باید یک‌سوم کارت را دربرگیرد. کارکنان و نگهبان‌ها باید در موقع حضور در موزه کارت‌های خود را به گردن آویزان کنند به‌طوری که توسط بازدیدکنندگان به راحتی قابل دیدن باشد.
- مدیریت امنیتی موزه باید سیاست استفاده از رایانه‌ها را تدوین و به‌طور جدی زیر نظر بگیرد. در این سیاست‌گذاری باید کارکنان به استفاده صحیح از رایانه‌ها مکلف شوند و در آن مسئولیت بروز خطرات رایانه‌ای مانند ویروس‌ها و نفوذگرها و ورود به اینترنت مشخص شده باشد. کلیه رایانه‌ها باید مجهز به سامانه ضدویروس بوده و هر دو روز یک‌بار به روز رسانی شوند.

^۱ Contactless

۲-۳-۲-۴- سامانه کنترل دسترسی^۱

منظور از سامانه کنترل دسترسی، سامانه‌ای است که بر پایه یکی از سازوکارهای شناسایی، اقدام به جایگزینی قفل و کلید مکانیکی می‌نماید. به عنوان مثال، در سامانه کنترل دسترسی که با روش رمز شناسایی (PIN^۲) کار می‌کند، با وارد نمودن یک رمز خاص، قفل برقی متصل به چارچوب در، عمل نموده و باز می‌شود.

کنترل دسترسی در سامانه‌های اطلاعات و شبکه‌ها به منظور حفظ قابلیت اعتماد، جامعیت و قابل دسترسی بودن آنها ضروری است. سهولت اختصاص کلیدهای شناسایی مختلف به یک قفل و نیز سهولت حذف و مدیریت کلیدها از مهمترین مزایای بهره‌گیری از سامانه کنترل دسترسی است.

به منظور ارتقا ضریب امنیتی و کنترل دسترسی افراد در موزه‌ها، استفاده از سامانه کنترل دسترسی از طریق فناوری سامانه باشناسی با امواج رادیویی (RFID^۳) بایستی در دستور کار قرار گیرد. طراحی این سامانه برای طبقه‌بندی دسترسی به مکان‌های مختلف براساس برنامه‌ریزی زمان‌بندی شده، موقعیت مکانی و افراد مختلف باید انجام شود و لازم است اهداف زیر مدنظر قرار گیرد:

- حفظ امنیت کامل سامانه؛
- تشخیص هویت افراد و کنترل زمان تردد،
- امکان ردیابی افراد در موزه از طریق دروازه‌های کنترل دسترسی^۴ خاص.
- به منظور ایجاد بستر کنترل دسترسی باید استانداردهای زیر رعایت شود:
 - ISO/IEC 17799: 2005 information security management standard - Section 9
 - ISO/IEC 18000-6:2010 protocol, ISO 18000-6 RFID reader, ACC-990A, 902-928MHz, reading passive card, reading distance up to 8 meters, communication interface: RS232
 - ISO 13606 Part 4 EHR access control
- متخصصین مربوطه باید نسبت به انواع حمله‌ها، خطرات و آسیب‌های مرتبط با زیرساخت‌های سامانه‌های اطلاعات، اطلاع کافی داشته و نسبت به جلوگیری از نفوذ آسیب‌ها اقدام کنند.
- سامانه باید دارای کنترل‌کننده مرکزی و تعدادی کنترل‌کننده در طبقات موزه باشد. همچنین نرم‌افزار مدیریت سامانه بایستی از طریق پردازنده مرکزی، قابلیت اتصال به شبکه را داشته باشد.
- کنترل تردد افراد بایستی از طریق صدور مجوز ورود از طریق صفحه‌کلید^۵، اثرانگشت^۶ و یا کارت‌خوان^۷ به صورت متصل و یا بدون اتصال صورت گیرد.

^۱ Access Control

^۲ Personal identification number

^۳ Radio Frequency Identification

^۴ Access Control gates

^۵ Keypad

^۶ Finger print

^۷ Card readers

- بایستی از نرم‌افزارهای کنترل تردد از طریق ذخیره کلیه اطلاعات به همراه گزارش‌گیری‌های مناسب، استفاده از قفل‌های الکتریکی و مغناطیسی جهت تأمین سطح امنیت مورد نیاز ورودی‌ها، به‌کارگیری حس‌گرهای حساس به حرکت یا حساس به حضور^۱، بهره‌گیری از سامانه‌های حفاظت پیرامونی جهت کنترل تردد استفاده شود.
- راه‌اندازی سامانه کنترل دسترسی امنیت الکترونیکی، باید در دو مرحله زیر انجام شود:
- (۱) اجرای سامانه کنترل دسترسی بازشوی اصلی و بازشوی اتاق‌های سرور موجود در موزه
- (۲) اجرای سامانه کنترل دسترسی سایر مکان‌ها
- مجوز عبور از بازشوها (به‌جز اتاق سرور که ویژه مدیران شبکه رایانه است) بایستی توسط کارت‌های هوشمند مغناطیسی صورت گیرد. در این سامانه، باید هر کارشناس دارای کارت مغناطیسی ویژه با مشخصه واحدی باشد که امکان عبور از درها تنها با همراه داشتن آن انجام گیرد.
- دسترسی به دستگاه‌های داخل سرور بایستی تنها با همراه داشتن کارت کنترل به همراه کد مخصوص و نیز چک نمودن اثر انگشت ممکن باشد.
- ورود و خروج مهمان باید در این سامانه مورد توجه قرار گرفته و از طریق شبکه ثبت شود، به این صورت که هر مهمان در ابتدای ورود به ساختمان اداری موزه، کارت کنترل دریافت نموده و توسط آن اجازه ورود به محدوده مجاز مورد نظر به وی داده شود.
- سامانه کنترل دسترسی به ساختمان موزه بایستی از طریق شبکه رایانه به صورت یکپارچه، پیاده‌سازی شود. به این معنی که کارت کنترل هر فرد در همه ساختمان‌ها یکسان بوده و فرد نیاز به داشتن چندین کارت جهت تردد به قسمت‌های مختلف را نداشته باشد.
- در موزه‌ها کلیه درهای اداری و اتاق‌های مدیران و راهروهای غیر عمومی باید مجهز به سامانه کنترل دسترسی به غیر از صفحه کلید یا مبتنی بر کلمه عبور باشند.
- به منظور باز کردن در مخازن، باید از سامانه کنترل دسترسی همراه با اثرانگشت یا ترکیب رمز و کارت هوشمند استفاده شود.

۲-۳-۲-۵- سامانه قفل و کلیدهای الکترومکانیکی

- قفل‌های موزه باید از نوع کلیدهای الکترومکانیکی باشند که در صورت مفقود شدن کلید، نیازی به تعویض قفل نباشد. همچنین نباید امکان نسخه‌برداری از کلیدها وجود داشته باشد.
- به منظور کنترل و نگهداری کلیدهای موزه و دیگر نشانه‌های سامانه الکترونیکی، باید امکان ثبت دریافت و تحویل به صورت خودکار وجود داشته باشد.
- همواره یکی از کارکنان امنیتی باید مسئول دریافت و تحویل کلیدها باشد.
- توصیه می‌شود سیستم کنترل بخش‌های مهم موزه از نوع بیومتریک (اثرانگشت، کارت و کد) همراه با قابلیت اتصال به شبکه و همچنین ثبت Log Fileها باشد.
- قفل در ورودی مخازن باید از نوع فولادی همراه با زبانه فولادی ضدبرش باشد.

^۱ Motion & presence sensors

- ورودی مخزن باید دارای دو بازشوی تودرتو باشد به طوری که بازشوی اول توسط قفل الکترونیکی و سامانه اثرانگشت و بازشوی دوم توسط قفل مکانیکی و رمزدار پشتیبانی شود.
- صفحه کلید باید امکان ارسال کد معکوس را داشته باشد. هر دو بازشو بایستی به حس گر و سامانه هشدار موزه متصل باشند و به صورت ۲۴ ساعته تحت مراقبت قرار گیرند.
- سامانه کنترلی بازشوها باید طوری طراحی شود که بدون حضور مسئول یگان حفاظتی موزه و امین اموال موزه امکان گشوده شدن نداشته باشند.
- سیستم کنترل تردد باید قابلیت مدیریت یکپارچه با سیستم دوربین‌های مدار بسته را داشته باشد. بدین منظور می‌توان از طریق کنترل تردد شبکه‌ای (Network Access Control) مبتنی بر TCP/IP کلیه تجهیزات کنترل تردد را به صورت Online و Offline تحت مدیریت سیستم مرکزی قرار داد.
- سیستم کنترل تردد با سیستم اعلام و اطفاء باید به صورت یکپارچه کار کند.

۲-۳-۳- ضوابط اتاق‌های سرور در موزه

- هنگام تغییر کاربری ساختمان‌ها به موزه لازم است ابتدا بازدید دقیق از محل ساختمان به عمل آید تا مناسب‌ترین مکان جهت استقرار اتاق سرور انتخاب شود.
- در صورتی که نتایج حاصل از انجام آزمون برای سنجش میزان مقاومت سازه در برابر لرزه مناسب نباشند، بایستی نسبت به مقاوم‌سازی اقدام شود.
- معمولاً پایین‌ترین طبقه برای انتخاب محل اتاق سرور پیشنهاد می‌شود. این مکان باید با کانال‌ها و رایزرهای ساختمان در ارتباط باشد. در صورت عدم وجود کانال ارتباطی، بایستی نسبت به ایجاد آن اقدام شود.
- محل قرارگیری اتاق سرور باید به گونه‌ای باشد که علاوه بر امن بودن آن در شب و ایام تعطیلی موزه، به طور مستقل قابل بهره‌برداری باشد.
- نظر به اینکه اپراتورهای اتاق سرور ۲۴ ساعته حضور دارند وضعیت فنی اتاق و استقرار اپراتورها و میز و صندلی مخصوص آنها باید به گونه‌ای باشد که شرایط فعالیت دراز مدت در آن میسر باشد.

۲-۳-۳-۱- سامانه تهویه و تخلیه گرد و خاک اتاق سرور

از عوامل مهم استهلاک دستگاه‌های الکترونیکی، گرد و خاک است. با نشستن گرد و خاک روی مدارهای الکترونیکی مختلف و ایجاد لایه جانبی روی آنها، عمل خنک‌سازی آنها با مشکل مواجه شده و منجر به خرابی زودرس سیستم‌ها می‌گردد. از این رو سامانه تهویه هوای اتاق سرور بایستی نصب و مورد بهره‌برداری قرار گیرد.

۲-۳-۳-۲- سامانه اعلام و اطفای آتش‌سوزی اتاق سرور^۱

- یکی از عوامل اصلی حریق در موزه‌ها، اتصال کوتاه ادوات برقی و وجود مواد آتش‌زا است. لذا نصب دستگاه‌های مناسب اعلام و اطفای آتش‌سوزی الزامی است.
- به منظور جلوگیری از گسترش حریق و محصور نمودن آن باید اتاق سرور در برابر حریق مقاومت کافی داشته باشد.

^۱ به ضوابط محافظت در برابر آتش در موزه‌ها (ضابطه شماره ۸۵۷) رجوع شود.

- با توجه به محدودیت فضای اتاق سرور، لازم است به منظور انتقال گاز اطفای مناسب و سنگین تر از هوا به داخل اتاق، از لوله‌های حامل استفاده شود.
- محل قرارگیری نازل‌ها باید در نزدیکی محل استقرار سرورها و دستگاه‌های برقی باشد.
- مخازن نگهداری مواد خاموش کننده، باید خارج از اتاق سرور قرار گیرند و این مخازن باید به لوله‌های تعبیه شده داخلی مرتبط باشند.
- در سیستم اعلام حریق علاوه بر دتکتورها و سنسورهای دود و حرارت و گاز باید از سیستم‌های مکنده دود ASD و کابل‌های حرارتی بسته به شرایط استفاده شود.

۲-۳-۳-۳-۳ دوربین‌های نظارتی

- باتوجه به اهمیت اطلاعات و لزوم مراقبت بیشتر از دستگاه‌های اتاق سرور، نصب دوربین‌های نظارتی درون اتاق سرور الزامی است.
- دوربین‌های نظارتی باید به‌طور ۲۴ ساعته اتاق سرور را پوشش کرده و کدها را در سرور مربوطه ذخیره کنند.
- در جانمایی و محاسبه تعداد دوربین‌ها در اتاق سرور، پوشش کامل زوایا و همپوشانی حداقل ۵۰ درصد الزامی است.
- دوربین‌هایی برای اتاق سرور باید انتخاب شوند که قابلیت تصویربرداری واضح در شدت روشنایی حداقل ۱/ Lux را داشته باشند.

۲-۳-۳-۴-۳ سامانه کنترل دسترسی به اتاق سرور

- استقرار سامانه کنترلی مناسب، جهت ثبت تردد افراد و مدیریت اتاق سرور الزامی است. این سامانه باید دارای دستگاه کارتخوان چندگزینه‌ای^۱، کنترلر و مبدل‌های مرتبط با آن باشد و افراد مجاز منتخب مدیر موزه برای ورود به اتاق سرور باید کارت تردد همراه داشته باشند و از تردد سایر افراد، به‌جز با تایید کتبی مدیریت موزه به‌صورت جدی بایستی خودداری شود. ثبت اثر انگشت و واردکردن کد مخصوص از دیگر گزینه‌هایی است که باید فعال شود.
- سامانه کنترل دسترسی باید به نحوی باشد که حداکثر انتظار فرد در اتاق سرور، زمانی که تمایل به خروج دارد از یک دقیقه بیشتر نشود.
- سامانه کنترل دسترسی باید مجهز به باتری پشتیبان باشد تا در مواقع اضطراری بتواند در را باز کند.
- از ورود و خروج اشیاء، مانند مواد خوردنی و آشامیدنی، تلفن همراه، ادوات ذخیره اطلاعات بدون مجوز مدیر موزه بایستی ممانعت به عمل آید.

۲-۳-۳-۵-۳ سامانه تأمین روشنایی اتاق سرور

- روشنایی داخل اتاق سرور باید به گونه‌ای طراحی شود تا در هنگام خروج از اتاق سرور، به صورت خودکار خاموش شود. این امر علاوه بر صرفه‌جویی برق، منجر به جلوگیری از تولید حرارت توسط سیستم روشنایی می‌شود.
- هنگام خاموشی سیستم روشنایی اتاق سرور، دوربین‌های نظارتی باید به صورت خودکار بر روی سیستم شب تنظیم شوند.

^۱ Multi Option Checking

– لازم است مسیرهای کنترلی و اصلی برق در تابلو برق اتاق سرور در نظر گرفته شود.

۲-۳-۳-۶- سامانه خنک‌کننده داخلی اتاق سرور

– بر اساس استاندارد ASHRAE، دمای اتاق سرور بایستی ۱۶ تا ۲۴ درجه سانتیگراد و رطوبت آن بین ۴۰ تا ۵۵ درصد باشد. بنابراین سامانه خنک‌کننده باید به نحوی انتخاب شود که استاندارد مذکور را در برگیرد.

۲-۳-۳-۷- ساختار برق شهر و برق اضطراری اتاق سرور

– کابل‌کشی اتاق سرور باید مطابق استاندارد ISO/IEC 24702 براساس کابل‌کشی ساخت یافته^۱ و با در نظر داشتن خم‌ها و زاویه‌های مختلف، پیاده‌سازی شود.

– تأمین برق اضطراری اتاق سرور از طریق UPS^۲ و دیزل ژنراتور باید انجام گیرد. منبع UPS باید دارای شرایط زیر باشد:

– دارای قابلیت تبدیل به ODC^۳ باشد.

– توان کار با ژنراتور را داشته باشد. به عبارت دیگر تصحیح مشخصه قدرت (PFC^۴) را پشتیبانی کند. در غیر اینصورت توان ژنراتور باید ۱/۵ برابر منبع تغذیه برق در نظر گرفته شود.

– به منظور مشاهده برخط، پروتکل (SINPLE^۵) را پشتیبانی کند.

۲-۳-۴- سامانه مدیریت مرکزی هوشمند موزه (SMEMS^۶)

طبق ضوابط استاندارد ملی شماره ۱۴۲۷۹، ضروری است که هر موزه مجهز به سامانه مدیریت مرکزی هوشمند باشد. این

سامانه علاوه بر مدیریت یکپارچه کلیه سیستم‌های امنیتی و ثبت خودکار وقایع می‌بایست دارای ویژگی‌های زیر باشد:

– دما، رطوبت، گردوغبار، سطح روشنایی، سطح اکسیژن و گازهای خطرناک باید به‌صورت برخط پایش شود.

– در صورتی که هر یک از اطلاعات فوق (دما، رطوبت، گردوغبار، سطح روشنایی و ...) از بازه مجاز خود خارج شوند، لازم است برای هر یک از محل‌هایی که اطلاعات آن برداشت و نمایش داده می‌شود، رویداد مربوطه آرشیو و اطلاع‌رسانی شود.

– در صورت وقوع تغییرات و نوسانات غیرمجاز هر یک از پارامترهای الکتریکال درحال اندازه‌گیری، بایستی رخداد مربوطه ضبط و اطلاع‌رسانی شود.

– توصیه می‌شود، سیستم مدیریت قدرت با بهره‌گیری از یک کنترلر مبتنی بر PLC کلیه مراحل مکانیسم سوئیچینگ بین منابع قدرت یعنی ترانس‌های ورودی و دیزل ژنراتورها را تحت کنترل داشته باشد.

^۱ Structured Cabling

^۲ Uninterruptible Power Supply

^۳ Online Double Conversion

^۴ Power Factor Correction

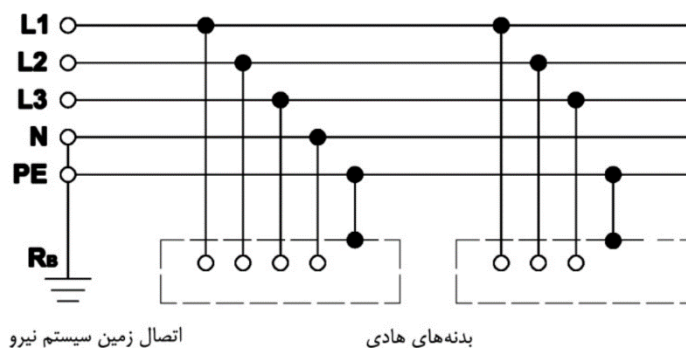
^۵ Simple Network Management Protocol

^۶ Smart Museum Electronic Management System

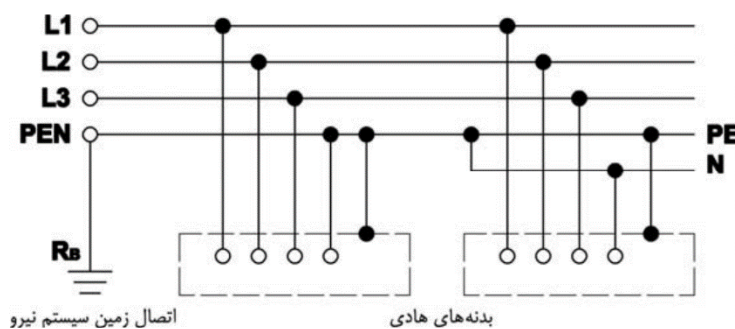
- ولتاژ، جریان و فرکانس تابلوهای برق و وضعیت عملکردی آنها بایستی به صورت قابل رؤیت و ترجیحاً گرافیکی ارائه شود و قابلیت ثبت شدن داشته باشد تا در صورت بروز خطا (مانند اضافه ولتاژ، اضافه جریان، کاهش ولتاژ تغییرات فرکانس، خطای سیستم زمین) اطلاع‌رسانی شود.
- تغذیه سامانه باید از طریق UPS و به صورت بدون وقفه انجام شود.
- طبق ضوابط استاندارد ملی شماره ۱۴۲۷۹، کلیه داده‌های امنیت الکترونیکی حداقل به مدت یک ماه در این سامانه باید ثبت شود.

۲-۳-۵- سیستم اتصال زمین

- به منظور حفظ آثار تاریخی و فرهنگی و نیز جان افراد و کارکنان موزه در برابر برق‌گرفتگی، باید از سیستم اتصال زمین مناسب استفاده شود.
- سیستم اتصال زمین منتخب سیستم TN از نوع TN-S یا TN-C-S (شکل ۲-۸ و شکل ۲-۷) است.
- در سیستم اتصال زمین، بایستی از تجهیزات و تأسیساتی استفاده شود که جریان ناشی از ولتاژهای ناخواسته، با حداقل امپدانس و بر اساس استانداردهای موجود به زمین هدایت شود.



شکل ۲-۷: سیستم TN-C-S با هادی مشترک حفاظتی - خنثی در بخشی از سیستم



شکل ۲-۸: سیستم TN-S با هادی مجزای حفاظتی

- به منظور حفاظت ساختمان موزه و بناهای تاریخی در برابر آذرخش، باید با توجه به ارزیابی خطر صاعقه در طرح و اجرای کلیه بناهای مرتفع و تأسیسات مزبور سیستم‌های حفاظت در برابر آذرخش (برقگیر حفاظتی) متناسب با مورد کاربرد پیش‌بینی و بر اساس استانداردهای مربوطه (اشاره شده در ضوابط نشریه‌های شماره ۱-۱۱۰ و ۲-۱۱۰

دفتر نظام فنی اجرایی معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور تحت عنوان «تأسیسات برقی فشار ضعیف و فشار متوسط» و «تأسیسات برقی جریان ضعیف» و ضوابط منظر اثر فرهنگی-تاریخی^۱ اجرا شود.

۲-۳-۵-۱- استانداردها و مشخصات فنی سیستم اتصال زمین

- استاندارد ساخت و کاربرد انواع مختلف الکترودها، هادی‌های حفاظتی و هادی‌های همبندی حفاظتی سیستم اتصال زمین باید بر اساس استاندارد ۹-۴۹۶۴ (روش‌های اتصال زمین و هادی‌های حفاظتی) به گونه‌ای باشد که قادر به عبور جریان‌های اتصال زمین و جریان‌های ناشی زمین بدون ایجاد خطر (به خصوص به واسطه تنش‌های الکترومکانیکی، ترمومکانیکی و حرارتی) باشند.
- از کابل‌های با غلاف سربی و سایر پوشش‌های فلزی مقاوم در برابر خوردگی باید به عنوان الکتروود زمین استفاده نمود.
- نوع و میزان عمق فرورفتگی الکتروودها در زمین باید به گونه‌ای باشد که خشکی و انجماد خاک، منجر به افزایش مقاومت زمین الکتروود مربوطه نشود.
- مواد بکار رفته و ساختار الکتروودها باید به گونه‌ای باشد که در برابر صدمات مکانیکی (بدلیل خوردگی) مقاوم باشند.
- از سیستم‌های لوله‌کشی فلزی انتقال آب تنها در صورتی می‌توان بجای الکتروود زمین جهت مقاصد حفاظتی استفاده نمود که برای مصارف گرمایشی نباشد و اداره آب و فاضلاب منطقه مورد نظر با این امر موافقت کند.
- سایر استانداردهای مرتبط با موضوع عبارتند از:
- اتصال زمین، هادی‌های حفاظتی و هادی‌های همبندی حفاظتی IEC 60364-5-54
- آیین‌نامه اجرایی سیستم اتصال زمین BS 7430
- نشریه‌های شماره ۱-۱۱۰ و ۲-۱۱۰ دفتر نظام فنی اجرایی معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور تحت عنوان «تأسیسات برقی فشار ضعیف و فشار متوسط» و «تأسیسات برقی جریان ضعیف»

۲-۳-۶- الزامات سامانه تأمین برق اصلی، برق اضطراری و تمهیدات آن‌ها

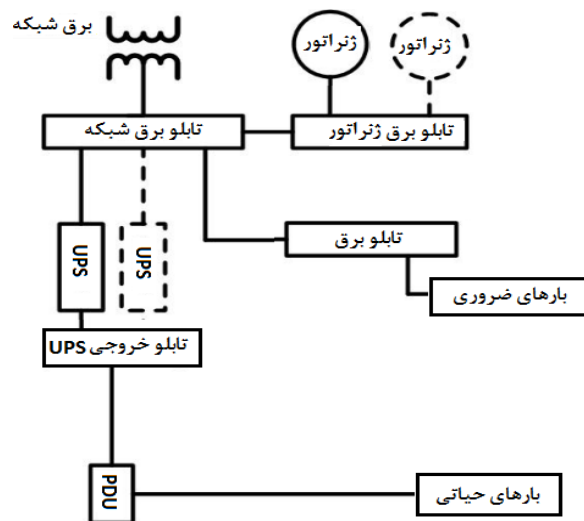
- با توجه به اینکه فعالیت دستگاه‌های امنیتی، سرورها و سیستم‌های تأسیسات مکانیکی به تغذیه الکتریکی آن‌ها وابسته است، بنابراین لازم است همواره سیستم برق‌رسانی باکیفیت و بدون وقفه در موزه‌ها فراهم باشد.
- سیستم‌های الکتریکی با توجه به اهمیت بارهای الکتریکی، به سه دسته بارهای عمومی یا غیرضروری، بارهای ضروری و بارهای حیاتی تقسیم می‌شوند:
- بارهای عمومی یا غیرضروری، بارهایی هستند که تغذیه دائمی آن‌ها ضروری نبوده و در صورت قطع برق تا اتصال مجدد آن هیچ اشکالی در فعالیت و یا امنیت سیستم به وجود نمی‌آید.
 - بارهای ضروری یا اضطراری، به بارهایی گفته می‌شود که در صورت قطع برق، تغذیه آنها ضروری است و لازم است بلافاصله توسط سیستم‌های جایگزین، مانند ژنراتور تغذیه آن‌ها تأمین شود. مدت قطعی برق مجاز در آن‌ها از چندین ثانیه تا چند دقیقه نباید بیشتر باشد. مانند آسانسورها، سیستم‌های تهویه و سیستم‌های مکانیکی متناسب با مشخصات فنی ساختمان.

^۱ از طریق آدرس مقابل قابل دسترس است: <http://gomchto.ir>

- بارهای ایمنی (حیاتی)، به بارهایی گفته می‌شود که تحت هیچ عنوان حتی برای یک لحظه نباید تغذیه برق آن‌ها قطع شود. برق این نوع بارها باید از طریق یک منبع تغذیه بدون وقفه (UPS) تأمین شود. مانند سیستم‌های امنیتی، سرورها و سیستم‌های کنترلی.
- طبق استاندارد TIA 945، با توجه به اهمیت تأمین برق، پیکره‌بندی سیستم برق‌رسانی به چهار سطح Tier I تا Tier IV دسته‌بندی می‌شود.
- در صورت قطع برق در موزه، بایستی از طریق کلید تغییر وضعیت خودکار (ATS)^۱ که درون تابلو برق شبکه قرار دارد، نسبت به انتقال تغذیه کلیه بارها به ژنراتور اقدام شود. در این حالت ژنراتور می‌بایست در کوتاه‌ترین زمان وارد شبکه شود که این زمان باید حداکثر ۱۵ ثانیه باشد.
- درون تابلو برق شبکه، علاوه بر کلید تغییر وضعیت خودکار، بایستی از کلیدهای کنترل، کنتاکتورها و کلیدهای قطع و وصل مدار الکتریکی، پاورمترها و کلیدهای حفاظت‌های مختلف دیگر نیز استفاده شود.
- وظیفه تأمین برق باکیفیت برای مصرف‌کننده‌های حیاتی بر عهده UPS است. درحقیقت برق دارای نوسان، افت ولتاژ، تغییر فرکانس و نوفه توسط UPS به برق باکیفیت تبدیل و به مصرف‌کننده تحویل داده می‌شود.
- هنگام قطع برق، انرژی الکتریکی موردنیاز مصرف‌کننده‌ها بایستی توسط UPS، تأمین شود.
- UPS باید دارای سیستم‌های حفاظتی مختلف نظیر اتصال کوتاه، توالی فاز، افت ولتاژ، نوسانات و اسپایک (نوسانات شدید) باشد.
- برق با کیفیت، بایستی توسط تابلو توزیع توان (PDU)^۲ برای مصرف‌کننده‌های حیاتی تأمین شود.
- به منظور افزایش قابلیت اطمینان شبکه برق موزه‌ها، توصیه می‌شود که از سطح Tier II استفاده شود. بدین صورت که از یک ژنراتور پشتیبان به عنوان ژنراتور اصلی و از یک UPS پشتیبان استفاده شود.
- در سیستم Tier II ژنراتور و UPS پشتیبان به ترتیب باید توانایی تأمین کلیه بارهای ضروری و حیاتی را داشته باشند و در صورت معیوب شدن UPS و یا ژنراتور باید بتوان از پشتیبان‌های آن استفاده کرد.
- در شکل ۲-۹ پیکره‌بندی سیستم برق‌رسانی در Tier II مشاهده می‌شود.

^۱ Automatic Transfer Switch

^۲ Power Distribution Unit



شکل ۲-۹: پیکره‌بندی سیستم برق‌رسانی در Tier II

- موارد استفاده از پنل‌های خورشیدی (فتوولتاییک) باید مطابق با ضابطه شماره ۶۶۷ سازمان برنامه و بودجه کشور با عنوان «راهنمای طراحی سیستم‌های فتوولتاییک به منظور تامین انرژی الکتریکی به تفکیک اقلیم و کاربری» و با رعایت این ضابطه و مقررات میراث فرهنگی باشد.

فصل ۳

مکان‌یابی و برنامه‌ریزی فضایی موزه

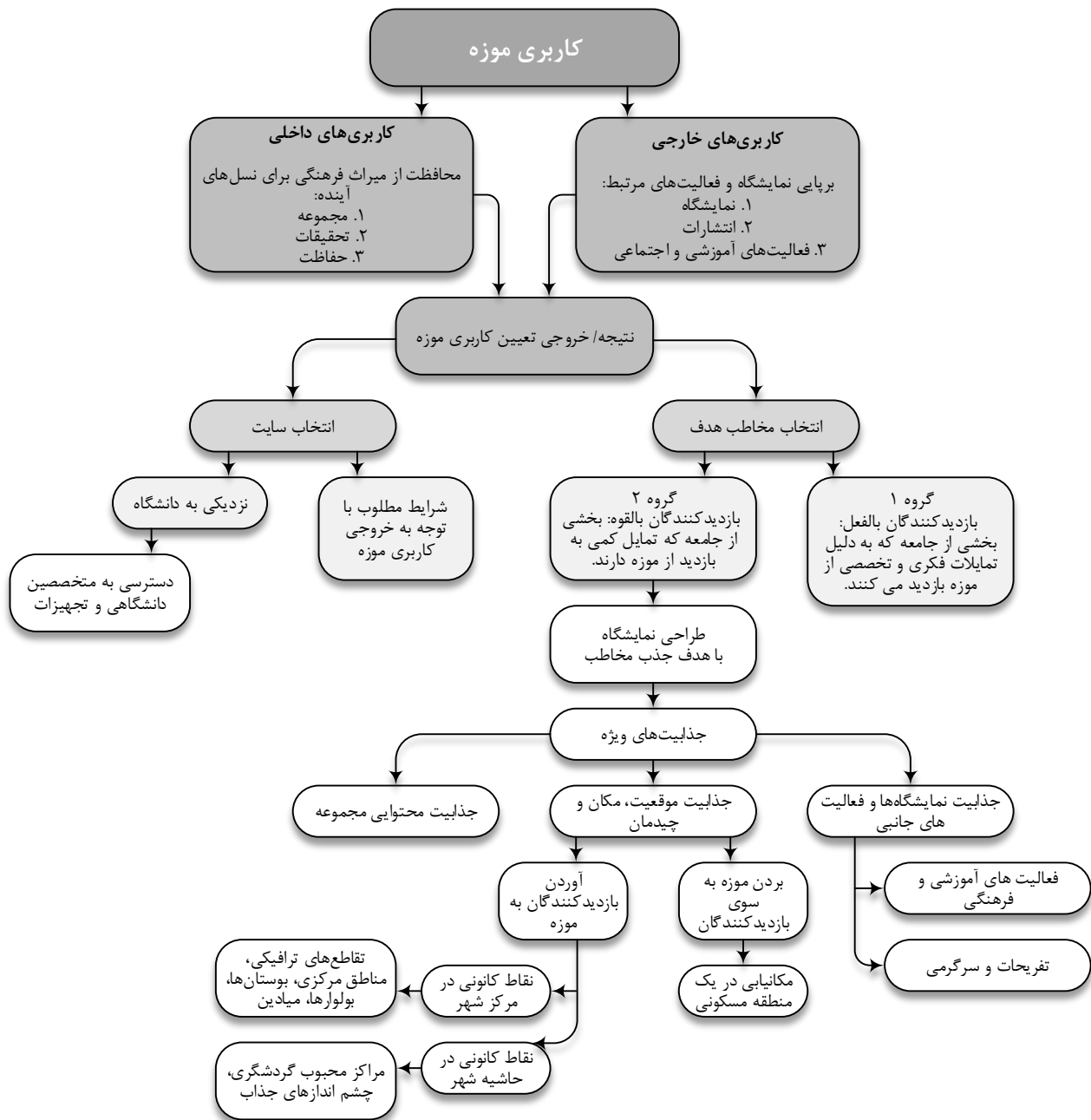
۳-۱- مکان‌یابی موزه

۳-۱-۱- الزامات عمومی مکان‌یابی موزه

- در انتخاب سایت مناسب جهت کاربری موزه، به جزء ملاحظات اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، موقعیت قرارگیری و نوع فعالیت پیش‌بینی شده، موارد زیر نیز در مکان‌یابی موزه‌ها باید مورد توجه قرار گیرد:
- موقعیت قرارگیری موزه‌ها باید به گونه‌ای باشد که سهولت دسترسی برای مردم فراهم شود. امکان دسترسی مناسب و امنیت محیط در شب و روز و فصول مختلف سال باید مورد توجه قرار گیرد.
 - در طراحی موزه‌ها بایستی توسعه آینده بنا نیز مد نظر قرار گیرد. بنابراین وسعت سایت باید به گونه‌ای انتخاب شود که امکان این مهم در آینده وجود داشته باشد.
 - مقیاس و ابعاد مناسب زمین، موقعیت قرارگیری سایت از لحاظ همجواری با شریان‌های ارتباطی اصلی و کاربری‌های شاخص باید مورد توجه قرار گیرد.
 - امکان تردد به صورت پیاده، با استفاده از دوچرخه و وسایل حمل و نقل همگانی باید با توجه به امکانات موجود در هر شهر و شرایط جغرافیایی و اقلیمی آن مد نظر قرار گیرد.
 - امکان توقف خودرو و دسترسی به فضای پارکینگ باید مورد توجه قرار گیرد.
 - به منظور به حداقل رساندن اثرات مضر قرار گرفتن در معرض نور خورشید و وزش باد شدید توصیه می‌شود در هنگام ساخت بنا به جهت‌گیری ساختمان و محوطه‌سازی سایت متناسب با شرایط اقلیمی محل توجه شود.
 - توجه به سیمای شهری به عنوان عنصر مهم کالبدی در مکان‌یابی موزه‌ها الزامی است.
 - همجواری موزه با کاربری‌های عمومی در مقیاس شهری باید مورد توجه قرار گیرد.
 - به منظور ایجاد پیوند بین موزه و ساختار شهر، توصیه می‌شود از طریق ایجاد خدمات جنبی هماهنگ با محتوای موزه مانند فروشگاه‌های فرهنگی، خدمات تفریحی و مکان‌هایی جهت تعاملات اجتماعی، شرایط جلب توجه مردم و محبوبیت موزه را فراهم نمود.
 - هنگام مکان‌یابی و انتخاب سایت یا تغییر کاربری ساختمان‌های موجود به موزه، بایستی میزان احتمال مخاطراتی از قبیل آتش‌سوزی، سیل و میزان آلودگی موجود در محیط که می‌توانند صدمات جبران‌ناپذیری را به آثار وارد سازند بررسی شود.
 - استقرار موزه در حریم گسلی شهرها یا مناطقی که در معرض فرونشست هستند، ممنوع است. در هنگام انتخاب بنا برای تغییر کاربری به موزه و یا احداث بنای جدید باید به این موضوع توجه شود.
 - میزان در دسترس بودن بنا در شرایط بحران از جمله مواردی است که در مکان‌یابی موزه‌ها باید به دقت ارزیابی شود. بررسی میزان تراکم ترافیک در محل، عرض خیابان‌ها جهت عبور تجهیزات امداد و نجات و اطفاء حریق از جمله مواردی است که در این ارزیابی بایستی در نظر گرفته شود. این امر به ویژه در صورت دورافتاده بودن و یا دسترسی از طریق ترافیک سنگین و یا خیابان‌های باریک، دارای اهمیت است. به عنوان مثال، ساختمان‌های دورافتاده ممکن است نیاز به اقدامات حفاظتی اضافی داشته باشند.

به منظور ارزیابی میزان مخاطرات موجود در سایت انتخابی جهت احداث موزه بررسی عوامل زیر الزامی است:

- بررسی میزان فاصله با تونل‌های جاده‌ای، مترو، راه آهن یا مشابه آن و آثار آنها بر ساختمان موزه مانند احتمال ریزش و یا ارتعاش بیش از حد و آلودگی احتمالی؛
 - ارزیابی فرونشست زمین، میزان فعالیت‌های لرزه‌ای و آتشفشانی، منابع لرزش مانند معادن و نیز حفره‌های فاضلاب؛
 - ارزیابی مناطق واقع در مجاورت محل انتشار گازهای مضر، آلاینده‌ها، دود، گرد و غبار، کارخانه سوزاندن زباله‌های شهری، کارخانه سیمان و غیره؛
 - موقعیت مکان موزه نسبت به گسل‌ها، حرایم رودخانه‌ها و سایر عوامل تهدید کننده طبیعی؛
 - بررسی احتمال جاری شدن سیل و آب‌های سطحی در اثر بارندگی‌های شدید و آب‌های زیرزمینی بالا آمده؛
 - اجتناب از انتخاب مکان جدید موزه در معرض سیل ۱۰۰ ساله و وجود تاریخچه چشمه‌ها و سفره‌های آب زیرزمینی، باران شدید و طولانی مدت که باعث فعال شدن مجدد آن‌ها می‌شود؛
 - بررسی مناطق مورد استفاده برای نگهداری و فرآوری مواد بسیار قابل اشتعال مانند مواد پتروشیمی، مواد منفجره، رنگ و لاستیک که در معرض خطر آتش سوزی یا انفجار یا در معرض خطرات ناشی از آب یا مواد شیمیایی مورد استفاده مرتبط با چنین خطراتی هستند؛
 - اجتناب از احداث موزه در مجاورت مکان‌هایی که جوندگان، حشرات و سایر آفات را به خود جذب می‌کند و میزان آن‌ها را در محیط افزایش می‌دهد مانند انبارها یا کارخانه‌های فرآوری مواد غذایی، بازیافت زباله و...؛
 - ارزیابی وجود نیروگاه‌های هسته‌ای و یا سایر تأسیسات رادیواکتیو؛
 - ارزیابی وجود فرودگاه‌ها و مسیرهای پرواز مرتبط با آن‌ها؛
 - ارزیابی وجود خطوط برق و پست‌های ولتاژ بالا،
 - بررسی وجود تشکیلات دفاعی و مؤسسات نظامی.
- فرآیند انتخاب مکان موزه مطابق با شکل ۳-۱ پیشنهاد می‌شود:



شکل ۳-۱: فرآیند انتخاب مکان موزه (Wise and Erdos, 1974)

۳-۱-۲- ضوابط مکان‌یابی موزه از نظر موقعیت قرارگیری

۳-۱-۲-۱- مکان‌یابی موزه در داخل شهر

شهری که موزه در آن استقرار می‌یابد، بایستی از توانایی تأمین پایگاهی مطمئن برای انجام فعالیت‌های موزه‌ای برخوردار باشد و ساکنین آن نیز از کار موزه به حد کفایت پشتیبانی کنند. بنابراین عوامل تأثیرگذار بر شکل‌گیری موزه در شهر عبارتند از مدیریت، حکومت، شرایط اقتصادی، ساختار جمعیتی و تمایل بازدید از موزه و تسهیلات جانبی آن،

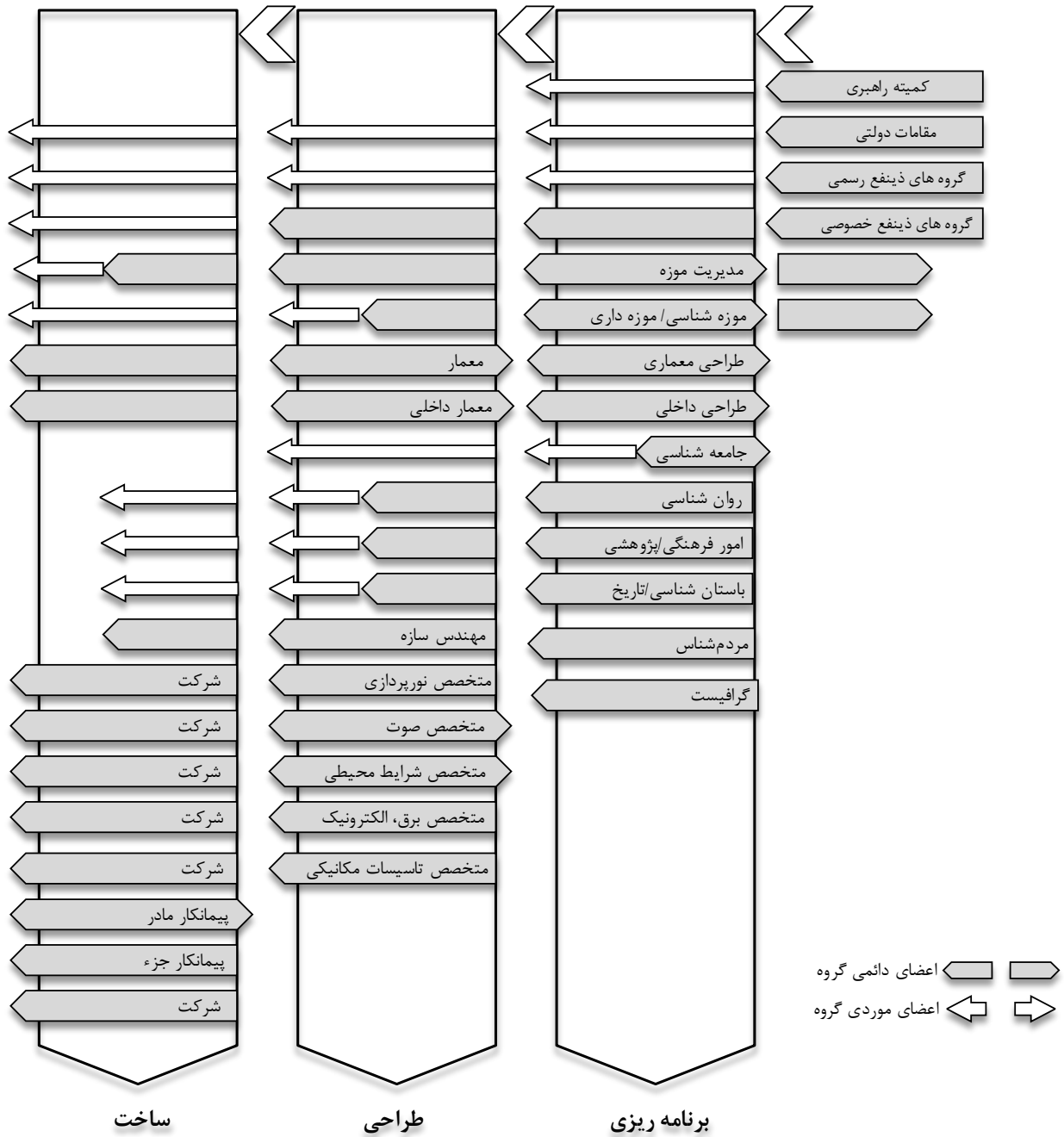
- به منظور جذب حداکثر مخاطب و بازدیدکنندگان موزه که مهم‌ترین عامل تعیین مکان موزه به شمار می‌رود، بایستی نزدیکی به تقاطع، تردد، پارک‌ها، بلوارها و میادین را در نظر گرفت.
- دسترسی به موزه از نقاط مختلف شهر دارای اهمیت است بنابراین ساختمان‌ها یا زمین‌های دارای همجواری با کاربری‌های فرهنگی در اولویت مکانیابی جهت راه اندازی موزه می‌باشند.

۳-۱-۲- مکان‌یابی موزه در حومه شهر

- موزه‌های واقع در حومه شهرها، می‌توانند بیشترین بازدیدکنندگان را در پایان هفته و ایام تعطیل داشته باشند. عوامل تأثیرگذار در مکان‌یابی این موزه‌ها عبارتند از: چشم‌انداز، همجواری با آب و طبیعت، کاربری فصلی، تنوع اقلیم یا داشتن امکانات جنبی (مانند امکانات فرهنگی، تفریحی و تفرجگاهی ...)، دسترسی‌ها، زیرساختها، وضعیت کاربری‌های همجوار، طرح‌های فرادست و مانند آن.
- در طراحی موزه‌های خارج از محدوده شهری که به صورت منفک، مجزا و دورافتاده و یا محدوده‌های حفاظت شده مانند پارک‌های طبیعی و باغ‌ها ساخته می‌شوند، باید توسط حصار محدود شود. این مورد در زمان طراحی باید مد نظر قرار گیرد. همچنین اگر موزه مشرف به خیابان باشد، توصیه می‌شود:
- در ورودی اصلی موزه، فضایی به عنوان پیش‌ورودی در نظر گرفته شود.
 - موزه از جریان اصلی ترافیک به وسیله کمر بند سبز جدا شده و محوطه‌ای به عنوان فضای سبز، حدفاصل بین ورودی و معابر عمومی در نظر گرفته شود.

۳-۲- فرآیند برنامه‌ریزی و طراحی موزه

طراحی موزه مانند هر بنای دیگری مستلزم همکاری میان گروه‌های تخصصی متعدد است. نحوه تعامل این گروه باید به صورت مسئله-محور تعریف شود و در عین حال، طراحی و ساخت باید با توجه به نوع مجموعه‌ای که در موزه نگهداری می‌شود، انجام شود (شکل ۳-۲). هماهنگی مراحل مختلف کار باید از طریق نظارت عالیه و دریافت بازخورد انجام شود (Wise and Erdos, 1974). طراحی و برنامه‌ریزی موزه‌ها باید به‌گونه‌ای باشد که همه افراد فارغ از میزان توانایی‌های فیزیکی، حسی، جنسیتی، سنی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی بتوانند به آن دسترسی داشته باشند.



شکل ۳-۲: فرآیند ایجاد موزه از نظر متخصصین مورد نیاز (Wise and Erdos, 1974) و پیشنهادات اداره کل موزه ها- وزارت میراث فرهنگی)

۳-۳- برنامه‌ریزی فضایی موزه

۳-۳-۱- اهداف و نیازهای فیزیکی موزه

ابتدایی‌ترین مرحله در برپایی موزه، تعیین اهداف و نیازهای فیزیکی موزه، شامل موارد زیر است:

- نوع موزه، اهداف موزه، محتوا و سناریوی نمایشی موزه، امکانات موزه، اطلاعات مربوط به نوع آثار و میزان اهمیت آنها، الزامات فضایی برای آثار، نیازهای بخش ارائه و مخازن، حفاظت و نیازهای امنیتی، روابط فضایی، محل قرارگیری بازدیدکنندگان، فضای مربوط به مدیریت موزه و مناطق خدماتی.
- اطلاعات مربوط به کاربران، انواع و تعداد مورد پیش‌بینی کاربران موزه مانند کاربران با نیازهای ویژه، زمان گشایش موزه و روش‌های بازدید، تسهیلات بازدیدکنندگان مانند تسهیلات آموزشی و تحصیلی، مراکز فروش تغذیه، سرویس‌های بهداشتی، محل‌های استراحت و تعداد صندلی‌ها.
- اطلاعات مربوط به کارکنان موزه، شناسایی نوع محل اقامت برای کارکنان مختلف بخش مدیریت، بخش نگهداری، بخش آموزش و پرورش و برخورداری از امکانات اداری و عمومی مانند دفاتر، اتاق‌های جلسات و سرویس‌های بهداشتی.
- توصیف فضا و طراحی مورد نیاز برای ارائه آثار، در نظر گرفتن خدمات فنی، مکانیکی و برقی و نیازهای حفاظت و امنیتی.
- اطلاعات مربوط به ابعاد فضاها، سلسله مراتب فضایی و اولویت‌ها، میزان انعطاف‌پذیری طرح و دسترسی‌ها.
- اطلاعات مربوط به فضاهای خدماتی، خدمات مکانیکی و الکتریکی و ارتباط آنها با فضاهای دیگر، نوع سیستم‌های امنیتی، خدمات تهویه مطبوع، محل و تعداد پارکینگ‌ها.
- اطلاعات مربوط به محوطه سازی، مجوزها و موافقت‌نامه‌های قانونی و توسعه آتی سایت.

۳-۳-۲- الزامات عمومی دسترسی

- کلیه فضاهای عمومی موزه‌ها از جمله ورودی‌های اصلی و فرعی، راهروها، امکانات و تسهیلات و عناصر وابسته مانند سرویس‌های بهداشتی و پارکینگ‌ها باید براساس ضابطه شماره ۲۴۶ سازمان برنامه و بودجه کشور با عنوان "ضوابط و مقررات شهرسازی و معماری برای افراد دارای معلولیت (تجدید نظر اول)" قابل دسترس باشند.
- باجه فروش بلیط باید هم‌سطح با کف طبقه یا پیاده‌رو باشد.
- کلیه چیدمان‌های نمایشی، اداری، آموزشی باید به‌گونه‌ای باشند که امکان تردد صندلی چرخدار در میان آنها به آسانی فراهم شود.
- کلیه فضاهای نمایشگاهی اعم از دائمی و موقت باید برای افرادی که از وسایل کمک‌حرکتی استفاده می‌کنند، قابل دسترس باشند. عرض فضای آزاد تردد و گردش در نمایشگاه‌ها یا مناطق مطالعه باید حداقل ۱۰۰ سانتی‌متر باشد.
- اشیای مورد نمایش در موزه باید به گونه‌ای قرار گیرند تا فردی که از صندلی چرخدار استفاده می‌کند بتواند به آسانی و در حالت نشسته به تماشای آنها بپردازد. بنابراین ارتفاع قرارگیری آثار باید حداکثر ۹۰ سانتی‌متر باشد.
- در شرایطی که آثار به نمایش درآمده در سطح افقی قرار گرفته باشند، باید فضای آزاد زانو در ارتفاع ۷۰ سانتی‌متر برای دستیابی مستقیم فرد فراهم باشد.
- برای افراد دارای محدودیت‌های بینایی لازم است اطلاعات آثار به صورت لمسی، استفاده از متون بزرگ چاپی و یا به صورت صوتی در دسترس باشد.
- به منظور ادراک بهتر افراد دارای محدودیت بینایی باید روشنایی فضاهای نمایشگاهی موزه دارای حداقل انعکاس و بازتابش نور باشد.
- کلیه بخش‌هایی از موزه که برای استفاده افراد دارای محدودیت حرکت طراحی و تجهیز شده‌اند باید به وسیله علائم بین‌المللی ویژه افراد دارای معلولیت مشخص گردند.

- کلیه علائم داخلی موزه باید در ارتفاع بین ۱۴۰ تا ۱۷۰ سانتی‌متر از کف تمام شده نصب شوند.
- به منظور هدایت افراد کم‌بینا در موزه‌ها لازم است از چراغ‌ها و رنگ‌ها برای علامت‌گذاری در طول مسیر تردد استفاده شود.
- علائم و نوشته‌ها باید واضح بوده و فاقد انعکاس نور و در تضاد با زمینه خود باشند، مانند نوشته‌های روشن روی زمینه تاریک یا بالعکس.
- در طراحی علائم باید محدودیت‌های افراد مبتلا به کوررنگی در نظر گرفته شود. به عنوان مثال از قرارگیری رنگ‌های قرمز و سبز در کنار هم اجتناب شود.
- تابلوهای راهنما بایستی به خط بریل مجهز باشند.
- کلیه علائم هشداردهنده در موزه‌ها باید به صورت شنیداری و دیداری باشند.
- علائم هشداردهنده لامسه‌ای باید به صورت یکنواخت در کل ساختمان موزه پراکنده باشند.

۳-۳-۳- سرانه و ابعاد فضاهای موزه

مشخصات فضاهای بخش‌های مختلف موزه در جدول ۳-۱ تا جدول ۳-۵ ارائه شده است. باید توجه شود که چنین جدولی عمدتاً به منظور احداث بنای جدید به عنوان موزه، ارائه شده است و می‌بایست دستورالعمل‌ها و درصد فضایی مصوب اداره کل موزه‌های وزارت میراث فرهنگی نیز بررسی و مد نظر قرار گیرد. تنوع و پیچیدگی موزه‌ها، اقلیم، مقیاس موزه، ایده طرح و مانند آن، در تعیین نوع فضاها، ابعاد و دیگر خصوصیات موزه نقش مهمی ایفا می‌کنند.

۳-۳-۴- دسته بندی فضاها و دیاگرام فضایی

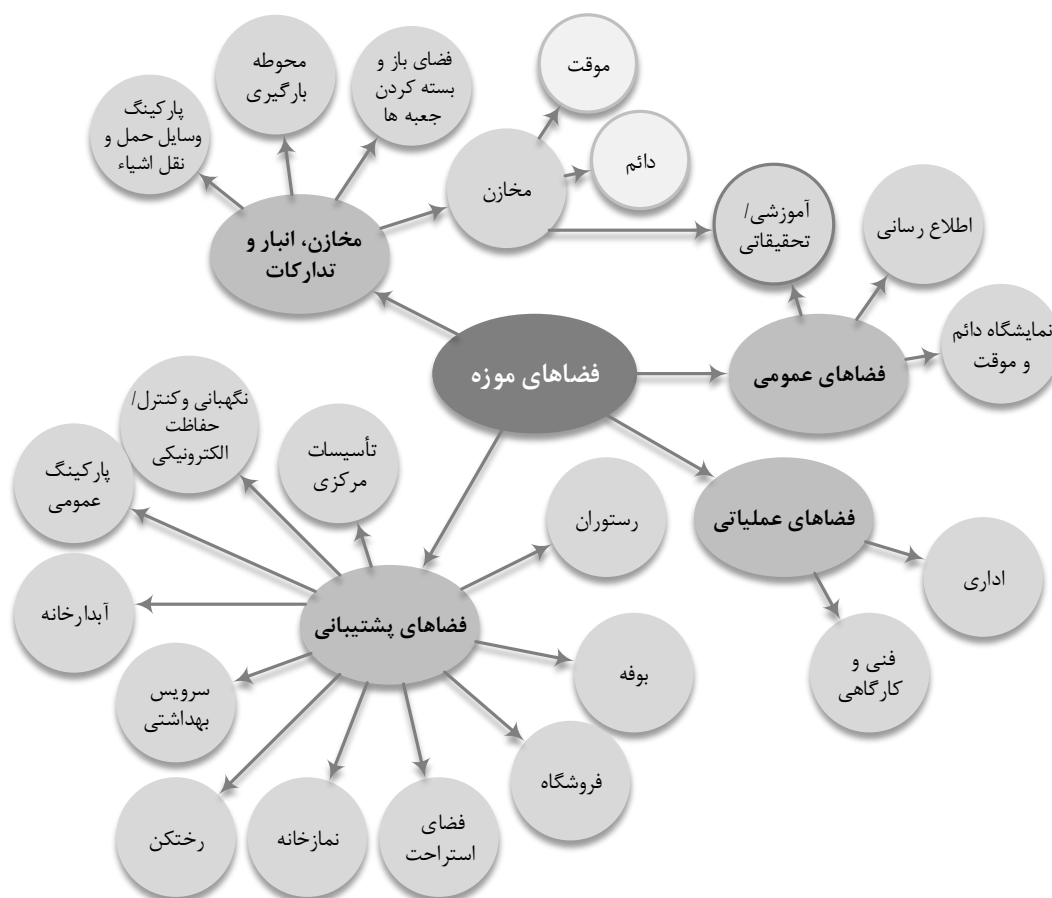
در مورد نحوه دسته‌بندی فضاهای موزه، دیدگاه‌های متفاوتی وجود دارد و در منابع مختلف رویکردهای متنوعی برای دسته‌بندی اتخاذ شده است. در پیوسته‌های راهنمای ایجاد و راه‌اندازی موزه‌های بسته منتشر شده توسط معاونت میراث فرهنگی-اداره کل موزه‌ها، موزه‌ها به دو گروه محلی و منطقه‌ای-استانی تفکیک شده‌اند و ریزفضاهای هر یک نیز ذکر شده‌اند. هرچند در ادامه این بخش به دسته‌بندی و ریزفضاهای ارائه شده در این منبع نیز اشاره خواهد شد ولی به منظور سهولت تقسیم‌بندی، از روش ساده‌تر و جامع‌تری در این ضوابط استفاده می‌شود. بدین ترتیب، فضاهای موزه به صورت زیر تقسیم می‌شوند:

- فضاهای عملیاتی موزه؛
- فضاهای عمومی؛
- فضاهای پشتیبانی و خدماتی،
- مخازن، فضاهای انبار و تدارکات.

در نمودار ارائه شده در شکل (۳-۳)، ارتباط میان فضاها و عملکرد آنها نشان داده شده است. این نمودار می‌تواند به تعیین مسیر حرکت بازدیدکنندگان، مسیر جابجایی آثار و سایر جریان‌های حرکتی داخل فضاها کمک کند. مسیر عبور بازدیدکنندگان و فضای جابجایی آثار باید مجزا باشند، اما ممکن است در بخش‌هایی تقاطع داشته باشند. مسیر ورود آثار، آماده‌سازی آنها، فهرست‌برداری، ثبت، جابجایی به انبار/مخزن و از انبار/مخزن به فضای نمایش باید در برنامه‌ریزی مورد

توجه قرار گیرد. در مورد موزه‌های بزرگ، می‌توان برای هر یک از بخش‌های موزه، نمودار مجزا تهیه کرد. هنگام طراحی نمودار روابط فضایی باید به موارد زیر توجه شود:

- چگونه بازدیدکنندگان وارد موزه شده و در آن حرکت می‌کنند؟
- نحوه حرکت بازدیدکنندگان در فضاهای نمایش آثار چگونه است؟
- چگونه بازدیدکنندگان به کتابخانه، سرویس‌های بهداشتی و فروشگاه موزه می‌روند؟
- چگونه گروه‌های دانش‌آموزی وارد موزه شده و در آن حرکت می‌کنند؟
- چگونه افرادی که قرار است در یک همایش شرکت کنند، در موزه حرکت می‌کنند؟
- مسیر جابجایی آثار در موزه چگونه است؟



شکل ۳-۳: ریزفضاهای موزه

۳-۳-۴-۱- فضاهای عملیاتی موزه

فضاهایی هستند که مختص فعالیت کارکنانی است که ارتباط مستقیم با عملکرد اصلی موزه دارند. خصوصیات فیزیکی این گونه فضاها و سرانه زیربنای آنها بستگی به نوع مسئولیت کارکنان و نوع وسایل و تجهیزات به کار رفته در آنها دارد و به دو دسته تقسیم می‌شوند: فضاهای اداری، فضاهای فنی و کارگاهی.

۳-۳-۱-۱-۴-۱- فضاهای اداری

دفاتر کاری (مخصوصا در مورد موزه‌های متوسط و کوچک) باید هم دارای فضای آرام باشند و هم دسترسی مناسب به بازدیدکنندگان داشته باشند. ایجاد فضای آرام و خصوصی نباید به این معنا باشد که کارمندان مجزا و ایزوله شوند. موارد زیر در مورد طراحی فضاهای اداری باید مورد توجه قرار گیرند:

- فضای اداری چه عملکردهایی دارد؟ نگهداری آثار؟ آرشیو کردن؟ کتابخانه؟ مدیریت و اداری؟
- چه تعداد کارمند در این فضاها قرار است فعالیت داشته باشند؟
- چه فعالیت‌هایی قرار است در این فضاها انجام شود؟
- آیا امکان حضور پژوهشگران و بررسی آثار موزه توسط آنها در این فضا باید فراهم شود؟
- چه تعداد اتاق مورد نیاز است و چه اندازه‌ای باید داشته باشند؟

اتاق کار فضایی است برای انجام کارهای بدون آلودگی (تمیز) بر روی آثار. این کارها شامل تهیه کاتالوگ، برچسب‌زدن، تمیز کردن اولیه و بسته‌بندی برای ذخیره یا ارسال به نقاط دیگر است. لازم است هنگام طراحی اتاق کار به موارد زیر توجه شود:

- چه نوع فعالیت‌هایی قرار است در این فضا انجام شود؟
- چه میزان فضا مورد نیاز است؟
- به کدام فضاها دسترسی آسان باید وجود داشته باشد؟ مخزن؟ فضاهای مرمت؟
- آیا در این فضا انبار نیز پیش‌بینی خواهد شد؟

مبلمان فضاهای اداری، شامل میزها و قفسه‌ها، باید انعطاف‌پذیر بوده و قابلیت پذیرش تغییرات آتی را داشته باشند. همچنین فضای لازم برای سایر وسایل و تجهیزات مانند ماشین‌های الکترونیکی، دستگاه کپی و غیره باید پیش‌بینی شود. نمونه‌ای از مشخصات فضاهای اداری در جدول ۳-۱ ارائه شده است.

جدول ۳-۱: سرانه فضاهای اداری بر حسب نوع مشاغل و تجهیزات مورد نیاز (صارمی و دیگران، ۱۳۷۵)

ردیف	نام و مشخصات فضا	سرانه (مترمربع)		فضای اضافی		ملاحظات برنامه‌ریزی و طراحی
		حداکثر	حداقل	سرانه (مترمربع)	نام فضا	
۱	مدیران و سرپرستان	۳۰	۱۵	--	--	---
۲	کارشناسان ارشد	۲۰	۱۲	۲	هر دستگاه کامپیوتر	---
				۳	هر دستگاه زیراکس	
۳	سایر کارکنان	۹	۷/۵	۲	هر دستگاه کامپیوتر	فضای انفرادی حداقل ۹ مترمربع
				۳	هر دستگاه زیراکس	
				۶	بایگانی	
۴	جلسات	۳۰	۱۵	--	--	برای جلسات ۸ تا ۱۶ نفره
۵	اتاق تکثیر	۹	۳	--	--	حداقل فضا ۹ مترمربع
	به ازاء هر دستگاه					
۶	انبار لوازم مصرفی	۴	--	--	--	برای هر ۱۰ نفر
۷	ضریب گردش افقی	%۳۵	%۲۵	--	--	ضریب گردش افقی متناسب با بسته بودن و کوچکی فضاهای اداری محاسبه شده است.

*توضیحات: لازم است پس از تکوین چارت اداری، هر موزه فضاهای اداری خود را با ضوابط فضاهای اداری مصوب وزارت میراث فرهنگی مطابقت دهد. پیش‌بینی فضاهای اضافی، به میزان حساسیت و تخصصی بودن مشاغل اداری و سیاست‌های تجهیز ساختار اداری موزه بستگی دارد.

۳-۳-۴-۲- فضاهای فنی و کارگاهی

این فضاها جهت حفاظت اشیاء و مجموعه آثار و چگونگی نمایش آنها ایجاد می‌شوند و به ارزیابی شرایط فیزیکی، آزمایش مواد در آزمایشگاه، بازسازی اشیاء می‌پردازند. از این رو نیازمند فضاهای زیر هستند (جدول ۳-۲):

- آزمایشگاه
- کارگاه‌ها (شامل کارگاه‌های حفاظت و مرمت در سطح محلی، استانی و منطقه‌ای بسته به مقیاس موزه)
- کارگاه برپایی نمایشگاه و نگهداری از آن.
- تاریک‌خانه

جدول ۳-۲: سرانه مورد نیاز فضاهای آزمایشگاهی و کارگاهی (صارمی و دیگران، ۱۳۷۵ و نصیری‌راد، ۱۳۹۶)

ردیف	نام و مشخصات فضا	سرانه فضا (مترمربع)		فضای اضافی		ملاحظات برنامه‌ریزی
		حداقل	حداکثر	نام فضا	سرانه (مترمربع)	
۱	آزمایشگاه	۳۵	--	قفسه و سازه تجهیزات بخش‌های مجزای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی	--	مساحت کافی و فضای مناسب برای آزمایشگاه و بخش‌های مختلف آن نسبت به حجم کاری، تنوع آزمایش‌ها، تعداد تجهیزات، تعداد کارکنان و ... متغیر خواهد بود.
۲	کارگاه‌های حفاظت و مرمت شامل کارگاه‌های محلی، استانی و منطقه‌ای	۲۵-۴۰ (محلی)	---	قفسه و سازه تجهیزات	۸-۱۰	اندازه فضا بر مبنای بزرگترین قطعه یا شیء نمایشی با رعایت حداقل ۱/۵ متر فاصله در اطراف شیء تعیین می‌شود.
		۵۰-۷۰ (استانی) ۱۰۰ (منطقه‌ای)		اتاق نگهداری از مواد شیمیایی	---	
۳	کارگاه طراحی داخلی نمایشگاه	۱۰	۱۲	هر دستگاه کامپیوتر	۲	---
				هر دستگاه زیراکس	۳	
				تکثیر نقشه	۶	
۴	کارگاه طراحی	۱۲	۱۶	انبار	۸-۱۰	---
	کارگاه ماشین-ابزار	۱۲	۱۶			
۵	تاریک‌خانه	۱۵	۲۰	انبار	۳-۵	---
۶	ضریب گردش افقی	٪۲۰	٪۳۰	--	--	ضریب گردش افقی متناسب با باز بودن و بزرگی فضاهای فنی و کارگاهی محاسبه شده است

۳-۳-۴-۲- فضاهای عمومی موزه

فضاهای عمومی شامل فضای نمایشگاهی، فضای اطلاع‌رسانی، آموزشی و تحقیقاتی است. با توجه به اینکه تعداد اشیاء و مجموعه‌های نمایشی و همچنین تعداد بازدیدکنندگان، در طول زمان، در موزه‌های مختلف با یکدیگر تفاوت دارند، ضوابط مربوط به چگونگی دسترسی به مجموعه‌ها برای استفاده و تماشای آن‌ها نیز متفاوت است. بنابراین در ارتباط با مسائلی چون

اندازه فضا، مسیر گردش و طرح موزه، راه حل‌ها و روش‌های برخورد بسیار متفاوتی وجود دارد. فضاهای نمایش با توجه به نوع موزه می‌توانند مسقف یا به صورت فضای باز باشند.

۳-۳-۴-۱- فضای نمایشگاهی

موزه‌ها باید نمایشگاه‌های مناسب و محیطی مساعد برای استفاده از مجموعه‌های موزه فراهم سازند. بعضی از گالری‌های نمایش آثار دائمی بوده ولی بعضی دیگر چند ماه یکبار و یا سالانه تغییر می‌کنند. با توجه به اینکه نمایش هر نوع آثاری ملزومات و نیازهای فضایی خاص خود را دارد، فضای گالری باید انعطاف‌پذیر باشد، به نحوی که بتوان چیدمان جداکننده‌ها و نورپردازی را به سادگی تغییر داد. همچنین اشیائی که به نمایش گذاشته می‌شوند با توجه به ماهیت و جنسی که دارند، الزامات محیطی (تنظیم دما، رطوبت و سایر شرایط) خاص خود را خواهند داشت. لازم است هنگام طراحی فضای نمایشگاهی به موارد زیر توجه شود:

- چه میزان فضای نمایش مورد نیاز است؟ حداقل فضای مورد نیاز چقدر است؟
- چه نوع آثاری قرار است در فضا نمایش داده شوند؟
- مجموعه آثار چه میزان نسبت به نور حساس هستند؟ باید توجه داشت که نور طبیعی به مجموعه آثار آسیب وارد می‌کند.
- آیا فضای موجود به اندازه کافی بزرگ و بدون مانع است یا اینکه ستون‌ها و یا سایر عناصر سازه‌ای یا معماری در فضا محدودیت ایجاد می‌کنند؟
- آیا امکان دسترسی آسان و بدون مانع از ورودی به گالری‌های نمایش آثار وجود دارد؟
- آیا سیستم امنیتی الکتریکی وجود دارد (مانند دوربین و سایر تجهیزات) یا اینکه کارکنان نیز در امنیت دخالت دارند (در این صورت باید دید کافی داشته باشند) و یا ترکیبی از هر دو روش استفاده می‌شود؟
- آیا دسترسی مناسب و بدون مانع به سرویس بهداشتی و فضای نگهداری البسه وجود دارد؟
- آیا دسترسی مناسب برای جابجایی اشیای بزرگی که از مخزن یا فضاهای مرمت و آماده‌سازی به گالری منتقل می‌شوند وجود دارد؟
- تجهیزات و مبلمان اضافی مربوط به نمایش آثار کجا نگهداری می‌شوند؟

الف) سالن‌های نمایش

در موزه علاوه بر وجود رابطه میان انسان و فضا، رابطه پیچیده‌ای مابین انسان و شیء و مفاهیم موزه‌ای نیز وجود دارد. از آنجا که موزه‌ها وابسته به واکنش بصری بازدیدکنندگان هستند، اشیای مورد نمایش و فضایی که بازدیدکننده در آن گردش می‌کند، باید توأم با یکدیگر برنامه‌ریزی و طراحی شوند و به تأثیر محرک‌های حرکتی به عنوان نوعی راهنمایی در معماری موزه توجه شود.

فضای نمایش، مهمترین بخش موزه به‌شمار می‌رود که ویژگی‌های آن بر کل مجموعه موزه تأثیرگذار است. سه شیوه ارائه در موزه‌ها قابل شناسایی است. هر چند این شیوه‌ها در مواردی همپوشانی نیز دارند ولی به صورت کلی به شرح زیر قابل معرفی هستند:

- ۱) ارائه بر مبنای زیبایی‌شناختی: در این نوع ارائه که به نمایش آثار به صورت منفرد پرداخته می‌شود، تأکید بر انتخاب زمینه نور مناسب، فضا و حجم است.

۲) ارائه مستند آثار: این شیوه بیشتر برای موزه‌های گروه تاریخی مانند باستان‌شناسی، انسان‌شناسی و مردم‌شناسی مناسب است. به منظور زنده ساختن مجموعه فرهنگی، ارائه ترکیبی آثار موزه‌ای با کمک وسایل سمعی و بصری و اسناد برجسته انجام می‌شود. در این شیوه، مجموعه سالن‌های نمایش، برای بازدید همگانی و تالارهای مطالعه، به منظور پیوند عوامل مطالعاتی مختلف در رشته‌های جغرافیا، اقتصاد، جامعه‌شناسی، هنر، تاریخ ادیان و توسعه شهری برای کارشناسان در نظر گرفته می‌شود.

۳) ارائه اکولوژیکی آثار: این شیوه ارائه بیشتر برای موزه‌های علوم طبیعی کاربرد داشته، فضای نمایشی مناسب برای ارائه علمی آثار انسانی و انواع مختلف گونه‌های گیاهی و جانوری، آثار تاریخی و محیط زیست انسانی فراهم می‌سازد.

ب) ضوابط اختصاصی سالن‌های نمایش آثار

- سالن‌های نمایش، باید انعطاف‌پذیر باشند و به نحوی ساخته شوند که در صورت نیاز، امکان تغییر در چیدمان آنها وجود داشته باشد.
- موزه‌ای که اندازه تمام سالن‌های آن مشابه باشد بسیار یکنواخت و کسل‌کننده خواهد بود. بنابراین می‌بایست متناسب با محتوای موزه، با استفاده از موزه‌آرایی و گرافیک محیطی در فضا ایجاد تنوع و جذابیت نمود.
- در موزه‌هایی که مجموعه‌های نمایشی ثابتی دارند، معماری موزه را می‌توان تا حد امکان با اشیاء تطبیق داد ولی در موزه‌های قابل انعطاف، این امر تنها از طریق تغییرات تزئینی و معماری داخلی امکان‌پذیر است.
- زمان از جمله مهمترین عوامل موثر در سازماندهی فضایی موزه است. این عامل در مقیاس روانشناختی اهمیت خاصی در ترتیب مجموعه آثار، سازماندهی فضایی موزه و زیبایی شناختی محیط آن دارد.
- با توجه به ثابت بودن قابلیت ثبت ادراک انسان، لازم است تا تراکم و نحوه نمایش آثار متناسب با زمان تماشای آنها باشد. از این نظر، سالن‌های بزرگ نمایش با تراکم اطلاعات کمتر، ممکن است کمتر از یک نمایشگاه کوچک که بازدیدکننده در آن در اکثر اوقات نیز ایستاده است خسته کننده باشد.
- ترتیب قرارگیری و نمایش اشیاء، به بازدیدکنندگان و ویژگی اشیاء بستگی دارد و از این رو لازم است هنگام طراحی فضای نمایش، تسهیلات و شرایط لازم برای مشاهده بهتر اشیاء، استقرار مناسب و حفاظت از آنها مورد توجه قرار گیرد.
- تعداد و تنوع بازدیدکنندگان بر ترتیب نمایش آثار و نحوه استقرار آنها در تالارهای نمایش موثر است. به عبارت دیگر اندازه فضا و فاصله لازم از شیء و همجواری اشیاء با یکدیگر به تعداد تماشاگران بستگی دارد.
- در بازدیدهای گروهی با تعداد بازدیدکننده زیاد، می‌بایست فاصله بیشتری تا محل اشیاء وجود داشته باشد. رعایت فاصله مورد نیاز تا محل قرارگیری اشیاء می‌بایست متناسب با نوع شیء و رعایت ضوابط و قوانین خاص وزارت میراث فرهنگی باشد.
- در صورت وجود محدودیت فضایی برای تماشای اشیاء، لازم است، چگونگی عبور و مرور افراد، نحوه تماشای اشیاء و خصوصیات اشیای مورد نظر بررسی شده و نسبت به حجم و نحوه قرارگیری و نصب اشیاء، سطوح مناسب برای طراحی نمایشگاه برآورد شود.
- در چیدمان تالار نمایش، فاصله مناسب دید بازدیدکننده نسبت به شیء مورد نمایش را از بالا یا از پائین باید مورد توجه قرار داد.

اسلاید، برگزاری تئاتر و کنسرت، و سایر فعالیت‌های هنری به منظور تقویت رابطه موزه با بازدیدکنندگان در نظر گرفته شود. همچنین به منظور فراهم کردن تسهیلات پژوهشی، پیش‌بینی کتابخانه تخصصی متناسب با نوع موزه ضروری است.

الف) فضاهای اطلاع‌رسانی

فضاهایی هستند که به طور مستقیم یا غیرمستقیم در ایجاد زمینه مناسب برای تحکیم ارتباط بازدیدکنندگان با موزه و فعالیت‌های نمایشی آن تأثیر دارند. فضای پذیرش و اطلاع‌رسانی باید در مجاورت فضای نمایشگاه بوده و نقشه‌های موقعیت‌یابی، پوسترها و بولتن‌های اطلاعاتی درباره موضوع نمایشگاه و... در این مکان در اختیار بازدیدکنندگان قرار گیرد.

۱) ورودی / لابی

فضای ورودی موزه اولین تأثیر را بر بازدیدکنندگان می‌گذارد، لذا ضروری است که به نیازهای آنها پاسخ دهد:

- آیا ورودی به عنوان لابی و یا فضای تجمع گروه‌های بازدیدکننده نیز عمل می‌کند؟
- آیا اطلاعات مربوط به مسیر حرکتی در موزه را نیز قرار است تأمین کند؟
- چه فضاهای دیگری (میز اطلاعات، محل نگهداری البسه، سرویس بهداشتی، فروشگاه موزه، فضای ملاقات عمومی) در این بخش از موزه قرار است وجود داشته باشد و یا در ارتباط با آن تعریف شود؟
- آیا ورودی کارکنان و بازدیدکنندگان یکی است؟
- آیا ورودی موزه برای افراد نابینا و کم‌بینا قابل تشخیص است؟
- آیا ورودی موزه برای افراد دارای محدودیت حرکتی و کسانی که از صندلی چرخدار استفاده می‌کنند قابل دسترس است؟
- آیا محلی برای قرارگیری صندلی چرخدار (جهت ارائه به بازدیدکنندگان) پیش‌بینی شده است؟
- با توجه به پاسخ سوالات فوق، چه میزان فضا مورد نیاز است؟

۲) اطلاعات و پذیرش

این بخش نقش مهمی در اطلاع‌رسانی و بهره‌گیری مناسب بازدیدکنندگان از موزه دارد. لازم است هنگام طراحی میز اطلاعات به موارد زیر توجه شود:

- چه میزان فضا مورد نیاز است؟
- بازدیدکنندگان چگونه باید میز اطلاعات را پیدا کنند؟
- آیا میز اطلاعات دارای عملکردهای دیگری مانند صدور بلیط، فروش، پاسخگویی به تماس‌ها، امنیت موزه و مانند آن نیز هست؟ در این صورت این عملکردها چه اثری بر برنامه‌ریزی نیروی کار، همجواری فضاها و دیگر عناصر معماری دارد؟
- در صورتی که این فضا نقش استقرار عوامل کنترل امنیت را نیز داشته باشد، باید فضای لازم برای این عملکرد نیز پیش‌بینی شود.
- طول میز پذیرش بستگی به تعداد کارکنان آن داشته و معمولاً به اندازه‌ای است که فاصله بین دو نفر در پشت میز ۸۰ سانتی‌متر باشد.
- ارتفاع میز پذیرش بین ۷۰ تا ۷۵ سانتی‌متر و پیش‌بینی فضای انتظار با در نظر گرفتن سرانه ۲ مترمربع برای هر بازدیدکننده ضروری است.

۳) فضای تحویل‌داری

در صورتی که موزه در فصول سرد و مرطوب سال باز باشد، وجود فضایی برای نگهداری البسه و سایر وسایل بازدیدکنندگان، موجب راحتی آنها هنگام بازدید از موزه خواهد شد و همچنین از لحاظ امنیتی هم برای موزه مناسب خواهد بود. معمولاً این فضا در بدو ورود و در مجاورت محل فروش بلیط قرار می‌گیرد و لازم است قفسه‌هایی با ابعاد مناسب برای نگهداری البسه و سایر لوازم بازدیدکنندگان در آن پیش‌بینی شود. همچنین در صورت نیاز می‌توان جنب فضاهای آموزشی یا برگزاری جلسات نیز، فضای تحویل‌داری پیش‌بینی شود. لازم است هنگام طراحی فضای تحویل‌داری به موارد زیر توجه شود:

- آیا به فضای نگهداری البسه نیاز است؟
- موقعیت استقرار آن در کجا مناسب‌تر است؟ نزدیک ورودی؟ در فضاهای آموزشی یا برگزاری جلسات؟
- چه میزان فضایی مورد نیاز است؟ آیا کم‌دم هم در آن پیش‌بینی می‌شود یا فقط رخت‌آویز در آن قرار می‌گیرد؟

ب) فضاهای آموزشی

تعداد فضاهای آموزشی و اندازه آنها باید متناسب با تعداد افراد بازدیدکننده باشد. در موزه‌های بزرگ، پیش‌بینی فضایی جهت سخنرانی، نمایش فیلم، تئاتر و کنسرت به منظور تقویت رابطه موزه با مخاطبان و آشنایی بازدیدکنندگان با مجموعه‌های موزه از اهمیت زیادی برخوردار است. همچنین می‌توان از این فضاها برای اجرای سایر فعالیت‌های هنری نیز استفاده نمود. ظرفیت نشستن در این فضا بستگی به تعداد بازدیدکنندگان و مدت زمان متوسط ارائه نمایشات دارد.

۱) کلاس

اگر انجام برنامه‌های آموزشی نیز جزء برنامه موزه در نظر گرفته شده باشد، لازم است مشخص شود که این برنامه‌ها در کدام فضا انجام خواهند شد. می‌توان به جای در نظر گرفتن فضای اختصاصی برای کلاس‌های آموزشی، از فضاهای چند عملکردی استفاده کرد. لازم است هنگام طراحی کلاس‌های آموزشی به موارد زیر توجه شود:

- آیا به کلاس مجزا نیاز است؟
- در صورت نیاز، چه ظرفیتی مد نظر است؟
- کدام یک از فضاهای دیگر موزه باید در جوار کلاس باشند؟
- فضای انبار اختصاصی برای تجهیزات کلاس در کجا باید پیش‌بینی شود؟

پ) فضاهای پژوهشی

امکانات و تسهیلات پژوهشی که توسط موزه ارائه می‌شود، بستگی به نوع موزه، اهداف و موقعیت، بزرگی و اهمیت مجموعه آثار و منابع مالی موزه دارد. از جمله این تسهیلات، پیش‌بینی کتابخانه و فضای اختصاصی برای مطالعه پژوهشگران جهت دسترسی به کتب مرجع، نشریات ادواری، جراید و موارد سمعی و بصری است.

همچنین به منظور برگزاری مصاحبه‌ها و نمایش فیلم‌های ویدئوی در مقیاس کوچک، لازم است فضاهای اصلی استودیو و اتاق‌های کنترل و تجهیزات مطابق با جدول (۳-۳) در نظر گرفته شود.

(۱) کتابخانه و آرشیو

اغلب مؤسسات تاریخی تمایل دارند که مجموعه‌ای از کتاب، عکس، نقشه، اسناد، نامه‌ها و دست‌نوشته‌هایی داشته باشند که برای مطالعه و پژوهش در معرض دید یا دسترسی عموم قرار گیرد. فضای استفاده از این اسناد باید با دقت برنامه‌ریزی شود؛ به نحوی که هم دسترسی به آنها تسهیل شده و هم مراقبت کافی از آنها به عمل آید. لازم است هنگام طراحی فضای کتابخانه و آرشیو به موارد زیر توجه شود:

- به چه میزان فضا نیاز است و حداقل فضای قابل قبول چه مساحتی دارد؟
- چه میزان فضا برای پژوهشگران و افرادی که از منابع مذکور استفاده می‌کنند، لازم است؟
- چه تجهیزاتی برای پژوهشگران و سایر افراد مورد نیاز است؟ آیا کامپیوتر یا دستگاه مطالعه میکروفیلم لازم است؟
- آیا لازم است میز و فضای حضور کارمندان در این بخش پیش‌بینی شود؟
- پژوهشگران چگونه به مجموعه منابع دسترسی خواهند داشت؟ شیوه یافتن منابع از کدام روش (کاتالوگ، بانک داده یا کامپیوتر) خواهد بود؟
- چگونه امکان دسترسی به منابعی که در مخزن به صورت ایمن نگهداری می‌شوند، وجود دارد؟
- آیا آرشیو نگهداری این منابع از محل حضور پژوهشگران مجزا است؟
- چه منابعی به صورت باز در دسترس هستند و کدام منابع لازم است به صورت ایمن حفاظت شوند؟
- آیا کتابخانه در زمانی که گالری‌ها بسته هستند می‌تواند همچنان باز باشد؟ در این صورت نحوه دسترسی و لحاظ نمودن ملزومات امنیتی چگونه است؟
- آیا فضای همجوار برای کارمندان نیز پیش‌بینی می‌شود؟
- آیا لازم است در فضای ورودی تجهیزاتی به منظور کنترل و بازرسی وسایل شخصی پژوهشگران پیش‌بینی شود؟

(۲) فضای گردهمایی

فضای گردهمایی یا اجتماع، یک فضای چندمنظوره است که برای فعالیت‌های موزه و یا سازمان‌های دیگر مورد استفاده قرار می‌گیرد. این فضا باید انعطاف‌پذیر باشد، به نحوی که بتواند عملکردهای متعددی را در بر بگیرد. این فضا همچنین می‌تواند برای برنامه‌های آموزشی نیز استفاده شود و نیازی به ایجاد کلاس نباشد. این فضا را می‌توان به دو صورت روباز و مسقف پیش‌بینی نمود. لازم است هنگام طراحی فضای گردهم‌آیی به موارد زیر توجه شود:

- آیا نیازی به فضای گردهمایی یا ملاقات وجود دارد؟
- چه عملکردهایی به این فضا اختصاص داده خواهد شد؟
- این فضا چه ظرفیتی باید داشته باشد؟ معمولاً در ساختمان‌های محلی مشابه چه میزان فضا برای چنین عملکردهای اختصاص داده شده است؟
- آیا امکان صرف غذا در این فضا وجود دارد؟
- اگر امکان صرف غذا وجود دارد، آماده‌سازی غذا در کجا قرار است انجام شود؟
- اگر قرار است در زمانی که موزه بسته است نیز امکان استفاده از این فضا و سرویس‌های بهداشتی مربوط به آن فراهم باشد، چگونه می‌توان دسترسی مستقیم را به آن فراهم کرد، به نحوی که امنیت سایر فضاهای موزه به خطر نیفتد؟
- آیا فضایی برای نگهداری میز و صندلی لازم است؟ در این صورت به چه میزان فضا نیاز است؟
- آیا می‌توان از این فضا به صورت چند منظوره و برای اوقات استراحت کارمندان موزه نیز استفاده کرد؟

جدول ۳-۳: مشخصات فضاهای عمومی موزه را نشان می‌دهد.

جدول ۳-۳: مشخصات فضاهای عمومی (صارمی و دیگران، ۱۳۷۵)

ردیف	نام و مشخصات فضا	سرانه فضا (مترمربع)		فضای اضافی		ملاحظات برنامه‌ریزی		
		حداکثر	حداقل	نام فضا	سرانه (مترمربع)			
۱	فضای نمایشگاه	---	---	---	---	با توجه به تنوع موزه‌ها و آثاری که نمایش داده می‌شود، سرانه مشخصی برای فضای نمایشگاه نمی‌توان تعیین کرد. در عین حال بین ۲۰ تا ۴۰ درصد کل فضای موزه باید به بخش نمایشگاهی اختصاص داده شود.		
۲	فضای پذیرش	---	---	انتظار	۲	فاصله بین دو نفر کارمند در پشت میز ۱/۸ متر است		
۳	فضای آموزشی	۱/۳	۱/۱	---	---	برای گروه‌های ۱۰ تا ۱۲ نفره، ۱۶ مترمربع برای گروه‌های ۳۰ تا ۵۰ نفره، ۵۰ تا ۷۰ مترمربع		
۴	سالن اجتماعات	۱/۵	۰/۸۵	---	---	سرانه فضا شامل فضای صحنه و مسیر رفت و آمد است.		
		۱/۵	۱/۱	---	---			
۵	اتاق سمینار	۲/۳	۲/۳	---	---	---		
۶	کتابخانه	محوطه کتابها به ازای هر ۱۰۰۰ جلد کتاب	۱۰	۱۰	---	---	انبار قفسه‌های کتاب: عرض: ۹۰ سانتی‌متر ارتفاع: ۲۰۰ سانتی‌متر عمق: ۱۵ تا ۳۰ سانتی‌متر	
			جایگاه مطالعه	۳ نفر	۲/۵ نفر	---		---
		فضای اختصاصی	دو طرف باز	۱/۶	۱/۳۵	---		---
			نیمه محصور	۳/۶	۲	---		---
بخش کامپیوتر	به ازای هر کامپیوتر	۳	۲	---	---	---		
		---	---	---	---	---		
۷	فضای نمایش فیلم	---	---	---	---	استودیو: ۳۰ تا ۶۰ مترمربع اتاق کنترل: ۲۰ تا ۴۰ مترمربع انتظار: ۲ مترمربع برای هر نفر (حداقل ۸ مترمربع) انبار: ۶ مترمربع		
۸	ضریب گردش افقی	متوسط درصد سطح خالص موزه	۳۰٪	۲۰٪	---	---	ضریب گردش افقی متناسب با باز بودن و بزرگی فضاهای عمومی محاسبه شده است.	

۳-۴-۳-۳- فضاهای پشتیبانی و خدماتی

این فضاها امکان خدمات‌رسانی به بازدیدکنندگان و کارکنان موزه را فراهم کرده و علاوه بر نیازهای خدماتی و رفاهی کارکنان موزه و بازدیدکنندگان آن، به خدمات جنبی اشیاء و مجموعه آثار موزه و نیازهای تدارکاتی و ساختمانی آن می‌پردازند. موقعیت فضاهای رفاهی - خدماتی بر اساس خصوصیت آنها، به شرح زیر است:

الف) فروشگاه موزه

فضای فروشگاه دارای این قابلیت است که محل کسب درآمد و محلی برای تبلیغ موزه باشد. کتاب‌ها و هدایایی که بازدیدکنندگان خریداری می‌کنند، آگاهی در مورد موزه را گسترش می‌دهد. معمولاً فضای فروشگاه در محلی پیش‌بینی

می‌شود که بازدیدکنندگان قبل از ترک موزه از آنجا عبور کنند. لازم است هنگام طراحی فروشگاه موزه به موارد زیر توجه شود:

- آیا برنامه‌ای برای ایجاد فروشگاه در موزه وجود دارد؟ در این صورت آیا با میز اطلاعات و بخش پذیرش ادغام خواهد شد؟ آیا کارمندان مجزا خواهد داشت؟
- چه کالاهایی در این بخش عرضه خواهند شد؟ کتاب، بروشور، یادگاری، هدیه؟
- چه میزان فضایی برای فروشگاه مد نظر است؟

ب) رستوران و بوفه

معمولا خوردن و آشامیدن در اکثر فضاهای موزه، مجاز نیست و لازم است در صورت نیاز فضای جداگانه‌ای به این منظور پیش‌بینی شود. در صورت وجود رستوران مورد استفاده بازدیدکنندگان و کارکنان موزه، توصیه می‌شود که از موقعیت مناسبی در مجاورت سالن اجتماعات و در ارتباط با ورودی موزه برخوردار باشد. همچنین به منظور استراحت بازدیدکنندگان و صرف غذاهای ساده و نوشیدنی گرم و سرد امکان استفاده از بوفه نیز پیش‌بینی می‌شود. برای موزه‌هایی که کارکنان آن زیر ۱۰۰ نفر است، پیش‌بینی یک آبدارخانه در هر طبقه ضروری است. لازم است هنگام طراحی فضای رستوران به موارد زیر توجه شود:

- آیا فضایی برای غذا خوردن پیش‌بینی خواهد شد و یا اینکه غذا خوردن در ساختمان موزه ممنوع است؟
- اگر در موزه مواد غذایی ارائه می‌شود، ارائه آن چگونه انجام می‌شود؟ از طریق دستگاه‌های خودکار یا رستوران؟
- اگر قرار است رستوران وجود داشته باشد، چه مسیری برای ورود مواد غذایی به رستوران و دفع زباله مربوط به آن پیش‌بینی می‌شود؟
- اگر قرار است مراسم و جلساتی که در آنها مواد غذایی سرو می‌شود نیز در برنامه موزه باشد، این مراسم در کدام بخش موزه قرار است برگزار شوند و حداکثر ظرفیت مورد نیاز برای آن چقدر است؟
- دانش‌آموزان بازدید کننده از موزه هنگام صرف ناهاری که با خود همراه آورده‌اند، در کدام بخش موزه می‌توانند مستقر شوند؟
- آیا فضای مستقلی برای صرف ناهار کارمندان و کارکنان موزه و استراحت آنها وجود خواهد داشت؟

پ) سرویس‌های بهداشتی

پیش‌بینی سرویس‌های بهداشتی برای بازدیدکنندگان و به تفکیک جنسیت، ضروری است. در برنامه‌ریزی برای فضای سرویس‌های بهداشتی، فقط تعیین موقعیت راحت و در دسترس اهمیت ندارد. مهم‌ترین نکته این است که موقعیت آن موجب نشود که لوله‌کشی از فضاهای همجوار بخش نمایش آثار یا مخزن عبور کند. لازم است که از هرگونه ریسک احتمالی برای آسیب به گنجینه آثار اجتناب شود. لازم است هنگام طراحی سرویس‌های بهداشتی به موارد زیر توجه شود:

- چه فضاهایی باید در جوار سرویس‌های بهداشتی باشند؟
- با توجه به ظرفیت موزه و تعداد بالقوه بازدیدکنندگان، چه تعداد و به چه اندازه‌ای سرویس بهداشتی مورد نیاز است؟
- آیا در سرویس‌ها تفکیک جنسیتی باید انجام شود؟
- آیا سرویس بهداشتی کارکنان از بازدیدکنندگان مجزا است؟
- آیا سرویس بهداشتی ویژه افراد دارای محدودیت حرکتی و معلولین وجود دارد؟

ت) نگهداری ساختمان

هر ساختمان به فضایی نیاز دارد که تجهیزات و لوازم مورد نیاز برای نگهداری از ساختمان در آن قرار گیرد. در هر موزه لازم است فضایی خاص برای نگهداری تجهیزات و لوازم مورد نیاز، به صورت مجزا از گنجینه آثار وجود داشته باشد. لازم است هنگام طراحی فضای مورد نظر به موارد زیر توجه شود:

- محل کمد لباس و روشویی تکنسین نگهداری کجا پیش‌بینی شود که دسترسی به آنها راحت بوده و در عین حال مزاحمتی برای بازدیدکنندگان نداشته باشد؟
- مسیر لوله‌کشی آب کجا باشد که خطری برای آثار فرهنگی-تاریخی نداشته باشد؟
- وسایل نگهداری از ساختمان کجا قرار گیرد؟
- تجهیزات نگهداری از ساختمان (مانند ابزار، جارو، زمین شوی، چمن‌زن، پارو و غیره) را کجا باید نگهداری کرد؟

ث) غرفه فروش

فضای فروش باید نزدیک ورودی و در جهت مسیر گردش اصلی موزه باشد.

ج) فضای استراحت

در موزه‌های بزرگ‌تر، استراحتگاه‌های متعددی در مجاورت فضاهای عملیاتی (اداری، کارگاهی) برای گروه‌های مختلف کارکنان زن و مرد به طور جداگانه می‌توان پیش‌بینی نمود.

چ) نمازخانه

نمازخانه باید در موقعیت مناسبی جهت دسترسی کارکنان و بازدیدکنندگان و استفاده از تسهیلات بهداشتی قرار گیرد.

ح) رختکن

رختکن کارکنان (در بخش‌های تأسیساتی و رفاهی) باید در مجاورت ورودی آنها قرار داشته باشد. تعداد رختکن‌ها باید متناسب با تعداد کارکنان پیش‌بینی شود.

جدول ۳-۴ مشخصات فضاهای پشتیبانی و خدمات رسانی موزه را نشان می‌دهد.

جدول ۳-۴: فضاهای پشتیبانی و خدمات رسانی (صارمی و دیگران، ۱۳۷۵)

ردیف	نام و مشخصات فضا	سرانه فضا (مترمربع)		فضای اضافی	
		حداکثر	حداقل	نام فضا	سرانه (مترمربع)
۱	رستوران غذاخوری آشپزخانه	۲	۱/۲	---	---
		۱	۰/۶	---	---
۲	بوفه	۲/۹	۲/۱	---	---
۳	نمازخانه	۱/۱		---	---
۴	غرفه فروش	---		ابعاد آن بستگی به سیاست بازاریابی موزه جهت فروش دارد.	---
۵	اتاق استراحت کارکنان	۱		حداقل ابعاد فضا ۱۰ تا ۱۵ مترمربع است.	---

ردیف	نام و مشخصات فضا	سرانه فضا (مترمربع)		فضای اضافی		ملاحظات برنامه‌ریزی
		حداکثر	حداقل	نام فضا	سرانه (مترمربع)	
						برای گروه‌های ۳۰ تا ۵۰ نفره نیاز به فضایی به ابعاد ۵۰ تا ۷۰ مترمربع است.
۶	رختکن کارکنان		۰/۱	قفسه قفل‌دار	۰/۱-۰/۴	در مجاورت ورودی بخش‌های مختلف کارکنان برای گروه‌های ۳۰ تا ۵۰ نفره نیاز به فضایی به ابعاد ۵۰ تا ۷۰ مترمربع است.
۷	رختکن بازدیدکنندگان	رختکن‌های دارای مسئول	۰/۱	---	---	ابعاد قفسه‌های قفل‌دار در رختکن‌های بدون مسئول ۳۰×۳۰ سانتی‌متر الی ۵۰×۳۰ سانتی‌متر و به ارتفاع ۱/۷ متر است.
		رختکن‌های بدون مسئول	۰/۲			
۸	سرویس بهداشتی کارکنان	هر ۱۵ نفر (مرد یا زن)	۱	توالی و ۱ دستشویی	---	به ازای هر ۱۵ نفر، یک توالی و یک دستشویی اضافه می‌شود.
		برای هر بخش مردانه و زنانه	---	---	---	در هر مجموعه سرویس بهداشتی زنانه و مردانه یک سرویس بهداشتی به ابعاد ۱/۷×۱/۵ مترمربع به همراه روشویی اضافه شود.
۹	سرویس بهداشتی بازدیدکنندگان	برای هر ۵۰ مرد	---	۳ توالی و ۳ دستشویی	---	به ازای هر ۱۵ نفر، یک توالی و یک دستشویی اضافه می‌شود.
		برای هر ۵۰ زن	---	۳ توالی و ۳ دستشویی	---	در هر مجموعه سرویس بهداشتی زنانه و مردانه یک سرویس بهداشتی به ابعاد ۱/۷×۱/۵ مترمربع به همراه روشویی اضافه شود.
۱۰	سرویس بهداشتی خدمه موزه	هر ۱۰ نفر (مرد یا زن)	---	۱ توالی، ۱ دستشویی و ۱ دوش	---	---
		برای هر بخش مردانه و زنانه	---	---	---	در هر مجموعه سرویس بهداشتی زنانه و مردانه یک سرویس بهداشتی به ابعاد ۱/۷×۱/۵ مترمربع به همراه روشویی اضافه شود.
۱۱	فضای نظافت	---	---	---	---	پیش‌بینی فضایی به مساحت ۱/۵ تا ۲ مترمربع جهت نگهداری وسایل نظافت در مجاورت سرویس‌های بهداشتی
۱۲	آبدارخانه	---	---	---	---	در هر طبقه یک آبدارخانه به مساحت ۶ تا ۷/۵ مترمربع
۱۲	انبار	---	---	---	---	در تناسب با فضا و ملزومات آشپزخانه برنامه‌ریزی شود.
۱۴	ضریب گردش افقی	متوسط درصد سطح خالص موزه	٪۳۰	٪۲۵	---	متناسب با بسته بودن و اندازه فضاهای رفاهی و خدماتی محاسبه می‌شود. فضای گردش بدون مانع به اندازه ۱/۵×۱/۵ مترمربع برای تردد افراد با صندلی چرخدار در فضا الزامی است.

۳-۳-۴-۴-مخازن، فضاهای انبار و تدارکات

۳-۳-۴-۴-۱-مخزن

اطلاعات مربوط به طراحی مخزن، در جلد سوم تحت عنوان «ضوابط طراحی و راه‌اندازی مخزن موزه و اموال منقول فرهنگی-تاریخی (شماره ۳-۸۵)» به صورت تفصیلی بیان شده‌است. در این قسمت صرفاً به منظور تکمیل برنامه فیزیکی به کلیاتی اشاره می‌شود. مخازن، فضاهای انبار و تدارکات مربوط به نگهداری و حمل و نقل اشیاء و آثار موزه و همچنین تجهیزات عمومی موزه است که خصوصیات فیزیکی آنها به شرح زیر می‌باشد:

- به طور کلی، فضای مخزن باید تقریباً دو برابر فضای نمایش آثار (گالری‌ها) باشد.

^۱ برای اطلاعات بیشتر به ضوابط اختصاصی طراحی مخزن اشیاء موزه‌ای که از طریق آدرس زیر قابل دسترس است، رجوع شود: <http://gomchto.ir>

- در موزه‌های کوچک که اشیاء و آثار در معرض نمایش هستند، میزان تراکم ذخیره مجموعه‌ها بسیار ناچیز است ولی در موزه‌های بزرگ‌تر با توجه به کثرت اشیاء و مجموعه‌ها، لازم است مخازنی جهت ذخیره و نگهداری، به صورت موقت و یا دائم پیش‌بینی شود. تعدادی از اشیاء ممکن است به نگهداری در شرایط امن و حفاظت شده و در مدت زمان طولانی نیاز داشته باشند. همچنین ممکن است تعدادی از اشیاء مناسب نمایش نبوده و برای تحقیق و پژوهش به کار روند. نگهداری و حفاظت از این اشیاء معمولاً به صورت فشرده و یا با استفاده از کثو، قفسه‌های گردان و جعبه‌های بلند انجام می‌شود.
- معمولاً فضای انبار موقت، که بیرون از بخش مخازن تخصصی قرار دارد و اصولاً هم‌جوار بخش آزمایشگاه، کارگاه مرمت، قرنطینه، ضدعفونی و بسته بندی می باشد، مرتبط با اموال فرهنگی-تاریخی است که به تازگی وارد بخش مخزن شده یا در حال خارج کردن از مخزن می باشند. اینگونه فضاها که به منظور بازرسی و بارگیری مورد استفاده قرار می‌گیرند، با قفسه‌های ثابت استاندارد تجهیز شده‌اند.
- اشیائی که تازه یافته شده و یا از جای دیگری انتقال داده شده‌اند، باید قبل از انتقال به مخزن در فضای قرنطینه نگهداری شده و پس از پاکسازی و اطمینان از عدم وجود آلودگی در آنها، به فضای مخزن منتقل شوند.
- انبارهای مخصوص اشیاء و مجموعه‌های کوچک، نیازمند تسهیلات بازرسی و پیش‌بینی وسایلی مانند میز یا نیمکت کار هستند. برای مجموعه‌های بزرگتر، فضاهای انبار دائم باید بر اساس ابعاد بزرگترین شیء مورد نمایش طراحی و پیش‌بینی شوند. برای مجموعه‌های کوچک معمولاً مساحت انبارهای موقت با فضای بارگیری و بازرسی در حدود ۶ تا ۸ مترمربع و مساحت قفسه‌های ثابت ۱ تا ۲ مترمربع می‌باشد.
- در برنامه‌ریزی و طراحی مخزن آثار لازم است به امنیت، کنترل شرایط محیطی، هم‌جواری مناسب با سایر فضاهای مرتبط و میزان فضای مورد نیاز توجه شود. در تعیین ابعاد مخزن باید هم به گنجینه آثار موجود و هم به برنامه توسعه موزه در ۱۵ تا ۲۰ سال آینده توجه شود.
- لازم است هنگام طراحی فضای مخزن به موارد زیر توجه شود:
- چه میزان فضا مورد نیاز است؟ حداقل فضای مناسب چه اندازه است؟ (در این مورد هم باید به مساحت توجه شود و هم به حجم فضا)
- آیا ابعاد فضایی خاصی مورد نیاز است، مانند ارتفاع خاصی برای نگهداری بعضی از اشیاء خاص؟
- آیا به دلیل تنوع الزامات نگهداری اشیاء مختلف، باید شرایط محیطی نگهداری هم متنوع باشد؟ به عنوان مثال آیا مجموعه آثاری که آرشیو می‌شوند، را می‌توان در جوار کتاب‌های کتابخانه قرار داد؟ آیا عکس‌ها را هم می‌توان در آرشیو نگهداری کرد؟ آیا بعضی از آثار نیازمند شرایط محیطی خاصی هستند، مانند نگهداری در هوای خنک برای عکس‌ها؟
- مخزن به کدام فضاها باید دسترسی راحت داشته باشد؟ گالری نمایش؟ سکوی بارگیری؟ کارگاه آماده‌سازی برای نمایش آثار؟ فضاهای خاص پژوهشگران؟

۳-۳-۴-۲- تحویل آثار و سایر کالاها

نحوه تحویل آثار به موزه بسیار اهمیت داشته و مستلزم برنامه‌ریزی است. ممکن است مناسب نباشد که از ورودی اصلی برای این کار استفاده شود. لذا لازم است به نحوی برای این فضا برنامه‌ریزی شود که تحویل آثار مزاحمتی برای

بازدیدکنندگان، مجموعه آثار و کارمندان ایجاد نکند. همچنین لازم است هنگام طراحی فضای تحویل آثار و سایر کالاها به موارد زیر توجه شود:

- آیا امکان دسترسی و ورود کامیون بزرگ وجود دارد؟
- آیا تحویل را می‌توان در هم‌سطح انجام داد و یا اینکه به بالا بر نیاز است؟
- مواد غذایی را کجا باید تحویل داد؟
- آیا فضای خاص نگهداری مجموعه آثاری که باید قبل از ورود به ساختمان، قرنطینه شوند وجود دارد؟
- اگر فضای تحویل در مجاور درب ورودی وجود داشته باشد، آیا فضای کافی برای تردد کامیون تخلیه بار وجود دارد؟

۳-۳-۴-۳-۳ فضای باز و بسته کردن جعبه نگهداری آثار

برای این منظور لازم است فضایی متناسب با ابعاد اشیاء و مجموعه آثار پیش‌بینی شود.

۳-۳-۴-۴-۳ قرنطینه

مجزا نگهداشتن مجموعه آثاری که برای اولین بار به ساختمان تحویل داده می‌شوند، بسیار اهمیت دارد. اشیاء باید قبل از ورود به بخش‌های اصلی در قرنطینه نگهداری شوند تا بررسی لازم در مورد وجود حشرات، کپک یا سایر عوامل در آنها انجام شود. لازم است هنگام طراحی فضای قرنطینه به موارد زیر توجه شود:

- چه میزان فضا مورد نیاز است؟ حداقل فضای مورد نیاز چقدر است؟
- آیا این فضا باید دسترسی مناسب به ورودی که آثار از آنجا وارد ساختمان می‌شوند، داشته باشد؟

۳-۳-۴-۵-۳ فضای پارکینگ

امکان پارک اتومبیل و دسترسی راحت به ورودی موزه برای بازدیدکنندگان بسیار اهمیت دارد. لازم است هنگام طراحی فضای پارکینگ به موارد زیر توجه شود:

- آیا فضاهای جدید و تکمیلی برای تأمین پارکینگ لازم است؟
- لازم است نیازهای متعارف روزانه و ترافیک اضافه در زمانی که برنامه‌های خاصی در موزه وجود دارد، برآورد شود. به عنوان مثال باید توجه شود که بر اساس ظرفیت فضاهای جمعی برگزاری مراسم و گردهمایی‌ها، چه تعداد خودرو باید امکان توقف داشته باشند؟
- آیا طبق قوانین ترافیکی محلی امکان توقف در خیابان‌های همجوار وجود داشته و یا ممنوع است؟
- آیا فضای موزه به اندازه کافی ظرفیت دارد که بتوان محلی به پارکینگ اختصاص داد؟
- کارمندان موزه در کجا اتومبیل خود را پارک خواهند کرد؟
- آیا به ازای هر ۲۵ پارکینگ یک پارکینگ ویژه افراد دارای معلولیت در نظر گرفته شده است؟
- مسیر دسترسی از پارکینگ به ورودی عمومی و محل ورود کالا و اشیاء را به نحوی برنامه‌ریزی شده است که تردد تسهیل شود؟

۳-۳-۴-۶- محوطه بارگیری

در محوطه بارگیری باید سکویی به ارتفاع ۱ تا ۱/۲ متر به عنوان سکوی بارگیری در نظر گرفته شود. این سکوها باید برای جابجایی اشیاء بزرگ مناسب باشند.

۳-۳-۴-۷- موتورخانه و تأسیسات مرکزی

موتورخانه فضایی است که تجهیزات گرمایش، سرمایش و سایر تجهیزات مربوط به تنظیم شرایط محیطی در آن پیش‌بینی می‌شوند. این فضا همچنین شامل پانل‌های برق و محل ورود آب لوله‌کشی به ساختمان است. معمولاً سیستم گرمایش آب و لوله‌کشی برای اطفای حریق نیز در این فضا قرار می‌گیرند. با توجه به ضرورت استفاده از سیستم تهویه مطبوع در موزه‌ها لازم است تا انتخاب سیستم مناسب تهویه و برآورد زیربنای تأسیسات مرکزی، با توجه به میزان اهمیت اشیاء و مجموعه‌های نمایشی و وسعت آنها (مانند فضای نمایشگاه، انبارها، کارگاه‌ها، کتابخانه، سالن اجتماعات و غیره) انجام شود. اتاق تأسیسات مرکزی موزه باید خارج از ساختمان موزه قرار گیرد. لازم است هنگام طراحی فضای موتورخانه به موارد زیر توجه شود:

- موتورخانه را کجا می‌توان در نظر گرفت که لوله‌های آب آسیبی به گنجینه آثار وارد نکنند؟
- آیا سر و صدای موتورخانه برای فضاهای همجوار مزاحمت ایجاد نمی‌کند؟ در این صورت این فضا را باید مجاور کدام بخش‌ها قرار داد؟
- آیا موقعیت موتورخانه در مکانی قرار دارد که دسترسی مناسب برای ورود تجهیزات تعمیر و نگهداری لوازم آن بدون مزاحمت برای فعالیت‌های جاری موزه و بخش‌های نمایش آثار، وجود داشته باشد؟

۳-۳-۴-۸- آسانسورها

بسته به طرح و چیدمان فضاهای موزه، ممکن است برای دسترسی به فضاهای عمومی، فضاهای برنامه‌ای و یا فضاهای پشتیبانی، و یا هر سه آنها، به آسانسور نیاز باشد. موقعیت و اندازه آسانسور باید متناسب با نیاز بازدیدکنندگان و جابجایی گنجینه آثار در موزه در نظر گرفته شود. لازم است هنگام طراحی آسانسورها به موارد زیر توجه شود:

- آیا به آسانسور نیاز است؟
- چه خدماتی از آسانسور انتظار می‌رود؟ دسترسی معلولین؟ جابجایی آثار؟ سایر موارد؟
- اندازه آسانسور مورد نیاز چقدر است؟
- چه موقعیتی برای استقرار آسانسور مناسب است که هم برای بازدیدکنندگان قابل استفاده باشد و هم برای خدمات پشتیبانی پشت صحنه؟

جدول ۳-۵ مشخصات فضاهای ذخیره، نگهداری و حمل و نقل موزه را نشان می‌دهد.^۱

^۱ برای اطلاعات بیشتر به ضوابط اختصاصی طراحی مخزن اشیاء موزه‌ای که از طریق آدرس زیر قابل دسترس است، رجوع شود: <http://gomchto.ir>

جدول ۳-۵: فضاهای ذخیره، نگهداری و حمل و نقل (صارمی و دیگران، ۱۳۷۵)

ردیف	نام و مشخصات فضا	سرانه فضا (مترمربع)		فضای اضافی		ملاحظات برنامه‌ریزی	
		حداکثر	حداقل	نام فضا	سرانه (مترمربع)		
۱	انبار موقت	---	---	قفسه‌های ثابت برای اشیای کوچک	۱-۲	مساحت انبار موقت برای اشیای کوچک، ۶ تا ۸ مترمربع است.	
۲	انبار دائم و حفاظت شده	---	---	استقرار نگهداری	۶-۸	فضایی به عرض ۱/۵ متر در اطراف هر شیء باید در نظر گرفته شود.	
				استراحت نگهداری	۱۰-۱۲		
۳	انبار عمومی	۱/۱	---	---	---	اندازه انبار برحسب نوع موزه تعیین می‌شود. حداقل عمق ۵/۵ متر در مجاورت فضای بارگیری باید در نظر گرفته شود.	
۴	فضای باز و بسته کردن جعبه‌ها	---	---	کارهای عمومی	۸-۱۰	اندازه فضا متناسب با بزرگترین شیء نمایشی و با حفظ ۱/۵ متر فاصله در اطراف هر شیء باشد.	
۵	محوطه بارگیری	---	---	---	---	اندازه فضا متناسب با بزرگترین شیء و دارای سکویی به ارتفاع ۱ تا ۱/۲ متر باشد.	
۶	پارکینگ وسایل حمل و نقل اشیاء	---	---	---	---	وانت	۱۰×۳/۵
						کامیون	۱۸×۴/۴
						تریلی	۲۵×۴/۴
۷	پارکینگ عمومی	---	---	---	---	هر ۱۰۰ مترمربع	۲۵ (۲ واحد پارکینگ)
						به ازای هر ۲۵ پارکینگ	۳/۵×۲/۵
۸	تأسیسات مرکزی	---	---	---	---	فضای استقرار یک اتومبیل معادل ۱۲/۵ مترمربع می‌باشد. - با نصب علائم بین‌المللی مشخص گردد. - در نزدیکی ورودی اصلی موزه باشد. اندازه و نوع موزه و نوع تأسیسات آن بر اندازه فضای تأسیسات مرکزی موثر است.	
۹	ضریب گردش افقی	متوسط درصد سطح خالص موزه	۳۰٪	۲۰٪	۳۰٪ - ۲۰٪	ضریب گردش افقی متناسب با باز بودن و بزرگی فضاهای ندراکاتی محاسبه شده است.	

۳-۳-۵- درصد نسبی سطوح مربوط به فضاهای موزه

با توجه به نیازهای فضایی موزه‌ها که پیش از این ارائه شد، درصد نسبی سطوح مربوط به فضاهای موزه‌ها، در مقایسه با کل مساحت موزه مطابق جدول ۳-۶ می‌باشد. موزه‌های محلی، استانی و منطقه‌ای با توجه به میزان مخاطب آنها دارای فضاهای متفاوتی هستند که بایستی مطابق جدول ۳-۷ و جدول ۳-۸ نظر گرفته شود.

جدول ۳-۶: درصد نسبی سطح فضاهای موزه به سطح کل موزه (اداره کل موزه‌ها، ۱۳۹۶)

متراژ	نمایشگاهی	حفاظت و نگهداری	پژوهش	اداری	آموزش	خدمات	توضیحات
کمتر از ۵۰۰ مترمربع	۴۰-۶۰	تا ۲۰	-----	تا ۲۰	-----	۰-۱۰	در صدهای اعلام شده متوسط بهینه
از ۵۰۰-۱۰۰۰ مترمربع	۲۰-۴۰	تا ۲۰	تا ۲۰	تا ۲۰	-----	تا ۲۰	فضاها بوده و در صورت گنجایش، امکان افزایش آن وجود دارد که برای تقسیم زیر فضاها پیشنهاد می‌شود.
از ۱۰۰۰-۲۰۰۰ مترمربع	۲۰-۴۰	تا ۲۰	تا ۲۰	تا ۲۰	تا ۲۰	۲۰-۴۰	
از ۲۰۰۰ مترمربع به بالا	۲۰-۴۰	تا ۲۰	تا ۲۰	تا ۲۰	تا ۲۰	۲۰-۴۰	

جدول ۳-۷: برنامه فیزیکی موزه‌های محلی (احداثی - تغییر کاربری) (اداره کل موزه‌ها، ۱۳۹۶)

ریز فضاهای ضروری (سطح ۱)		
* به منظور راه‌اندازی و ایجاد موزه‌های محلی، پیش‌بینی ریز فضاهای زیر الزامی‌بایست در نظر گرفته شود.		
پیش فضای ورودی	- مدیریت - دبیرخانه - مخزن آثار - سالن نمایش دائم	- مونیتورینگ / (برای موزه‌های دارای درجه حفاظتی - تمام موزه‌های محلی) - اتاق نگهداری - آبدارخانه
بلیط فروشی		
سرویس‌ها		
تأسیسات		
ریز فضاهای ضروری (سطح ۲)		
* در سطح ۲ در صورت وجود فضای مناسب، امکان الحاق فضاهای تکمیلی به شرح زیر پیشنهاد می‌شود:		
پیش فضای ورودی	- مخزن آثار - اتاق قرنطینه / انبار موقت - اتاق جمع‌داران - اتاق پژوهش و تحقیق - سالن نمایش موقت - سالن نمایش دائم	- مونیتورینگ / (برای موزه‌های دارای درجه حفاظتی - تمام موزه‌های محلی) - اتاق نگهداری - انبار / اداری - نمازخانه - آبدارخانه - پارکینگ
بلیط فروشی		
سرویس‌ها		
تأسیسات		
مدیریت		
دبیرخانه		

جدول ۳-۸: برنامه فیزیکی موزه‌های منطقه‌ای و استانی (اداره کل موزه‌ها، ۱۳۹۶)

حوزه	بخش	ریزفضا
مدیریت	ریاست موزه	دفتر رئیس
		اتاق استراحت
	معاونت امور فرهنگی	اتاق معاون
		اتاق منشی
	معاونت امور اداری و پشتیبانی	اتاق معاون
		اتاق منشی
		روابط عمومی
		مالی-حسابداری
		حقوقی
		اتاق جلسات
حفاظت و نگهداری آثار	آزمایشگاه و کارگاه مرمت	انبار مواد شیمیایی
		انبار مصالح
		رختکن
		اتاق پژوهش
	ورودی مخزن	فضای آزمایشگاه (بسته به نوع اثر)
		بارانداز
		نگهبانی
		تحویله‌داری
		بسته‌بندی و آماده‌سازی
		قرنطیه و ضدعفونی
مخازن	مخزن عمومی	
	مخازن تخصصی	
کتابخانه	سالن قرائت	
	دفتر مدیریت	
	اتاق کپی و زیراکس	
	مخزن کتاب	
	اتاق بارکد، عنصرگذاری (فعالیت کتابداری)	
	اتاق کنترل صوت و تصویر	
	آمفی‌تئاتر	فضای انتظار
		صحنه
		اتاق تعویض لباس
		اتاق تمرین و آمادگی
آمفی‌تئاتر (روباژ)	فضای سالن نمایش	
	سیما تک	
	آمفی‌تئاتر (روباژ)	
	انبار لوازم کمک آموزشی	
آموزش	اتاق مسئول آموزش	
	کلاسهای آموزشی	
پژوهش	اتاق پژوهشگران	
	اتاق جلسات	
نمایش آثار	سالن‌ها یا گالری‌های دائمی	
	سالن‌ها یا گالری‌های موقت	
	سالن‌ها یا گالری‌ها	
	اتاق آماده‌سازی	
خدماتی و رفاهی	ورودی	بلیط فروشی
		امانت داری
	محل قرارگیری ویلچر	فضای بازی کودکان
		فضای معرفی
غرفه فروش محصولات فرهنگی	پیش ورودی	
	حال ورودی	

منابع و مراجع

۱. ابراهیمی ناغانی، پیمان. قاسمی اصل، رامین. آسایش، بهنام (۱۳۹۷). تأسیسات مکانیکی ساختمان ویژه مهندسان معماری و عمران. تهران: انتشارات نوآور.
۲. ابلقی، علیرضا (۱۳۸۹). نقدی بر مرمت و احیاء بناهای تاریخی از رهگذر بررسی تجارب داخلی. مجموعه مقالات نخستین همایش ملی شناخت و معرفی مزیت‌ها و ظرفیت‌های احیاء و بهره‌برداری از اماکن تاریخی و فرهنگی، زیر نظر سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری.
۳. اداره کل موزه‌ها (۱۳۹۶). راهنمای ایجاد و راه‌اندازی موزه‌های بسته (مطالعات طرح‌های راهبردی و نظارت) به انضمام شیوه‌نامه. معاونت میراث فرهنگی، اداره کل موزه‌ها.
۴. ارژمند، محمود (۱۳۸۳). معماری موزه، دیروز و امروز. نشریه موزه‌ها، شماره ۴۰.
۵. استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۴۳۱ (۱۳۹۵). موزه‌ها- آمارهای بین‌المللی. سازمان ملی استاندارد، تهران، ایران.
۶. استاندارد ملی شماره ۱۴۲۷۹- امنیت الکترونیکی موزه-عمومی. سازمان ملی استاندارد، تهران، ایران.
۷. اشرفی، مهناز (۱۳۸۹). بررسی مقایسه‌ای مفهوم اکوموزه با موزه‌های سنتی. نامه معماری و شهرسازی، دوفصلنامه دانشگاه هنر، شماره چهار، صفحات ۶۱-۷۵.
۸. ایمانی، نادیه و محسنی، عبدالرضا (۱۳۸۹). جایگاه معماری داخلی در بهره‌برداری از بناهای تاریخی. مجموعه مقالات نخستین همایش ملی شناخت و معرفی مزیت‌ها و ظرفیت‌های احیاء و بهره‌برداری از اماکن تاریخی و فرهنگی، زیر نظر سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری.
۹. آیت‌الله زاده شیرازی، باقر (۱۳۷۱). سیمای موزه‌های کشور. نشریه موزه‌ها، شماره ۱۲، تهران، سازمان میراث فرهنگی.
۱۰. پندیدن، علی (۱۳۸۹). بررسی و شناخت معیارهای موفقیت پروژه‌های اعطای کاربری به بناهای تاریخی. مجموعه مقالات نخستین همایش ملی شناخت و معرفی مزیت‌ها و ظرفیت‌های احیاء و بهره‌برداری از اماکن تاریخی و فرهنگی، زیر نظر سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری.
۱۱. توتونچی، رعنا و فدایی نژاد، سمیه (۱۳۹۹). معیارهای ظرفیت‌سنجی استفاده مجدد از بناهای تاریخی به منظور اعطای کاربری آموزشی، مورد مطالعاتی: دانشکده مرمت. معماری و شهرسازی آرمانشهر، شماره ۳۳.
۱۲. حیدری، فاطمه (۱۳۹۵). دوره گذار از موزه‌های مسقف به موزه‌های باز در قالب مناظر فرهنگی. موزه‌ها، شماره ۴۸.
۱۳. خسروی، مولود (۱۳۹۶). نهاد موزه، نگاهی دوباره به برآیند کالبد و محتوا. نشریه صفه، شماره ۸۰، صفحات ۶۰-۴۱.
۱۴. دفتر تدوین مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۵). مقررات ملی ساختمان، مبحث سیزدهم طرح و اجرای تأسیسات برقی ساختمان‌ها. مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی.
۱۵. دفتر تدوین مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۶). مقررات ملی ساختمان، مبحث هجدهم، عایق بندی و تنظیم صدا. مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی.
۱۶. سازمان برنامه و بودجه کشور (۱۳۹۹). ضابطه ۲۴۶. ضوابط و مقررات شهرسازی و معماری برای افراد دارای معلولیت- (تجدیدنظر اول). امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران معاونت امور فنی، تولیدی و زیربنایی و مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی.
۱۷. ساعتیان، رویا (۱۳۹۵). حفاظت از منظر طبیعی تاریخی روستای قورتان با ایجاد اکوموزه. موزه‌ها، شماره ۴۸.
۱۸. صارمی، علی اکبر؛ بنکدار، جواد و تهمورسی، محمود (۱۳۷۵). ضوابط و رهنمودهای برنامه‌ریزی و طراحی فضاهای فرهنگی (کتابخانه‌ها، موزه‌ها و فضاهای نمایشی). وزارت مسکن و شهرسازی، معاونت فنی و اجرایی اداره کل امور مهندسی، مهندسين مشاور تجیر.

۱۹. صندوق احیاء (۱۳۸۸). سند احیاء و بهره‌برداری از اماکن تاریخی و فرهنگی. مؤسسه صندوق احیاء و بهره‌برداری از بناها و اماکن تاریخی و فرهنگی.
۲۰. کاشانی حصار، محمد حسین (۱۳۸۵). تأسیسات مکانیکی ساختمان. انتشارات جهان فردا.
۲۱. معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور (۱۳۸۹). نشریه ۱-۱۱۰. تأسیسات برقی فشار ضعیف و فشار متوسط - جلد اول - (تجدیدنظر دوم). دفتر نظام فنی اجرایی.
۲۲. معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور (۱۳۹۰). نشریه ۲-۱۱۰. تأسیسات برقی جریان ضعیف - جلد دوم - (تجدیدنظر اول). دفتر نظام فنی اجرایی.
۲۳. معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور (۱۳۸۸). ضابطه ۱۲۸. مشخصات فنی عمومی تأسیسات مکانیکی ساختمان. دفتر نظام فنی اجرایی.
۲۴. معاونت میراث فرهنگی اداره کل موزه‌ها (۱۳۹۶). راهنمای ایجاد و راه‌اندازی موزه‌های بسته (مطالعات طرح‌های راهبردی و نظارت) به انضمام شیوه‌نامه.
۲۵. مهدیون، سجاد و فدایی نژاد، سمیه (۱۳۹۸). اصول تجهیز در انطباق‌پذیری و استفاده مجدد میراث معماری صنعتی. فصلنامه علمی - پژوهشی نقش جهان، دوره ۹، شماره ۱.
۲۶. نصیری راد، بهشته (۱۳۹۶). ضوابط طراحی، تأسیس و تجهیز کارگاه‌ها و آزمایشگاه‌های حفاظت و مرمت. اداره کل موزه‌ها و اموال منقول فرهنگی - تاریخی، اداره حفاظت و مرمت اموال منقول فرهنگی، معاونت میراث فرهنگی سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری کشور.
۲۷. هادی زاده، داریوش (۱۳۹۰). مرجع کامل تأسیسات (صنعت و ساختمان). نوآور.
28. Ambrose, Timothy and Paine, Crispin, 2018. Museum basics, the international handbook, 4th edition. Routledge, London and New York.
29. Ambrose, Timothy. Paine, Crispin. 2018, MUSEUM BASICS the International Handbook Fourth Edition, Routledge.
30. ANSI/TIA-942-A Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers.
31. Archaeological survey of India, 2013, Guidelines for ASI museums.
32. Bratasz, Ł. (2013). Allowable microclimatic variations in museums and historic buildings: reviewing the guidelines. Climate for Collections Standards and Uncertainties,
33. CIE 157e2004. Commission Internationale de L'Eclairage, technical report, control of damage to museum objects by optical radiation, Vienna; 2004.
34. Davis, Peter, 1998. Ecomuseums: A Sense of Place, London: Leicester University Press.
35. Davis, N. 2006. Tracing the evolution of preservation environments in archives, museums, and libraries. 20th Annual Preservation Conference: Beyond the Numbers: Specifying and Achieving an Efficient Preservation Environment. National Archives, Washington, D.C.
36. Denis, Nao Hayashi and others, 2010. Cultural heritage protection handbook N-5: handling of collections in storage. UNESCO, Paris.
37. EN/TS 16163, Conservation of Cultural Heritage - Guidelines and procedures for choosing appropriate lighting for indoor exhibitions, 2014.
38. EN 16141. 2012. Conservation of cultural heritage- guideline for management of environmental conditions-open storage facilities: definitions and characteristics of collection centers dedicated to the preservation and management of cultural heritage. BSI Standards Limited.
39. European Standard 16893. 2018. Conservation of Cultural Heritage - Specifications for location, construction and modification of buildings or rooms intended for the storage or use of heritage collections. BSI Standards Limited
40. Farahat, Baher I. and Osman, Khaled A. 2018. Toward a new vision to design a museum in historical places. Housing and Building National Research Center (HBRC) Journal, 14, 66-78.

41. Handbook, A.S.H.R.A.E., 2015. HVAC systems and equipment. American Society of Heating, Refrigerating, and Air Conditioning Engineers, Atlanta, GA, pp.1-10.
42. Herskovitz, Robert; Glines, Timothy and Grabitske, David, 2012. Building museums, a handbook for small and midsize organizations. Minnesota Historical Society Press.
43. Hung Lin, Chang, -, Establishing a Design Process for Museum Exhibition Design.
44. ICCROM, 2009. Methodology and didactic tools for re-organizing museum storage. ICCROM-UNESCO partnership for the preventive conservation of endangered museum collections in developing countries.
45. ICCROM-UNESCO, 2008. The user friendly assessment tool for museum storage.
46. ICOM, 2004, running a museum a practical hand book, ICOM – International Council of Museums.
47. ICOM. 2019. Museum Definition; Creating a new museum definition – the backbone of ICOM.
48. IEC 60364-1: Low-voltage electrical installations - Part 1: Fundamental principles, assessment of general characteristics, definitions.
49. IEC 60364-2: Electrical installations of buildings - Part 2: Fundamental principles
50. IEC 60364-3: Electrical installations of buildings - Part 3: Assessment of general characteristics
51. IEC 60364-4: Low-voltage electrical installations - Part 4 Protection for safety
52. IEC 60364-5: Low-voltage electrical installations - Part 5 Selection and erection of electrical equipment.
53. IESNA, 1996, Museum and art gallery lighting: a recommended practice, Illuminating engineering society of North America. New York.
54. ISO/IEC 18028 Series: Information Technology. Security Techniques. ITS Network Security.
55. ISO/IEC 18043:2006 Information technology. Security techniques. Selection, deployment and operations of intrusion detection systems.
56. Johnson, E. Verner and Horgan, Joanne C. (1979). Museum collection storage. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), Paris.
57. Just because it's old: Museums and galleries in heritage buildings. Museums & Galleries foundation of NSW. Australia, 2004.
58. Kincaid, David (2002). Guidelines for change of use refurbishment. Spon Press, Taylor & Francis Group, London and New York.
59. La Gennusa, M., Lascari, G., Rizzo, G. and Scaccianoce, G., 2008. Conflicting needs of the thermal indoor environment of museums: In search of a practical compromise. Journal of Cultural Heritage, 9(2), pp.125-134.
60. Lona, Luos Rocha. Reyes, Jose Arturo Graza. Kumar, Vikas. Building Quality Management Systems. Selecting the right methods and tools. CRC Press, Taylor & Francis Group. 2013
61. Marieke, Kuipers and Wessel, de Jonge (2017). Designing from heritage, strategies for conservation and conversion). Delf University of Technology.
62. Miller, Steven, 2018. The anatomy of a museum An Insider's Text, John Wiley & Sons.
63. Museum standards program for Ireland, 2014, the heritage council.
64. NPS, 2012. Museum handbook, Part I, Museum collection storage handbook. National Park Service, Museum Management Program, Washington, DC.
65. Pinto, Maria Rita; De Medici, Stefania; Seina, Carla; Fabbricatti, Katia' and De Toro, Pasquale (2013). Building rescue: multi-criteria assessment for compatible design. International Journal of Design Science and Technology, Vol. 22, No.2.
66. Professional Networks Council of the American Alliance of Museums, 2012, Standards for Museum Exhibitions and Indicators of Excellence.
67. Robillard, David A. 1882, Public space design museums, architecture and urban planning.
68. Suggested Practices for Museum Security, 2008, As Adopted by: The Museum, Library and Cultural Properties Council of ASIS International and the Museum Association Security Committee of the American Association of Museums.
69. Susie Chung Yun Shun, 2004. Museums and intangible Folk heritage in the Republic of Korea(article), International Symposium organized by ICOFOM, 20 th general conference of ICOM, Seoul, Korea.
70. Texas Historical Commission, 2013. Basic guidelines for the preservation of historic artifacts. The Texas Association of Museums.

71. This British Standard ISO 18461:2016, International museum statistics, BSI Standards limited
72. UNESCO, 2007, Cultural heritage protection handbook N3. Documentation of artefacts collections, UNESCO, Paris.
73. UNESCO, 2012, Culture & development. The UNESCO regional office for culture in Latin America.
74. Wise, Conrad and Erdos, Anne, 1974. Museum, Vol. 44VI, No. ¾. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), Paris.
75. Wong, Liliane, 2017. Adaptive reuse, extending the lives of buildings. Birkhauser Verlag GmbH, Basel.

**Regulation for Adaptation, Design and Operation of Museums and Collection Storage of
Movable Cultural and Historical Properties
Vol. 1: General Design Guidelines [No. 850-1]**

Chief authors and editors

Neda Rafizadeh
Mahta Mirmoghtadaee

List of authors and contributors according to their expertise

Architecture and urban planning		
Mahta Mirmoghtadaee	Faculty member, Road, Housing and Urban Development Research Center	Ph.D. of Urban Planning
Neda Rafizadeh	Faculty member, Road, Housing and Urban Development Research Center	Ph.D. Candidate of Architecture
Zeynab Sadeghi		M.Sc. of Architecture
Sholeh Nozari	Faculty member, Road, Housing and Urban Development Research Center	Ph.D. Candidate of Architecture
Mahya Nazari		M.Sc. of Architecture
Shabnam Teimourtash	Faculty member of Islamic Azad University, Mashhad Branch	Ph.D. of Architecture
Shirin Dastmalchi		M.Sc. of Applied Physics
Elham Zabetian	Road, Housing and Urban Development Research Center	Ph.D. of Urban Planning

Building renovation		
Mahdis Nozari		M.Sc. of Renovation and Revitalization of Historic Buildings and Urban Fabric

Building construction		
Seyed Sohail Majid Zamani	Faculty member, Road, Housing and Urban Development Research Center	Ph.D. of Structural Engineering
Ahmad Sabzei		M.Sc. of Structural Engineering

Building Acoustics		
Mohammad Jafar Hedayati	Faculty member, Road, Housing and Urban Development Research Center	B.Sc. of Physics

Hamid Bagheri

Ph.D. of Architecture
and Urban Planning -
Building Physics

Building Energy and Lighting

Behrouz Mohammad Kari	Faculty member, Road, Housing and Urban Development Research Center	Ph.D. of Civil Engineering-Building Physics
Mahdieh Abravesh	Faculty member of University of Tehran	Ph.D. of Architecture and Energy
Meisam Akbari Paydar		M.Sc. of Architecture and Energy
Kamelia Pourmakhdoomi		M.Sc. of Architecture and Energy

Building Materials

Sohrab Veisheh	Faculty member, Road, Housing and Urban Development Research Center	Ph.D. of Mining
Mahnaz Mazloomi sani	Road, Housing and Urban Development Research Center	M.Sc. of Renovation and Revitalization of Historic Buildings and Urban Fabric

Smart Building and Electrical Installation

Mohammad Reza Nikzad	Faculty Member of University of Tehran	Ph.D. of Power Engineering
Hamed Rashidi Aghdam	Road, Housing and Urban Development Research Center	M.Sc. of Electronic Engineering

Mechanical Systems

Ashkan Jabbari		M.Sc. of Mechanical Engineering
----------------	--	---------------------------------

Coordination and Integration Committee

Neda Rafizadeh	Faculty member, Road, Housing and Urban Development Research Center	Ph.D. Candidate of Architecture
Mahta Mirmoghtadaee	Faculty member, Road, Housing and Urban Development Research Center	Ph.D. of Urban Planning
Ghazal Raheb	Faculty member, Road, Housing and Urban Development Research Center	Ph.D. of Architecture
Sholeh Nozari	Faculty member, Road, Housing and Urban Development Research Center	Ph.D. Candidate of Architecture

Saeed Bakhtiari	Faculty member, Road, Housing and Urban Development Research Center	Ph.D. of Chemistry
Sohrab Veisesh	Faculty member, Road, Housing and Urban Development Research Center	Ph.D. of Mining
Soheil Majid Zamani	Faculty member, Road, Housing and Urban Development Research Center	Ph.D. of Structural Engineering
Behrouz Mohammad Kari	Faculty member, Road, Housing and Urban Development Research Center	Ph.D. of Building Physics
Mahdieh Abravesh	Faculty member of University of Tehran	Ph.D. of Architecture and Energy
Mohammad Jafar Hedayati	Faculty member, Road, Housing and Urban Development Research Center	B.Sc. Of Physics
Hamed Rashidi Aghdam	Road, Housing and Urban Development Research Center	M.Sc. of Electronic Engineering
Mohammadreza Nikzad	Faculty Member of University of Tehran	Ph.D. of Power Engineering

Project Management

Ministry of Cultural Heritage, Tourism and Handicrafts:

Roya Saatian	Head of Technical and Engineering Department of Museums	M.Sc. of Architecture
--------------	---	-----------------------

Plan and Budget Organization:

Mohammad Reza Siadat	Expert in Department of Technical and Executive Affairs, Consultants and Contractors	M.Sc. of Architecture
----------------------	--	-----------------------

Supervisory and Confirmation Committee

Ministry of Cultural Heritage, Tourism and Handicrafts (In alphabetical order):

Morteza Adibzadeh	Head of Department of Museums	Ph.D. of Archeology
-------------------	-------------------------------	---------------------

Alireza Alinezhad	Expert in Department of Museums	B.Sc. of Electronic Security
Mehdi Alvandi	Expert in Department of Museums	M.Sc. of Renovation and Revitalization of Historic Buildings and Urban Fabric
Sina Fekrazadeh	Expert in Department of Museums	M.Sc. of Structural Engineering
Maedeh Ghadirinia	Expert in Department of Museums	Ph.D. Candidate of Architecture
Fatemeh Heidari	Expert in Department of Museums	Ph.D. of Archeology
Bijan Khadivi	Expert in Department of Museums	B.Sc. of Electrical Engineering
Ali Khamoushian	Expert in Department of Museums	B.Sc. of Mechanical Engineering
Morteza Kosarneshan	Expert in Department of Museums	M.Sc. of Architecture
Roya Saatian	Head of Technical and Engineering Department of Museums	M.Sc. of Architecture

Road, Housing and Urban Development Research Center:

Mohammad Shekarchi zadeh	Former Head of Road, Housing & Urban Development Research Center	Ph.D. of Civil Engineering
Aliraza Arabha Najafabadi	Faculty member, Head of Compilation of Regulations and Standards Department	Ph.D. of Structural Engineering
Saeed Bakhtiari	Faculty member	Ph.D. of Chemistry
Atefeh Jahanmohammadi	Faculty member	Ph.D. of Structural Engineering
Ghazal Raheb	Faculty member, Head of Architecture and Urban Planning Institute	Ph.D. of Architecture

**Supervisory and Steering Committee
(Plan and Budget Organization)**

Alireza Toutouchi	Deputy of Department of Technical and Executive Affairs, Consultants and Contractors	M.Sc. of Civil Engineering
Farzaneh Agharamezanali	Head of Technical Criteria Codification Group, Department of Technical and Executive Affairs, Consultants and Contractors	M.Sc. of Industrial Engineering
Mohammad Reza Siadat	Expert in Department of Technical and Executive Affairs, Consultants and Contractors	M.Sc. of Architecture
And		
Ahmad Khoshdel Nikkhoo	Expert in Department of Technical and Executive Affairs, Consultants and Contractors	M.Sc. of Architecture

Abstract

The first code of practice for “Regulation for Adaptation, Design and Operation of Museums and Collection Storage of Movable Cultural and Historical Properties” has been published in three volumes: Vol. 1: General Design Guidelines; Vol. 2: Adaptive Reuse of Historical and Contemporary Buildings to Museums; Vol. 3: Design Regulation of Collection Storage. The main purpose of the regulation is to prepare the necessary requirements and guidelines for designing museums, adaptive reuse of historical and contemporary buildings, as well as the requirements for designing collection storage of movable cultural and historical properties.

In the first volume, under the title of “General Design Guidelines”, the definition, evolution and functions of museums, in addition to different types of museums, their functions and the organizational structure are introduced. The general requirements for design of museums, such as controlling environmental conditions, mechanical and electrical installations, and the smart electronic management system to monitor the museum environment are presented. The requirements for site selection of museums and general design criteria and physical planning are other issues that are presented in this volume.

The second volume, under the title of “Adaptive Reuse of Historical and Contemporary Buildings to Museums”; provides the general requirements for adaptive reuse of buildings and evaluation process of buildings’ qualities for museum use. Also, the requirements for design and structural reinforcement of existing buildings and redesigning spaces are other issues that have been addressed in this volume.

The third volume is dedicated to “Design Regulation of Collection Storage”. In this volume, various types of storage facilities and collecting systems of cultural and historical moveable properties, as well as general requirements related to environmental conditions, recording and documentation of objects, access and shelving are presented. Also, the requirements for designing, locating and space planning of the storage spaces have been provided according to the types of museums and its connection with the storage. Selection of suitable materials, necessary equipment and dimensions, along with general requirements for handling museum objects, structural requirements and safety aspects of the storages are other issues that are presented in the third volume of the regulation.

**Islamic Republic of Iran
Plan and Budget Organization**

Regulation for Adaptation, Design and Operation of Museums and Collection Storage of Movable Cultural and Historical Properties

Vol. 1:

General Design Guidelines

No.850-1

Last Edition: 15-06-2022

Deputy of Technical,
Infrastructure and Production
Affairs

Department of Technical &
Executive affairs, Consultants
and Contractors
nezamfanni.ir

Ministry of Cultural
Heritage, Tourism and
Handicrafts

Department of Museums
www.mcth.ir

Ministry of Road &
Urban Development

Road, Housing and
Urban Development
Research Center
www.bhrc.ac.ir

2022

این ضابطه

با عنوان «ضوابط عمومی موزه‌ها» علاوه بر تعریف، سیر تحول و دامنه کاربرد موزه به معرفی انواع موزه، وظایف و ساختار سازمانی موزه‌ها، پرداخته شده است. همچنین به منظور برنامه‌ریزی و طراحی شیوه‌های مختلف نمایش آثار در موزه‌ها، علاوه بر الزامات عمومی دسترسی‌ها و نازک‌کاری‌ها به ارائه الزامات شرایط محیطی موزه از جمله دما، رطوبت، نور، طراحی آکوستیکی، آلاینده‌ها و تهویه پرداخته شده است. الزامات عمومی تاسیسات مکانیکی و الکتریکی و نیز هوشمندسازی سیستم‌های امنیتی جهت نظارت بر محیط موزه از دیگر مواردی است که در این ضابطه ارائه شده است.