نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکزداده

کمیته مرکزی

معیارهای ارزیابی مراکزداده

بر پایه استاندارد Uptime-Tier Standard: Operational

Sustainability:2018

"به پاس خدمات مانایاد **سرکار خانم آزاده داننده** که این سند مرهون همکاری و تلاشهای بی‌دریغ ایشان است."

شناسه و نسخه سند: DCAS-CAC-GNR-D0C-UPtime Operational Sustainability Standard Criteria-V0.7

تاریخچه تغییرات سند

تاریخ	نسخه	توضیحات	تهیه‌کننده	تأییدکننده
۱۴۰۰/۱۲/۱۰	۱/۰	تایید نسخه نهایی	کمیته مرکزی	سازمان فناوری اطلاعات ایران

در تهیه این سند اعضای کمیته «تدوین معیارهای ممیزی مراکزداده» و همچنین اعضای کمیته «مرکزی نظام ممیزی و رتبه بندی مراکز داده» که همگی از کارشناسان زبده این صنعت هستند به‌طور داوطلبانه مشارکت داشتند. دبیرخانه نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکزداده از همه این عزیزان که در انجام مسوولیت حرفه‌ای خود صادقانه مشارکت داشتند تشکر می‌نماید. اسامی اعضای کمیته تدوین به‌شرح زیر است:

ردیف	نام و نام خانوادگی	شرکت
۱	شکراله قدیانی	تک دیتا
۲	مینا خاکباز	
۳	امین مباشرزادگان	
۴	سعید قاسمی	
۵	مینا حیدری	
۶	عباس آقا مفید	

فهرست مطالب

۱-هدف و دامنه کاربرد ۴
۲-مفاهیم، واژه‌ها و اختصارات ۵
۲-۱- ممیزی ۵
۲-۲- معیارهای ممیزی ۵
۲-۳- رده ۵
۲-۴- مرکزداده ۶
۲-۵- اختصارات ۶
۳-مراجع و منابع ۶
۴-استاندارد رده بندی زیرساخت مرکز داده ۶
۱-۱- هدف ۶
۱-۲- توپولوژی رتبه‌بندی ۶
۱-۳- رابطه بین رتبه‌بندی‌ها و پایداری عملیاتی ۷
۴-۱-پایداری عملیاتی ۸
۴-۱۲محل مرکزداده ۹
۴-۱۳رفتارها و مخاطرات ۱۰

۱- هدف و دامنه کاربرد

هدف از تهیه این سند، تدوین معیارهای ارزیابی مراکزداده براساس استاندارد Uptime-Tier Standard:2018 است.

این سند الزامات لازم برای ممیزی و رتبه‌بندی مراکزداده را بر پایه استاندارد Uptime-Tier Standard:2018 مشخص می‌کند.

این استاندارد برای مالکین، بهره‌برداران و مدیران آن، اولویت بندی رفتارها و مخاطرات ذاتی عملیاتی مرکزداده را ارائه می‌دهد. تبعیت از رفتارهای توصیه شده در این سند، دستیابی به پتانسیل کامل زیرساخت‌های نصب شده در مرکزداده را میسر می‌کند. این استاندارد به عنوان وسیله‌ای برای کمک به مالکین به منظور استفاده بیشینه از سرمایه‌گذاری انجام شده در زیرساخت است. علاوه بر موارد مذکور، این استاندارد امکان مقایسه مراکزداده را از نقطه نظر عملکرد بوجود آورده و در نهایت چارچوب اصلی طبقه‌بندی مدیریت رفتارهای مرکزداده را با استفاده از الگوی رتبه‌بندی مقرر می‌کند.

در تدوین این سند تلاش شده تا وفاداری کامل نسبت به متن استاندارد مذکور رعایت شود و هیچ گونه دخل و تصرف، حذف و اضافه و یا بومی‌سازی و تفسیر در معیارها انجام نشده است.

ایجاد راهنمای طراحی و ساخت مرکزداده یا ایجاد مرجع با کاربرد آموزشی در دامنه کاربرد این سند قرار ندارد اگر چه می‌تواند برای این مقاصد نیز به‌کار رود.

تمامی بندهای این سند مطابق با اعداد درج شده در اصل استاندارد است.

این استاندارد رفتارها و مخاطراتی فراتر از نظامرتبه‌بندی زیرساخت های نصب شده در مراکزداده، که بر توان‌مندی یک مرکزداده برای دستیابی به اهداف کسب‌وکار و الزامات معین شده برای آن در طولانی مدت تاثیر می‌گذارند، را تعیین می‌کند.

این استاندارد به عنوان مکمل استاندارد Tier Standard:Topology است. این استاندارد، نیازمندی‌های عملکردی به منظور پیکره‌بندی تجهیزات سامانه برق و سرمایش شامل قابلیت افزونگی، نگهداری برنامه‌ریزی شده، یا عکس‌العمل به خرابی بدون تاثیرگذاری بر بارهای حساس را مقرر می‌کند. hdاین استاندارد، به ارائه راهکار نمی‌پردازد. بر خلاف هدف‌گذاری انجام شده، این استاندارد در راستای تعریف قالبی برای همسوسازی سرمایه‌گذاری زیرساخت مرکزداده با اهداف کسبوکار مرکزداده عمل می‌کند.

استاندارد Tier Standard: Operational Sustainability، رفتارها و مخاطرات مدیریت مرکزداده بر اساس سطح زیرساخت‌های نصب شده در مرکزداده است. به همین دلیل، هرچه سطح رده‌بندی زیرساخت‌های اجرا شده بالاتر باشد، میزان جامع بودن و پیچیدگی این استاندارد نیز افزایش می‌یابد.

سه بخش اصلی پایداری عملیاتی، مدیریت و عملیات، مشخصه‌های ساختمان و موقعیت مرکزداده هستند. هر یک از این سه بخش دارای دسته‌بندی‌ها و اجزاء با رفتارها و مخاطرات مخصوص به خود است. رفتارهای خاص با رویکرد الویت پاسخ‌دهی به مخاطرات اساسی در قالب جداول مختلف در این استاندارد تدوین شده‌اند.

مزایای پایداری عملیاتی در صورتی که الزامات این استاندارد در زمان طراحی مفهومی پروژه، سپس در صورت ادامه استفاده از این الزامات در زمان طراحی، ساخت، راه‌اندازی و در طول عمر مرکزداده لحاظ گردند، به صورت کامل مشخص می‌شود.

۲- مفاهیم، واژه‌ها و اختصارات

در این سند اصطلاحات زیر مورداستفاده قرار گرفته است:

۲-۱- ممیزی

فرآیندی نظام‌مند، مستقل و مدون به منظور به‌دست‌آوردن شواهد ممیزی و ارزیابی آنها به‌صورت عینی به‌منظور تعیین میزانی که معیارهای ممیزی برآورده می‌شوند.

۲-۲- معیارهای ممیزی

مجموعه خط‌مشی‌ها، روش‌های اجرایی، یا الزاماتی که به‌عنوان مبانی مقایسه شواهد ممیزی استفاده می‌شوند.

۲-۳- رده

منظور از «رده»، رده‌های چهارگانه مشخص‌شده در استاندارد Uptime-Tier Standard:2018 است که با عنوان انگلیسی «Tier» از آنها نام‌برده‌شده است.

۲-۴- مرکزداده

ساختمان یا بخشی از یک ساختمان که وظیفه اصلی آن جادادن اتاق رایانه و حوزه‌های پشتیبانی است.

۲-۵- اختصارات

۳- مراجع و منابع

مراجع و منابع مورد استفاده در این سند به شرح زیر است:

- ✓ Uptime Institute – Tier Standard: Operational Sustainability - 2018: Data Center Site Infrastructure
- ✓ ASHRAE Handbook Fundamentals (Latest Version)
- ✓ ASHRAE Thermal Guidelines for Data Processing Environments, Third Edition

۴- استاندارد رده بندی زیرساخت مرکز داده

۱-۱- هدف

۱-۲- توپولوژی رتبه‌بندی

این استاندارد چهار تعریف طبقه‌بندی جداگانه زیرساخت مرکزداده را با استفاده از سطح‌بندی[۱] (I,II,III,IV) و عملکرد تائید شده بر اساس آزمون‌های معین شده را تعیین می‌کند. سامانه سطح‌بندی، سطح توپولوژی مورد نیاز زیرساخت مرکزداده برای حفظ عملکرد آن و نه هر یک از سامانه‌ها را به صورت مجزا شرح می‌دهد.

به منظور اطلاع، خلاصه هر یک از این سطوح به شرح ذیل است:

---

[۱] Classification

- سطح یک[۱] ظرفیت[۲]پایه: به منظور انجام تعمیرات و یا فعالیت‌های مربوط به نگهداری نیاز به خاموشی کل مرکزداده وجود دارد. بروز خرابی[۳]در ظرفیت و توزیع[۴]بر مرکزداده تاثیر می‌گذارد.

- سطح دو[۵]تجهیزات با ظرفیت افزونه[۶]همچنان نیازمند خاموشی کل مرکزداده برای نگهداری است. بروز قطعی در ظرفیت ممکن است که بر مرکزداده تاثیر بگذارد. بروز قطعی در سامانه توزیع بر مرکزداده تاثیر می‌گذارد.

- سطح سه[۷]قابلیت نگهداری همزمان: ظرفیت هر یک و تمامی تجهیزات و همچنین مسیرهای توزیع می‌توانند بدون تاثیرگذاری بر عملکرد مرکزداده، برای انجام نگهداری و تعمیرات از پیش برنامه‌ریزی شده از مدار خارج شوند. همچنان مرکزداده در معرض مخاطره بروز خرابی در تجهیزات و یا خطای انسانی قرار دارد.

- سطح چهار[۸] تحمل خرابی: بروز خرابی در یک تجهیز و یا یک مسیر توزیع بر عملکرد مرکزداده تاثیرگذار نیست. این مرکزداده دارای قابلیت نگهداری و پشتیبانی همزمان است.

۱-۳- رابطه بین رتبه‌بندی‌ها و پایداری عملیاتی

مشابه با رتبه‌بندی زیرساخت نصب شده، سخت‌گیری و پیچیدگی مدیریت مفاهیم و متدولوژی‌های پایداری عملیاتی مرکزداده با استناد به نیازمندی‌های کسب‌وکار مشخص می‌شود. هر سه بخش پایداری عملیاتی بر پتانسیل عملکردی توپولوژی رتبه‌بندی زیرساخت‌های نصب شده تاثیر می‌گذارند، ولی شاخص مدیریت و راهبری بزرگترین تاثیر را دسترس‌پذیری[۹]طولانی مدت مرکزداده دارند. سطح کارمندان، رویکرد نگهداری و تعداد و جزئیات فرآیندها و رویه‌ها سرفصل‌های مدیریت و راهبری هستند که به صورت مستقیم با سطح رتبه بندی مرکزداده مرتبط هستند.

---

۱ Tier I
۲ Capacity
۳ Failure
۴ Distribution
۵ Tier II
۶ Redundant
۷ Tier III
۸ Tier IV
۹ Availability

۱-۴- پایداری عملیاتی

۴-۱۱-۱ مدیریت و راهبری[۱]

تحلیل‌های انجام شده توسط موسسه AIRs نشان می‌دهد که اکثر قطعی‌های صورت پذیرفته در مراکزداده مستقیماً با خطای انسانی[۲] مرتبط هستند. خطای انسانی شامل خطای اپراتور است، امّا مهم‌تر از آن تصمیمات مدیریتی در حوزه‌های مختلف همچون نیروی کار جذب شده، نگهداری، آموزش و به صورت کلی سخت‌گیری در راهبری است. تعداد کافی کارمندان دارای صلاحیت، تاثیر مستقیمی در عملکرد صحیح مرکزداده در طولانی مدت دارد و بدون تعداد نفرات کافی دارای صلاحیت که به درستی سازماندهی شده باشند، یک مرکزداده منابع کافی برای موفقیت را دارا نیست.

پس از استخدام کارمندان مناسب، نگاه جامع به مبحث نگهداری مرکزداده به عنوان یکی از اساسی ترین مسائل به منظور دستیابی به اهداف Uptime شناخته می‌شود. یک برنامه اثربخش نگهداری شامل سامانه سخت‌گیرانه نگهداری پیشگیرانه[۳] سیاست‌های نگهداری ساختمان[۴] (PM)، سامانه مدیریت نگهداری[۵](MMS) برای پیگیری فعالیت‌ها و توافق‌نامه‌های سطح خدمت (SLA[۶]) می‌شود. با افزایش اقلام عملیاتی، نیاز به مستندسازی، پیچیدگی و جزئیات مورد نیاز هریک از شاخص‌های فوق‌الذکر افزایش می‌یابند.

Commented [AA1]: خط‌مشی؟

علاوه بر موارد فوق، یک برنامه جامع آموزشی، می‌تواند پایداری راهبری و عملکرد زیرساخت یک مرکزداده را تضمین کند. تمامی کارمندان می‌بایست فهم صحیحی از سیاست‌ها، روال‌ها، و نیازمندی‌های منحصر به فرد مرکزداده را به منظور پیشگیری از بروز قطعی‌های برنامه‌ریزی نشده و اتفاقات مورد انتظار را داشته باشند.

۴-۱۱-۲ شاخصه‌های ساختمان

شاخصه‌های ساختمان شامل راه‌اندازی و آزمون، خصوصیات ساختمان و زیرساخت‌هایی است که می‌توانند به صورت بالقوه بر حفظ سطح ارائه خدمت مرکزداده اثرگذار باشند.

---

۱ Management and Operations
۲ Human Error
۳ Preventive Maintenance
۴ Housekeeping Policies
۵ Maintenance Management System
۶ Service Level Agreement

یک برنامه راه‌اندازی گسترده برای دستیابی به اهداف فعالیت یک مرکزداده حیاتی است. راه‌اندازی جامع تنها راه اطمینان از عملکرد زیرساخت مرکزداده مطابق با طراحی است. این کار همچنین شرایط آزمون روندها و فعالیت‌ها را برای اپراتورهای مرکزداده بدون قرارگیری در شرایط حساس عملکردی مرکزداده مهیا می‌کند. راه‌اندازی باید به گونه‌ای انجام شود که بتواند خطاها و اشکالات در تولید تجهیزات را در صورت وجود عیان سازد.

خصوصیات ساختمان می‌تواند به صورت مثبت و یا منفی بر ارائه خدمت توسط مرکزداده موثر باشد. خصوصیات ساختمان که شاخصه‌های عملکردی را پشتیبانی می‌کنند، شامل ساختمان‌های ساخته شده برای کاربری مرکزداده، فضای کافی برای پشتیبانی و فضاهای تخصصی و فضاهای در دسترس برای کنترل هستند.

زیرساخت‌های اضافی علاوه بر موارد مورد نیاز، به منظور تامین برق و سرمایش برای پشتیبانی عملکرد مرکزداده مورد نیاز است. سامانه‌های پشتیبانی مکانیکی از جمله اصلاح شیمیایی و شستشوی سوخت، عمر سامانه را افزایش داده و مخاطره بروز قطعی را کاهش می‌دهد. دارا بودن فضای کافی برای انجام فعالیت‌های عادی نگهداری نیز میزان مخاطرات مربوط به خطای انسانی را کاهش می‌دهد. با هدف پیشگیری از هزینه‌های اضافی، باید فضا، برق و نقاط اگزوز سامانه خنک‌کننده همسو شده و تحت نظارت قرار گیرند.

۱۲-۴ محل مرکزداده

بالاترین سطح عملکردی در مرکزداده می‌تواند به سادگی توسط یک فاجعه محلی یا منطقه‌ای چه به دلیل حوادث طبیعی و/یا موارد بشری با شکست مواجه شود. فرآیند انتخاب محل احداث یک مرکزداده جدید باید مخاطرات فجایع احتمالی از این دست را مد نظر قرار دهد. برای مراکزداده جدید و یا قدیمی، این مخاطرات می‌بایست به درستی مستندسازی، به تائید مدیریت رسیده و راهکارهای کاهش مخاطرات اجرا شوند. به این ترتیب، هر دو عامل انتظارات مدیریتی و احتمال تاثیر اتفاقات بر ارائه خدمت باید در نظر گرفته شوند. مطابق بر عوامل عملکردی، ممکن است فعالیت‌های کاهشی (برای مخاطرات) مورد نیاز باشد.

۱۳-۴ رفتارها و مخاطرات[۱]

۱۳-۴-۱ جدول سازماندهی

جداول در این استاندارد، رفتارها و مخاطرات مربوط به پایداری عملیاتی را فهرست و دسته‌بندی کرده است. با افزایش رده مرکزداده، میزان رفتارهای پایداری عملیاتی مورد نیاز برای دستیابی به اهداف نیز افزایش می‌یابند. در این استاندارد تمامی رفتارهای لازم برای هر یک از رده‌ها با علامت تیک مشخص شده‌اند.

جداول محل مرکزداده مخاطرات را که می‌بایست ارزیابی شوند، فهرست کرده است. جداول همچنین شرایط خاصی را برای مشخص کردن میزان مخاطره تعیین کرده است. راهکارهایی برای کاهش مخاطرات شناسایی شده ارائه شده‌اند.

۱۳-۴-۲ ارزیابی اثرگذاری

جداول موجود رفتارها را مشخص می‌کنند و نه الزامات. راهکارهای زیادی برای دستیابی به این رفتارها وجود دارند. این بسیار حیاتی است که رفتارهای ذکر شده وجود داشته و بر دستیابی به اهداف عملکردی مرکزداده موثر واقع شوند. سه عامل اساسی در تعیین اثرگذاری پایداری عملیاتی مرکزداده وجود دارد: فعال[۲]، تمرین شده[۳] و اطلاع‌رسانی شده[۴]. شواهد و مدارک هر کدام از این سه عامل برای اینکه یک رفتار تاثیرگذار قلمداد شود، باید وجود داشته باشد.

i. فعال

آیا شواهد تقویت متمادی برای بهبود مداوم و به‌روز نگهداشتن فرآیندها و روال‌ها وجود دارد؟ رفتارها پیش‌بینی شده‌اند و روند و فرآیندهای مربوطه برای رفتارهای مختلف در نظر گرفته شده‌اند؟ مدارک عامل فعال شامل روندهای مستندسازی خوب برای تمامی فعالیت‌های موجود و مورد انتظار به همراه فرآیندهای آن‌ها برای بازبینی و به‌روزرسانی تهیه شده‌اند؟

ii. تمرین شده

آیا فرآیندها و روندهای همواره استفاده می‌شوند؟ تنها داشتن فرآیندها و روندها به بهبود پایداری عملیاتی کمکی نمی‌کنند، مگر اینکه تمام کارمندان مرکزداده به صورت مداوم یک رویکرد منظم

---

۱ Behaviors and Risks
۲ Proactive
۳ Practiced
۴ Informed

را رعایت کنند. شاهد این امر آن است که یک کار و یا روند همیشه باید به صورت یکنواخت انجام شده و به فرد مجری آن ارتباطی نداشته باشد.

iii. اطلاع‌رسانی شده

آیا اطلاعات برای انجام رفتارها توسط سازمان نگهداری می‌شود و یا یک فرد؟ آیا تمامی افراد دارای دانش و دسترسی به فرآیندها و روندهای مورد نیاز برای انجام فعالیت‌های مخصوص به خود را دارند؟ برای مثال، یک تکنسین نگهداری باید یک فعالیت خاص را انجام دهد: ۱) می‌داند که الگویی برای فرآیند این فعالیت وجود دارد[۱](MOP)، ۲) می‌داند که از کجا آن را پیدا کند و ۳) دسترسی به آن دارد.

۴-۱۳-۳ اولویت بندی

اولویت‌بندی رفتارهای مدیریت و راهبری و خصوصیات ساختمان بر اساس تحلیل بانک اطلاعاتی AIRs است. که در آن هر شاخص، دسته‌بندی‌ها و اقلام آن به ترتیب کاهش اهمیت در جدول فهرست شده‌اند.

مخاطرات محل مرکزداده دارای اهمیت یکسان هستند؛ ولی شاخص‌های خاص بسته به پتانسیل تاثیر میزان مخاطره آن‌ها شناخته می‌شوند. راهکارهای مقابله کاهشی می‌تواند راهکارهای مقابله با فعالیت‌ها بررسی شوند.

جدول ۱: مدیریت و عملیات– بخش پرسنل و سازماندهی

پرسنل و سازماندهی		ردەبندی			
مولفه	رفتار	رده ۱	رده ۲	رده ۳	رده ۴
پرسنل	۱. یک نفر به صورت تمام‌وقت و یا پاره‌وقت برای نظارت بر عملکرد تجهیزات حساس وجود دارد.	☑			
	۲. پرسنل و یا شرکت پیمانکار برای پشتیبانی از عملکرد کسبوکار وجود دارد.		☑		
	۳. حضور پرسنل به صورت ۲۴*۷: کمینه یک نیروی دارای صلاحیت حضور دارند (FTE).			☑	
	۴.حضور پرسنل به صورت ۲۴*۷: دو نیروی دارای صلاحیت پشتیبانی حضور دارند (FTE).				☑
	۵. تعداد نفرات تمام وقت متناسب با حجم کار است.		☑	☑	☑

[۱] Method of Procedure

	۶. رویه‌های تشدید و فراخوانی پرسنل مسئول و شرکت‌های پیمانکار پشتیبان برای سامانه‌ها و تجهیزات مختلف تهیه و در محل مناسب قرار گرفته‌اند.		☑	☑	☑
	۷. بخش مهندسی (برای مثال: الکتریکال، مکانیکال، کنترل، سامانه مدیریت ساختمان BMS، و...) در شیفت‌های مختلف به گونه‌ای که بتوانند تمامی فعالیت‌های عملیاتی و نگهداری مورد نیاز را پوشش دهند، تقسیم شده‌اند.			☑	☑
صلاحیت ها	۱. افراد دارای تائیدیه‌های معتبر و مدارک مورد تائید قوانین کشوری هستند.	☑	☑	☑	☑
	۲. دارای تجربه و تمرین‌های فنی مورد نیاز برای نگهداری و عملیات زیرساخت‌های نصب شده، هستند.			☑	☑
	۳. افراد حاضر در شیفت دارای صلاحیت برای عملیات مختص آن شیفت به صورت فردی و یا در قالب تیم هستند.			☑	☑
سازماندهی	۱. نمودار سازمانی زنجیره گزارش‌دهی و ارتباط بین تمامی تجهیزات، مهندسی، فناوری اطلاعات و امنیت را نشان می‌دهد.	☑	☑	☑	☑
	۲. شرح شغل مربوط به تجهیزات حساس-در دسترس است و استفاده می‌شود.		☑	☑	☑
	۳. جدول نقش‌ها و وظایف شامل تمامی فعالیت‌های مورد نیاز مرکزداده می‌شود - در دسترس است و استفاده می‌شود.			☑	☑
	۴. افراد اصلی و جایگزین‌های آنها تعیین شده‌اند.			☑	☑
	۵. مدیریت عملیاتی به صورت یکپارچه است و شامل تمامی بخش‌های عملیاتی مرکزداده می‌شود (تجهیزات، فناوری اطلاعات و امنیت).			☑	☑

جدول ۲: مدیریت و عملیات– بخش نگهداری

نگهداری		ردەبندی			
مولفه	رفتار	رده ۱	رده ۲	رده ۳	رده ۴
برنامه نگهداری پیشگیرانه	۱. برنامه نگهداری پیشگیرانه (PM) موثر شامل فهرست فعالیت‌های نگهداری، زمان‌بندی وظایف و سوابق انجام وجود دارد.	☑	☑	☑	☑
	۲.برنامه (PM) شامل توصیه‌های نگهداری شرکت تولیدکننده اصلی تجهیزات (OEM) است.		☑	☑	☑
	۳.رویه‌ها تفصیلی برای جابجایی بین تجهیزات موازی- وجود دارد و در دسترس است.			☑	☑
	۴.تمامی فعالیت‌های نگهداری پیشگیرانه مستند شده است. (در قالب الگوی روند انجام کار MOP)			☑	☑
	۵. فرآیند کنترل کیفیت شامل: الف) بررسی اتمام صحیح کار و ب) کیفیت انجام نگهداری پیشگیرانه، وجود دارد.			☑	☑
سیاست‌های نگهداری ساختمان	۱.کف و زیر کف کاذب اتاق رایانه فاقد ضایعات و آلودگی است.	☑	☑	☑	☑
	۲.مرکزداده فاقد مواد مشتعل شونده، وسایل تمیزکاری، جعبه‌های تجهیزات و باربری و یا تجهیزات آسایشی پرسنل باشد.		☑	☑	☑
	۳.سیاست‌های نگهداری ساختمان در دسترس بوده و الزام شده تا محیط مرکزداده فاقد هرگونه آلودگی باشد.			☑	☑
سامانه مدیریت نگهداری	۱.سامانه مدیریت موثر نگهداری (MMS به صورت رایانه‌ای یا کاغذی) برای پیگیری شرایط تمامی فعالیت‌های نگهداری وجود دارد.	☑	☑	☑	☑
	۲. فهرست تجهیزات نصب شده شامل (سازنده، مدل، سال ساخت، سال نصب، مشخصات عملیاتی، اطلاعات خدمات پس از فروش) است.		☑	☑	☑
	۳.دستورهای کاری دارای فهرست ابزار و یا قطعات مورد نیاز فعالیت‌های نگهداری پیشگیرانه است.			☑	☑
	۴.حاوی اطلاعات عملکرد/روند تجهیزات و همچنین تاریخچه فعالیت‌های نگهداری آنها است.			☑	☑
	۵.الزامات کالیبره کردن ردیابی می‌شود.			☑	☑
	۶. فهرست تجهیزات یدکی حساس و نقاط سفارش‌گذاری مجدد وجود دارد.			☑	☑
	۱.فهرست پیمانکاران دارای صلاحیت هر سامانه برای فعالیت‌های عادی و اضطراری در دسترس است.	☑	☑	☑	☑

پشتیبانی شرکت‌های پیمانکار	۲.رئوس مطالب و محدوده توافقنامه‌های سطح خدمت (SLA)، جداول نگهداری پیشگیرانه، آموزش‌های مورد نیاز و زمان پاسخگویی برای تمامی سامانه‌های حساس وجود دارد.		☑	☑	☑
	۳.فرآیند و زمان تماس با پیمانکاران برای حضور تکنسین‌های از پیش تائید شده وجود دارد.			☑	☑
برنامه نگهداری به تعویق افتاده	۱.درصد فعالیت‌های نگهداری پیشگیرانه کامل شده بیشتر از ۹۰ درصد است.		☑		
	۲.درصد فعالیت‌های نگهداری پیشگیرانه کامل شده ۱۰۰ درصد است.			☑	☑
	۳.فرایند پیگیری فعالیت‌های نگهداری معوق و انجام آن در زمان مختص نگهداری، وجود دارد.	☑	☑		
برنامه نگهداری پیش‌بینانه	۱.برنامه اثربخش نگهداری پیش‌بینانه وجود دارد.			☑	☑
برنامه‌ریزی طول عمر	۱.فرآیند موثر طرح‌ریزی، برنامه‌ریزی و سرمایه‌گذاری برای جایگزینی تجهیزات حساس زیرساخت پس از پایان طول عمر آن‌ها وجود دارد.			☑	☑
برنامه تحلیل خرابی	۱. فهرست تمامی قطعی‌های رخ داده شامل تاریخ، زمان، تجهیزات زیرساختی و سامانه‌های مرتبط و محاسبات قطعی، تحلیل و ریشه‌یابی دلایل رخداد و درس‌های حاصله است.		☑	☑	☑
	۲.فرآیند موثر به منظور تعیین و ریشه یابی دلایل رخداد، شناسایی درس‌های حاصله و بکارگیری عکس‌العمل های موثر وجود دارد.			☑	☑
	۳.فرآیند تحلیل روند وجود دارد.				☑

جدول ۳: مدیریت و راهبری - بخش آموزش

آموزش		رده‌بندی			
مولفه	رفتار	رده ۱	رده ۲	رده ۳	رده ۴

آموزش پرسنل مرکزداده	۱. برنامه آموزش حین کار برای پرسنل جدید در بخش‌های الف) سامانه‌هایی که مسئول راهبری و نگهداری آنها هستند ب) قوانین کار در مرکزداده، وجود دارد.	☑	☑	☑	☑
	۲. کلاس‌های رسمی درس مستند شده‌اند، شرایط عملیاتی و تمرین شیفت‌های کاری موارد ذیل را پوشش می‌دهند: - تمامی سیاست‌ها، فرآیندها و رویه‌های بهره‌برداری و نگهداری مرکزداده - روند پیکرهبندی مرکزداده (SCPs) - چگونگی پیکره‌بندی زیرساخت مرکزداده برای عملکرد عادی - روند عملکرد استاندارد (SOPs) - چگونگی تغییرات پیکره‌بندی زیرساخت در حین بهره‌برداری عادی - روند عملکرد اضطراری (EOP) - چگونگی کنترل و بهره‌برداری در شرایط غیرعادی و اضطراری - روند بهره‌برداری کارخانه تولیدکننده تجهیزات (MOPs) - روند سامانه مدیریت نگهداری (MMS)			☑	☑
	۳. برنامه‌های آموزشی شامل برنامه زمان‌بندی آموزش، برنامه درسی، منابع مورد نیاز و سوابق حضور شرکت‌کنندگان موجود است.			☑	☑
	۴. برنامه رسمی صلاحیت‌سنجی و تائید پرسنل به منظور راهبری مرکزداده			☑	☑
آموزش پیمانکاران (پشتیبانی پاره وقت)	۱. فهرست آموزش‌های مورد نیاز پیش از شروع به کار یک پیمانکار در مرکزداده موجود است.	☑	☑	☑	☑
	۲. توجیه فرآیندها و رویه‌های مرکزداده با توجه به فعالیت های مورد نیاز برای انجام توسط پیمانکار		☑	☑	☑
	۳. آموزش‌های رسمی که در برگیرنده بخش‌هایی از آموزش‌های ارائه شده به پرسنل مرکزداده است، وجود دارد.			☑	☑
	۴. برنامه‌های آموزشی شامل برنامه زمان‌بندی آموزش، برنامه درسی، منابع مورد نیاز و سوابق حضور شرکت‌کنندگان وجود دارد.			☑	☑

جدول ۴: بخش برنامه‌ریزی، هماهنگی و نگهداری

برنامه‌ریزی، هماهنگی و نگهداری		رده‌بندی			
مولفه	رفتار	رده ۱	رده ۲	رده ۳	رده ۴
سیاست‌های مرکزداده	۱. سیاست‌ها و رویه‌ها به صورت رسمی برای موارد ذیل مستندسازی شده است: - پرسنل مرکزداده تمامی عملیات راهبری مرکزداده را انجام دهند (تغییرات پیکره‌بندی و راهبری در شرایط عادی، اضطراری و یا غیر عادی) - پیکره‌بندی مرکزداده: پیکره‌بندی زیرساخت مرکزداده برای راهبری در شرایط عادی - راهبری استاندارد: تغییرات در پیکره‌بندی بهره‌برداری عادی (برای مثال جابجایی چیلرها) - راهبری اضطراری: کنترل مرکزداده در شرایط غیرعادی و/یا اتفاقات - مدیریت تغییرات: الف) بازبینی و تائید تغییرات در اصل مرکزداده ب) ارزیابی مخاطرات مرتبط با نقشه‌های تغییرات - طرح‌های کاهش مخاطرات پیش روی مرکزداده		☑	☑	☑
فرآیند مالی	۱. فرآیند سطوح راهبری و تامین مالی سرمایه‌گذاری اصلی برای انجام فعالیت‌ها کافی و در دسترس هستند.	☑	☑	☑	☑
	۲. بودجه راهبری و تامین مالی به صورت جداگانه از تجهیزات غیراضطراری هستند و ارتباطی با دیگر ساختمان‌ها و بخش‌ها ندارند.			☑	☑
کتابخانه مراجع	۱. منابع و سوابق زیر به منظور استفاده در دسترس هستند (در مرکزداده و/یا خارج از آن): - نقشه‌ها (انچنانکه ساخت شده) - مستندات راهبری و نگهداری - مطالعات (برای مثال: آزمایش خاک، سازه، الکتریکال، مکانیکال، کلیدهای قدرت، مدارهای الکتریکی و...) - گزارش‌های راه‌اندازی و آزمون مرکزداده - مستندات خدمات پس از فروش و توافقات پیش‌خرید نگهداری - مستند کتبی توالی خودکار عملیات	☑	☑	☑	☑
	۲. تمامی مستندات منابع و سوابق مذکور پیشین همواره در مرکزداده در دسترس هستند.			☑	☑
	۳. مستندات منابع اصلی در یک محل متمرکز (کتابخانه) وجود داشته و در دسترس پرسنل راهبری مرکزداده هستند.			☑	☑

	۴.فرآیندی به منظور اطمینان از وجود همزمان رونوشت‌های اضافی تمامی مدارک و مستندات وجود دارد. علاوه بر آن رونوشت‌های اضافی برای پرسنل راهبری مرکزداده، پیمانکاران، طراحان و ... هموجود دارد.			☑	☑
مدیریت ظرفیت	۱. فرآیند مدیریت نصب و حذف تجهیزات فناوری اطلاعات از اتاق سرور وجود دارد.	☑	☑	☑	☑
	۲. نقشه چیدمان اتاق سرور تهیه شده و به صورت منظم بازبینی و به‌روزرسانی می‌شود.		☑	☑	☑
	۳. فرآیند پیش‌بینی تامین نیازمندی‌های فضای مورد نیاز برای توسعه آینده فضا، برق و ظرفیت سرمایشی بر اساس زمان وجود دارد (برای مثال دوره‌های ۱، ۶، ۱۲، ۲۴، ۳۶ ماهه)			☑	☑
	۴. مکانیزم ردیابی برای فضای موجود، برق و ظرفیت سرمایش و اشتراک‌ها به صورت منظم بازبینی می‌شود.			☑	☑
	۵. فرآیندهای موثر برای الف) مدیریت گردش هوای مرکزداده ب) نظارت انرژی الکتریکی، مدیریت و تحلیل وجود دارد.			☑	☑

جدول ۵: بخش شرایط راهبری

راهبری		رده‌بندی			
مولفه	رفتار	رده ۱	رده ۲	رده ۳	رده ۴

مدیریت بار	۱. فرآیند پیشگیری از رسیدن بار مرکزداده به میزان بیشینه و حفظ ظرفیت برای جابجایی بین تجهیزات وجود دارد.		☑	☑	☑
نقاط تنظیم شده راهبری	۱. نقاط راهبری ثابت (مثال: دما، فشار، جریان حجمی و...) تنظیم شده بر اساس دو عامل مخاطره ارائه خدمت مداوم و هزینه راهبری		☑	☑	☑
جابجایی تجهیزات موازی	۱. فرآیند موثر برای جایگزینی استفاده تجهیزات زیرساخت موازی به عنوان بخشی از برنامه نگهداری		☑	☑	☑

جدول ۶: بخش شرایط راهبری

شرایط راهبری		ردەبندی			
مولفه	رفتار	رده ۱	رده ۲	رده ۳	رده ۴
آزمون و راه‌اندازی	۱. مدارک حضور در کارخانه تولیدکننده تجهیزات حساس برای آزمون وجود دارد.		☑	☑	☑
	۲. مدارک رسید، نصب و آزمون‌ها، پیش از عملیاتی کردن تجهیزات زیرساختی وجود دارد.		☑	☑	☑
	۳. آزمون عملیاتی، آزمون تجهیزات زیرساخت‌های حساس به صورت منفرد و پیکره‌بندی اولیه راه‌اندازی سامانه‌ها موجود است.		☑	☑	☑
	۴. استارت سامانه، آزمون OEM و آزمون تک‌تک سامانه‌ها (IST) موجود است.		☑	☑	☑
	۵. آزمون یکپارچه راهبری و عملیاتی سامانه‌ها (ISOT) موجود است.			☑	☑

جدول ۷: بخش ویژگی‌های ساختمان

ویژگی‌های ساختمان		رده‌بندی			
سرفصل	رفتار	رده ۱	رده ۲	رده ۳	رده ۴
هدف ساخت	۱. ساخت هدف‌مند مرکزداده			☑	☑
	۲. ساخت هدف‌مند صرفاً بهره‌برداری به عنوان مرکزداده			☑	☑
	۳. ساختمان از نظر فیزیکی مستقل بوده و از دیگر ساختمان‌های اطراف و سازمان مجزا است.			☑	☑
	۴. ساختمان مرکزداده با استفاده از استانداردهای فراتر از استانداردهای محلی به منظور ارائه خدمت در شرایط بروز اتفاقات طبیعی، ساخته شده است.			☑	☑
پشتیبانی و فضاهای تخصصی	۱. فضای کافی جداگانه از اتاق سرور برای دریافت، انبار کردن، باراندازی، ساخت و آزمون تجهیزات وجود دارد.		☑	☑	☑
	۲. فضای کافی جداگانه از اتاق سرور برای انجام موارد ذیل وجود دارد: - اتاق کنترل سامانه مدیریت ساختمان BMS/BAS - اتاق فرمان/بازیابی از فاجعه - انبار ابزار و قطعات - فضای کارگاهی کار مهندسی - سالن جلسات و آموزش			☑	☑
امنیت و دسترسی	۱. دسترسی به تمامی فضاهای اتاق سرور و پشتیبان کنترل شده است.		☑	☑	☑
	۲. دسترسی به ساختمان کنترل شده است.			☑	☑
	۳. بازبینی دوره‌ای دسترسی‌ها			☑	☑
	۴. دسترسی به محیط پیرامونی مرکزداده کنترل شده است.				☑
عقب نشینی	۱. فاصله کافی در اطراف مرکزداده برای به کمینه کردن تاثیر تجهیزات ساختمان‌های مجاور وجود دارد.			☑	☑

جدول ۸: بخش زیرساخت

بخش زیرساخت		رده‌بندی			
سرفصل	رفتار	رده ۱	رده ۲	رده ۳	رده ۴
انعطاف پذیری برای افزایش ظرفیت ها	طراحی و ساخته شده به گونه ای که بتوان پیکره‌بندی فضای اتاق سرور را مجدداً با صرف انرژی معقول برای افزایش در فضا، برق و سرمایش با کمینه مخاطره برای بارهای حساس تغییر داد.			☑	☑
	نقاط اتصال برای توسعه‌های آینده/موقت یا واحدهای ظرفیت وجود دارد.			☑	☑
زیرساخت برای پشتیبانی راهبری	سامانه پشتیبانی مکانیکال (مثال: اصلاح شیمیایی، فیلتر سوخت و...) برای افزایش طول عمر و یا حفاظت از زیرساخت در دسترس است			☑	☑
	سامانه‌های مکانیکی برای تسهیل راهبری نصب شده است.			☑	☑
	برچسب‌گذاری کامل تجهیزات زیرساخت و اندازه‌های استاندارد			☑	☑
	سامانه‌های الکتریکی برای تسهیل راهبری نصب شده است.			☑	☑
سهولت نگهداری	فضای کافی برای انجام تمامی فعالیت‌های عادی نگهداری وجود دارد.		☑	☑	☑
	فضای کافی (شعاع گردش، محل بلند کردن و فضاهای ورود و خروج) برای خارج کردن سریع و جایگزینی تجهیزات زیرساخت به صورت ایمن وجود دارد.			☑	☑
	فضای مناسب دسترسی برای سهولت ورود و نصب موتورها و دیگر تجهیزات بزرگ وجود دارد.			☑	☑
نقاط خروجی فضا، برق و سرمایش	طراحی مرکزداده ظرفیت نقاط خروجی فضا، برق و سرمایش نقاط را هماهنگ کرده است.			☑	☑

۳-۱- بخش مخاطره فجایع طبیعی	ابعاد مخاطره[1]	
سرفصل	بالاتر	کمتر
سیل (رودخانه، دریاچه، آب انباره، کانال، حوزچه و ...) و سونامی[2]	کمتر از ۱۰۰ سال از آخرین سیل	بیشتر از ۱۰۰ سال از آخرین سیل
طوفان و گردباد	زیاد	متوسط
فعالیت‌های لرزه‌ای[3]	> 0.8 m/s2	< 0.8 m/s3
آتشفشان فعال	زیاد	متوسط

۳-۲- بخش مخاطره فجایع انسانی	ابعاد مخاطره	
سرفصل	بالاتر	کمتر
فرودگاه/پایگاه هوایی	کمتر از ۳ مایل از هر باند فعال؛ داخل ۵*۱ مایل حریم باند	بیشتر از ۳ مایل از هر باند فعال؛ خارج ۵*۱ مایل حریم باند
مجاورت موارد خاص	کارخانه شیمیایی، کارخانه ساخت ادوات آتش‌بازی و...	ساختمان اداری، زمین ساخته نشده و ...
مسیرهای حمل‌ونقل اصلی	کمتر از ۱ مایل	بیشتر از ۱ مایل

۱- اتخاذ راهکارهای کاهش میزان مخاطره می‌تواند منجر به کاهش اثرات بالقوه بر راهبری شود.
۲- ارزیابی مخاطره از سوابق جاری شدن سیل با استناد به اطلاعات محلی و یا بین‌المللی.
۳- اوج شتاب زمین (متر بر ثانیه مربع) که ممکن است با احتمال ۱۰ درصد در ۵۰ سال پیش رو رخ دهند.

اصلاحات

این استاندارد، نتایج رأی‌گیری کمیته‌ی مشورتی مالکان را در سال ۲۰۱۰ در بر می‌گیرد.

الزامات ذخیره‌سازی سوخت تولید برق در محل از اول مه سال ۲۰۱۰ لازم‌الاجرا است.

تغییرات گنجانده‌شده، نتیجه‌ی بحث و رأی‌گیری کمیته‌ی مشورتی مالکان در سال ۲۰۱۲ است. تمامی به‌روزرسانی‌های مختص این نسخه، از اول آگوست سال ۲۰۱۲ قابل اجرا هستند.

تغییرات گنجانده‌شده، نتیجه‌ی شفاف‌سازی بر اساس بازخورد صنعت است. تمامی به‌روزرسانی‌های مختص این نسخه، از اول ژانویه سال ۲۰۱۸ قابل اجرا هستند.

تغییرات گنجانده‌شده با بازبینی‌های ASHRAE *Handbook – Fundamentals* تنظیم می‌شوند، به این منظور که جزئیات یک مرجع منسجم را فراهم کند. تمامی به‌روزرسانی‌های مختص این نسخه، از اول اکتبر سال ۲۰۱۸ قابل اجرا هستند.