

Power Systems

Príprava lokality a fyzické plánovanie



Poznámka

Pred použitím týchto informácií a nimi podporovaného produktu si prečítajte informácie v časti “Bezpečnostné informácie” na strane v, “Poznámky” na strane 81, manuál *IBM Systems Safety Notices*, G229-9054, a publikáciu *IBM Environmental Notices and User Guide*, Z125-5823.

Obsah

Bezpečnostné informácie.....	V
Príprava lokality a fyzické plánovanie.....	1
Výber miesta.....	1
Prístup.....	1
Aklimatizácia.....	2
Akustika miestnosti.....	2
Určenie stupňa klimatizácie.....	3
Všeobecné pokyny pre výpočtové strediská.....	4
Grafický návrh počítačovej miestnosti.....	10
Umiestnenie počítačovej miestnosti.....	13
Elektromagnetická kompatibilita.....	15
Plánovanie zachovania prevádzky v núdzovej situácii.....	16
Návrhové kritériá prostredia.....	17
Konštrukcia a zaťaženie podlahy.....	21
Všeobecné informácie o napájaní.....	22
Konfigurácie dvojitého napájania.....	23
Osvetlenie.....	24
Ochrana úložného priestoru pre údaje a iné materiály.....	25
Vedenie káblov pod stropom.....	26
Plánovanie komunikačných liniek.....	27
Plánovanie montáže výmenníkov tepla v zadných dvierkach.....	29
Špecifikácie výmenníka tepla.....	30
Výkon výmenníka tepla.....	35
Špecifikácia vody pre sekundárny chladiaci okruh.....	37
Špecifikácia distribúcie vody pre sekundárne okruhy.....	38
Rozmiestnenie a mechanická montáž.....	48
Informácie o dielcoch a službách pre sekundárny chladiaci okruh.....	59
Inštalácia a podpora prostredníctvom ponúk IBM Integrated Technology Services.....	62
Zaťaženie siete.....	63
Kvalita napájania.....	64
Napájací zdroj.....	69
Zvýšené podlahy.....	70
Vodivá kontaminácia.....	72
Premiestnenie a dočasný úložný priestor.....	72
Otrasy a vibrácie.....	73
Požiadavky na priestor.....	76
Statická elektrina a odpor podlahy.....	76
Rozvod vzduchu v systéme.....	77
Prístroje pre zaznamenávanie teploty a vlhkosti.....	80
Napätie a frekvenčné limity.....	80
Poznámky.....	81
Funkcie na zjednodušenie ovládania pre servery IBM Power Systems.....	82
Aspekty ochrany osobných údajov	83
Ochranné známky.....	83
Poznámky k elektronickým emisiám.....	84
Vyhlásenia pre zariadenia Triedy A.....	84
Vyhlásenia pre zariadenia Triedy B.....	87
Podmienky.....	89

Bezpečnostné informácie

V tejto publikácii môžu byť vytlačené bezpečnostné informácie:

- Poznámky s označením **NEBEZPEČENSTVO** súvisia so situáciami, ktoré môžu predstavovať extrémne až smrteľné riziko pre ľudí.
- Poznámky s označením **VÝSTRAHA** súvisia so situáciami, ktoré môžu predstavovať možné riziko pre ľudí kvôli niektorému existujúcemu stavu.
- Poznámky s označením **Upozornenie** súvisia so situáciami, pri ktorých hrozí poškodenie programu, zariadenia, systému alebo údajov.

Bezpečnostné informácie z hľadiska medzinárodného obchodu

Niektoré krajiny vyžadujú, aby bezpečnostné informácie v publikáciách k produktom boli poskytnuté v národnom jazyku. Ak táto požiadavka platí aj vo vašej krajine, v balíku publikácií (napríklad ako vytlačená dokumentácia, na disku DVD alebo ako súčasť produktu) dodanom s produktom sa nachádza dokument s bezpečnostnými informáciami. Tento dokument obsahuje bezpečnostné informácie vo vašom národnom jazyku s referenciami na zdroj v angličtine. Pred použitím anglickej publikácie na inštaláciu, obsluhu alebo servis tohto produktu sa najprv musíte oboznámiť s dokumentom s bezpečnostnými informáciami. Tento dokument by ste mali použiť tiež vždy, keď si nie ste istý porozumením bezpečnostným informáciám v anglických publikáciách.

Náhradné alebo ďalšie kópie dokumentu s bezpečnostnými informáciami možno získať cez službu IBM Hotline na čísle 1-800-300-8751.

Bezpečnostné informácie pre Nemecko

Das Produkt ist nicht für den Einsatz an Bildschirmarbeitsplätzen im Sinne § 2 der Bildschirmarbeitsverordnung geeignet.

Bezpečnostné informácie pre laser

Servery IBM môžu používať I/O karty alebo komponenty s optickými vláknami využívajúce laser alebo LED.

Vyhlasenie o laseri

Servery IBM môžu byť nainštalované vnútri alebo mimo stojana pre zariadenia IT.



NEBEZPEČENSTVO: Pri práci so systémom alebo v jeho okolí dbajte na nasledujúce:

Elektrické napätie a prúd z napájacích, telefónnych a komunikačných káblov sú nebezpečné. Aby ste predišli úrazu elektrickým prúdom:

- Ak spoločnosť IBM poskytla napájacie káble, na pripojenie napájania do tejto jednotky použite iba napájacie káble od spoločnosti IBM. Tento napájací kábel od spoločnosti IBM nepoužívajte pre žiadny iný produkt.
- Neotvárajte ani sa nepokúšajte opraviť napájací zdroj.
- Nepripájajte ani neodpájajte káble ani nevykonávajte montáž, údržbu alebo konfiguráciu tohto produktu počas elektrickej búrky.
- Produkt môže byť vybavený viacerými napájacími káblami. Aby ste odstránili nebezpečné napätie, odpojte všetky napájacie káble.
 - Pri napájaní striedavým prúdom odpojte všetky napájacie káble z ich napájacích zdrojov so striedavým prúdom.
 - Pre stojany s rozvodným panelom napájania (PDP) jednosm. prúdu, odpojte jednosm. napájací zdroj zákazníka od PDP.

- Pri pripájaní napájania k produktu skontrolujte správne pripojenie všetkých napájacích káblov.
 - Pre stojany napájané striedavým prúdom, všetky napájacie káble pripojte do správne zapojenej a uzemnenej elektrickej zásuvky. Skontrolujte, že zásuvka dodáva správne napätie a fázu, ktoré zodpovedajú údajom na výkonovom štítku systému.
 - Pre stojany s rozvodným panelom napájania (PDP) jednosm. prúdu, pripojte jednosm. napájací zdroj zákazníka od PDP. Pri pripájaní jednosm. napájania a vratného vedenia jednosm. napájania dodržte správnu polaritu.
- Všetky zariadenia, ktoré budú pripojené k tomuto produktu zapojte do správne zapojených zásuviek.
- Ak to je možné, na pripájanie a odpájanie signálnych káblov používajte jednu ruku.
- Nikdy nezapínajte žiadne zariadenie, ak spozorujete poškodenie ohňom, vodou alebo poškodenie štruktúry.
- Neskúšajte zapnúť napájanie zariadenia, kým neopravíte všetky možné nebezpečné stavy.
- Predpokladajte, že existuje riziko elektrickej bezpečnosti. Počas montážnych procedúr podsystemu vykonajte všetky predpísané kontroly spojitosti, uzemnenia a napájania, aby ste sa presvedčili, že zariadenie spĺňa bezpečnostné požiadavky.
- Ak nájdete ľubovoľné nebezpečné stavy, nepokračujte v kontrole.
- Pred otvorením krytov zariadenia, ak nie je uvedené inak v procedúrach na inštaláciu a konfiguráciu: Odpojte pripojené napájacie káble stried. prúdu, vypnite všetky ističe v rozvodnom paneli napájania (PDP) a odpojte všetky telekomunikačné systémy, siete a modemy.



NEBEZPEČENSTVO:

- Pri montáži, presúvaní alebo otváraní krytov tohto produktu alebo pripojených zariadení pripájajte a odpájajte káble podľa nasledujúcich pokynov.

Odpojenie:

1. Všetko vypnite (ak nedostanete iný pokyn).
2. Pre napájanie striedavým prúdom, odpojte napájacie káble zo zásuviek.
3. Pre stojany s rozvodným panelom napájania (PDP) jednosm. prúdu, vypnite ističe v PDP a odpojte napájanie z jednosm. napájacieho zdroja zákazníka.
4. Odpojte signálne káble z konektorov.
5. Odpojte všetky káble zo zariadení.

Odpojenie:

1. Všetko vypnite (ak nedostanete iný pokyn).
2. Pripojte všetky káble do zariadení.
3. Pripojte signálne káble do konektorov.
4. Pre napájanie striedavým prúdom, pripojte napájacie káble do zásuviek.
5. Pre stojany s rozvodným panelom napájania (PDP) jednosm. prúdu, obnovte napájanie z jednosm. napájacieho zdroja zákazníka a zapnite ističe v PDP.
6. Zapnite zariadenia.

V systéme alebo okolo systému môžu byť prítomné ostré hrany, rohy a spoje. Pri manipulácii so systémom buďte opatrný, aby ste predišli porezaniu, poškrabaniu a priškriknutiu. (D005)

(R001, časť 1 z 2):



NEBEZPEČENSTVO: Pri práci so stojanovým systémom IT alebo v jeho okolí dbajte na nasledujúce:

- Ťažké zariadenie – pri chybnnej manipulácii môže dôjsť k úrazu osoby alebo poškodeniu zariadenia.
- Na skrini stojana vždy vysuňte regulačné podložky.

- Na skriňu stojana vždy namontujte stabilizačné konzoly, ak sú dodané a ak neplánujete inštalovať príslušenstvo pre prípad výskytu zemetrasenia.
- Najťažšie zariadenia vždy namontujte do spodnej časti skrine stojana, aby ste zabránili nebezpečnému stavu, ktorý by mohol vzniknúť z dôvodu nerovnomerného mechanického zaťaženia. Servery a nepovinné zariadenia vždy namontujte najprv do spodnej časti skrine stojana.
- Zariadenia namontované v stojane nie sú určené na používanie ako police ani pracovné priestory. Na zariadenia namontované v stole neumiestňujte žiadne predmety. Okrem toho sa neopierajte o zariadenia namontované v stojane a nepoužívajte ich na stabilizovanie polohy svojho tela (napríklad pri práci z rebríka).



- Nebezpečenstvo straty stability:
 - Stojan sa môže prevrátiť a spôsobiť vážne zranenie osôb.
 - Pred uvedením stojana do inštaláčnej pozície si prečítajte návod na inštaláciu.
 - Nijak nezaťažujte zariadenie namontované na posuvných koľajničkách v inštaláčnej pozícii.
 - Nenechávajte zariadenie namontované na posuvných koľajničkách v inštaláčnej pozícii.
- Každá skriňa stojana môže mať viac ako jeden napájací kábel.
 - Pre stojany napájané striedavým prúdom, ak pri vykonávaní servisu dostanete pokyn na odpojenie všetkých napájacích káblov v skrini stojana, určite to vykonajte.
 - Pre stojany s rozvodným panelom napájania (PDP) jednosm. prúdu, vypnite istič, ktorý riadi napájanie systémových jednotiek, alebo odpojte jednosm. napájací zdroj zákazníka, ak pri vykonávaní servisu dostanete pokyn na odpojenie napájania.
- Všetky zariadenia namontované v skrini stojana pripojte k napájacím zariadeniam namontovaným v tej istej skrini stojana. Nezapájajte napájací kábel zo zariadenia namontovaného v jednej skrini stojana do napájacieho zariadenia namontovaného v inej skrini stojana.
- Elektrická zásuvka, ktorá nie je zapojená správne, môže preniesť na kovové časti systému alebo zariadení, ktoré sú k nemu pripojené, nebezpečné napätie. Skontrolujte správne pripojenie a uzemnenie zásuvky, aby sa predišlo úrazu elektrickým prúdom, je zodpovednosť zákazníka. (R001, časť 1 z 2)

(R001, časť 2 z 2):



POZOR:

- Nemontujte jednotku do stojana, kde teplota interiéru prekračuje hodnoty, ktoré odporúča výrobca pre všetky vaše stojanové zariadenia.
- Nemontujte jednotku do stojana s obmedzeným prúdením vzduchu. Skontrolujte, že prúdenie vzduchu nie je blokové ani znížené na žiadnej strane jednotky používanej na zabezpečenie prúdenia vzduchu cez jednotku.
- Pozornosť by ste mali venovať pripojeniu zariadenia do napájacieho okruhu tak, aby preťaženie okruhových neohrozilo napájaciu kabeláž a prúdovú ochranu. Pozrite si štítky nachádzajúce sa na zariadení v stojane, kde sa dozviete informácie o celkovom príkone napájacieho okruhu.
- (Pre výsuvné zásuvky.) Nevytahujte ani nemontujte žiadnu zásuvku alebo vlastnosť, ak k stojanu nie sú pripojené stabilizačné konzoly stojana alebo ak stojan nie je priskrutkovaný k podlahe. Nevytahujte viac ako jednu zásuvku súčasne. Ak súčasne vytiahnete viac ako jednu zásuvku, stojan sa môže stať nestabilným.



- (Pre pevné zásuvky) Táto zásuvka je pevná a nesmie sa s ňou pohybovať pre servisné účely, ak to nenariadi výrobca. Pokus pohnúť alebo vytiahnuť zásuvku zo stojana čiastočne alebo úplne môže spôsobiť stratu stability stojana alebo vypadnutie zásuvky zo stojana. (R001, časť 2 z 2)



POZOR: Demontáž komponentov z horných pozícií skrine stojana zlepší jeho stabilitu počas premiestňovania. Pri premiestňovaní osadenej skrinky stojana v miestnosti alebo budove sa riadte týmito všeobecnými pokynmi.

- Hmotnosť skrine stojana znižujte demontážou zariadenia počnúc od vrchu stojana. Pokiaľ je to možné, konfiguráciu skrine stojana uveďte do pôvodného stavu. Ak túto konfiguráciu nepoznáte, vykonajte nasledujúce:
 - Demontujte všetky zariadenia od polohy 32U nahor.
 - Skontrolujte, či sú najťažšie zariadenia namontované v spodnej časti skrine stojana.
 - Skontrolujte, či sa pod pozíciu 32U v skrinke stojana nenachádzajú žiadne (alebo veľmi málo) prázdne úrovne U, pokiaľ to prijatá konfigurácia špecificky nedovoľuje.
- Ak je skriňa stojana, ktorú premiestňujete, súčasťou skupiny skríň stojanov, odpojte skriňu stojana od tejto skupiny.
- Ak premiestňujete skrinku stojana, ktorá bola dodaná s demontovateľnými podperami, musíte ich namontovať pred premiestnením skrinky.
- Skontrolujte trasu premiestňovania, aby sa potenciálne nebezpečenstvo eliminovalo na minimum.
- Overte, či trasa, ktorú ste vybrali, znesie hmotnosť zaplnenej skrine stojana. Pozrite si dokumentáciu, ktorá bola dodaná s vašou skriňou stojana, kde sú uvedené informácie o hmotnosti zaplnenej skrine stojana.
- Skontrolujte, či je veľkosť všetkých dverových otvorov najmenej 760 x 2083 mm (30 x 82 palcov)..
- Skontrolujte, či sú zabezpečené všetky zariadenia, police, zásuvky, dvere a káble.
- Skontrolujte, či je štvorica regulačných podložiek vysunutá do svojej najvyššej polohy.
- Zaistite, aby počas premiestňovania neboli na skrini stojana namontované žiadne stabilizačné konzoly.
- Nepoužívajte rampu so sklonom väčším ako 10 stupňov.
- Keď je už skriňa stojana na svojom novom mieste, vykonajte tieto kroky:
 - Spustite štyri vyrovnávacie podložky.
 - Namontujte stabilizačné konzoly skrinky stojana. V oblasti s výskytom zemetrasení priskrutkujte stojan k podlahe.
 - Ak ste pred premiestňovaním zo skrine stojana demontovali nejaké zariadenia, namontujte ich späť a to od najspodnejšej po najvrchnejšiu polohu.
- Ak je nutný presun na veľkú vzdialenosť, obnovte skriňu stojana do konfigurácie, v ktorej bol stojan dodaný. Skriňu stojana zabaľte do pôvodného balenia alebo podobného ekvivalentu. Znížte vyrovnávacie podložky, aby sa zdvihli kolieska mimo paletu a pripevnite skriňu stojana k palete.

(R002)

(L001)



NEBEZPEČENSTVO: Vnútri komponentov označených týmto štítkom je prítomné nebezpečné napätie alebo nebezpečné úrovne energie. Neotvárajte žiadny kryt ani zábranu, ktorá je označená týmto štítkom. (L001)

(L002)

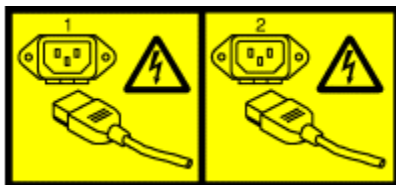


NEBEZPEČENSTVO: Zariadenia namontované v stojane nie sú určené na používanie ako police ani pracovné priestory. Na zariadenia namontované v stoje neumiestňujte žiadne predmety. Okrem toho sa neopierajte o zariadenia namontované v stojane a nepoužívajte ich na stabilizovanie polohy svojho tela (napríklad pri práci z rebríka). Nebezpečenstvo straty stability:

- Stojan sa môže prevrátiť a spôsobiť vážne zranenie osôb.
- Pred uvedením stojana do inštaláčnej pozície si prečítajte návod na inštaláciu.
- Nijak nezaťažujte zariadenie namontované na posuvných koľajničkách v inštaláčnej pozícii.
- Nenechávajte zariadenie namontované na posuvných koľajničkách v inštaláčnej pozícii.

(L002)

(L003)



alebo



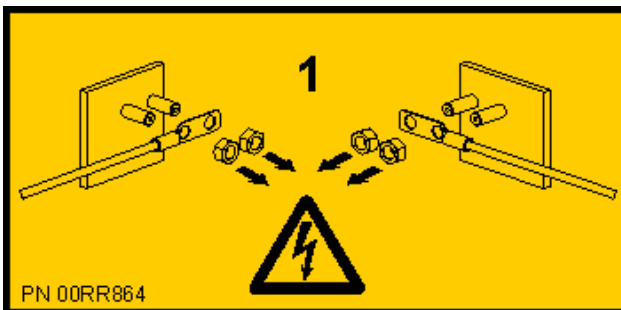
alebo



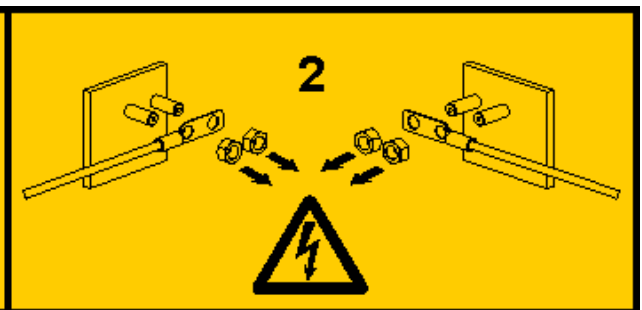
alebo



alebo



PN 00RR864



NEBEZPEČENSTVO: Viacero napájacích káblov. Produkt môže byť vybavený viacerými napájacími káblami pre stried. napätie alebo viacerými napájacími káblami pre jednosm. napätie. Aby ste odstránili nebezpečné napätie, odpojte všetky napájacie káble. (L003)

(L007)



POZOR: V blízkosti je horúci povrch. (L007)

(L008)



POZOR: V blízkosti sú nebezpečné pohybujúce sa dielce. (L008)

Všetky lasery sú certifikované v USA a vyhovujú požiadavkám DHHS 21 CFR Subchapter J pre laserové produkty triedy 1. Mimo USA sú certifikované a prehlásené za vyhovujúce IEC 60825 ako laserové produkty triedy 1. Čísla certifikátov laserov a informácie o ich zhode nájdete na štítku každého dielu.



POZOR: Tento produkt môže obsahovať jednu alebo viacero z týchto zariadení: jednotka CD-ROM, jednotka DVD-ROM, jednotka DVD-RAM alebo laserový modul; všetky tieto zariadenia sú laserové produkty Triedy 1. Dodržiavajte nasledujúce:

- Nedemontujte kryty. Demontovaním krytu laserového produktu sa môžete vystaviť nebezpečnému laserovému žiareniu. Zariadenie neobsahuje žiadne diely, ktoré by vyžadovali prípadný servis.
- Použitím ovládacích prvkov, nastavení alebo vykonaním procedúr iných, ako opísaných v týchto informáciách, sa môžete vystaviť nebezpečnému žiareniu.

(C026)



POZOR: Prostredie pre spracovanie údajov môže obsahovať príslušenstvo prenášané na systémové prepojenia laserovými modulmi, ktoré pracujú na úrovniach vyšších ako Trieda 1. Z tohto dôvodu sa nikdy nepozerajte do zakončenia kábla optického vlákna alebo do otvoreného konektora. Hoci zasvietenie do jedného konca a pozeranie do druhého konca odpojeného optického kábla kvôli kontrole spojitosti optických vlákien nemusí poškodiť oko, táto procedúra je potenciálne nebezpečná. Z tohto dôvodu neodporúčame kontrolovať spojitost optických vlákien zasvietením do jedného konca a pozeraním sa do druhého konca kábla. Ak chcete skontrolovať spojitost optického kábla, použite svetelný zdroj a merač výkonu. (C027)



POZOR: Tento produkt obsahuje laser triedy 1M. Nepozorujte ho priamo optickými prístrojmi. (C028)



POZOR: Súčasťou niektorých laserových produktov je laserová dióda triedy 3A alebo 3B. Dodržiavajte nasledujúce:

- Pri otvorení uniká laserové žiarenie.
- Nepozerajte do lúča, nepozorujte ho priamo optickými prístrojmi a vyvarujte sa ožiareniu lúčom. (C030)

(C030)



POZOR: Batéria obsahuje lítium. Aby ste predišli možnému výbuchu, nespáľujte ani nenabíjajte túto batériu.

Nikdy:

- Nehádzte ani neponárajte batériu do vody
- Batériu nezohrievajte na viac ako 100 stupňov C (212 stupňov F)
- Batériu neopravujte ani nerozoberajte

Nahradte ju len dielom schváleným IBM. Batériu recyklujte alebo zlikvidujte podľa miestnych predpisov. V USA vytvorila spoločnosť IBM proces zberu batérií. Viac informácií získate na telefónnom čísle 1-800-426-4333. Prv, ako zavoláte, zistíte si číslo dielu IBM pre batériovú jednotku. (C003)



POZOR: Informácie pre ZDVIHÁK od spoločnosti IBM:

- ZDVIHÁK môže byť obsluhovaný iba autorizovaným personálom.
- ZDVIHÁK je určený na pomoc, dvíhanie, montáž a demontáž jednotiek (nákladu) z pozícií stojana. Nesmie sa používať zaťažovaný pri transporte cez veľké rampy ani ako náhrada za špecializované nástroje, ako sú nízkozdvížné vozíky, motorizované nízkozdvížné vozíky, vysokozdvížné vozíky a súvisiace praktiky premiestňovania. Keď to nemožno dosiahnuť, je nutné použiť špeciálne vyškolené osoby (napríklad montérov alebo presunovačov).
- Pred použitím si prečítajte a porozumejte obsahu návodu pre operátora ZDVIHÁKA. Neprečítanie, neporozumenie, nedodržanie bezpečnostných pravidiel a nedodržanie návodu môže spôsobiť poškodenie majetku a/alebo poranenie osôb. Ak máte otázky, kontaktujte dodávateľa a požiadajte o servis a podporu. Vytlačený manuál musí zostať so zariadením v poskytnutej úložnej schránke. Najnovšia revízia manuálu je k dispozícii na webovej lokalite dodávateľa.
- Pred každým použitím skontrolujte funkčnosť brzdy stabilizátora. Keď je aktívna brzda stabilizátora, nepresúvajte ani nepohybujte ZDVIHÁKOM nadmernou silou.
- Nedvíhajte, neznižujte ani neposúvajte nakladaciu plochu plošiny, kým nie je úplne aktívny stabilizátor (páka brzdového pedálu). Brzdu stabilizátora majte aktívnu, kým sa zariadenie nepoužíva alebo nepohybuje.
- Nepresúvajte ZDVIHÁK, keď je zdvihnutá plošina. Výnimkou je mierne nastavenie pozície.
- Neprekračujte menovitú kapacitu zaťaženia. Pozrite si GRAF KAPACITY ZAŤAŽENIA, kde nájdete maximálne zaťaženie v strede a na okraji vysunutej plošiny.
- Náklad dvíhajte iba v prípade, ak je správne vycentrovaný na plošine. Neumiestňujte viac ako 91 kg (200 lb) na okraj police posuvnej plošiny, pričom tiež treba zohľadniť ťažisko nákladu.
- Plošiny, nakláňací podstavec a montážne klíny šikmých jednotiek alebo podobné doplnkové príslušenstvo nezaťažujte v rohoch. Pred použitím takéto podstavce zaistite (nakláňací podstavec, klin a podobné voľby) na hlavnej polici alebo vidliciach zdvíhacieho zariadenia na všetkých štyroch miestach (4x alebo na všetkých ostatných poskytnutých montážnych miestach) iba pomocou dodaného hardvéru. Objekty na naloženie sa majú plynulo nasunúť/vysunúť z plošiny bez značnej sily, preto ich netlačte ani nenakláňajte. Nakláňací podstavec plošiny (nastaviteľná uhlová plošina) majte celý čas na plocho okrem konečného mierneho nastavenia uhla, ak to je potrebné.
- Nestojte pod zdvihnutým nákladom.
- Zariadenie nepoužívajte na nerovnom povrchu, v stúpaní alebo klesaní (veľké rampy).
- Náklady neumiestňujte na seba.
- Zariadenie neobsluhujte pod vplyvom drog alebo alkoholu.
- Rebrík nezapierajte o ZDVIHÁK (ak to nie je špecificky povolené pre jednu z nasledujúcich kvalifikovaných procedúr pre prácu vo výškach pomocou tohto NÁSTROJA).
- Riziko prevrátenia. Keď je zdvihnutá plošina, netlačte ani nenakláňajte náklad.
- Zariadenie nepoužívajte na dvíhanie osôb ani ako schod. Zariadenie nepoužívajte na jazdu.
- Nestojte na žiadnej časti zdviháka. Nie je to schod.
- Nelezte na stožiar.
- Nepoužívajte poškodený alebo nefunkčný ZDVIHÁK.
- Na mieste pod plošinou hrozí rozmačknutie alebo priškrípnutie. Je povolené iba nižšie zaťaženie v oblasti bez osôb a prekážok. Počas obsluhy nedávajte ruky ani chodidlá na toto miesto.
- Nedvíhať vidlicovým zariadením. Nikdy nedvíhajte ani nepresúvajte samotný ZDVÍHACÍ STROJ nízkozdvížným ani vysokozdvížným vozíkom.
- Stožiar sa vysúva vyššie ako plošina. Dajte pozor na výšku stropu, káblové lávky, postrekovače, svetlá a iné objekty vo výške.
- ZDVÍHACÍ stroj so zdvihnutým nákladom nenechávajte bez dozoru.

- Keď je zariadenie v pohybe, dajte si pozor na ruky, prsty a oblečenie, aby boli v bezpečnom priestore.
- Navijak otáčajte iba ručne. Ak rukoväť navijaka nemožno ľahko otáčať jednou rukou, zrejme je preťažený. Nepokračujte v otáčaní za hornou alebo dolnou medznou pozíciou plošiny. Nadmerné odvinutie odpojí rukoväť a poškodí kábel. Pri pohybe nadol, odvíjaní, vždy držte rukoväť. Pred pustením rukoväte navijaka sa vždy uistite, že navijak drží náklad.
- Nehoda s navijakom môže spôsobiť vážne poranenie. Nepoužívať na presun ľudí. Pri dvíhaní zariadenia musí byť počuť nejaký klikajúci zvuk. Pred pustením rukoväte sa uistite, že navijak je v zamknutej pozícii. Pred použitím tohto navijaka si prečítajte stránku s návodom. Nikdy nedovoľte, aby sa navijak voľne odvíjal. Voľnobežný pohyb spôsobí nerovnomerné navinutie kábla okolo bubna, poškodí kábel a môže spôsobiť vážne poranenie.
- Tento NÁSTROJ musí mať správnu údržbu pre použitie servisným personálom IBM. Spoločnosť IBM pred použitím skontroluje stav a skontroluje históriu údržby. Personál si vyhradzuje právo nepoužiť NÁSTROJ, ak nie je vhodný. (C048)

Informácie o napájaní a kábloch pre NEBS (Network Equipment-Building System) GR-1089-CORE

Nasledujúce komentáre sa týkajú serverov IBM, ktoré boli navrhnuté tak, aby boli v súlade s normou NEBS (Network Equipment-Building System) GR-1089-CORE:

Zariadenie je vhodné na inštaláciu v nasledujúcich prípadoch:

- sieťové telekomunikačné zariadenie,
- umiestnenia, na ktoré sa vzťahuje NEC (National Electrical Code).

Porty určené do vnútorných priestorov tohto zariadenia sú vhodné na pripojenie vo vnútorných priestoroch, alebo len s vedením a kabelážou nevystavenými poveternostným vplyvom. Porty tohto zariadenia, určené do vnútorných priestorov, *nesmú* byť kovom pripojené k rozhraniam, ktoré sa pripájajú k vonkajšej prevádzke (OSP) alebo jej vodičom. Tieto rozhrania sú navrhnuté tak, aby boli využívané len ako vnútro priestorové rozhrania (porty typu 2 alebo typu 4, ako sú popísané v GR-1089-CORE) a vyžadujú izoláciu od kabeláže OSP. Pri pripojení týchto rozhraní kovom k vedeniu OSP nie je pridelenie primárnych protektorov dostatočnou ochranou.

Poznámka: Všetky ethernetové káble musia byť tienené a na oboch koncoch uzemnené.

Systém napájania nevyžaduje použitie externého zariadenia SPD (surge protection device).

Systémy s jednosmerným napájaním využívajú návrh s izolovaným návratovým vodičom (DC-I). Návratová svorka batérie DC *nesmie* byť pripojená k šasi alebo uzemneniu rámu.

Systém napájaný jednosmerným napätím je určený na inštaláciu v spoločnej sieti pospájania (CBN), ako je opísané v dokumente GR-1089-CORE.

Príprava lokality a fyzické plánovanie

Tieto pokyny vám pomôžu vykonať prípravu vášho miesta na doručenie a montáž vášho servera.

Výber miesta

Pri plánovaní a príprave inštalácie zariadenia IT musíte ako prvé vziať do úvahy výber miesta. Zvážte, či je nutné vybudovať nové miesto alebo či je potrebné vykonať zmeny na existujúcom mieste.

V tejto časti sú uvedené špecifické informácie týkajúce sa vybudovania miesta, jeho štruktúry a priestorových požiadaviek s ohľadom na vaše súčasné aj budúce potreby.

Vybavenie

Budova musí byť dostatočne vybavená príslušenstvom pre napájanie a komunikáciu, podľa požiadaviek na prevádzku servera. Ak vybavenie nie je k dispozícii v požadovanom rozsahu, obráťte sa na spoločnosť zabezpečujúcu technické vybavenie budov a zistíte, či je možné vykonať dodatočné rozšírenie vybavenia.

Vystavenie rizikám

Znečistené prostredie, vniknutie vody, rušenie rádiovými alebo radarovými signálmi a ohrozenie spôsobené blízkymi priemyselnými prevádzkami môžu spôsobiť poškodenie zariadenia alebo zaznamenaných médií. Všetky tieto ohrozujúce faktory by ste mali identifikovať a pri plánovaní inštalácie vziať do úvahy.

Prístup

Zadefinujte prístupovú cestu z miesta pre vykladanie tovaru k vašej oblasti spracovania údajov ešte pred príchodom servera.

Predbežná kontrola budovy ukáže, či existuje primeraný prístup pre bežné zásobovanie a dodávku serverov. Úzka ulička, malý priestor pre otváranie dverí alebo obmedzený prístup do určenej oblasti môže komplikovať inštaláciu. Priestor pre vykladanie tovaru, priechody a výťahy musia umožňovať prepravu veľkého a ťažkého zariadenia, akým je napríklad klimatizačné zariadenie.

Prístupová cesta

Definujte prístupovú cestu z miesta pre nakladanie tovaru k oblasti spracovania údajov. Úzka ulička (kde sa nevmetí nákladné auto), úzke dvere <914 mm (<36 palcov), strop nižší ako 2032 mm (<80 palcov) alebo obmedzený prístup do určenej oblasti môže skomplikovať dopravu zariadenia. Ak sa nákladný priestor vozidla nachádza v inej výške ako je podlaha vykladacieho priestoru, sklon vykladacej rampy musí byť taký, aby nemohlo dôjsť k prevráteniu počítača.

Rampy (naklonené plochy) vo vašej lokalite použité pri dopravovaní zariadenia z chodby na poschodie musia zodpovedať požiadavke ADA (American Disabilities Acts). Toto nariadenie stanovuje odporúčaný sklon rampy v pomere 1:12. Na každých 10 cm výšky zvýšenej podlahy sa musí použiť rampa s dĺžkou 1,2 m. Napríklad, ak je výška zvýšenej podlahy 304,8 mm (12 palcov), dĺžka rampy musí byť 3,66 m (12 stôp). Rampy musia byť dostatočne pevné, aby uniesli hmotnosť prepravovaného servera. Chodby a dvere by mali byť dostatočne široké a vysoké, aby cez ne server nielen prešiel, ale aby ho bolo možné aj otáčať. Medzera od stropu a prípadného vedenia alebo potrubia musí umožňovať presun počítačového vybavenia, klimatizačných zariadení a elektrického vybavenia. Väčšina bežných výťahov má nosnosť približne 1134 kg (2500 libier). Niektoré zariadenia informačných technológií a niektoré pomocné prístroje (napríklad klimatizačné zariadenia) môžu prekročiť hmotnosť 1134 kg (2500 libier). Odporúča sa zabezpečiť nákladný výťah s minimálnou nosnosťou 1587 kg (3500 libier).

Skontrolujte prístupovú cestu z miesta pre nakladanie tovaru k oblasti spracovania údajov, aby ste predišli problémom pri premiestňovaní rámov. Môžete si vytvoriť lepenkový model škatule zariadenia s príslušnou výškou, šírkou a hĺbkou a vyskúšať, či sa dá premiestniť po prístupovej ceste. Ak je na premiestnenie servera nutné použiť špeciálne kladky alebo popruhy, obráťte sa na odborníkov na sťahovanie.

Keďže dynamické zaťaženia pohybujúcich sa rámov sú vyššie ako statické zaťaženia nainštalovaných počítačov, v momente dodania je preto potrebné chrániť podlahy. Dôležité je tiež zvážiť bodovú záťaž v mieste koliesok. Niektoré podlahy nevydržia silu pôsobiacu v mieste koliesok ťažkých systémov. Napríklad v prípade niektorých serverov môže byť táto sila pôsobiaca v mieste kolieska až 455 kg (1000 libier). Kolieska sa tak môžu zarezávať do povrchu podlahy alebo ju môžu poškodiť iným spôsobom.

Pri premiestňovaní serverov alebo procesorov v počítačovej miestnosti je tiež potrebné chrániť pred poškodením zvýšenú podlahu. Vhodnou ochranou môže byť napríklad preglejka s hrúbkou 10 mm (3/8 palca), pokrývajúca potrebnú plochu. Pri premiestňovaní niektorých ťažkých serverov najvyššej triedy sa odporúča použiť špeciálnu tvrdenú ochranu povrchov (napríklad drevovláknové dosky, prípadne aj s obsahom kovových hoblín). Preglejka môže byť na prepravu niektorých ťažších serverov príliš mäkká.

Doručenie a následný transport zariadenia



NEBEZPEČENSTVO: Ťažké zariadenie — pri chybnnej manipulácii môže dôjsť k úrazu osoby alebo poškodeniu zariadenia. (D006)

Musíte pripraviť vaše prostredie na prijatie nového produktu podľa poskytnutých informácií o plánovaní montáže a za pomoci predstavitela plánovania montáže (IPR) IBM alebo autorizovaného poskytovateľa servisu IBM. Počas čakania na doručenie zariadenia pripravte miesto na montáž, aby mohli profesionálni sťahovači alebo montéri presunúť zariadenia na miesto finálnej montáže v počítačovej miestnosti. Ak to nebude možné v čase doručenia, musíte sa dohodnúť s profesionálnymi sťahovačmi a montérmi, aby dokončili presun neskôr. Zariadenie môžu presúvať len profesionálni sťahovači a montéri. Autorizovaný poskytovateľ servisu IBM môže vykonávať len minimálne presuny v počítačovej miestnosti, ak to je potrebné pre vykonanie vyžadovaných servisných akcií. Pri premiestňovaní alebo likvidácii zariadenia by ste tiež mali používať profesionálnych sťahovačov alebo montérov.

Aklimatizácia

Server a úložné zariadenie musí byť aklimatizované na okolité prostredie, aby nedošlo ku kondenzácii.

Keď sa server a skladovacie zariadenie doručí do klímy, kde je vonkajšia teplota pod rosným bodom vnútorného priestoru, je pravdepodobnosť, že po presunutí zariadenia do teplejšieho interiéru sa na chladnejších plochách vnútra zariadenia môže objaviť kondenzovaná voda. Ak dôjde ku kondenzácii, zariadenie musíte pred jeho vybratím z prepravného vaku, ak je v ňom zabalené, nechať dostatočný čas v pokoji, aby sa vyrovnala jeho teplota s vyššou teplotou v interiéri. Nechajte systém v prepravnom vaku, ak je v ňom zabalené, maximálne 48 hodín, alebo kým nebudú viditeľné žiadne známky kondenzácie, aby sa aklimatizovalo na prostredie vnútri.

Akustika miestnosti

Údaje o akustickej hlukovej emisii vám pomáhajú vyhodnotiť hladinu hluku pre vaše zariadenia spracovania údajov.

Údaje o akustických hlukových emisiách produktov IBM sú poskytnuté pre plánovačov a konzultantov inštalácií, aby mohli predpovedať úrovne akustického hluku v údajových centrách a iných inštaláciách zariadení informačných a telekomunikačných technológií. Označenia hlučnosti vám tiež pomáhajú porovnať si úroveň hlučnosti jednotlivých produktov a porovnať ich s ľubovoľnými technickými údajmi. Tieto údaje sú uvedené vo formáte spĺňajúcom štandard ISO 9296: Akustika - deklarované hodnoty emisie hluku z počítačov a podnikových zariadení. Postupy merania použité na získanie týchto údajov spĺňajú medzinárodný štandard ISO 7779 a jeho americký ekvivalent ANSI S12.10. Deklarácie hluku individuálnych produktov sú k dispozícii v dokumentoch pre špecifické produkty IBM.

Pri opise údajov o hluku sa používajú nasledujúce údaje.

- L_{WAd} predstavuje horný limit úrovne akustického výkonu podľa charakteristiky A pre náhodnú vzorku počítačov.
- L_{pAm} predstavuje priemernú hodnotu úrovni akustického tlaku podľa charakteristiky A na mieste operátora alebo človeka stojaceho vo vzdialenosti 1 m pre náhodnú vzorku počítačov.
- $\langle L_{pA} \rangle_m$ je priemerná hodnota priestorovo spriemerovaných limitov emisií akustického tlaku vo vzdialenostiach jedného metra pre náhodnú vzorku počítačov.

Odporúčame vám akusticky zabezpečiť výpočtové strediská aj iné miestnosti, v ktorých sú nainštalované počítače, aby ste dosiahli nižšiu hladinu hluku. Nižšia hladina hluku v miestnosti podporuje produktivitu zamestnancov a zabraňuje duševnej únave, zlepšuje komunikáciu, redukuje sťažnosti zamestnancov a celkovo zvyšuje komfort zamestnancov. Správne vybavenie a úprava miestnosti vrátane zabezpečenia vhodných akustických vlastností, vyžadujú služby odborníka na akustiku.

Celková hladina hluku inštalácie pozostávajúcej z telekomunikačných zariadení a zariadení IT predstavuje súčet všetkých zdrojov hluku v miestnosti. Túto hladinu ovplyvňuje fyzické usporiadanie produktov na podlahe, akustické vlastnosti povrchov v miestnosti (či zvuk odrážajú alebo pohlcujú) a hluk produkovaný ďalšími pomocnými zariadeniami vo výpočtovom stredisku, napríklad klimatizačnými zariadeniami a záložnými zdrojmi. Hladinu hluku môžete znížiť správnym umiestnením a orientáciou rozličných zariadení produkujúcich hluk. Okolo takýchto prístrojov musíte ponechať dostatok voľného priestoru: čím budú vzdialenejšie, tým nižšia bude celková hladina hluku.

Pri menších inštaláciách, napríklad v menších kanceláriách alebo v spoločných podnikových priestoroch, treba venovať zvláštnu pozornosť umiestneniu zariadenia vzhľadom na pracovné priestory a zamestnancov. V pracovných priestoroch osobné počítače a počítačové pracovné stanice umiestnite radšej vedľa pracovného stola než priamo na ňom. Malé servery musíte umiestniť v čo najväčšej vzdialenosti od zamestnancov. Pracovné priestory umiestnite mimo dosahu ventilácie počítačov a príslušenstva.

Pri väčšine inštalácií pomôžu absorpčné materiály zredukovať celkovú hladinu hluku. Efektívne a ekonomicky menej náročné zníženie hladiny hluku dosiahnete, keď strop pokryjete materiálom tlmiacim hluk. Voľne stojace prepážky pohlcujúce hluk pomôžu znížiť priamy hluk, zlepšiť pohlcovanie miestnosti a poskytnúť súkromie. Použitie materiálov tlmiacich hluk, napríklad koberca na podlahe, prispieva k ďalšiemu zníženiu hladiny hluku v miestnosti. Ľubovoľná podlahová krytina použitá v počítačovej miestnosti musí spĺňať požiadavky na elektrickú vodivosť, ktoré sú uvedené v časti “Statická elektrina a odpor podlahy” na strane 76. Ak chcete zabrániť prenikaniu hluku z počítačovej miestnosti do priľahlých kancelárií, steny musia siahať od základnej podlahy až po pevný strop. Zabezpečte tiež, aby boli steny a dvere hermeticky uzavreté. Akustické ošetrenie stropných rozvodov môže tiež zabrániť šíreniu hluku do alebo z iných miestností.

Veľa veľkých systémových produktov spoločnosti IBM je možno objednať s voliteľnými prednými a zadnými dvierkami, čo znižuje hlučnosť samotného produktu. Taktiež k malým produktom IBM si môžete objednať špeciálne akustické balíčky. Ak sú pre zamestnancov alebo plánovačov montáže dôležité zvukové emisie, zistite u IBM dostupnosť takýchto produktových volieb.

Určenie stupňa klimatizácie

Systém klimatizácie musí zabezpečovať celoročné ovládanie teploty a vlhkosti kvôli teplu rozptýlenému počas prevádzky zariadenia.

Údaje o tepelnom rozptyle sú uvedené v špecifikáciách každého servera. Klimatizačné jednotky nesmú byť napájané z napájacieho panela počítača kvôli vysokému odberu prúdu pri spustení, ktorý odoberajú ich kompresorové jednotky. Napájacie vedenie pre klimatizačný systém a napájanie počítačovej miestnosti nesmú byť v rovnakej inštaláčnej trubke.

Pri určovaní kapacity klimatizácie potrebnej pre inštaláciu vezmite do úvahy tieto faktory:

- Tepelný rozptyl zariadení informačných technológií
- Počet zamestnancov
- Požiadavky na osvetlenie

- Privádzané množstvo čerstvého vzduchu
- Možný opätovný ohrev cirkulovaného vzduchu
- Prívod tepla prostredníctvom vonkajších stien a okien
- Výška stropu
- Plocha podláh
- Počet a umiestnenie otvorov dvier
- Počet a výška oddielov

Väčšinu serverov chladia vzduchom interné ventilátory. Oddelený klimatizačný systém sa odporúča pre inštaláciu spracovania údajov. Môže sa vyžadovať oddelený systém pre malé systémy alebo individuálne servery určené na prevádzku, keď klimatizačný systém budovy nie je primeraný alebo nie je v prevádzke. Údaje o tepelnom rozptyle servera sú uvedené v špecifikáciách každého servera. Pozrite si požiadavky na prostredie v špecifikáciách svojho servera.

Všeobecné pokyny pre výpočtové strediská

Tieto všeobecné pokyny použite na nastavenie vášho údajového centra.

Pozrite si najnovšiu publikáciu od ASHRAE, "Thermal Guidelines for Data Processing Environments", z januára 2004. Tento dokument môžete kúpiť online v ashrae.org. Vyhradená časť načrtáva detailné procedúry pre ohodnotenie celkového stavu chladenia výpočtového strediska a optimalizáciu pre maximálne chladenie.

Server a úložné zariadenia

Väčšina serverov a úložných zariadení IBM je navrhnutá tak, aby cez predok servera nasávali ochladený vzduch a zozadu vyfukovali teplý vzduch. Najdôležitejšou požiadavkou je zabezpečiť, aby teplota nasávaného vzduchu na prednej strane zariadenia neprekročila špecifikácie pre prostredie od IBM. Pozrite si požiadavky na prostredie v špecifikáciách servera, alebo v hárkoch s hardvérovými špecifikáciami. Skontrolujte, či nie sú plochy pre nasávanie a výstup vzduchu blokovanie papierom, káblami alebo inými prekážkami. V prípade, ak rozširujete alebo opravujete váš server sa uistite, že neprekročíte maximálnu povolenú dobu, pokiaľ je stanovená, počas ktorej môže byť odstránený kryt z jednotky, ktorá je v prevádzke. Po dokončení práce nezabudnite namontovať všetky ventilátory, chladiče, usmerňovače prúdenia vzduchu a ostatné zariadenia podľa dokumentácie od IBM.

Výrobcovia vrátane IBM, uvádzajú tepelné zaťaženia vo formáte odporúčanom publikáciou od ASHRAE, "Thermal Guidelines for Data Processing Environments", z januára 2004. Hoci sú tieto údaje určené pre použitie pri vyvažovaní tepelnej záťaže, pri používaní týchto údajov na vyváženú chladiacej ponuky a dopytu je potrebná opatrnosť, pretože mnoho aplikácií je dočasných a neprodukuje konštantné množstvá tepla. Vyžaduje sa plné pochopenie toho, ako sa zariadenia a aplikácie správajú s ohľadom na tepelnú záťaž vrátane úvah o budúcom raste.

Stojan alebo skrinka

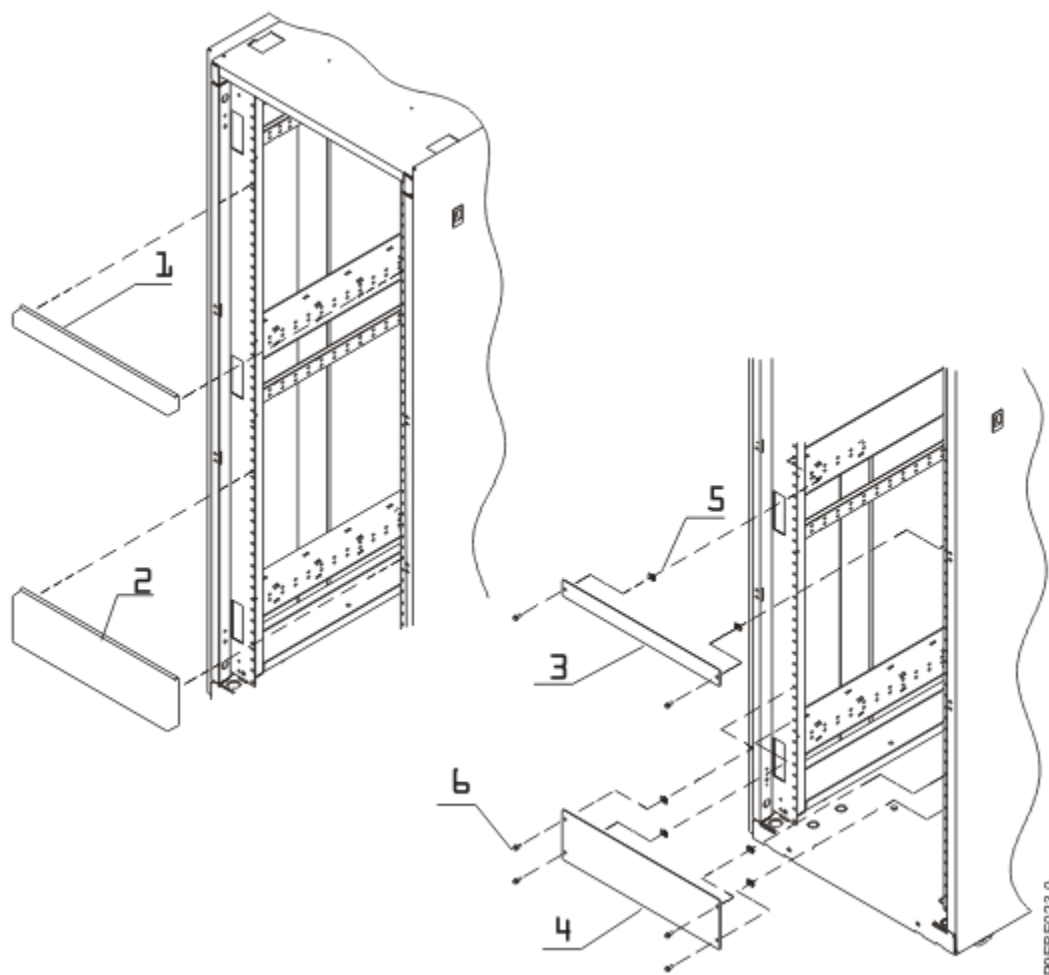
Poznámka: V tejto časti sa používa pojem stojan, ktorý predstavuje skrinku, rám a iný bežne používaný pojem na opisanie jednotky, ktorá uchováva zariadenie určené na montáž do stojana.

19-palcové stojany IBM Enterprise sú navrhnuté tak, aby umožňovali maximálne prúdenie vzduchu cez zariadenie namontované v stojane. Chladený vzduch je nasávaný prednou časťou a vyfukovaný zo zadnej časti pomocou ventilátorov zariadení namontovaných v stojane. Väčšina stojanov IBM má perforované zadné dvierka a voliteľné predné dvierka, ktoré sú tiež perforované. Niektoré stojany majú voliteľné akustické spracovanie, aby sa redukovali emisie hluku zo stojana. Ak sú použité stojany iné ako od IBM, neodporúčajú sa plné dvierka alebo dvierka so značným množstvom dekoratívneho skla, pretože takéto dvierka neumožnia prúdenie dostatočného množstva vzduchu dnu a von zo stojana.

Musí sa eliminovať recirkulácia teplého vzduchu vychádzajúceho zo zadnej časti stojana späť do prednej časti stojana. Za účelom zamedzenia recirkulácii vzduchu možno vykonať dve opatrenia. Po prvé, všetok neobsadený priestor v stojane, ktorý nie je obsadený zariadením uloženým v stojane, sa musí vyplniť

výplňovými panelmi. Na blokovanie recirkulácie vzduchu v stojane sa používajú výplňové panely 1U a 3U. Ak vo vašom stojane nemáte nainštalované výplňové panely, tieto sú k dispozícii od IBM.

Externé komponenty, napríklad samostatná jednotka USB DVD, možno umiestniť mimo systémového stojana, na policičku s otvoreným dizajnom alebo na blízky vozík s otvoreným dizajnom. Otvorený dizajn znamená, že vozík alebo policička nemá žiadne pevné bočnice, ktoré môžu ovplyvniť prúdenie vzduchu pri externom komponente, systémovom stojane alebo pri oboch.



Obrázok 1. Obrázok výplňového panelu 1U a 3U a čísla dielcov

Tabuľka 1. Dielce			
Číslo indexu	Číslo dielca FRU	Jednotiek v zostave	Popis
1	97H9754	Podľa potreby	Výplňová úchytka 1U (čierna)
	62X3443	Podľa potreby	Výplňová úchytka 1U (biela)
2	97H9755	Podľa potreby	Výplňová úchytka 3U (čierna)
	62X3444	Podľa potreby	Výplňová úchytka 3U (biela)
3	12J4072	Podľa potreby	Výplňová úchytka 1U (čierna)
4	12J4073	Podľa potreby	Výplňová úchytka 3U (čierna)
5	74F1823	2 v každej položke 3	Sponová matica M5
	74F1823	4 v každej položke 4	Sponová matica M5

Tabuľka 1. Dielce (pokračovanie)			
Číslo indexu	Číslo dielca FRU	Jednotiek v zostave	Popis
6	1624779	2 v každej poločke 3	Šesťhranná obruba M5 X 14
	1624779	4 v každej poločke 4	Šesťhranná obruba M5 X 14

Po druhé, okolo všetkých stojanov nechajte náležité medzery. Pozrite si požiadavky na medzery v špecifikáciách servera alebo v hárkoch s hardvérovými špecifikáciami. Priestorové usporiadanie by nemalo umožňovať, aby teplý vzduch vyfukovaný zo zadnej časti jedného stojana vchádzal do predného prívodu vzduchu iného stojana.

Ďalším dôležitým prvkom maximalizácie prúdenia vzduchu cez stojan je správny manažment káblov. Káble musia byť vedené a zviazané tak, aby nebránili pohybu vzduchu dnu alebo von zo stojana. Takéto bránenie by mohlo podstatne obmedziť objemový prietok vzduchu cez zariadenie.

Stojany alebo skrinky s pomocným ventilátorom používajte s obozretnosťou. Podľa toho, koľko zariadení je nainštalovaných v skrinke, ventilátory v skrinke môžu obmedzovať veľkosť prietoku vzduchu na nižšiu hodnotu, ako je vyžadovaná zariadením.

Miestnosť

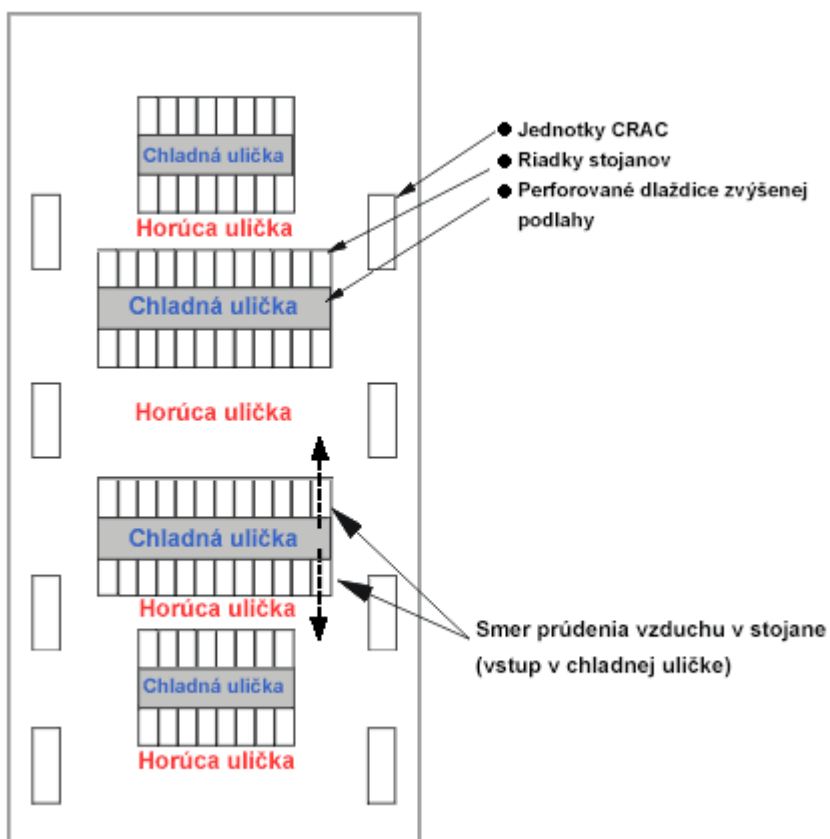
Výpočtové strediská navrhnuté a postavené počas posledných 10 rokov sú zvyčajne schopné chladiť nanajvýš 3 kW tepelnej záťaže v každej skrinke. Tieto riešenia často zahŕňajú komory pre distribúciu vzduchu vysoké 18 až 24 palcov, umiestnené vo zvýšených podlahách, výšku stropu v miestnosti 8 až 9 stôp a klimatizačné jednotky počítačových miestností (CRAC), rozmiestnené po obvode miestnosti. Zariadenia IT zaberajú približne 30 - 35 % z celkovej plochy výpočtového strediska. Zvyšnú plochu zaberajú biele plochy (t.j. prístupové uličky, servisné medzery), rozvodné jednotky napájania (PDU) a jednotky CRAC. Až donedávna sa venovala malá pozornosť stanoveniam tepelnej záťaže, rozmiestneniu zariadení a dráham pre prívod vzduchu, rozloženiu tepelnej záťaže, rozmiestneniu a otvorom v podlahových dlaždiciach.

Vyhodnotenie celkového tepelného zaťaženia vašej inštalácie

Stanovenie celkovej tepelnej záťaže by sa malo vykonať kvôli určeniu celkového rovnovážneho bodu vášho prostredia. Cieľom tohto stanovenia je zistiť, či máte dostatok vhodného chladenia vrátane nadbytku, na zvládnutie tepelnej záťaže, ktorú plánujete nainštalovať alebo ste už nainštalovali. Existuje viacero spôsobov, ako to vyhodnotiť, ale najbežnejšie je skontrolovať tepelnú záťaž a chladenie v logických sekciách definovaných umiestnením priečok v tvare I, blokov prúdenia vzduchu alebo jednotiek CRAC.

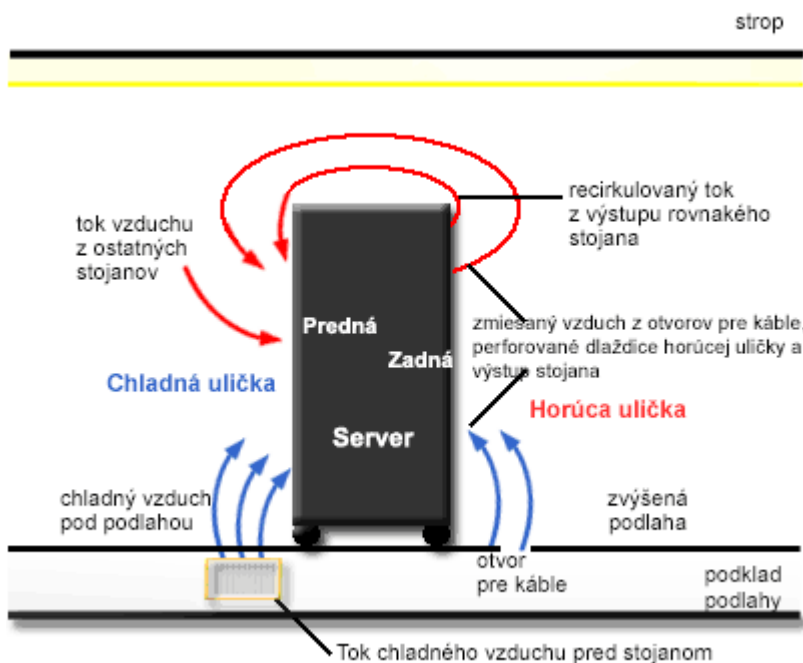
Štruktúra zariadenia a cesty prúdenia vzduchu

Usporiadanie horúcich a chladných uličiek je vysvetlené v publikácii ASHRAE s názvom Thermal Guidelines for Data Processing Environments z januára 2004. Na nasledujúcom obrázku sú stojany vo výpočtovom stredisku usporiadané tak, aby tam boli studené uličky a teplé uličky. Teplá ulička pozostáva z perforovaných podlahových dlaždíc oddeľujúcich dva rady stojanov. Chladený vzduch z perforovaných podlahových dlaždíc je z týchto dlaždíc vyfukovaný a nasávaný do predných častí stojanov. Nasávacie časti jednotlivých stojanov (predná časť každého stojana) smerujú do studenej uličky. Toto usporiadanie umožňuje návrat teplého vzduchu vyfukovaného zo zadných častí stojanov do jednotiek CRAC, čím sa minimalizuje cirkulácia teplého výfukového vzduchu zo stojanov naspäť do nasávacích častí stojanov. Jednotky CRAC sú umiestnené na koncoch teplých uličiek, aby sa uľahčil návrat teplého vzduchu do jednotky CRAC a aby sa maximalizoval statický tlak na chladnú uličku.



Obrázok 2. Usporiadanie teplých a studených uličiek

Kľúčovým bodom pri riadení tepelnej záťaže vo výpočtových strediskách je zabezpečiť teploty vzduchu nasávaného do stojanov, ktoré spĺňajú požiadavky výrobcu. Chladný vzduch prúdiaci z perforovaných dlaždíc v chladnej uličke nemusí spĺňať celkové množstvo chladného vzduchu vyžadovaného stojanom, preto zvyšný vzduch bude pochádzať z ostatných oblastí zvýšenej podlahy a tento vzduch nemusí byť chladný. Pozrite si nasledujúci obrázok. V mnohých prípadoch bude vzduch nasatý do hornej časti stojana, keď boli splnené požiadavky v dolnej časti stojana, zmesou horúceho vzduchu zo zadnej časti stojana a vzduchu z iných oblastí. Pre stojany, ktoré sú na konci radu stojanov, horúci vzduch vyfukovaný zo zadnej časti stojana prúdi po stranách stojana do prednej časti. Takéto modely tokov boli pozorované v skutočných výpočtových strediskách a pri modelovaní tokov.



Obrázok 3. Možné vzory prúdenia vzduchu stojana

Pre údajové centrum, ktoré nemá najlepšiu distribúciu chladného vzduchu, nasledujúci obrázok poskytuje návod na poskytnutie dostatočného prúdenia chladného vzduchu pre špecifickú tepelnú záťaž. Graf berie do úvahy najhoršie možné miesta vo výpočtových strediskách a požiadavky na splnenie maximálnych teplotných špecifikácií vyžadovaných väčšinou zariadení IBM najvyššej triedy. Výškové korekcie sú uvedené v spodnej časti grafu.



Ak chcete určiť prietoky chladného vzduchu pre väčšie nadmorské výšky, na každý 1000-stopový prírastok v nadmorskej výške pripočítajte 0,5 °C k teplote vzduchu pod podlahou

Obrázok 4. Požiadavky na prúdenie chladného vzduchu a teplotu pre výkonné zariadenia

Najbežnejšie metódy dodávky chladného vzduchu do stojanov nájdete v časti *Distribúcia vzduchu v systéme*.

Distribúcia tepelného zaťaženia

Zvýšené výkonové schopnosti a sprievodné nároky na teplotné zaťaženie spôsobili vo výpočtových strediskách vznik horúcich miest v blízkosti tepelných záťaží presahujúcich 3 kW. Vlastníci zariadení zisťujú, že je čoraz ťažšie plánovať schémy chladenia pre nasadenia veľkého množstva zariadení s vysokou tepelnou záťažou. V podstate sa pri nasadení veľkého množstva serverov alebo úložných zariadení najvyššej triedy môžu použiť dva rôzne prístupy:

- Zabezpečiť dostatočné chladenie pre maximálne požiadavky na tepelnú záťaž v celom výpočtovom stredisku.
- Zabezpečiť priemerný stupeň chladenia v rámci výpočtového strediska s možnosťou zvýšiť chladenie v obmedzených, lokálnych priestoroch.

Prvá možnosť je veľmi nákladná a viac použiteľná pri novej stavbe. Pri druhej možnosti je možné urobiť množstvo vecí, ktoré by optimalizovali chladenie v existujúcich výpočtových strediskách a prípadne zvýšili chladiace schopnosti v obmedzených častiach.

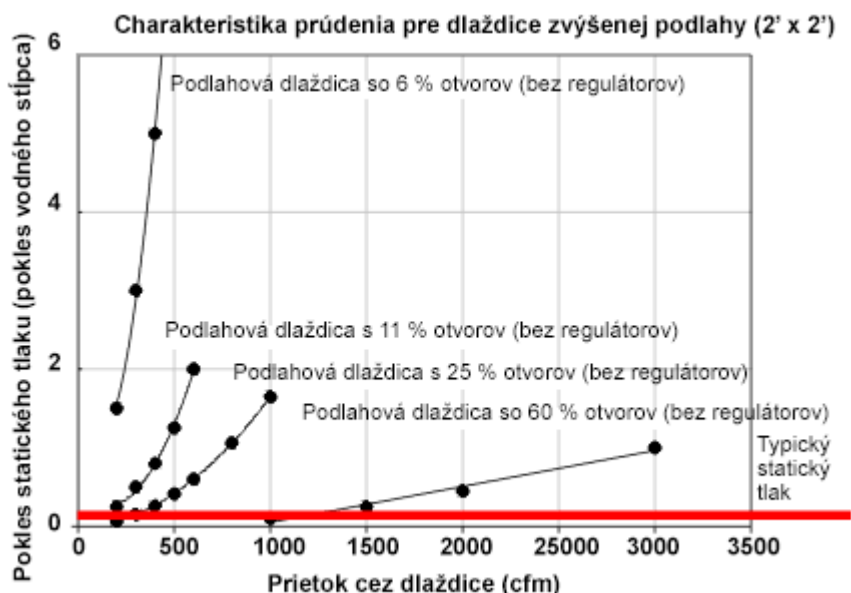
Napríklad sa odporúča umiestniť pred stojany najvyššej triedy podlahové dlaždice s vysokým podielom otvorov a prietokovým množstvom. Tiež sa odporúča špeciálnym spôsobom zabezpečiť okamžité odstránenie teplého výfukového vzduchu zo zadnej časti stojanov najvyššej triedy, predtým než má príležitosť migrovať naspäť do prívodov vzduchu na stojanoch v iných častiach miestnosti. Toto možno dosiahnuť nainštalovaním špeciálnych usmerňovačov alebo priamych potrubí späť k prívodom vzduchu do jednotiek CRAC. Je nutná dôkladná realizácia, ktorá zaistí, že žiadne z odporúčaní nebudú mať opačný efekt na dynamiku statického tlaku pod podlahou a distribúciu vzduchu.

V strediskách, kde nie je podlahová plocha problémom, by bolo najpraktickejšie naprojektovať celú zvýšenú podlahu pre konštantnú úroveň chladenia a znížiť počet zariadení v stojanoch, alebo dodržať väčšie vzdialenosti medzi stojanmi tak, aby jednotlivé skrinky zodpovedali chladiacej kapacite podlahy.

Umiestnenie podlahových dlaždíc a otvory

Dierkované dlaždice by mali byť umiestnené výlučne v chladných uličkách, zarovnané s prívodmi zariadení. V teplých uličkách by nemali byť umiestnené žiadne perforované dlaždice, bez ohľadu na to, ako nepríjemne sú teplé. Teplé uličky sú navrhnuté tak, že by mali byť teplé. Umiestnenie otvorených dlaždíc v teplých uličkách umelo znižuje teplotu vzduchu, ktorý sa vracia do jednotiek CRAC a tým sa znižuje ich efektivita a použiteľná kapacita. Tento jav prispieva k problémom s horúcimi miestami vo výpočtových strediskách. Dierkované dlaždice by nemali byť umiestnené príliš blízko pri jednotkách CRAC. V miestach pod zvýšenou podlahou, kde je rýchlosť vzduchu vyššia ako 530 stôp za minútu, zvyčajne do vzdialenosti asi šiestich dlaždíc od výpustu z jednotky môže vzniknúť Venturiho efekt, kedy bude vzduch z miestnosti nasávaný smerom dole pod zvýšenú podlahu, namiesto požadovaného výsledku, aby bol chladený vzduch dodávaný nahor.

Kapacity objemového prietoku podlahových dlaždíc s rôznym percentom otvorov sú zobrazené na nasledujúcom obrázku.



Obrázok 5. Kapacity objemového prietoku rôznych dlaždíc pre zvýšené podlahy

Podlahové dlaždice v typických výpočtových strediskách dodávajú od 100 do 300 kubických stôp za minútu. Optimalizáciou prietoku pomocou niektorých pokynov uvedených vyššie v tomto dokumente možno dosiahnuť prietoky s hodnotami až 500 kubických stôp za minútu. U dlaždíc s najvyšším percentuálnym stupňom otvorov je možné dosiahnuť prietoky až na úrovni 700-800 kubických stôp za minútu. Podlahové dlaždice musia byť v chladných uličkách zarovnané s prírodnými časťami zariadení.

Otvory vo zvýšenej podlahe, ktoré tam nie sú za účelom dodávky chladeného vzduchu priamo k zariadeniam v priestore výpočtového strediska, by mali byť úplne utesnené pomocou kefkových súprav alebo iného materiálu pre utesňovanie káblov (napríklad penových materiálov, požiarnych vankúšov). Ďalšími otvormi, ktoré musia byť utesnené sú diery v obvodových múroch, pod podlahami a v stropoch výpočtových stredísk. Utesnenie všetkých otvorov pomôže maximalizovať statický tlak pod podlahou, zabezpečí optimálne prúdenie vzduchu do chladných uličiek, kde je potrebný a eliminuje vedľajšiu cirkuláciu nepoužitého vzduchu pri jednotkách CRAC.

Grafický návrh počítačovej miestnosti

Efektívne rozmiestnenie počítačovej miestnosti závisí na niekoľkých dôležitých faktoroch.

Faktory pre efektívne rozmiestnenie počítačovej miestnosti sú nasledujúce.

Servisná medzera a zaťaženie podlahy

Každý kus zariadenia, ktorý plánujete nainštalovať, vyžaduje okolo seba určitý voľný priestor potrebný na to, aby sa dali v prípade potreby vykonávať opravy. Tiež sa odporúča, aby sa obsluha a práca nevykonávala na hraniciach tejto servisnej medzery. Servisnú medzeru nevyužívajte na dlhodobé ani dočasné skladovanie žiadnych predmetov. Presné rozmery servisnej medzery potrebnej na vykonanie opravy nájdete v dokumentácii so špecifikáciou každého zariadenia.

Vo všeobecnosti platí, že zaťažená plocha podlahy patrí do hraníc servisnej medzery. Špecifické informácie o zariadení, ktoré plánujete nainštalovať, nájdete v dokumentácii k danému produktu alebo sa obráťte na predajcu. Ak ste príslušnú dokumentáciu ešte nečítali, prečítajte si časti venované záťaži podlahy, rozloženiu hmotnosti, servisnej medzere a oblasti počítačov.

Fyzická a logická priorita

Niektoré periférne zariadenia musia byť v konkrétnom fyzickom alebo logickom vzťahu k procesoru alebo inému vybaveniu, podľa čoho zvolíte umiestnenie tohto zariadenia na podlahe. Informácie o špecifickom

umiestnení zariadenia, ktoré plánujete nainštalovať, nájdete v dokumentácii k danému produktu alebo sa obráťte na predajcu. V grafickom návrhu miestnosti musíte takéto zariadenia zaznačiť ako prvé a až potom zaznačiť ostatné zariadenia, ktoré nevyžadujú natoľko presné umiestnenie.

Obmedzujúce dĺžky káblov

So zvyšujúcim sa výpočtovým výkonom sa môže skracovať dĺžka káblov na podporu zlepšenia rýchlosti spracúvania údajov. V dokumentácii k plánovaniu konkrétneho produktu alebo od predajcu sa dozviete, kam na podlahu vám dĺžka káblov umožní umiestniť daný produkt. Prečítajte si časti venované kabeláži a pripojiteľnosti, najmä ak používate káble CB (káble pre integrované klastrové zbernice).

Praktický pracovný priestor a bezpečnosť

V okolí každého zariadenia ponechajte dostatok priestoru pre bežný pohyb a obsluhu. Zvážte umiestnenie zariadenia vzhľadom na vchody a východy, okná, stĺpy a zariadenia upevnené na stenách, napríklad elektrické ističe a zásuvky, bezpečnostné vybavenie, hasiace prístroje, úložné priestory a nábytok. Dôkladne naplánujte nehatený prístup najmä k vybaveniu, aký je napríklad núdzový vypínač prúdu, detektor dymu, hasiace sprchové zariadenie a podpodlahové alebo stropné hasiace systémy.

Ak je to možné, vypracujte tiež plán pre prípadné budúce vybavenie. Káblové vedenie a umiestnenie servera naplánujte tak, aby bolo možné jednoducho pridať dodatočné jednotky.

Iná výbava

Okrem inštalovaného zariadenia IT ponechajte priestor aj pre kancelársky nábytok a vybavenie, elektrické a klimatizačné zariadenia, úložný priestor pre pomocný a prevádzkový materiál, a naplánujte priestor na stretávanie, automat s nápojmi alebo zdroj pitnej vody.

Veľmi vám odporúčame, aby ste v záujme fyzickej realizovateľnosti a praktického využitia dali grafický náčrt navrhovaného rozloženia zariadenia schváliť predajcovi aj všetkým poskytovateľom servisu. Nasleduje zoznam štandardných symbolov používaných pri grafických návrhoch.

V pôdoryse:	
	Oblasť pre vstup kábla a vyvedenie v základni zariadenia. Rozmery pre umiestňovanie sa merajú od kraja rámu, nie krytu. Toto neoznačuje výrez v podlahe.
	Oblasť pre vyvedenie káblov, odporúčaná
	Vyvedenie napájacieho
	Vyvedenie napájacieho kábla, 400 Hz
Napájacie káble sú dodané v dĺžkach 4,2 m (14 stôp), ak v špecifikácii nie je uvedené inak. Dĺžka sa meria od symbolu alebo	
	Otočné dvere
	Obrys štandardnej výbavy (zobrazuje zariadenie so zatvorenými krytmi)
	Obrys voliteľnej výbavy
	Indikačný panel systémovej údržby
V schéme zapojenia	
	Označuje skupinu káblov vychádzajúcich
	Označuje skupinu káblov idúcich do zariadenia
	Hranica servisnej oblasti (servisné medzery sa merajú od zariadenia so zatvorenými krytmi)
	Značky Rozmery pre umiestňovanie sa merajú od kraja rámu, nie krytu.
	Regulačné podložky (typický rozmer 90 mm (3,5 palca)) Rozmery pre umiestňovanie sa merajú od kraja rámu, nie krytu.
	Nožičk
	Výstup káblov z nezvýšenej podlahy
	Umiestnenie metra
	Núdzový vypínač jednotky
Kíbové kryty	
	Jedna
	Dvojité
	Dvojité s posunom

Obrázok 6. Štandardné symboly na vytvorenie rozmiestnenia podlahy



Obrázok 7. Vzorový pôdorys

Umiestnenie počítačovej miestnosti

Umiestnenie počítačovej miestnosti je ovplyvnené niekoľkými faktormi.

Pred výberom miesta pre počítač venujte pozornosť týmto pokynom:

- Počítačová miestnosť sa musí nachádzať v nehorľavej alebo požiaru odolnej budove alebo miestnosti.
- Počítačová miestnosť sa nesmie nachádzať nad, pod alebo v blízkosti priestorov, kde sa skladujú, vyrábajú alebo spracúvajú nebezpečné látky alebo plyny. Ak sa počítač musí nachádzať v blízkosti takéhoto priestoru, venujte zvláštnu pozornosť opatreniam na zabezpečenie tohto priestoru.
- Ak sa počítačová miestnosť nachádza v podzemí, zabezpečte dostatočné odvodnenie.

Bezpečnostné aspekty a ochrana pred požiarom

Pri plánovaní počítačovej inštalácie predstavuje bezpečnosť kľúčový faktor. Úvahy o bezpečnosti sa prejavajú pri voľbe umiestnenia počítača, výbere použitých materiálov, protipožiarneho vybavenia, elektrických a klimatizačných zariadení a pri školení personálu.

Ak sa vyskytnú nezrovnalosti medzi odporúčaniami pre server a miestnymi alebo národnými nariadeniami, musíte sa držať vždy toho prísnejšieho z nich. Štandard Národnej protipožiarnej organizácie NFPA 75 obsahuje usmernenia ohľadom ochrany zariadení IT. Je zodpovednosťou zákazníka dodržiavať vládne nariadenia.

- Steny počítačovej miestnosti musia byť schopné v celej ploche (od základnej podlahy až po pevný strop) minimálne jednu hodinu odolávať ohňu.
- V miestnostiach určených na vykonávanie kritických operácií by mali byť procesory nainštalované v samostatných miestnostiach, ktoré sú schopné hodinu odolávať ohňu a sú oddelené od počítačovej miestnosti.
- Ak má počítačová miestnosť jednu alebo viacero vonkajších stien vedľa budovy, ktorá by mohla začať horieť, zvážte nasledovné bezpečnostné opatrenia:

- V počítačovej miestnosti nainštalujte okná s bezpečnostným sklom ako ochranu zariadenia a personálu pred lietajúcimi troskami a vodou. Z bezpečnostných dôvodov obvykle nie sú okná v počítačovej miestnosti žiaduce, taktiež kvôli negatívnemu vplyvu okien na udržiavanie teploty. V lete môžu spôsobovať nadmerné zahrievanie, v zime ochladzovanie miestnosti.
- Hasiace sprchové zariadenie nainštalujte na vonkajšiu stranu okien, aby boli chránené v prípade požiaru v blízkom okolí.
- Zamurujte okná.
- Ak sa chystáte vytvoriť umelý strop (podhlad) alebo použiť izolačný materiál, uistite sa, že použitý materiál je nehorľavý. Všetok materiál použitý na rozvody musí byť nehorľavý. Ak je v priestore medzi stropom a podhladom použitý horľavý materiál, musíte vykonať potrebné ochranné opatrenia.
- Zvýšená podlaha musí byť zhotovená z nehorľavých materiálov alebo materiálov spomaľujúcich šírenie ohňa. Ak je zhotovená z horľavých materiálov, musí byť chránená hasiacimi sprchovými zariadeniami umiestnenými v strope miestnosti pod ňou.

Poznámka: Pred namontovaním zariadenia informačných technológií musíte odstrániť všetky nečistoty a odpad z priestoru medzi zvýšenou a štruktúrnou podlahou. Tento priestor tiež musíte po inštalácii pravidelne kontrolovať, aby sa v ňom neusádzal prach a nehromadili nepoužívané káble.

- Strecha, strop a podlaha nad počítačovou miestnosťou a úložným priestorom pre zaznamenané médiá musia byť vodotesné. Netesniace potrubia, premokavá strecha a iné možné zdroje vody musia vedené okolo oblasti.
- Priestor pod zvýšenou podlahou v počítačovej miestnosti musí byť vybavený odvodňovacím systémom, aby nemohlo dôjsť k zaplaveniu alebo nahromadeniu vody.
- Odpadové nádoby musia byť zhotovené z kovu a musia mať priliehavé veko.

Protipožiarne vybavenie v počítačovej miestnosti

Ako ďalšie bezpečnostné opatrenie, v počítačovej miestnosti musí byť umiestnené protipožiarne vybavenie. Je zodpovednosťou zákazníka postarať sa o hasiaci systém. Na výbere hasiaceho systému sa musí podieľať váš veliteľ protipožiarnej jednotky, revízor budovy a osoba, ktorá za zákazníka podpisovala poistnú zmluvu, aby bola zaistená správna úroveň krytia a ochrany. IBM navrhuje a vyrába zariadenia podľa interných a externých štandardov, ktoré na spoľahlivé prevádzkovanie vyžadujú určité prostredia. IBM netestuje kompatibilitu žiadne zariadenia so systémami na hasenie požiaru, preto sa IBM nevyjadruje ku kompatibilitě žiadneho druhu a IBM ani neposkytuje odporúčania na systémy na hasenie požiaru.

- Do počítačovej miestnosti a úložných priestorov pre zaznamenané médiá musíte nainštalovať citlivý požiarový detekčný systém. Tento systém musí aktivovať zvukový aj vizuálny poplach v týchto miestnostiach a tiež v monitorovanej centrálnej stanici.
- V počítačovej miestnosti musí byť k dispozícii dostatočný počet prenosných hasiacich prístrojov na báze CO₂, ktoré sú dostatočne veľké a použiteľné na elektrické prístroje.
- Na horľavé materiály, napríklad papier, musia byť k dispozícii prenosné vodné hasiace prístroje.
- K hasiacim prístrojom musí byť jednoduchý prístup a miesta ich uloženia musia byť viditeľne označené.
- Ako pevne nainštalovanú protipožiarnu ochranu môžete použiť automatické sprchové hasiace systémy aj plynové hasiace systémy. Informácie o použiteľných plynoch, ktoré sú neškodné pre prostredie, sú uvedené v štandarde NFPA 2001 o prostriedkoch pre hasiace systémy.
- Ak preferujete celkové záplavové plyné systémy, musíte vziať do úvahy ďalšie skutočnosti. Po nainštalovaní plyného záplavového systému nastavte časové oneskorenie, aby mohla prebehnúť evakuácia a preskúmanie postihnutej oblasti. Odporúčame vám použiť systém zisťujúci požiar vo viacerých zónach naraz.
- Počas každej opravy plyného záplavového systému alebo jeho ovládacích prvkov musí byť chránená oblasť úplne evakuovaná. Okrem toho musí byť nainštalovaný hlavný vypínač systému, aby ho v prípade potreby mohol pracovník servisu použiť. Keď je hlavný vypínač vo vypnutej polohe, je nutné znefunkčniť rozbušky, ktoré aktivujú uvoľnenie plyného záplavového systému a to aj v prípade, ak je okruh prerušený na inom mieste v systéme. Vypínač je nutné nastaviť (ručne) do vypnutej polohy skôr pred začatím servisu, aby sa predišlo možnému náhodnému spusteniu plyného záplavového systému.

- Alternatívy k bežnému sprchovému hasiacemu systému môžu byť systémy s prázdny potrubím alebo proaktívne systémy. Vodou sa naplnia až po ich spustení detektorom dymu alebo tepla. Tento detekčný systém musí byť nezávislý od plyného záplavového detekčného systému. Typ samočinného hasiaceho systému, ktorý umožňuje otvorenie/zatvorenie prívodov vody sa neodporúča kvôli náchylnosti k zatekaniu.

Ak chcete určiť, aký typ protipožiarnej ochrany bude najvhodnejší pre vašu počítačovú miestnosť, obráťte sa na osobu podpisujúcu poisťnú zmluvu a na úrad vydávajúci príslušné predpisy.

Elektromagnetická kompatibilita

Tieto informácie použijete pri plánovaní inštalácie servera v prostredí so silným elektromagnetickým poľom.

Niekedy je nutné plánovať inštaláciu zariadenia IT v oblasti s vysokou hustotou elektromagnetického žiarenia. Táto situácia môže vzniknúť v prípade, ak je zariadenie informačných technológií v blízkosti zdroja žiarenia, akým je vysielacia anténa (AM, FM, TV alebo dvojjadrové rádio), civilný alebo vojenský radar a určité priemyselné stroje (indukčné ohrievače, oblúkové zvaračky a testery izolácie). Ak sa v blízkosti zamýšľaného umiestnenia servera nachádza niektorý z uvedených zdrojov rádiových frekvencií, možno budete musieť zvážiť, či netreba znížiť úroveň rušenia a na základe toho potom zmeniť plán inštalácie. Obráťte sa na predajcu. Ak sa pracovné stanice nachádzajú v blízkosti zariadení, ako sú transformátory, alebo v blízkosti podzemnej elektrickej inštalácie trubky, obrazovky môžu vplyvom silného magnetického poľa iskriť alebo sa chvieť.

Väčšina produktov dokáže tolerovať nízkofrekvenčné alebo vysokofrekvenčné rádiové žiarenie s intenzitou elektrického poľa 3 V na meter. Elektrické polia s intenzitou väčšou ako 3 V na meter môžu spôsobovať problémy s prevádzkou alebo obsluhou. Produkty majú odlišnú odolnosť voči elektromagnetickým poľom pri rozličných frekvenčných rozsahoch. Radarové signály (s frekvenciou 1300 a 2800 MHz) s maximálnou intenzitou poľa 5 V na meter sú prijateľné. Ak sa vyskytne problém, zmeňte nasmerovanie servera alebo zabezpečte selektívne tienenie.

Použitie dvojjadrového rádia alebo mobilného telefónu v počítačovej miestnosti musí byť správne riadené. Pri prevádzkovaní takéhoto zariadenia musíte vziať do úvahy nasledujúce odporúčania, aby ste znížili pravdepodobnosť výskytu problémov:

- Vreckové vysielacie (napríklad vysielacky, pagery alebo mobilné telefóny) držte v minimálnej vzdialenosti 1,5 m (5 stôp) od zariadení informačných technológií.
- Vysielacie (bez automatického vysielania) používajte len s dovoľením operátora. Vytvorte si konkrétne pravidlá, napríklad - "Nepoužívajte vysielacie zariadenia vo vzdialenosti 1,5 m (5 stôp) úplne zatvoreného servera v prevádzke. Ak je kryt otvorený, vôbec nepoužívať vysielacie zariadenia.
- Zvoľte si minimálny výstupný výkon, ktorý zabezpečí vaše komunikačné potreby.

Polia s extrémne nízkou frekvenciou (ELF)

S výnimkou niektorých obrazovkových katódových trubíc (CRT), väčšina zariadení informačných technológií je tolerantná voči elektromagnetickým poľom s extrémne nízkou frekvenciou (ELF). Obrazovky používajúce katódové trubice sú citlivejšie, pretože počas bežnej prevádzky používajú na nasmerovanie elektrónového lúča elektromagnetické polia. Extrémne nízky frekvenčný rozsah zahŕňa frekvencie od 0 do 300 Hz. Označuje sa tiež ako frekvencia elektrickej energie, keďže väčšina svetovej elektrickej energie sa generuje s frekvenciou 50 alebo 60 Hz.

IBM produktov toleruje elektromagnetické polia ELF v nasledovných rozsahoch:

- Obrazovka s katódovou trubicou: 15 - 20 miligaussov
- Displej s tekutými kryštálmi (LCD): 10 gaussov
- Zariadenie s magnetickou páskou: 20 gaussov
- Zariadenie s diskovou jednotkou: 20 gaussov
- Procesory alebo servery: 20 gaussov

Typické strediská informačných technológií generujú elektromagnetické pole v rozmedzí 3-8 miligaussov. Niektoré zariadenia v stredisku môžu počas bežnej prevádzky produkovať polia prevyšujúce 100 miligaussov. Príklady zariadení produkujúcich silné magnetické polia zahŕňajú: rozvodné jednotky napájania, elektrické motory, elektrické transformátory, laserové tlačiarne a zdroje neprerušiteľného napájania. Hustota magnetického poľa sa však so vzdialenosťou rapídne znižuje. V prípade, ak je displej CRT umiestnený blízko pri zariadení produkujúcom silné elektromagnetické pole, displej môže vykazovať deformácie, akými sú slabé zaostrenie, zmena tvaru obrazu alebo drobný pohyb pri statických obrazoch. Tento problém možno vyriešiť presunutím CRT ďalej od daného zariadenia.

Plánovanie zachovania prevádzky v núdzovej situácii

Plán pre núdzové situácie zaručí, že vaše údajové centrum bude ďalej fungovať v prípade výpadku napájania.

Ak nastane výpadok napájania, zachovanie prevádzky bude závisieť od informácií uložených na kartách, páskach alebo diskoch a od zariadení schopných spracúvať informácie, ktoré sú okamžite k dispozícii. Musíte vykonať opatrenia, aby bolo možné v prípade núdze použiť iné zariadenia a premiestniť personál, údaje a zásoby na dočasné miesto. Tiež musíte vykonať opatrenia, aby bolo možné zachovať prevádzku priestorového vybavenia, napríklad klimatizácie. Zduplikované alebo originálne záznamy a programovacie údaje musíte uchovávať vo vzdialenej oblasti, aby ich bolo možné použiť na obnovu prevádzky.

Prevenčia a školenie personálu

Ďalšie plánovanie sa musí týkať školenia personálu, aby dokázal v núdzovej situácii primerane konať.

- Nechajte niekoľkokrát zaznieť zvukový alarm hlásiaci požiar a iné mimoriadne situácie, aby sa s ním zamestnanci dobre oboznámili.
- Neprestajne monitorujte počítačovú miestnosť, miestnosť s klimatizačným zariadením a miestnosť s elektrickými prístrojmi a úložnými priestormi.
- Kontrolujte parné a vodovodné potrubia vedené v podhlade, aby náhodné uniknutie, presiaknutie alebo kondenzácia nemohli spôsobiť poškodenie zariadenia.
- Počítačovú miestnosť vybavte núdzovými východmi. Počet dverí závisí od jej veľkosti a umiestnenia. Vyškoolte zamestnancov, aby v núdzovej situácii podnikli tieto opatrenia:
 - Vypli všetku elektrickú energiu
 - Vypli celý klimatizačný systém
 - Vypli vodou chladiaci systém zariadenia IT
 - Zavolali požiarny zbor
 - Správnym spôsobom zaobchádzali s hasiacimi prístrojmi
 - Dokázali ovládať požiarnu hadicu menšieho priemeru
 - Evakovali záznamy
 - Evakovali personál
 - Dokázali poskytnúť prvú pomoc

Ochrana komunikačného vedenia pred bleskom

V každom prípade nainštalujte zariadenia na ochranu pred bleskom, aby boli komunikačné vedenia a zariadenia chránené pred rázovými vlnami a prechodovými javmi. V každej oblasti, v ktorej sa vyskytujú blesky, musí byť na konci každého vonkajšieho kábla nainštalovaná ochrana pred prepätím a to bez ohľadu na to, či je kábel nainštalovaný nad zemou alebo je ukrytý v zemi.

Informácie o ochrane pred prepätím spôsobeným bleskom určenej pre komunikačné vedenie a odporúčané metódy pre vonkajšie komunikačné káble nájdete v dokumentácii k fyzickému plánovaniu príslušného produktu IT.

Návrhové kritériá prostredia

Tieto návrhové kritériá prostredia použite na kontrolu, či prostredie vášho údajového centra poskytuje optimálne podmienky pre prevádzku vášho servera.

Nasledujúce špecifikácie prostredia sa vzťahujú na nadmorskú výšku 1800 m (5906 stôp nad úrovňou mora). Pre niektoré systémy môžu platiť viac obmedzujúce požiadavky na teplotu, vlhkosť a nadmorskú výšku. Viac informácií nájdete v špecifikácii individuálneho systému.

Čiastočky nesené vzduchom (vrátane kovových šupín alebo čiaštočiek) a reaktívne plyny pôsobiace samostatne alebo v kombinácii s inými faktormi prostredia, ako sú vlhkosť alebo teplota, môžu predstavovať riziko pre server. K rizikám spôsobeným vysokou úrovňou čiaštočiek alebo vysokou koncentráciou škodlivých plynov patrí poškodenie, ktoré môže spôsobiť zlyhanie servera alebo narušiť prevádzku. Špecifikácie prostredia určujú limity pre čiaštočky a plyny, ktoré majú predchádzať takémuto poškodeniu. Limity nesmú byť brané ani aplikované ako definitívne limity, pretože existuje množstvo iných faktorov, ako je teplota alebo vlhkosť vzduchu, ktoré môžu ovplyvniť pôsobenie čiaštočiek alebo korozív v prostredí a prenos plyného kontaminantu. Ak chýbajú niektoré špecifické limity prezentované v špecifikáciách prostredia, musíte implementovať postupy, ktoré zaručia úrovne čiaštočiek a plynov, ktoré vyhovujú ochrane zdravia a bezpečnosti osôb. Ak spoločnosť IBM určí, že úrovne čiaštočiek alebo plynov vo vašom prostredí spôsobili poškodenie servera, IBM môže podmieniť opravu alebo výmenu serverov alebo dielcov zavedením vhodných nápravných opatrení na zníženie kontaminácie prostredia. Za implementáciu takýchto nápravných opatrení zodpovedá zákazník.

Tabuľka 2. Prevádzkové prostredie⁵

Charakteristiky	Prostredie
Odporúčaný rozsah teplôt ¹	18 °C (64,4 °F) - 27 °C (80,6 °F) ⁴
Dolná hranica vlhkosti	Rosný bod 5,5 °C (41,9 °F)
Horná hranica vlhkosti	Relatívna vlhkosť 60 % alebo rosný bod 15 °C (59 °F)
Plynná kontaminácia	Úroveň závažnosti G1 podľa ANSI/ISA 71.04-1985 ² , ktorá stanovuje, že reaktívna rýchlosť medených častí je menšia ako 300 angstromov za mesiac (Å/mesiac, $\approx 0,0039 \mu\text{g}/\text{cm}^2\text{-hodina}$, vážená hodnota). ⁶ Okrem toho, reaktívna rýchlosť strieborných častí je menšia ako 200 Å/mesiac ($\approx 0,0035 \mu\text{g}/\text{cm}^2\text{-hodina}$, vážená hodnota). ⁷ Monitorovanie reaktívnosti plynnej korózie sa musí vykonávať približne 5 cm (2 palce) pred stojanom na strane, kde vstupuje vzduch, približne v jednej a troch tretinách výšky rámu (merané od podlahy), alebo v mieste s oveľa vyšším prúdením vzduchu.

Tabuľka 2. Prevádzkové prostredie⁵ (pokračovanie)

Charakteristiky	Prostredie
Kontaminácia čistočkami	Údajové centrá musia spĺňať úroveň čistoty podľa ISO 14644-1, trieda 8. Pre údajové centrá bez zariadenia na výber ekonomickejšieho zdroja chladného vzduchu (airside economizer) možno požiadavku na čistotu podľa ISO 14644-1 dosiahnuť ľubovoľnou z týchto metód filtrácie: - Vzduch v miestnosti musí byť neustále filtrovaný filtermi MERV 8. - Vzduch vstupujúci do údajového centra môže byť filtrovaný filtermi MERV 11 a pokiaľ možno filtermi MERV 13. Pre údajové centrá so zariadením na výber ekonomickejšieho zdroja chladného vzduchu je výber filtrov na splnenie požiadaviek normy ISO triedy 8 závislý od špecifických podmienok v údajovom centre. Rozpustná relatívna vlhkosť (DRH) kontaminácie čistočkami musí byť väčšia ako 60 % relatívnej vlhkosti.³ Údajové centrá nesmú obsahovať zinkové fúzy.⁸
Poznámky: - Údaje pochádzajú z dokumentu ASHRAE Thermal Guidelines for Data Processing Environments, tretie vydanie (2012). Z hľadiska dlhodobej prevádzky, výrobcovia zariadení informačných technológií (IT) odporúčajú, aby prevádzkovatelia dátových centier udržiavali odporúčané prostredie kvôli maximálnej spoľahlivosti. Prípustné prostredie je to, v ktorom výrobcovia zariadení IT testujú prevádzku svojich zariadení. Toto testovanie nie je garancia spoľahlivosti zariadenia IT, ale funkčnosti zariadenia IT v testovanom prostredí. Pozrite si Tabuľka 3 na strane 18 a Tabuľka 4 na strane 19 pre prípustné prostredie. - ANSI/ISA-S71.04. 1985. <i>Environmental conditions for process measurement and control systems: Airborne contaminants</i>, Instrument Society of America, Research Triangle Park, NC, 1985. - Rozpustná relatívna vlhkosť kontaminácie čistočkami je relatívna vlhkosť, pri ktorej prach absorbuje toľko vody, koľko je potrebné na jeho zvlhnutie a vznik iónovej vodivosti. - Ak teplota prostredia presahuje 25 °C (77 °F), úrovne akustického hluku systému sa môžu zvýšiť pri zvýšení rýchlosti zariadení na vytváranie prúdu vzduchu. - Informácie o aklimatizácii zariadení IT nájdete v časti “Aklimatizácia” na strane 2. - Rozdiel rovnosti medzi rýchlosťou rastu hrúbky produktu korózie medi za mesiac a rýchlosti váženého prírastku predpokladá, že Cu₂S a Cu₂O rastú rovnomerne. - Rozdiel rovnosti medzi rýchlosťou rastu hrúbky produktu korózie medi za mesiac a rýchlosti váženého prírastku predpokladá, že jediným produktom korózie je Ag₂S. - Nečistoty na povrchu sa náhodne zbierajú z 10 oblastí údajového centra na disk s priemerom 1,5 cm, ktorý je tvorený elektricky vodivou lepiacou páskou na kovovom torze. Ak preskúmanie lepiacej pásky elektrónovým mikroskopom potvrdí neprítomnosť zinkových fúzov, údajové centrum sa považuje za prostredie bez zinkových fúzov.	

Tabuľka 3. Prípustné prostredie (zapnutý produkt)

Triedy ASHRAE	Prevádzka produktu				
	Teplota vlhkého teplomera	Rozsah vlhkostí (bez kondenzácie)	Maximálny rosný bod (DP)	Maximálna nadmorská výška ¹	Maximálna rýchlosť zmeny
A1	15 °C - 32 °C (59 °F - 90 °F)	20 - 80 % RH	17 °C (63 °F)	3050 m (10 000 stôp)	5 °C za 20 hodín

Tabuľka 3. Prípustné prostredie (zapnutý produkt) (pokračovanie)					
Triedy ASHRAE	Prevádzka produktu				
	Teplota vlhkého teplomera	Rozsah vlhkostí (bez kondenzácie)	Maximálny rosný bod (DP)	Maximálna nadmorská výška ¹	Maximálna rýchlosť zmeny
A2	10 - 35 °C (50 - 95 °F)	8 - 80 % RH	21 °C (70 °F)	3050 m (10 000 stôp)	5 °C za 20 hodín
A3	5 - 40 °C (41 - 104 °F)	-12 °C (10 °F) DP a 8 % - 85 % RV	24 °C (75 °F)	3050 m (10 000 stôp)	5 °C za 20 hodín
A4	5 °C - 45 °C (41 °F - 113 °F)	-12 °C (10 °F) DP a 8 % - 90 % RV	24 °C (75 °F)	3050 m (10 000 stôp)	5 °C za 20 hodín
B	5 °C - 35 °C (41 °F - 95 °F)	8 - 80 % RH	28 °C (82 °F)	3050 m (10 000 stôp)	N/A
C	5 - 40 °C (41 - 104 °F)	8 - 80 % RH	28 °C (82 °F)	3050 m (10 000 stôp)	N/A
Poznámka: 1. Pre triedy ASHRAE A1, A2, B a C znížte maximálnu teplotu suchého teplomera o 1 °C (1,8 °F) každých 300 m (984 stôp) nad 900 m (2953 stôp). V nadmorskej výške nad 2400 m má znížená teplota suchého teplomera prednosť pred odporúčanou teplotou. Pre triedu ASHRAE A3 znížte maximálnu povolenú teplotu suchého teplomera o 1 °C (1,8 °F) každých 175 m (574 stôp) nad 900 m (2953 stôp). Pre triedu ASHRAE A4 znížte maximálnu povolenú teplotu suchého teplomera o 1 °C (1,8 °F) každých 125 m (410 stôp) nad 900 m (2953 stôp).					

Tabuľka 4. Prípustné prostredie (vypnutý produkt)			
Triedy	Vypnutý produkt		
	Teplota vlhkého teplomera	Relatívna vlhkosť (RV)	Maximálny rosný bod
A1	5 °C - 45 °C (41 °F - 113 °F)	8 % - 80 %	27 °C (81 °F)
A2	5 °C - 45 °C (41 °F - 113 °F)	8 % - 80 %	27 °C (81 °F)
A3	5 °C - 45 °C (41 °F - 113 °F)	8 % - 85 %	27 °C (81 °F)
A4	5 °C - 45 °C (41 °F - 113 °F)	8 % - 90 %	27 °C (81 °F)
B	5 °C - 45 °C (41 °F - 113 °F)	8 % - 80 %	29 °C (84 °F)
C	5 °C - 45 °C (41 °F - 113 °F)	8 % - 80 %	29 °C (84 °F)

Tabuľka 5. Neprevádzkové prostredie ²	
Charakteristiky	Prostredie
Teplota	5 °C (41 °F) - 45 °C (113 °F)
Relatívna vlhkosť	8 - 80 %
Rosný bod	Menej ako 27 °C (81 °F)

Tabuľka 5. Neprevádzkové prostredie² (pokračovanie)

Charakteristiky	Prostredie
Plynná kontaminácia	Úroveň závažnosti G1 podľa ANSI/ISA 71.04-1985 ¹ , ktorá stanovuje, že reaktívna rýchlosť medených častí je nižšia ako 300 angstromov za mesiac (Å/mesiac, $\approx 0,0039 \mu\text{g}/\text{cm}^2\text{-hodina}$, vážená hodnota). ³ Okrem toho, reaktívna rýchlosť strieborných častí by mala byť nižšia ako 200 Å/mesiac ($\approx 0,0035 \mu\text{g}/\text{cm}^2\text{-hodina}$, vážená hodnota). ⁴ Monitorovanie reaktívnosti plynnej korózie sa musí vykonávať približne 5 cm (2 palce) pred stojanom na strane, kde vstupuje vzduch, približne v jednej a troch tretinách výšky rámu (merané od podlahy), alebo v mieste s oveľa vyšším prúdením vzduchu.
Poznámky: 1. ANSI/ISA-S71.04. 1985. <i>Environmental conditions for process measurement and control systems: Airborne contaminants</i>, Instrument Society of America, Research Triangle Park, NC, 1985. 2. Doba aklimatizácie zariadení IT je 1 hodina na každých 20 °C (68 °F), o ktoré sa zmenila teplota prepravného prostredia smerom k teplote prevádzkového prostredia. 3. Rozdiel rovnosti medzi rýchlosťou rastu hrúbky produktu korózie medi za mesiac a rýchlosti váženého prírastku predpokladá, že Cu_2S a Cu_2O rastú rovnomerne. 4. Rozdiel rovnosti medzi rýchlosťou rastu hrúbky produktu korózie medi za mesiac a rýchlosti váženého prírastku predpokladá, že jediným produktom korózie je Ag_2S.	

Tabuľka 6. Prepravné a skladovacie prostredie

Charakteristiky	Prepravné prostredie	Skladovacie prostredie
Teplota	-40 - 60 °C (-40 - 140 °F)	1 °C - 60 °C (33,8 °F - 140 °F)
Relatívna vlhkosť	5 - 100 % (žiadna kondenzácia)	5 - 80 % (žiadna kondenzácia)
Mokrý teplomer	Menej ako 29 °C (84,2 °F)	Menej ako 29 °C (84,2 °F)
Prepravné balenie	Paronepriepustná taška so sušidlom, ktorú schválila spoločnosť IBM	Paronepriepustná taška so sušidlom, ktorú schválila spoločnosť IBM
Poznámky: Disky SSD (solid state drive) majú nasledujúce limity pre uchovávanie údajov: • Neprekročiť 60 °C (140 °F). • Neskladovať pri teplote 60 °C (140 °F) a vyššej viac ako 30 dní, ak ide o nový disk. • Neskladovať pri teplote 37,8 °C (100 °F) a vyššej viac ako 180 dní, ak ide o nový disk. • Neskladovať pri teplote 60 °C (140 °F) a vyššej viac ako 6 dní pri premiestňovaní (kumulatívny čas pri určenej teplote). • Neskladovať pri teplote 37,8 °C (100 °F) a vyššej viac ako 90 dní pri premiestňovaní. Pred prepravou najprv zálohujte svoje údaje, ak je to použiteľné.		

Kvalita vzduchu

Množstvo systémov sa prevádzkuje v prostrediach iných ako typické údajové centrá, kancelárie alebo čisté priemyselné miesta. V týchto prostrediach môžu byť rôzne teploty, relatívna vlhkosť a úrovne častí nesených vzduchom alebo korozívnych plynov. Systémy IBM sú navrhnuté na prevádzku v

prostrediach so špecifikáciami uvedenými v predošlých tabuľkách, ak v špecifikácii individuálneho systému nie je uvedené inak.

Prostredia sa považujú za nevyhovujúce, ak teplota, relatívna vlhkosť, úroveň korozívnych plynov alebo pevných častí vo vzduchu presahuje špecifické limity určené spoločnosťou IBM. Zariadenie, ktoré sa prevádzkuje v prostrediach označených ako nevyhovujúce, môže poskytovať menší výkon a byť vystavené riziku trvalého poškodenia, ak toto zariadenie nie je navrhnuté pre takéto prostredia.

Kontaminanty

Systémy sa inštalujú v čoraz viac rôznorodých priemyselných odvetviach. Niektoré priemyselné odvetvia z dôvodu charakteru ich procesov spôsobujú, že atmosféra obsahuje merateľné množstvá plynov a pevných častí, ktoré predstavujú riziko pre elektronické zariadenia. Mestské územia s vysokou priemyselnou činnosťou môžu dosahovať úrovne plynov a pevných častí, ktoré spôsobujú vznik nevyhovujúceho prostredia v celej oblasti.

Spoločnosť IBM sa zaujíma najmä o dve triedy atmosferických kontaminácií: pevné nečistoty a plyny. Pevné nečistoty vo vzduchu sa nazývajú častice. Vodná para v kombinácii s týmito malými pevnými časticami môže vytvoriť zlúčeninu. Nazýva sa to hygroskopická hmota. V závislosti od zloženia častí môže byť škodlivá. Plyny v kombinácii vodou môžu vytvárať škodlivé kyseliny alebo zásady. Existuje možnosť absorpcie vlhkosti, preto sú relatívna vlhkosť a teplota veľmi dôležité faktory nevyhovujúceho prostredia.

O vysokých koncentráciách plynov, ako sú oxid siričitý, oxid dusičitý, ozón a kyslý plynný chlór, ktoré sú spojené s priemyselnými procesmi, je známe, že zapríčiňujú koróziu a zlyhanie elektronických komponentov. Okrem plynov sú aj niektoré priemyselné procesy zdrojom znečistenia časticami. Tieto častice sa môžu usadiť (vo forme prachu) v okolitých oblastiach, aj keď proces vytvárajúci častice môže byť pomerne ďaleko.

Priemyselné odvetvia zapojené v spracovaní ropy, chemikálií, kovových rúd, potravín, ťažby a papiera majú vyššiu pravdepodobnosť, že budú označené ako nevyhovujúce prostredie. Kontaminácia však môže pochádzať z výroby, čistenia alebo iných aktivít prevádzkovaných kdekoľvek inde.

Prvým krokom posúdenia pravdepodobnosti kontaminácie je vizuálna kontrola. K niektorým indikátorom nevyhovujúceho prostredia môže patriť korózia kovov, napríklad kľúčiek a pántov dverí. Prítomnosť kontaminantov sa dá často určiť aj podľa arómy, pretože chlór a síra majú charakteristický zápach. Skontrolujte, či sa na povrchoch neusádza hrubá vrstva prachu, najmä v priemyselných odvetviach na spracovanie kovovej rudy. Tento prach je často vodivý a môže spôsobiť vznik elektrického oblúka alebo skratovať obvody, ak sa dostane do elektronických zariadení.

Na určenie dodržiavania požiadaviek spoločnosti IBM pre plyny a častice je potrebné laboratórne vybavenie. Testovanie prítomnosti plynov a častí vyžaduje špeciálnu výbavu a procedúry. Kontaktujte svojho zástupcu IBM pre plánovanie inštalácie.

Ak je prostredie kontaminované, spoločnosť IBM tiež môže poskytnúť návod na vykonanie nápravy, prevencie a riadenia. K niektorým odporúčaným riešeniam môžu patriť hermetizácia miestnosti, prísnejšie riadenie relatívnej vlhkosti, filtrácia, údržba a monitorovanie.

Konštrukcia a zaťaženie podlahy

Pomocou týchto vzorcov môžete vypočítať zaťaženie podlahy pre váš server.

Pri stanovení záťaže podlahy je potrebné brať do úvahy betónový podklad, nie zvýšenú podlahu. Hmotnosť zvýšenej podlahy je pri výpočte záťaže podlahy zahrnutá do výpočtu.

Podlaha budovy musí byť schopná uniesť hmotnosť nainštalovaného zariadenia. Staršie servery môžu pôsobiť na podlahu zaťažením 345 kg/m^2 (75 libier na štvorcovú stopu), avšak súčasné bežné servery neprekračujú hodnotu 340 kg/m^2 (70 libier na štvorcovú stopu). Na výpočet záťaže podlahy (libry na štvorcovú stopu) použite nasledovný vzorec. Ak potrebujete pomoc pri výpočte záťaže podlahy, obráťte sa na stavebného inžiniera.

Zaťaženie podlahy: $(\text{hmotnosť počítača} + (15 \text{ libier/stopa}^2 \times 0,5 \text{ servisná medzera}) + (10 \text{ libier/stopa}^2 \times \text{celková plocha})) / \text{celková plocha}$

- Zaťaženie podlahy nesmie prekročiť 240 kg/m^2 (50 libier na stopu²) s čiastkovou odchýlkou 100 kg/m^2 (20 libier na stopu²) pre podlahu s celkovou zaťažiteľnosťou 340 kg/m^2 (70 libier na stopu²).
- Hmotnosť zvýšenej podlahy plus hmotnosť káblov predstavuje ďalších 50 kg/m^2 (10 libier na stopu²) jednotne na celej ploche použitej vo výpočte a je zahrnutá do zaťaženia podlahy 340 kg/m^2 (70 libier na stopu²). (Celková plocha sa definuje ako: plocha zabratá počítačmi + 0,5 plochy servisnej medzery.)
- V prípade, že plocha servisnej medzery taktiež pomáha niesť hmotnosť počítača (distribúcia hmotnosti/plocha servisnej medzery), pre personál a prepravu zariadenia je potrebné pripočítať 75 kg/m^2 (15 libier/stopa²). Rozložená hmotnosť pôsobí za polovicou obslužnej plochy, maximálne do vzdialenosti 760 mm (30 stôp) od počítača.

Zvýšená podlaha, na ktorú sa nainštaluje systém, musí udržať hmotnosť systému. Kontaktujte výrobcu podlahových dlaždíc zvýšenej podlahy, stavebného inžiniera alebo oboch a overte, či zvýšená podlaha dokáže uniesť koncentrovanú záťaž rovnú jednej tretine celkovej hmotnosti stojana na jednej dlaždici zvýšenej podlahy. Za istých okolností (napríklad pri premiestňovaní) je možné, že koncentrovaná záťaž na jednej podlahovej dlaždici zvýšenej podlahy môže dosiahnuť polovicu celkovej hmotnosti jedného stojana na koliesko. Keď inštalujete susedné stojany, je možné, že jedno koliesko z každého stojana bude umiestnené na rovnakej dlaždici zvýšenej podlahy. Zaťaženie dlaždice zvýšenej podlahy môže dosiahnuť jednu tretinu celkovej hmotnosti oboch stojanov.

V závislosti od typu dlaždice zvýšenej podlahy sa môžu vyžadovať ďalšie podpory, napríklad podstavce, na zachovanie štrukturálnej integrity dlaždice bez výrezu alebo na obnovenie integrity dlaždice, ktorá má výrez pre káble alebo prívod vzduchu. Kontaktujte výrobcu podlahových dlaždíc zvýšenej podlahy, stavebného inžiniera alebo oboch a overte, či podlahové dlaždice a podstavce dokážu uniesť koncentrované zaťaženia.

Všeobecné informácie o napájaní

Pre správne fungovanie vašich zariadení na spracovanie údajov je potrebné spoľahlivé elektrické napájanie.

Zariadenia informačných technológií IBM vyžadujú spoľahlivý zdroj elektrického napájania, ktoré nebude rušené ani prerušované. Spoločnosti poskytujúce elektrickú energiu vo všeobecnosti privádzajú energiu v postačujúcej kvalite. Témy Kvalita napájania, Limity napätia a frekvencie, Výkonová záťaž a Napájací zdroj poskytujú návod a špecifikácie potrebné na vyhovenie požiadavkám zariadenia. Kvalifikovaný personál musí zaistiť, aby bol systém pre distribúciu elektrickej energie bezpečný a aby spĺňal miestne a štátne predpisy. Takisto musí zabezpečiť, aby bolo napätie merané v napájacej zásuvke v rámci tolerancie špecifikovanej pre zariadenie. Okrem toho sa samostatné napájacie vedenie, napríklad pre osvetlenie a klimatizáciu. Správne nainštalovaný systém elektrického napájania pomôže zabezpečiť spoľahlivé prevádzkovanie vášho zariadenia IBM.

Ďalšie faktory, ktoré treba zvážiť pri plánovaní a inštalovaní elektrického systému, zahŕňajú prostriedky nízkeho impedančného uzemnenia a ochrany pred bleskom. V závislosti od geografickej polohy môžu byť potrebné špeciálne úvahy o ochrane pred bleskami. Váš dodávateľ elektrickej energie by mal spĺňať všetky miestne a štátne zákonom stanovené požiadavky. Elektrické napájanie v budovách sa zvyčajne odvádza z trojfázového systému rozvodu energie. Bežné kancelárske priestory sú zvyčajne vybavené jednofázovými sieťovými zásuvkami a miestnosti pre spracovanie údajov sú vybavené trojfázovým napájaním.

Niektoré zariadenia IT od IBM môžu vyžadovať štandardné trojfázové napájanie; iné môžu vyžadovať jednofázové napájanie. Požiadavky na napájanie pre každé zariadenie sú uvedené v špecifikáciách pre každý server. Nominálne napätie, zástrčky, zásuvky a v niektorých prípadoch elektroinštalčné rúrky a krabice sú uvedené v špecifikáciách špecifického servera. Ak chcete určiť požiadavky na napájanie, pozrite si špecifikácie servera. Skontrolujte, či existujúce zásuvky prúdovej odbočky majú správny typ a sú správne uzemnené.

Konfigurácie dvojitého napájania

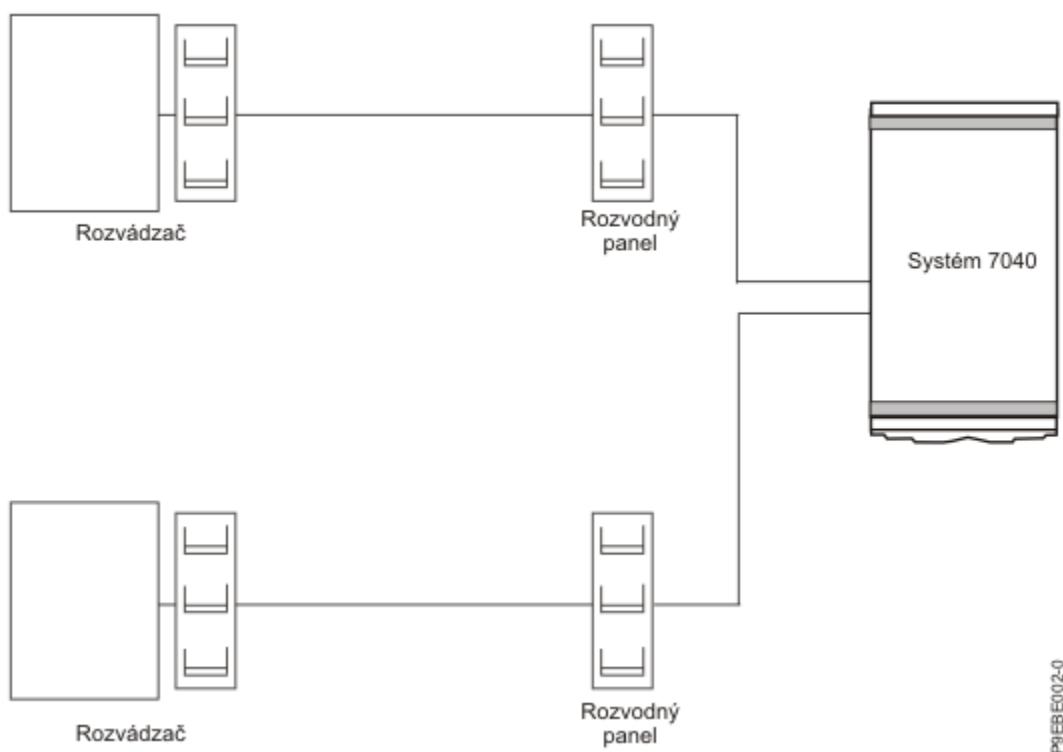
Tieto konfigurácie s duálnym napájaním vám prinášajú úplné redundantné napájanie vášho servera.

Niektoré modely IBM Systems sú navrhnuté s úplným záložným systémom napájania. Možné konfigurácie inštalácie napájania sú:

Inštalácia dvojitého napájania: záložný rozvodný panel a vypínač

Táto konfigurácia vyžaduje, aby bol systém napájaný z dvoch samostatných napájacích rozvodných panelov napájania.

Každý rozvodný panel bude napájaný zo samostatnej časti rozvádzača budovy. Táto úroveň záložného napájania nie je vo väčšine zariadení dostupná.

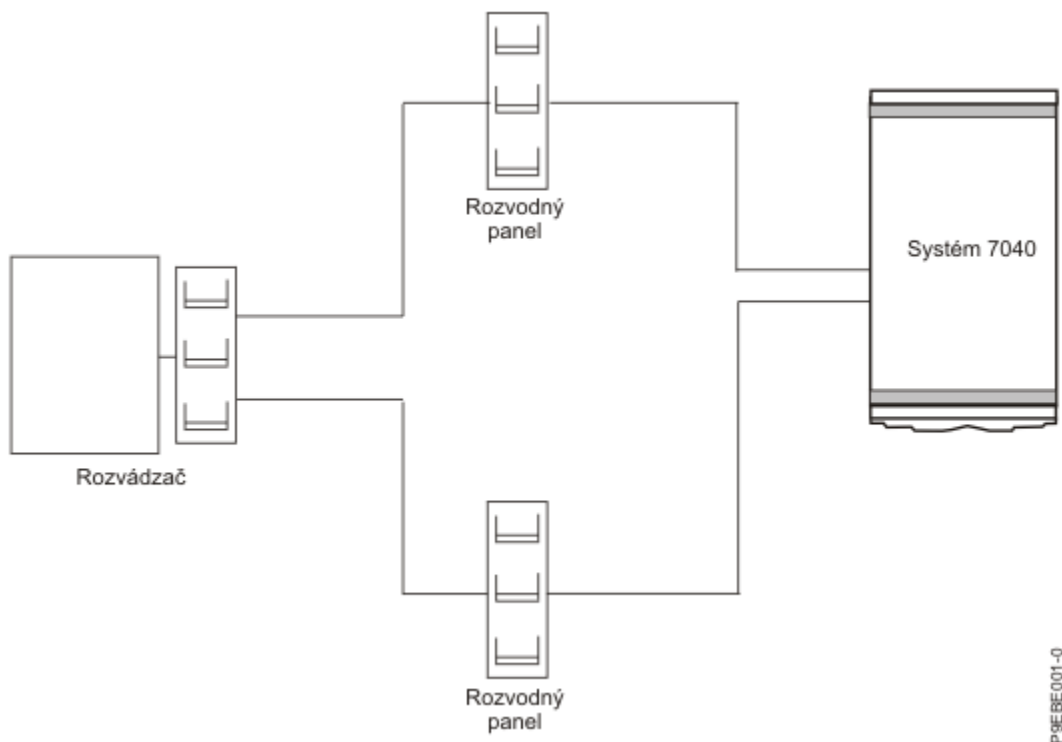


Obrázok 8. Montáž duálneho napájania - Redundantný rozvodný panel a prepínač

Inštalácia dvojitého napájania: záložný rozvodný panel

Táto konfigurácia vyžaduje, aby bol systém napájaný z dvoch samostatných napájacích rozvodných panelov napájania.

Tieto dva rozvodné panely budú napájané z rovnakej časti rozvádzača budovy. Väčšina zariadení je schopná dosiahnuť túto úroveň záložného napájania.

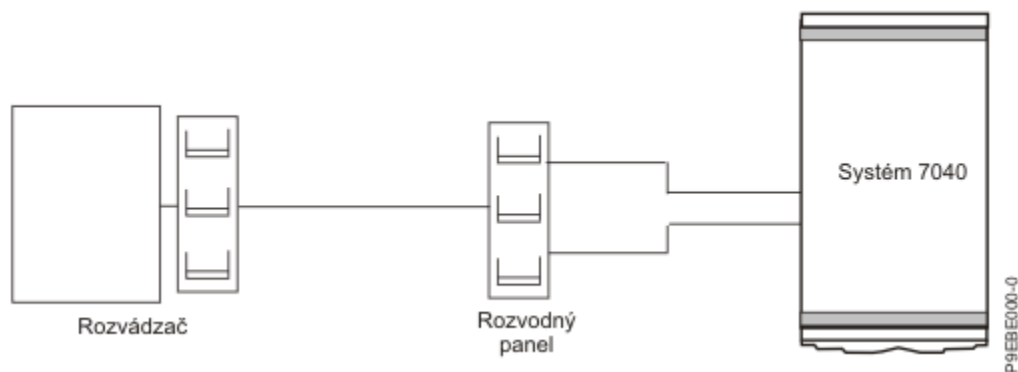


Obrázok 9. Montáž duálneho napájania - Redundantný rozvodný panel

Jeden rozvodný panel: dva ističe

Táto konfigurácia vyžaduje, aby bol systém napájaný z dvoch samostatných ističov v jednom napájacom paneli.

Táto konfigurácia neposkytuje úplné využitie zálohy, ktorú ponúka procesor. Je to však prijateľné, ak nie je k dispozícii druhý rozvodný panel napájania.



Obrázok 10. Jeden rozvodný panel - Dva ističe

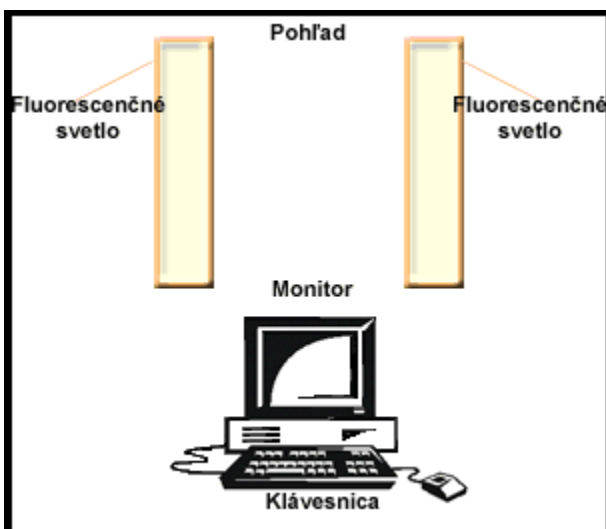
Osvetlenie

Poriadne osvetlenie je potrebné pre bežnú obsluhu servera a aj v prípade nutnosti servisného zásahu.

Zdroje svetla v miestnosti so zariadením a v oblasti pracovnej stanice by mali byť osvetlené s intenzitou 300 - 500 lumenov/m² (luxov) alebo 30 - 50 jednotiek svietivosti. Počas prípravy miestnosti so zariadením a pracovných miest zvážte vymaľovať steny miestnosti svetlou farbou a strop nabiele, aby sa svetlo od nich odrážalo a nebolo pohlcované. Ak chcete zabrániť lesknutiu a odrazom od obrazovky, okná by sa nemali nachádzať priamo vo výhľade operátora a svetlo z nich by tiež nemalo dopadať priamo na obrazovku. Priame slnečné svetlo môže spôsobiť poruchu zariadení citlivých na svetlo a zhoršiť sledovanie svetelných indikátorov.

Predchádzajte únavu očí tým, že budete používať kompatibilné zdroje svetla. Univerzálne biele žiarivky sú kompatibilné so žiarovkami aj s denným svetlom.

Na nasledujúcom diagrame je znázornené odporúčané osvetlenie pracovnej stanice.



Obrázok 11. Typické osvetlenie pracovnej stanice

Pre prípad potreby bezpečného úniku z daného priestoru musíte mať núdzové osvetlenie s dostatočnou intenzitou.

Ochrana úložného priestoru pre údaje a iné materiály

Pri skladovaní údajov alebo iných materiálov musíte zvážiť špeciálne bezpečnostné aspekty.

Zvážte nasledovné faktory:

- Všetky údaje alebo materiály uložené v počítačovej miestnosti, či už v papierovej podobe alebo vo forme magnetických pásov, papierových pásov alebo diernych štítkov, by mali byť obmedzené na minimálne množstvo potrebné pre bezpečnú a efektívnu prevádzku. Keď sa nepoužívajú, mali by byť uložené v kovových skrinkách alebo nehorľavých obaloch.
- Z bezpečnostných dôvodov a tiež ako ochrana pred požiarom sa odporúča, aby ste všetok materiál uskladnili v samostatnej oddelenej miestnosti. Táto miestnosť by mala byť vybudovaná z nehorľavého materiálu (s minimálne dvojhodinovou odolnosťou voči ohňu). Odporúča sa pevne nainštalovaný hasiaci systém. Pevne nainštalovaný hasiaci systém zahŕňa automatické sprchové hasiace zariadenie a schválený plynový záplavový systém.

Ak je zachovanie prevádzky kritickej dôležité, naplánujte vzdialené miesto pre úložný priestor pre najdôležitejšie záznamy pre prípad havárie alebo pohromy. Kľúčové charakteristiky, na základe ktorých môžete zvážiť výber vzdialeného úložného miesta:

- Vzdialené úložné miesto nie je ohrozené rovnakým nebezpečenstvom ako počítačová miestnosť.
- Vzdialené úložné miesto je vhodné na dlhodobé skladovanie trvalých záznamov a súborov na magnetických médiách.

Klimatizačné systémy

Vo väčšine prípadov je počítačová oblasť vybavená samostatným klimatizačným systémom. Núdzové vypínače zariadenia aj klimatizačného zariadenia by preto mali byť vhodne umiestnené, najlepšie blízko ovládacieho panela operátora a v blízkosti hlavných únikových dverí. Viac informácií nájdete v štandarde národnej protipožiarnej asociácie NFPA 70, článok 645.

- V prípade použitia klimatizačného systému v celej budove, keď sú v počítačovej miestnosti použité len dodatočné jednotky, by sa s nimi malo naložiť rovnako ako v predošlom prípade. Celoplošný

klimatizačný systém budovy by mal byť vybavený zvukovým alarmom, ktorý v prípade núdze upozorní personál údržby a opráv.

- Hasiace sprchy by sa mali nachádzať vo všetkých prívodoch vzduchu v protipožiarnych stenách.
- Vzduchové filtre v klimatizačnom systéme by mali obsahovať nehorľavé alebo hasiace látky.

Elektrické systémy

Na vzdialenom mieste vytvorte hlavný ovládač prerušujúci prívod elektriny do počítačov. Vzdialený ovládač by sa mal nachádzať na vhodnom mieste, najlepšie blízko ovládacieho panela operátora a v blízkosti hlavných únikových dverí. Mal by sa nachádzať vedľa vypínača klimatizačného systému a mal by byť riadne označený. Zapnutú polohu by mal signalizovať svietiaci indikátor. Nariadenie súvisiace s elektrinou, NFPA 70, článok 645, stanovuje možnosť použitia jedného vypínača na vypnutie elektronického zariadenia a súčasne na vypnutie systému kúrenia, vetrania a klimatizácie.

- Ak je zachovanie prevádzky veľmi dôležité, mal by byť nainštalovaný aj záložný napájací zdroj.
- Je vhodné nainštalovať svietidlo automaticky napájané batériou, ktoré bude zabezpečovať osvetlenie aj po výpadku energie alebo svetelného okruhu. Toto svietidlo je pripojené na svetelný okruh a tiež je ním riadené.
- Pod zvýšenú podlahu sa kvôli možnej vlhkosti (presiaknutie vody z vodovodného potrubia, vysoká vlhkosť vzduchu) odporúčajú použiť vodotesné konektory.

Vedenie káblov pod stropom

V minulosti sa zapájanie káblov (napájacích alebo signálnych) pre počítačové systémy robilo v stojane alebo pod zvýšenou podlahou. Zvyšuje sa však záujem zákazníkov o používanie nezvýšených podláh, kedy je potrebné viesť časť alebo celú kabeláž pod stropom.

Tieto informácie opisujú aspekty spojené s vedením káblov pod stropom pre 19-palcové stojany IBM (7014-T00, 7014-T42, 7014-B42, 0551 alebo 0553) a 24-palcové stojany objednané so servermi IBM Power Systems.

Ako pri všetkých elektronických zariadeniach, káble a napájacie káble môžu fungovať ako antény, ktoré vyžarujú elektromagnetickú energiu. Úrovně vyžarovania sú nízke (nižšie ako vyžarovanie mobilného telefónu) a nie sú nebezpečné pre ľudí, ale môžu spôsobovať rušenie iných elektronických zariadení. Napríklad vyžarovanie mobilného telefónu sa meria vo voltoch na meter, pričom vyžarovanie kábla Power Systems sa meria v mikrovoltoch na meter. Malé množstvá elektromagnetického žiarenia sa však môžu zvýšiť, pretože niekoľko káblov vyžaruje viac elektromagnetickej energie ako jeden kábel.

Uloženie káblov v betónovej podlahe pomáha znižovať vyžarovanie, pretože časť energie absorbuje podlaha. Uloženie káblov pod zvýšenú podlahu tiež pomáha znižovať vyžarovanie. Pri vedení káblov vo vzduchu však tento typ rozloženia eliminuje redukciu vyžarovania, ktorú poskytuje betónová podlaha, zvýšená podlaha alebo oboje.

Konfigurácie podporované spoločnosťou IBM pre servery a I/O jednotky splňajú požiadavky priemyselných testov a testov IBM pre elektromagnetickú kompatibilitu (EMC). Tieto testy sa vykonali na kábloch položených na podlahe. Podpora vedenia káblov pod stropom vyžaduje ďalšie testovanie umiestnením káblov pod strop a opätovné otestovanie vybraných konfigurácií. Mnohé konfigurácie vedenia káblov pod stropom neboli otestované a IBM ich nepodporuje. Z tohto dôvodu je vedenie káblov pod stropom pre server Power Systems v 19- a 24-palcových stojanoch IBM vo všeobecnosti nepodporovanou konfiguráciou.

Vedenie káblov pod stropom vo všeobecnosti nie je problém. Možnosť vzniku rušenia akéhokoľvek zariadenia mimo údajového centra je veľmi malá. Avšak jediný možný spôsob, ako zistiť, či by niektorá konfigurácia nebola problémová, je otestovať ju a zistiť problémy s rušením v údajovom centre. Ak vedenie káblov pod stropom spôsobuje problém, môže to mať vplyv na bezdrôtové zariadenia v údajovom centre (napríklad bezdrôtové snímače teploty alebo vlhkosti, ktoré skúšajú odosielať údaje konštantnou rýchlosťou, ale namiesto toho posielajú nesprávne alebo neúplné údaje). Rušenie sa môže prejaviť v dvojcestnej rádiovkej komunikácii s väčším šumom v pozadí. Rušenie sa tiež prejaví ako znížená kvalita rozhlasového alebo televízneho vysielania.

Je možné, že vyžarovanie z káblov pod stropom spôsobí problémy s iným počítačom alebo úložným zariadením v údajovom centre, ale je to nepravdepodobné.

Existujú rôzne akcie, ktoré môžete vykonať na zmiernenie vyžarovania pri vedení káblov pod stropom. Upozorňujeme, že hoci sú tieto techniky migrácie užitočné, neznamenajú, že získate konfiguráciu podporovanú spoločnosťou IBM, pretože spoločnosť IBM nevykonala dôkladné testovanie vašej špecifickej konfigurácie. Problémy možno zmierniť istými prostriedkami, ale kým systém neprejde testovaním a certifikáciou, systém nie je oficiálne podporovaný spoločnosťou IBM.

Príklady prostriedkov na zmiernenie problémov:

- Používajte tienené ethernetové káble namiesto netienených káblov.
- Pridajte tienenie pre káblové cesty a tienenie uzemnite na oboch koncoch kábla.
- Pridajte tienenie pre samotné káble.
- Pridajte filtre (tlmivky, káble s konektormi, feritové jadrá a iné filtre) na káble.

Filtre znižujú vyžarovanie v špecifickom rozsahu frekvencií. Rôzne typy káblov majú rôzne vyžarovanie na základe ich zloženia, dĺžky, prenášaných signálov a miesta ich prichytenia. Kábel z optických vlákien nevyžaruje rádiovú frekvenciu (RF) ako metalický kábel, ak kábel z optických vlákien nemá metalické tienenie. Napájacie káble, káble SCSI (Small Computer System Interface), káble SAS (serial-attached SCSI), medené káble Fibre Channel a káble SPCN (system power control network) majú zvyčajne najväčšie vyžarovanie. Káble InfiniBand majú v porovnaní s napájacími káblami vyššie vyžarovanie. Netienené ethernetové káble majú pravdepodobne najväčšie vyžarovanie. Dlhšie metalické káble možno považovať za antény, ktoré vyžarujú viac. Kratšie káble vyžarujú menej. Ak máte viacero 19- alebo 24-palcových stojanov a potrebujete viesť káble od jedného stojana k druhému, vyžarovanie môžete znížiť vedením káblov v stojane namiesto ich vedenia pod stropom do druhého stojana.

Vedenie káblov pod stropom pre vaše servery Power Systems neruší vašu záruku spoločnosti IBM ani zmluvu o údržbe.¹ Ak však servis a podpora IBM tvrdí, že problém môže súvisieť s vedením káblov pod stropom, servis a podpora IBM má právo pozastaviť platnosť záruky a zmluvy o údržbe, kým nebude systém v súlade s nariadeniami. Voľby vedenia káblov pod stropom by ste preto pred implementáciou novej schémy vedenia káblov mali konzultovať s vašou lokálnou organizáciou pre servis a podporu IBM.

Káble možno vždy vyviesť von na spodku produktu podľa návodu na inštaláciu produktu. Po vyvedení káblov naspodku produktu ich možno externe nasmerovať nahor k podnosom pre vedenie káblov pod stropom pomocou vhodných techník pre organizáciu káblov.

¹Zákazník za žiadnych okolností nesmie vyzeráť alebo vyvierať žiadne ďalšie otvory v kryte produktu. Podobne, ako pri testovaní EMC, spoločnosť IBM musí dodržiavať priemyselné a interné štandardy na zaručenie bezpečnosti produktu. Tieto požiadavky nie sú iba na zaručenie bezpečnosti zákazníkov IBM, ale aj servisného personálu. Každá zmena fyzickej štruktúry krytu ruší platnosť bezpečnostných certifikácií daného produktu.

Plánovanie komunikačných liniek

Vaša inštalácia vyžaduje rôzne komunikačné zariadenie na podporu inštalácie počítača. Telefónne linky, faxové linky a RSF (Remote Support Facility) sú len niektoré typy komunikácie, ktoré si budete musieť dať inštalovať.

Budete si musieť pozrieť špecifickú plánovaciu dokumentáciu o výrobku pre každý typ komunikačného zariadenia, ktoré idete inštalovať. Medzi prvoradé úlohy na prípravu komunikačného zariadenia patrí:

1. Získať presný zoznam komunikačných zariadení, ktoré objednala vaša spoločnosť:
 - a. Vytvoriť kópie zoznamu plánovania komunikačných vlastností.
 - b. Určiť konkrétne komunikačné vlastnosti na objednávke z kópie dokladu o kúpe vašou spoločnosťou.
 - c. Skontrolujte typy komunikačných vlastností a zadajte počty kariet a káblov vlastností do zoznamu plánovania komunikačných vlastností. Tento zoznam je vašim záznamom komunikačných zariadení, ktorý vám má pomôcť v plánovaní a koordinovaní úloh.
2. Pripravte plánovací zoznam komunikačných zariadení:

- Použite oddelený plánovací zoznam pre každé komunikačné zariadenie. Na zozname spojte bloky zariadenia a modemu s vedením, aby ste indikovali vlastnosti funkcie v sieti. Indikujte, či je sieť komutovaná alebo nekomutovaná. Časť schémy siete na zozname je pre typické siete. Ak nie je k dispozícii dostatok priestoru na plánovacom zozname, použite zoznamy alebo oddelené listy papiera na zakreslenie siete.
 - Nakoniec skontrolujte alebo vyplňte zostávajúcu časť plánovacieho zoznamu komunikačných zariadení. Možno nebudete vedieť zodpovedať niektoré body, napríklad model modemu, kým sa nestretnete so zástupcom miestnej komunikačnej spoločnosti.
3. Stretnite sa so zástupcom miestnej komunikačnej spoločnosti, objednajte si potrebné zariadenie a prediskutujte servis:
- Definujte zariadenie a kabeláž, ktorú má zabezpečiť komunikačná spoločnosť.
 - Určite sieťové zásuvky potrebné pre zariadenie komunikačnej spoločnosti.
 - Zašlite objednávku na potrebné služby.
 - Naplánujte inštalčné práce, ktoré uskutoční komunikačná spoločnosť pred príchodom vášho servera.
 - Nainštalujte telefón pre servisného zástupcu, ak sa to odporúča.
 - Definujte voľby, keď si objednáte mikrotelefón s komutovanou linkou.
4. Stretnite sa s predajcom modemu a hovorte s ním o týchto bodoch:
- Voľby ako napríklad komutovaná alebo prenajatá linka, rýchlosť linky, automatické zdvihnutie a synchronizácia musíte poznať.
 - Kto bude inštalovať a kto bude obsluhovať modem výrobcu pôvodného zariadenia (OEM).
 - Ktoré modemy budú vyžadovať spojovacie zariadenia, konektory a zásuvky.
 - Prispôsobte navzájom spojovacie zariadenie a modem.
 - Telefónna spoločnosť musí byť upovedomená o registračnom čísle FCC (Federal Communications Commission) a čísle ekvivalencie zvončeka.
 - Modemy, ktoré vyžadujú sieťové zásuvky.
5. Skoordinujte inštaláciu vášho zariadenia so vzdialenými umiestneniami, aby ste si boli istý, že správne zariadenie je nainštalované načas na obidvoch umiestneniach. Uistite sa, že zariadenie na vašom mieste je kompatibilné so zariadením na vzdialenom mieste. Zvláštnu pozornosť venujte týmto bodom:
- Komunikačné zariadenia musia používať rovnaký typ komunikačných zariadení.
 - Zariadenia musia fungovať pri rovnakej rýchlosti (bity za sekundu).
 - Modemy musia byť kompatibilné.
 - Spojovacie zariadenia sa musia zhodovať s modemom.
 - Mostíky modemu musia byť rovnaké na obidvoch koncoch vedenia.
 - Správne koordinované umiestnenia môžu zamedziť problémy, ako je nezodpovedajúce komunikačné zariadenie. Kópia dokončeného plánovacieho zoznamu komunikačných zariadení by sa mala odoslať do vzdialených miest pred inštaláciou zariadenia.
6. Určite a zriadte prevádzkové predpisy inštalácie kabeláže pre linky v súkromnom vlastníctve:
- Nevedzte vaše komunikačné linky paralelne s elektrickým vedením. Prechodové javy môžu spôsobiť elektrický šum vo vašich komunikačných linkách. Tento šum môžu spôsobovať aj elektromotory, rádiá a radarové zariadenia.
 - Použite chránený vonkajší kábel na miestach, kde komunikačné linky vychádzajú z budovy.
 - Inštalujte ochranu pred bleskom typu bočník na všetkých vonkajších komunikačných linkách, či sú v zemi alebo nad zemou.
 - Uzemnite kryt vonkajších komunikačných liniek na miestach, kde káble vstupujú alebo vystupujú z rozvážacích skriniek alebo na iných miestach, kde je porušený kryt. Uzemnite kryt zakopaných liniek na každom výstupe alebo vstupe do budovy.

- Spojitosť krytu nesmie byť prerušená na mieste, kde sa uzemňovací vodič pripája na kryt. Kábel, ktorý obsahuje ochranný vodič sa ľahšie inštaluje, keď je potrebné viacnásobné uzemnenie.

Pozrite si príslušné štátne a miestne bezpečnostné štandardy, kde nájdete smernice a požiadavky súvisiace s komunikáciou.

Plánovanie montáže výmenníkov tepla v zadných dvierkach

Tieto informácie použijete na prípravu svojej lokality na použitie výmenníka tepla v zadných dvierkach IBM.

Výmenník tepla je zariadenie chladené vodou, ktoré je namontované na zadnej strane stojana IBM za účelom chladenia vzduchu, ktorý je ohrievaný a vyfukovaný zariadeniami v stojane. Prívodná hadica dodáva chladenú, upravenú vodu do výmenníka tepla. Odvodná hadica odvádza ohriatu vodu späť do vodného čerpadla alebo chladiča. V tomto dokumente sa to nazýva sekundárny chladiaci okruh. Primárny chladiaci okruh poskytuje chladnú vodu v budove pre sekundárne chladiace okruhy, klimatizačné jednotky a pod. S týmto produktom sa nedodávajú hadice pre sekundárny chladiaci okruh. Stojan, na ktorý namontujete výmenník tepla, môže byť na zvýšenej alebo nezvýšenej podlahe.

Informácie o výkone výmenníka tepla nájdete v téme [“Výkon výmenníka tepla”](#) na strane 35

Informácie o hadiciach, úprave vody a chladiacich distribučných jednotkách na dodávanie upravenej vody nájdete v časti [“Informácie o dielcoch a službách pre sekundárny chladiaci okruh”](#) na strane 59.

Ak sa chcete dozvedieť viac o službách spoločnosti IBM pre plánovanie montáže a zistiť, čo je potrebné na naplánovanie dodávky upravenej vody a montáž výmenníkov tepla v zadných dvierkach, pozrite si časť [“Informácie o dielcoch a službách pre sekundárny chladiaci okruh”](#) na strane 59.

Prehľad aspektov plánovania

Pri plánovaní montáže výmenníka tepla zvažte tieto aspekty:

- Poskytovanie chladnej, upravenej vody, ktorá vyhovuje špecifikáciám opísaným v časti [Regulácia a úprava vody v sekundárnom chladiacom okruhu](#).
- Získanie a montáž systému na dodávku vody, ktorý je vhodný pre vaše údajové centrum. Podrobnosti nájdete v časti [Špecifikácia distribúcie vody pre sekundárne okruhy](#).
- Poskytnutie redundantného prívodu vody pre sekundárny chladiaci okruh alebo dostatočná úprava vzduchu na spracovanie tolerovateľného tepelného zaťaženia pre prípad zlyhania jedného alebo viacerých výmenníkov tepla. Pri otvorení zadných dvierok kvôli údržbe stojana alebo zastavení prívodu upravenej vody do dvierok sa tepelné zaťaženie stojana posieľa von do miestnosti a musí ho spracovať klimatizácia v miestnosti. Tento stav bude trvať až do obnovy dodávky upravenej vody.
- Poskytnutie výrezov v podlahových alebo stropných dlaždiciach alebo ochranných krytoch ako súčasť manažmentu hadíc kvôli predídeniu riziku pošmyknutia na nezvýšených podlahách.

Regulácia a úprava vody pre sekundárny chladiaci okruh

Je dôležité, aby voda privádzaná do výmenníka tepla spĺňala požiadavky opísané v tejto časti. Inak môže neskôr dôjsť k zlyhaniu systému v dôsledku ľubovoľných z týchto problémov:

- Úniky vody v dôsledku korózie a vytváraní jamiek v kovových komponentoch výmenníka tepla alebo systému na prívod vody.
- Vytvorenie vodného kameňa vnútri výmenníka tepla, čo môže spôsobovať tieto problémy:
 - Zníženie schopnosti výmenníka tepla chladiť vzduch, ktorý odchádza zo stojana.
 - Zlyhanie mechanického hardvéru, ako je spojka hadice s možnosťou rýchleho pripojenia.
- Organická kontaminácia, ako sú baktérie, plesne alebo riasy. Táto kontaminácia môže spôsobovať rovnaké problémy, ktoré boli opísané pre vytváranie vodného kameňa. Voda používaná na naplnenie, doplnenie a zásobovanie výmenníka tepla musí byť deionizovaná voda bez častíc alebo destilovaná voda bez častíc s vhodnou úpravou, aby sa predišlo týmto problémom:
 - Korózia kovov

- Znečistenie baktériami
- Vodný kameň

Voda nemôže pochádzať z primárneho systému chladnej vody budovy, ale musí byť súčasťou uzatvoreného systému sekundárneho okruhu.

Dôležité: Nepoužívajte kvapaliny s glykolom, pretože môže mať nepriaznivý vplyv na chladiacu schopnosť výmenníka tepla.

Špecifikácia distribúcie vody pre sekundárne okruhy

Rôzne hardvérové komponenty, ktoré tvoria distribučný systém sekundárneho okruhu, ktorý dodáva chladnú, upravenú vodu do výmenníka tepla. Distribučný systém sa skladá z rúr, hadíc a vyžadovaného hardvéru na pripojenie k výmenníku tepla. Je tu tiež opísaný manažment hadíc v prostrediach so zvýšenou alebo nezvýšenou podlahou.

Primárny chladiaci okruh je určený ako zdroj chladenej vody v budove alebo ako modulárna chladiaca jednotka. Primárny okruh nesmie byť použitý ako priamy zdroj chladiaceho média pre výmenník tepla z týchto dôvodov:

- Ak je teplota dodávanej vody nižšia ako rosný bod miestnosti, dochádza ku kondenzácii a z komponentov dvierok kvapká voda.
- Ak dôjde k výtoku z dvierok, prírodnej hadice alebo odvodnej hadice, ide o veľké množstvo vody.

Tento prístup vyžaduje získanie a montáž komponentov, ktoré sú potrebné na vytvorenie systému sekundárneho chladiaceho okruhu a za ich realizáciu zodpovedáte vy. Pozrite si časť *Informácie o dielcoch a službách pre sekundárny chladiaci okruh*, kde nájdete informácie o dodávateľoch hadíc a chladiacich distribučných jednotiek.



Varovanie: Zariadenie chrániace pred pretlakom musí spĺňať tieto požiadavky:

- Musí vyhovovať štandardu [ISO 4126-1](#).

Poznámka: Vyhľadajte obsah štandardu ISO 4126-1.

- Musí byť izolované, aby bolo ľahko dostupné na inšpekciu, údržbu a opravu.
- Musí byť pripojené čo najbližšie k zariadeniu, ktoré má chrániť.
- Musí sa dať nastaviť pomocou náradia.
- Musí mať vyprázdňovací otvor, ktorý je nasmerovaný tak, aby unikajúca voda alebo tekutina neohrozovala ani nesmerovala na osoby.
- Musí mať dostatočnú vyprázdňovaciu kapacitu, aby bolo zaistené, že sa nepresiahne maximálny pracovný tlak.
- Musí byť nainštalované s uzavieracím ventilom medzi zariadením chrániacim pred pretlakom a chráneným zariadením.

Špecifikácie výmenníka tepla

Špecifikácie výmenníka tepla poskytujú detailné informácie o vašom výmenníku tepla vrátane rozmerov, váhy, zdroja vzduchu, zdroja vody, tlaku vody a objemu vody.

Nasledujúce tabuľky uvádzajú špecifikácie pre výmenník tepla.

Tabuľka 7. Prevádzkové špecifikácie výmenníka tepla pre 19-palcový stojan EIA s koľajničkami

Špecifikácie	Špecifikácie (pokračovanie)	Špecifikácie (pokračovanie)
Veľkosť dvierok - Hĺbka: 142,6 mm (5,6 palca) - Výška: 1945,4 mm (76,6 palca) - Šírka: 639 mm (25,2 palca) Veľkosť výmenníka - Hĺbka: 67 mm (2,6 palca) - Výška: 1791,3 mm (70,5 palca) - Šírka: 438,6 mm (17,3 palca) Váha dvierok - Prázdne: 29,9 kg (66 libier) - Naplnené: 35,6 kg (78,5 libry) Kapacita odvodu tepla dvierok - Príklady kapacity odvodu tepla dvierok poskytujú obrázky v časti <i>Výkon výmenníka tepla</i>. - Vo všeobecnosti sa percento kapacity odvodu tepla dvierok zvyšuje pri jednej alebo viacerých z týchto udalostí: - Zníženie teploty vody. - Zvýšenie toku vody. - Zníženie tepelného zaťaženia servera. - Kapacita odvodu tepla dvierok sa mení s teplotou vody, tokom vody, teplotou a tokom vzduchu a celkovým tepelným zaťažením serverov. Typický kabinet s vysokým zaťažením (20 - 32 kW alebo približne 70 000 až 105 000 Btu/h) však môže dosahovať odvod tepla 55 - 85 %.	Prúdenie vzduchu - Zabezpečené servermi a ostatnými zariadeniami v stojane Zdroj vzduchu pre servery - Vzduch v miestnosti pre prednú stranu stojana. Vývod vzduchu serverov prechádza cez výmenník tepla v zadných dvierkach a vychádza do miestnosti (otvorený okruh) Pokles teploty vzduchu - Pokles teploty môže byť až do 25 °C (45 °F) medzi vzduchom zo zariadení v stojane a vzduchom, ktorý odchádza z výmenníka tepla (pre produkty s vysokým tepelným zaťažením). Impedancia vzduchu - Pokles tlaku vzduchu pri prechode výmenníkom tepla je ekvivalentom k akustickým 19-palcovým zadným dvierkam IBM	Zdroj vody - Dodaný užívateľom, vyhovuje špecifikáciám v tejto téme. Tlak vody - Normálna prevádzka: 137,93 kPa (20 psi) - Maximum: 689,66 kPa (100 psi) - Pokles tlaku cez výmenník tepla: približne 48 kPa (7 psi) Množstvo vody - Výmenník: 2,8 litra (0,75 galóna) - Výmenník plus prírodné a odvodné hadice čerpadlovej jednotky: Maximum približne 15,1 litrov (4 galóny), bez potrubí čerpadlovej jednotky a zásobníka Teplota vody - Ak chladiaca distribučná jednotka sekundárneho okruhu neposkytuje žiadne riadenie rosného bodu, musí sa udržiavať 18 °C +/- 1 °C (64,4 °F +/- 1,8 °F). - Nižšia teplota vody je dovolená, ak je zdroj vody monitorovaný a regulovaný tak, aby teplota zostala nad rosným bodom miestnosti (kde je umiestnený výmenník tepla). Vyžadovaný tok vody (merané pri vstupe do výmenníka tepla) - Minimum: 22,7 litra za minútu (6 galónov za minútu) - Maximum: 37,9 litra za minútu (10 galónov za minútu)

Tabuľka 8. Prevádzkové špecifikácie výmenníka tepla pre 24-palcový stojan EIA s koľajničkami

Špecifikácie	Špecifikácie (pokračovanie)	Špecifikácie (pokračovanie)
Veľkosť dvierok - Hĺbka: 142,6 mm (5,6 palca) - Výška: 1945,4 mm (76,6 palca) - Šírka: 771,8 mm (30,4 palca) Veľkosť výmenníka - Hĺbka: 67 mm (2,6 palca) - Výška: 1791,3 mm (70,5 palca) - Šírka: 574,6 mm (22,6 palca) Váha dvierok - Prázdne: 31,7 kg (70 libier) - Naplnené: 39,9 kg (88,2 libry) Kapacita odvodu tepla dvierok - Laboratórne testy uvádzajú zlepšenie o 10 percent oproti 19-palcovej verzii dvierok. - Možný odvod tepla do 17 kW (58 000 Btu/h)	Prúdenie vzduchu - Zabezpečené servermi a ostatnými zariadeniami v stojane Zdroj vzduchu pre servery - Vzduch v miestnosti pre prednú stranu stojana. Vývod vzduchu serverov prechádza cez výmenník tepla v zadných dvierkach a vychádza do miestnosti (otvorený okruh) Pokles teploty vzduchu - Pokles teploty môže byť až do 25 °C (45 °F) medzi vzduchom zo zariadení v stojane a vzduchom, ktorý odchádza z výmenníka tepla (pre produkty s vysokým tepelným zaťažením). Impedancia vzduchu - Pokles tlaku vzduchu pri prechode výmenníkom tepla je ekvivalentom k akustickým 24-palcovým zadným dvierkam IBM	Zdroj vody - Dodaný užívateľom, vyhovuje špecifikáciám v tejto téme. 3/4-palcové spojky v podlahe - Vyžaduje sa minimálny vnútorný priemer hadíc 3/4-palca Tlak vody - Normálna prevádzka: 137,93 kPa (20 psi) - Maximum: 689,66 kPa (100 psi) - Pokles tlaku cez výmenník tepla: približne 48 kPa (7 psi) Množstvo vody - Výmenník: 5,3 litra (1,4 galóna) - Výmenník plus privodné a odvodné hadice čerpadlovej jednotky: Maximum približne 15,1 litrov (4 galóny), bez potrubí čerpadlovej jednotky a zásobníka Teplota vody - Ak chladiaca distribučná jednotka sekundárneho okruhu neposkytuje žiadne riadenie rosného bodu, musí sa udržiavať 18 °C +/- 1 °C (64,4 °F +/- 1,8 °F). - Nižšia teplota vody je dovolená, ak je zdroj vody monitorovaný a regulovaný tak, aby teplota zostala nad rosným bodom miestnosti (kde je umiestnený výmenník tepla). Vyžadovaný tok vody (merané pri vstupe do výmenníka tepla) - Minimum: 22,7 litra za minútu (6 galónov za minútu) - Maximum: 37,9 litra za minútu (10 galónov za minútu)

Tabuľka 8. Prevádzkové špecifikácie výmenníka tepla pre 24-palcový stojan EIA s koľajničkami (pokračovanie)

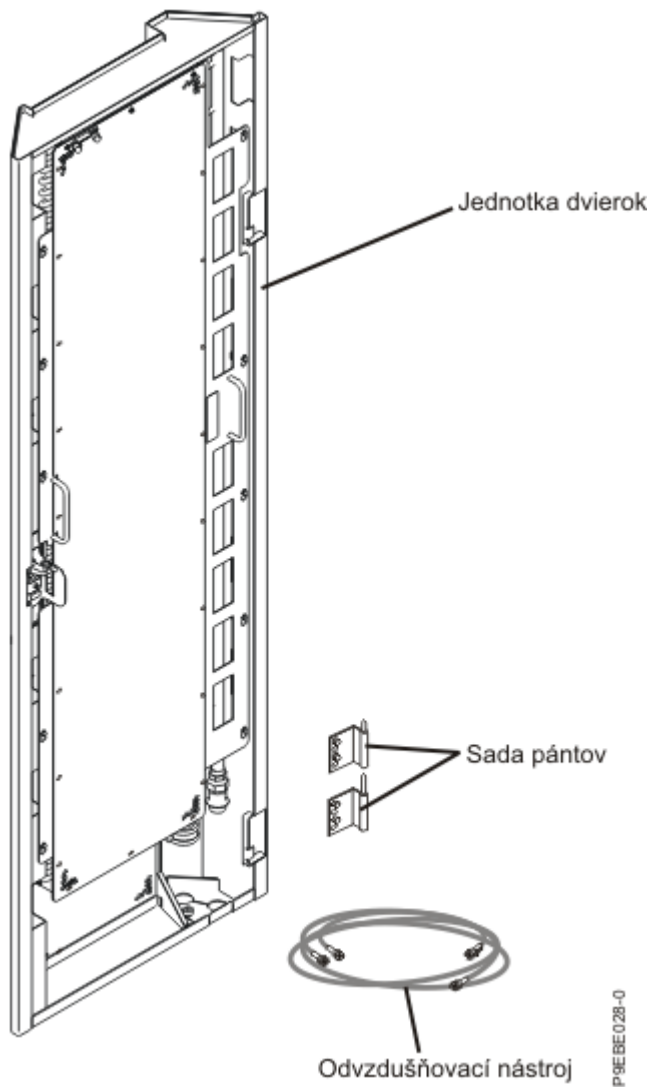
Špecifikácie	Špecifikácie (pokračovanie)	Špecifikácie (pokračovanie)
Veľkosť dvierok - Hĺbka: 142,6 mm (5,6 palca) - Výška: 1945,4 mm (76,6 palca) - Šírka: 639 mm (25,2 palca) Veľkosť výmenníka - Hĺbka: 67 mm (2,6 palca) - Výška: 1791,3 mm (70,5 palca) - Šírka: 438,6 mm (17,3 palca) Váha dvierok - Prázdne: 29,9 kg (66 libier) - Naplnené: 35,6 kg (78,5 libry) Kapacita odvodu tepla dvierok - Príklady kapacity odvodu tepla dvierok poskytujú obrázky v časti <i>Výkon výmenníka tepla</i>. - Vo všeobecnosti sa percento kapacity odvodu tepla dvierok zvyšuje pri jednej alebo viacerých z týchto udalostí: - Zníženie teploty vody. - Zvýšenie toku vody. - Zníženie tepelného zaťaženia servera. - Kapacita odvodu tepla dvierok sa mení s teplotou vody, tokom vody, teplotou a tokom vzduchu a celkovým tepelným zaťažením serverov. Typický kabinet s vysokým zaťažením (20 - 32 kW alebo približne 70 000 až 105 000 Btu/h) však môže dosahovať odvod tepla 55 - 85 %.	Prúdenie vzduchu - Zabezpečené servermi a ostatnými zariadeniami v stojane Zdroj vzduchu pre servery - Vzduch v miestnosti pre prednú stranu stojana. Vývod vzduchu serverov prechádza cez výmenník tepla v zadných dvierkach a vychádza do miestnosti (otvorený okruh) Pokles teploty vzduchu - Pokles teploty môže byť až do 25 °C (45 °F) medzi vzduchom zo zariadení v stojane a vzduchom, ktorý odchádza z výmenníka tepla (pre produkty s vysokým tepelným zaťažením) Impedancia vzduchu - Pokles tlaku vzduchu pri prechode výmenníkom tepla je ekvivalentom k akustickým 19-palcovým zadným dvierkam IBM	Zdroj vody - Dodaný užívateľom, vyhovuje špecifikáciám v tejto téme. Tlak vody - Normálna prevádzka: 137,93 kPa (20 psi) - Maximum: 689,66 kPa (100 psi) - Pokles tlaku cez výmenník tepla: približne 48 kPa (7 psi) Množstvo vody - Výmenník: 2,8 litra (0,75 galóna) - Výmenník plus prírodné a odvodné hadice čerpadlovej jednotky: Maximum približne 15,1 litrov (4 galóny), bez potrubí čerpadlovej jednotky a zásobníka Teplota vody - Ak chladiaca distribučná jednotka sekundárneho okruhu neposkytuje žiadne riadenie rosného bodu, musí sa udržiavať 18 °C +/- 1 °C (64,4 °F +/- 1,8 °F). - Nižšia teplota vody je dovolená, ak je zdroj vody monitorovaný a regulovaný tak, aby teplota zostala nad rosným bodom miestnosti (kde je umiestnený výmenník tepla). Vyžadovaný tok vody (merané pri vstupe do výmenníka tepla) - Minimum: 22,7 litra za minútu (6 galónov za minútu) - Maximum: 37,9 litra za minútu (10 galónov za minútu)

Voliteľná sada výmenníka tepla

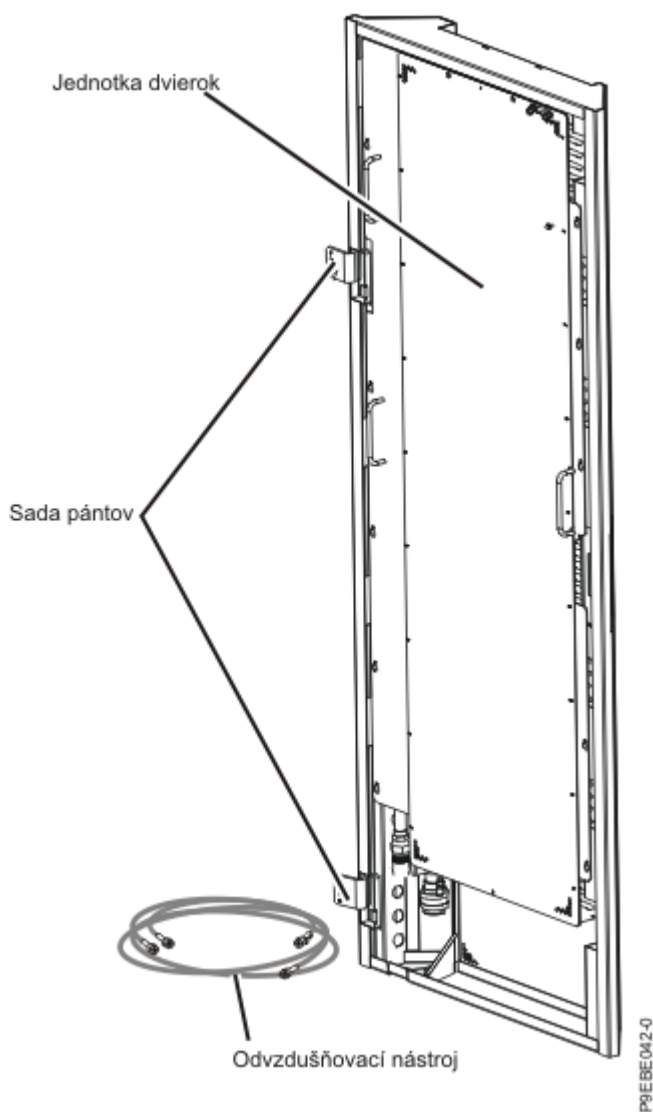
Sada výmenníka tepla obsahuje komponenty, ktoré sú uvedené dole a znázornené na nasledujúcich obrázkoch.

- Jednotka dvierok
- Sada pántov

- Nástroj na odvzdušnenie



Obrázok 12. Komponenty sady výmenníka tepla pre 19-palcové stojany

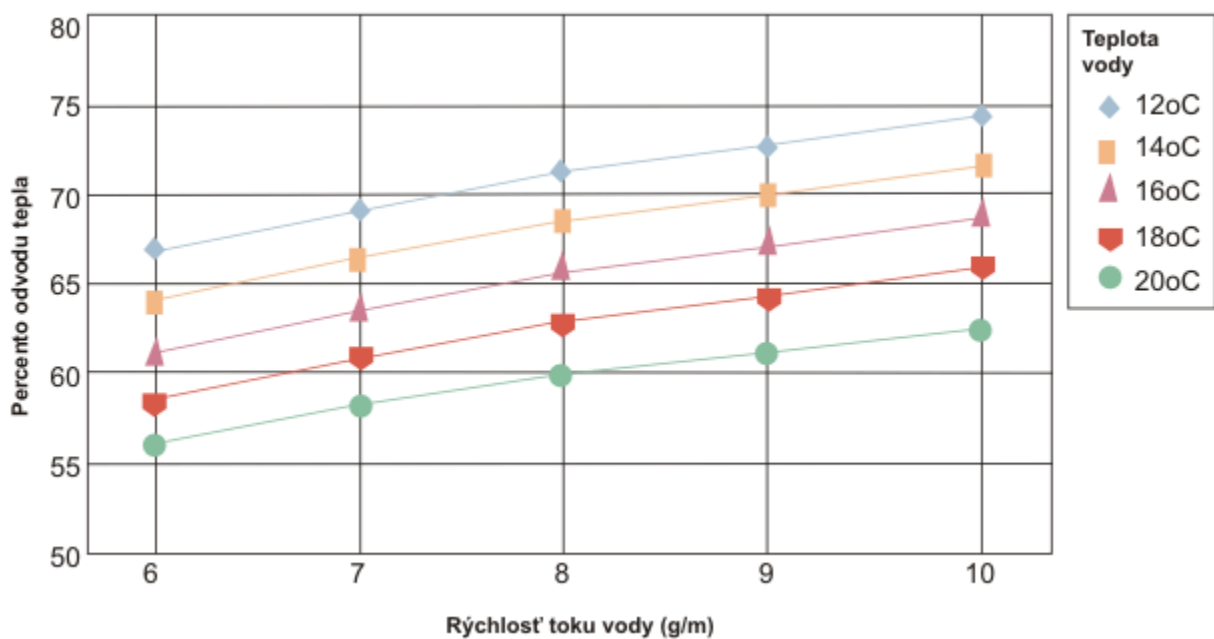


Obrázok 13. Komponenty sady výmenníka tepla pre 24-palcové stojany

Výkon výmenníka tepla

V tejto časti sa dozviete o výkone výmenníka tepla v zadných dvierkach.

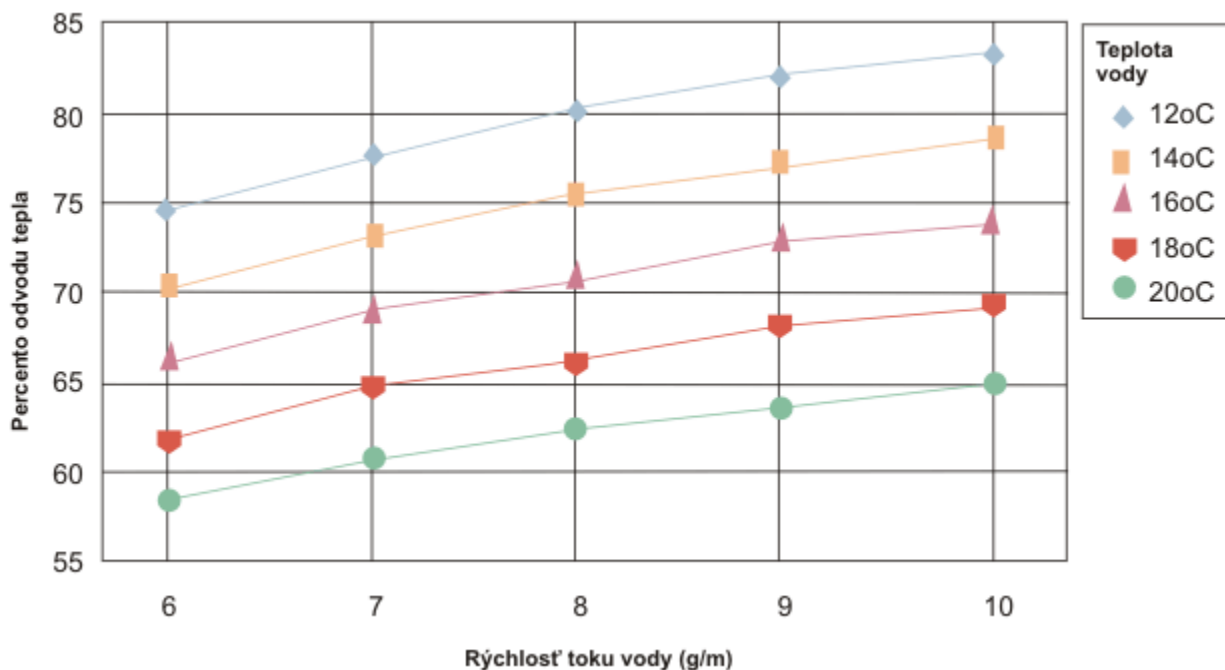
Príklad očakávaného výkonu výmenníka tepla v zadných dvierkach je ilustrovaný v časti Typický výkon výmenníka tepla v zadných dvierkach pri tepelnej záťaži 32 kW pri typickej teplote vstupujúceho vzduchu 24 °C (75,2 °F), pri plne zaplnenom stojane s približným jednotným stratovým výkonom 32 kW a s ventilátormi fungujúcimi pri nominálnej rýchlosti (1530 kubických stôp za minútu). Výberom teploty vstupujúcej vody a rýchlosti toku vody môžete odhadnúť odvod tepla. Tieto úrovne možno dosiahnuť v situácii, kedy zo stojana vychádzajú normálne káble a pri malom množstve unikajúceho horúceho vzduchu v spodnej časti dvierok (malé množstvo unikajúceho horúceho vzduchu zo stojana bez ochladenia v dvierkach).



Obrázok 14. Typický výkon výmenníka tepla v zadných dvierkach pri tepelnej záťaži 32 kW

Ako je opísané v časti *Špecifikácie výmenníka tepla*, vodu s teplotou nižšou ako 18 °C (64,4 °F) možno použiť iba v prípade, ak systém dodávajúci vodu dokáže merať rosný bod miestnosti a automaticky prispôbovať teplotu vody.

Iný príklad údajov o výkone je uvedený v časti *Typický výkon výmenníka tepla v zadných dvierkach pri tepelnej záťaži 20 kW* pri rovnakých podmienkach ako v príklade *Typický výkon výmenníka tepla v zadných dvierkach pri tepelnej záťaži 21 kW*, s výnimkou tepelnej záťaže 20 kW. Tepelné zaťaženie je nižšie, preto špecifickú úroveň chladenia možno dosiahnuť pri teplejšej vode, nižšej rýchlosti toku alebo pri oboch.



Obrázok 15. Typický výkon výmenníka tepla v zadných dvierkach pri tepelnej záťaži 20 kW

Špecifikácia vody pre sekundárny chladiaci okruh

Dozviete sa tu o špecifikáciách vody, ktorá je vyžadovaná pre sekundárny chladiaci okruh vášho výmenníka tepla.

Voda privádzaná do výmenníka tepla musí spĺňať požiadavky uvedené požiadavky. Inak môže neskôr dôjsť k zlyhaniu systému v dôsledku nasledujúceho:

- Úniky vody v dôsledku korózie a vytváraní jamiek v kovových komponentoch výmenníka tepla alebo systému na prívod vody
- Vytvorenie vodného kameňa vnútri výmenníka tepla, čo môže spôsobovať tieto problémy:
 - Zníženie schopnosti výmenníka tepla chladiť vzduch, ktorý odchádza zo stojana.
 - Zlyhanie mechanického hardvéru, ako je adaptér hadice s možnosťou rýchleho pripojenia.
- Organická kontaminácia, ako sú baktérie, plesne alebo riasy. Táto kontaminácia môže spôsobovať rovnaké problémy, ktoré boli opísané pre vytváranie vodného kameňa.

Regulácia a úprava vody pre sekundárny chladiaci okruh

Voda používaná na naplnenie, doplnenie a zásobovanie výmenníka tepla musí byť deionizovaná voda bez častíc alebo destilovaná voda bez častíc s vhodnou úpravou, aby sa predišlo týmto problémom.

- Korózia kovov
- Znečistenie baktériami
- Vodný kameň

Pre typickú teplotu vody (opísanú v časti [“Špecifikácia distribúcie vody pre sekundárne okruhy”](#) na strane 38) nemusí byť dostačujúca voda z primárneho systému chladnej vody budovy. Upravená voda pre výmenník tepla musí byť privádzaná ako súčasť sekundárneho systému s uzatvoreným okruhom.

Dôležité: Neodporúčame použitie kvapaliny s glykolom, pretože môže mať nepriaznivý vplyv na chladiacu schopnosť výmenníka tepla.

Materiály pre sekundárne okruhy

Dozviete sa tu o materiáloch, ktoré môžete použiť pre prívodné kanály, konektory, rozvádzače, čerpadlá a ostatný hardvér, ktorý tvorí váš uzatvorený systém zdroja vody.

- Med'
- Mosadz s obsahom zinku menej ako 30 %
- Nehrdzavejúca oceľ - 303, 304 alebo 316
- Guma na báze EPDM, vulkanizovaná peroxidom, žiadny oxid kovu

Materiály nevhodné pre sekundárne okruhy

V žiadnej časti vášho systému zdroja vody nepoužívajte žiadne z nasledujúcich materiálov.

- Oxidujúce biocídy, ako chlór, bróm a dioxid chlóru
- Hliník
- Mosadz s obsahom zinku viac ako 30 %
- Kovy (hrdzavejúca oceľ)

Požiadavky na zdroj vody pre sekundárne okruhy

Dozviete sa tu o špecifických charakteristikách systému, ktorý dodáva chladenú upravenú vodu do výmenníka tepla.

Teplota

Výmenník tepla, jeho prírodná hadica a odvodné hadice nie sú izolované a nemajú žiadne funkcie určené na zabránenie tvorby a zhromažďovanie kondenzovanej vody. Zabráňte situácii, ktorá by mohla spôsobiť kondenzáciu. Teplota vody vnútri prírodnej hadice, odvodnej hadice a vo výmenníku tepla musí byť vždy nad rosným bodom miesta, kde sa používa daný výmenník tepla.



Varovanie: Typická primárna chladená voda je príliš chladná pre takéto využitie, pretože chladená voda v budove môže mať aj 4 °C - 6 °C (39 °F až 43 °F).

Dôležité: Ak systém dodávajúci chladenú vodu nemôže merať rosný bod miestnosti a automaticky regulovať teplotu vody, minimálna nutná teplota vody je 18 °C +/- 1 °C (64,4 °F +/- 1,8 °F). Táto teplota vyhovuje špecifikácii prostredia Triedy 1 podľa ASHRAE, ktoré vyžaduje maximálny rosný bod 17 °C (62,6 °F). Pozrite si dokument ASHRAE s názvom *Thermal Guidelines for Data Processing Environments*. Informácie o získaní tohto dokumentu nájdete na webovej stránke *ASHRAE Technical Committee*. Pohľadajte ID dokumentu ASHRAE TC 9.9.

Tlak

Tlak vody v sekundárnom okruhu musí byť menší ako maximálnych 689,66 kPa (100 libier na štvorcový palec). Kvôli bezpečnosti sa vyžaduje prítomnosť pretlakového ventilu niekde vo vodnom okruhu, ktorý je nastavený na túto maximálnu hodnotu. Normálny prevádzkový tlak vo výmenníku tepla v zadných dverkách musí byť 137,93 kPa (20 psi) alebo menej.

Tok

Tok vody v systéme musí byť v rozsahu 23 - 38 litrov za minútu (6 - 10 galónov za minútu).

Pokles tlaku voči toku pre výmenníky tepla (vrátane spojok s možnosťou rýchleho pripojenia) je definovaná ako približne 48 kPa (7 psi) na 30 litrov za minútu (8 galónov za minútu). Odporúčame vám nainštalovať regulovateľné prietokové ventily do všetkých prírodných kanálov vodného okruhu, aby sa vyhovelo požiadavke na túto špecifikáciu toku.

Limity množstva vody

Výmenníky tepla obsahujú 2,8 litra (0,75 galóna) až 5,3 litra (1,4 galóna) vody. 15 metrov (50 stôp) 19 mm (0,75 palca) prírodných a odvodných hadíc obsahuje približne 9,4 litra (2,5 galónu) vody. Aby sa minimalizovalo zatopenie pri úniku vody, celý chladiaci systém (výmenník tepla, prírodná a odvodná hadica), bez zásobníka, musia mať maximálne 15,1 litra (4 galóny) vody. Táto informácia slúži len ako výstraha, nie je to funkčná požiadavka. Pre sekundárny okruh, ktorý dodáva vodu do výmenníka tepla, je vhodné používať metódy na zistenie netesností.

Tlak vzduchu

Sekundárny chladiaci okruh je uzatvorený okruh, bez trvalého prístupu vzduchu v miestnosti. Keď naplníte okruh, vypustíte z neho všetok vzduch. Navrchu každého rozvádzača výmenníka tepla je odvzdušňovací ventil, určený na vypustenie vzduchu zo systému.

Špecifikácia distribúcie vody pre sekundárne okruhy

Sekundárny okruh distribučného systému privádza chladenú vodu do výmenníka tepla. Sekundárny okruh je tvorený uvedenými komponentmi.

Táto téma opisuje rôzne hardvérové komponenty, ktoré tvoria distribučný systém sekundárneho okruhu, ktorý dodáva chladnú, upravenú vodu do výmenníka tepla. Distribučný systém sa skladá z rúr, hadíc a vyžadovaného hardvéru na pripojenie k výmenníku tepla. Je tu tiež opísaný manažment hadíc v prostrediach so zvýšenou alebo nezvýšenou podlahou.



Varovanie: Zariadenie chrániace pred pretlakom musí spĺňať tieto požiadavky:

- Musí vyhovovať štandardu ISO 4126-1

Poznámka: Vyhľadajte obsah štandardu ISO 4126-1.

- Musí byť izolované, aby bolo ľahko dostupné na inšpekciu, údržbu a opravu.
- Musí byť pripojené čo najbližšie k zariadeniu, ktoré má chrániť.
- Musí sa dať nastaviť pomocou náradia.

- Musí mať vyprázdňovací otvor, ktorý je nasmerovaný tak, aby unikajúca voda alebo tekutina neohrozovala ani nesmerovala na osoby.
- Musí mať dostatočnú vyprázdňovaciu kapacitu, aby bolo zaistené, že sa nepresiahne maximálny pracovný tlak.
- Musí byť nainštalované s uzavieracím ventilom medzi zariadením chrániacim pred pretlakom a chráneným zariadením.

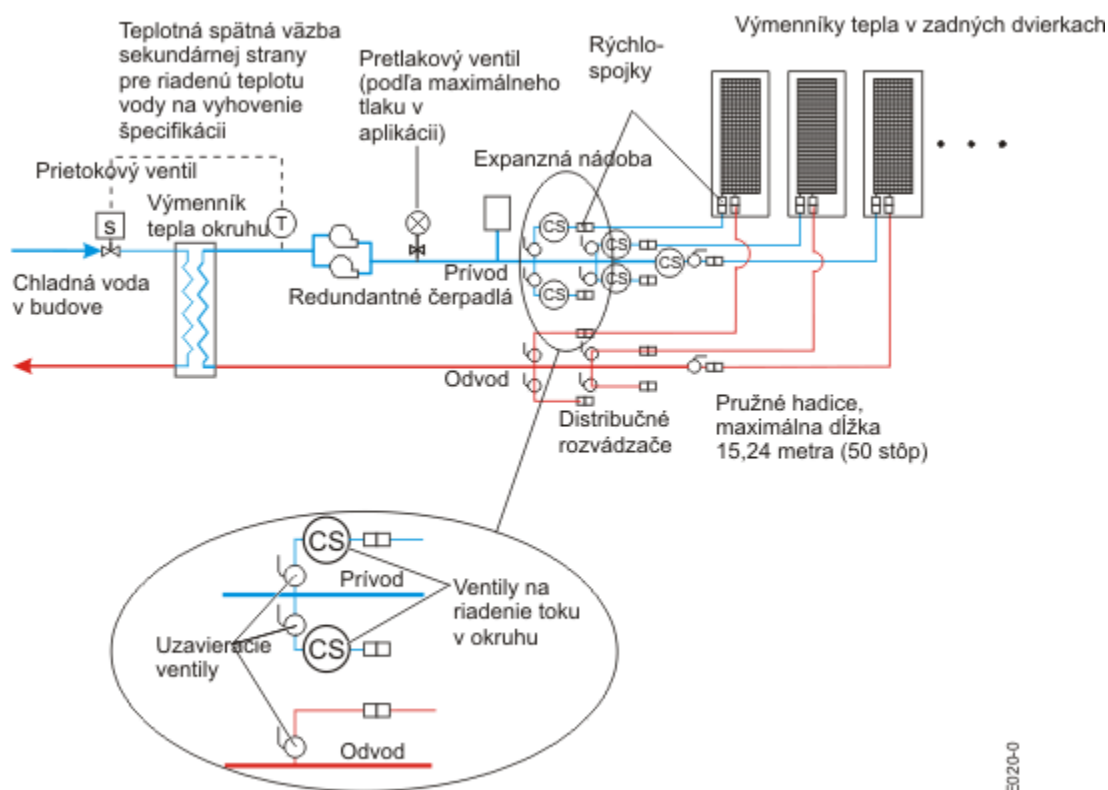
Primárny chladiaci okruh je určený ako zdroj chladenej vody s nízkou teplotou v budove alebo ako modulárna chladiaca jednotka. Primárny okruh nesmie byť použitý ako priamy zdroj chladiaceho média pre výmenník tepla z dvoch hlavných dôvodov. Prvý dôvod je, že voda ochladená pod bod rosenia spôsobí počas prevádzky vytváranie vlhkosti na výmenníku tepla v dvierkach (kondenzovaná vlhkosť bude kvapkať a hromadiť sa naspodku stojana). Druhý dôvod je, že ak nie je zabezpečená správna kontrola tesnosti (napríklad monitorovaná tesniaca páska, prestrčená hadica so senzormi netesnosti a automatické uzavieracie ventily) a dôjde k netesnosti v dvierkach, hadiciach alebo rozvádzačoch, trvalý a mohutný zdroj vody z primárneho okruhu by mohol spôsobiť veľký únik vody do údajového centra. Voda v riadenom a monitorovanom sekundárnom, uzatvorenom okruhu by obmedzila množstvo dostupnej vody v prípade úniku a zabraňuje kondenzácii.

Tento prístup vyžaduje získanie a inštalácia komponentov, ktoré sú potrebné na vytvorenie systému sekundárneho chladiaceho okruhu a za ich realizáciu zodpovedáte vy. Návrhy, kde kúpiť hadice a chladiace distribučné jednotky, nájdete v častiach “Dodávateľia rôznych dielcov” na strane 59 a “Dodávateľia chladiacich distribučných jednotiek” na strane 60. Hlavný účel tejto témy je poskytnúť príklady typických metód pre vytvorenie a prevádzkové charakteristiky sekundárneho okruhu, ktoré sú potrebné na poskytovanie dostatočného a bezpečného zdroja vody pre výmenník tepla. Hlavné komponenty kanálov pre prívod a odvod vody sú:

- Spojky vyhovujúce spojkám na výmenníku tepla
- Pružné hadice
- Tepelná spätná väzba k prietokovému ventilu, ktorý bude regulovať a riadiť teplotu distribuovanej vody
- Pretlakový ventil
- Uzavierací ventil pre každý kanál vedúci k dvierkam
- Regulovateľné prietokové ventily pre každý prírodný kanál k dvierkam

Skutočný počet výmenníkov tepla, ktoré sú pripojené k sekundárnemu okruhu, závisí na kapacite sekundárneho okruhu odvádzať teplo do primárneho okruhu. Napríklad, ak sekundárny okruh dokáže odviešť 100 kW tepelného zaťaženia a máte niekoľko 25 kW stojanov, môžete mať 12,5 kW na jeden stojan (predpoklad 50 % odvodu tepelného zaťaženia z dvierok), idúcich do vodného okruhu, a pripojiť 8 dvierok na jeden sekundárny okruh.

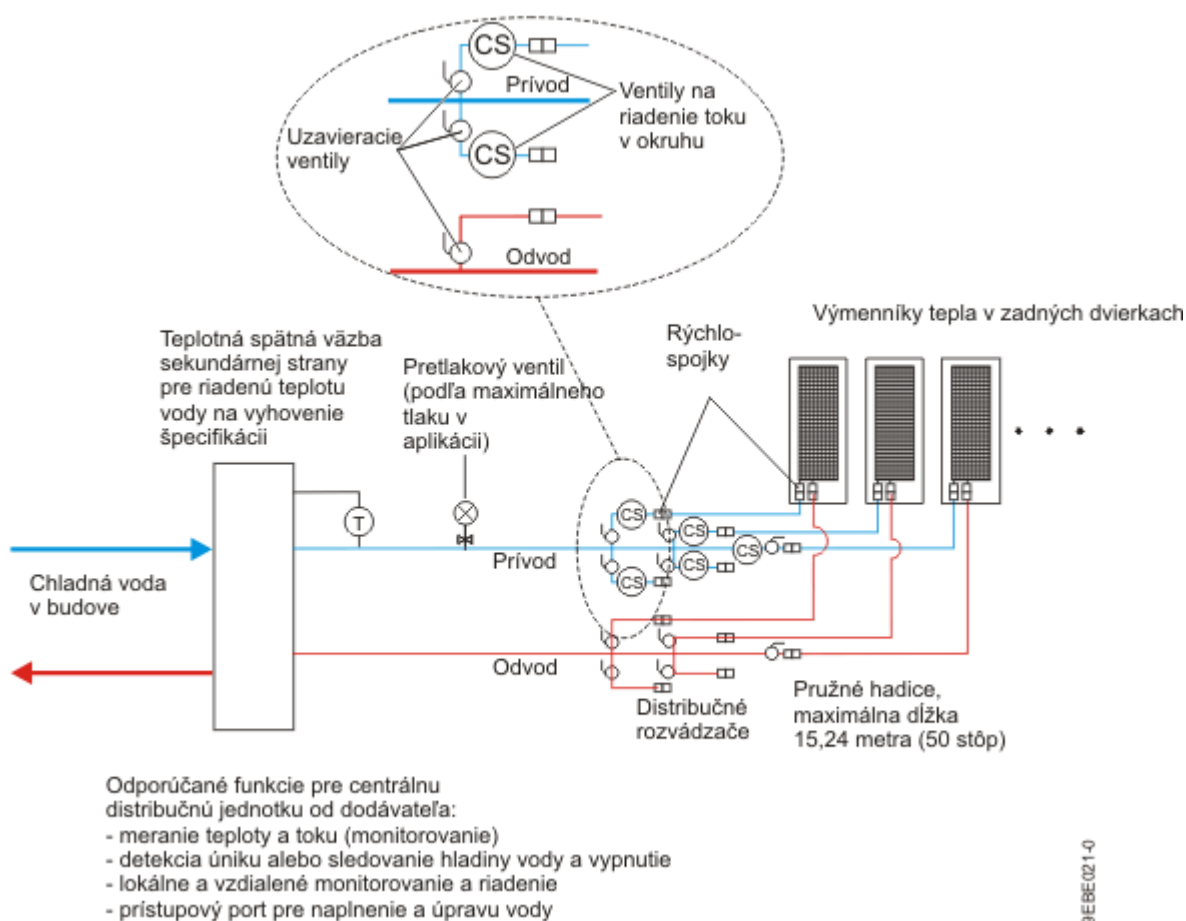
Nasledujúci obrázok znázorňuje príklad prefabrikovaného riešenia. Skutočný počet výmenníkov tepla, ktoré sú pripojené k sekundárnemu okruhu, závisí na kapacite chladiacej distribučnej jednotky, ktorá realizuje sekundárnu slučku.



P01E020-0

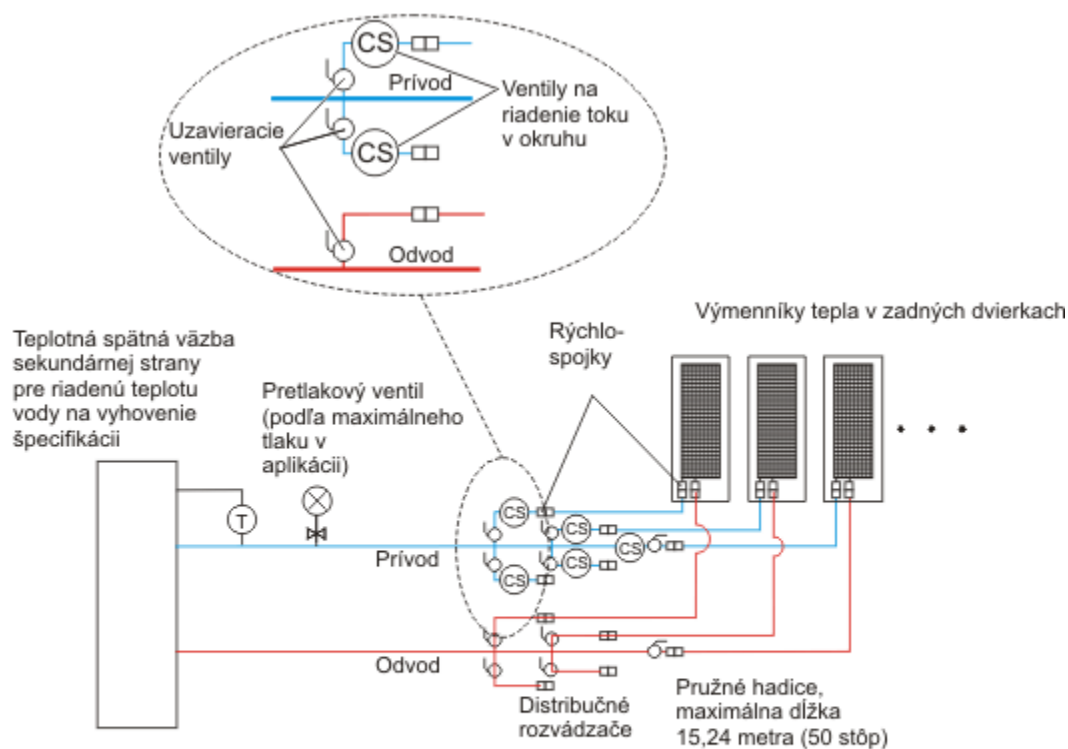
Obrázok 16. Distribúcia chladiaceho média pomocou prefabrikovaného riešenia

Nasledujúci obrázok znázorňuje príklad hotovej modulárnej chladiacej distribučnej jednotky. Skutočný počet výmenníkov tepla, ktoré sú pripojené k sekundárnemu okruhu, závisí na kapacite chladiacej distribučnej jednotky, ktorá realizuje sekundárnu slučku.



Obrázok 17. Distribúcia chladiaceho média pomocou hotového riešenia

Nasledujúci obrázok znázorňuje príklad chladiacej jednotky na vodu, ktorá poskytuje upravenú vodu do jedného alebo viacerých výmenníkov tepla. Musí to byť zatvorený systém (voda nesmie byť vystavená na vzduchu) a spĺňať všetky špecifikácie na materiál, kvalitu vody, úpravu vody, teplotu a tok, ktoré sú definované v tomto dokumente. Chladiaca jednotka na vodu sa považuje za akceptovateľnú alternatívu k použitiu rozvodu chladnej vody v budove na odvádzanie tepla z výmenníka tepla v zadných dverkách.



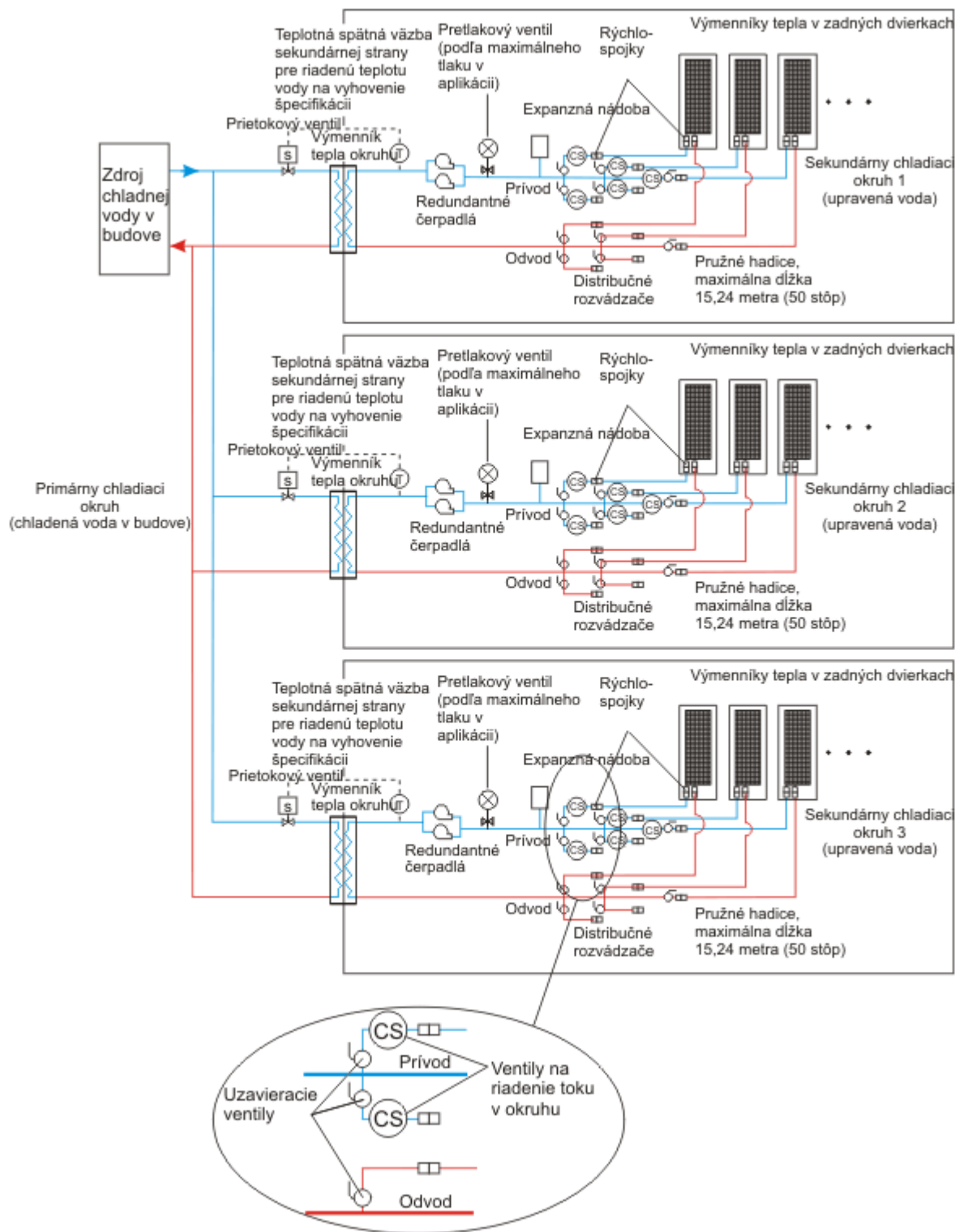
Vyžadované funkcie pre chladiacu jednotku na vodu od dodávateľa:

- meranie teploty a toku (monitorovanie)
- detekcia úniku alebo sledovanie hladiny vody a vypnutie
- lokálne a vzdialené monitorovanie a riadenie
- prístupový port pre naplnenie a úpravu vody

PJEBE018-0

Obrázok 18. Chladiaca distribučná jednotka, ktorá používa chladiacu jednotku na vodu na poskytovanie upravenej vody

Nasledujúci obrázok znázorňuje typické riešenie chladenia a definuje komponenty primárneho chladiaceho okruhu a komponenty sekundárneho chladiaceho okruhu.



P9EBE019-0

Obrázok 19. Primárne a sekundárne chladiace okruhy

Rozvádzače a rúry

Rozvádzače, ktoré akceptujú rúry s veľkým priemerom od čerpadlovej jednotky, sú preferovanou metódou delenia prúdu vody do rúr s menším priemerom a hadíc, ktoré vedú k jednotlivým výmenníkom tepla. Rozvádzače musia byť vytvorené z materiálov, ktoré sú kompatibilné s čerpadlovou jednotkou a súvisiacimi rúrami. Pozrite si časť “Špecifikácia vody pre sekundárny chladiaci okruh” na strane 37.

Rozvádzače musia poskytovať dostatok pripojení, aby bolo možné pripojiť rovnaký počet prírodných a odvodných kanálov a rozvádzače tiež musia vyhovovať kapacite čerpadiel a výmenníku tepla (medzi sekundárnym chladiacim okruhom a zdrojom chladnej vody v budove). Ukotvite alebo upevnite všetky rozvádzače, aby poskytovali potrebnú podporu, ktorá bude obmedzovať pohyb pri zapájaní spojok s možnosťou rýchleho pripojenia do rozvádzačov, a keď budú otvorené alebo zatvorené ventily.

Príklady veľkostí prírodnej rúry rozvádzača

- Použite prírodnú rúru s priemerom 50,8 mm (2 palce), ktorá poskytuje správny tok do šiestich (100 kW CDU) prírodných hadíc s priemerom 19 mm (0,75 palca) .
- Použite prírodnú rúru s priemerom 63,5 mm (2,50 palca), ktorá poskytuje správny tok do ôsmich (120 kW CDU) prírodných hadíc s priemerom 19 mm (0,75 palca) .
- Použite prírodnú rúru s priemerom 88,9 mm (3,50 palca), ktorá poskytuje správny tok do dvanástich (300 kW CDU) prírodných hadíc s priemerom 19 mm (0,75 palca) .

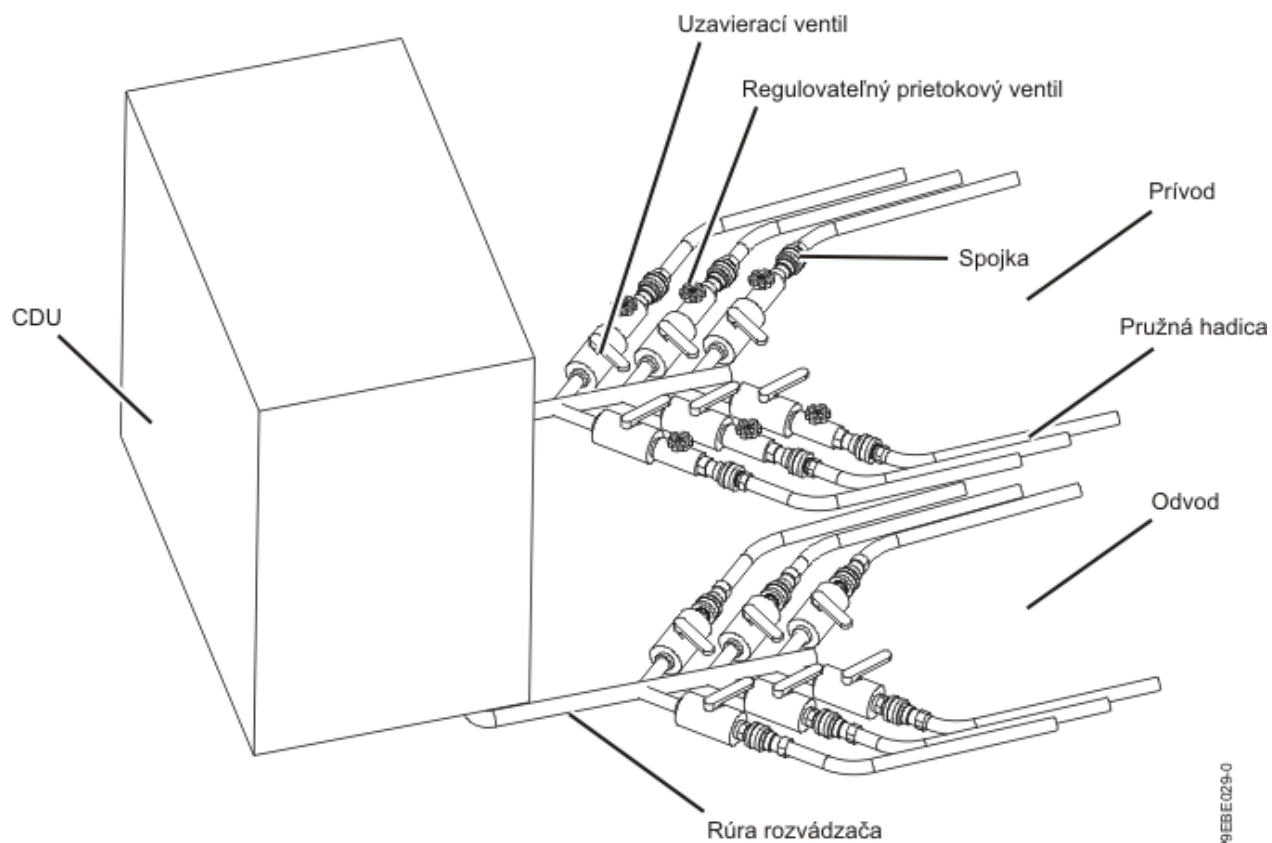
Pre každý prírodný a odvodný kanál, ktorý vychádza z rozvádzača, odporúčame použiť uzavierací ventil, aby bolo možné zastaviť tok vody v jednotlivých kanáloch viacerých okruhov. Poskytuje to aj možnosť vykonávania servisu a výmeny jednotlivých výmenníkov tepla bez toho, aby bola ovplyvnená prevádzka ostatných výmenníkov tepla v okruhu.

Pre každý prírodný kanál, ktorý odchádza z prírodného rozvádzača, tiež odporúčame regulovateľné prietokové ventily, aby ste mohli robiť zmeny toku pre samostatný stojan v prípade, ak do sekundárneho okruhu pridáte alebo odstránite výmenníky tepla v dvierkach (pri tejto metóde sa zachová tok vody v rámci špecifikácií pre každý výmenník tepla v dvierkach).

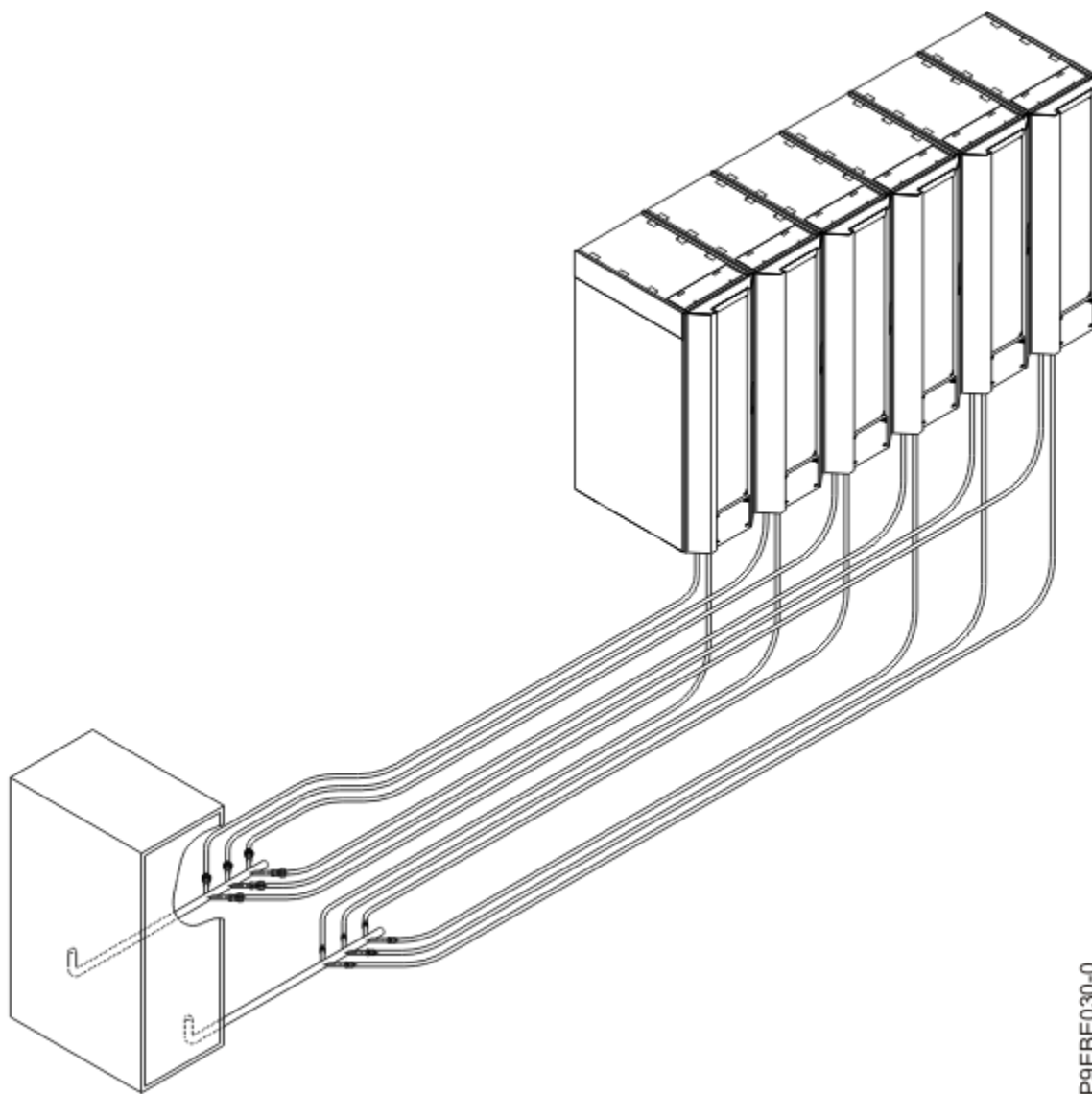
Odporúčame vám merať (monitorovať) teplotu a tok v sekundárnych okruhoch, aby ste vedeli, či sú splnené špecifikácie pre vodu a či prebieha optimálny odvod tepla.

Ukotvite alebo upevnite všetky rozvádzače a rúry, aby poskytovali potrebnú podporu a by bol obmedzený pohyb pri zapájaní spojok s možnosťou rýchleho pripojenia do rozvádzačov.

Nasledujúci obrázok znázorňuje príklad typického umiestnenia centrálného rozvádzača, ktorý poskytuje vodu do viacerých výmenníkov tepla.

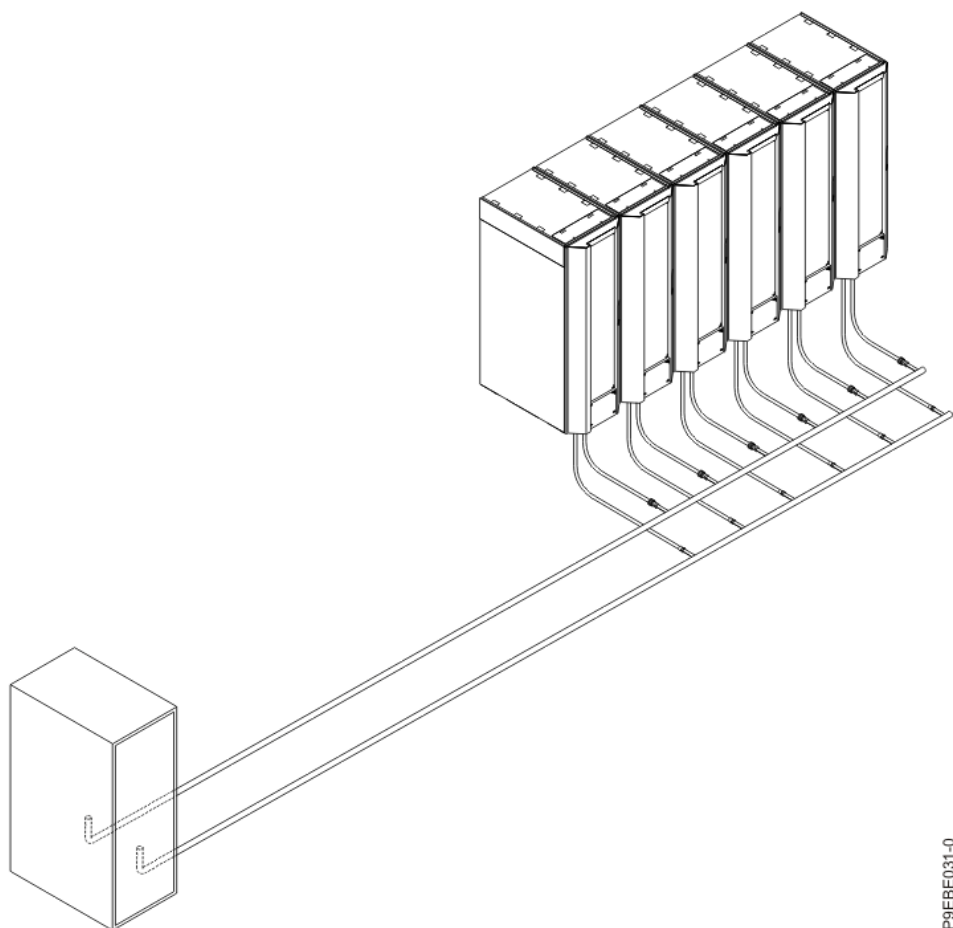


Obrázok 20. Typické umiestnenie centrálneho distribučného rozvádzača na centrálnom mieste
 Nasledujúci obrázok znázorňuje iné rozmiestnenie viacerých vodných okruhov.



Obrázok 21. Typický centrálny rozvádzač (umiestnený na centrálnom mieste pre viacero vodných okruhov)

Nasledujúci obrázok znázorňuje umiestnenie vysunutého rozvádzača.



Obrázok 22. Typický vysunutý rozvádzač (umiestnený v uličkách medzi stojanmi)

Pružné hadice a pripojenia k rozvádzačom a výmenníkom tepla

Konfigurácie rúr a hadíc sa môžu odlišovať a určujú sa analýzou potrieb vašich zariadení, alebo túto analýzu môže vykonať osoba zodpovedná za prípravu miesta.

Pružné hadice sú potrebné na prívod a odvod vody medzi vašou pevnou inštaláciou (rozvádzače a chladiace distribučné jednotky) a výmenníkom tepla, pretože poskytujú potrebný pohyb pri otvárani a zatváraní dvierok stojana.

Sú k dispozícii hadice, ktoré poskytujú vodu s prijateľnými charakteristikami straty tlaku a ktoré môžu pomôcť predísť strate niektorých inhibítorov korózie. Tieto hadice musia byť vyrobené z gumy na báze EPDM (vulkanizovanej peroxidom), bez oxidu kovu, a na oboch koncoch majú spojky s možnosťou rýchleho pripojenia typu Parker. Tieto spojky sú definované dole a sú kompatibilné so spojkami na výmenníkoch tepla. Sú k dispozícii hadice s dĺžkami 3 - 15 m (10 - 50 stôp) s prírastkom 3 m (10 stôp). Hadice dlhšie ako 15 m (50 stôp) môžu vytvárať neprípustnú stratu tlaku v sekundárnom okruhu a redukovať tok vody, čím sa redukuje schopnosť výmenníka tepla odvádzať teplo.

Odporúčaných dodávateľov týchto hadíc nájdete v tabuľke časti [“Dodávatelia rôznych dielcov”](#) na strane 59. Používajte pevné rúry, ktorých minimálny vnútorný priemer je 19 mm (0,75 palca) a čo najmenší možný počet spojov medzi rozvádzačom a výmenníkom tepla v každom sekundárnom okruhu.

Na pripojenie týchto hadíc alebo pevných rúr do distribučných rozvádzačov a výmenníkov tepla v zadných dvierkach sa používajú spojky s možnosťou rýchleho pripojenia. Spojky hadíc, ktoré sa pripájajú do výmenníka tepla, musia mať nasledujúce charakteristiky.

- Spojky by mali byť vytvorené z pasivovanej nehrdzavejúcej ocele série 300-L alebo mosadze s obsahom zinku menej ako 30 %. Veľkosť spojky je 19 mm (0,75 palca).

- Prívodná hadica musí mať vsuvku s možnosťou rýchleho pripojenia typu Parker (samec), číslo dielca SH6-63-W, alebo ekvivalent. Odvodná hadica musí mať spojky s možnosťou rýchleho pripojenia typu Parker (samica), číslo dielca SH6-62-W, alebo ekvivalent.
- Druhý koniec týchto hadíc (na strane rozvádzača) by mal používať podobné spojky s možnosťou rýchleho pripojenia. Ak však potrebujete iné typy, odporúčame vám použiť spoľahlivý mechanizmus zamykania, aby sa predišlo strate vody pri odpojení hadíc. Pripojenia musia pri odpojení minimalizovať možnosť úniku vody a tiež nasatia vzduchu do systému.

Poznámka: Pri vytváraní prívodných a odvodných okruhov odporúčame neumiestňovať elektrické spoje priamo pod spoje súvisiace s vodou. Sú to oblasti, v ktorých hrozí kvapkanie vody alebo ostriekanie pri práci s vodným okruhom. Kvapkanie alebo ostriekanie elektrických spojov môže spôsobiť problémy s elektrikou a tiež nebezpečné prostredie.

Rozmiestnenie a mechanická montáž

Rozmiestnenie a mechanická montáž vášho výmenníka tepla závisí na niekoľkých faktoroch. Tieto informácie vám pomôžu vytvoriť plán pre vašu špecifickú konfiguráciu.

Nasledujúce časti poskytujú prehľad krokov montáže. Poskytuje tiež príklady typických rozmiestnení vodných okruhov.

Prehľad montáže výmenníka tepla

Dozviete sa tu o hlavných úlohách, ktoré sú vyžadované pre montáž výmenníka tepla.

1. Príprava vášho zariadenia na poskytovanie vody do stojana podľa vyžadovaných špecifikácií.
2. Demontáž existujúcich zadných dvierok stojana, montáž nových pántov a montáž novej aretačnej lišty.
3. Pripojenie jednotky dvierok s výmenníkom tepla k stojanu.
4. Prevedenie pružných hadíc s dostatočnou dĺžkou na konci stojana, aby sa dali ľahko pripájať k výmenníku tepla.
5. Pripojenie prívodnej a odvodnej hadice na vodu, ktorá ide od chladiacej distribučnej jednotky alebo distribučného rozvádzača do výmenníka tepla.
6. Naplnenie výmenníka tepla vodou.
7. Nastavenie a kontrola hadíc, či nie sú zalomené a či neležia na ostrých hranách.
8. Nastavenie dvierok, aby dvierka presne zapadli na stojan, a kontrola, či všetky tesnenia priliehajú na stojan.

Poznámka: Z bezpečnostných dôvodov musí výmenníka tepla montovať len vyškolený servisný personál (alebo kvalifikovaní profesionáli).

Prehľad naplnenia a vypustenia výmenníka tepla

Vykonaním týchto pokynov zabezpečíte, že váš výmenník tepla správne vyprázdníte a naplníte.

1. Naplnenie výmenníka tepla vodou zahŕňa použitie odvzdušňovacieho nástroja, ktorý je dodaný s výmenníkom tepla, aby ste z rozvádzačov výmenníka tepla vypustili všetok vzduch.

Poznámka: Pripojenie a odpojenie odvzdušňovacieho nástroja možno robiť pri otvorenom ventile na nástroji, aby sa redukoval tlak v odvzdušňovacích ventiloch a redukovalo množstvo vody, ktoré by mohlo uniknúť z ventilov pri pripájaní alebo odpájaní.

Musia byť pripravené zberné nádoby na zachytenie vody. Zberná nádoba musí mať objem minimálne 2 litre (0,5 galóna) pre uvoľnenie vzduchu a minimálne 6 litrov (1,6 galóna) pre vypustenie výmenníka tepla.

2. Vypustenie výmenníka tepla je potrebné pred demontážou dvierok s výmenníkom tepla zo stojana alebo pred presunom stojana s nainštalovaným výmenníkom tepla. Do vypúšťacieho portu naspodku výmenníka môžete pripojiť odvzdušňovací nástroj a vypustiť vodu.
3. Pod pracovnú oblasť umiestnite nasiakavé materiály, ako látka, aby sa zachytila všetka voda, ktoré môže vyšplechnúť pri naplňaní alebo vypúšťaní výmenníka tepla.

Plánovanie výmenníkov tepla v prostredí so zvýšenou podlahou

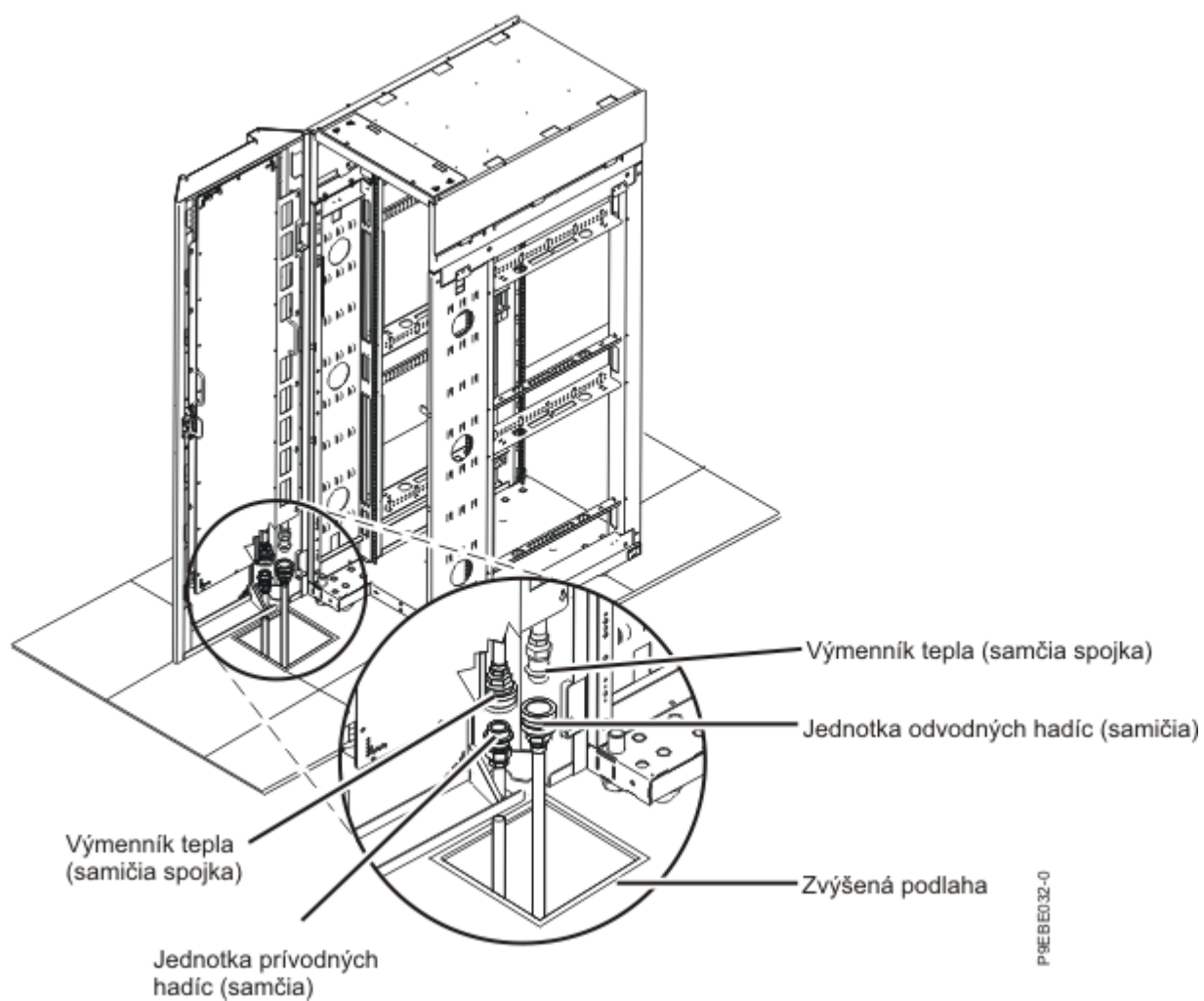
Vytvorte plán pre vaše výmenníky tepla v prostredí so zvýšenou podlahou.

V prostrediach so zvýšenou podlahou sa hadice vedú pod podlahovými dlaždicami a vytiahnu sa za stojanom cez špeciálne otvory v dlaždiciach. Hadice sa pripoja do spojok s možnosťou rýchleho pripojenia naspodku výmenníka tepla.

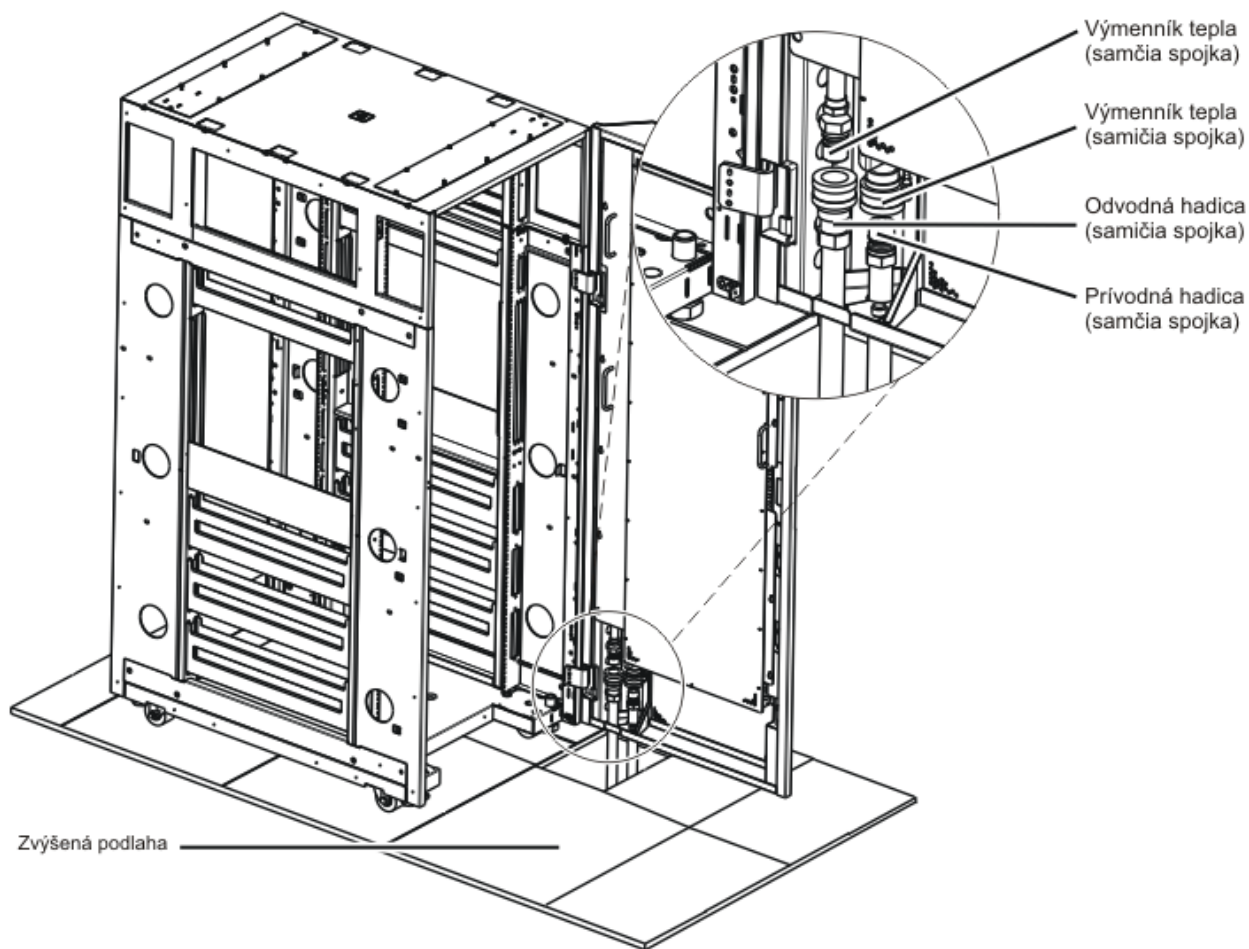
Poznámka: V nasledujúcich príkladoch, obrázky znázorňujú optimálne umiestnenie a veľkosti otvorov pre vyvedenie hadíc. V niektorých produktoch môže dokumentácia pre plánovanie montáže IBM odporúčať iné miesta otvorov (napríklad ťažké stojany nemusia mať povolené otvory v dlaždiciach, na ktorých sú umiestnené kolieska). Požiadavky konkrétneho produktu majú prednosť pred informáciami v tejto téme. Mali by ste tiež dodržať odporúčania pre otvory v zosilnených podstavcoch alebo vystužených dlaždiciach, pred odporúčaniami pre dlaždice nezosilnených podstavcov. Pre hadice môžete použiť existujúce otvory (alebo ich rozšíriť) pre elektrické alebo iné káble, ak poskytujú dostatok priestoru pre jednoduchý pohyb oboch hadíc pri otváraní alebo zatváraní dvierok. Vo všeobecnosti, hadice by mali vychádzať z dlaždíc na mieste, ktoré nespôsobuje vysoký tlak na hadice, ani nespôsobuje odieranie povrchu hadíc, čo by viedlo k predčasnému zlyhaniu hadice (úniku vody).

Požiadavky a manažment hadíc pri zvýšenej podlahe

V typickom prípade, každý výmenník tepla vyžaduje špeciálny otvor 0,6 x 0,6 m (2 x 2 stopy) v podlahovej dlaždici pod a pred stojanom. Časť dlaždice sa vyreže preč a presne sa zakryje kvôli ochrane pred ostrými hranami. Otvor v rohu sa nachádza priamo pod stranou zadných dvierok stojana s pántmi. Veľkosť otvoru je 152,4 mm na šírku a 190,5 mm na dĺžku +/- 12,7 mm (6 palcov na šírku a 7,5 palca na dĺžku +/- 0,5 palca) v smere rovnobežnom s dvierkami. Nasledujúce obrázky poskytujú príklady metód manažmentu hadíc.

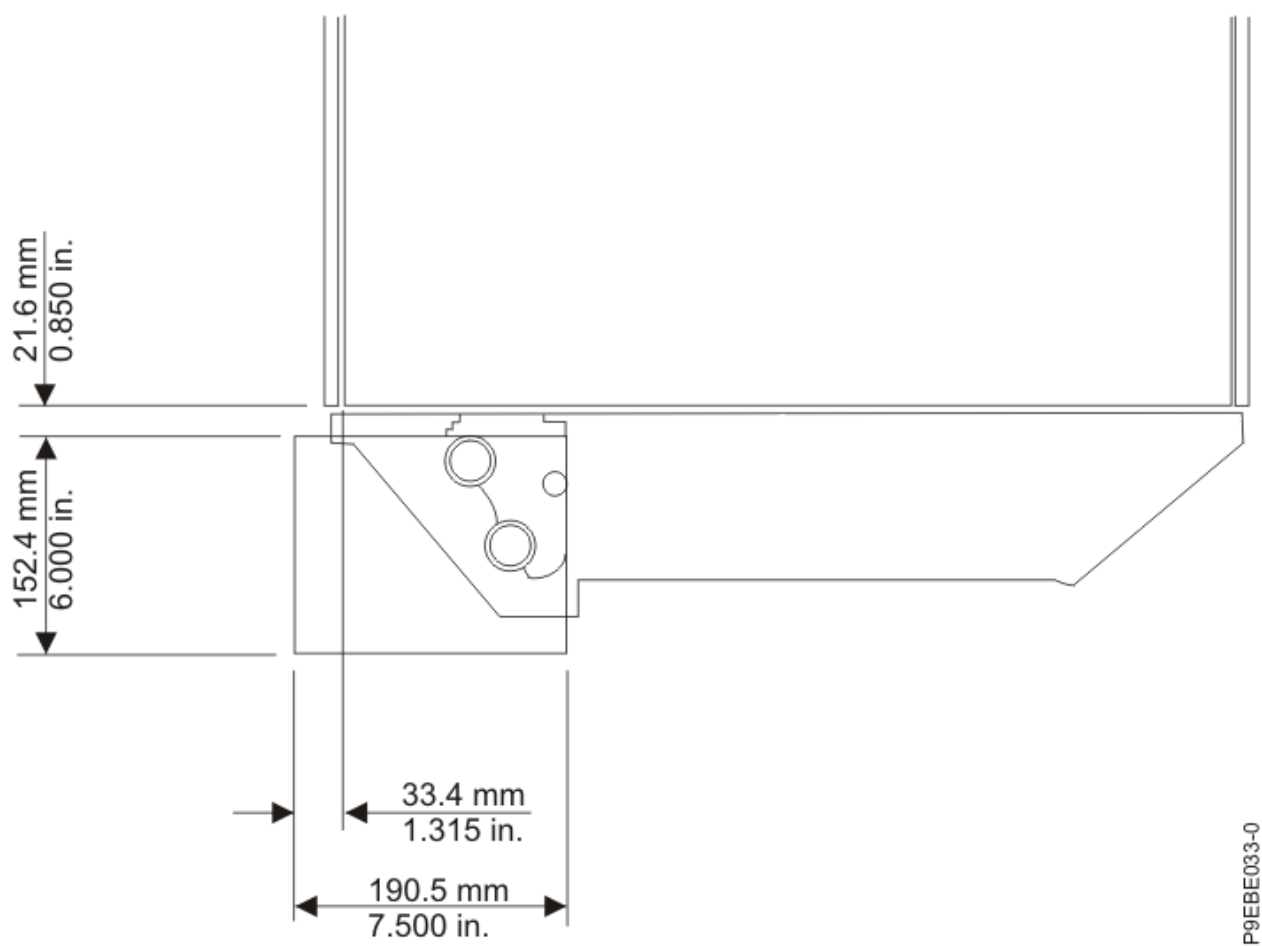


Obrázok 23. Príklad 1: Manažment hadíc pri zvýšenej podlahe; veľkosť otvoru v dlaždici a miesto pre 19-palcové stojany

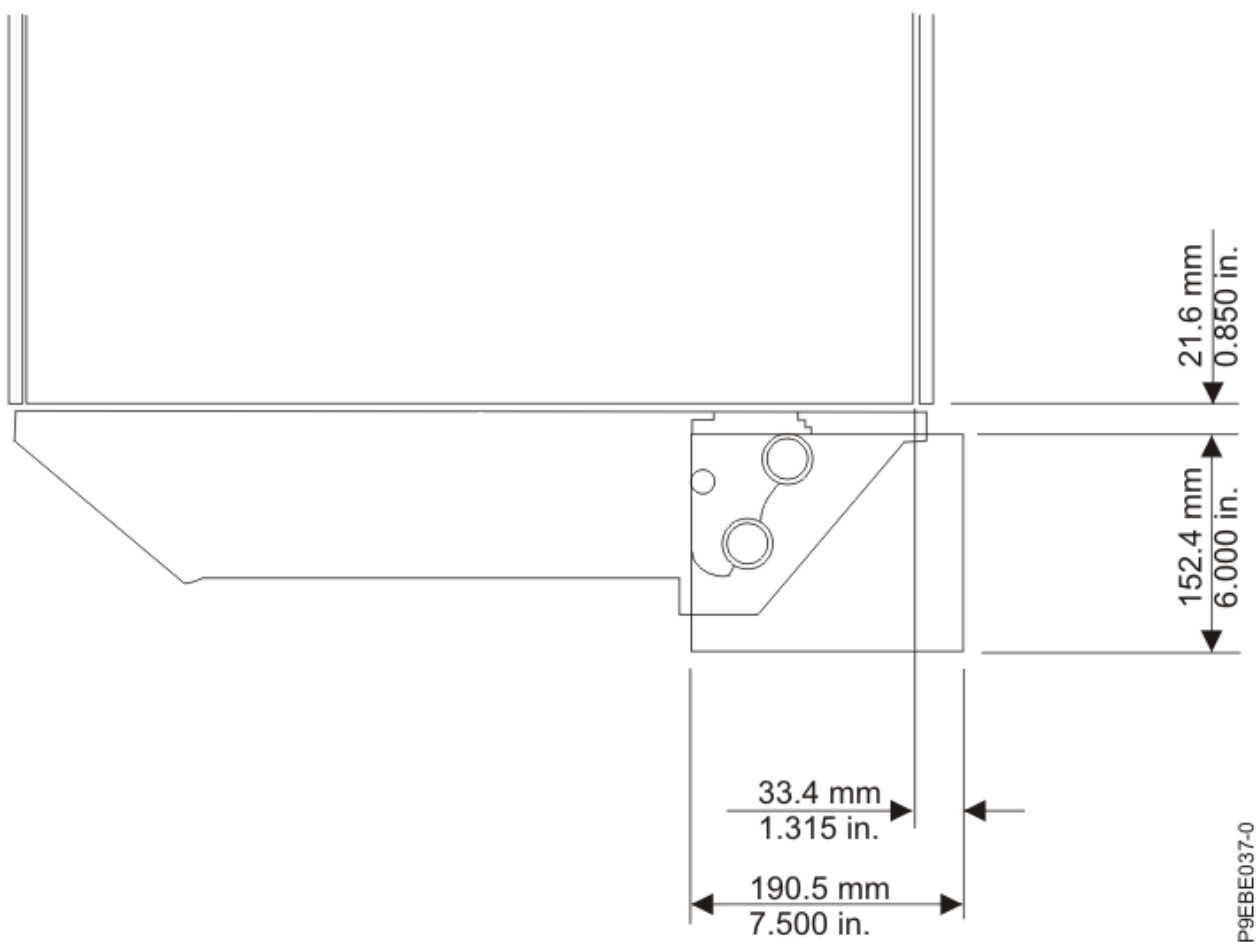


PJEBE/040-0

Obrázok 24. Príklad 1: Manažment hadíc pri zvýšenej podlahe; veľkosť otvoru v dlaždici a miesto pre 24-palcové stojany

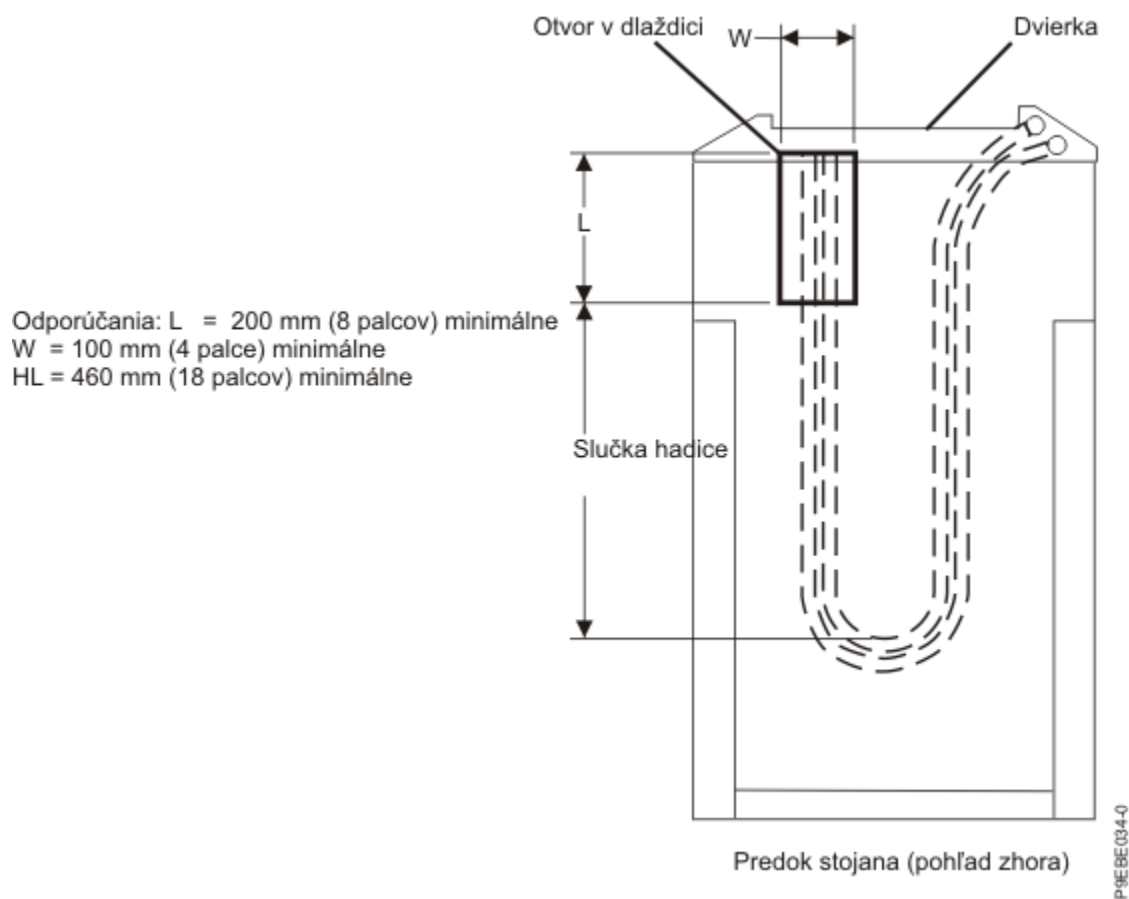


Obrázok 25. Príklad 1: Manažment hadíc pri zvýšenej podlahe; definícia otvoru v dlaždici a miesto pre 19-palcové stojany.

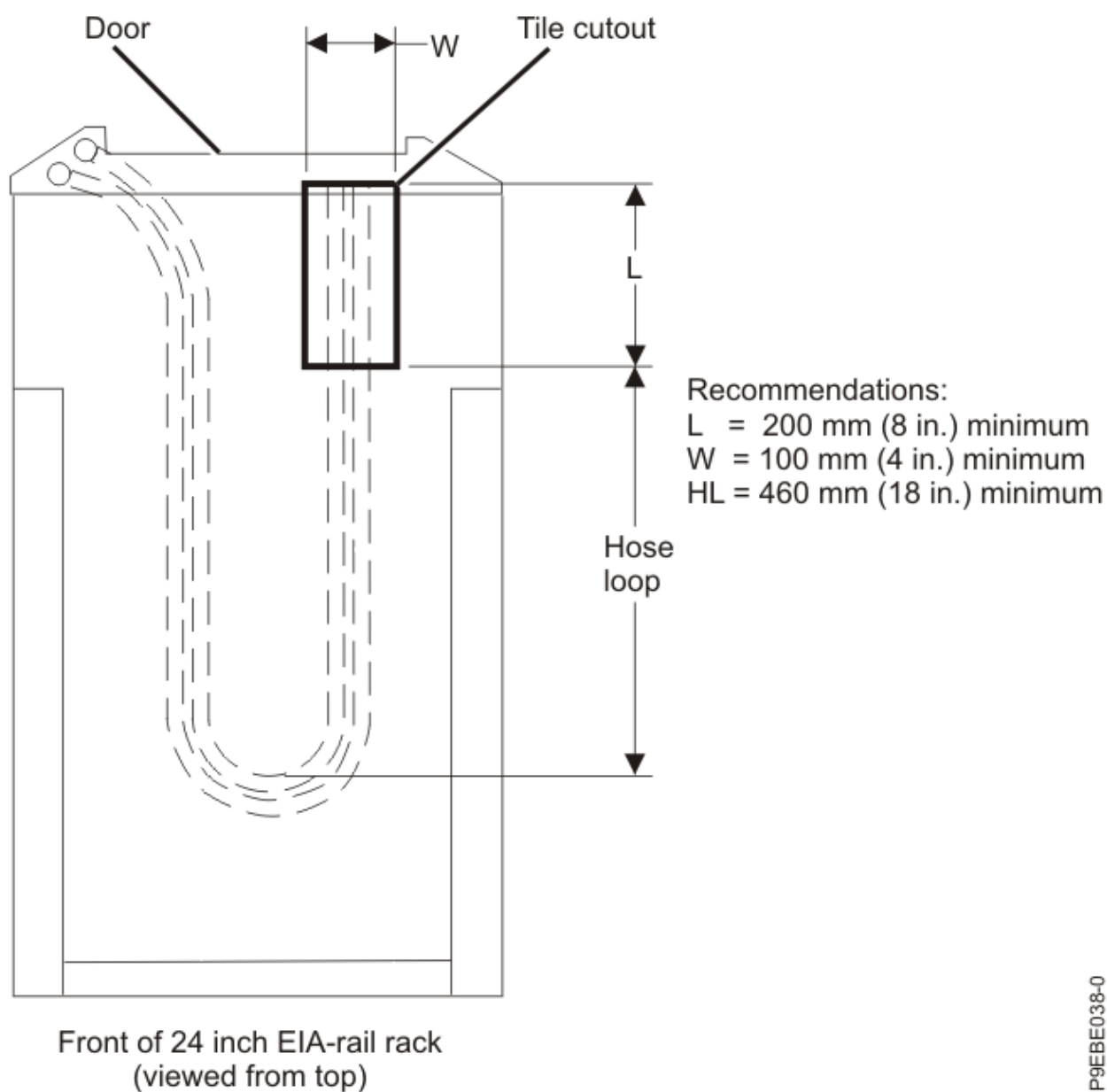


Obrázok 26. Príklad 1: Manažment hadíc pri zvýšenej podlahe; definícia otvoru v dlaždici a miesto pre 24-palcové stojany.

V ďalšom príklade pre stojany nainštalované súčasne s montážou výmenníka tepla a v prípadoch, kde plán inštalácie dovoľuje otvory v podlahových dlaždiciach pod stojanom, každý výmenník tepla vyžaduje špeciálny otvor 0,6 x 0,6 m (2 x 2 stopy) v podlahovej dlaždici. Podlahová dlaždica bude umiestnená úplne v pôdoryse stojana. Použije sa modifikovaný otvor pre káble alebo samostatný otvor pre hadice. Na vedenie hadíc pod stojanom vo veľkej slučke sa používajú pružné hadice s pravouhlým kolenom, ktoré dovoľuje pohyb kábla pri otváraní alebo zatváraní dvierok. Nasledujúce obrázky znázorňujú, ako viesť hadice pod stojanom s dostatočnou dĺžkou, aby bolo možný pohyb hadíc pri otváraní a zatváraní dvierok.

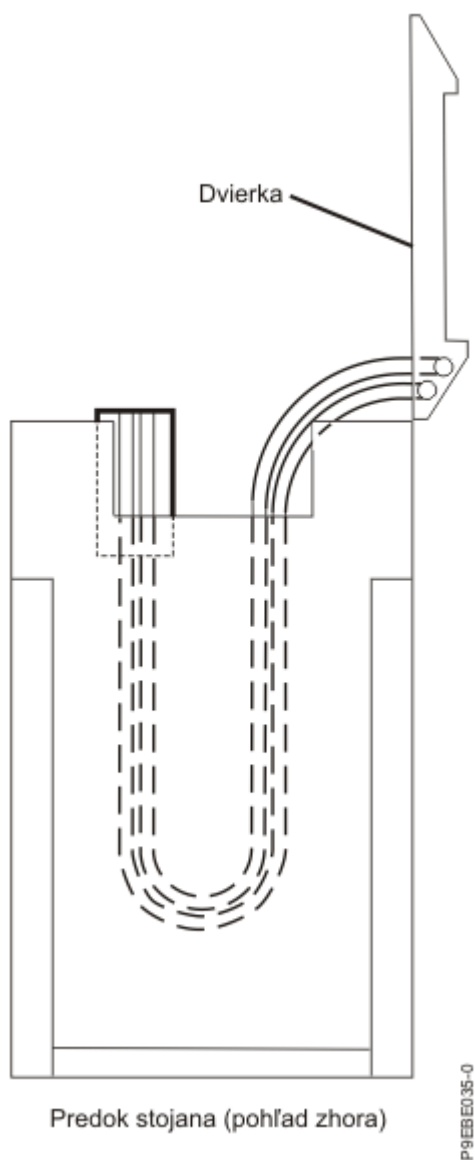


Obrázok 27. Príklad 2: Manažment hadíc pri zvýšenej podlahe a nezvýšenej podlahe; slučka pod 19-palcovým stojanom so zatvorenými dvierkami

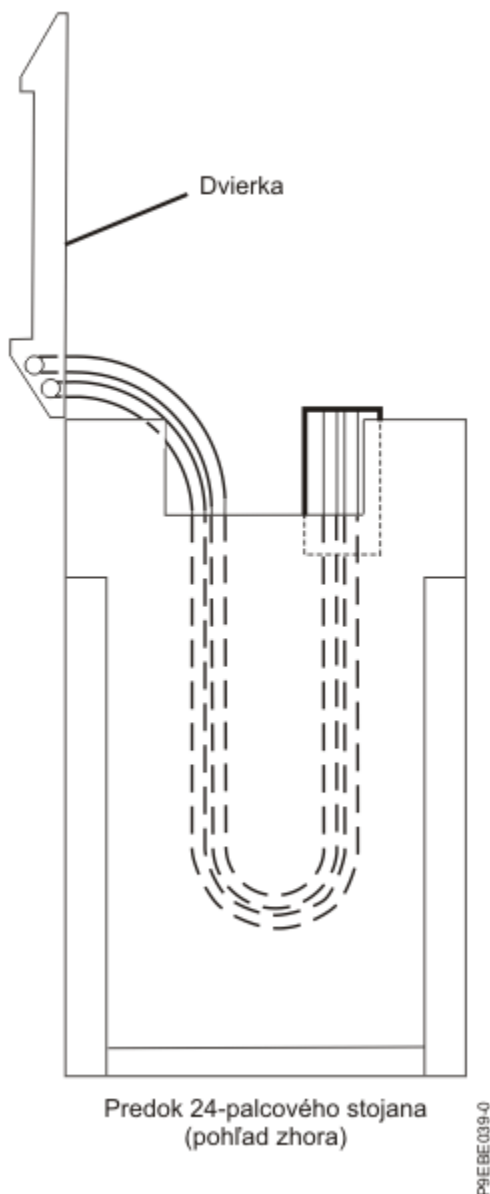


Obrázok 28. Príklad 2: Manažment hadíc pri zvýšenej podlahe a nezvýšenej podlahe; slučka pod 24-palcovým stojanom so zatvorenými dvierkami

P9EBE038-0



Obrázok 29. Príklad 2: Manažment hadíc pri zvýšenej podlahe a nezvýšenej podlahe; slučka pod 19-palcovým stojanom s otvorenými dvierkami



Obrázok 30. Príklad 2: Manažment hadíc pri zvýšenej podlahe a nezvýšenej podlahe; slučka pod 24-palcovým stojanom s otvorenými dvierkami

Položte hadice vedľa seba na ich ceste medzi výmenníkom tepla a prírodnými a odvodnými rozvádzačmi a ponechajte hadiciam voľný pohyb. Ponechajte dostatočnú rezervu pod zadnými dvierkami, aby dvierka boli vystavené minimálnej námahe, keď sú pripojené a funkčné hadice. Pri vedení hadíc sa vyhýbajte ostrým ohybom, ktoré spôsobujú zalomenia, a vyhýbajte sa kontaktu hadice s ostrými hranami.

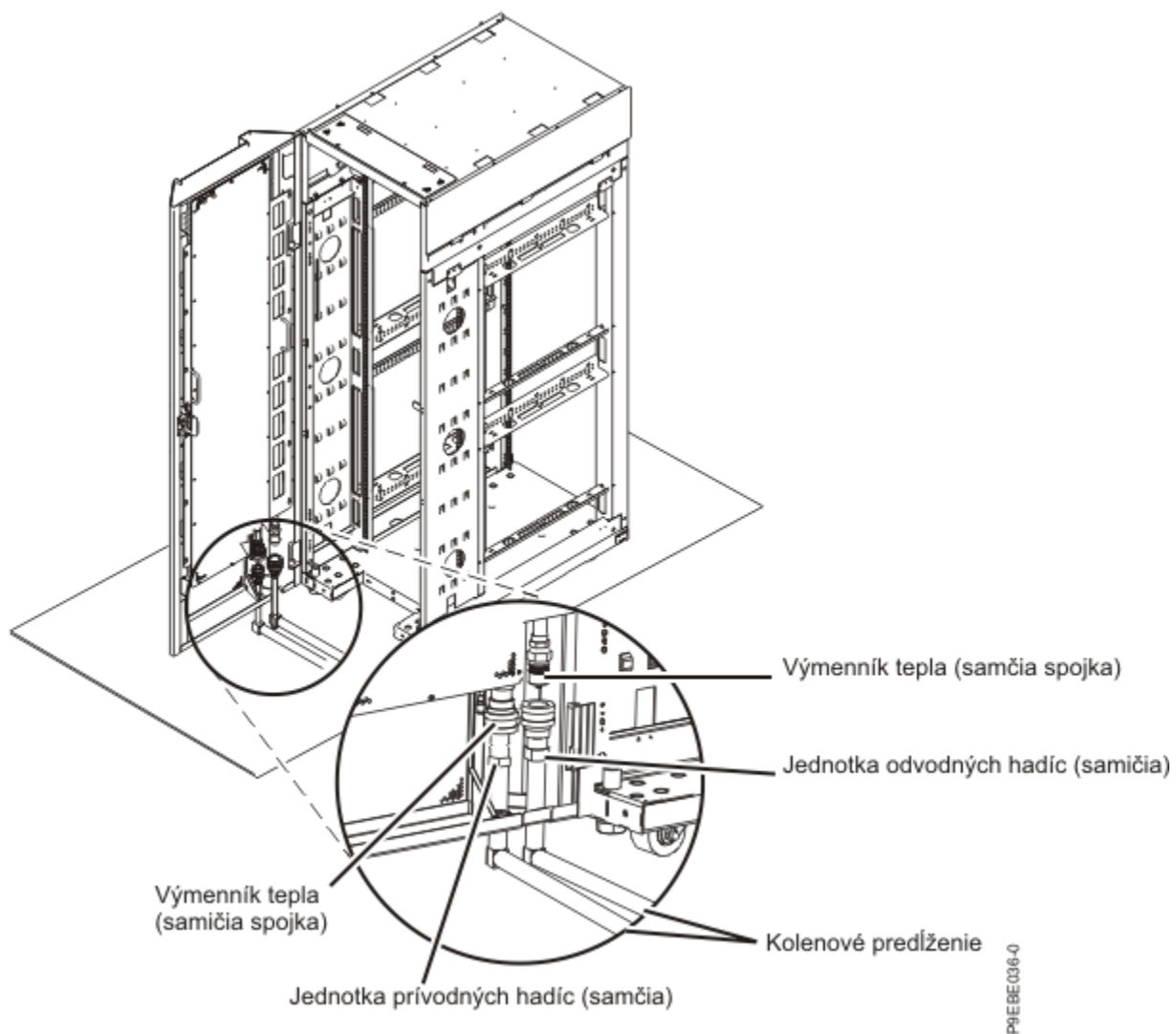
Plánovanie výmenníkov tepla v prostredí s nezvýšenou podlahou

Vytvorte plán pre vaše výmenníky tepla v prostredí s nezvýšenou podlahou.

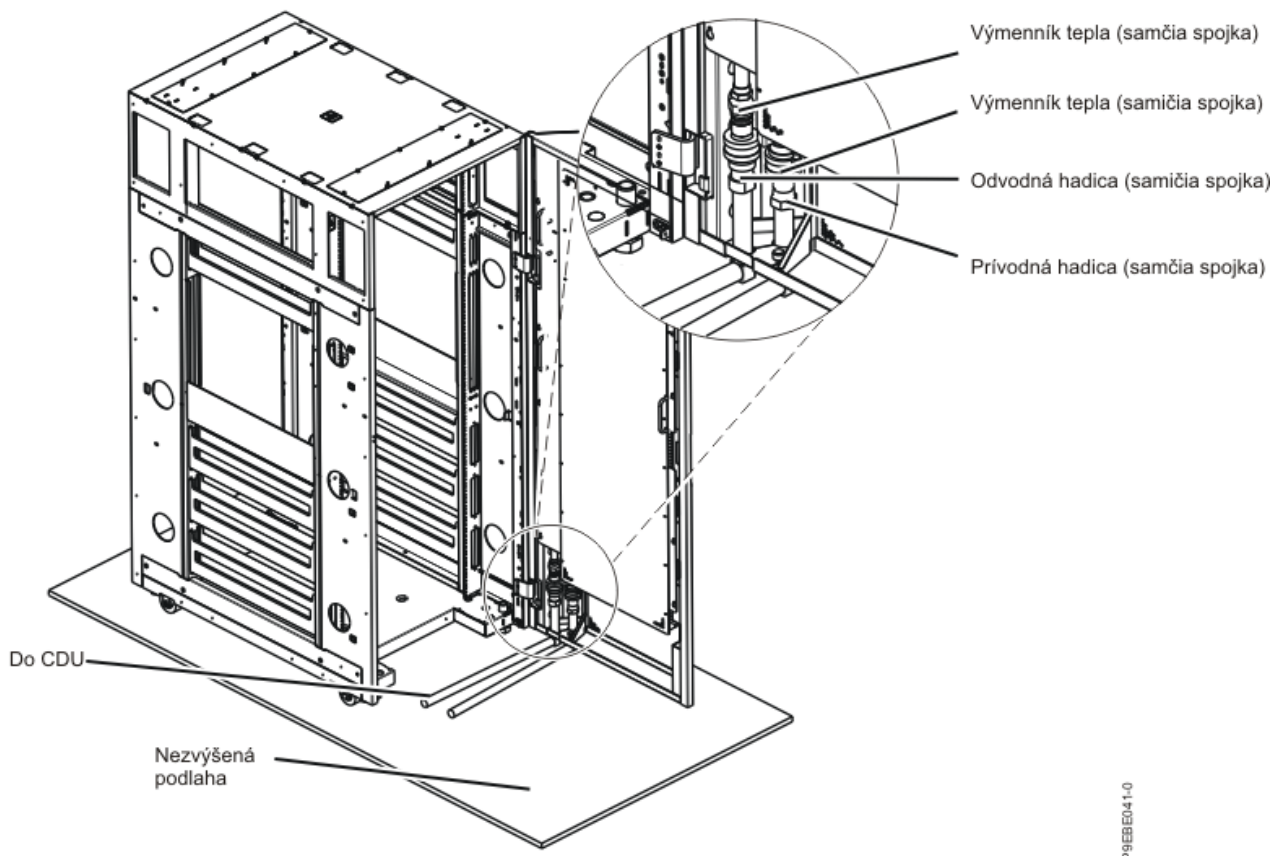
Požiadavky a manažment hadíc pri nezvýšenej podlahe

V údajových centrách bez zvýšenej podlahy, hadice nemôžu tvoriť ostré ohyby pri prechode medzi podlahou a dvierkami stojana bez toho, aby vznikali zalomenia na hadici.

Sú potrebné jednotky hadíc s pravouhlými kovovými kolenami. Dovoľujú viesť hadice na podlahe, vytvoriť 90-stupňový ohyb nahor v medzere medzi spodkom dvierok s výmenníkom tepla a povrchom podlahy a následne ich pripojiť do spojok na výmenníku tepla. Je to znázornené na týchto obrázkoch.



Obrázok 31. Požiadavky na hadice pre nezvýšenú podlahu pre 19-palcový stojan



Obrázok 32. Požiadavky na hadice pre nezvýšenú podlahu pre 24-palcový stojan

Hadice odchádzajúce z výmenníka tepla je možné viesť podobne ako napájacie káble v údajovom centre s nezvýšenou podlahou. Napríklad umiestnite hadice vedľa seba a nechajte ich voľne pohyblivé v blízkosti stojana (približne 3 m (10 stôp) od stojana). Keď sa otvoria dvierka, hadice sa môžu trochu posunúť a paralelne sa otočiť na rozhraní spojky vnútri dvierok. Po zatvorení dvierok sa hadice otočia späť na pôvodné miesto.

Poznámka: Pri otváraní alebo zatváraní dvierok môže byť potrebná manipulácia s hadicami na podlahe, aby sa zabránilo nežiadúcemu tlaku na dvierka a zjednodušilo sa otváranie a zatváranie dvierok.

Iná metóda pre vedenie hadíc na nezvýšenej podlahe je opísaná na obrázkoch 10 a 11 (bez hadíc, ktoré vychádzajú z otvoru v dlaždici). Hadica odchádzajúca z výmenníka tepla sa otočí a zastrčí pod stojan. Pri tejto metóde môže hadica vychádzať spod stojana na ľubovoľnom mieste a ľubovoľným smerom, ktorý je výhodný vo vašom údajovom centre.

V žiadnom z týchto príkladov nie sú kryty hadíc alebo ochranné zariadenia poskytnuté spoločnosťou IBM. Za vedenie a ochranu hadíc mimo stojana zodpovedáte vy.

Informácie o dielcoch a službách pre sekundárny chladiaci okruh

Spoločnosť IBM dodáva zadné dvierka navrhnuté pre stojany IBM Enterprise Server. Táto časť obsahuje zdroje a informácie o iných dielcoch a službách, ktoré sú potrebné pre správne fungovanie a zaručenie spoľahlivosti sekundárneho chladiaceho okruhu.

Táto časť uvádza zoznam odporúčaných dodávateľov, ktorých môžete kontaktovať:

Dodávatelia rôznych dielcov

Nájdete tu názov a kontaktné informácie na dodávateľov rôznych dielcov sekundárneho okruhu.

Tabuľka 9. Dodávateľia rôznych dielcov sekundárneho okruhu pre zákazníkov v Severnej Amerike, Európe, na Strednom Východe, v Afrike a ázijskej oblasti Tichomoria

Dodávateľ	Riešenie	Kontaktné informácie
Coolcentric ¹	Montáž dvierok, dielcov sekundárneho okruhu alebo oboje Preventívna údržba	Web: http://www.coolcentric.com

¹Tento dodávateľ poskytuje jednotlivé položky v tomto zozname alebo všetky položky podľa potrieb a prania každého zákazníka.

Dodávateľia služieb

Nájdete tu názov a kontaktné informácie na dodávateľov služieb, ktoré môžu byť poskytnuté pre dielce sekundárneho okruhu.

Tabuľka 10. Dodávateľia služieb pre zákazníkov v Severnej Amerike, Európe, na Strednom Východe, v Afrike a ázijskej oblasti Tichomoria

Dodávateľ	Riešenie	Kontaktné informácie
Coolcentric	Montáž dvierok a/alebo dielcov sekundárneho okruhu Preventívna údržba	Web: http://www.coolcentric.com

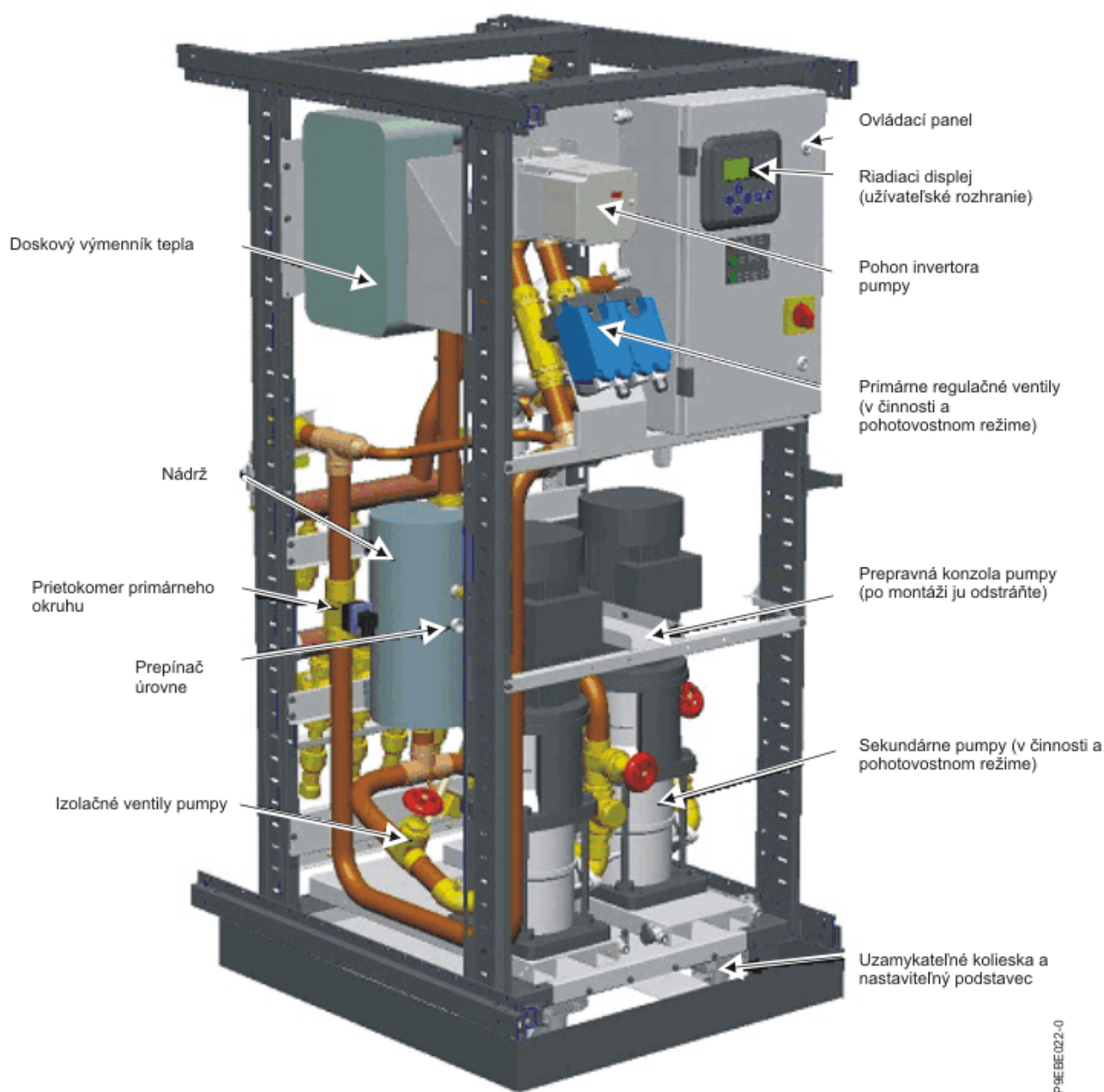
Dodávateľia chladiacich distribučných jednotiek

Nájdete tu informácie o možných dodávateľoch chladiacich distribučných jednotiek.

Tabuľka 11. Dodávateľ chladiacich distribučných jednotiek pre zákazníkov v Európe. Táto tabuľka uvádza názov a kontaktné informácie na dodávateľa chladiacich distribučných jednotiek, ktoré boli navrhnuté špeciálne pre výmenník tepla v zadných dvierkach IBM.

Dodávateľ	Riešenie	Kontaktné informácie
Coolcentric	Chladiace distribučné jednotky CDU120 (120 kW, 400 - 480 V stried.) CDU121 (120 kW, 208 V stried.) CDU150 (150 kW, 400 - 480 V stried.) CDU151 (150 kW, 208 V stried.)	Web: http://www.coolcentric.com

Nasledujúci obrázok znázorňuje chladiacu distribučnú jednotku s označenými časťami jednotky.



Obrázok 33. Chladiaca distribučná jednotka

Nasledujúce tabuľky uvádzajú informácie o výkonnosti, elektrických parametroch a rozmeroch chladiacej distribučnej jednotky.

Tabuľka 12. Výkon	
Výkon	Vlastnosti
Maximálna kapacita chladenia	120 kW (409450 BTU/h) alebo 150 kW (511815 BTU/h)
Kapacita pumpy (naplánovaný prietok)	240 l/min (63,4 GPM)
Maximálny tlak v hlave pumpy	355 kPa (51,5 psi) pri naplánovanom výkone, bez strát v skrinke
Typ chladiaceho (kvapalného) média	Chladená voda (s maximálne 30 % glykolu)

Tabuľka 12. Výkon (pokračovanie)	
Výkon	Vlastnosti
Spoje v primárnom okruhu	1,5-palcové pružné zakončenie pre spájkovaný spoj, horné alebo spodné
Spoje v sekundárnom okruhu	0,75-palcové rýchle hydraulické spoje ISO-B
Objem kvapaliny interného primárneho okruhu jednotky	Približne 10 litrov (2,6 galónu)
Objem kvapaliny interného sekundárneho okruhu jednotky	Približne 32 litrov (8,5 galónu)
Hluk	Menej ako 55 dBA vo vzdialenosti 3 metre

Tabuľka 13. Elektrické parametre	
Napájací zdroj	Maximálny príkon
200 - 230 V stried., 30, 50/60 Hz alebo 400 - 480 V stried., 30, 50/60 Hz	5,6 kVA pri 480 V stried., 4,9 kVA pri 208 V stried.

Tabuľka 14. Rozmery				
Výška	Šírka	Hĺbka	Hmotnosť (prázdna jednotka)	Hmotnosť (plná jednotka)
1825 mm (72 palcov)	800 mm (31 palcov)	1085 mm (43 palcov)	396 kg (870 libier)	438 kg (965 libier)

Poznámka: S výmenníkom tepla v zadných dvierkach IBM možno použiť aj sekundárne chladiace okruhy, ktoré používajú iné priemyselné distribučné jednotky chladiaceho média, ak spĺňajú špecifikácie a požiadavky opísané alebo referencované v tomto dokumente.

Inštalácia a podpora prostredníctvom ponúk IBM Integrated Technology Services

Integrated Technology Services vám môže pomôcť pri plánovaní a montáži výmenníka tepla.

Služby ponúkané cez IBM Integrated Technology Services zahŕňajú poradenstvo, outsourcing, hosťovanie, aplikácie a iný manažment technológií. Tieto služby vám pomôžu získať viac informácií, naplánovať, nainštalovať, manažovať alebo optimalizovať vašu infraštruktúru informačných technológií, aby mohla byť označená ako On Demand.

Ak by ste radi získali pomoc pri koordinácii, manažovaní montáže, a podporu pre výmenník tepla v zadných dvierkach, IBM vám môže pomôcť.

Pred zavolaním čísla série 800 z tabuľky si pripravte tieto informácie:

- Sériové čísla stojanov
- Telefónne číslo do miestnosti so stojanmi
- Meno a telefonické číslo kontaktnej osoby
- Umiestnenie budovy a umiestnenie stojanov v budove

Ak chcete nakontaktovať správnych pracovníkov v OSC Dispatch, vytočte číslo 800, zvolte voľbu 1, 1, 1 a pri požiadaní zadajte 4-číslícový typ vášho stojana.

Tabuľka 15. Kontaktné informácie pre IBM Integrated Technology Services

Geografia	Kontaktné informácie
Severná Amerika	1-800-426-7378 (OSC Dispatch) Požiadajte o kontakt so zástupcom IBM Installation Planning v servisnom centre, ku ktorému ste najbližšie.
Európa, Stredný Východ, Afrika, ázijská oblasť Tichomoria	Glen Yuan (Site Services Executive - AP Network & Site Integration Services) Tel.: 886-910-007690 E-mail: glenyuan@tw.ibm.com

Zaťaženie siete

Predbežný odhad celkovej výkonovej záťaže sa dá získať pripočítaním celkových záťaží všetkých zariadení, ktoré majú byť pripojené.

Ak potrebujete presnejšie analýzy požiadaviek na systém distribúcie napájania, požiadajte o výtlačok IBM System Power Profile Program vášho predajcu. Program System Power Profile, ktorý riadi a obsluhuje zástupca plánovania inštalácie servisnej kancelárie, poskytuje vektorovú analýzu, a nie len aritmetické sčítanie celkového výkonu. Vektorová analýza berie do úvahy faktor napájania a fázové vzťahy. Okrem toho zvažuje aj deformácie tvaru signálu, zapríčinené záťažou a nárazovými požiadavkami. Pre budúce rozšírenie by sa mala plánovať dodatočná kapacita. Obráťte sa na vášho zástupcu plánovania inštalácie servisnej kancelárie a požiadajte ho o informácie, ako môžete získať program System Power Profile.

Primárne oblasti problémov s napájaním

Váš server je navrhnutý na prevádzku pri normálnom napájaní, ktoré dodáva väčšina energetických spoločností. Možné počítačové poruchy však môžu byť zapríčinené vonkajšími (vyžarovanými alebo privedenými) prechodnými signálmi elektrického šumu, ktoré sú navrstvené na prenosovom vedení do počítača. Na ochranu pred týmto rušením by mal návrh rozvodu napájania vyhovovať špecifikáciám preberaným v tejto téme.

Zlyhania zapríčinené napájacím zdrojom majú v zásade tri typy:

- Poruchy prenosového vedenia, ako sú krátkodobé poklesy v napätí, ale aj predĺžené výpadky. Ak frekvencia takýchto zlyhaní napájania nie je akceptovateľná pre vašu prevádzku, možno bude nevyhnutná inštalácia pohotovostného alebo vyrovnávajúceho napájania.
- Prechodný elektrický šum navrstvený na prenosových linkách môže byť zapríčinený rôznymi priemyselnými, lekáarskymi, komunikačnými alebo inými zariadeniami:
 - V rámci počítačových zariadení
 - Susediacimi s počítačovými zariadeniami
 - V blízkosti rozvádzacích liniek energetickej spoločnosti

Zapnutie veľkých elektrických zaťažení môže spôsobiť problémy, aj keď je zdroj v inej prúdovej odbočke. Ak máte podozrenie, že by to tak mohlo byť, odporúča sa zabezpečiť oddelené samostatné napájacie vedenie alebo transformátor pre váš server priamo z vášho napájacieho zdroja.

Ak boli zariadenia spôsobujúce prechodové javy odpojené od napájacieho vedenia a napájacieho panela počítačovej miestnosti a stále dochádza k poruchám prenosového vedenia, možno bude potrebné nainštalovať izolačné zariadenie (napríklad transformátory, motorové generátory alebo iné zariadenia vylepšujúce napájanie).

Ochrana pred bleskom

Inštalácia zariadení na ochranu pred bleskom sa odporúča na napájacom zdroji počítača, keď:

- Primárne napájanie sa privádza vonkajším prenosovým vedením.
- Energetická spoločnosť inštaluje ochranu pred bleskom na primárny napájací zdroj.
- Plocha je vystavená elektrickým búrkam alebo ekvivalentnému typu prúdových rázov.

Ochrana komunikačného vedenia pred bleskom

V každom prípade nainštalujte zariadenia na ochranu pred bleskom, aby boli komunikačné vedenia a zariadenia chránené pred rázovými vlnami a prechodovými javmi. V každej oblasti, v ktorej sa vyskytujú blesky by na konci každého vonkajšieho kábla mala byť nainštalovaná ochrana pred prepätím a to bez ohľadu na to, či je kábel nainštalovaný nad zemou alebo je ukrytý v zemi.

Informácie o ochrane systémov komunikačných vedení proti prepätiu spôsobenému bleskom a o odporúčaných metódach inštalácie vonkajších komunikačných káblov nájdete v manuáloch ku konkrétnemu typu systému pre spracovanie údajov, o ktorom uvažujete.

Kvalita napájania

Kvalita elektrického napájania má veľký vplyv na výkon citlivých elektronických zariadení. Tieto pokyny zaisťujú, že vaše údajové centrum má kvalitné elektrické napájanie.

IBM zariadení môže tolerovať niektoré rušenia alebo prechodné javy napájania. Avšak veľké rušenia môžu na zariadeniach spôsobiť poruchy napájania alebo chyby. Prechodové javy môžu prísť z elektrických vedení energetickej spoločnosti, ale často sú zapríčinené elektrickými zariadeniami nainštalovanými v budove. Prechodové javy môžu vytvárať napríklad zvärači, žeriavy, motory, indukčné vyhrievače, výťahy, kopírovacie stroje a iné kancelárske zariadenia. Najlepším spôsobom, ako predísť problémom spôsobeným rušením napájania je mať zariadenia spôsobujúce generujúce prechodné javy na oddelenom zdroji napájania ako na tom, ktorý privádza energiu do vášho zariadenia informačných technológií.

Zem

Keď sa používa ako odkaz na systémy elektrického napájania, zem je vodivé spojenie medzi elektrickým okruhom a zemou alebo vodivým telesom, ktoré plní úlohu zeme. Najčastejšie používaným názvom je pojem zem, avšak v niektorých krajinách sa tiež nazýva terra. V tejto téme sú tieto pojmy a iné miestne jazykové ekvivalenty navzájom zameniteľné.

Zem je rozhodujúcou zložkou systému pre distribúciu elektrickej energie. Správne nainštalovaný uzemňovací systém umožňuje bezpečné prevádzkovanie zariadení pripojených k elektrickému napájaciemu zdroju za bežných podmienok, aj počas elektrickej poruchy alebo poruchy zariadenia. Funkcii zeme pri ochrane životov a metódam uzemnenia sa venujú príslušné miestne a štátne predpisy pre elektrické vedenia. V USA sú tieto predpisy známe ako National Electric Code alebo publikácia 70 Národného zväzu požiarnej ochrany (National Fire Protection Association). Veľa krajín si tento National Electric Code osvojilo alebo vytvorilo ekvivalentný zákon.

Hlavným cieľom National Electric Code a jeho ekvivalentov je zabezpečiť bezpečné prevádzkovanie systémov pre distribúciu elektrickej energie a bezpečnú inštaláciu elektrických zariadení. Zhoda s týmito zákonmi nezaručuje efektívne prevádzkovanie zariadení pripojených k systémom pre distribúciu elektrickej energie. Keď sú pripojené citlivé elektronické zariadenia, často môžu byť vyžadované ďalšie uzemňovacie pripojenia. Ďalšie uzemňovacie pripojenia sa zvyčajne odporúčajú vtedy, keď sa uvažuje o rušení vysokých frekvencií alebo rádiových frekvencií (RF), ktorá môže mať vplyv na elektronické okruhy. Tieto dodatočné požiadavky na uzemnenie nájdete v inštaláčnej dokumentácii ku konkrétnemu zariadeniu. Ďalšie požiadavky na uzemnenie môžu byť tiež odporúčaniami z technických alebo výpočtových vyhodnotení, posudkov alebo prieskumov. Miestne alebo štátne zákony umožňujú, aby boli tieto dodatočné uzemnenia nainštalované.

Uzemnenie

IBM zariadení, pokiaľ nie sú dvojito izolované, má napájacie káble obsahujúce izolovaný uzemňovací vodič (farebne označený zelenou farbou alebo zelenou farbou so žltým pásikom), ktorý spája rám zariadenia s uzemňovacou svorkou na napájacej zásuvke. Napájacie zásuvky pre zariadenia IBM sú identifikované v dokumentácii k zariadeniam a mali by zodpovedať sieťovej zástrčke zariadenia. V niektorých prípadoch môžu byť k dispozícii voľby pre ekvivalentné zásuvky od iných výrobcov. Zástrčky zariadenia IBM by sa nemali meniť ani upravovať, aby vyhovovali existujúcim konektorom alebo zásuvkám. Takáto činnosť môže spôsobiť bezpečnostné riziko a zrušiť záruku na produkt. Konektory alebo zásuvky pre zariadenie IBM by mali byť nainštalované v rozvetvenom obvode s uzemňovacím vodičom, ktorý je pripojený k zemniacej zbernici v rozvodnom paneli rozvetveného obvodu. Lišta uzemňovacej zbernice na paneli by potom mala byť pripojená naspäť k servisnému kanálu alebo k vhodnej zemi v budove pomocou uzemňovacieho vodiča zariadenia.

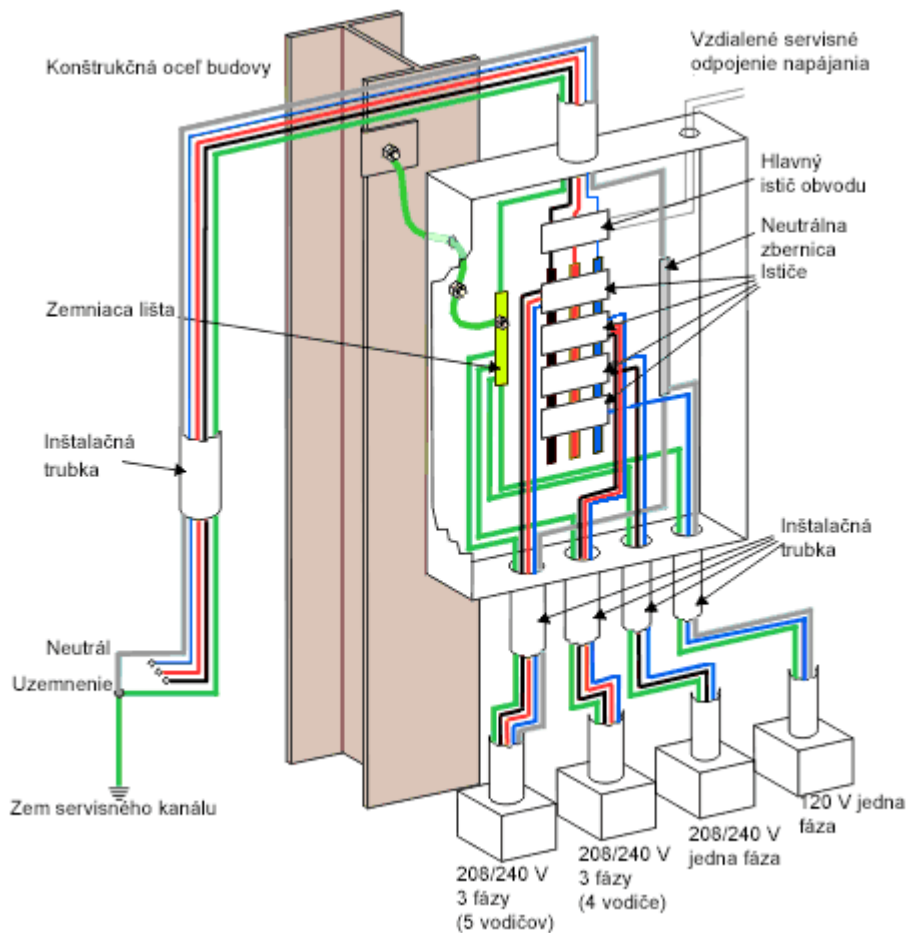
Zariadenia informačných technológií musia byť správne uzemnené. Odporúča sa nainštalovať medzi panel prúdovej odbočky a zásuvku izolovaný zelený uzemňovací vodič, ktorý má rovnakú veľkosť ako fázový vodič.

Kvôli bezpečnosti personálu musí mať uzemnenie dostatočne nízku impedanciu, aby sa obmedzilo napätie voči zemi a aby bola umožnená prevádzka ochranných zariadení v okruhu. Napríklad uzemňovací okruh nesmie presahovať 1 ohm pre 120 V, 20 A zariadenia prúdovej odbočky.

Limit impedancie uzemňovacieho okruhu je 0,5 ohmov pre 120 V prúdové odbočky chránené 30 A ističmi. Limit je 0,1 ohmov pre 120 V, 60 až 100 A okruhy.

Všetky uzemnenia vstupujúce do miestnosti by mali byť navzájom prepojené niekde v budove, aby zabezpečili spoločný uzemňovací potenciál. Patria tam všetky oddelené napájacie zdroje, osvetlenie, bežné zásuvky a iné uzemnené objekty, napríklad oceľové časti budovy, inštalácia potrubí a klimatizačná sústava.

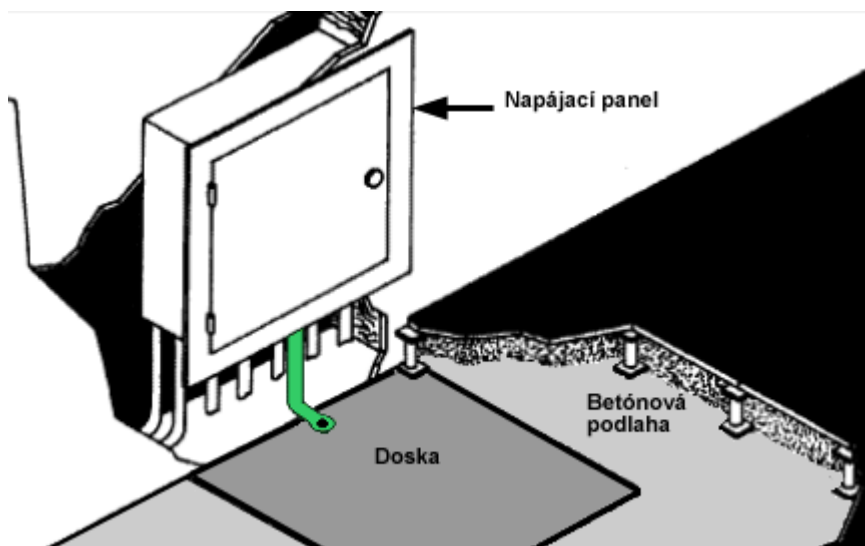
Uzemňovací vodič zariadenia musí byť elektricky pripojený na ochranný kryt centra napájania počítačov a uzemňovaciu svorku konektora. Inštalačná trubka sa nesmie používať ako jediný prostriedok uzemnenia a musí byť paralelne spojená so všetkými uzemňovacími vodičmi, ktoré obsahuje.



Obrázok 34. Prechodná uzemňovacia doska

Prechodné uzemnenie

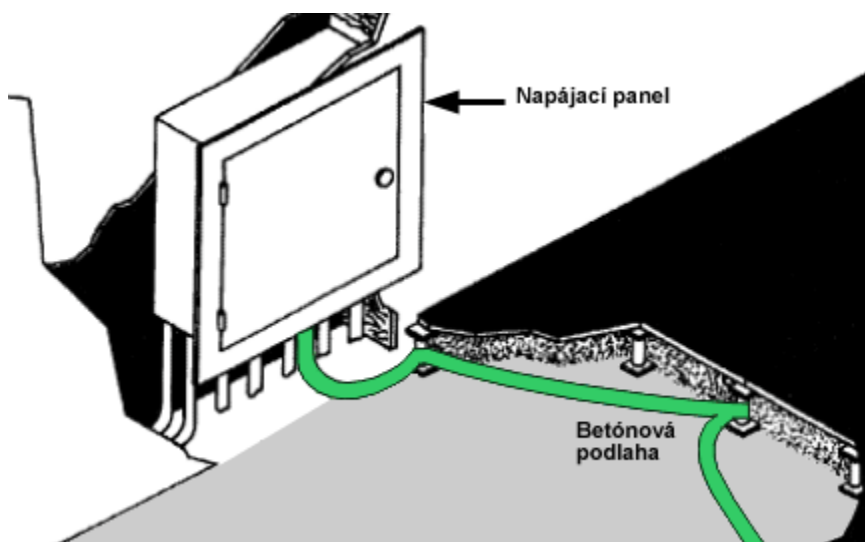
Na minimalizovanie účinkov vysokofrekvenčného elektrického šumu by sa mal namontovať panel napájania prúdovej odbočky obsluhujúci dané zariadenie v kontakte s neizolovanými oceľovými časťami budovy alebo by mal byť na ňu pripojený krátkym káblom. Ak to nie je možné, dá sa použiť kovová plocha minimálne 1 m² (10 stôp²), ktorá je v kontakte s murovanou časťou budovy. Doska by mala byť pripojená k spoločnému zelenému vodiču.



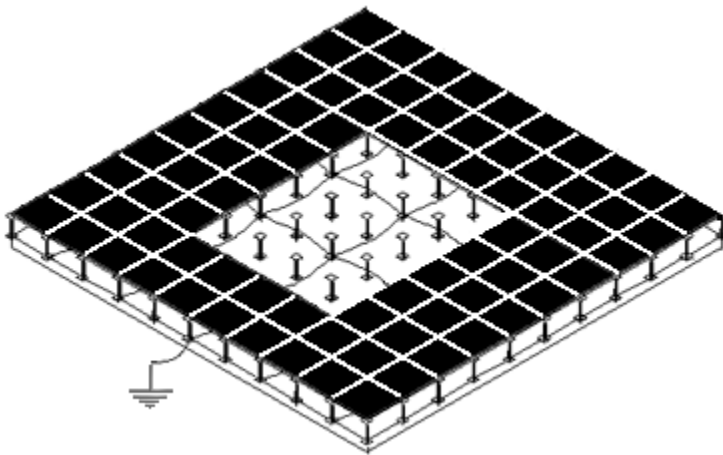
Obrázok 35. Prechodná uzemňovacia doska

Preferované pripojenie je opletaný vodič. Ak nie je k dispozícii opletaný vodič, nemalo by pripojenie pozostávať z č. 12 AWG (3,3 mm alebo 0,0051 palca) alebo väčšieho vodiča a nemalo by byť dlhšie ako 1,5 m (5 stôp). Na minimalizovanie tejto dĺžky je preferované pripojenie tohto opletaného vodiča k najbližšej časti ochranného krytu na paneli, ak ochranný kryt elektricky pokračuje zo spoločného bodu zeleného vodiča k tomuto miestu pripojenia.

Zvýšená podlaha podporujúca subštruktúru sa dá použiť ako náhrada za prechodnú dosku, ak má štruktúra trvalo nízky impedančný okruh. Ak má zvýšená podlaha rámy alebo iný podrám, ktorý vytvára elektrické spojenie medzi podstavcami, samotná podlaha sa dá použiť ako signálová referenčná rovina. Niektoré zvýšené podlahy nemajú rámy a dlaždice sa uzatvárajú do izolovaných podstavcov samotnou gravitáciou. Ak medzi podstavcami neexistuje spoľahlivé elektrické spojenie, signálovú referenčnú mriežku môžete vytvoriť vzájomným prepojením podstavcov pomocou vodiča. Minimálna mriežka by mala navzájom prepájať každý druhý podstavec v bezprostrednej blízkosti napájacieho panela a mala by mať minimálnu dĺžku 3 m (10 stôp) vo všetkých smeroch.



Obrázok 36. Prechodné uzemnenie, ktoré využíva podpornú štruktúru zvýšenej podlahy



Obrázok 37. signálová referenčná zem

Neizolovaný spletený vodič alebo izolovaný vodič minimálne č. 8 AWG (8 mm alebo 0,0124 palca) . Tento vodič poskytuje nízkoimpedančný okruh a je dosť silný, aby znížil možnosť fyzického poškodenia na nepravdepodobnú. Každá metóda pripojenia je akceptovateľná, pokiaľ poskytuje spoľahlivé elektrické a mechanické pripojenie.

Zákazníkov samostatné a nezávisle odvodené systémy (centrá napájania počítačov, transformátory, motorové generátory), namontované na zvýšenej podlahe, majú rovnaké požiadavky.

Špecifikácie napájania

Nasledujúce tabuľky uvádzajú jednofázové a trojfázové napätia, ktoré poskytujú napäťové štandardy pre 50 alebo 60 Hz. Pozrite si požiadavky na napájací zdroj v sekcii o plánovaní pre váš špecifický model, aby ste identifikovali správne voľby napájacieho zdroja.

Tabuľka 16. . Štandardné napätia s 50 Hz						
Fázy	Napätia					
Jedna fáza	100	110	200	220	230	240
Tri fázy	200	220	380	400	415	
Poznámka: 1. Táto tabuľka uvádza nominálne napätia dostupné pri danej frekvencii. Stĺpce pre jednu fázu a tri fázy nemajú žiadny vplyv na fázor.						

Tabuľka 17. . Štandardné napätia s 60 Hz									
Fázy	Napätia								
Jedna fáza	100	110	120	127	200	208	220	240	277
Tri fázy	200	208	220	240	480				
Poznámka: 1. Táto tabuľka uvádza nominálne napätia dostupné pri danej frekvencii. Stĺpce pre jednu fázu a tri fázy nemajú žiadny vplyv na fázor.									

Napájací zdroj

Tieto pokyny vám pomôžu skontrolovať, či má vaše údajové centrum kvalitný napájací zdroj.

Primárny napájací zdroj je bežne typu hviezda alebo trojuholník, je trojfázový a prichádza servisným kanálom alebo oddeleným odvodeným zdrojom s primeraným nadprúdovým istením a vhodným uzemnením (servisný kanál alebo uzemnenie budovy). Trojfázový, päťvodičový systém rozvodu energie by mal byť k dispozícii kvôli flexibilitě vo vašej inštalácii spracovania údajov. V závislosti od typu nainštalovaného zariadenia však môže byť postačujúci jednofázový systém rozvodu. Päťvodičový systém vám umožňuje zabezpečiť energiu pre trojfázové združené, jednofázové združené a jednofázové nulové napätie. Päť vodičov sa skladá z troch fázových vodičov, jedného nulového vodiča a jedného izolovaného uzemňovacieho vodiča zariadenia (zelená alebo zelená so žltou stopou).

Inštalčná trubka sa nesmie použiť ako jediný prostriedok uzemnenia.

Napájacie vedenie rozvodného panela

Uistite sa, že napájacie vedenie vedúce do rozvodného panelu prúdovej odbočky (zobrazené v časti *Kvalita napájania*) sú dostatočne veľké na spracovanie celkového zaťaženia napájania servera. Odporúčame, aby na toto napájacie vedenie neboli pripojené ďalšie záťaž.

Prúdové odbočky

Panel prúdovej odbočky počítača by mal byť na nezablokovanej a dobre osvetlenej ploche v počítačovej miestnosti.

Jednotlivé prúdové odbočky na paneli by mali chrániť vhodné ističe správne dimenzované podľa špecifikácií výrobcu a príslušných zákonov. Každý istič by mal byť označený, aby identifikoval prúdovú odbočku, ktorú riadi. Aj zásuvka by mala byť označená.

Tam, kde sa nainštaluje prúdová odbočka a zásuvka na obsluhu vášho servera sa odporúča, aby bol uzemňovací vodič prúdovej odbočky izolovaný a mal rovnakú veľkosť voči fázovým vodičom. Uzemňovací vodič je izolovaný vodič vyhradeného uzemňovacieho zariadenia, nie nulový vodič.

Prúdové odbočky nainštalované pod zvýšenou podlahou by mali byť do 0,9 m (3 stopy) od servera, ktorý budú napájať. Ak sú prúdové odbočky obsiahnuté v kovovej inštaláčnej trubke, či už pevnej alebo ohybnej, systém inštaláčnych trubiek by mal byť uzemnený. Dosiahnete to ukotvením vedenia k rozvodnému panelu napájania, ktorý sa následne pripojí k zemi budovy alebo transformátora.

Napájacie káble sú dodané v dĺžkach 4,3 m (14 stôp), ak v špecifikácii servera nie je uvedené inak. Dĺžka sa meria od ukončovacieho symbolu v zobrazeniach plánu. Niektoré sieťové zásuvky, ktoré vám dodal váš predajca sú vodotesné a mali by sa umiestniť pod zvýšenú podlahu počítačovej miestnosti.

Sled fáz

Trojfázové zásuvky pre niektoré zariadenia, ako sú tlačiarne, sa musia pripojiť vodičmi kvôli správnejmu sledu fáz. Pri pohľade na prednú stranu zásuvky a pri počítaní v smere hodinových ručičiek od uzemňovacieho kolíka je poradie fáza 1, fáza 2 a fáza 3.

Riadenie núdzového napájania

Prostriedky odpojenia by sa mali poskytnúť na odpojenie napájania od každého elektronického zariadenia v počítačovej miestnosti. Tieto prostriedky odpojenia by sa mali riadiť z miest ľahko prístupných pre operátora pri hlavnom východe. K dispozícii by mali byť podobné prostriedky odpojenia na odpojenie klimatizačného systému obsluhujúceho túto oblasť. Informujte sa o miestnych a štátnych zákonoch, aby ste mohli určiť požiadavky pre vašu inštaláciu. National Electric Code (NFPA 70), článok 645, poskytuje požiadavky pre túto miestnosť EPO.

Pozrite si časť *Plánovanie zachovania prevádzky v núdzovej situácii*.

Konvenčné zásuvky

Do počítačovej miestnosti a plochy pre servisného zástupcu by sa mal nainštalovať vhodný počet konvenčných zásuviek, ktoré bude používať personál údržby budovy a servisní zástupcovia. Konvenčné zásuvky by mali byť v svetelných okruhoch a iných okruhoch v budove, nie na napájacom paneli alebo napájacom vedení počítača. Za žiadnych okolností sa nemôžu servisné konvenčné zásuvky vo vašich serveroch používať na iný účel, ako je bežná obsluha.

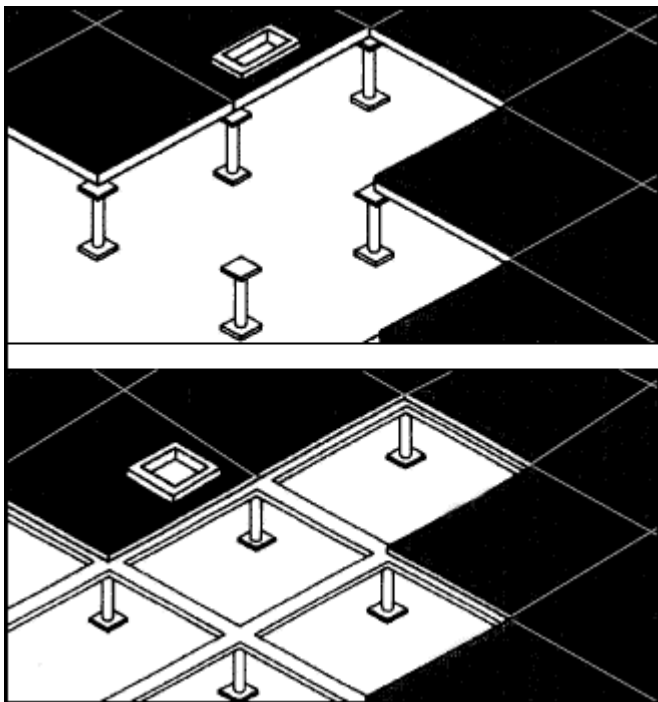
Zvýšené podlahy

Dozviete sa tu, ako môže prostredie so zvýšenou podlahou zvýšiť efektívnosť prevádzky údajového centra.

Zvýšená podlaha spĺňa tieto účely:

- Zlepšuje racionalizáciu práce a umožňuje vyššiu flexibilitu rozmiestnenia vybavenia.
- Umožňuje využitie priestoru medzi primárnou a zvýšenou podlahou na prívod chladiaceho vzduchu k zariadeniu alebo do celej oblasti.
- Umožňuje budúcu zmenu rozmiestnenia s minimálnymi nákladmi na prestavbu
- Chráni prepojovacie káble a napájacie zásuvky
- Znižuje riziko zakopnutia

Zvýšená podlaha má byť zhotovená z nehorľavých alebo ohňovzdorných materiálov. Na nasledujúcom obrázku môžete vidieť dva bežné typy podlahy. Prvý obrázok znázorňuje podlahu bez nosných tráv a druhý znázorňuje podlahu s nosnými trámami.



Obrázok 38. Typy zvýšených podláh

Faktory súvisiace so zvýšenou podlahou:

- V prípade použitia kovovej zvýšenej podlahy sa na povrchu určenom pre chôdzu nesmú nachádzať žiadne kovové ani vysokovodivé predmety, ktoré by mohli mať uzemňovacie napätie. Prítomnosť takýchto predmetov na podlahe predstavuje bezpečnostné riziko.
- Zvýšená podlaha by sa mala nachádzať vo výške 155 mm (6 stôp) až 750 mm (30 stôp). V prípade použitia viackanálových procesorov je minimálna odporúčaná výška zvýšenej podlahy 305 mm (12 stôp). Priestor pod zvýšenou podlahou musí byť dostatočne veľký na to, aby sa doňho zmestili prepojovacie káble, rošty pre tenké káble, rozvod napájania a všetky potrebné rozvody a potrubia.

Skúsenosť ukazuje, že zvýšené podlahy vo väčšej výške napomáhajú lepšie vyvážiť klimatizáciu v miestnosti.

- V prípade niektorých serverov môže byť záťaž pôsobiaca v mieste kolieska až 455 kg (1000 libier), pričom táto záťaž môže byť koncentrovaná v ľubovoľnom mieste panela s maximálnym prehnutím 2 mm (0,08 palca).
- Ak bol v paneli zvýšenej podlahy na niektorom mieste vytvorený otvor kvôli prívodu vzduchu alebo kábľa, možno bude potrebné vytvoriť dodatočnú podporu takéhoto panela (napríklad pomocou podstavca), aby sa obnovila konštrukčná integrita podľa vyššie uvedenej požiadavky.
- Počas sťahovania alebo premiestňovania zariadenia pokryte podlahu ochranným materiálom (napríklad preglejkou, tvrdými drevovláknitými alebo kovovými panelmi), aby ste zabránili poškodeniu dlaždíc, koberca alebo panelov zvýšenej podlahy. Počas premiestňovania je dynamická záťaž koliesok na zariadení omnoho vyššia, ako keď je zariadenie umiestnené.
- Betónové podlahy vyžadujú ochranu, aby nedošlo k uvoľňovaniu prachu.
- Pomocou nehorľavej tvárnej hmoty odstráňte ostré hrany na všetkých medzerách v podlahe, aby nedošlo k poškodeniu káblov a hadíc a aby do týchto medzier nezapadli kolieska.
- Podstavce musia byť veľmi pevne pripevnené k základnej (betónovej) podlahe pomocou lepidla.
- Veľkosť otvoru pre prívod káblov závisí od objemu káblov, ktoré majú cez daný otvor prejsť. Viac informácií o veľkosti otvorov v podlahe nájdete v dokumentácii k príslušnému serveru.

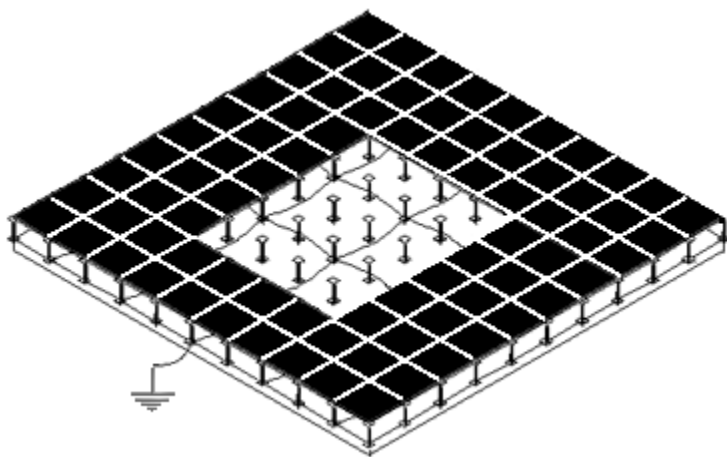
Signálová referenčná zem

Kvôli minimalizácii účinkov vysokofrekvenčných (HF) rušení a iných neželaných elektrických signálov (zvyčajne označovaných ako elektrický šum) môže byť odporúčaný signálový referenčný systém (SRS). SRS môže byť vytvorený zo signálovej referenčnej zeme (SRG) alebo mriežky, alebo zo signálovej referenčnej roviny (SRP). Signálová referenčná zem alebo mriežka môže byť tiež známa ako nulová signálová referenčná zem (ZSRG). Bez ohľadu na použitý názov, zámerom je zabezpečiť referenčný bod s rovnakým napätím pre zariadenie inštalované na súvislej ploche pre široký rozsah frekvencií. To sa dosiahne nainštalovaním siete vodičov s nízkou impedanciou po celej miestnosti informačných technológií.

Prístupové (zvýšené) podlahové systémy, ktoré využívajú konštrukciu zo skrutkovaných rámov môžu byť použité ako jednoduché SRG. Podlahové systémy, ktoré nemajú rámy, alebo majú rámy vo forme záklopky, nemožno použiť ako efektívne SRG. V takýchto prípadoch by sa mali pre inštaláciu SRG použiť iné metódy.

Kvôli bezpečnostným požiadavkám musí byť SRG pripojené k skutočnej zemi. Pokyny pre SRG odporúčajú, aby boli všetky kovové objekty, ktoré križujú oblasť SRG, spojené (mechanicky pripojené) s SRG.

Viac informácií o signálovej referenčnej zemi vám poskytne zástupca plánovania inštalácie IBM.



Obrázok 39. Signálová referenčná zem

Vodivá kontaminácia

V prostrediach údajových centier je potrebné znížiť kontaminácie, ktoré vedú elektrický prúd.

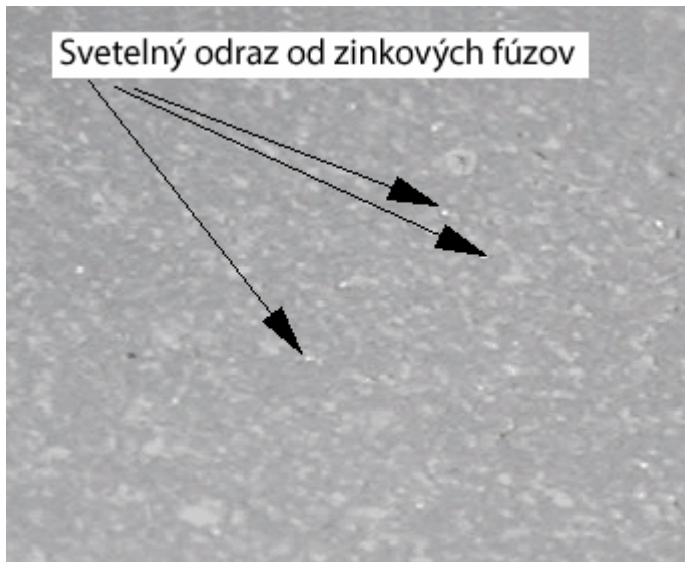
Polovodiče a jemná elektronika používaná v súčasných zariadeniach informačných technológií umožňujú výrobu elektronických obvodov s veľmi vysokou hustotou. Hoci nová technológia umožňuje podstatné zvýšenie kapacity v menšom fyzickom priestore, je náchylná na kontamináciu, obzvlášť časticami, ktoré vedú elektrický prúd. Na začiatku deväťdesiatych rokov bolo zistené, že prostredia výpočtových stredísk môžu obsahovať zdroje vodivej kontaminácie. Nečistoty zahŕňajú uhlíkové vlákna, kovový odpad, akými sú hliníkové, medené a ocelové výplne konštrukcií a zinkové elektródy z pozinkovaných materiálov použitých vo zvýšených podlahových štruktúrach.

Hoci sú veľmi malé a niekedy ťažko viditeľné bez pomoci zväčšovacích skiel, tento typ kontaminácie môže mať katastrofálny vplyv na dostupnosť a spoľahlivosť zariadení. Chyby, poškodenia komponentov a výpadky zariadení spôsobené vodivou kontamináciou môžu byť ťažko rozpoznateľné. Poruchy môžu byť zo začiatku pripisované iným, bežnejším faktorom, akými sú blesky alebo kvalita elektrickej energie, alebo môžu byť dokonca považované za chybné dielce.

Zinkové fúzy

Najbežnejšími vodivými nečistotami vo výpočtových strediskách so zvýšenou podlahou sú nečistoty známe ako zinkové fúzy. Sú najbežnejšie, pretože ich často nájdeme na spodnej strane určitých typov prístupových podlahových dlaždíc. Dlaždice s dreveným jadrom majú zvyčajne plochý ocelový spodok. Oceľ môže byť pokrytá zinkom buď pomocou galvanizačného procesu s horúcim namáčaním, alebo pomocou zinkového pokovovania. Pozinkovaná oceľ vykazuje jav, ktorý vyzerá ako fúzom podobné výrastky na povrchu. Tieto malé častice s veľkosťou približne 1 - 2 mm) sa môžu odlomiť od povrchu a môžu byť nasaté prúdom chladiaceho vzduchu. Prípadne môžu byť pohltené ovzduším zariadenia, usadiť sa na doske plošných spojov a spôsobiť problém. Ak máte podozrenie, že ide o tento typ problému, kontaktujte predstaviteľa servisu IBM.

Nasledujúci obrázok znázorňuje svetelný odraz od zinkových fúzov.



Obrázok 40. Svetelný odraz od zinkových fúzov

Premiestnenie a dočasný úložný priestor

Prepravné a skladovacie podmienky, ktoré presahujú uvedené limity, môžu spôsobiť trvalé poškodenie vášho servera. Pri premiestňovaní alebo dočasnom skladovaní servera by ste mali dodržiavať tieto pokyny.

Zabezpečte, aby server nebol uložený s chemikáliami, ktoré môžu spôsobiť škodu hrdzavením.

Po odstránení servera pri príprave na odoslanie alebo uloženie použite baliaci materiál. Môže to byť ochranné balenie vrátane blokov, výstuh a prípravných pokynov, ktoré sú jedinečne určené pre každý server. Sú k dispozícii v ľubovoľnej pobočke IBM. Veľké procesory IBM sú navrhnuté na prevádzku pri riadenej rozsahu teplôt a vlhkosti a toto prostredie vyžadujú aj pri ich umiestnení v sklade alebo počas prepravy. Pozrite si špecifikácie svojho servera, kde nájdete limity prevádzkového prostredia. Odoslanie veľkých procesorov by sa malo uskutočniť v nákladnom aute, v ktorom sa kontroluje prostredie s primeraným viazaním a výplňou, aby sa predišlo poškodeniu pri preprave.

Tabuľka 18. Typické prepravné prostredie	
Vlastnosti	Prepravné prostredie
Teplota	-40 °C - 60 °C (-40 °F - 140 °F)
Relatívna vlhkosť	5 % - 100 % (žiadna kondenzácia)
Maximum za mokra	1 °C - 27 °C (33,8 °F - 80,6 °F)

Pri odosielaní veľkého procesora v nákladnom aute, v ktorom sa nekontroluje prostredie kontaktujte svojho predajcu a vypýtajte si od neho pokyny k zabaleniu a rozbaleniu.

Tabuľka 19. Typické skladovacie prostredie	
Vlastnosti	Skladovacie prostredie
Teplota	1 °C - 60 °C (33,8 °F - 140 °F)
Relatívna vlhkosť	5 % - 80 %
Maximum za mokra	1 °C - 29 °C (33,8 °F - 84,2 °F)

Otrasy a vibrácie

Dozviete sa tu, ako plánovať s ohľadom na možné otrasy a vibrácie v dátovom centre.

Môže byť potrebné nainštalovať zariadenie informačných technológií na mieste, ktoré je vystavené slabším vibráciám. Dozviete sa tu o limitoch pre otrasy a vibrácie pre vaše zariadenie a nájdete tu niektoré základné definície súvisiace s vibráciami. Úrovně vibrácií bežne prítomné v počítačových miestnostiach alebo priemyselných inštaláciách patria do uvedených úrovní.

Umiestnenie zariadenia do stojanov alebo podobných predmetov však môže zvýšiť pravdepodobnosť problémov súvisiacich s vibráciami. Je dôležité kontaktovať výrobcu takéhoto zariadenia a uistiť sa, že faktory vibrácie neprekračujú špecifikácie uvedené v [Tabuľka 20 na strane 74](#) a [Tabuľka 21 na strane 74](#).

Niektoré užitočné definície vibrácií zahŕňajú tieto definície:

Akcelerácia

Normálne merané v násobkoch gravitačného zrýchlenia v dôsledku gravitačnej sily. Ak je známa frekvencia sínusovej vlny, zrýchlenie je možné vypočítať tiež z posunu. Je jednotka zrýchlenia spôsobeného gravitačnou silou.

Nepretržité

Vibrácie prítomné v dlhšom časovom úseku, ktoré môžu v zariadení spôsobiť trvalú rezonančnú reakciu.

Posunutie

Magnitúda tvaru vlny, normálne je udaná ako posun dvoch špičiek v anglických alebo metrických jednotkách.

- Normálne sa používa na meranie vibrácií podlahy pri nízkych frekvenciách.
- Ak je známa aj frekvencia, je možné ho transformovať na posun g pre sínusovú vlnu.

Poznámka: Veľa meracích nástrojov dokáže konvertovať posun na g pre sínusové vlny alebo vlny komplexnejšieho tvaru.

Špička

Maximálna hodnota sínusovej alebo náhodnej vibrácie. V prípade posunu vibrácie so sínusovým priebehom túto hodnotu možno vyjadriť ako rozkmit (od vrcholu k vrcholu).

Náhodná

Vibrácia s komplexným tvarom vlny, ktorej amplitúda a frekvencia sa mení.

rms (root mean square)

Dlhodobý priemer hodnôt akcelerácie alebo amplitúdy. Obvykle sa chápe ako miera celkových vibrácií pri nepravidelných vibráciách.

Otras

Občasné vstupy, ktoré sa objavajú a následne dôjde k ich utlmeniu pred ďalším výskytom udalosti. Typickým príkladom je chôdza, pohyb vysokozdvížneho vozíka v uličke a externé príčiny ako koľajová doprava, cestná premávka alebo stavebná činnosť (vrátane výbuchov).

Sínusové

Vibrácie, ktorých charakteristický tvar je klasická sínusová vlna (napríklad striedavé napájanie s frekvenciou 60 Hz).

Prechodné

Vibrácie, ktoré trvajú krátko a v zariadení nespôsobia trvalú rezonančnú reakciu.

Ak potrebujete urobiť výpočty alebo potrebujete detailnejšie informácie k uvedeným definíciám, kontaktujte strojného inžiniera, odborníka na vibrácie zariadení alebo na predajcu.

V tabuľke [Tabuľka 20 na strane 74](#) je uvedených päť tried prostredia s vibráciami.

Tabuľka 20. Prostredie s vibráciami	
Trieda	Prostredie s vibráciami
V1	Zariadenia umiestnené na zemi v kancelárii.
V2	Produkty používané na stoloch; prenosné zariadenia a zariadenia namontované na stene.
V3	Produkty, ktoré možno obsluhovať v pohybujúcich sa vozidlách alebo sú namontované na ťažkých priemyselných zariadeniach, a ručné zariadenia.
V4	Podzostavy s obmedzeným použitím, ktoré sú namontované priamo na sálovom počítači.
V5	Podzostavy so širokým použitím, ktoré sú namontované priamo na sálovom počítači.

Súhrn vibračných limitov pre každú z piatich tried je uvedený v [Tabuľka 21 na strane 74](#).

Poznámka: Úrovně vibrácií pri ľubovoľnej diskretnéj frekvencii by nemali prekročiť polovicu hodnôt G rms pre triedu uvedenú v [Tabuľka 21 na strane 74](#).

Tabuľka 21. Prevádzkové limity pre vibrácie a otras			
Trieda	G rms	Sínusová špička G	Otras (šírka impulzu)
V1 L	0,10	0,06 pri 50 alebo 60 Hz	3,5 g (3,0 ms) (zvislá os) Päť vstupov otrasov
V1 H	0,05	0,03 pri 50 alebo 60 Hz	3,5 g (3,0 ms) (zvislá os) Päť vstupov otrasov

Tabuľka 21. Prevádzkové limity pre vibrácie a otrasy (pokračovanie)

Trieda	G rms	Sínusová špička G	Otras (šírka impulzu)
V2	0,10	0,06 pri 50 alebo 60 Hz	30,0 g (3,0 ms) (zvislá os) 15,0 g (3,0 ms) (vodorovné osi) Dva vstupy otrasov na os, jeden v každom smere, spolu šesť
V3	0,27	Žiadna	N/A
V5L ≤ 20 kg	0,67	Žiadna	15,0 g (5,0 ms) Dva vstupy otrasov na os, jeden v každom smere, spolu šesť
V5H ≥ 20 kg	0,43	Žiadna	15,0 g (5,0 ms) Dva vstupy otrasov na os, jeden v každom smere, spolu šesť

L

Ľahké (Light), váha menšia ako 600 kg (1322,8 libry) (ak nie je uvedené inak).

H

Ťažké (Heavy), váha rovná alebo väčšia ako 600 kg (1322,8 libry) (ak nie je uvedené inak).

Efektívne hodnoty g

Celková priemerná úroveň g v rozsahu frekvencií 5 - 500 Hz.

Špičkové G

Maximálna okamžitá špičková hodnota v reálnom čase pre časovú históriu tvaru vlny vibrácie (okrem udalostí definovaných ako otrasy).

Mily (tisíciny palca)

Posun medzi dvomi susednými špičkami diskretnej frekvencie v rozsahu 5 - 17 Hz. 1,0 mil je rovné 0,001 palca.

Otras

Amplitúda a šírka impulzu klasického polovičného sínusového otrasového impulzu.

Hodnoty uvedené v Tabuľka 21 na strane 74 sú založené na najhorších reálnych údajoch, ktoré boli namerané v inštaláciách zákazníkov pre súčasné a staršie vydané produkty. Prostredie s otrasmi a vibráciami neprekročí tieto hodnoty s výnimkou abnormálnych prípadov, ktoré zahŕňajú zemetrasenia a priame nárazy. V prípade špecifických technických otázok sa váš predajca môže obrátiť na IBM Standards Authority for Vibration and Shock.

Zemetrasenia

V oblastiach vystavených riziku zemetrasenia môžete požiadať o posilnenie konštrukcie počítača alebo žiadosti o cenovú ponuku. Miestne predpisy môžu vyžadovať, aby boli zariadenia informačných technológií pripevnené k betónovej podlahe. Ak v dokumentácii k fyzickému plánovaniu produktu nenájdete dostatočné informácie o možnostiach pripevnenia zariadenia, kontaktujte predajcu.

Požiadavky na priestor

Veľkosť miesta, ktoré zaberie celkové vybavenie, závisí od toho, aké servery budú nainštalované, od umiestnenia stojanov, nosnosti podlahy a očakávaného rozšírenia vybavenia v budúcnosti.

Pozrite si časť „Konštrukcia a zaťaženie podlahy“ na strane 21, kde nájdete informácie o zaťažení podlahy a distribúcii hmotnosti pre váš systém. Keď určíte potrebnú rozlohu pre systém, pripočítajte k nej priestor, ktorý zaberie nábytok, vozíky a skrinky s úložným priestorom. Ďalšie miesto zaberú klimatizačné zariadenia, elektrické príslušenstvo a príslušenstvo zabezpečovacieho systému a požiarnej ochrany. Toto vybavenie sa však nemusí nachádzať priamo na mieste, kde sú umiestnené počítače. Ďalší priestor budete potrebovať pre prístup k serveru (napríklad miesto pre otvorenie dvierok stojana). Dôkladne naplánujte uskladnenie všetkých horľavých materiálov na chránenom mieste.

Počítačová miestnosť alebo oblasť by mala byť v záujme zabezpečenia klimatizácie, požiarnej ochrany a bezpečnosti oddelená od všetkých priľahlých oblastí. Vzdialenosť od stropu musí byť dostatočná na to, aby umožnila otvoriť vrchný kryt servera pre prípad servisného zásahu, a tiež aby mohol cirkulovať vzduch z počítača spracúvajúceho údaje. Odporúčaná výška je 2,6 až 2,9 m (8 stôp a 6 palcov až 9 stôp a 6 palcov) od podlahy budovy alebo od zvýšenej podlahy (v prípade jej použitia) po strop, prijateľné sú však aj vyššie stropy. V prípade novej budovy alebo prestavby staršej budovy by mali mať dvere do počítačovej miestnosti šírku minimálne 914 mm (36 palcov). Keďže mnoho počítačov má šírku takmer 914 mm (36 palcov), vhodnejšie je použiť dvere so šírkou 1067 mm (42 palcov). Výška dverí by mala byť minimálne 2032 mm (80 palcov) bez akejkoľvek prekážky (napríklad prahu).

Statická elektrina a odpor podlahy

Tieto pokyny použite na minimalizáciu vytvárania statickej elektriny vo vašom údajovom centre.

Niektoré materiály používané na pokrytie podlahy môžu prispievať k nahromadeniu vysokého náboja statickej elektriny, ktorá sa vytvára v dôsledku pohybu ľudí, vozíkov a nábytku po podlahe. Náhle vybitie statického náboja môže byť nepríjemné a môže spôsobiť poruchy fungovania elektronických zariadení.

Hromadenie statickej elektriny a jej vybitie môžete minimalizovať týmito opatreniami:

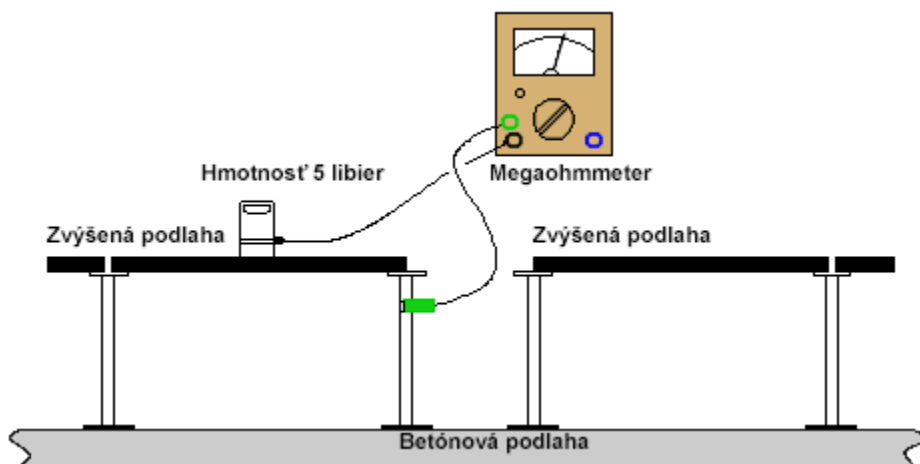
- Udržujte relatívnu vlhkosť v miestnosti v rozsahu stanovenom pre prevádzku servera. Zvoľte si kontrolný bod v miestnosti, kde sa vlhkosť obvykle pohybuje v rozsahu 35 až 60 %. Pozrite si časť *Určenie klimatizácie*, kde nájdete viac informácií.
- Zabezpečte uzemnenie kovových častí zvýšenej podlahy vrátane kovových panelov.
- Podporné kovové štruktúry zvýšenej podlahy (napríklad nosný trám a podstavce) na niekoľkých miestach vodivo pripojte ku kovovej konštrukcii budovy a tak ich uzemnite. Počet bodov uzemnenia závisí od veľkosti príslušnej miestnosti. Čím je miestnosť väčšia, tým je potrebných viac bodov uzemnenia.
- Zabezpečte, aby bol maximálny odpor podlahy 2×10^{10} ohmov, pričom meranie sa vykonáva medzi povrchom podlahy a budovou (alebo použiteľnou referenčnou zemou). Podlahový materiál s nižším odporom ďalej znižuje nahromaďovanie a vybíjanie statickej elektriny. V záujme bezpečnosti by mal povrch podlahy a podlahový systém medzi dvoma bodmi podlahy vzdialených 1 m (3 stopy) vykazovať odpor minimálne 150 kiloohmov.
- Údržba antistatických povrchov podlahy (koberca aj dlaždíc) by sa mala vykonávať v súlade s odporúčaniami príslušného dodávateľa. Koberiec pokrývajúci podlahu musí spĺňať požiadavky na elektrickú vodivosť. Používajte výlučne antistatické materiály s nízkou náchylnosťou na hromadenie statickej elektriny.
- Používajte len nábytok s vodivými kolieskami, aby ste zabránili hromadeniu statického náboja.

Meranie odporu podlahy

Potrebné vybavenie:

- Na meranie vodivosti podlahy potrebujete testovací prístroj podobný megaohmmetru AEMC-1000.

Na nasledujúcom obrázku je zobrazené typické testovacie zapojenie na meranie vodivosti podlahy.



Obrázok 41. Typické testovacie zapojenie na meranie vodivosti podlahy

Rozvod vzduchu v systéme

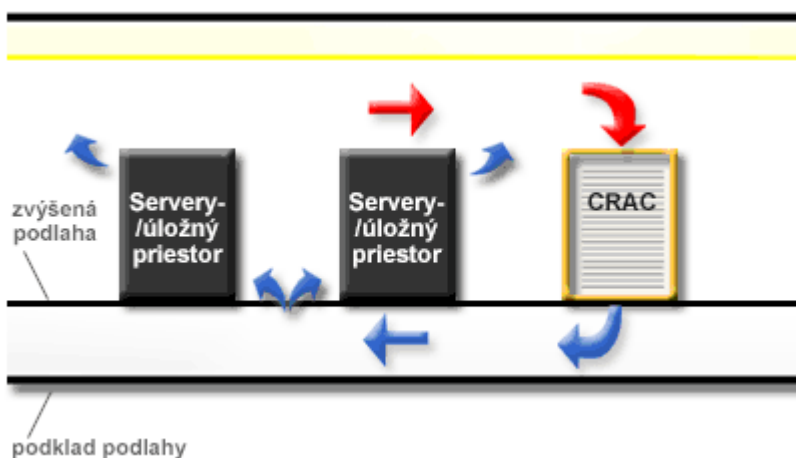
Metóde distribúcie vzduchu by sa mala venovať výnimočná pozornosť, aby sa odstránili plochy nadmerného pohybu vzduchu a horúce miesta.

Systém by mal bez ohľadu na svoj typ prednostne používať cirkulujúci vzduch s daným minimom čerstvého vzduchu pre personál. Pomáha to odstraňovať vstup prachu, znižuje to latentné zaťaženie a dovoľuje systému pokračovať v citlivej operácii chladenia. Rôzne metódy rozvodu vzduchu a klimatizácia počítačovej miestnosti (CRAC) sú zobrazené na nasledujúcich obrázkoch.

Vo všeobecnosti by ste mali skontrolovať, že teploty dodávaného a návratového vzduchu v návrhu sú v rámci výrobcom stanovených špecifikácií pre jednotky CRAC.

Rozvod vzduchu pod podlahou

V rozvode vzduchu pod podlahou sa používa priestor medzi bežnou podlahou budovy a zvýšenou podlahou ako prostriedok na dodanie vzduchu pre chladiace zariadenie (pozrite si nasledujúcu tabuľku). Betónové podklady podláh môžu vyžadovať úpravu, aby sa zamedzilo uvoľňovaniu prachu. Vzduch sa vypúšťa do miestnosti cez perforované registre panelovej podlahy. Vzduch sa vracia priamo do klimatizačného systému alebo prostredníctvom návratného systému cez strop. Odpojte zastarané káble (podľa požiadaviek National Electric Code v USA) a utesnite všetky otvory vo zvýšenej podlahe, ktoré nie sú špecificky určené pre dodávku chladeného vzduchu do nasávacích častí zariadení.



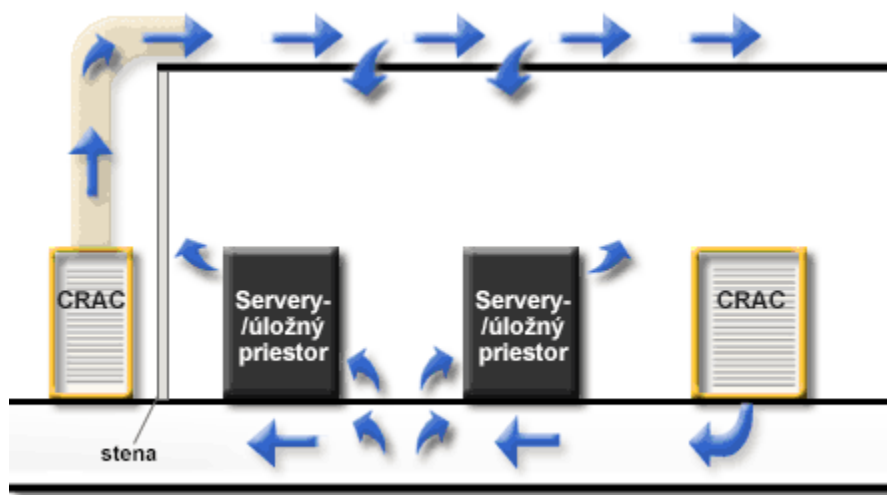
Obrázok 42. Rozvod vzduchu pod podlahou

Vyššia teplota vráteného vzduchu sa môže tolerovať v rozvode vzduchu pod podlahou bez toho, aby ovplyvnila navrhovaný stav celej miestnosti. Projekt obehu vzduchu pod podlahou berie do úvahy faktor prenosu tepla cez zvýšenú kovovú podlahu a poskytuje aj opätovne zohriaty vzduch na riadenie relatívnej vlhkosti predtým, ako vstúpi do miestnosti.

Systém riadenia teploty by sa mal skladať z rovnakých ovládačov, ako sú opísané pre jednoduchý systém vedenia vzduchu. Okrem toho, systém musí mať ovládanie pre teplotu vzduchu v prívodnom systéme pod podlahou, aby sa teploty v priestore pod podlahou nedostali pod bod rosenia miestnosti. Vzduch vstupujúci do servera cez otvory v kábli musí byť v tolerancii prevádzkových limitov. (Pozrite si časť *Návrhové kritériá teploty a vlhkosti*).

Kombinácia stropného a podpodlahového systému

Pre kombináciu stropného a podpodlahového projektu pre cirkuláciu vzduchu je primárna klimatizačná jednotka vnútri miestnosti a sekundárna klimatizačná jednotka je mimo miestnosti. Pozrite si nasledujúcu tabuľku.



Obrázok 43. Kombinácia stropného a podpodlahového klimatizačného systému

Klimatizácia s oddeleným ovládaním privádza klimatizovaný a filtrovaný vzduch na plochu pod zvýšenou podlahou. Vzduch sa vypúšťa do miestnosti cez podlahové panely alebo registre. Tento vzduch absorbuje teplo vytvorené serverom a vypúšťa sa z vrchnej alebo zadnej strany serverov do miestnosti. Relatívna vlhkosť vzduchu privádzaného do zariadení informačných technológií by mala byť menej ako 80 % a

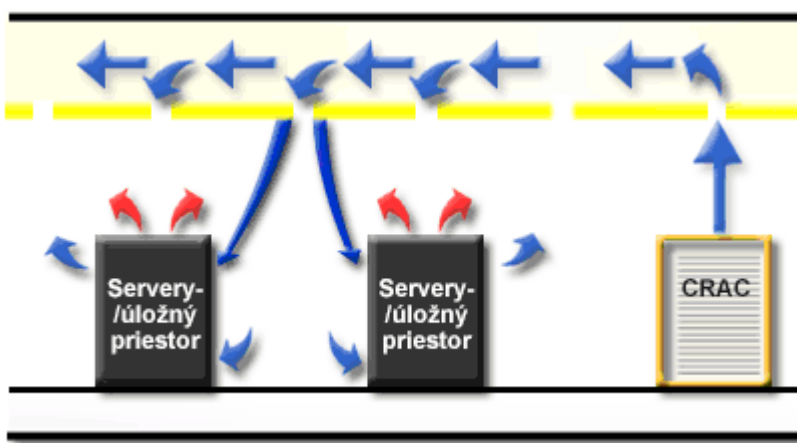
teplota by sa mala ovládať, aby sa predišlo kondenzácii na alebo v serveroch. Možno bude potrebné zabezpečiť ohrievací systém na prevádzku s chladiacou jednotkou na riadenie relatívnej vlhkosti.

Druhý klimatizačný systém privádza vzduch priamo do miestnosti cez oddelený privádzací systém a mal by byť dostatočne veľký, aby absorboval zostávajúce tepelné zaťaženie v počítačovej miestnosti. Mal by udržiavať teplotu v miestnosti a relatívnu vlhkosť tak, ako je to zadane a poskytnúť nepretržitú klimatizáciu a ventiláciu.

Cirkulácia vzduchu pri strope

Vo vonkajšom rozvode vzduchu je celé tepelné zaťaženie miestnosti alebo plochy vrátane tepla vytvoreného zariadením informačnej technológie, absorbované vzduchom privádzaným do počítačovej miestnosti a systémom rozptyľovača plochy alebo tlakovým stropným prívodom.

Vzduch, ktorý sa vrátil do klimatizačného systému je buď zo stropných návratových registrov nad servermi produkujúcimi teplo, alebo z pripevneného modelu návratových registrov v strope a aj na stenách miestnosti. Táto schéma zobrazuje vonkajší systém cirkulácie vzduchu.



Obrázok 44. Stropný rozvod vzduchu

Kvôli maximalizácii chladiacich schopností takejto zostavy je nutné zarovnať výstupy prívodu s chladnými uličkami a návratové mriežky s teplými uličkami. Výstupy prívodu by mali vhaňovať vzduch priamo dole do chladných uličiek a nemali by používať rozptyľovače, ktoré vzduch druhotne dopravujú. Takýto rozptyľ môže spôsobiť neželanú migráciu chladného vzduchu do dráhy návratového vzduchu skôr, než by mal možnosť preniesť teplo zo zariadenia.

Systém riadenia teploty by sa mal skladať z ovládania teploty a vlhkosti. Toto ovládanie by malo byť umiestnené na reprezentatívnom mieste v počítačovej miestnosti. Zaznamenávač teploty a vlhkosti (opísaný v časti *Návrhové kritériá teploty a vlhkosti*) by mal byť namontovaný pri ovládacích prvkoch a monitorovať stav.

Filtrácia vzduchu

Vysokoefektívny filter by sa mal nainštalovať na filtrovanie vzduchu privádzaného do počítačovej miestnosti. Mechanické a elektrostatické vzduchové čističe fungujú rôznymi princípmi, preto je pre každý typ určená iná klasifikácia. Hodnotenie je určené testovacími metódami podľa štandardu American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE) Standard No. 52-76 (alebo národného ekvivalentu). Zvláštna filtrácia vzduchu je potrebná na miestach, kde sú inštalácie vystavené koróznym plynom, slanému vzduchu, nadmernému znečisteniu špiny alebo prašným podmienkam.

Mechanické vzduchové čističe musia byť klasifikované na minimálnu úvodnú atmosferickú prašnú efektívnosť 40 %.

Elektrostatické vzduchové filtre sú navrhnuté na prevádzku na úrovni 85 až 90 % efektívnosti pri danej krycej rýchlosti. Filter sa musí prevádzkovať v súlade s odporúčaním výrobcu, aby sa predišlo nahromadeniu ozónu, čo by mohlo byť škodlivé pre niektoré servery.

Prístroje pre zaznamenávanie teploty a vlhkosti

Mali by ste nainštalovať prístroje pre zaznamenávanie teploty a vlhkosti, aby ste mali nepretržitý záznam o podmienkach prostredia.

Na monitorovanie podmienok v miestnosti by ste mali používať prístroje s priamym odčítavaním hodnôt, ktoré poskytujú prehľad za posledných 7 dní. Mal by sa monitorovať aj každý zdroj podpodlažnej klimatizácie.

Monitorovanie poskytuje schopnosť:

- Zabezpečiť, aby klimatizačný systém trvalo podával taký výkon na aký bol navrhnutý.
- Určiť či je potrebný cyklus vysušovania, keď sa prekročia limity vlhkosti. Trvanie vysušovacieho cyklu je určené mierou a trvaním nadmernej vlhkosti.
- Určiť, či je potrebný povinný zahrievací cyklus, keď teplota budovy klesne pod teplotu špecifikácií servera v prevádzke počas hodín mimo zmenu.

Do záznamového nástroja by mal byť zapracovaný vizuálny alebo počuteľný signál, aby upozornil personál, že stav okolia dosahuje maximálne obmedzenia.

Napätie a frekvenčné limity

Pre správnu funkčnosť vášho servera je nutné dodržiavať napäťové a frekvenčné limity.

Ustálené napätie medzi dvomi fázami musí byť udržiavané v rozsahu plus 6 % až mínus 10 % bežného menovitého napätia meraného v zásuvke pri prevádzke systému. Napäťový náraz alebo pokles nesmie prekročiť plus 15 percent alebo mínus 18 percent minimálneho tlaku a musí sa vrátiť do ustálenej tolerancie plus 6 percent alebo mínus 10 percent normálneho menovitého napätia do 0,5 sekundy.

Niektoré servery môžu vyžadovať zvláštnu pozornosť a môžu mať viac alebo menej obmedzujúce špecifikácie. Pozrite si špecifikácie svojho servera, kde nájdete skutočné požiadavky. Odporúča sa inštalácia monitora napätia, kvôli možnosti zníženého osvetlenia (plánované zníženie napätia energetickou spoločnosťou) alebo iného medzného napäťového stavu.

Fázová frekvencia sa musí udržiavať na 50 alebo 60 Hz + 0,5 Hz.

Hodnota ľubovoľného z troch združených napätí zariadenia v trojfázovom systéme sa nesmie líšiť o viac ako 2,5 % od aritmetického priemeru týchto troch napätí. Všetky tri združené napätia musia byť v rozmedzí vyššie určených limitov.

Maximálny celkový harmonický obsah tvarov signálu napätia napájacieho systému na napájacom vedení zariadenia nesmie prekročiť 5 % pri zariadení v prevádzke.

Poznámky

Tieto informácie boli vyvinuté pre produkty a služby ponúkané v USA.

Spoločnosť IBM nemusí poskytovať produkty, služby alebo vlastnosti opísané v tomto dokumente v iných krajinách. Informácie o aktuálne dostupných produktoch a službách vo svojej krajine získate od povereného zástupcu spoločnosti IBM. Žiadny odkaz na produkt, program alebo službu spoločnosti IBM nie je myslený tak a ani nenaznačuje, že sa môže používať len tento produkt, program alebo služba spoločnosti IBM. Namiesto nich sa môže použiť ľubovoľný funkčne ekvivalentný produkt, program alebo služba, ktorá neporušuje intelektuálne vlastnícke právo spoločnosti IBM. Vyhodnotenie a kontrola činnosti každého produktu, programu alebo služby, ktorá nepochádza od spoločnosti IBM, je však na zodpovednosti užívateľa.

Spoločnosť IBM môže mať patenty alebo podané prihlášky patentov súvisiace s predmetom opísaným v tomto dokumente. Získanie tohto dokumentu vám neudeľuje žiadnu licenciu na tieto patenty. Žiadosti o licencie môžete zasielať písomne na adresu:

*IBM Director of Licensing
IBM Corporation
North Castle Drive, MD-NC119
Armonk, NY 10504-1785
US*

SPOLOČNOSŤ IBM POSKYTUJE TÚTO PUBLIKÁCIU "TAK AKO JE" BEZ ZÁRUKY AKÉHOKOĽVEK DRUHU, VYJADRENEJ ALEBO IMPLIKOVANEJ, VRÁTANE (ALE NEOBMEDZENE) IMPLIKOVANÝCH ZÁRUK NEPOŠKODENIA, PREDAJNOSTI ALEBO VHODNOSTI NA KONKRÉTNY ÚČEL. Niektoré jurisdikcie nedovoľujú zrieť sa vyjadrených alebo implikovaných záruk v určitých transakciách, preto sa na vás toto vyhlásenie nemusí vzťahovať.

Tieto informácie môžu obsahovať technické nepresnosti alebo typografické chyby. Tieto informácie sa periodicky menia. Tieto zmeny budú začlenené do nových vydaní publikácie. V produktoch a/alebo v programoch opísaných v tejto publikácii môže spoločnosť IBM bez upozornenia kedykoľvek vykonať vylepšenia a/alebo zmeny.

Všetky odkazy v týchto informáciách na webové lokality, ktoré nevlastní spoločnosť IBM, sú poskytnuté len pre pohodlie a v žiadnom prípade neslúžia ako potvrdenie obsahu týchto webových lokalít. Materiály na týchto webových lokalitách nie sú súčasťou tohto produktu IBM a použitie týchto webových lokalít je na vaše vlastné riziko.

Spoločnosť IBM môže použiť alebo distribuovať všetky vami poskytnuté informácie ľubovoľným spôsobom bez toho, aby voči vám vznikli akékoľvek záväzky.

Údaje o výkone a citované príklady klientov sú poskytnuté iba na ilustratívne účely. Skutočné výsledky výkonu sa môžu líšiť podľa špecifických konfigurácií a prevádzkových podmienok.

Informácie súvisiace s produktmi iných ako od IBM boli získané od dodávateľov týchto produktov, z ich publikovaných oznámení alebo iných verejne prístupných zdrojov. Spoločnosť IBM tieto produkty netestovala a nemôže potvrdiť presnosť ich výkonu, kompatibilitu ani iné parametre súvisiace s produktmi od iných výrobcov. Otázky o schopnostiach produktov nepochádzajúcich od IBM adresujte dodávateľom týchto produktov.

Vyhlásenia týkajúce sa budúceho smerovania alebo zámerov spoločnosti IBM môžu byť zmenené alebo zrušené bez oznámenia a reprezentujú len ciele a zámery spoločnosti.

Všetky ceny spoločnosti IBM sú navrhované predajné ceny stanovené spoločnosťou IBM, sú aktuálne a môžu sa zmeniť bez ohlásenia. Ceny jednotlivých predajcov môžu byť odlišné.

Tieto informácie sú určené len pre účely plánovania. Tu uvedené informácie sa môžu zmeniť pred sprístupnením opísaných produktov.

Tieto informácie obsahujú príklady údajov a hlásení používaných v každodenných obchodných operáciách. Za účelom čo najväčšej zrozumiteľnosti tieto príklady obsahujú mená osôb, názvy spoločností, pobočiek a produktov. Všetky tieto mená a názvy sú vymyslené a akákoľvek podobnosť so skutočnými ľuďmi a obchodnými podnikmi je čisto náhodná.

Ak si prezeráte elektronickú kópiu týchto informácií, nemusia byť zobrazené fotografie ani farebné ilustrácie.

Nákresy a špecifikácie obsiahnuté v tomto dokumente nesmú byť kopírované ako celok ani čiastočne bez písomného súhlasu spoločnosti IBM.

Spoločnosť IBM pripravila tieto informácie na použitie s uvedenými špecifickými počítačmi. Spoločnosť IBM netvrdí, že sú vhodné aj na iný účel.

Počítačové systémy IBM obsahujú mechanizmy navrhnuté na zníženie možnosti nezisteného poškodenia alebo straty údajov. Riziko sa však nedá vylúčiť úplne. Užívatelia, ktorí zaznamenávajú neplánované výpadky, zlyhania systému, kolísania alebo výpadky elektriny alebo zlyhania komponentov, musia skontrolovať presnosť vykonaných operácií a údaje, uložené alebo prenesené systémom v čase resp. približnom čase výpadku alebo zlyhania. Okrem toho, užívatelia si musia vytvoriť procedúry na zaistenie vykonania nezávislej kontroly údajov, pred spoľahnutím sa na takéto údaje v citlivých alebo kritických operáciách. Užívatelia by mali pravidelne kontrolovať webové lokality podpory spoločnosti IBM, či neobsahujú aktualizované informácie o opravy vhodné pre systém a súvisiaci softvér.

Vyhlásenie o homologizácii

Tento produkt nemusí byť certifikovaný vo vašej krajine na pripojenie žiadnym spôsobom k rozhraniam verejných telekomunikačných sietí. Zákon môže pred takýmto pripojením vyžadovať ďalšiu certifikáciu. Ak máte otázky, kontaktujte zástupcu IBM alebo predajcu.

Funkcie na zjednodušenie ovládania pre servery IBM Power Systems

Funkcie na zjednodušenie ovládania pomáhajú používateľom s postihnutím, napríklad obmedzenou mobilitou alebo videním, úspešne používať obsah informačných technológií.

Prehľad

Servery IBM Power Systems zahŕňajú tieto hlavné funkcie na zjednodušenie ovládania:

- Obsluha iba pomocou klávesnice
- Operácie, ktoré používajú program na čítanie obrazovky

Servery IBM Power Systems používajú najnovší štandard W3C, [WAI-ARIA 1.0](http://www.w3.org/TR/wai-aria/) (www.w3.org/TR/wai-aria/), na dosiahnutie zhody s odporúčaním [US Section 508](http://www.access-board.gov/guidelines-and-standards/communications-and-it/about-the-section-508-standards/section-508-standards) (www.access-board.gov/guidelines-and-standards/communications-and-it/about-the-section-508-standards/section-508-standards) a [Web Content Accessibility Guidelines \(WCAG\) 2.0](http://www.w3.org/TR/WCAG20/) (www.w3.org/TR/WCAG20/). Ak chcete využiť funkcie na zjednodušenie ovládania, použite najnovšie vydanie vášho programu na čítanie obrazovky a najnovší webový prehliadač, ktorý je podporovaný servermi IBM Power Systems.

Online dokumentácia k serverom IBM Power Systems v IBM Knowledge Center podporuje zjednodušené ovládanie. Funkcie na zjednodušenie ovládania v IBM Knowledge Center sú opísané v [sekcii Zjednodušenie ovládania v pomoci IBM Knowledge Center](#) (www.ibm.com/support/knowledgecenter/doc/kc_help.html#accessibility).

Navigácia pomocou klávesnice

Tento produkt používa štandardné klávesy.

Informácie o rozhraní

Používateľské rozhrania serverov IBM Power Systems nemajú žiadny obsah, ktorý bliká 2- až 55-krát za sekundu.

Webové používateľské rozhrania serverov IBM Power Systems sa v súvislosti so správnym renderovaním obsahu a poskytovaním použiteľnej skúsenosti spoliehajú na háčky kaskádových štýlov. Aplikácia poskytuje ekvivalentný spôsob pre slabozrakých používateľov, ako používať systémové nastavenia zobrazovania vrátane režimu s vysokým kontrastom. Veľkosť písma môžete riadiť pomocou nastavení zariadenia alebo webového prehliadača.

Webové používateľské rozhranie serverov IBM Power Systems zahŕňa navigačné značky WAI-ARIA, ktoré môžete použiť na rýchlu navigáciu do funkčných oblastí v aplikácii.

Softvér dodávateľa

Servery IBM Power Systems môžu zahŕňať istý softvér dodávateľa, na ktorý sa nevzťahuje licenčná zmluva IBM. Spoločnosť IBM sa žiadnym spôsobom nevyjadruje k funkciám na zjednodušenie ovládania týchto produktov. Kontaktujte dodávateľa a informujte sa o funkciách zjednodušenia ovládania v jeho produktoch.

Súvisiace informácie o zjednodušení ovládania

Okrem štandardného centra služieb IBM a webových lokalít podpory, spoločnosť IBM má telefonickú službu TTY na použitie nepočujúcimi alebo slabo počujúcimi zákazníkmi, ktorí chcú pristupovať k službám predaja a podpory:

Služba TTY
800-IBM-3383 (800-426-3383)
(v Severnej Amerike)

Viac informácií o záväzku spoločnosti IBM poskytovať zjednodušené ovládanie nájdete na lokalite [IBM Accessibility](http://www.ibm.com/able) (www.ibm.com/able).

Aspekty ochrany osobných údajov

Softvérové produkty IBM vrátane softvéru ako riešenia služieb ("Ponuky softvéru") môžu používať súbory cookie alebo iné technológie na zhromažďovanie informácií o používaní produktu. Tieto informácie nám pomáhajú zlepšovať skúsenosť koncového užívateľa, prispôbiť interakcie s koncovým užívateľom alebo ich používame na iné účely. Ponuky softvéru v mnohých prípadoch nezhrmažďujú žiadne informácie, ktoré by mohli viesť k identifikácii ľudí. Niektoré z našich Ponúk softvéru vám môžu pomôcť povoliť zhromažďovanie takých osobných informácií. Ak táto Ponuka softvéru používa súbory cookie na zhromažďovanie informácií, ktoré by mohli viesť k identifikácii ľudí, nižšie nájdete špecifické informácie o tom, ako táto ponuka používa súbory cookie.

Táto Ponuka softvéru nepoužíva súbory cookie ani iné technológie na zhromažďovanie informácií, ktoré by mohli viesť k identifikácii ľudí.

Ak konfigurácie, ktoré sú nasadené pre túto Ponuku softvéru, vám ako zákazníkovi poskytujú možnosť od koncových užívateľov zhromažďovať informácie, ktoré mohli viesť k identifikácii ľudí, pomocou súborov cookie a iných technológií, mali by ste kontaktovať svojho právneho poradcu a poradiť sa o zákonoch, ktoré sa vzťahujú na takéto zhromažďovanie údajov vrátane požiadaviek na oznámenie a získanie súhlasu.

Viac informácií o používaní rôznych technológií vrátane súborov cookie na tieto účely nájdete na stránke [IBM Ochrana osobných údajov](http://www.ibm.com/privacy) na adrese <http://www.ibm.com/privacy> a vo [vyhlásení o ochrane osobných údajov](http://www.ibm.com/privacy/details/us/en/) spoločnosťou IBM na adrese <http://www.ibm.com/privacy/details/us/en/> v sekcii s názvom Objekty cookie, Web Beacon a iné technológie.

Ochranné známky

IBM, logo IBM a [ibm.com](http://www.ibm.com) sú ochranné známky alebo registrované ochranné známky spoločnosti International Business Machines Corp v mnohých jurisdikciách po celom svete. Ostatné názvy produktov

a služieb môžu byť ochranné známky spoločnosti IBM alebo iných spoločností. Aktuálny zoznam ochranných známk spoločnosti IBM nájdete na webovej lokalite [Copyright and trademark information](#).

INFINIBAND, InfiniBand Trade Association a značky dizajnu INFINIBAND sú ochranné známky a/alebo značky služieb spoločnosti INFINIBAND Trade Association.

Poznámky k elektronickým emisiám

Vyhlásenia pre zariadenia Triedy A

Nasledujúce vyhlásenia pre zariadenia Triedy A sú určené iba pre servery IBM s procesorom POWER9 a jeho komponenty, ak v budúcich informáciách o elektromagnetickej kompatibilite (EMC) nebudú označené ako Trieda B.

Pri pripájaní monitora k zariadeniu musíte použiť určený kábel monitora a všetky zariadenia na potlačenie rušenia, ktoré sú dodané s monitorom.

Vyhlásenie pre Kanadu

CAN ICES-3 (A)/NMB-3(A)

Vyhlásenie pre EÚ a Maroko

Tento produkt je v súlade s ochrannými požiadavkami Direktívy 2014/30/EU európskeho parlamentu a rady pre harmonizáciu právnych predpisov členských štátov súvisiacimi s elektromagnetickou kompatibilitou. Spoločnosť IBM nemôže prevziať zodpovednosť za žiadne zlyhanie vyplývajúce z neodporúčaných úprav produktu, vrátane montáže kariet iných ako od IBM.

Tento produkt môže spôsobovať rušenie, ak sa používa v obytných oblastiach. Takémuto použitiu je nutné predísť, ak používateľ nevykoná špeciálne opatrenia na zníženie elektromagnetických emisií, aby sa zabránilo rušeniu príjmu rádiového a televízneho vysielania.

Varovanie: Toto zariadenie je zariadenie Triedy A podľa CISPR 32. Toto zariadenie môže v rezidenčnom prostredí spôsobovať rádiové rušenie.

Vyhlásenie pre Nemecko

Deutschsprachiger EU Hinweis: Hinweis für Geräte der Klasse A EU-Richtlinie zur Elektromagnetischen Verträglichkeit

Dieses Produkt entspricht den Schutzanforderungen der EU-Richtlinie 2014/30/EU zur Angleichung der Rechtsvorschriften über die elektromagnetische Verträglichkeit in den EU-Mitgliedsstaaten und hält die Grenzwerte der EN 55022 / EN 55032 Klasse A ein.

Um dieses sicherzustellen, sind die Geräte wie in den Handbüchern beschrieben zu installieren und zu betreiben. Des Weiteren dürfen auch nur von der IBM empfohlene Kabel angeschlossen werden. IBM übernimmt keine Verantwortung für die Einhaltung der Schutzanforderungen, wenn das Produkt ohne Zustimmung von IBM verändert bzw. wenn Erweiterungskomponenten von Fremdherstellern ohne Empfehlung von IBM gesteckt/eingebaut werden.

EN 55032 Klasse A Geräte müssen mit folgendem Warnhinweis versehen werden:

"Warnung: Dieses ist eine Einrichtung der Klasse A. Diese Einrichtung kann im Wohnbereich Funk-Störungen verursachen; in diesem Fall kann vom Betreiber verlangt werden, angemessene Maßnahmen zu ergreifen und dafür aufzukommen."

Deutschland: Einhaltung des Gesetzes über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten

Dieses Produkt entspricht dem "Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG)". Dies ist die Umsetzung der EU-Richtlinie 2014/30/EU in der Bundesrepublik Deutschland.

Zulassungsbescheinigung laut dem Deutschen Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG) (bzw. der EMC Richtlinie 2014/30/EU) für Geräte der Klasse A

Dieses Gerät ist berechtigt, in Übereinstimmung mit dem Deutschen EMVG das EG-Konformitätszeichen - CE - zu führen.

Verantwortlich für die Einhaltung der EMV Vorschriften ist der Hersteller:
International Business Machines Corp.
New Orchard Road
Armonk, New York 10504
Tel.: 914-499-1900

Der verantwortliche Ansprechpartner des Herstellers in der EU ist:
IBM Deutschland GmbH
Technical Relations Europe, Abteilung M456
IBM-Allee 1, 71139 Ehningen, Germany
Tel: +49 (0) 800 225 5426
E-mail: HalloIBM@de.ibm.com

Generelle Informationen:

Das Gerät erfüllt die Schutzanforderungen nach EN 55024 und EN 55022 / EN 55032 Klasse A.

Vyhlasenie asociácie Japan Electronics and Information Technology Industries Association (JEITA)

(一社) 電子情報技術産業協会 高調波電流抑制対策実施
要領に基づく定格入力電力値 : Knowledge Centerの各製品の
仕様ページ参照

Toto vyhlásenie sa vzťahuje na produkty s 20 A alebo menej na fázu.

高調波電流規格 JIS C 61000-3-2 適合品

Toto vyhlásenie sa vzťahuje na produkty s viac ako 20 A, jednofázové.

高調波電流規格 JIS C 61000-3-2 準用品

本装置は、「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」対象機器（高調波発生機器）です。

- 回路分類 : 6 (単相、P F C回路付)
- 換算係数 : 0

Toto vyhlásenie sa vzťahuje na produkty s viac ako 20 A na fázu, trojfázové.

高調波電流規格 JIS C 61000-3-2 準用品

本装置は、「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」対象機器（高調波発生機器）です。

- 回路分類 : 5 (3相、P F C回路付)
- 換算係数 : 0

Vyhlásenie Voluntary Control Council for Interference (VCCI) pre Japonsko

この装置は、クラスA 情報技術装置です。この装置を家庭環境で使用すると電波妨害を引き起こすことがあります。この場合には使用者が適切な対策を講ずるよう要求されることがあります。

VCCI-A

Vyhlásenie pre Kóreu

이 기기는 업무용 환경에서 사용할 목적으로 적합성평가를 받은 기기로서 가정용 환경에서 사용하는 경우 전파간섭의 우려가 있습니다.

Vyhlásenie pre Čínsku ľudovú republiku

声 明

此为 A 级产品, 在生活环境中, 该产品可能会造成无线电干扰。在这种情况下, 可能需要用户对其干扰采取切实可行的措施。

Vyhlásenie pre Rusko

ВНИМАНИЕ! Настоящее изделие относится к классу A. В жилых помещениях оно может создавать радиопомехи, для снижения которых необходимы дополнительные меры

Vyhlásenie pre Taiwan

警告使用者：
這是甲類的資訊產品，在居住的環境中使用時，可能會造成射頻干擾，在這種情況下，使用者會被要求採取某些適當的對策。

Kontakt na IBM Taiwan

台灣IBM 產品服務聯絡方式：
台灣國際商業機器股份有限公司
台北市松仁路7號3樓
電話：0800-016-888

Vyhlásenie FCC (Federal Communications Commission) pre USA

Toto zariadenie bolo testované a vyhovuje obmedzeniam pre digitálne zariadenia Triedy A, v súlade s Časťou 15 Pravidiel FCC. Tieto obmedzenia sú navrhnuté na zabezpečenie ochrany proti škodlivým interferenciám, keď zariadenia pracuje v komerčnom prostredí. Toto zariadenie generuje, používa a môže vyžarovať energiu na rádiových frekvenciách, a ak nie je nainštalované v súlade s referenčnou príručkou, môže spôsobiť škodlivé rušenie rádiovkej komunikácie. Prevádzka tohto zariadenia v obývanej oblasti bude pravdepodobne spôsobovať škodlivé rušenie, a v takom prípade bude musieť užívateľ eliminovať rušenie na vlastné náklady.

Je nutné používať správne tienené a uzemnené vodiče a konektory, aby boli splnené emisné limity FCC. Správne káble a konektory sú dostupné od autorizovaných dilerov IBM. Spoločnosť IBM nie je zodpovedná za žiadne rušenie rádiových alebo televíznych frekvencií, spôsobené používaním iných ako odporúčaných vodičov a konektorov alebo spôsobené neoprávnenými zmenami či úpravami tohto zariadenia. Neoprávnené zmeny alebo úpravy by mohli zrušiť oprávnenie užívateľa používať zariadenie.

Toto zariadenie je v súlade s Časťou 15 pravidiel FCC. Prevádzka podlieha týmto dvom podmienkam: (1) toto zariadenie nesmie spôsobovať škodlivé rušenie a (2) toto zariadenie musí akceptovať akékoľvek prijímané rušenie, vrátane rušenia, ktoré môže spôsobovať nežiaducu činnosť.

Zodpovedná strana:

International Business Machines Corporation

New Orchard Road

Armonk, NY 10504

Kontakt na získanie informácií o zhode s FCC: fccinfo@us.ibm.com

Vyhlásenia pre zariadenia Triedy B

Nasledujúce vyhlásenia pre zariadenia Triedy B sú určené pre komponenty, ktoré sú v budúcich informáciách o elektromagnetickej kompatibilite (EMC) označené ako Trieda B.

Pri pripájaní monitora k zariadeniu musíte použiť určený kábel monitora a všetky zariadenia na potlačenie rušenia, ktoré sú dodané s monitorom.

Vyhlásenie pre Kanadu

CAN ICES-3 (B)/NMB-3(B)

Vyhlásenie pre EÚ a Maroko

Tento produkt je v súlade s ochrannými požiadavkami Direktívy 2014/30/EU európskeho parlamentu a rady pre harmonizáciu právnych predpisov členských štátov súvisiacimi s elektromagneticou kompatibilitou. Spoločnosť IBM nemôže prevziať zodpovednosť za žiadne zlyhanie vyplývajúce z neodporúčaných úprav produktu, vrátane montáže kariet iných ako od IBM.

Vyhlásenie pre Nemecko

Deutschsprachiger EU Hinweis: Hinweis für Geräte der Klasse B EU-Richtlinie zur Elektromagnetischen Verträglichkeit

Dieses Produkt entspricht den Schutzanforderungen der EU-Richtlinie 2014/30/EU zur Angleichung der Rechtsvorschriften über die elektromagnetische Verträglichkeit in den EU-Mitgliedsstaaten und hält die Grenzwerte der EN 55022/ EN 55032 Klasse B ein.

Um dieses sicherzustellen, sind die Geräte wie in den Handbüchern beschrieben zu installieren und zu betreiben. Des Weiteren dürfen auch nur von der IBM empfohlene Kabel angeschlossen werden. IBM übernimmt keine Verantwortung für die Einhaltung der Schutzanforderungen, wenn das Produkt ohne Zustimmung von IBM verändert bzw. wenn Erweiterungskomponenten von Fremdherstellern ohne Empfehlung von IBM gesteckt/eingebaut werden.

Deutschland: Einhaltung des Gesetzes über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten

Dieses Produkt entspricht dem "Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG)". Dies ist die Umsetzung der EU-Richtlinie 2014/30/EU in der Bundesrepublik Deutschland.

Zulassungsbescheinigung laut dem Deutschen Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG) (bzw. der EMC Richtlinie 2014/30/EU) für Geräte der Klasse B

Dieses Gerät ist berechtigt, in Übereinstimmung mit dem Deutschen EMVG das EG-Konformitätszeichen - CE - zu führen.

Verantwortlich für die Einhaltung der EMV Vorschriften ist der Hersteller:
International Business Machines Corp.

New Orchard Road
Armonk, New York 10504
Tel.: 914-499-1900

Der verantwortliche Ansprechpartner des Herstellers in der EU ist:
IBM Deutschland GmbH
Technical Relations Europe, Abteilung M456
IBM-Allee 1, 71139 Ehningen, Germany
Tel: +49 (0) 800 225 5426
E-mail: HalloIBM@de.ibm.com

Generelle Informationen:

Das Gerät erfüllt die Schutzanforderungen nach EN 55024 und EN 55032 Klasse B

Vyhlásenie asociácie Japan Electronics and Information Technology Industries Association (JEITA)

(一社) 電子情報技術産業協会 高調波電流抑制対策実施
要領に基づく定格入力電力値: Knowledge Centerの各製品の
仕様ページ参照

Toto vyhlásenie sa vzťahuje na produkty s 20 A alebo menej na fázu.

高調波電流規格 JIS C 61000-3-2 適合品

Toto vyhlásenie sa vzťahuje na produkty s viac ako 20 A, jednofázové.

高調波電流規格 JIS C 61000-3-2 準用品

本装置は、「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」対象機器（高調波発生機器）です。

- 回路分類 : 6 (単相、P F C回路付)
- 換算係数 : 0

Toto vyhlásenie sa vzťahuje na produkty s viac ako 20 A na fázu, trojfázové.

高調波電流規格 JIS C 61000-3-2 準用品

本装置は、「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」対象機器（高調波発生機器）です。

- 回路分類 : 5 (3相、P F C回路付)
- 換算係数 : 0

Vyhlásenie Voluntary Control Council for Interference (VCCI) pre Japonsko

この装置は、クラスB情報技術装置です。この装置は、家庭環境で使用することを目的としていますが、この装置がラジオやテレビジョン受信機に近接して使用されると、受信障害を引き起こすことがあります。

取扱説明書に従って正しい取り扱いをして下さい。

VCCI-B

Vyhlásenie pre Taiwan

台灣IBM 產品服務聯絡方式：
台灣國際商業機器股份有限公司
台北市松仁路7號3樓
電話：0800-016-888

Vyhlásenie FCC (Federal Communications Commission) pre USA

Toto zariadenie bolo testované a vyhovuje obmedzeniam pre digitálne zariadenia Triedy B, v súlade s Časťou 15 Pravidiel FCC. Tieto obmedzenia sú navrhnuté na zabezpečenie ochrany proti škodlivým interferenciám pri inštalácii v obytných priestoroch. Toto zariadenie generuje, používa a môže vyžarovať energiu na rádiových frekvenciách, a ak nie je nainštalované a používané v súlade s pokynmi, môže spôsobiť škodlivé rušenie rádiovkej komunikácie. Nie je však žiadna záruka, že v konkrétnej inštalácii nebude vznikať rušenie. Ak toto zariadenie spôsobuje škodlivé rušenie rádiových alebo televíznych frekvencií, čo sa dá určiť vypnutím a zapnutím zariadenia, užívateľ by sa mal pokúsiť odstrániť toto rušenie vykonaním jedného alebo viacerých z týchto opatrení:

- Preorientovať alebo premiestniť prijímaciu anténu.
- Zväčšiť vzdialenosť medzi zariadením a prijímačom.
- Pripojiť zariadenie do zásuvky na inom okruhu ako je zapojený prijímač.
- Ďalšiu pomoc získate u autorizovaného dileru alebo predstaviteľa servisu IBM.

Je nutné používať správne tienené a uzemnené vodiče a konektory, aby boli splnené emisné limity FCC. Správne káble a konektory sú dostupné od autorizovaných dilerov IBM. Spoločnosť IBM nie je zodpovedná za žiadne rušenie rádiových alebo televíznych frekvencií, spôsobené používaním iných ako odporúčaných vodičov a konektorov alebo spôsobené neoprávnenými zmenami či úpravami tohto zariadenia. Neoprávnené zmeny alebo úpravy by mohli zrušiť oprávnenie užívateľa používať zariadenie.

Toto zariadenie je v súlade s Časťou 15 pravidiel FCC. Prevádzka podlieha týmto dvom podmienkam:

(1) toto zariadenie nesmie spôsobovať škodlivé rušenie a (2) toto zariadenie musí akceptovať akékoľvek prijímané rušenie, vrátane rušenia, ktoré môže spôsobovať nežiaducu činnosť.

Zodpovedná strana:

International Business Machines Corporation
New Orchard Road
Armonk, New York 10504
Kontakt na získanie informácií o zhode s FCC: fccinfo@us.ibm.com

Podmienky

Oprávnenia na použitie týchto publikácií sa poskytujú len pri dodržaní nasledujúcich podmienok.

Použiteľnosť: Tieto podmienky rozširujú podmienky používania pre webovú lokalitu IBM.

Osobné použitie: Tieto informácie môžete reprodukovať pre svoje osobné, nekomerčné použitie za podmienky zachovania všetkých informácií o autorských právach. Bez výslovného povolenia IBM ich nemôžete distribuovať, zobrazovať ani odvádzať práce z týchto informácií ani žiadnej ich časti.

Komerčné použitie: Tieto informácie môžete reprodukovať, distribuovať a zobrazovať výlučne vo vašej spoločnosti za podmienky zachovania všetkých informácií o autorských právach. Bez výslovného povolenia IBM ich nemôžete distribuovať, zobrazovať ani odvádzať práce z týchto informácií ani žiadnej ich časti mimo vašej spoločnosti.

Práva: S výnimkou, ako je uvedené v tomto povolení, na žiadne publikácie, informácie, údaje, softvér alebo iné tu obsiahnuté intelektuálne vlastníctvo nemáte žiadne oprávnenia, licencie ani práva, vyjadrené ani implikované.

IBM si vyhradzuje právo odobrať tu uvedené oprávnenia vždy, podľa vlastného uváženia, keď použitie týchto publikácií škodí jeho záujmom, alebo ak IBM prehlási, že horeuvedené pokyny nie sú striktné dodržiavané.

Tieto informácie nemôžete prevziať ani exportovať okrem prípadu, ak to dovoľujú všetky aplikovateľné zákony a regulácie, vrátane všetkých zákonov a regulácií USA pre export.

IBM NERUČÍ ZA OBSAH TÝCHTO PUBLIKÁCIÍ. PUBLIKÁCIE SÚ POSKYTNUTÉ "TAK AKO SÚ" A BEZ ZÁRUKY AKÉHOKOL'VEK DRUHU, VYJADRENEJ ALEBO IMPLIKOVANEJ, VRÁTANE (ALE NEOBMEDZENE) IMPLIKOVANÝCH ZÁRUK PREDAJNOSTI, NEPOŠKODENIA A VHODNOSTI NA KONKRÉTNY ÚČEL.

