

Power Systems

Priprava lokacije in fizično načrtovanje



Opomba

Preden začnete uporabljati te informacije in izdelek, ki ga podpirajo, preberite [“Opombe o varnosti”](#) na strani v, [“Obvestila”](#) na strani 79, priročnik *IBM Systems Safety Notices* (Varnostna obvestila o IBM-ovih sistemih), G229-9054 in *IBM Environmental Notices and User Guide* (IBM-ove okoljske opombe in vodič za uporabnika), Z125-5823.

Kazalo

Opombe o varnosti.....	V
Priprava lokacije in fizično načrtovanje.....	1
Izbira lokacije.....	1
Dostop.....	1
Aklimatizacija.....	2
Akustika.....	2
Odločanje o klimatskih napravah.....	3
Splošne smernice za podatkovne centre.....	4
Ureditev prostora za računalnike.....	10
Lokacija prostora za računalnike.....	13
Elektromagnetna združljivost.....	15
Načrtovanje nemotenega delovanja v izrednih situacijah.....	16
Kriteriji okoljske zasnove.....	17
Konstrukcija in obremenitve tal.....	21
Splošne informacije o napajanju.....	22
Konfiguracije namestitve z dvojnim napajanjem.....	22
Osvetlitev.....	24
Zaščita materiala in podatkovnih shramb.....	25
Napeljava kablov nad glavo.....	25
Načrtovanje za komunikacije.....	27
Načrtovanje namestitve toplotnih izmenjevalnikov na zadnjih vratih.....	28
Specifikacije toplotnega izmenjevalnika.....	30
Zmogljivost toplotnega izmenjevalnika.....	35
Vodne specifikacije za sekundarno hladilno zanko.....	37
Specifikacije za sekundarne zanke za dovod vode.....	38
Postavitev in mehanska namestitvev.....	47
Informacije o delih in servisih sekundarne hladilne zanke.....	57
Namestitev in podpora s strani ponudb storitev IBM Integrated Technology Services.....	60
Obremenitev napajanja.....	61
Kakovost napajanja.....	62
Vir napajanja.....	66
Podesti.....	67
Onesnaženje s prevodnimi delci.....	69
Premeščanje in začasno skladiščenje.....	70
Sunki in vibracije.....	71
Prostorske zahteve.....	73
Statična elektrika in upornost tal.....	73
Distribucija zraka v sistemu.....	74
Naprave za beleženje temperature in vlažnosti.....	77
Napetostne in frekvenčne omejitve.....	77
Obvestila.....	79
Pripomočki za ljudi s posebnimi potrebami za strežnike IBM Power Systems.....	80
Premisleki glede načel zasebnosti	81
Blagovne znamke.....	81
Obvestila o elektronskem sevanju.....	82
Obvestila za razred A.....	82
Obvestila za razred B.....	85
Določbe in pogoji.....	87

Opombe o varnosti

V tem vodiču lahko najdete naslednje opombe o varnosti:

- Opombe **NEVARNOST** opozarjajo na situacijo, ki je potencialno smrtonosna ali izjemno nevarna za ljudi.
- Opombe **PREVIDNOST** opozarjajo na situacijo, ki je potencialno nevarna za ljudi zaradi določenega dejavnika.
- Opombe **Pozor** opozarjajo na možnost povzročitve škode na programu, napravi, sistemu ali podatkih.

Varnostne informacije v svetovni trgovini

Mnoge države zahtevajo, da so varnostne informacije v publikacijah izdelkov na voljo v njihovih državnih jezikih. Če ta zahteva velja tudi za uporabnikovo državo, se v paketu publikacij, ki ga je uporabnik dobil z izdelkom, nahaja dokumentacija z varnostnimi informacijami (lahko je natisnjena dokumentacija, na DVD-ju ali pa kot del izdelka). Dokumentacija vsebuje varnostne informacije v uporabnikovem državnem jeziku, ki se sklicujejo na izvirno besedilo v ameriški angleščini. Pred pričetkom nameščanja, uporabe in servisiranja izdelka s pomočjo angleške publikacije, se morate najprej seznaniti z dokumentacijo, povezano z varnostnimi informacijami. V dokumentaciji boste našli potrebne informacije tudi takrat, ko ne boste v celoti razumeli varnostnih informacij v angleških publikacijah.

Za zamenjavo ali dodatne kopije dokumentacije z varnostnimi informacijami pokličite IBM-ovo vročo linijo na številki 1-800-300-8751.

Nemške varnostne informacije

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

Varnostne informacije o laserju

IBM-ovi strežniki lahko uporabljajo V/I kartice ali komponente, ki temeljijo na optičnih vlaknih ali uporabljajo laserje ali svetleče diode.

Ustreznost laserja

IBM-ove strežnike lahko namestite v omaro za opremo IT ali izven nje.



NEVARNOST: Pri delu na ali v bližini sistema upoštevajte naslednje varnostne ukrepe:

Električna napetost in tok iz napajalnih, telefonskih in komunikacijskih kablov sta nevarna. Da se izognete nevarnosti električnega udara:

- Če je napajalne kable dobavil IBM, zagotovite napajanje te enote samo z napajalnim kablom, ki ga je dobavil IBM. Napajalnega kabla, ki ga je dobavil IBM, ne uporabljajte za noben drug izdelek.
- Odpiranje ali popravljanje napajalnih sklopov ni dovoljeno.
- Med nevihto ni dovoljeno priklapljanje ali odklapanje kablov, ali nameščati, vzdrževati ali rekonfigurirati tega izdelka.
- Izdelek je lahko opremljen z več napajalnimi kablom. Da odstranite vso nevarno napetost, odklopite vse napajalne kable.
 - Za izmenično napajanje odklopite vse napajalne kable iz virov izmeničnega napajanja.
 - Za omare z razdelilno ploščo za enosmerno napajanje (PDP) odklopite strankin vir enosmernega napajanja iz PDP-ja.
- Pri povezovanju napajanja v izdelek poskrbite, da so vsi napajalni kablom pravilno povezani.
 - Za omare z izmeničnim napajanjem priključite vse napajalne kable v pravilno ožičeno in ozemljeno električno vtičnico. Poskrbite, da vtičnica zagotavlja ustrezno napetost in fazno kroženje v skladu s ploščico s karakterističnimi podatki o sistemu.

- Za omare z razdelilno ploščo za enosmerno napetost (PDP) povežite strankin vir enosmernega napajanja s PDP. Pri priklopu ožičenja za enosmerno in povratno napetost pazite, da je uporabljena ustrezna polarnost.
- Vso opremo, ki bo priklopljena na ta izdelek, povežite z ustrezno ožičenimi vtičnicami.
- Ko je mogoče, pri priklopljanju ali odklapljanju signalnih kablov uporabljajte samo eno roko.
- Če opazite ogenj, vodo ali zunanje poškodbe, opreme ne vklaplajte.
- Naprave ne vklaplajte, dokler ne odpravite vseh morebitnih nevarnih stanj.
- Predpostavljajte, da je prisotna nevarnost električnega udara. Izvedite vsa preverjanja kontinuitete, ozemljitve in napajanja, navedena med postopki nameščanja podsistema, s čimer poskrbite, da naprava deluje v skladu z varnostnimi zahtevami.
- Če so prisotni nevarni pogoji, ne nadaljujte s pregledom.
- Preden odprete pokrove naprave, naredite naslednje, razen če je v konfiguracijskih in namestitvenih postopkih določeno drugače: odklopite priklopljene kable za izmenično napajanje, izključite ustrezne varovalke na razdelilni plošči (PDP) in odklopite vse telekomunikacijske sisteme, omrežja ter modeme.



NEVARNOST:

- Ko nameščate, premikate ali odpirate pokrove na tem izdelku ali priklopljenih napravah, kable priklopite in odklopite po spodaj opisanem postopku.

Za odklop:

1. Vse izklopite (razen če v navodilih piše drugače).
2. Za izmenično napajanje odstranite napajalne kable iz vtičnic.
3. Za omare z razdelilno ploščo (PDP) za enosmerno napetost izklopite varovalke na razdelilni plošči in prekinite napajanje strankinega vira enosmernega napajanja.
4. Odstranite signalne kable iz spojnikov.
5. Odstranite vse kable z naprav.

Za priklop:

1. Vse izklopite (razen če v navodilih piše drugače).
2. Na naprave priklopite vse kable.
3. Priklopite signalne kable v spojnike.
4. Za izmenično napajanje priklopite napajalne kable v vtičnice.
5. Za omare z razdelilno ploščo (PDP) za enosmerno napetost obnovite napajanje iz strankinega vira enosmerne napetosti in vklopite varovalke na razdelilni plošči.
6. Vklopite naprave.

V sistemu in okrog njega so lahko ostri robovi, vogali in spoji. Z opremo ravnajte previdno, da preprečite možnost ureznin, prask in uščipov. (D005)

(R001 del 1 od 2):



NEVARNOST: Pri delu na ali v bližini omare z opremo informacijske tehnologije upoštevajte naslednje varnostne ukrepe:

- Težka oprema – neupoštevanje navodil lahko povzroči hude telesne poškodbe ali poškodbe opreme.
- Vedno spustite izravnalne noge na omari.
- Če so priloženi stabilizacijski oporniki, jih vedno namestite na omaro, razen če morate namestiti protipotresno možnost.
- Da preprečite nevarnost zaradi neenakomerne mehanske obremenitve, najtežje naprave vedno namestite v spodnji del omare. Strežnike in neobvezne naprave vedno namestite tako, da začnete v spodnjem delu omare.

- Naprave v omari ne smejo služiti kot polica ali delovni prostor. Na vrh naprav v omari ne postavljajte nobenih predmetov. Na naprave v omari se tudi ne naslanjajte in jih ne uporabljajte, da bi stabilizirali svoj telesni položaj (na primer pri delu na lestvi).



- Nevarnost za stabilnost:
 - Omara se lahko prevrne in povzroči hude telesne poškodbe.
 - Preden razširite omaro na namestitveni položaj, preberite namestitvena navodila.
 - Ne obremenjujte vgradne opreme z drsnimi vodili v namestitvenem položaju.
 - Ne puščajte vgradne opreme z drsnimi vodili v namestitvenem položaju.
- Vsaka omara lahko ima več napajalnih kablov.
 - Če je treba med servisiranjem omar z izmeničnim napajanjem izklopiti napajanje, v omari odklopite vse napajalne kable.
 - če je treba med servisiranjem omar z razdelilno ploščo (PDP) za enosmerno napetost izklopiti napajanje, izklopite varovalko, ki nadzira napajanje sistemskih enot, ali odklopite strankin vir enosmernega napajanja.
- Vse naprave, nameščene v omari, priklopite na napajalne naprave, ki so nameščene v isti omari. Vtiča napajalnega kabla naprave, nameščene v eni omari, ne vtikajte v napajalno napravo, nameščeno v drugi omari.
- Nepravilno povezana vtičnica lahko povzroči nevarno napetost na kovinskih delih sistema ali napravah, priključenih na sistem. Stranka mora sama zagotoviti, da je vtičnica pravilno povezana in ozemljena in tako prepreči nevarnost električnega udara. (R001 del 1 od 2)

(R001 del 2 od 2):



POZOR:

- Enote ne nameščajte v omaro, katere notranja temperatura presega priporočeno temperaturo proizvajalca za vse naprave v omari.
- Enote ne nameščajte v omaro z oslavljenim pretokom zraka. Zagotovite, da pretok zraka na nobeni strani enote za pretok zraka ni oviran ali oslavljen.
- Pri priključevanju opreme na napajalni tokokrog morate biti posebej pozorni, da preobremenitev tokokrogov ne ogrozi napajalne napeljave ali zaščite pred premočnim tokom. Da omari zagotovite ustrezno napajanje, si oglejte oznake z močjo na opremi v omari, da tako ugotovite skupne napajalne zahteve napajalnega tokokroga.
- (*Za drseče predale.*) Ne izvlecite in ne nameščajte predalov ali komponent, če stabilizacijski oporniki niso pritrjeni na omaro ali če omara ni privijačena na tla. Naenkrat ne izvlecite več kot enega predala. Če hkrati izvlečete več predalov, lahko omara postane nestabilna.



- (*Za nepremične predale.*) Ta predal je nepremičen in se ga pri servisiranju ne sme premikati, razen če tako določa proizvajalec. Če poskušate predal delno ali popolnoma izvleči iz omare, lahko le-ta postane nestabilna ali predal pade iz omare. (R001 del 2 od 2)



POZOR: Med premeščanjem omare iz zgornjega dela odstranite komponente, da izboljšate stabilnost omare. Pri vsakem premeščanju napolnjene omare v sobi ali zgradbi upoštevajte naslednje splošne smernice.

- Zmanjšajte težo omare; odstranite opremo, začnite na vrhu omare. Če je mogoče, konfiguracijo omare povrnite v stanje ob prejemu. Če te konfiguracije ne poznate, upoštevajte naslednje varnostne ukrepe:
 - Odstranite vse naprave na položaju 32U in nad njim.
 - Zagotovite, da so najtežje naprave nameščene v spodnjem delu omare.
 - Poskrbite, da bo med napravami, ki so nameščene v omaro pod ravno 32U, zelo malo ali nič praznih ravni U, razen če prejeta konfiguracija to izrecno dovoli.
- Če je omara, ki jo premeščate, del garniture omar, omaro ločite od garniture.
- Če je bila omara, ki jo premeščate, dobavljena z odstranljivimi prevesami, jih morate namestiti, preden premestite omaro.
- Preverite pot, ki jo nameravate narediti, da se izognete morebitni nevarnosti.
- Preverite, ali teža naložene omare ni prevelika za izbrano pot. Za težo naložene omare si oglejte priloženo dokumentacijo.
- Preverite, da je velikost vseh vratnih odprtín vsaj 760 x 2083 mm (30 x 82 palcev).
- Zagotovite, da so vse naprave, police, predali, vratca in kabli varno pritrjeni.
- Zagotovite, da so štiri izravnalne noge dvignjene v najvišji položaj.
- Zagotovite, da niso med premikanjem na omaro nameščeni stabilizacijski oporniki.
- Ne uporabljajte klančin z naklonom več kot 10 stopinj.
- Ko je omara na novi lokaciji, storite naslednje:
 - Spustite štiri izravnalne noge.
 - Na omaro namestite stabilizacijske opornike, v okolju s potresi pa privijate omaro na tla.
 - Če ste iz omare odstranili naprave, jih ponovno namestite; začnite z najnižjim položajem.
- Če morate omaro premestiti na bolj oddaljeno lokacijo, omaro povrnite v konfiguracijo, kakršna je bila ob prejemu omare. Omaro zapakirajte v originalno ali enakovredno embalažo. Spustite tudi izravnalne noge, da se kolesca dvignejo s palete, in omaro pritrdite na paleto.

(R002)

(L001)



NEVARNOST: V notranjosti komponente, ki nosi to oznako, je prisotna nevarna napetost, tok ali energijske ravni. Ne odpirajte pokrova ali pregrade s to oznako. (L001)

(L002)



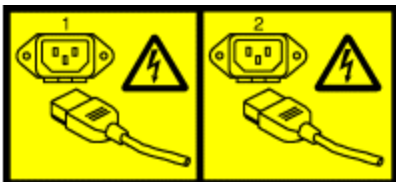
NEVARNOST: Naprave v omari ne smejo služiti kot polica ali delovni prostor. Na vrh naprav v omari ne postavljajte nobenih predmetov. Na naprave v omari se tudi ne naslanjajte in jih ne uporabljajte, da bi stabilizirali svoj telesni položaj (na primer pri delu na lestvi). Nevarnost za stabilnost:

- Omara se lahko prevrne in povzroči hude telesne poškodbe.

- Preden razširite omaro na namestitveni položaj, preberite namestitvena navodila.
- Ne obremenjujte vgradne opreme z drsnimi vodili v namestitvenem položaju.
- Ne puščajte vgradne opreme z drsnimi vodili v namestitvenem položaju.

(L002)

(L003)



ali



ali

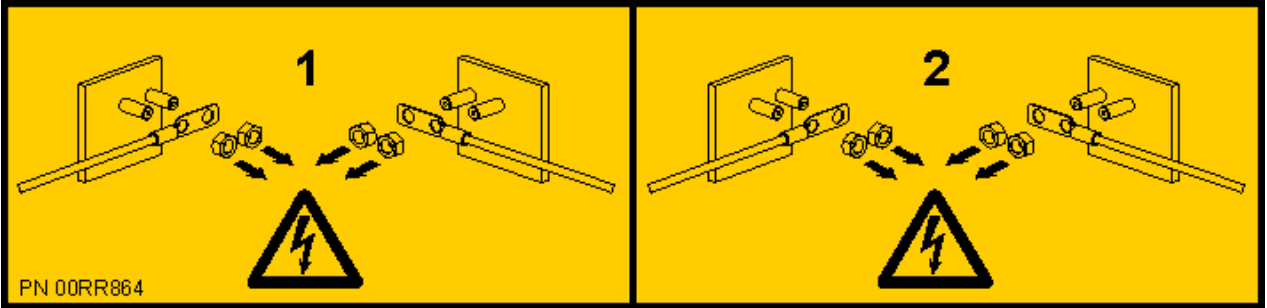


ali



ali





NEVARNOST: Več napajalnih kablov. Izdelek je lahko opremljen z več napajalnimi kabli za izmenično napetost ali več napajalnimi kabli za enosmerno napetost. Nevarno napetost odstranite tako, da odklopite vse napajalne kable. (L003)

(L007)



POZOR: V bližini je vroča površina. (L007)

(L008)



POZOR: V bližini so nevarni premikajoči se deli. (L008)

Vsi laserji so certificirani v Združenih državah Amerike v skladu z zahtevami dokumenta DHHS 21 CFR podpoglavje J za laserske izdelke 1. razreda. Zunaj Združenih držav Amerike so certificirani, da ustrezajo IEC 60825 kot laserski izdelek 1. razreda. Številke certifikata in informacije o odobritvi laserja boste našli na oznakah za posamezen del.



POZOR: Ta izdelek lahko vsebuje eno ali več naslednjih naprav: pogon CD-ROM, pogon DVD-ROM, pogon DVD-RAM ali laserski modul, ki so laserski izdelki 1. razreda. Upoštevajte naslednje:

- Ne odstranjujte pokrovov. Odstranjevanje pokrovov laserskega izdelka lahko privede do izpostavljenosti nevarnemu laserskemu sevanju. Znotraj naprave ni delov za servisiranje.
- Uporaba kontrolnikov, regulatorjev ali izvedba postopkov, razen tukaj podanih, vas lahko izpostavi nevarnemu sevanju.

(C026)



POZOR: Okolja za obdelavo podatkov lahko vsebujejo opremo, ki oddaja na sistemskih povezavah z laserskimi moduli, ki delujejo pri moči, višji od 1. razreda. Zaradi tega nikoli ne glejte v konec kabla optičnega vlakna ali odpirajte vtičnice. Čeprav zaradi osvetlitve enega konca prekinjenega optičnega vlakna in gledanja v njegov drugi konec z namenom preverjanja kontinuitete optičnih vlaken lahko ne pride do poškodbe očesa, je ta postopek lahko nevaren. Zato preverjanja kontinuitete optičnih vlaken z osvetlitvijo enega konca in gledanjem v drugi konec ne priporočamo. Če želite preveriti kontinuiteto optičnega kabla, uporabite optični svetlobni vir in merilec moči. (C027)



POZOR: Ta izdelek vsebuje laser razreda 1M. Ne glejte neposredno z optičnimi instrumenti. (C028)



POZOR: Nekateri laserski izdelki vsebujejo vgrajeno lasersko diodo razreda 3A ali 3B. Upoštevajte naslednje:

- Pri odpiranju pride do laserskega sevanja.
- Ne glejte v žarek, ne glejte neposredno z optičnimi instrumenti, izogibajte se neposredni izpostavljenosti žarku. (C030)

(C030)



POZOR: Baterija vsebuje litij. Da bi se izognili možni eksploziji, je ne sežigajte ali polnite.

Prepovedano je:

- Metanje ali namakanje v vodo
- Segrevanje na več kot 100 stopinj C (212 stopinj F)
- Popravljanje ali razstavljanje

Zamenjajte samo z s strani IBM-a odobrenim delom. Baterijo reciklirajte ali zavržite v skladu z lokalnimi predpisi. IBM je v ZDA uvedel postopek zbiranja teh baterij. Za dodatne informacije pokličite 1-800-426-4333. Pri klicu boste potrebovali številko IBM-ovega dela za baterijsko enoto. (C003)



POZOR: V povezavi z DVIGOVALNIM ORODJE, ki ga zagotovi IBM PONUDNIK:

- DVIGOVALNO ORODJE lahko upravlja samo pooblaščen osebje.
- DVIGOVALNO ORODJE je namenjeno kot pomoč pri dvigovanju, nameščanju in odstranjevanju enot v dvignjenih delih omare. Ne smete ga naložiti za transport tovora prek večjih klančin ali ga uporabljati kot nadomestek za paletne vozičke, vlečne vozičke, viličarje in drugo opremo, ki se uporablja pri preseljevanju. Če to ni izvedljivo, se morate odločiti za posebej usposobljeno osebje ali storitve (na primer monterje ali selitvene storitve).
- Pred uporabo preberite priročnik za operaterja DVIGOVALNEGA ORODJA in se prepričajte, da vsebino priročnika v celoti razumete. Če navodil ne preberete, jih ne razumete ali ne upoštevate varnostnih pravil in ne sledite navodilom, lahko pride do poškodb lastnine in/ali telesnih poškodb. Če imate vprašanja, se obrnite na dobaviteljev servis in podporo. Lokalni papirnati priročnik mora ostati pri stroju v srajčki, ki je namenjena za shranjevanje le-tega. Priročnik z najnovejšimi revizijami je na voljo na spletnem mestu dobavitelja.
- Pred vsako uporabo preizkusite delovanje stabilizatorske zavora. Ko je stabilizatorska zavora aktivirana, pri vrtenju ali premikanju DVIGOVALNEGA ORODJA ne uporabljajte prevelike sile.
- Nosilne police ne dvigajte, spuščajte ali potiskajte, razen če je stabilizator (prikluček stopalke zavora) popolnoma aktiviran. Stabilizatorska zavora naj bo aktivirana, ko ni v uporabi ali gibanju.
- Ko je platforma dvignjena, ne premikajte DVIGOVALNEGA ORODJA, z izjemo manjših popravkov položaja.
- Ne prekoračite nazivne obremenitvene kapacitete. Za največje obremenitve na sredini in robu dvignjene platforme glejte RAZPREDELNICO OBREMENITVENE KAPACITETE.
- Tovor dvigujte samo, če je na platformi pravilno sredinsko poravnan. Na rob drsne police platforme ne postavite več kot 91 kg (200 lb) tovora. Pri tem upoštevajte središče mase/teže tovora.

- Platform, povečevalnika naklona, namestitvene zagozde kotne enote ali druge takšne dodatne opreme ne obremenjujte na robovih. Takšne platforme (povečevalnik naklona, zagozda in drugo takšno dodatno opremo) pred uporabo pritrdite na glavno dvizžno polico ali viličarje na vseh štirih (4x ali drugo priskrbljeno vpetje) lokacijah in samo z navedeno opremo. Naloženi objekti so zasnovani tako, da na gladke platforme oziroma z njih zdrsnejo brez znatne sile, zato bodite previdni, da jih ne potiskate ali nagibate. Povečevalnik naklona [prilagodljiva kotna platforma] naj bo vedno v ravni legi, razen takrat, ko morate opraviti manjše prilagoditve kota.
- Ne stojte pod dvignjenim tovorom.
- Ne uporabljajte na neravnih površinah ali pobočjih (večjih klančinah).
- Ne nalagajte enega tovara na drugega.
- Ne upravljajte pod vplivom drog ali alkohola.
- Lestve na naslonite na DVIGOVALNO ORODJE (razen če je na voljo določena toleranca za enega od naslednjih kvalificiranih postopkov za delo na višini s tem ORODJEJEM).
- Nevarnost prevrnitve. Ne potiskajte ali naslanjajte na tovor z dvignjeno platformo.
- Ne uporabljajte kot platformo za dvigovanje osebja ali kot stopnico za osebje. Brez potnikov.
- Ne stojte na nobenem delu dvigala. To ni stopnica.
- Ne stojte na drogu.
- Ne upravljajte poškodovanega ali okvarjenega DVIGOVALNEGA ORODJA.
- Pod platformo obstaja nevarnost zmečkanja ali uščipa. Tovor spuščajte samo na področjih, kjer ni osebja in ovir. Rok in nog ne imejte v bližini delovanja stroja.
- Brez viličarjev. Praznega DVIGOVALNEGA ORODJA nikoli ne dvigajte in ga ne premikajte s paletnim vozičkom, vlečnim vozičkom ali viličarjem.
- Drog je višji od platforme. Bodite pozorni na višino stropa, pladnje s kabli, brizgalke, luči in druge dvignjene objekte.
- Ko je tovor dvignjen, DVIGOVALNEGA ORODJA ne puščajte brez nadzora.
- Med premikanjem opreme naj bodo roke, prsti in oblačila izven območja delovanja.
- Vitel obračajte samo z rokami. Če ročke vitla ne morete zlahka obračati z eno roko, je verjetno preobremenjen. Vitla ne obračajte prek zgornjega ali spodnjega območja premikanja platforme. S prekomernim odvijanjem boste odklopili ročaj in poškodovali kabel. Pri spuščanju (odvijanju) vedno držite ročaj. Preden spustite ročaj vitla, se vedno prepričajte, da drži tovor.
- Nesreča zaradi ročaja lahko povzroči hude poškodbe. Ni za premikanje ljudi. Pri dvigovanju opreme se prepričajte, da slišite določen klik. Preden spustite ročaj, se prepričajte, da je vitel zaskočen v položaju. Pred delom s tem vitlom preberite stran z navodili. Nikoli ne pustite, da se vitel prosto odvija. Prosto odvijanje bo povzročilo neenakomerno navijanje kabla okoli bobna in poškodbo kabla, lahko pa pride tudi do hudih poškodb.
- To ORODJE morate pravilno vzdrževati za uporabo s strani IBM-ovega servisnega osebja. IBM bo pred izvajanjem del pregledal stanje preveril zgodovino vzdrževanj. Če orodje NI ustrezno, si servisno osebje pridruži pravico, da ga ne uporabi. (C048)

Informacije o napajanju in napeljavi kablov za NEBS (Network Equipment-Building System - Sistem za gradnjo omrežne opreme) GR-1089-CORE

Naslednji komentarji veljajo za IBM-ove strežnike, ki so bili oblikovani z upoštevanjem standarda NEBS (Network Equipment-Building System) GR-1089-CORE:

Oprema je primerna za namestitev v naslednje:

- v omrežne telekomunikacijske centre,
- na lokacije, za katere velja NEC (državni predpisi za električno varnost).

Vrata te opreme za povezovanje znotraj stavb so primerna samo za povezovanje z napeljavo za povezovanje znotraj stavb ali z neizpostavljeno napeljavo ali napeljavo kablov. Vrata te opreme za povezovanje znotraj stavb *ne smejo* biti kovinsko povezana z vmesniki, ki so povezani z zunanjo opremo

(outside plant - OSP) ali njeno napeljavo. Ti vmesniki so zasnovani samo za uporabo kot vmesniki za povezovanje znotraj stavb (vrata tipa 2 ali 4, kot je opisano v GR-1089-CORE) in morajo biti izolirani od izpostavljenega zunanje napeljave kablov. Dodajanje primarne zaščite ne predstavlja zadostne zaščite za kovinsko povezovanje teh vmesnikov z zunanjo napeljavo (OSP).

Opomba: Vsi ethernetni kabli morajo biti oklopljeni in ozemljeni na obeh koncih.

Sistem, napajan z izmeničnim tokom, ne zahteva uporabe zunanje naprave za prenapetostno zaščito (SPD - surge protection device).

Sistem, napajan z enosmernim tokom, uporablja izoliran - (negativni pol) priključek (DC-I). Negativnega pola enosmerne baterije *ne smete* povezati na ohišje ali ozemljitveni priključek.

Sistem, napajan z enosmernim tokom, je namenjen namestitvi v omrežje CBN (common bonding network), kot to opisuje GR-1089-CORE.

Priprava lokacije in fizično načrtovanje

Te smernice vam pomagajo pri pripravi lokacije za dostavo in namestitev vašega strežnika.

Izbira lokacije

Pri načrtovanju in pripravi namestitve morate najprej premisliti o izbiri lokacije opreme informacijske tehnologije. Ugotovite, ali je treba zgraditi novo lokacijo ali spremeniti obstoječo.

Ta razdelek nudi specifične informacije o lokaciji in strukturi stavbe ter o zahtevah glede prostora za trenutne potrebe in potrebe v prihodnosti.

Priključki

Za delovanje morajo biti na voljo ustrezni priključki za napajanje in komunikacijo. Če ti niso ustrezni, se obrnite na podjetje, ki nudi te storitve, da ugotovite, ali lahko zagotovijo dodatne storitve.

Izpostavljenost nevarnostim

Onesnaženje, poplavljanje, radijske ali radarske motnje in nevarnosti, ki jih povzročajo industrijske dejavnosti v okolici, lahko povzročajo probleme v opremi informacijske tehnologije in zapisanih medijih. Izpostavljenost teh področij morate zabeležiti in upoštevati pri načrtovanju namestitve.

Dostop

Pred dostavo strežnika definirajte dostavno pot od nakladalne rampe do področja za obdelavo podatkov.

S predhodnim preverjanjem stavbe se bo pokazalo, ali je dovolj prostora za običajno dostavo potrebščin in strežnikov. Majhna ulica, ozka vrtna odprtina ali omejen dostop do dostavnega področja lahko ovira nameščanje. Nakladalna rampa, prehodi in dvigala morajo zdržati predimenzionirano podporno opremo sistemov za obdelavo podatkov, na primer klimatsko napravo.

Dostavna pot

Definirajte dostavno pot od nakladalne rampe do področja za obdelavo podatkov. Majhna ulica (skozi katero dostavni tovarnjak ne more), ozka vrtna odprtina <914 mm (<36 palcev), nizek (2032 mm (<80 palcev)) ali omejen dostop do dostavnega področja lahko ovira postopek dostave. Če se višini zaboja tovarnjaka in površine nakladalnega območja ne ujemata, mora biti kot rampe takšen, da okvir naprave med transportom od zaboja do površine nakladalnega območja ne zadene ob tla.

Rampe v vaši enoti, ki potekajo od hodnikov do tal s prostori za računalnike, morajo biti v skladu z ameriškimi zakoni o nezmožnosti za delo (American Disabilities Acts - ADA). Zahteve ADA navajajo, da mora biti razmerje rampe 1 : 12. Za vsak palec navpične višine podesta mora biti na voljo en čevljev dolžine rampe. Če je na primer višina podesta 304,8 mm (12 palcev), mora biti dolžina rampe 3,66 m (12 čevljev). Rampe morajo biti tudi dovolj močne, da lahko podpirajo težo strežnika med premikanjem po površini. Hodniki in vrata morajo biti dovolj široka in visoka za strežnik, poleg tega pa morajo hodniki zagotavljati zadosten polmer obračanja. Med računalniško opremo, klimatskimi napravami in električno opremo ter cevmi in prezračevalnimi kanali mora biti dovolj praznega prostora, da opremo lahko premikate. Večina standardnih potniških dvigal ima nosilnost 1134 kg (2500 funtov). Izbrana oprema informacijske tehnologije in določena oprema za infrastrukturo na lokaciji, kot je na primer klimatska naprava, lahko prekorači 1134 kg (2500 funtov). Priporočljiva je uporaba tovarnega dvigala z nosilnostjo vsaj 1587 kg (3500 funtov).

Preglejte dostavno pot med nakladalno rampo in prostorom za računalnike, da se izognete problemom pri premikanju okvirjev. Za pomoč pri preverjanju potencialnih ovir glede višine, širine in dolžine lahko

izdelate šablono iz lepenke. Če za premikanje strežnika z nakladalne rampe v prostor za računalnike potrebujete posebno opremo, zaposlite usposobljene strokovnjake.

Pri dostavi morajo biti tla zaščitena, saj so dinamične obremenitve premikajočih se okvirjev večje od statičnih obremenitev stoječih okvirjev. Pomembno je tudi, da upoštevate točkovne obremenitve kolesc. Nekatera tla ne morejo vzdržati sile kolesc težjih sistemov. Točkovne obremenitve kolesc na nekaterih strežnikih lahko na primer znašajo tudi 455 kg (1000 funtov). To lahko predre ali poškoduje nekatere talne površine.

Pomembno je tudi, da pri premikanju strežnikov ali selitvi procesorjev v prostor za računalnike zaščitite podest pred poškodbami. 10-mm (3/8 palca) obloga z vezanim lesom nudi zadostno zaščito. Za nekatere težje vrhunske strežnike je priporočljiva uporaba vezanega masonita ali lesonita. Vezan les je lahko premehek za težje strežnike.

Dostava in nadaljnji transport opreme



NEVARNOST: Težka oprema — neupoštevanje navodil lahko povzroči hude telesne poškodbe ali poškodbe opreme. (D006)

Okolje morate pripraviti za sprejem novega izdelka na osnovi posredovanih informacij o načrtovanju namestitve s pomočjo IBM-ovega predstavnika za načrtovanje namestitve (IPR) ali IBM-ovega pooblaščenega ponudnika servisa. Ko pričakujete dostavo opreme, vnaprej pripravite končno lokacijo namestitve, da lahko strokovno usposobljeno osebje postavi opremo na končno lokacijo namestitve v prostoru za računalnik. Če iz določenih razlogov to v času dostave ni mogoče, se morate dogovoriti za ponovni obisk strokovno usposobljenega osebja, da zaključi transport. Opremo lahko premika samo strokovno usposobljeno osebje. IBM -ov pooblaščen ponudnik servisa lahko izvede samo manjše spremembe v položaju okvirja znotraj prostora za računalnike, da lahko izvede potrebna servisna dejanja. Prav tako ste odgovorni, da uporabite strokovno usposobljeno osebje pri premestitvi ali odstranitvi opreme.

Aklimatizacija

Strežniška oprema in oprema pomnilniške kapacitete se mora aklimatizirati na temperaturo okolja, da preprečite kondenzacijo.

Če je strežniška oprema in oprema za shranjevanje odpremljena v klimatskih pogojih, v katerih je zunanja temperatura pod rosiščem notranje lokacije, obstaja možnost, da na hladnejših površinah v notranjosti opreme nastane kondenz, ko opremo prenesete v toplejše notranje okolje. V primeru kondenzacije morate pred odstranitvijo vreče za odpremo (če je uporabljena) počakati dovolj časa, da se temperatura opreme izenači s toplejšo notranjo temperaturo. Če je uporabljena vreča za odpremo, se mora sistem aklimatizirati na notranje okolje, zato ga v vreči pustite do 48 ur ali dokler ni vidnih znakov kondenzacije.

Akustika

S podatki o emisijah akustičnega hrupa lahko ocenite ravni hrupa opreme za obdelavo podatkov.

Podatki o emisijah akustičnega hrupa za IBM-ove izdelke so namenjeni načrtovalcem namestitve in svetovalcem, ki s pomočjo teh podatkov lahko napovejo ravni akustičnega hrupa v podatkovnih centrih in drugih namestitvah informacijske tehnologije in telekomunikacijske opreme. S pomočjo izjav o hrupu lahko tudi primerjate ravni hrupa z drugimi izdelki in veljavnimi specifikacijami. Oblika navedenih podatkov je v skladu s standardom ISO 9296: Akustika - prijavljene vrednosti emisij hrupa računalniške in poslovne opreme. Meritveni postopki za pridobivanje podatkov so v skladu z mednarodnim standardom ISO 7779 in ameriškim ekvivalentnim standardom American National Standard ANSI S12.10. Izjave o hrupu za posamezne izdelke so na voljo v dokumentih, specifičnih za IBM-ov izdelek.

Za predstavitev akustičnih podatkov se uporabljajo naslednji izrazi.

- **L_{WAd}** je deklarirana (zgornja meja) A-utežena raven moči zvoka naključnega vzorca strojev.

- L_{pAm} je povprečna vrednost A-uteženih ravni zvočnega pritiska na položaju operaterja ali navzoče osebe (razdalja 1 metra) za naključni vzorec strojev.
- $\langle L_{pA} \rangle_m$ je povprečna vrednost prostorsko povprečenih ravni emisij zvočnega tlaka na razdalji enega metra za naključni vzorec strojev.

Če želite znižati ravni hrupa, je priporočljivo, da podatkovne centre ali druge prostore akustično obdelate. Z nižjimi ravni hrupa izboljšate storilnost uslužbencev in se izognete psihični utrujenosti, poleg tega pa izboljšate komunikacijo, zmanjšate število pritožb uslužbencev in na splošno izboljšate njihovo dobro počutje. Za ustrezno zasnovo sobe, vključno z akustično obdelavo, boste morda potrebovali akustičnega specialista.

Skupna raven hrupa namestitve z informacijsko tehnologijo in telekomunikacijsko opremo je skupek vseh izvorov hrupa v sobi. Na to raven vpliva fizična razporeditev izdelkov v prostoru, odbojne (ali vpojne) značilnosti zvoka površin v sobi in hrup iz druge opreme za podporo podatkovnega centra, kot so klimatske naprave in oprema za pomožno napajanje. Ravni hrupa lahko zmanjšate z ustreznim razmikom in usmeritvijo opreme, ki oddaja hrup. Med stroji naj bo dovolj prostora: večja medsebojna razdalja pomeni manjši hrup v sobi.

Pri manjših namestitvah, na primer v majhnih pisarnah ali običajnih poslovnih okoljih, bodite še posebej pozorni na lokacijo opreme glede na delovna območja uslužbencev. Pri delovnih območjih je bolje, če osebne računalnike in delovne postaje postavite poleg mize in ne nanjo. Manjši strežniki naj bodo od osebja oddaljeni, kolikor je to mogoče. Delovna območja naj bodo obrnjena stran od izpusta računalniške opreme.

Vpojni materiali lahko pri večini namestitvev zmanjšajo skupno raven hrupa. Zvok lahko na učinkovit in ekonomičen način zmanjšate s stropom, ki vpija zvok. S samostoječimi akustičnimi pregradami, ki vpijajo zvok, lahko zmanjšate neposreden hrup, povečate vpojnost v sobi in nudite zasebnost. Raven zvoka v sobi lahko dodatno zmanjšate s talnim vpojnim materialom, kot so talne obloge. Vse talne obloge v prostoru za računalnike morajo ustrezati zahtevam glede električne prevodnosti, ki so navedene v temi "[Statična elektrika in upornost tal](#)" na strani 73. Če želite preprečiti, da bi hrup v prostoru za računalnike dosegel sosednje pisarne, morajo zidovi biti zgrajeni od strukturnih tal do strukturnega stropa. Zagotovite tudi, da so vrata in zidovi ustrezno zatesnjeni. Prenos hrupa iz ali v druge sobe lahko dodatno zmanjšate z akustično obdelavo stropnih prezračevalnih kanalov.

Številni IBM-ovi izdelki velikih sistemov so na voljo z neobveznimi akustičnimi prednjimi in zadnjimi vrati, ki zmanjšujejo hrup samega izdelka. Posebni akustični paketi so lahko na voljo tudi za manjše IBM-ove izdelke. Če načrtovalce namestitve ali uslužbenca skrbi izpostavljenost hrupu, se glede razpoložljivosti dodatne opreme za izdelek obrnite na IBM-ovega .

Odločanje o klimatskih napravah

Sistem klimatske naprave mora zaradi toplote, ki jo oprema odvaja med delovanjem, skozi celo leto nadzorovati temperaturo in vlažnost.

Ocene odvajanja toplote so navedene v specifikacijah vsakega strežnika. Klimatske naprave se ne smejo napajati iz napajalne plošče računalnika zaradi visokega zagonskega toka, ki ga porabljajo kompresorske enote. Dovodna električna napeljava klimatskega sistema in napajanje prostora za računalnike ne smeta biti na istem vodu.

Pri določanju kapacitete klimatskega sistema, potrebne za namestitvev, upoštevajte naslednje dejavnike:

- Odvajanje toplote opreme informacijske tehnologije
- Število osebja
- Zahteve glede osvetlitve
- Količina dovedenega svežega zraka
- Možno vnovično gretje krožečega zraka
- Prevajanje toplote skozi zunanje zidove in okna
- Višina stropa

- Število nadstropij
- Število in postavitev vratnih odprtín
- Število in višina particij

Večina strežnikov je zračno hlajenih z notranjimi ventilatorji. Pri namestitvi za obdelavo podatkov je priporočljiva uporaba ločenega klimatskega sistema. Za majhne sisteme ali posamezne strežnike, ki so namenjeni delovanju pri nezadostnem ali nedelujočem klimatskem sistemu v stavbi, je lahko potreben ločen sistem. Odvajanje toplote strežnikov je navedeno v specifikacijah vsakega strežnika. Glejte okoljske zahteve v specifikacijah vašega strežnika.

Splošne smernice za podatkovne centre

S pomočjo teh splošnih smernic nastavite podatkovni center.

Glejte najnovejšo publikacijo ASHRAE z naslovom "Thermal Guidelines for Data Processing Environments", ki je izšla januarja 2004. Ta dokument lahko nabavite na spletni strani ashrae.org. Namenski razdelek kaže podroben postopek ocenjevanja splošnega zdravja hladilnega sistema podatkovnega centra in njegovo optimizacijo za največji izkoristek hlajenja.

Premisleki glede strežnikov in pomnilniških kapacitet

Večina IBM-ovih strežnikov in izdelkov pomnilniških kapacitet je zasnovana tako, da ohlajen zrak vleče s sprednje strani strežnika, vroč zrak pa izčrpa na zadnji strani. Najpomembnejša zahteva je, da zagotovite, da temperatura vhodnega zraka na sprednji strani omare ne prekorači IBM-ovih okoljskih specifikacij. Glejte okoljske zahteve v specifikacijah strežnikov ali na listih s specifikacijami strojne opreme. Zagotovite, da področij za vstop in izstop zraka ne ovira papir, kabli ali druge stvari. Pri nadgrajevanju ali popravilu strežnika bodite pozorni, da ne prekoračite največjega dovoljenega časa za delovanje enote z odstranjenim pokrovom, če je ta podan. Ko končate z delom, v skladu z IBM dokumentacijo znova namestite vse ventilatorje, elemente za toplotni odvod, zračne lopute in druge naprave.

Proizvajalci, vključno z IBM-om, poročajo toplotne obremenitve v obliki, ki jo predlaga publikacija ASHRAE z naslovom "Thermal Guidelines for Data Processing Environments", ki je izšla januarja 2004. Čeprav so ti podatki namenjeni za uporabo pri uravnoteževanju toplotne obremenitve, morate biti uporabi teh podatkov za uravnoteževanje dobave in potrebe po hlajenju zelo previdni, saj so številni načini uporabe začasni in ne oddajajo stalne količine toplote. V celoti morate razumeti vedenje opreme in uporabe glede na toplotno obremenitev. Upoštevati morate tudi potencialno rast števila komponent v prihodnosti.

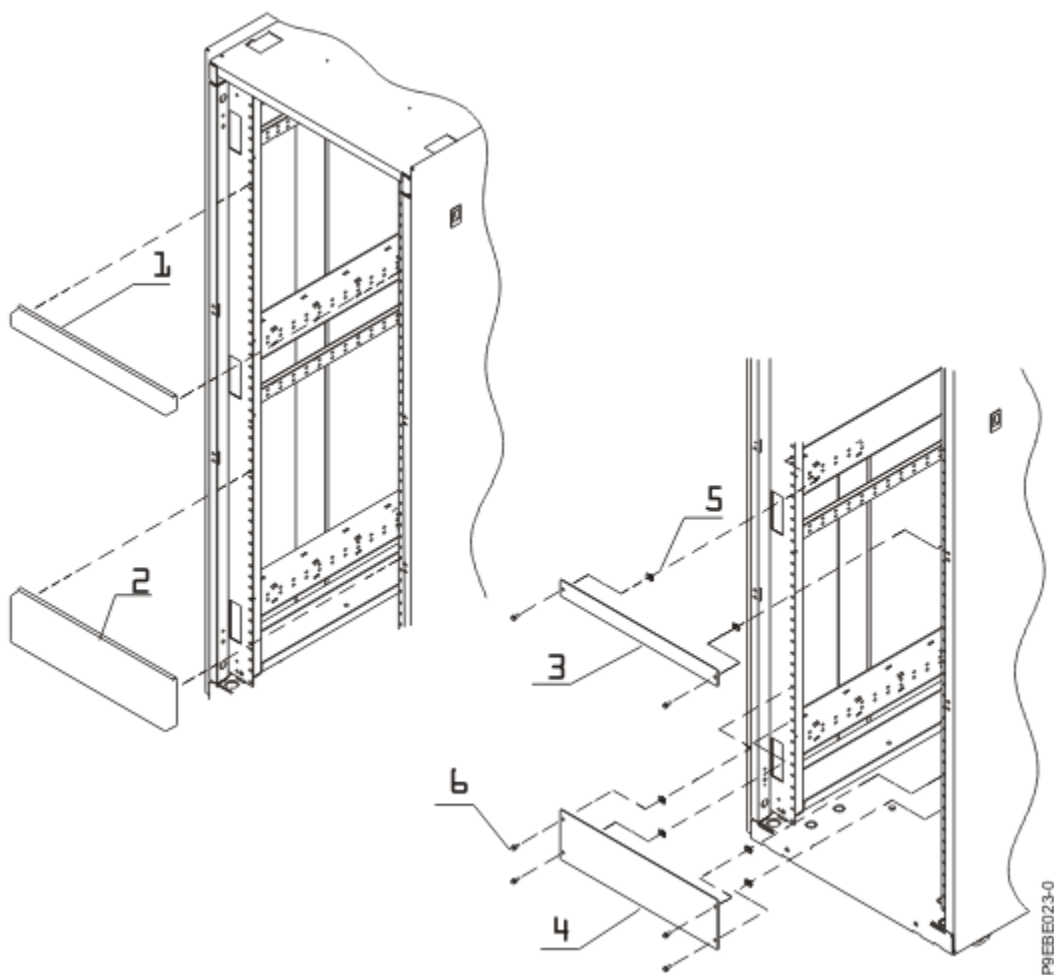
Premisleki glede omar ali kabinetov

Opomba: Izraz "omare" (racks) se v tem razdelku nanaša tudi na kabinete (cabinets), okvirje in kakršnekoli druge splošno uporabljane izraze, s katerimi identificiramo enoto, v kateri se nahaja vgradna oprema.

IBM Enterprise 19-palčne omare so oblikovane tako, da omogočajo največji pretok zraka skozi opremo, nameščeno v omari. Sistem s pomočjo ventilatorjev v vgradni opremi povleče ohlajen zrak skozi sprednji del in ga izpusti skozi zadnji del. Večina IBM-ovih omar ima luknjasta zadnja varata in neobvezno tudi luknjasta sprednja vrata. Nekatere omare so po želji akustično obdelane, da zmanjšajo emisije hrupa iz omare. Če uporabljate ne-IBM-ove omare, uporaba polnih vrat ali vrat z znatnimi količinami dekorativnega stekla ni priporočljiva, saj takšna vrata ne omogočajo zadostnega pretoka zraka v omaro in iz nje.

Kroženje vročega zraka, ki izstopa iz zadnjega dela omare, v sprednji del omare morate preprečiti. Kroženje zraka lahko preprečite na dva načina. Prvič, slepe plošče morajo zapolnjevati celoten prostor v omari, ki ga ne zaseda oprema v omari. Kroženje zraka v omari preprečite s slepimi ploščami velikosti 1U in 3U. Če v omari nimate nameščenih slepih plošč, jih lahko dobite pri IBM-u.

Zunanje komponente, na primer samostojni pogon USB DVD, lahko postavite zunaj omare sistema, in sicer na polico z odprtim oblikovanjem ali na bližnji voziček z odprtim oblikovanjem. Odprto oblikovanje pomeni, da voziček ali polica nima trdnih stranic, ki lahko vplivajo na pretok zraka v bližini zunanje komponente, omare sistema ali obeh.



Slika 1. Slika slepih plošč velikosti 1U in 3U ter številke delov

Tabela 1. Deli			
Številka indeksa	Številka dela FRU	Št. enot na sklop	Opis
1	97H9754	Po potrebi	Zaskočna slepa plošča 1U (črna)
	62X3443	Po potrebi	Zaskočna slepa plošča 1U (bela)
2	97H9755	Po potrebi	Zaskočna slepa plošča 3U (črna)
	62X3444	Po potrebi	Zaskočna slepa plošča 3U (bela)
3	12J4072	Po potrebi	Zaskočna slepa plošča 1U (črna)
4	12J4073	Po potrebi	Zaskočna slepa plošča 3U (črna)
5	74F1823	2 na del 3	Vijačna zaponka M5
	74F1823	4 na del 4	Vijačna zaponka M5
6	1624779	2 na del 3	Šestkotna prirobnica M5 X 14
	1624779	4 na del 4	Šestkotna prirobnica M5 X 14

Drugič, med vsemi omarami pustite dovolj prostega delovnega prostora. Glejte zahteve glede prostega prostora v specifikacijah strežnikov ali na listih s specifikacijami strojne opreme. Postavitev v prostoru ne sme dopustiti, da izpuščen vroč zrak iz zadnjega dela ene omare vstopi v drugo omaro.

Ustrezna napeljava kablov je še en pomemben element pri največjem izkoristku pretoka zraka skozi omaro. Kabli morajo biti usmerjeni in skupaj zvezani tako, da ne ovirajo gibanja zraka v omaro ali iz nje. Oviranje lahko znatno zmanjša volumski pretok zraka skozi opremo.

Pri uporabi omare z ventilatorji bodite previdni. Glede na to, koliko opreme je nameščene v omari, lahko naprave za premikanje zraka omejijo količino pretoka na manjšo vrednost od tiste, ki jo potrebuje oprema.

Premisleki glede prostora

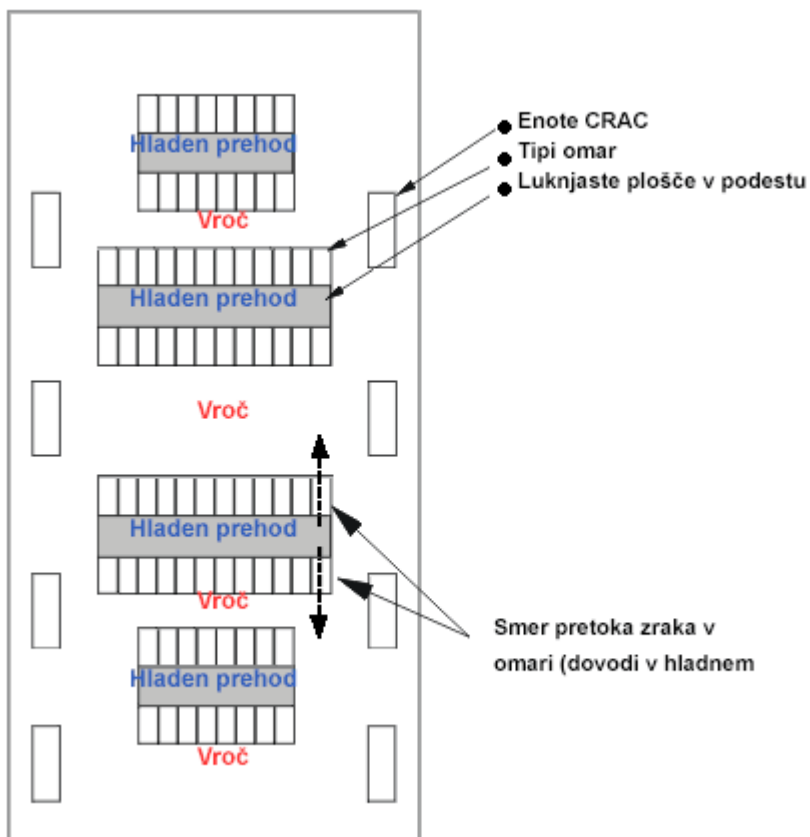
Podatkovni centri, ki so bili zasnovani in zgrajeni v zadnjih 10 letih, lahko običajno ohladijo do 3 KW toplotne obremenitve na omaro. Te zasnove pogosto vključujejo podestne plenuma za distribucijo zraka višine 18 do 24 palcev, stropne višine 8 do 9 čevljev in enote klimatskega sistema za prostor za računalnike (Computer Room Air Conditioning - CRAC), ki so porazdeljene okoli prostora. Oprema IT zavzema približno 30-35 % skupnega prostora podatkovnega centra. Preostali prostor zavzemajo prazen prostor (to so na primer dostopni prehodi, prosti servisni prostori), napajalne distribucijske enote (power distribution units - PDU) in enote klimatskega sistema za prostor za računalnike (CRAC). Ocenam toplotne obremenitve, postavitvi opreme, potem za dovod zraka, distribuciji toplotne obremenitve in postavitvi ter odprtina talnih plošč do nedavnega ni bilo namenjeno veliko pozornosti.

Ocenjevanje skupne toplotne obremenitve vaše namestitve

Opraviti morate oceno skupne toplotne obremenitve, da ugotovite točko ravnotežja celotnega okolja. Z ocenjevanjem preverite, ali je količina hlajenja (vključno z redundanco) zadostna, da prenese toplotno obremenitev, ki jo nameravate namestiti ali ki je nameščena. Ocenjevanje lahko izvedete na več načinov. Najpogosteje se izvaja tako, da pregledate toplotno obremenitev in hlajenje v logičnih razdelkih, ki jih definirajo stebri v obliki črke I (I-beams), blokade pretoka zraka in lokacije klimatskih enot (CRAC).

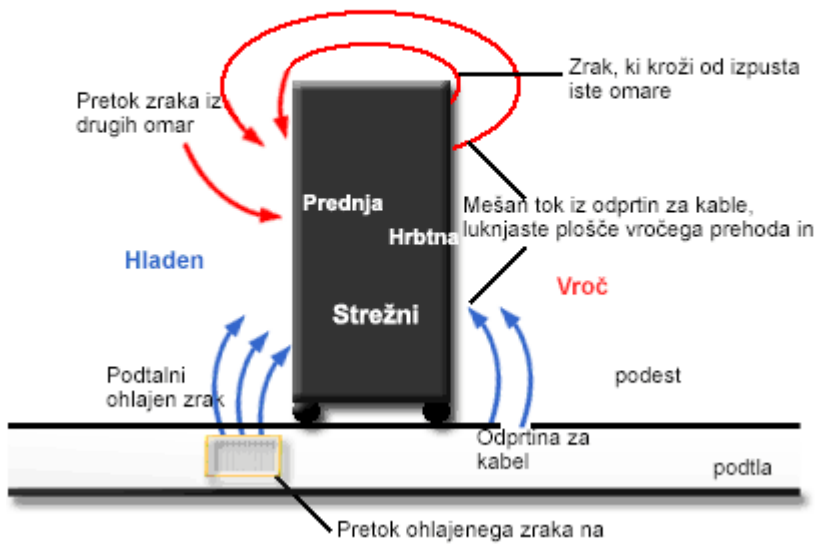
Postavitev opreme in poti za dovod zraka

Uporabljati morate postavitev vročih in hladnih prehodov, ki je opisana v publikaciji ASHRAE z naslovom "Thermal Guidelines for Data Processing Environments", ki je bila izdana januarja 2004. Na naslednji sliki so omare v podatkovnem centru postavljene tako, da so hladni in vroči prehodi. Hladni prehodi so sestavljeni iz luknjastih talnih plošč, ki ločujejo dve vrsti omar. Ohlajen zrak v luknjastih talnih ploščah se črpa v prednje dele omar. Dovodi posamezne omare (prednji del omare) je so obrnjeni proti hladnemu prehodu. Takšna postavitev omogoča, da se vroč zrak, ki izstopi iz zadnjega dela omar, vrne v klimatske enote (CRAC). Na ta način se zmanjša količina vročega izpuščenega zraka, ki bi krožil nazaj v vhodne reže omar. Klimatske enote (CRAC) so postavljene na konec vročih prehodov, da zagotovijo vračanje vročega zraka v klimatsko enoto in da maksimirajo statični tlak v hladnem prehodu.



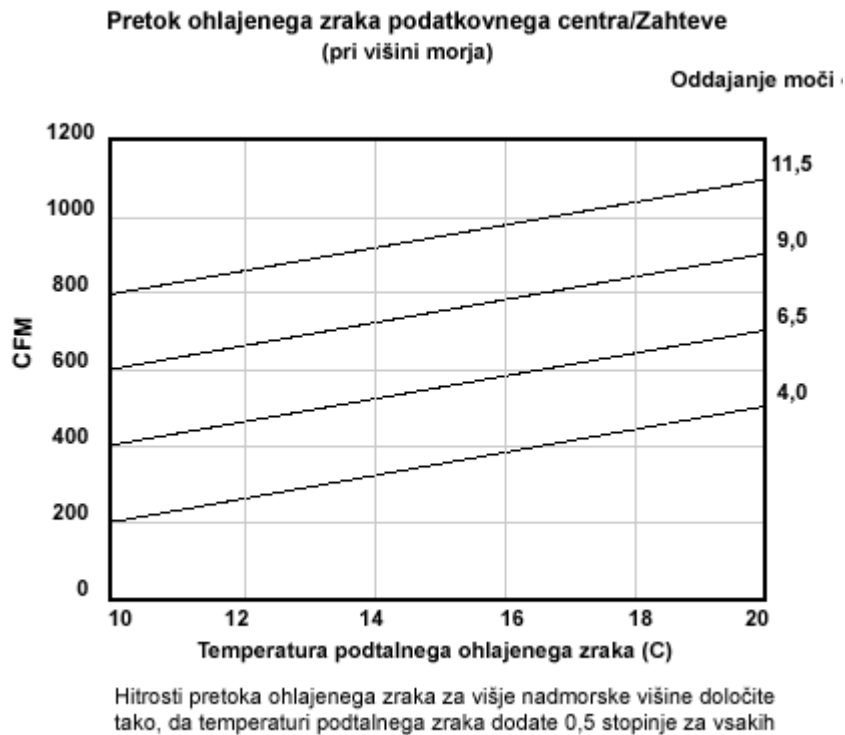
Slika 2. Razporeditev vročih in hladnih prehodov

Ključ do upravljanj toplotne obremenitve podatkovnega centra je v nujenju takšnih temperatur vhodnega zraka omari, ki ustrezajo specifikacijam proizvajalca. Ohlajen zrak iz luknjastih plošč v hladnem prehodu lahko ne zadovoljuje potreb omare po pretoku ohlajenega zraka, zato bo dodaten pretok zraka doveden iz drugih področij podesta in morda ne bo ohlajen. Glejte naslednjo sliko. Pretok zraka v zgornji del omare bo, potem ko je na spodnjem delu omare zadovoljiv, v številnih primerih mešanica vročega zraka z zadnje strani sistema in zraka iz drugih področij. Pri omarah, ki se nahajajo na koncih vrste, je to pretok vročega zraka iz zadnjega dela omare, ki do prednjega dela pride ob straneh omare. Te vzorce pretoka opazimo v dejanskih podatkovnih centrih in pri modeliranju pretoka.



Slika 3. Možni vzorci pretoka zraka v omari

Naslednja slika nudi smernice za nudenje ustrezne količine pretoka ohlajenega zraka pri specifični toplotni obremenitvi za podatkovni center, ki lahko nima najboljše distribucije pretoka ohlajenega zraka. Grafikon upošteva najslabše možne lokacije v podatkovnem centru in vključuje zahteve za izpolnjevanje najvišjih temperaturnih specifikacij, ki jih zahteva večina IBM-ove vrhunske opreme. Popravki nadmorske višine so označeni na spodnjem delu grafikona.



Slika 4. Zahteve vrhunske opreme glede pretoka ohlajenega zraka in temperature

Najpogostejše metode za dobavo zraka omaram lahko najdete v razdelku *Distribucija zraka v sistemu*.

Porazdelitev toplotne obremenitve

Podatkovni centri imajo zaradi povečanih zmogljivosti in spremljajočih zahtev glede toplotnih obremenitev vroče točke v okolici toplotnih obremenitev, ki presegajo 3 KW. Lastniki objektov odkrivajo, da je načrtovanje hladilnih shem za večje razmestitve opreme z visoko toplotno obremenitvijo čedalje težje. Za razmestitev večjih vrhunskih strežnikov ali pomnilniških kapacitet sta na voljo dva pristopa:

- Zagotovite obilno hlajenje za zahteve glede največje toplotne obremenitve v celotnem podatkovnem centru.
- Zagotovite povprečno količino hlajenja prek celotnega centra z zmožnostjo povečave hlajenja v omejenih, lokalnih območjih.

Prva možnost je zelo draga in je primernejša za novogradnje. Pri drugi možnosti lahko na številne načine optimizirate hlajenje v obstoječih podatkovnih centrih in potencialno povečate zmožnost hlajenja v omejenih razdelkih.

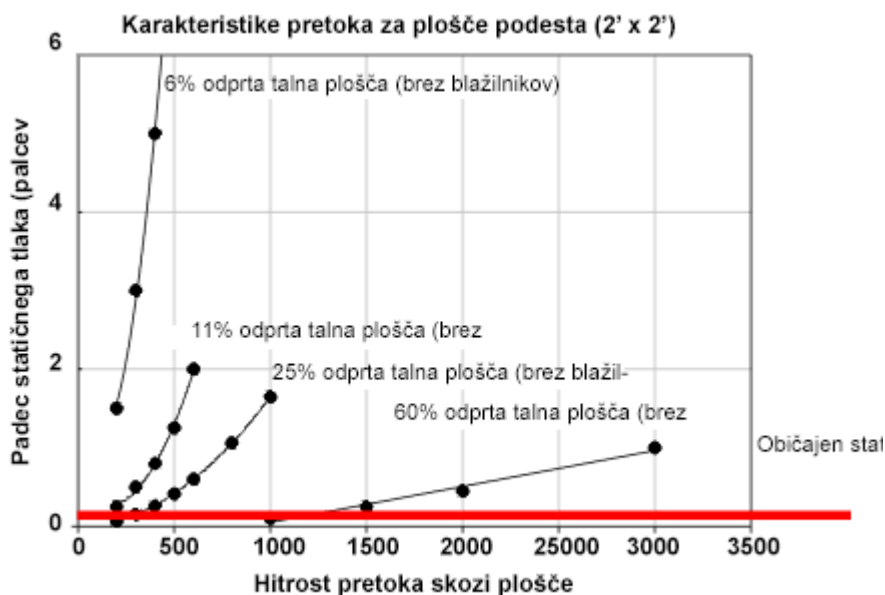
Eno od priporočil je, da pred omare z vrhunsko opremo postavite talne plošče z velikim odstotkom odprtja in pretoka. Drugo priporočilo je, da zagotovite posebne načine za takojšnje odvajanje vročega izhodnega zraka iz zadnjih delov omar z vrhunsko opremo, še preden lahko vroči zrak vstopi v dovode zraka omar v drugih delih prostora. To lahko dosežete tako, da namestite posebne lopute ali prezračevalne kanale do odprtine za vračanje zraka v klimatske enote. S pazljivim inženiringom zagotovite, da nobeno priporočilo nima negativnega vpliva na dinamiko podtalnega statičnega tlaka in distribucijo zračnega toka.

V centrih, kjer prostor na tleh ni težava, je najbolj praktično, da celoten podest zasnujete tako, da bo raven hlajenja stalna, in da skrbite število omar ali povečate razdaljo med njimi, da bo teža posamezne omare v skladu z nosilnostjo tal.

Postavitev in odprtine talnih plošč

Luknjaste plošče morate postaviti izključno v hladne prehode. Poravnane morajo biti z dovodi zraka opreme. V vroče prehode ne smete postavljati luknjastih plošč, ne glede na to, kako vroče je. Vroči prehodi so vroči po zasnovi. S postavitvijo odprtih plošč v vroč prehod umetno zmanjšate temperaturo povratnega zraka v klimatske enote (CRAC) in s tem zmanjšate njihovo učinkovitost in razpoložljivo zmogljivost. Ta pojav prispeva k problemom z vročimi točkami v podatkovnem centru. Luknjastih plošč ne smete postavljati preblizu klimatskih enot (CRAC). V področjih pod podestom, kjer so hitrosti zraka višje od približno 530 čevljev na minuto (9,7 km/h), običajno v območju 6 plošč od izpustov enote, lahko pride do Venturijevega učinka, kjer bo zrak v sobi posesan navzdol v podest, kar je ravno obratno od zelenega učinka, tj. dobava ohlajenega zraka navzgor.

Zmožnosti volumetričnega toka talnih plošč z različnim odstotkom odprtja so prikazane na naslednji sliki.



Slika 5. Volumetrične zmožnosti pretoka različnih plošč podesta

Talne plošče v običajnih podatkovnih centrih nudijo med 100 and 300 cfm. Če pretok optimizirate z nekaterimi smernicami v tem dokumentu, lahko dosežete pretoke do 500 cfm. Hitrosti pretoka 700-800 cfm na ploščo lahko dosežete s ploščami z največjim odstotkom odprtja. Talne plošče morajo biti v hladnih prehodih poravnane z lokacijami dovoda na opremi.

Odprtine v podestu, ki niso namenjene dobavi ohlajenega zraka neposredno v opremo v prostoru podatkovnega centra, morate v celoti zatesniti s krtačkami ali drugim materialom za odprtine za kable (na primer penaste plošče, blazine za ustavev ognja). Druge odprtine, ki jih je treba zatesniti, so luknje v zidovih prostora, podtleh in stropu. Z zatesnitvijo vseh odprtin boste maksimirali podtalni statični pritisk, zagotovili optimalni pretok zraka v hladne prehode in izločili pretok neuporabljenega zraka v odprtine za vračanje zraka v klimatske enote.

Ureditev prostora za računalnike

Učinkovita postavitve prostora za računalnike je odvisna od nekaterih pomembnih dejavnikov.

Dejavniki za učinkovito postavitve prostora za računalnike so opisani v nadaljevanju.

Prosti servisni prostor in nosilnost tal

Okoli vsakega dela opreme, ki jo nameravate namestiti, je potrebna najmanjša količina prostora za izvajanje servisa opreme, ko je to potrebno. Poleg prostega prostora okoli opreme je priporočljivo, da vzorci prometa delovnega toka niso znotraj prostega servisnega prostora. Ne dovolite, da bi se prosti servisni prostor uporabljal kot začasna ali trajna shramba. Točne dimenzije prostega prostora so navedene v specifikacijah posameznega izdelka.

V prosti servisni prostor na splošno spada površina, na kateri se nahaja sama oprema. Za specifične informacije o opremi, ki jo nameravate namestiti, se posvetujte s prodajalcem in si oglejte dokumentacijo o načrtovanju posameznega izdelka. Če tega še niste storili, preverite nosilnost tal, porazdelitev teže, prosti servisni prostor (okoli računalnika) in področje delovne postaje. Če tega niste storili, preverite nosilnost tal, porazdelitev teže, prost servisni prostor in področje delovne postaje.

Fizična in logična prioriteta

Nekateri tipi periferne opreme lahko zahtevajo fizično ali logično postavitve glede na procesor ali drugo opremo, ki lahko narekuje položaj postavitve opreme. Preberite dokumentacijo za načrtovanje specifičnega izdelka in se posvetuje s prodajalcem, da ugotovite, ali oprema, ki jo nameravate namestiti,

zahteva specifično postavititev. Takšno opremo morate v diagrame talnih načrtov postaviti, preden postavite drugo opremo, za katero natančna postavititev ni potrebna.

Omejujoče dolžine kablov

S tem, ko se zmogljivost računanja poveča, se dolžine kablov lahko zmanjšajo, da lahko podpirajo izboljšave procesorske hitrosti. Preberite dokumentacijo za načrtovanje specifičnega izdelka in se posvetujte s prodajalcem, da ugotovite, kje lahko postavite opremo glede na dolžine kablov. Preglejte napeljavo kablov in povezljivost, še posebej, če uporabljate kable Integrated Cluster Bus (ICB).

Praktičen delovni prostor in varnost

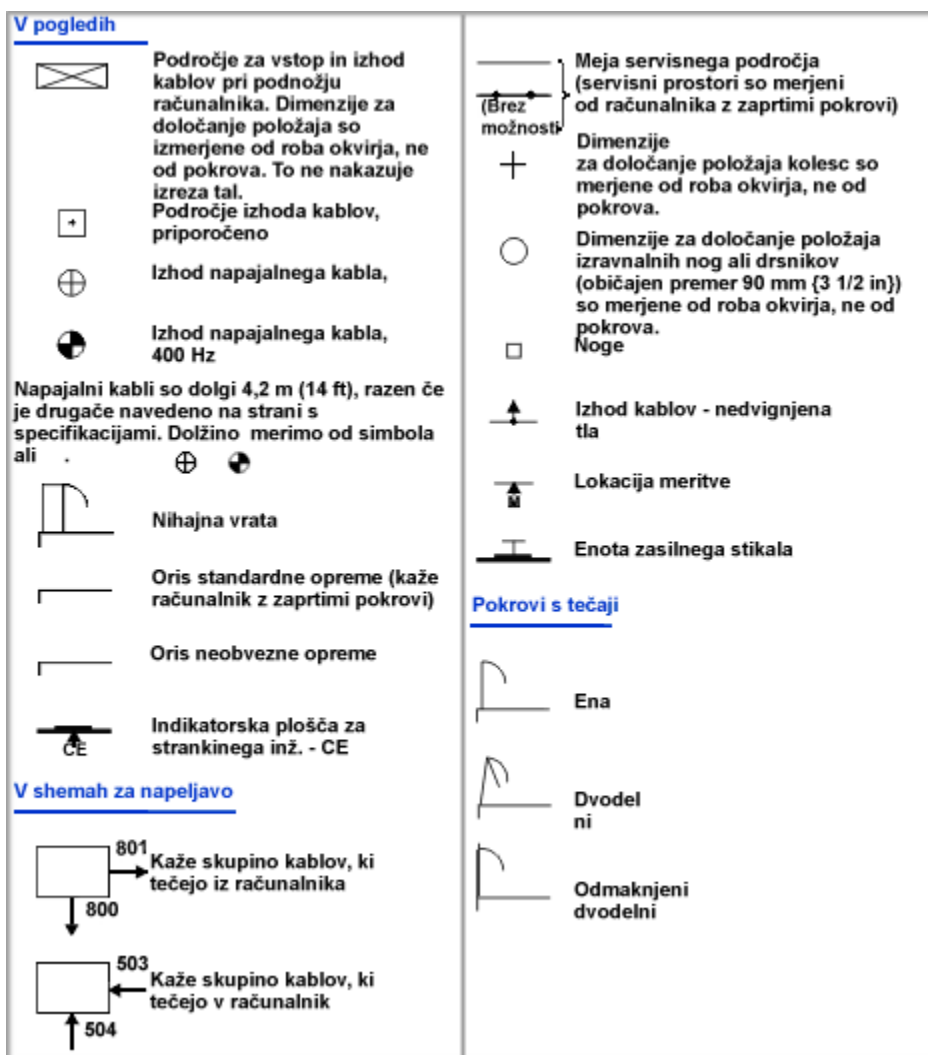
Okoli opreme pustite dovolj prostora za običajen potek delovnega toka. Premislite o postavitvi opreme z ozirom na vhode in izhode, okna, stebre, stensko opremo, kot so omarice z odklopniki in vtičnicami, varnostna oprema, gasilni aparati, območja za shranjevanje in pohoštvo. Še posebej bodite pozorni, da dostop do stvari, kot so stikala za zasilen izklop, detektorji dima, protipožarne brizgalke in podtalna ali stropna gasilna oprema, ne bo oviran.

Če je mogoče, že zdaj načrtujte, kje se bo nahajala dodatna oprema, ki jo boste morda še nabavili. Razpeljavo kablov in lokacije strežnikov načrtujte tako, da bo dodajanje dodatnih enot enostavno.

Druga oprema

Poleg opreme informacijske tehnologije, ki jo nameščate, pustite prostor za pisarniško pohoštvo in opremo, napajanje in klimatski sistem, delovne potrebščine in prostor za druge namene, na primer za sestanke, prodajne avtomate ali pitnike.

Priporočamo, da pripravite risbe v merilu za predlagano postavititev. Pregledajo naj jih tako prodajalec kot tudi vsi ponudniki servisa, da zagotovite fizično zmožnost in praktično uporabo. V nadaljevanju je razpredelnica standardnih simbolov za izdelavo postavititev v prostoru.



Slika 6. Standardni simboli za izdelavo postavitev v prostoru



Slika 7. Vzorčni prikaz načrta

Lokacija prostora za računalnike

Na lokacijo prostora za računalnike vpliva več dejavnikov.

Preden izberete lokacijo za računalnik, upoštevajte spodnje smernice:

- Prostor za računalnike mora biti v negorljivi ali na ogenj odporni stavbi ali sobi.
- Prostor za računalnike ne sme biti v bližini prostorov za shranjevanje, izdelavo ali obdelavo nevarnih materialov ali plinov, oziroma nad ali pod temi prostori. Če mora računalnik biti v bližini takšnega območja, območje zavarujte s posebnimi varnostnimi ukrepi.
- Če je prostor za računalnike pod pritličjem, zagotovite zadostno odvodnjevanje.

Premisleki glede varnosti in preprečevanje požarov

Varnost je ključni dejavnik pri načrtovanju namestitve računalnikov. Ti premisleki se odražajo v izbiri lokacije računalnikov, gradbenih materialov, opreme za preprečevanje požara, klimatskih in električnih sistemov ter v usposabljanju osebja.

Če pride do neskladnosti med priporočili za vaš strežnik in lokalnimi predpisi ali predpisi posameznih držav, morajo imeti prednost strožja priporočila ali predpisi. Standard, NFPA 75 (National Fire Protection Association) nudi smernice za zaščito opreme informacijske tehnologije. Stranka je odgovorna upoštevanje vladnih predpisov.

- Zidovi prostora za računalnike morajo imeti vsaj enourno požarno odpornost in morajo segati od strukturnih tal do strukturnega stropa (od ene betonske plošče do druge).
- Za prostore, namenjene kritičnim operacijam, je zaželeno, da so procesorji v prostorih z enourno požarno odpornostjo ločeni od glavnega prostora za računalnike.
- Če ima prostor za računalnike enega ali več zunanjih zidov, ki se nahajajo poleg stavbe, ki je dovzetna za požare, razmislite o naslednjih varnostnih dejanjih:

- Nameščanje protilomnih oken v prostor za računalnike za izboljšanje zaščite osebja in opreme pred letečimi črepinjami in škodo, ki bi jo povzročila voda. Okna v prostoru za računalnike običajno niso zaželeni zaradi skrbi glede varnosti in negativnega učinka na nadzorovanje temperature. Poleti lahko povzročijo prekomerno gretje, pozimi pa prekomerno hlajenje.
- Nameščanje protipožarnih brizgalk na zunanji strani oken za zaščito le-teh v primeru požara v sosednjem območju.
- Zidarska zatesnitev oken.
- Če dodajate navidezen (ali obešen) strop ali izolacijo, zagotovite, da je material negorljiv ali odporen proti ognju. Materiali prezračevalnih kanalov morajo biti negorljivi. Če med strukturnim in navideznim stropom uporabljate gorljiv material, morate zagotoviti ustrezno zaščito.
- Podest, ki je nameščen prek strukturnih tal, mora biti iz negorljivega ali protipožarnega materiala. Če so strukturna tla iz gorljivega materiala, jih morate zaščititi z vodnimi brizgalkami na stropu sobe v spodnjem nadstropju.

Opomba: Pred nameščanjem opreme informacijske tehnologije morate počistiti prostor med podestom in strukturnimi tlemi, tako bo brez umazanije. Ta prostor morate po namestitvi periodično preverjati, da v njem ne bo prahu, umazanije ali neuporabljenih kablov.

- Streha, strop in tla nad prostorom za računalnike ter področje za shranjevanje posnetih nosilcev morajo biti neprepustna za vodo. Napeljava za tekočine, strešni kanali za odvod vode in drugi potencialni izvori poškodb zaradi vode morajo biti speljani okoli območja.
- Prostor pod podestom v prostoru za računalnike mora imeti sistem za odvajanje vode za zaščito pred poplavi ali ujeto vodo.
- Vsebniki odpadnega materiala morajo biti skonstruirani iz kovine s pokrovom za dušitev požara.

Oprema za preprečevanje požara v prostoru za računalnike

Oprema za preprečevanje požara v prostoru za računalnike mora biti nameščena kot dodaten varnostni ukrep. Sistem za zadušitev požara je odgovornost stranke. Pri izbiri sistema za zadušitev požara, ki nudi ustrezno pokritost in zaščito, se posvetujte s podpisnikom zavarovalne police, požarnim inšpektorjem in lokalnim gradbenim inšpektorjem. IBM oblikuje in izdeluje opremo v skladu z notranjimi in zunanjimi standardi, ki za zanesljivo delovanje zahtevajo določena okolja. IBM ne preizkuša združljivosti opreme s sistemi za zadušitev požara, zato IBM na nikakršen način ne potrjuje združljivosti in IBM ne nudi priporočil glede sistemov za zadušitev požara.

- Za zaščito prostora za računalnike in področja za shranjevanje zapisanih nosilcev namestite sistem za odkrivanje požara z zgodnjim opozarjanjem. Ta sistem mora aktivirati zvočni in vizualni alarm v prostorih in osrednji postaji za nadzor.
- V prostoru za računalnike mora biti na voljo zadostna količina ustrezno velikih prenosnih gasilnih aparatov na ogljikov dioksid za gašenje električne opreme.
- Za gorljiv material, kot je na primer papir, morajo biti na voljo prenosni gasilni aparati z vodo pod tlakom.
- Gasilni aparati morajo biti lahko dostopni posameznikom v okolici, njihove lokacije pa morajo biti vidno označene.
- Samodejni brizgalni in plinski gasilni sistemi s popolnim zasičenjem so sprejemljiva oblika fiksne zaščite. Za informacije o okolju prijaznih plinih za gasilne sisteme s popolnim zasičenjem glejte standard NFPA 2001 z naslovom Standard on Clean Agent Fire Extinguishing Systems.
- Če imate raje plinski gasilni sistem s popolnim zasičenjem, morate upoštevati posebne premisleke. Če je nameščen plinski gasilni sistem s popolnim zasičenjem, vključite funkcijo za časovni zamik, ki omogoča raziskovanje in evakuacijo območja, ki ga pokriva plinski gasilni sistem s popolnim zasičenjem. Priporočeno je, da uporabljate sistem za odkrivanje v več območjih.
- Zaščiteno območje morate evakuirati pri vsakem servisiranju plinskega gasilnega sistema s popolnim zasičenjem ali njegovih kontrolnih elementov. Poleg tega je obvezna uporaba glavnega stikala za deaktivacijo, ki je na voljo servisnemu osebju sistema. Ko je stikalo v izklopljenem položaju, mora biti delovanje detonatorjev za sprostitvev plinskega gasilnega sistema s popolnim zasičenjem onemogočeno,

četudi vezje odpove drugje v sistemu. Pred servisiranjem je treba to stikalo izključiti (premakniti v ročni položaj), da preprečite nenamerno sprostitve plinskega gasilnega sistema s popolnim zasičenjem.

- Nadomestki za navadne brizgalne sisteme z mokrimi cevmi so lahko sistemi s suhimi cevmi ali predkrmiljeni sistemi. Voda bo v predkrmiljene sisteme stekla samo, če se sprožijo detektorji dima ali toplote. Sistemi za odkrivanje morajo biti neodvisni od sistemov za odkrivanje v plinskih gasilnih sistemih s popolnim zasičenjem. Uporaba brizgalnih glav, ki so lahko samo vključene ali izključene, ni priporočena, ker obstaja večje tveganje puščanja.

Da določite ustrezno protipožarno zaščito za računalniški prostor, se posvetujte s podpisnikom zavarovalne police in z osebo, odgovorno za lokalne predpise.

Elektromagnetna združljivost

S pomočjo teh informacij načrtujte namestitve strežnika v okolju z močnim poljem elektromagnetnega sevanja.

Namestitev opreme informacijske tehnologije boste morda kdaj načrtovali za okolje z močnim poljem elektromagnetnega sevanja. Do takšnega stanja pride, če se oprema informacijske tehnologije nahaja v bližini izvora radijske frekvence, kot so na primer radiooddajna antena (AM, FM, TV ali dvojedni radio), civilni in vojaški radar in druge industrijske naprave (radiofrekvenčni indukcijski grelniki, radiofrekvenčni varilniki in preizkuševalniki izolacije). Če se kateri od teh virov nahaja v bližini predlagane lokacije, boste lahko s pregledom načrtovanja morali oceniti, kakšno je okolje, in ugotoviti, ali je priporočena uporaba posebne namestitve ali izdelka, s katerim se zmanjšajo motnje. Posvetujte se s prodajalcem. Na delovnih postajah, ki so v bližini naprav, kot so transformatorji ali zakopani električni vodniki, lahko ob prisotnosti močnih magnetnih polj pride do trepetanja zaslona.

Večina izdelkov lahko prenese nizke do zelo visoke radijske frekvence ravni 3 voltov na meter. Polja z močjo, večjo od 3 voltov na meter, lahko povzročijo probleme z delovanjem ali možnostjo servisiranja. Izdelki imajo različne ravni tolerance na polja elektromagnetnega sevanja v različnih frekvenčnih obsegih. Radarski (s frekvenco 1300 MHz in 2800 MHz) signali s polji do 5 voltov na meter so sprejemljivi. Če pride do problemov, boste morda morali preorientirati strežnik ali zaščitne elemente.

Uporaba dvojednega radia ali mobilnega telefona v prostoru za računalnike mora biti ustrezno nadzorovana. Če želite zmanjšati verjetnost problema, pri delu s takšno opremo upoštevajte naslednja priporočila:

- Ročni oddajniki (na primer walkie-talkieji, pozivniki in mobilni telefoni) morajo biti od opreme informacijske tehnologije oddaljeni najmanj 1,5 m (5 ft).
- Uporabljajte samo oddajne naprave, ki jih upravlja operater (brez samodejnih oddajanj). Razvijte specifična pravila, na primer: Ne oddajajte, če ste od popolnoma pokritega delujočega strežnika oddaljeni manj kot 1.5 m (5 ft). Če so pokrovi odprti, ne oddajajte.
- Izberite najmanjšo izhodno moč, ki bo izpolnjevala vaše komunikacijske potrebe.

Izjemno nizka frekvenčna polja (Extremely low frequency - ELF)

Z izjemo nekaterih katodnih cevi (CRT) za prikaz videa je večina opreme informacijske tehnologije odporna na elektromagnetna polja z izjemno nizko frekvenco (ELF). Zasloni za video, ki uporabljajo katodne cevi, so bolj občutljivi, ker pri običajnem delovanju s pomočjo elektromagnetnih polj upravljajo položaje elektronskega žarka. Izjemno nizki frekvenčni obseg pokriva frekvence med 0 in 300 Hz. Imenuje se tudi napajalna frekvenca, saj je večina elektrike na svetu generirana pri 50 ali 60 Hz.

IBM izdelki prenašajo elektromagnetna polja ELF v naslednjih obsegih:

- Zaslon za video s katodno cevjo: 15-20 miligaussov
- Zaslon na tekoče kristale (Liquid crystal display - LCD): 10 gaussov
- Oprema z magnetnim trakom: 20 gaussov
- Oprema z diskovnim pogonom: 20 gaussov
- Procesorji ali strežniki: 20 gaussov

Običajni centri informacijske tehnologije oddajajo okoljsko elektromagnetno polje med 3 in 8 miligaussi. Določena oprema v centru lahko pri normalnem delovanju proizvaja polja, ki presegajo 100 miligaussov. Primeri opreme, ki proizvaja velika magnetna polja, vključujejo napajalne distribucijske enote, elektromotorje, električne transformatorje, laserske tiskalnike in sisteme za neprekinjeno napajanje. Vendar pa gostota magnetnega polja z razdaljo hitro upada. Če je zaslon CRT zraven opreme, ki proizvaja velika elektromagnetna polja, lahko pride do popačenj prikaza, na primer do slabega žarišča, spremembe oblike slike ali premikanja statičnih slik. Problem lahko odpravite, če zaslon CRT premaknete stran od opreme.

Načrtovanje nemotenega delovanja v izrednih situacijah

Z načrtovanjem primerov izrednih situacij zagotovite nemoteno delovanje podatkovnega centra v primeru izpada elektrike.

Če pride do izpada elektrike, je neprekinjeno delovanje odvisno od takojšnje razpoložljivosti informacij, shranjenih na karticah, trakovih ali diskih in opreme za obdelavo teh informacij. Urediti morate zasilno uporabo druge opreme ter prevoz osebja, podatkov in potrebščin na začasno lokacijo. Urediti morate tudi neprekinjeno delovanje okoljske opreme, kot je na primer klimatski sistem. Na oddaljeni lokaciji morate vzdrževati podvojene ali glavne zapise in programske podatke, s pomočjo katerih lahko nadaljujete z delom.

Varnostni ukrepi in usposabljanje osebja

V dodatne načrte morate vključiti usposabljanje osebja, da se bo v nujnih primerih lahko odzvalo.

- Vključite alarmne signale za odkrivanje požara in drugih nenormalnih stanj, da se osebje seznani z njimi.
- Prostor za računalnike, prostor s klimatsko opremo, elektriko in podatkovno shrambo morate vedno nadzirati.
- Preglejte parne in vodne cevi nad navideznim stropom, da preprečite škodo, ki lahko nastane zaradi naključnih zlomov, puščanj ali kondenzacije.
- Poiščite vrata za zasilni izhod na območju z računalniki. Število vrat je odvisno od velikosti in lokacije območja. Osebje usposobite za izvajanje nujnih ukrepov, kot so:
 - Izklop celotnega električnega napajanja
 - Izklop klimatskega sistema
 - Izklop dotoka ohlajene vode v opremo informacijske tehnologije
 - Klicanje gasilcev
 - Uporaba gasilnih aparatov na odobren način
 - Delo z gasilno cevjo majhnega premera
 - Evakuacija zapisov
 - Evakuacija osebja
 - Nudenje prve pomoči

Strelovodna zaščita za komunikacijsko napeljavo

S pomočjo naprav za strelovodno zaščito zaščitite komunikacijske vode in opremo pred nihanjem in prehodnimi pojavi visoke napetosti, inducirane na komunikacijskih vodih. Na vseh območjih, ki so izpostavljena strelam, je treba na oba konca vsakega kabla, ki je nameščen izven stavbe, ne glede na to, ali teče nad ali pod zemljo, namestiti prenapetostne zaščitice.

Informacije o prenapetostnih zaščitah za komunikacijsko napeljavo in priporočene metode za zunanje komunikacijske kable lahko najdete v dokumentaciji za fizično načrtovanje izdelka informacijske tehnologije.

Kriteriji okoljske zasnove

S temi kriteriji okoljske zasnove zagotovite, da okolje podatkovnega centra nudi optimalne pogoje za delovanje strežnika.

Naslednje okoljske specifikacije temeljijo višini 1800 m (5906 ft nadmorske višine). Nekateri sistemi imajo bolj omejujoče zahteve glede temperature, vlage in višine. Za več informacij glejte specifikacije posameznega sistema.

Zračni delci (vključno s kovinskimi kosmiči ali delci) in reaktivni plini, ki lahko delujejo sami ali v kombinaciji z drugimi okoljskimi dejavniki, kot sta vlažnost ali temperatura, lahko predstavljajo tveganje za strežnik. Tveganja, ki nastanejo zaradi prisotnosti prekomernih ravni delcev ali koncentracije nevarnih plinov, vključujejo škodo, ki lahko povzroči okvaro strežnika ali ustavi delovanje celotnega sistema. Okoljske specifikacije, ki so namenjene izogibu takšne škode, predstavljajo meje za delce in pline. Mej ne smete smatrati ali jih uporabljati kot dokončne meje, saj lahko številni drugi dejavniki, kot je na primer temperatura ali vlažnost zraka, vplivajo na vpliv delcev ali okoljskih jedkih snovi ter prenos plinskih onesnaževalcev. Če specifične meje v okoljskih specifikacijah niso na voljo, morate uvesti prakse, ki vzdržujejo takšne ravni delcev ali plinov, ki so skladne z zaščito zdravja in varnosti ljudi. Če IBM ugotovi, da so ravni delcev ali plinov v vašem okolju poškodovale strežnik, lahko določi pogoje za popravilo ali zamenjavo strežnikov ali delov ob implementaciji ustreznih ukrepov za odpravo težav, s katerimi ublaži takšno okoljsko onesnaženost. Implementacija takšnih ukrepov za odpravo težav je odgovornost stranke.

Tabela 2. Operacijsko okolje ⁵	
Karakteristike	Okolje
Priporočen temperaturni obseg ¹	18 °C (64,4 °F) – 27 °C (80,6 °F) ⁴
Nizka vlaga	Rosišče 5,5 °C (41,9 °F)
Visoka vlaga	60-odstotna relativna vlažnost ali rosišče 15 °C (59 °F)
Plinska onesnaženost	Raven resnosti G1 po ANSI/ISA 71.04-1985 ² , ki navaja, da je nivo reaktivnosti bakrenih kuponov manjši od 300 angstromov na mesec (Å/mesec, ≈ pridobivanju teže 0,0039 µg/cm ² na uro). ⁶ Poleg tega je nivo reaktivnosti srebrnih kuponov manjši od 200 Å/mesec (≈ pridobivanju teže 0,0035 µg/cm ² na uro). ⁷ Reaktivno nadziranje plinske jedkosti se mora izvajati približno 5 cm (2 palca) pred omaro na strani vhoda zraka, pri eni četrtni in treh četrtninah višine okvirja (gledano od tal) ali tam, kjer je hitrost zraka mnogo večja.
Onesnaženost z delci	Raven čistoče podatkovnih centrov mora ustrezati standardu ISO 14644-1 razreda 8. Čistočo v skladu s standardom ISO 14644-1 razreda 8 lahko v podatkovnih centrih brez ekonomizatorja zraka dosežete z eno od naslednjih metod filtriranja: • Zrak v sobi mora biti neprestano filtriran s filtri MERV 8. • Zrak, ki vstopa v podatkovni center, je lahko filtriran s filtri MERV 11, zaželeni pa so filtri MERV 13. Za podatkovne centre z ekonomizatorji zraka je izbira filtrov za doseganje čistoče ISO razreda 8 odvisno od specifičnih pogojev, ki so prisotni v določenem podatkovnem centru. Vlažnost onesnaženosti z delci, relativna na topljivost, mora biti višja od 60 % RH.³ V podatkovnih centrih ne sme biti cinkovih laskov.⁸

Tabela 2. Operacijsko okolje⁵ (nadaljevanje)

Karakteristike	Okolje
Opombe: - Podatki so vzeti iz smernic ASHRAE Thermal Guidelines for Data Processing Environments, tretja izdaja (2012). Proizvajalci informacijske tehnologije (IT) pri daljših časovnih obdobjih priporočajo, da operaterji podatkovnega centra vzdržujejo priporočeno okolje, ki nudi največjo zanesljivost. Dopustno okolje je tisto, v katerem proizvajalci informacijske tehnologije preizkušajo delovanje opreme, da preverijo njeno delovanje. To preizkušanje ni izjava o zanesljivosti opreme informacijske tehnologije, ampak o delovanju opreme informacijske tehnologije znotraj preizkušenega okolja. Seznam dopustnega okolja najdete v temah Tabela 3 na strani 18 in Tabela 4 na strani 19. - ANSI/ISA-S71.04. 1985. <i>Environmental conditions for process measurement and control systems: Airborne contaminants</i> (Okoljski pogoji za meritev procesov in kontrolne sisteme: onesnaževalci v zraku), Instrument Society of America, Research Triangle Park, NC, 1985. - Vlažnost onesnaženosti z delci, relativna na topljivost, je relativna vlažnost, pri kateri prah vpije dovolj vode, da postane moker in pospešuje ionsko prevodnost. - Pri temperaturah okolice, ki presegajo 25 °C (77 °F), se ravni akustičnega hrupa sistema lahko povečajo, saj se poveča tudi hitrost naprav, ki premikajo zrak. - Premisleke glede aklimatizacije opreme informacijske tehnologije najdete v temi “Aklimatizacija” na strani 2. - Izpeljava izenačitve med stopnjo rasti debeline izdelka za merjenje korozije bakra v Å/mesec in stopnjo pridobivanja teže domneva, da Cu₂S in Cu₂O naraščata v enakem razmerju. - Izpeljava izenačitve med stopnjo rasti debeline izdelka za merjenje korozije srebra v Å/mesec in stopnjo pridobivanja teže domneva, da je Ag₂S edini produkt korozije. - Površinska umazanija se iz 10 področij podatkovnega centra naključno nabira na plošči premera 1,5 cm, ki je izdelana iz lepljivega prevodnega traka na kovinski paličici. Če po pregledu lepljivega traka pod vrstičnim elektronskim mikroskopom ne odkrijete cinkovih laskov, se smatra, da v podatkovnem centru ni cinkovih laskov.	

Tabela 3. Dopustno okolje (delovanje izdelka)

Razredi ASHRAE	Delovanje izdelkov				
	Temperatura suhega termometra	Razpon vlažnosti (brez kondenzacije)	Največja temperatura rosišča (dew point - DP)	Najvišja nadmorska višina ¹	Največja stopnja spremembe
A1	15 °C - 32 °C (59 °F - 90 °F)	20% - 80% relativne vlažnosti	17 °C (63 °F)	3050 m (10000 čevljev)	5 °C na 20 ur
A2	10 °C - 35 °C (50 °F - 95 °F)	8% - 80% relativne vlažnosti	21 °C (70 °F)	3050 m (10000 čevljev)	5 °C na 20 ur
A3	5 °C - 40 °C (41 °F - 104 °F)	Rosišče -12 °C (10 °F) in 8 % - 85 % relativne vlažnosti	24 °C (75 °F)	3050 m (10000 čevljev)	5 °C na 20 ur
A4	5 °C - 45 °C (41 °F - 113 °F)	Rosišče -12 °C (10 °F) in 8 % - 90 % relativne vlažnosti	24 °C (75 °F)	3050 m (10000 čevljev)	5 °C na 20 ur

Tabela 3. Dopustno okolje (delovanje izdelka) (nadaljevanje)

Razredi ASHRAE	Delovanje izdelkov				
	Temperatura suhega termometra	Razpon vlažnosti (brez kondenzacije)	Največja temperatura rosišča (dew point - DP)	Najvišja nadmorska višina ¹	Največja stopnja spremembe
B	5 °C - 35 °C (41 °F - 95 °F)	8% - 80% relativne vlažnosti	28 °C (82 °F)	3050 m (10000 čevljev)	Ni na voljo
C	5 °C - 40 °C (41 °F - 104 °F)	8% - 80% relativne vlažnosti	28 °C (82 °F)	3050 m (10000 čevljev)	Ni na voljo

Opomba:

1. Za razrede ASHRAE A1, A2, B in C zmanjšajte maksimalno temperaturo suhega termometra za 1°C (1,8°F) na 300 m (984 čevljev) nad 900 m (2953 čevljev). Nad nadmorsko višino 2400 m ima zmanjšana temperatura suhega termometra prednost pred priporočeno temperaturo. Za razrede ASHRAE A3 zmanjšajte dovoljeno temperaturo suhega termometra za 1°C (1,8°F) na 175 m (574 čevljev) nad 900 m (2953 čevljev). Za razred ASHRAE A4 zmanjšajte maksimalno dovoljeno temperaturo suhega termometra za 1°C (1,8°F) na 125 m (410 čevljev) nad 900 m (2953 čevljev).

Tabela 4. Dopustno okolje (izklopljen izdelek)

Razredi	Izklopljen izdelek		
	Temperatura suhega termometra	Relativna vlažnost (relative humidity - RH)	Maksimalno rosišče
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)

Tabela 5. Mirujoče okolje²

Karakteristike	Okolje
Temperatura	5 °C (41 °F) – 45 °C (113 °F)
Relativna vlažnost	8 % – 80 %
Rosišče	Manj kot 27 °C (81 °F)
Plinska onesnaženost	Raven resnosti G1 po ANSI/ISA 71.04-1985 ¹ , ki navaja, da je nivo reaktivnosti bakrenih kuponov manjši od 300 angstromov na mesec (Å/mesec, ≈ pridobivanju teže 0,0039 µg/cm ² na uro). ³ Poleg tega je nivo reaktivnosti srebrnih kuponov manjši od 200Å/mesec (≈ pridobivanju teže 0,0035 µg/cm ² na uro). ⁴ Reaktivno nadziranje plinske jedkosti se mora izvajati približno 2 palca (5 cm) pred omaro na strani vhoda zraka, pri eni četrtini in treh četrtinah višine okvirja (gledano od tal) ali tam, kjer je hitrost zraka mnogo večja.

Tabela 5. Mirujoče okolje² (nadaljevanje)

Karakteristike	Okolje
Opombe: 1. ANSI/ISA-S71.04. 1985. <i>Environmental conditions for process measurement and control systems: Airborne contaminants</i> (Okoljski pogoji za meritev procesov in kontrolne sisteme: onesnaževalci v zraku), Instrument Society of America, Research Triangle Park, NC, 1985. 2. Aklimatizacijsko obdobje opreme IT je 1 ura na 20 °C (68 °F) temperaturne spremembe med odpremnim in operacijskim okoljem. 3. Izpeljava izenačitve med stopnjo rasti debeline izdelka za merjenje korozije bakra v Å/mesec in stopnjo pridobivanja teže domneva, da Cu₂S in Cu₂O naraščata v enakem razmerju. 4. Izpeljava izenačitve med stopnjo rasti debeline izdelka za merjenje korozije srebra v Å/mesec in stopnjo pridobivanja teže domneva, da je Ag₂S edini produkt korozije.	

Tabela 6. Odpremno in skladiščno okolje

Karakteristike	Odpremno okolje	Skladiščno okolje
Temperatura	-40 °C do 60 °C (-40 °F do 140 °F)	1 °C – 60 °C (33,8 °F - 140 °F)
Relativna vlažnost	5 % - 100 % (brez kondenzacije)	5 % - 80 % (brez kondenzacije)
Temperatura mokrega termometra	Manj kot 29 °C (84,2 °F)	Manj kot 29 °C (84,2 °F)
Odpremni paket	IBM-ova odobrena pregradna vreča za zaščito pred hlapi s sušilnim sredstvom	IBM-ova odobrena pregradna vreča za zaščito pred hlapi s sušilnim sredstvom
Opombe: Trdni pogoni (Solid-state drive - SSD) imajo naslednje omejitve za obdržanje podatkov: • Temperature ne smejo presegati 60 °C (140 °F). • Če je oprema nova, ne skladiščite pri 60 °C (140 °F) ali več za 30 dni ali več. • Če je oprema nova, ne skladiščite pri 37,8 °C (100 °F) ali več za 180 dni ali več. • Pri premeščanju ne skladiščite pri 60 °C (140 °F) ali več za več kot 6 dni (kumulativni čas pri podani temperaturi). • Pri premeščanju ne skladiščite pri 37,8 °C (100 °F) ali več za 90 dni ali več. Pred odpremo zagotovite, da ste varnostno prekopirali podatke, če je to potrebno.		

Kakovost zraka

Številni sistemi so nameščeni v okoljih, ki niso običajni podatkovni center, poslovna pisarna ali čista industrijska lokacija. Ta okolja lahko oddajajo različne temperature, relativno vlažnost in zračne delce ali jedke pline. IBM-ovi sistemi so oblikovani za delo znotraj okoljskih specifikacij, prikazanih v prejšnjih tabelah, razen če ni v posamezni specifikaciji sistema navedeno drugače.

Okolje ni sprejemljivo, če temperatura, relativna vlažnost, jedki plini ali trdni delci v zraku presegajo specifične omejitve s strani IBM-a. Če oprema, ki deluje v nesprejemljivih okoljih, ni zasnovana za takšna okolja, je lahko izpostavljena degradiranju zmogljivosti in trajni škodi.

Onesnaževalci

Sistemi se nameščajo v vedno bolj raznolikih industrijskih panogah. Zaradi procesov v nekaterih panogah lahko v atmosferi nastanejo merljive količine plinov in trdnih delcev, ki so lahko nevarni za elektronsko

opremo. V visoko industrijsko razvitih urbanih območjih so lahko ravni plinov in trdnih delcev, ki povzročijo nesprejemljivo okoljsko izpostavljenost celotnega področja.

IBM-u povzročata skrbi dva razreda atmosferskih onesnaževalcev; trdni delci in plini. Trdni delci (solid particles) v zraku se imenujejo delci (particulates). Ti majhni, trdni delci se lahko združijo z vodnimi hlapi in tako nastanejo spojine. Takšna snov je higroskopična. Glede na sestavo delcev je lahko tudi škodljiva. Pri mešanju plini in vode se lahko tvorijo nevarne kisline ali baze. Relativna vlažnost in temperatura sta zaradi zmožnosti vpijanja vlage pomembna dejavnika pri nesprejemljivem okolju.

Visoke koncentracije plinov, kot so žveplov dioksid, dušikov dioksid, ozon in kisli plinasti klor, ki so povezani z industrijskimi procesi, so znani povzročitelji korozije in okvare elektronskih komponent. Poleg plinov lahko zaradi nekaterih industrijskih procesov nastane onesnaženost z delci. Ti delci se lahko (v obliki prahu) naberejo na okoliška področja, četudi se proces, zaradi katerega ti delci nastanejo, lahko nahaja daleč stran.

Pri industrijah, ki se ukvarjajo z obdelavo nafte, kemikalijami, primarnimi kovinami, hrano, rudarstvom in papirjem, obstaja višja verjetnost, da neko okolje ne bo sprejemljivo. Onesnaženje pa je lahko tudi rezultat gradnje, čiščenja ali drugih dejavnosti, ki se lahko izvajajo povsod.

Vizualni pregled je prvi korak pri določanju verjetnosti onesnaženja. Indikatorji nesprejemljivega okolja lahko vključujejo korozijo kovine, na primer kljuk ali tečajeve. Prisotnost onesnaževalcev lahko pogosto zaznate z vonjem; na primer, klor ali žveplo ima značilen vonj. Glejte, ali se na površinah nalagajo debele plasti prahu, še posebej pri panogah, ki se ukvarjajo s primarnimi kovinami. Ta prah je pogosto prevoden in če zaide v elektronsko opremo, lahko povzroči električno obločenje ali kratke stike.

Skladnost z IBM-ovimi zahtevami glede plinov in delcev ugotovite s pomočjo laboratorijskih tehnik. Za preverjanje prisotnosti plinov in delcev morate imeti posebno opremo in izvajati posebne postopke. Za smernice se obrnite na IBM-ovega predstavnika za načrtovanje namestitve.

Če je okolje onesnaženo, lahko IBM nudi tudi smernice za odpravo, preprečevanje in nadzor napak. Priporočene rešitve lahko vključujejo, vendar niso omejene na vzdrževanje zračnega tlaka sobe, strožji nadzor relativne vlažnosti, filtriranje, vzdrževanje in nadziranje stanja.

Konstrukcija in obremenitve tal

S pomočjo teh formul izračunajte nosilnosti tal za vaš strežnik.

Ocenjevanje nosilnosti tal velja za betonska podtla in ne za podest. Teža podesta je vračunana v formulo za nosilnost tal.

Tla stavbe morajo podpirati težo nameščene opreme. Obremenitev starejših naprav na tla stavbe je lahko 345 kg/m^2 (75 funtov/čevl²), vendar pa je obremenitev običajne zasnove strežnika na tla največ 340 kg/m^2 (70 funtov/čevl²). Nosilnost tal izračunate z naslednjo formulo funtov na kvadratni čevl (pounds-per-square-foot - (lb/ft²)). Za pomoč pri ocenjevanju nosilnosti tal se obrnite na gradbenega inženirja.

Obremenitev tal: (teža računalnika + (15 funtov/ft² x 0,5 prostega servisnega območja) + (10 funtov/ft² x skupna površina))/skupna površina

- Obremenitev tal ne sme preseči 240 kg/m^2 (50 funtov/čevl²) s toleranco particije 100 kg/m^2 (20 funtov/čevl²) za skupno nosilnost tal 340 kg/m^2 (70 funtov/čevl²).
- Teža podesta skupaj težo kablov enakomerno doda 50 kg/m^2 (10 funtov/čevl²) po skupni površini, uporabljeni v izračunih, in je vključena v nosilnost tal 340 kg/m^2 (70 funtov/čevl²). (Skupna površina je definirana tako: površina računalnika + 0,5 prosti servisni prostor.)
- Ko se za porazdelitev teže računalnika uporablja tudi prosti servisni prostor (porazdelitev teže/prosti servisni prostor), se 75 kg/m^2 (15 funtov/čevl²) smatra kot promet osebja in opreme. Teža porazdelitve se uveljavi za 0,5 prostega prostora, do največ 760 mm (30 palcev), izmerjeno od okvirja računalnika.

Podest, na katerega je nameščen sistem, mora podpirati težo sistema. Obrnite se na proizvajalca talne plošče, gradbenega inženirja ali oba in preverite, ali lahko podest podpira koncentrirano statično

obremenitev, ki je enaka tretjini skupne teže ene omare na eni talni plošči. V določenih okoliščinah, kot je premestitev, se lahko zgodi, da je koncentrirana statična obremenitev na eni talni plošči skoraj tolikšna, kot je polovica skupne teže ene omare na kolesce. Če nameščate dve sosednji omari, se lahko zgodi, da je po eno kolesce od vsake omare postavljeno na isto talno ploščo. Obremenitev na talno ploščo je lahko skoraj tolikšna, kot je tretjina skupne teže obeh omar.

Glede na tip talne plošče boste za vzdrževanje konstrukcijske integritete neobrezane plošče ali za obnovitev integritete plošče, ki je obrezana zaradi kabla ali prezračevanja, lahko potrebovali dodatno podporo, kot so podstavki. Obrnite se na proizvajalca talne plošče, gradbenega inženirja ali oba in preverite, ali lahko talne plošče in podstavki podpirajo koncentrirane obremenitve.

Splošne informacije o napajanju

Za pravilno delovanje opreme podatkovnega centra potrebujete zanesljivo električno napajanje.

IBM-ova oprema informacijske tehnologije potrebuje zanesljiv vir električnega napajanja brez motenj. Elektroenergetska podjetja v splošnem nudijo elektriko zadostne kakovosti. Teme Kakovost napajanja, Napetostne in frekvenčne omejitve, Obremenitev napajanja in Vir napajanja nudijo smernice in specifikacije, ki so potrebne za izpolnjevanje zahtev opreme. Usposobljeno osebje mora zagotoviti, da je električni razdelilni sistem varen in da ustreza lokalnim ter državnim predpisom. Osebje mora zagotoviti tudi, da je napetost, izmerjena na vtičnici, znotraj podane tolerance opreme. Poleg tega je za elemente, kot so osvetlitev in klimatski sistem, potrebna ločena dovodna električna napeljava. Pravilno nameščen sistem električnega napajanja pomaga pri zagotavljanju zanesljivega delovanja IBM -ove opreme.

Drugi dejavniki, ki jih morate upoštevati pri načrtovanju in nameščanju električnega sistema, vključujejo ozemljitev z nizko upornostjo (pot do zemlje) in strelvodno zaščito. Glede na geografsko boste lahko morali upoštevati naslednje premisleke glede strelvodne zaščite. Pogodbenik za elektriko mora izpolnjevati vse zahteve lokalnih in državnih predpisov za električno varnost. Električno napajanje je običajno izpeljano iz trifaznega razdelilnega sistema. Splošni pisarniški prostori imajo običajno enofazne vtičnice, prostori za obdelavo podatkov pa imajo trifazno napajanje.

Nekatera IBM -ova IT oprema in naprave lahko zahtevajo standardno trifazno napajanje, druge pa enofaznega. Zahteve glede napajanja za posamezno napravo so podane v specifikacijah posameznega strežnika. Nominalna napetost, vtiči, vtičnice in v nekaterih primerih tudi vodi ter omarice so navedeni v specifikacijah posameznega strežnika. Zahteve glede napajanja najdete v specifikacijah posameznega strežnika. Zagotovite, da so obstoječe vtičnice razmejitenih tokokrogov pravilnega tipa in da so pravilno ozemljene.

Konfiguracije namestitve z dvojnim napajanjem

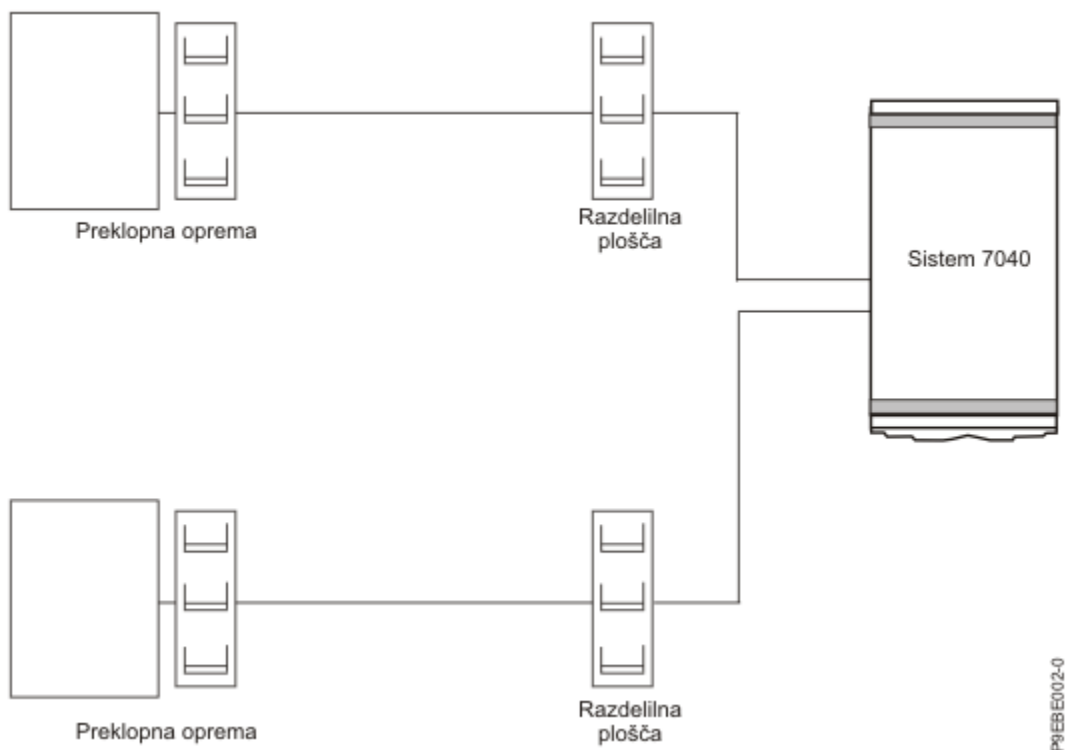
Te konfiguracije namestitve z dvojnim napajanjem vam omogočajo, da izkoristite strežnikove napajalne funkcije s polno redundanco.

Nekateri modeli Sistemi IBM so zasnovani z napajalnim sistemom s polno redundanco. Možne konfiguracije namestitve napajanja so:

Namestitev z dvojnim napajanjem: redundantna razdelilna plošča in stikalo

Ta konfiguracija zahteva, da sistem prejema napajanje od dveh ločenih razdelilnih plošč.

Vsaka razdelilna plošča prejema napajanje od ločenega stikalnega bloka v stavbi. Takšna raven redundance v večini infrastrukture ni na voljo.

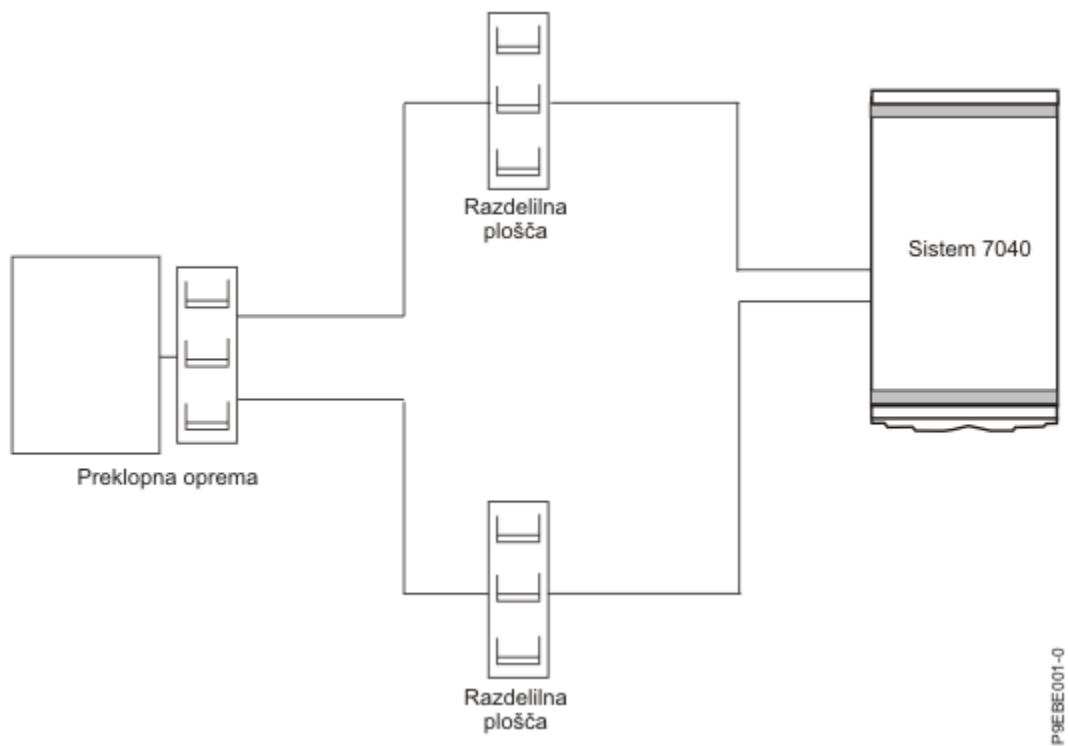


Slika 8. Namestitev z dvojnim napajanjem - redundantna razdelilna plošča in stikalo

Namestitev z dvojnim napajanjem: redundantna razdelilna plošča

Ta konfiguracija zahteva, da sistem prejema napajanje od dveh ločenih razdelilnih plošč.

Razdelilni plošči prejmeta napajanje od istega stikalnega bloka v stavbi. Večina infrastruktur lahko doseže to stopnjo redundance.

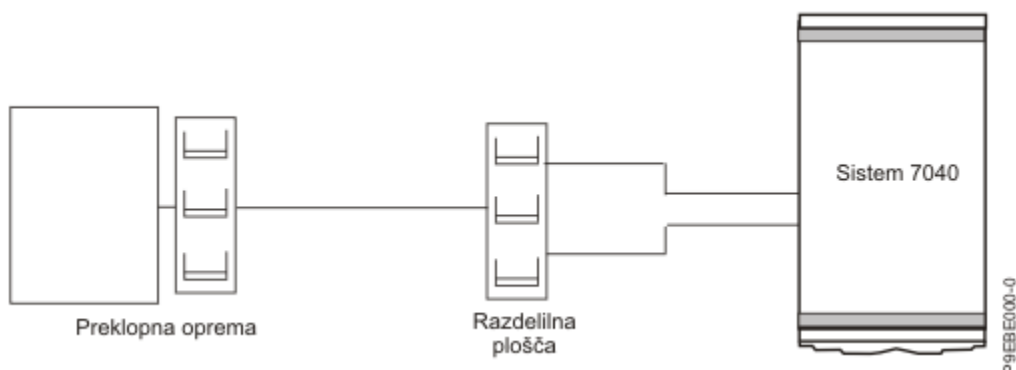


Slika 9. Namestitev z dvojnim napajanjem - redundantna razdelilna plošča

Ena sama razdelilna plošča: dvojni odklopniki tokokroga

Ta konfiguracija zahteva, da sistem prejema napajanje od dveh ločenih odklopnikov tokokroga na eni sami napajalni plošči.

Ta konfiguracija ne bo v celoti izkoristila redundance, ki jo nudi procesor. Vendar pa je sprejemljiva, če druga razdelilna plošča ni na voljo.



Slika 10. Ena sama razdelilna plošča - dvojni odklopniki tokokroga

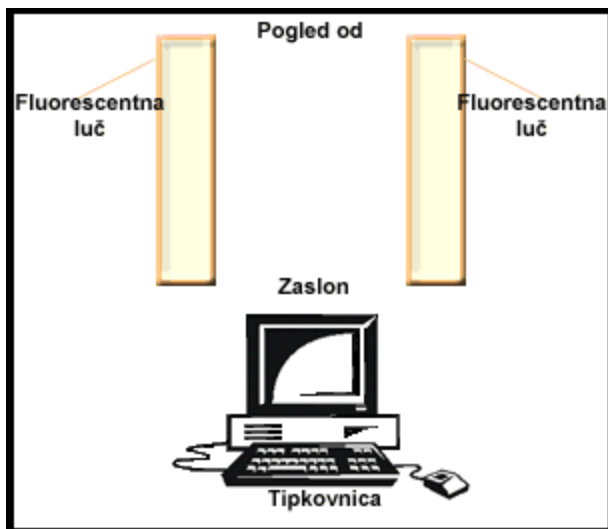
Osvetlitev

Pri običajnem delu s strežnikom in njegovem vzdrževanju potrebujete ustrezno osvetlitev.

Splošna stopnja osvetlitve izvorov svetlobe v sobi z opremo in področjih delovnih postaj mora biti 300 - 500 lumnov/m² (lux) ali 30 - 50 čvelj sveč. Pri pripravi sobe z opremo in delovnih področij prepleskajte sobo s svetlo barvo, strop pa naj bo bel, tako da bo svetlobo odbijal (ne vpijal). Če želite zmanjšati bleščanje, naj se okna ne nahajajo v vidnem polju operaterja in naj ne bodo neposredno obrnjena proti zaslonu. Neposredna sončna svetloba lahko povzroči okvaro naprav za zaznavanje svetlobe in oteži pogled na različne signalne lučke.

Utrujenosti oči se izognete tako, da uporabljate združljive vire svetlobe. Univerzalne bele fluorescentne luči so združljive z žarnicami z žarilno nitko in dnevno svetlobo.

Naslednja slika prikazuje predlagano postavitev osvetlitve za delovno postajo.



Slika 11. Običajna osvetlitev za delovno postajo

Priskrbite in vzdržujte zasilno razsvetljavo z zadostno intenziteto za varen izhod.

Zaščita materiala in podatkovnih shramb

Pri shranjevanju podatkov ali drugega materiala morate upoštevati posebne premisleke o varnosti.

Upoštevajte naslednje dejavnike:

- Podatke ali material v obliki magnetnih trakov, papirnatih trakov, kartic ali papirnatih obrazcev, ki je shranjen v prostoru za računalnike, omejite na najmanjšo potrebno količino za varno, učinkovito delovanje. Ko podatkov ali materiala ne uporabljate, mora biti zaprt v kovinskih omarah ali na ogenj odpornih vsebnikih.
- Iz varnostnih razlogov in zaradi zaščite pred ognjem priporočamo, da za shranjevanje materiala uporabljate ločeno sobo. Ta soba mora biti zgrajena iz na ogenj odpornega materiala (vsaj dvournna požarna odpornost). Priporočljiva je uporaba odobrenega fiksne gasilnega sistema. Fiksni gasilni sistemi vključujejo samodejne protipožarne brizgalke in odobrene gasilne sisteme s popolnim zasičenjem.

Če je neprekinjeno delovanje kritičnega pomena, načrtujte lokacijo oddaljene shrambe za ključne zapise v primeru nesreče. Glavni premisleki pri izbiri oddaljene lokacije za shrambo podatkov so naslednji:

- Lokacija ne sme biti izpostavljena tveganjem, ki obstajajo v prostoru za računalnike.
- Lokacija mora biti primerna za dolgoročno shranjevanje trajnih kopij zapisov in datotek na magnetnih medijih.

Klimatski sistemi

V večini namestitev je območje z računalniki nadzorovano s klimatskim sistemom. Zato morate stikala za izklop opreme in klimatskega sistema v sili postaviti na prikladne lokacije, najboljše poleg operaterja konzole in poleg glavnih izhodnih vrat. Za informacije glejte standard National Fire Protection Association, NFPA 70, člen 645.

- Če uporabljate običajni klimatski sistem za stavbo skupaj z dodatnimi enotami v območju z računalniki, morate z dodatnimi enotami delati tako, kot je navedeno zgoraj. Običajni klimatski sistem stavbe mora imeti zvočni alarm, ki osebje za vzdrževanje opozori o izrednem stanju.
- Blažilniki požara se morajo nahajati v vseh prezračevalnih kanalih na požarnih zidovih.
- Zračni filtri v klimatskem sistemu morajo biti iz negorljivega ali samougasnega materiala.

Električni sistemi

Za računalniško opremo na oddaljeni lokaciji priskrbite kontrolnik za odklop napajanja. Oddaljeni kontrolniki morajo biti postavljeni na prikladni lokaciji, najboljše poleg operaterja konzole in poleg glavnih izhodnih vrat. Nahajati se morajo poleg stikala za izklop klimatskega sistema in morajo biti ustrezno označeni. Nameščena mora biti lučka, ki kaže, ko je napajanje vključeno. Člen 645 predpisa National Electric Code (NFPA 70) navaja, da je dovoljena uporaba enega samega mehanizma za odklop elektronske opreme in klimatskega sistema.

- Če je neprekinjeno delovanje kritičnega pomena, morate namestiti vir napajanja v pripravljenosti.
- Priporočljivo je, da v primeru prekinitve napajanja ali okvare tokokroga osvetlitve namestite samodejno baterijsko svetilno enoto za razsvetljavo področja. Ta enota je zvezana s tokokrogom osvetlitve in z njim tudi nadzorovana.
- Zaradi izpostavljenosti vlagi (puščanja cevi, visoke ravni vlažnosti) je priporočeno, da se pod podestom uporabljajo za vodo neprepustni spojniki.

Napeljava kablov nad glavo

Kabli (napajalni ali signalni) računalniških sistemov so bili včasih napeljeni v omari ali pod podestom. Vse več strank se zanima za nedvignjena tla, pri katerih morajo biti nekateri ali vsi kabli napeljeni nad glavo.

Te informacije opisujejo problematiko, povezano z napeljavo kablov nad glavo za IBM-ove 19-palčne omare (7014-T00, 7014-T42, 7014-B42, 0551 ali 0553) in 24-palčne omare, naročene s strežniki IBM Power Systems.

Napajalni kabli, kot tudi vse druge elektronske naprave, se lahko vedejo kot antene, ki oddajajo elektromagnetno energijo. Ravni energije, ki jo oddajajo, so majhne (manj kot mobilni telefon) in ljudem niso nevarne, vendar pa lahko motijo druge elektronske naprave. Emisija mobilnega telefona se tako na primer meri v voltih na meter, medtem ko se emisija kablov za Power Systems meri v mikrovoltih na meter. Majhne količine elektromagnetnih emisij pa se lahko nakopičijo, saj več kablov oddaja več elektromagnetne energije kot en sam kabel.

Če kable napeljete po betonskih tleh, s tem zmanjšate emisijo, saj tla vpijejo del energije. Emisije zmanjšate tudi z napeljevanjem kablov pod podestom. Toda ko kabli visijo v zraku, ni več zmanjšanja emisij, ki bi ga sicer nudila betonska podtla, podest ali oboje.

IBM-ove podprte konfiguracije za strežnike in V/I enote v omarah ustrezajo industrijskim in IBM-ovim preizkusnim zahtevam za elektromagnetno združljivost (EMC). Ti preizkusi so izvedeni z napeljavo kablov po tleh. V podporo napeljavi kablov nad glavo je potrebno dodatno preizkušanje, ki se izvede z napeljavo kablov nad glavo in vnovičnim preizkušanjem izbranih konfiguracij. Številne konfiguracije napeljave kablov nad glavo niso bile preizkušene in jih IBM ne podpira. Zato je napeljava kablov nad glavo za strežnik Power Systems v IBM-ovih 19- in 24-palčnih omarah na splošno nepodprta konfiguracija.

Napeljava kablov nad glavo na splošno ni problem. Potencial za povzročanje motnje druge naprave izven podatkovnega centra je zelo majhen. Vendar pa se je o problematičnosti konfiguracije mogoče prepričati samo tako, da se jo preizkusi in ugotovi, ali obstajajo problemi z motnjami v podatkovnem centru. Če napeljava kablov nad glavo povzroča probleme, to lahko vpliva na brezžično napravo v podatkovnem centru (na primer na brezžično sondo za merjenje temperature ali vlažnosti, ki poskuša v stalnem intervalu javljati podatke, vendar zaradi motenj pošilja napačne ali občasne podatke). Do motenj lahko pride v dvosmernem radiu, ki bo posledično imel več šuma v ozadju. Motnje lahko povzročijo tudi slabši radijski ali televizijski sprejem.

Čeprav obstaja možnost, da emisije zaradi napeljave kablov nad glavo povzročijo probleme z drugim računalnikom ali opremo za shranjevanje v podatkovnem centru, je to zelo malo verjetno.

Emisije pri napeljavi kablov nad glavo lahko ublažite z različnimi dejanji. Čeprav so te blažilne tehnike v pomoč, to ne pomeni, da je vaša konfiguracija podprta s strani IBM-a, ker IBM ni izvedel obširnih preizkusov za vašo specifično konfiguracijo. S pomočjo blažitev lahko razrešite vse probleme, dokler pa niso preizkušene in potrjene, IBM uradno ne podpira sistema.

Primeri blažitev so naslednji:

- Namesto neoklopljenih (Ethernet) kablov uporabljajte oklopljene (Ethernet) kable.
- Oklopite vse poti kablov in oklop ozemljite na obeh koncih kabla.
- Oklopite same kable.
- Na kable dodajte filtre (dušilke, jezičke, feritna jedra in druge podobne filtre).

Filtri zmanjšajo emisije v specifičnem frekvenčnem območju. Različni tipi kablov oddajajo na različen način glede na njihovo sestavo, dolžino, signale, ki jih prenašajo, in mesto priklopa. Optični kabel v nasprotju s kovinskim ne oddaja radijske frekvence, razen če ima kovinski oklop. Napajalni kabli, kabli vmesnika SCSI (Small Computer System Interface), kabli zaporedno priklopljenega SCSI (SAS) ali kabli bakrenih optičnih kanalov in kabli nadzornega omrežja za napajanje sistema (SPCN) imajo običajno zmerne emisije. Kabli InfiniBand imajo v primerjavi z napajalnimi kabli znatno emisijo. Neoklopljeni ethernetni kabli so verjetno največji oddajniki. Za daljše kovinske kable se lahko smatra, da so kot večje antene, ki tudi oddajajo več sevanja. Krajši kabli oddajajo manj sevanja. Če imate več 19-palčnih ali 24-palčnih omar in morate kable napeljati iz ene omare v drugo, lahko emisije zmanjšate tako, da kabli ostanejo v omari, namesto da bi jih nad glavo napeljali v drugo.

Če za strežnike Power Systems uporabljate napeljavo kablov nad glavo, s tem ne boste razveljavili IBM-ove garancije ali pogodbe o vzdrževanju.¹ Če pa je IBM-ova služba za servis in podporo mnenja, da je problem lahko povezan z napeljavo kablov nad glavo, ima IBM-ova služba za servis in podporo pravico do začasne prekinitve garancije ali pogodbe o vzdrževanju, dokler sistem ne ustreza predpisom. Zato se

morate o možnostih napeljave pred implementacijo nove sheme napeljave kablov posvetovati z lokalno IBM-ovo organizacijo za servis in podporo.

Kabli so lahko vedno razpeljani z dna izdelka v skladu z navodili za namestitev izdelka. Potem ko so kabli razpeljani do izhoda na dnu izdelka, jih z ustreznimi načini za napeljavo kablov lahko na zunanji strani napeljete do vodil za napeljavo kablov nad glavo.

¹Stranka v ohišje izdelka pod nobenim pogojem ne sme izrezovati ali vrtati dodatnih lukenj. IBM mora, podobno kot pri preizkusih EMC, izpolnjevati panožne in notranje standarde za varnost izdelkov. Te zahteve niso namenjene samo varnosti strank IBM, ampak tudi servisnega osebja. Vsakršno spreminjanje fizične strukture razveljavi varnostna certificiranja, ki jih je prejel izdelek.

Načrtovanje za komunikacije

Vaša namestitev zahteva različno komunikacijsko opremo za podporo namestitve računalnikov. Linije za telefon in faks ter pripomoček za oddaljeno podporo (remote support facility - RSF) so samo nekateri od tipov komunikacij, ki jih boste morali namestiti.

Za vsak tip komunikacijske opreme, ki jo boste namestili, si boste morali ogledati dokumentacijo za načrtovanje specifičnega izdelka. Glavne naloge za pripravo komunikacijske opreme so naslednje:

1. Pridobite točen seznam komunikacijskih komponent, ki jih je vaše podjetje naročilo:
 - a. Izdelajte kopije seznama za načrtovanje komunikacijskih komponent.
 - b. Na nabavni pogodbi vašega podjetja ugotovite, katere komunikacijske komponente bile naročene.
 - c. Preverite tipe komunikacijskih komponent in vnesite količine kablov in kartic komponent na seznam za načrtovanje komunikacijskih komponent. Ta seznam je vaš zapis komunikacijskih komponent, ki vam pomaga pri načrtovanju in usklajevanju nalog.
2. Pripravite seznam za načrtovanje komunikacijskih komponent:
 - Za vsako komunikacijsko komponento uporabljajte ločen seznam za načrtovanje. Na seznamu povežite napravo in modemske bloke z linijami, da naznačite razporeditev komponente v omrežju. Naznačite, ali je omrežje komutirano ali nekomutirano. Del z diagramom omrežja na seznamu je namenjen običajnim omrežjem. Če na seznamu za načrtovanje ni dovolj prostora, omrežje narišite s pomočjo dodatnih seznamov ali ločenih listov.
 - Na koncu preverite ali izpolnite preostali del seznama za načrtovanje komunikacijskih komponent. Dokler se ne srečate z lokalnim predstavnikom komunikacijskega podjetja, morda ne boste imeli podatkov o vseh delih, na primer o modelu modema.
3. Srečajte se z lokalnim predstavnikom komunikacijskega podjetja, da naročite potrebno opremo in se pogovorite o storitvi:
 - Definirajte opremo in ožičenje, ki ju bo komunikacijsko podjetje nudilo.
 - Določite potrebne vtičnice za opremo komunikacijskega podjetja.
 - Oddajte naročilo za potrebne storitve.
 - Terminirajte namestitveno delo, ki ga bo komunikacijsko podjetje opravilo pred prihodom strežnika.
 - Namestite telefon za predstavnika servisne službe, če je to priporočeno.
 - Pri naročanju slušalke s komutirano linijo definirajte možnosti.
4. Srečajte se z dobaviteljem modemov, da se pogovorite o naslednjih zadevah:
 - Znanje morajo biti možnosti, kot so komutirana ali zakupljena linija, hitrost linije, samodejni odgovor in proženje z urnim signalom (clocking).
 - Dogovorite se, kdo bo namestil in servisiral modem izvirnega proizvajalca opreme (original equipment manufacturer - OEM).
 - Kateri modemi potrebujejo spojnike, priključke in vtiče.
 - Uskladite spojnike in modem.

- Podjetje za telefonijo mora biti obveščeno o registracijski številki Federal Communications Commission (FCC) in številki REN (ringer equivalence number).
 - Modemi, ki potrebujejo vtičnice.
5. Uskladite namestitve opreme z oddaljenimi lokacijami, da se prepričate, da je oprema na obeh lokacijah pravočasno nameščena. Prepričajte se, da je oprema na vaši lokaciji združljiva z opremo na oddaljeni lokaciji. Še posebej bodite pozorni na naslednje:
- Komunikacijske naprave morajo uporabljati enak tip komunikacijskih funkcij.
 - Naprave morajo delovati pri isti hitrosti (bitov na sekundo).
 - Modemi morajo biti združljivi.
 - Spojniki se morajo ujemati z modemom.
 - Mostički modemov morajo biti enaki na obeh straneh linije.
 - S pravilnim usklajevanjem oddaljenih lokacij lahko preprečite probleme, kot je na primer neujemajoča se komunikacijska oprema. Kopijo izpolnjenega lista za načrtovanje komunikacijskih komponent morate na oddaljene lokacije poslati pred nameščanjem opreme.
6. Določite in vzpostavite prakse ožičenja za linije v zasebni lasti:
- Komunikacijskih linij ne napeljte vzporedno z napajalnimi vodi. Nihanja v napajanju lahko povzročijo električni šum v komunikacijskih linijah. Šum lahko povzročijo tudi elektromotorji, radii in radarska oprema.
 - Na izhodih komunikacijskih linij iz stavbe uporabljajte oklopljen kabel za zunanjo uporabo.
 - Na vseh komunikacijskih linijah uporabljajte souporovno (shunt) strelovodno zaščito, ne glede na to, ali so zakopane ali napeljene po zraku.
 - Oklope komunikacijskih linij, napeljanih po zraku ozemljite tam, kjer kabli vstopajo v razdelilne omarice (ali iz njih izstopajo) ali na drugih točkah, kjer je oklop prekinjen. Pri zakopanih linijah ozemljite oklop pri vsakem izhodu iz stavbe ali vhodu v stavbo.
 - Oklop ne sme biti prekinjen na mestu, kjer se ozemljitveni vodnik povezuje z oklopom. Če je potrebnih več ozemljitev, je lažje namestiti kabel z ozemljitvenim vodnikom.

Predpise in zahteve glede komunikacije najdete v državnih in lokalnih varnostnih standardih.

Načrtovanje namestitve toplotnih izmenjevalnikov na zadnjih vratih

S temi informacijami pripravite lokacijo na IBM-ov toplotni izmenjevalnik na zadnjih vratih.

Toplotni izmenjevalnik je vodno hlajena naprava, pritrjena na zadnjo stran IBM-ove omare, in je namenjena hlajenju zraka, ki ga grejejo in izpuščajo naprave v omari. Dovodna cev dovaja hladno, mehko vodo v toplotni izmenjevalnik. Odvodna cev odvaja segreto vodo nazaj v vodno črpalko ali hladilnik. V tem dokumentu se imenuje sekundarna hladilna zanka. Primarna hladilna zanka dovaja ohlajeno vodo v stavbi v sekundarne hladilne zanke, klimatske naprave itd. Cevi za sekundarno hladilno zanko niso priložene temu izdelku. Omara, v katero namestite toplotni izmenjevalnik, se lahko nahaja na podestu ali nedvignjenih tleh.

Za informacije o zmogljivosti toplotnega izmenjevalnika glejte temo [“Zmogljivost toplotnega izmenjevalnika”](#) na strani 35.

Za informacije o ceveh, čiščenju vode in enotah za distribucijo hlajenja, namenjenih dobavi mehke vode, glejte temo [“Informacije o delih in servisih sekundarne hladilne zanke”](#) na strani 57.

Če želite izvedeti več o IBM-ovih storitvah načrtovanja namestitve in o tem, kaj je potrebno za načrtovanje dobave mehke vode in nameščanje toplotnih izmenjevalnikov na zadnjih vratih, glejte temo [“Informacije o delih in servisih sekundarne hladilne zanke”](#) na strani 57.

Pregled premislekov pri načrtovanju

Pri načrtovanju namestitve toplotnega izmenjevalnika vključite naslednje premisleke:

- Nudjenje ohlajene mehke vode, ki ustreza specifikacijam v temi Nadzor in klimatizacija sekundarne hladilne zanke.
- Nabava in nameščanje vodopreskrbnega sistema, ki je primeren za vaš podatkovni center. Podrobnosti so na voljo v temi Specifikacije za sekundarne zanke za dovod vode.
- Nudjenje dovoda vode za redundantno sekundarno hladilno zanko ali ustrezno klimatiziranje prostora, ki prenese dopustno toplotno obremenitev, če je delovanje enega ali več toplotnih izmenjevalnikov ogroženo. Če odprete zadnja vrata za vzdrževanje omare ali če je dovod mehke vode do vrat zaustavljen, se topel zrak razprši po sobi. Ohladiti ga mora klimatski sistem. To se bo dogajalo do obnovitve dovoda mehke vode.
- Nudjenje izrezov ali zaščitnih pokrovov talnih ali stropnih plošč v izogib spotikanju ob nedvignjena tla pri urejanju cevi.

Nadzor in priprava vode za sekundarno hladilno zanko

Pomembno je, da voda, ki se dovaja v toplotni izmenjevalnik, ustreza zahtevam, opisanim v tej temi. Sicer lahko sčasoma pride do okvar sistema, ki so posledica naslednjih problemov:

- puščanja zaradi korozije in lukenj v kovinskih komponentah toplotnega izmenjevalnika ali sistema za dovajanje vode.
- obloge vodnega kamna znotraj toplotnega izmenjevalnika, ki lahko povzročijo naslednje probleme:
 - zmanjšanje zmoglosti toplotnega izmenjevalnika pri ohlajanju zraka iz omare.
 - okvara mehanske strojne opreme, kot je spojka za hitro priključitev cevi.
- organska kontaminacija, kot so bakterije, glive ali alge. Takšna kontaminacija lahko povzroči enake probleme, kot so opisani za nastajanje oblog vodnega kamna. Voda, ki jo uporabite za polnjenje, dopolnjevanje in preskrbovanje toplotnega izmenjevalnika, mora biti ustrezno kontrolirana deionizirana voda brez delcev ali destilirana voda brez delcev, da ne pride do naslednjih težav:
 - korozija kovine;
 - bakterijsko obraščanje;
 - obloge vodnega kamna.

Voda ne sme izvirati iz primarnega sistema z ohlajeno vodo za zgradbo, ampak mora biti dovedena kot del sekundarnega zaprtozančnega sistema.

Pomembno: Ne uporabljajte raztopin glikola, ker lahko škodijo zmogljivosti hlajenja toplotnega izmenjevalnika.

Specifikacije za sekundarne zanke za dovod vode

Sekundarno zanko za dovod vode, ki v toplotni izmenjevalnik dovaja hladno, mehko vodo, sestavljajo različne komponente strojne opreme. Dovodni sistem vključuje različne cevi in strojno opremo, potrebno za povezavo s toplotnim izmenjevalnikom. Opisano je tudi upravljanje cevi v okoljih s podestom ali brez njega.

Primarna hladilna zanka je dobava ohlajene vode iz stavbe ali modularne hladilne enote. Primarne zanke ne smete uporabljati kot neposredni izvir hladilnega sredstva za izmenjevalnik toplote iz naslednjih razlogov:

- Če je temperatura dovedene vode nižja od rosišča sobe, nastane kondenz, kar povzroči kapljanje s komponent vrat.
- Če pride na vratih, dovodni ali odvodni cevi do puščanja, je na voljo velika količina vode.

Za takšno zasnovo sta potrebna nabava in namestitev komponent, potrebnih za izdelavo sekundarnega sistema hladilne zanke. To je vaša odgovornost. Za informacije o dobaviteljih cevi in enot za distribucijo hlajenja glejte temo *Deli sekundarne hladilne zanke in informacije o servisih*.



Opozorilo: Varnostna naprava za preprečevanje prekomernega tlaka mora izpolnjevati naslednje zahteve:

- Skladnost s standardom ISO 4126-1.

Opomba: Poiščite ISO 4126-1.

- Takšna namestitvev, ki je enostavna za pregled, dostop, vzdrževanje in popravilo.
- Biti mora karseda blizu napravi, ki jo ščiti.
- Imeti mora zmožnost prilagajanja zgolj z orodjem.
- Imeti mora odprtino za izpust, ki je usmerjena tako, da izpuščena voda ali tekočina ne predstavlja nevarnosti in ni usmerjena proti osebi.
- Imeti mora zadostno izpustno kapaciteto, da zagotovite, da največji delovni tlak ne bo prekoračen.
- Nameščena mora biti brez izklopnega ventila med varnostno napravo za preprečevanje prekomernega tlaka in napravo, ki jo ščiti.

Specifikacije toplotnega izmenjevalnika

Specifikacije toplotnega izmenjevalnika nudijo podrobne informacije o izmenjevalniku toplote, vključno z dimenzijami, težo, izvorom zraka in vode ter tlakom in količino vode.

Naslednje tabele prikazujejo specifikacije za toplotni izmenjevalnik.

Tabela 7. Delovne specifikacije za 19-palčni izmenjevalnik toplote z vodili EIA

Specifikacije	Specifikacije (nadaljevanje)	Specifikacije (nadaljevanje)
Velikost vrat • Globina: 142,6 mm (5,6 palca) • Višina: 1945,4 mm (76,6 palca) • Širina: 639 mm (25,2 palca) Velikost izmenjevalnika • Globina: 67 mm (2,6 palca) • Višina: 1791,3 mm (70,5 palca) • Širina: 438,6 mm (17,3 palca) Teža sklopa vrat • Prazna: 29,9 kg (66 funtov) • Napolnjena: 35,6 kg (78,5 funta) Kapaciteta odvajanja toplote z vrat • Za primere kapacitet odvajanja toplote z vrat glejte slike v razdelku <i>Zmogljivost toplotnega izmenjevalnika</i>. • Na splošno se odstotek kapacitete odvajanja toplote z vrat poveča, če pride do enega od naslednjih dogodkov: – Temperatura vode se zmanjša. – Pretok vode se poveča. – Toplotna obremenitev strežnika se zmanjša. • Kapaciteta odvajanja toplote z vrat se spreminja s temperaturo vode, pretokom vode, temperaturo in pretokom zraka in skupno toplotno obremenitvijo strežnikov. Vendar pa običajna omara z visoko obremenitvijo (20 - 32 kW ali približno 70.000 do 105.000 Btu na uro) lahko doseže 55 - 85 % odstranitve toplote.	Premikanje zraka • Nudijo strežniki in druge naprave v omari Izvor zraka za strežnike • Zrak v sobi za sprednji del omare. Zrak teče v strežnike, se pomika skozi toplotni izmenjevalnik na zadnjih vratih in izstopi v sobo (odprta zanka) Padec temperature zraka • Padec temperature med zrakom, ki izstopa iz naprav v omari, in zrakom, ki izstopa iz toplotnega izmenjevalnika pri visoki toplotni obremenitvi izdelkov lahko znaša do 25 °C (45 °F). Upornost zraka • Padec zračnega tlaka prek toplotnega izmenjevalnika je enakovreden IBM-ovim akustičnim 19-palčnim zadnjim vratom.	Izvor vode • Uporabniško doveden, skladen s specifikacijami v tej temi. Tlak vode • Normalno delovanje: 137,93 kPa (20 psi) • Maksimum: 689,66 kPa (100 psi) • Padec tlaka prek toplotnega izmenjevalnika: približno 48 kPa (7 psi) Količina vode • Izmenjevalnik: 2,8 litra (0,75 galone) • Izmenjevalnik ter dovodne in odvodne cevi črpalne enote: največ približno 15,1 litra (4,0 galone), izključujoč napeljavo in rezervoar črpalne enote Temperatura vode • Če enota za distribucijo hlajenja za sekundarno zanko nima nadzora rosišča, morate vzdrževati temperaturo 18 °C +/- 1 stopinja C (64,4 °F +/- 1,8 °F). • Nižje temperature vode so dovoljene, v kolikor se dovod vode nadzoruje in se prilagaja, da ostane nad rosiščem sobe (kjer se nahaja izmenjevalnik toplote). Zahtevana hitrost pretoka vode (izmerjeno na vstopu dovoda za vodo v toplotni izmenjevalnik) • Najmanj: 22,7 litra na minuto (6 galon na minuto) • Največ: 37,9 litra na minuto (10 galon na minuto)

Tabela 8. Delovne specifikacije za 24-palčni izmenjevalnik toplote z vodili EIA

Specifikacije	Specifikacije (nadaljevanje)	Specifikacije (nadaljevanje)
Velikost vrat • Globina: 142,6 mm (5,6 palca) • Višina: 1945,4 mm (76,6 palca) • Širina: 771,8 mm (30,4 palca) Velikost izmenjevalnika • Globina: 67 mm (2,6 palca) • Višina: 1791,3 mm (70,5 palca) • Širina: 574,6 mm (22,6 palca) Teža sklopa vrat • Prazna: 31,7 kg (70 funtov) • Napolnjena: 39,9 kg (88,2 funta) Kapaciteta odvajanja toplote z vrat • Laboratorijski preizkusi kažejo 10-odstotno izboljšavo v primerjavi z 19-palčno različico vrat. • Možno odvajanje toplote: do 17 kW (58.000 Btu/h)	Premikanje zraka • Nudijo strežniki in druge naprave v omari Izvor zraka za strežnike • Zrak v sobi za sprednji del omare. Zrak teče v strežnike, se pomika skozi toplotni izmenjevalnik na zadnjih vratih in izstopi v sobo (odprta zanka) Padec temperature zraka • Padec temperature med zrakom, ki izstopa iz naprav v omari, in zrakom, ki izstopa iz toplotnega izmenjevalnika pri visoki toplotni obremenitvi izdelkov lahko znaša do 25 °C (45 °F). Upornost zraka • Padec zračnega tlaka prek toplotnega izmenjevalnika je enakovreden IBM-ovim akustičnim 24-palčnim zadnjim vratom.	Izvor vode • Uporabniško doveden, skladen s specifikacijami v tej temi. • 3/4-palčne spojke za hitro spajanje na tleh • Zahtevana cev z najmanjšim premerom 3/4 palca Tlak vode • Normalno delovanje: 137,93 kPa (20 psi) • Maksimum: 689,66 kPa (100 psi) • Padec tlaka prek toplotnega izmenjevalnika: približno 48 kPa (7 psi) Količina vode • Izmenjevalnik: 5,3 litra (1,4 galone) • Izmenjevalnik ter dovodne in odvodne cevi črpalne enote: največ približno 15,1 litra (4,0 galone), izključujoč napeljavo in rezervoar črpalne enote Temperatura vode • Če enota za distribucijo hlajenja za sekundarno zanko nima nadzora rosišča, morate vzdrževati temperaturo 18 °C +/- 1 stopinja C (64,4 °F +/- 1,8 °F). • Nižje temperature vode so dovoljene, v kolikor se dovod vode nadzoruje in se prilagaja, da ostane nad rosiščem sobe (kjer se nahaja izmenjevalnik toplote). Zahtevana hitrost pretoka vode (izmerjeno na vstopu dovoda za vodo v toplotni izmenjevalnik) • Najmanj: 22,7 litra na minuto (6 galon na minuto) • Največ: 37,9 litra na minuto (10 galon na minuto)

Tabela 8. Delovne specifikacije za 24-palčni izmenjevalnik toplote z vodili EIA (nadaljevanje)

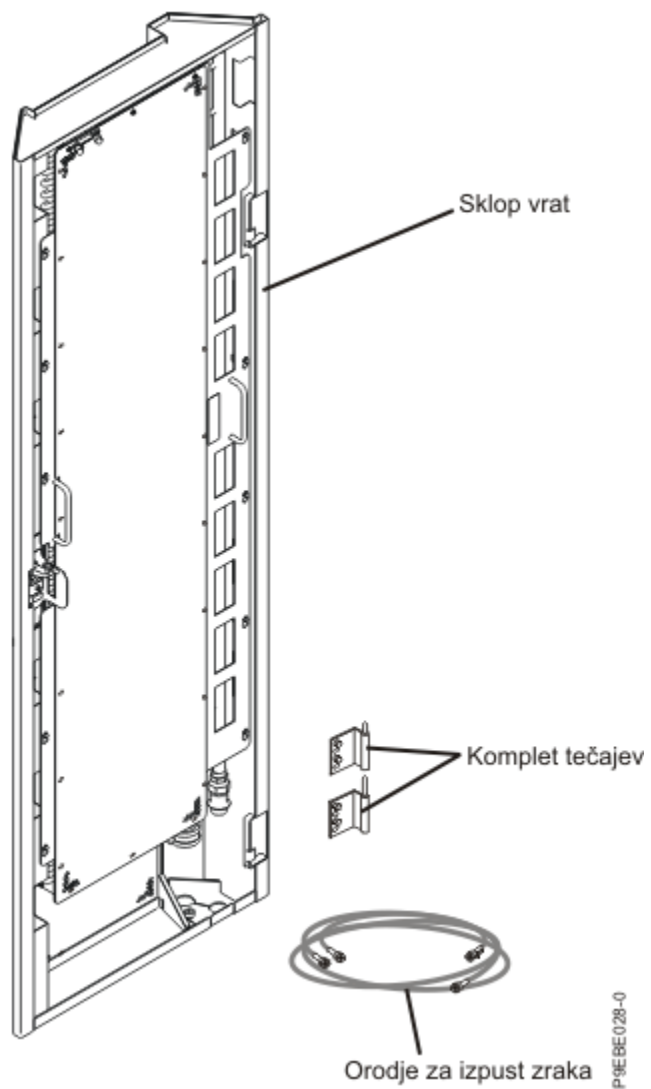
Specifikacije	Specifikacije (nadaljevanje)	Specifikacije (nadaljevanje)
Velikost vrat • Globina: 142,6 mm (5,6 palca) • Višina: 1945,4 mm (76,6 palca) • Širina: 639 mm (25,2 palca) Velikost izmenjevalnika • Globina: 67 mm (2,6 palca) • Višina: 1791,3 mm (70,5 palca) • Širina: 438,6 mm (17,3 palca) Teža sklopa vrat • Prazna: 29,9 kg (66 funtov) • Napolnjena: 35,6 kg (78,5 funta) Kapaciteta odvajanja toplote z vrat • Za primere kapacitet odvajanja toplote z vrat glejte slike v razdelku <i>Zmogljivost toplotnega izmenjevalnika</i>. • Na splošno se odstotek kapacitete odvajanja toplote z vrat poveča, če pride do enega od naslednjih dogodkov: – Temperatura vode se zmanjša. – Pretok vode se poveča. – Toplotna obremenitev strežnika se zmanjša. • Kapaciteta odvajanja toplote z vrat se spreminja s temperaturo vode, pretokom vode, temperaturo in pretokom zraka in skupno toplotno obremenitvijo strežnikov. Vendar pa običajna omara z visoko obremenitvijo (20 - 32 kW ali približno 70.000 do 105.000 Btu na uro) lahko doseže 55 - 85 % odstranitve toplote.	Premikanje zraka • Nudijo strežniki in druge naprave v omari Izvor zraka za strežnike • Zrak v sobi za sprednji del omare. Zrak teče v strežnike, se pomika skozi toplotni izmenjevalnik na zadnjih vratih in izstopi v sobo (odprta zanka) Padec temperature zraka • Padec temperature med zrakom, ki izstopa iz naprav v omari, in zrakom, ki izstopa iz toplotnega izmenjevalnika pri visoki toplotni obremenitvi izdelkov lahko znaša do 25 °C (45 °F). Upornost zraka • Padec zračnega tlaka prek toplotnega izmenjevalnika je enakovreden IBM-ovim akustičnim 19-palčnim zadnjim vratom.	Izvor vode • Uporabniško doveden, skladen s specifikacijami v tej temi. Tlak vode • Normalno delovanje: 137,93 kPa (20 psi) • Maksimum: 689,66 kPa (100 psi) • Padec tlaka prek toplotnega izmenjevalnika: približno 48 kPa (7 psi) Količina vode • Izmenjevalnik: 2,8 litra (0,75 galone) • Izmenjevalnik ter dovodne in odvodne cevi črpalne enote: največ približno 15,1 litra (4,0 galone), izključujoč napeljavo in rezervoar črpalne enote Temperatura vode • Če enota za distribucijo hlajenja za sekundarno zanko nima nadzora rosišča, morate vzdrževati temperaturo 18 °C +/- 1 stopinja C (64,4 °F +/- 1,8 °F). • Nižje temperature vode so dovoljene, v kolikor se dovod vode nadzoruje in se prilagaja, da ostane nad rosiščem sobe (kjer se nahaja izmenjevalnik toplote). Zahtevana hitrost pretoka vode (izmerjeno na vstopu dovoda za vodo v toplotni izmenjevalnik) • Najmanj: 22,7 litra na minuto (6 galon na minuto) • Največ: 37,9 litra na minuto (10 galon na minuto)

Dodatni komplet za toplotni izmenjevalnik

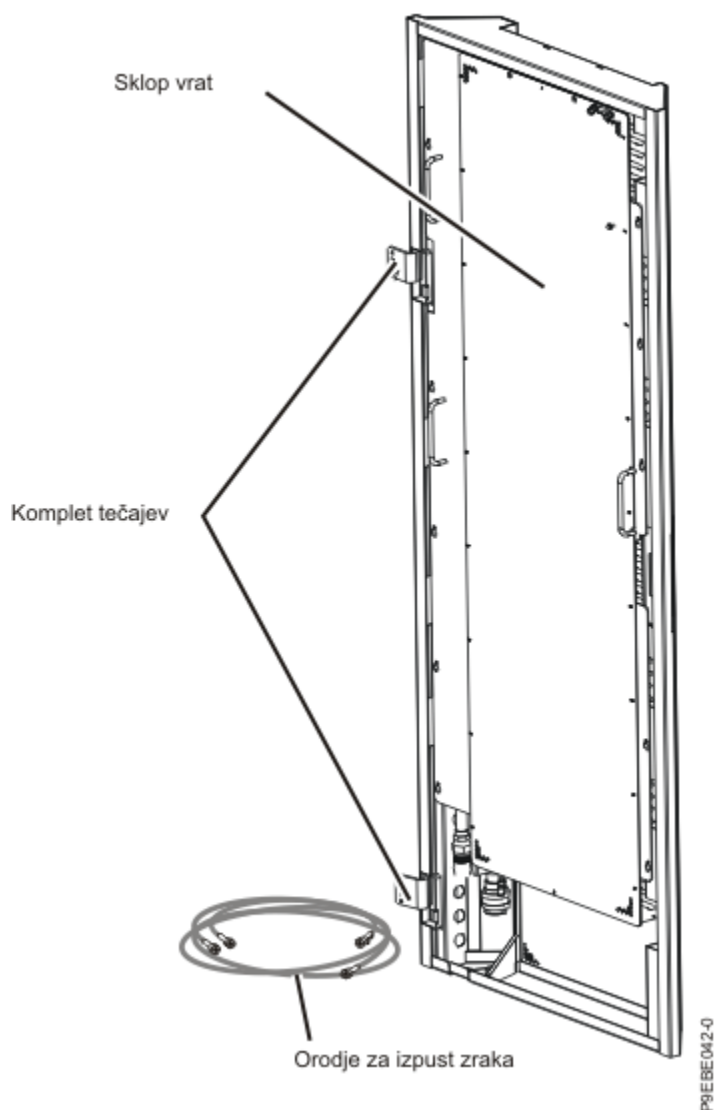
V kompletu komponent za toplotni izmenjevalnik so naslednje komponente, ki so prikazane spodaj in na naslednjih slikah:

- Sklop vrat
- Komplet tečajev

- Orodje za izpust zraka



Slika 12. Komponente kompleta za toplotni izmenjevalnik za 19-palčne omare z vodili EIA

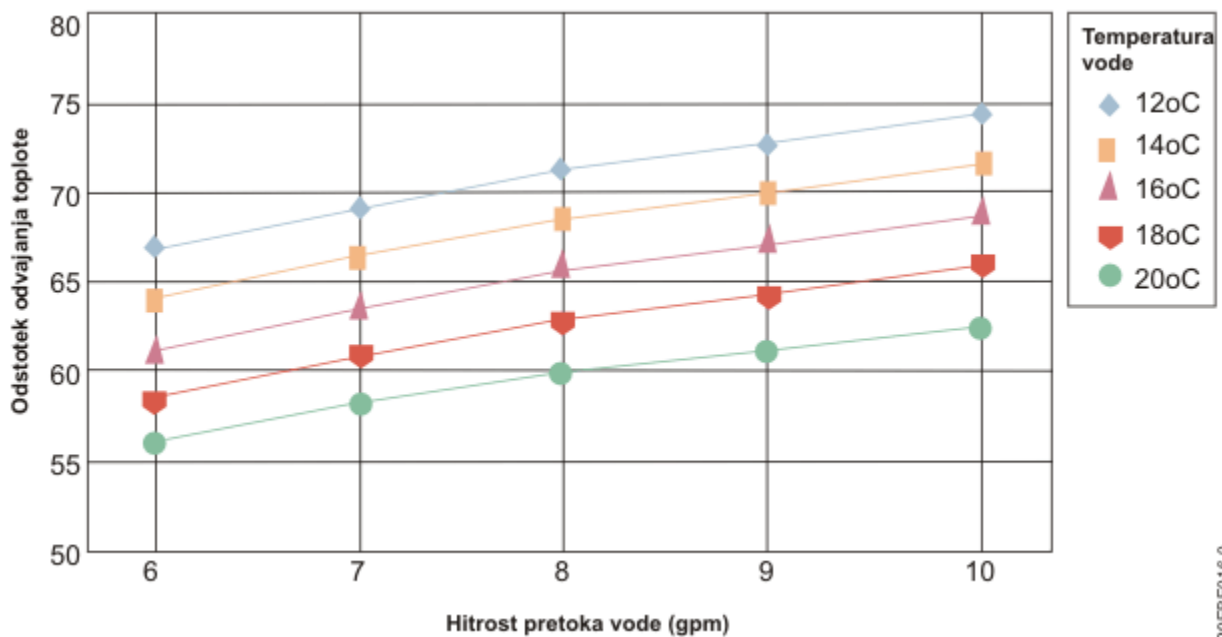


Slika 13. Komponente kompleta za toplotni izmenjevalnik za 24-palčne omare z vodili EIA

Zmogljivost toplotnega izmenjevalnika

Poučite se o zmogljivosti toplotnega izmenjevalnika na zadnjih vratih.

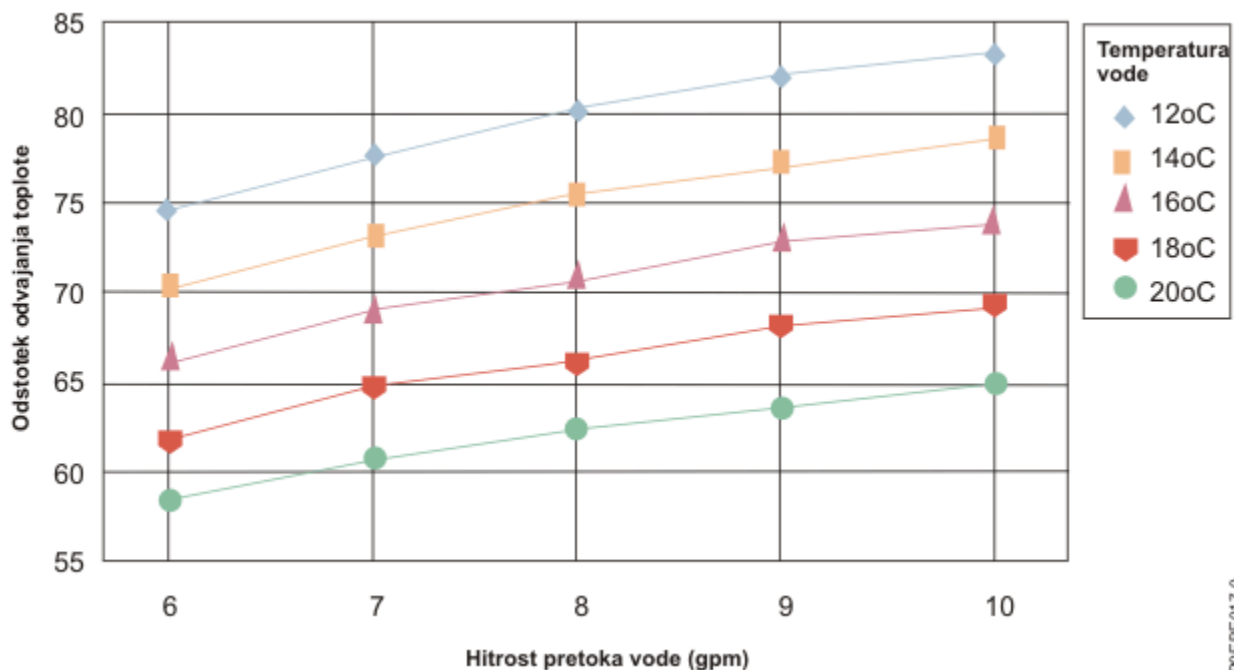
Primer pričakovane zmogljivosti toplotnega izmenjevalnika na zadnjih vratih je ponazorjen v razdelku Običajna zmogljivost toplotnega izmenjevalnika na zadnjih vratih z 32-kW toplotno obremenitvijo pri običajni temperaturi vhodnega zraka 24 °C (75,2 °F) s popolnoma zasedeno omaro, enakomernim oddajanjem moči, 32-kW toplotno obremenitvijo in skoraj nominalno hitrostjo ventilatorjev vozlišč (1530 cfm). Z izbiro temperature dovodne vode in hitrostjo pretoka vode lahko ocenite naznačeno odvajanje toplote. Te ravni lahko dosežete z običajnimi izhodi kablov iz omare in z majhno količino obhoda vročega zraka pri podnožju vrat (iz omare uhajajo majhne količine vročega zraka, ne da bi ga vrata ohladila).



Slika 14. Običajna zmogljivost toplotnega izmenjevalnika na zadnjih vratih z 32-kW toplotno obremenitvijo

Kot je opisano v temi *Specifikacije toplotnih izmenjevalnikov*, lahko temperature vode, manjše od 18 °C (64,4 °F), uporabljate samo, če sistem, ki dobavlja vodo, lahko izmeri pogoje rosišča v sobi in skladno s tem samodejno prilagodi temperaturo vode.

Drug primer podatkov o zmogljivosti je prikazan v temi *Običajna zmogljivost toplotnega izmenjevalnika na zadnjih vratih z 20-kW toplotno obremenitvijo*. Pogoji so identični kot v temi *Običajna zmogljivost toplotnega izmenjevalnika na zadnjih vratih z 32-kW toplotno obremenitvijo*. Razlika je samo v toplotni obremenitvi, ki je v tem primeru 20 kW. Zaradi nižje toplotne obremenitve lahko specifično raven hlajenja dosežete s toplejšo vodo, počasnejšim pretokom ali s kombinacijo obeh.



Slika 15. Običajna zmogljivost toplotnega izmenjevalnika na zadnjih vratih z 20-kW toplotno obremenitvijo

Vodne specifikacije za sekundarno hladilno zanko

Seznajte se z vodnimi specifikacijami za sekundarno hladilno zanko toplotnega izmenjevalnika.

Voda, ki se dovaja toplotnemu izmenjevalniku, mora izpolnjevati zahteve, opisane v tem razdelku. Sicer lahko sčasoma pride do okvar sistema, ki so posledica naslednjih problemov:

- puščanja zaradi korozije in lukenj v kovinskih komponentah toplotnega izmenjevalnika ali vodopreskrbnega sistema.
- obloge vodnega kamna znotraj toplotnega izmenjevalnika, ki lahko povzročijo naslednje probleme:
 - zmanjšanje zmoglosti toplotnega izmenjevalnika za ohlajanje zraka, izsrkanega iz omare.
 - okvara mehanske strojne opreme, kot je adapter za hitro spajanje cevi.
- organska kontaminacija, kot so bakterije, glive ali alge. Takšna kontaminacija lahko povzroči enake probleme, kot so opisani za nastajanje oblog vodnega kamna.

Nadzor in priprava vode sekundarne hladilne zanke

Voda, ki jo uporabite za polnjenje, znova polnjenje in preskrbovanje toplotnega izmenjevalnika, mora biti ustrezno kontrolirana deionizirana voda brez delcev ali destilirana voda brez delcev, da ne pride do naslednjih težav:

- korozija kovine;
- bakterijsko obraščanje;
- obloge vodnega kamna.

Zaradi običajnih temperatur vode (opisanih v temi [“Specifikacije za sekundarne zanke za dovod vode” na strani 38](#)) voda morda ne bo mogla izvirati iz primarnega sistema z ohlajeno vodo v stavbi. Mehka voda za toplotni izmenjevalnik mora biti dovedena kot del sekundarnega zaprtozračnega sistema.

Pomembno: Uporaba raztopin glikola ni priporočena, ker lahko škodijo zmogljivosti hlajenja toplotnega izmenjevalnika.

Materiali za sekundarne zanke

Preberite več o materialih, ki jih je treba uporabljati v dovodnih vodih, spojniki, razdelilnikih, črpalkah, ceveh in drugi strojni opremi, ki sestavlja zaprtozračni sistem za preskrbo vode na vaši lokaciji.

- Baker
- Medenina z manj kot 30-odstotno vsebnostjo cinka
- Nerjaveče jeklo - 303, 304 ali 316
- Guma iz etilen propilen dien monomera (EPDM), ki je strjena s peroksidom ni iz kovinskega oksida

Materiali, ki se ne smejo uporabljati v sekundarnih zankah

Naslednjih materialov ne smete uporabljati v nobenem delu vodopreskrbnega sistema.

- oksidativnih biocidov, kot so klor, brom in klorov dioksid;
- aluminija;
- medenine z več kot 30-odstotno vsebnostjo cinka;
- železa (jeklo, ki ni nerjaveče).

Zahteve glede dobave vode za sekundarne zanke

Spoznajte specifične značilnosti sistema, ki dobavlja ohlajeno mehko vodo v toplotni izmenjevalnik.

Temperatura

Toplotni izmenjevalnik, dovodna in odvodna cev niso izolirani in nimajo funkcij za preprečevanje nastajanja in zbiranja vode iz kondenza. Izognite se vsem stanjem, ki lahko povzročijo kondenzacijo.

Temperatura vode v dovodni cevi, povratni cevi in toplotnem izmenjevalniku mora biti nad rosiščem lokacije, kjer se toplotni izmenjevalnik uporablja.



Opozorilo: Primarna ohlajena voda je običajno premrzla za takšno uporabo, ker je temperatura ohlajene vode stavbe lahko 4 °C - 6 °C (39 °F do 43 °F).

Pomembno: Če sistem, ki dobavlja vodo za hlajenje, ne more izmeriti rosišča v sobi in samodejno prilagoditi temperature vode, mora biti vzdrževana minimalna temperatura voda 18 °C plus ali minus 1 °C (64,4 °F plus ali minus 1,8 °F). Ta temperatura je skladna z okoljsko specifikacijo ASHRAE razreda 1, ki zahteva najvišje rosišče 17 °C (62,6 °F). Glejte dokument ASHRAE z naslovom *Thermal Guidelines for Data Processing Environments*. Informacije o tem, kako pridobiti ta dokument, najdete na spletnem mestu *ASHRAE Technical Committee*. Iščite z ID-jem dokumenta ASHRAE TC 9.9.

Tlak

Vodni tlak v sekundarni zanki mora biti manjši od največje vrednosti 689,66 kPa (100 funtov na kvadratni palec). Iz varnostnih razlogov se mora nekje v tokokrogih vodnega hlajenja nahajati razbremenitveni ventil, ki je nastavljen na to največjo vrednost. Običajen delovni tlak toplotnega izmenjevalnika na zadnjih vratih mora biti 137,93 kPa (20 psi) ali manj.

Hitrost pretoka

Hitrost pretoka vode v sistemih mora biti v območju 23 - 38 litrov na minuto (6 - 10 galon na minuto).

Padec tlaka v primerjavi s hitrostjo pretoka v toplotnih izmenjevalnikih (vključno s spojkami za hitro priključitev cevi) je definiran kot približno 48 kPa (7 psi) pri 30 litrih na minuto (8 galonah na minuto). Priporočeno je, da na vse dovodne cevi tokokroga vodnega hlajenja namestite prilagodljive pretočne ventile in s tem zagotovite skladnost s to specifikacijo pretoka.

Omejitve količine vode

Toplotni izmenjevalniki lahko vsebujejo med 2,8 litra (0,75 galone) do 5,3 litra (1,4 galone). Petnajstmetrske (50 ft) dovodne in odvodne cevi s premerom 19 mm (0,75 palca) vsebujejo približno 9,4 litra (2,5 galone). Izpostavljenost poplavam v primeru puščanj zmanjšate tako, da celoten hladilni sistem izdelka (toplotni izmenjevalnik, dovodna, odvodna cev) brez rezervoarjev vsebuje največ 15,1 litra (4 galone) vode. To je previdnostni ukrep in ne funkcionalna zahteva. Poleg tega razmislite tudi o uporabi metod za odkrivanje puščanja na sekundarni zanki, ki dovaja vodo toplotnemu izmenjevalniku.

Izpostavljenost zraku

Sekundarna hladilna zanka je zaprta zanka brez neprekinjene izpostavljenosti zraku sobe. Potem ko napolnite zanko, iz nje odstranite ves zrak. Ventili za izpust zraka so na voljo na vrhu razdelilnika izmenjevalnika in so namenjeni puščanju zraka iz sistema.

Specifikacije za sekundarne zanke za dovod vode

Sekundarna zanka za dovod vode dovaja ohlajeno vodo v toplotni izmenjevalnik. Sekundarna zanka je sestavljena iz navedenih komponent.

Ta tema opisuje različne komponente strojne opreme, iz katerih je sestavljena sekundarna zanka za dovod vode, ki v toplotni izmenjevalnik dovaja hladno, mehko vodo. Dovodni sistem vključuje različne cevi in strojno opremo, potrebno za priklop na toplotni izmenjevalnik. Opisano je tudi upravljanje cevi v okoljih s podestom ali brez njega.



Opozorilo: Varnostna naprava za preprečevanje prekomernega tlaka mora izpolnjevati naslednje zahteve:

- Skladnost s standardom [ISO 4126-1](#)

Opomba: Poiščite ISO 4126-1.

- Takšna namestitvev, ki je enostavna za pregled, dostop, vzdrževanje in popravilo.
- Biti mora karseda blizu napravi, ki jo ščiti.
- Imeti mora zmožnost prilagajanja zgolj z orodjem.

- Imeti mora odprtino za izpust, ki je usmerjena tako, da izpuščena voda ali tekočina ne bo predstavljala nevarnosti in da ne bo usmerjena proti osebi.
- Imeti mora zadostno izpustno kapaciteto, da zagotovite, da največji delovni tlak ne bo prekoračen.
- Nameščena mora biti brez izklopnega ventila med varnostno napravo za preprečevanje prekomernega tlaka in napravo, ki jo ščiti.

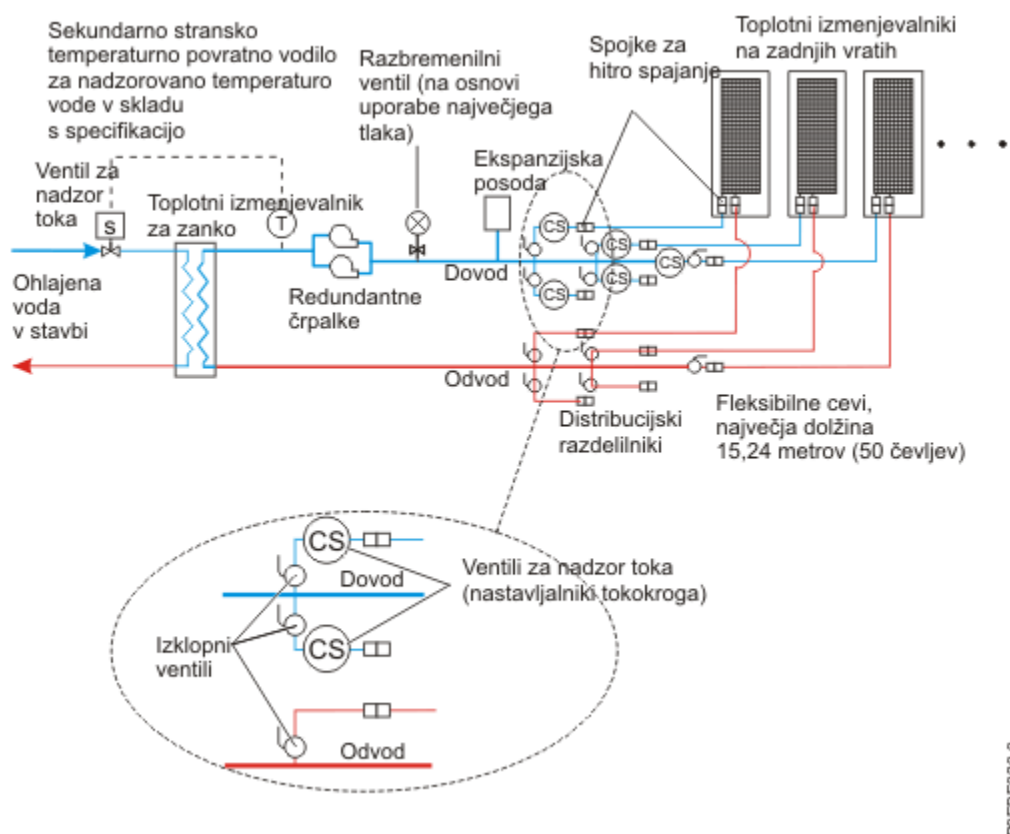
Primarna hladilna zanka je dobava ohlajene vode (z nizko temperaturo) iz stavbe ali modularne hladilne enote. Primarne zanke ne smete uporabljati kot neposredni izvir hladilnega sredstva za izmenjevalnik toplote iz dveh glavnih razlogov. Prvič, voda s temperaturo pod rosiščem povzroča, da se vlaga v zraku nabere na vratih toplotnega izmenjevalnika, ko ta deluje (kondenz bo kapljal in se nabiral pod omaro). Drugič, če ne vzpostavite ustreznega sistema za odkrivanje puščanja (na primer nadziran trak za odkrivanje puščanja, cev v banjici s senzorji puščanj in samodejnimi zapornimi ventili) in če pride do puščanj na vratih, ceveh ali razdelilnikih, lahko stalen dovod velike količine vode v primarni zanki povzroči puščanje velike količine vode v podatkovnem centru. Z vodo v nadzorovani in nadzirani sekundarni zaprti zanki omejite količino razpoložljive vode v primeru puščanja in preprečite nastanek kondenza.

Za takšno zasnovo sta potrebna nabava in namestitev komponent, potrebnih za izdelavo sekundarnega sistema hladilne zanke. To je vaša odgovornost. Za predloge o tem, kje nabaviti cevi in enote za distribucijo hlajenja, glejte temi “Dobavitelj raznih delov” na strani 57 in “Dobavitelj enot za distribucijo hlajenja” na strani 58. Glavni namen te teme je nudenje primerov običajnih metod, s katerimi nastavite sekundarne zanke in zagotavljate delovne značilnosti, ki so potrebne za ustrezno in varno dobavo vode v toplotni izmenjevalnik. Priporočene so naslednje ključne komponente za dovodne in odvodne linije vode:

- Spojke, ki se ujemajo s tistimi na toplotnem izmenjevalniku
- Fleksibilne cevi
- Termalno povratno vodilo na pretočni ventil, ki prilagaja in krmili temperature dovodne vode
- Razbremenitveni ventil
- Izklopni ventili na vsaki cevi, ki teče do vrat
- Prilagodljivi pretočni ventil za vsako dovodno cev, ki teče do

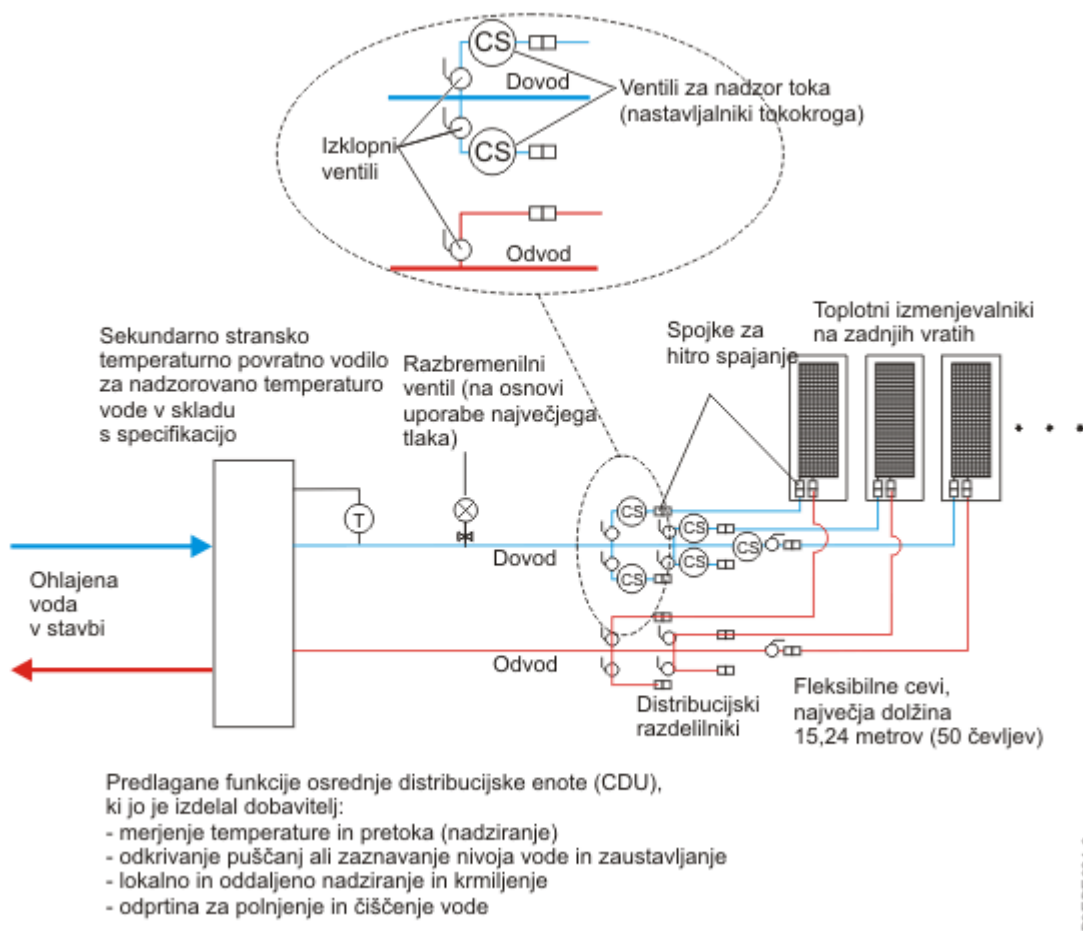
Dejansko število toplotnih izmenjevalnikov, priključenih na sekundarno zanko, je odvisno od kapacitete sekundarne zanke za prenos toplote v primarno zanko. Če na primer sekundarna zanka lahko odstrani 100 kW toplotne obremenitve in imate več 25-kW omar, v vodno zanko gre lahko 12,5 kW na omaro (če se domneva, da se odstrani 50 % toplote z vrat), pritrdite osem vrat na sekundarno zanko.

Naslednja slika prikazuje primer rešitve, izdelane za stavbo. Dejansko število toplotnih izmenjevalnikov, priključenih na sekundarno zanko, je odvisno od kapacitete enote za distribucijo hlajenja, ki upravlja sekundarno zanko.



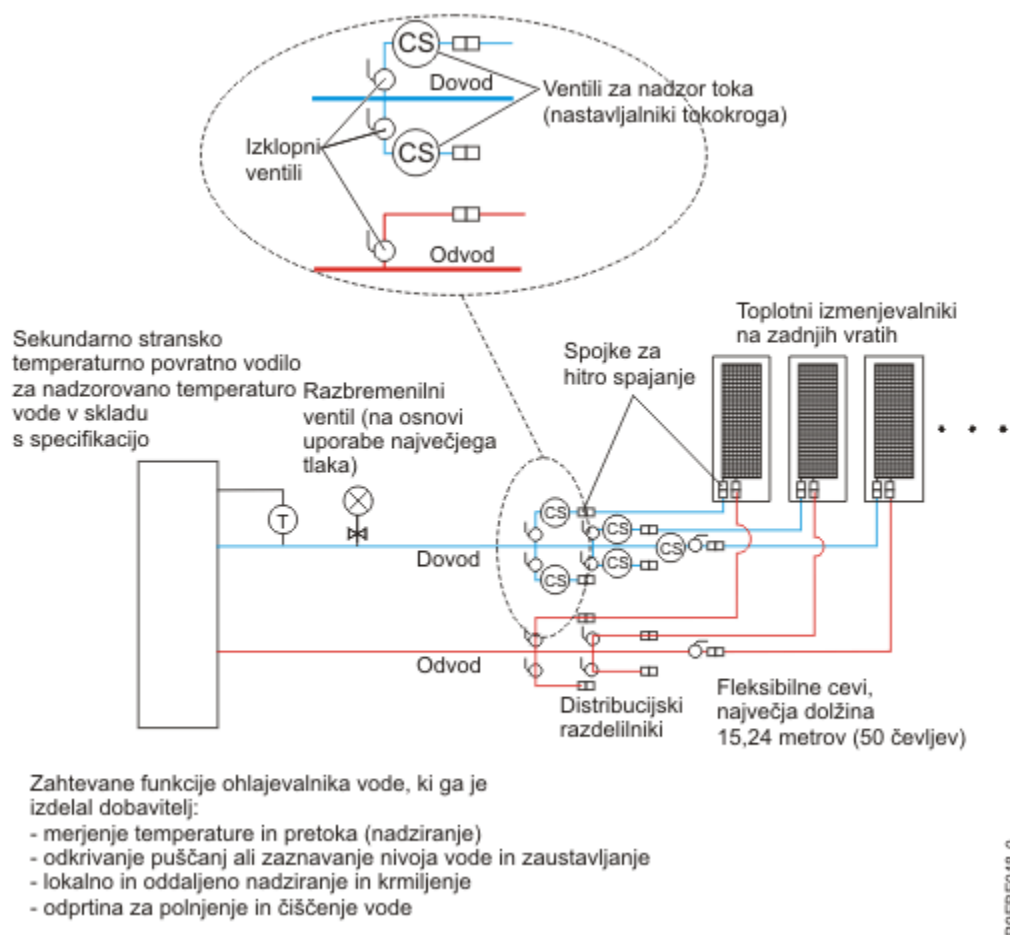
Slika 16. Distribucija hladilnega sredstva, ki uporablja rešitve, izdelane za stavbo

Naslednja slika prikazuje primer običajne modularne enote za distribucijo hlajenja. Dejansko število toplotnih izmenjevalnikov, priključenih na sekundarno zanko, je odvisno od kapacitete enote za distribucijo hlajenja, ki upravlja sekundarno zanko.



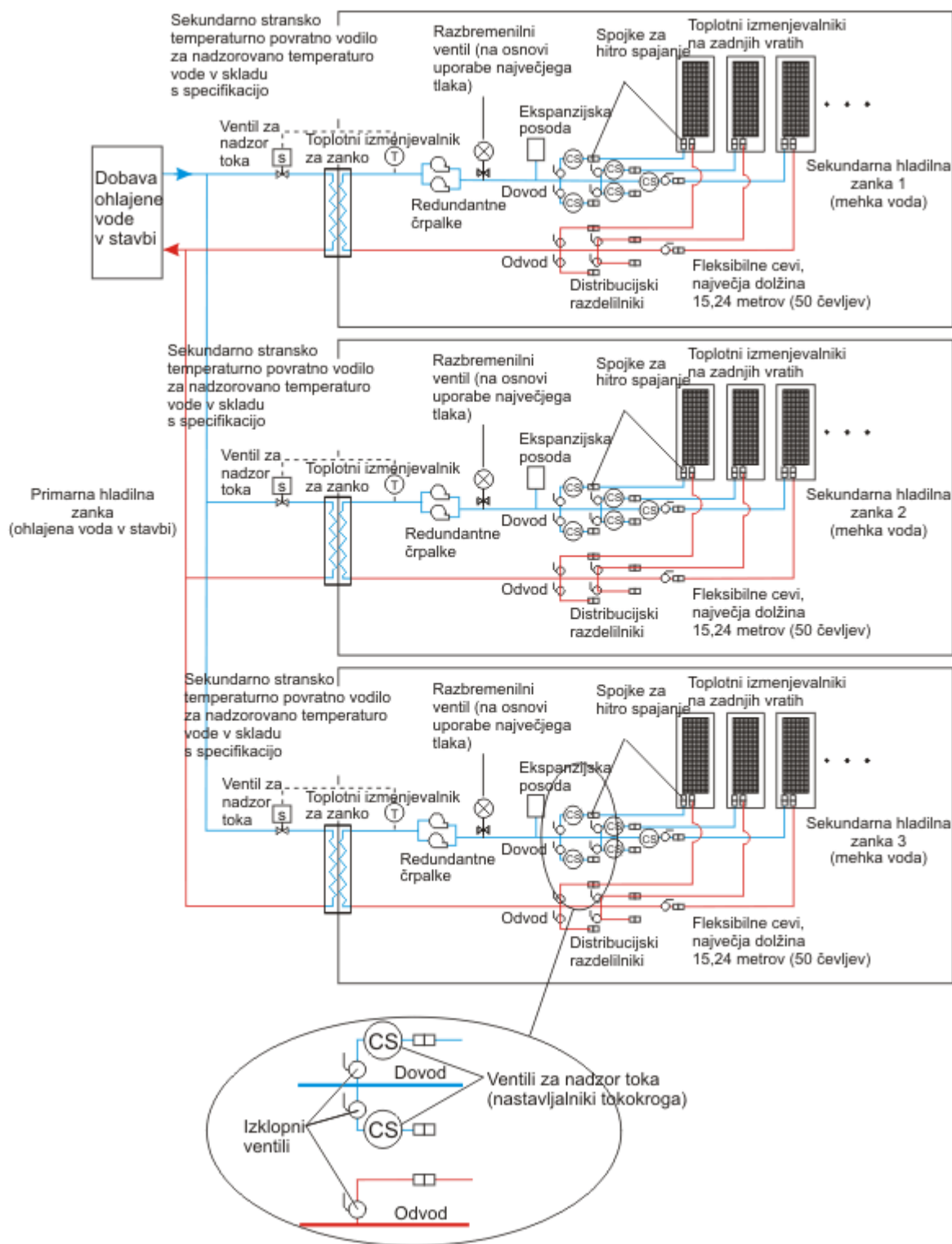
Slika 17. Distribucija hladilnega sredstva, ki uporablja običajne rešitve dobaviteljev

Naslednja slika prikazuje primer ohlajevalnika vode, ki dobavlja mehko vodo enemu ali več toplotnim izmenjevalnikom. To mora biti zaprt sistem (brez izpostavljenosti vode zraku), poleg tega pa mora izpolnjevati vse specifikacije za materiale, kakovost vode, obdelavo vode, temperaturo in pretok, ki so definirane v tem dokumentu. Ohlajevalnik vode je sprejemljiva alternativa ohlajeni vodi za odvajanje toplote iz toplotnega izmenjevalnika na zadnjih vratih.



Slika 18. Enota za distribucijo hlajenja, ki mehko vodo nudi s pomočjo ohlajevalnika vode

Naslednja slika prikazuje običajno rešitev hlajenja in definira komponente primarne hladilne zanke ter komponente sekundarne hladilne zanke.



P9EBE019-0

Slika 19. Primarna in sekundarna hladilna zanka

Razdelilniki in napeljava

Razdelilniki, ki sprejemajo dovodne cevi velikega premera iz črpalne enote, so zaželena metoda za delitev pretoka vode v cevi z manjšimi premeri ali v cevi, ki so napeljane na posamezne toplotne izmenjevalnike. Razdelilnik mora biti zgrajen iz materialov, ki so združljivi s črpalno enoto in povezano napeljavo. Glejte [“Vodne specifikacije za sekundarno hladilno zanko”](#) na strani 37. Razdelilniki morajo nuditi dovolj

povezovalnih točk, da omogočajo povezavo ujemajočega se števila dovodnih in odvodnih linij, poleg tega pa se morajo ujemati s kapaciteto črpalk in toplotnega izmenjevalnika (med sekundarno hladilno zanko in virom ohlajene vode v stavbi). S sidri ali sponami pritrdite vse razdelilnike, da bodo nudili oporo in da se izognete premikanju, ko v razdelilnike priklapljate hitre spojke za spajanje cevi in ko odpirate ali zapirate ventile.

Vzorčne velikosti dovodnih cevi razdelilnika

- Uporabljajte 50,8-mm (2-palčno) dovodno cev za nudenje pravilnega pretoka šestim (100 kW CDU) 19-mm (0.75 palca) dovodnim cevm.
- Uporabljajte 63,5-mm (2,50-palčno) dovodno cev za nudenje pravilnega pretoka osmim (120 kW CDU) 19-mm (0.75-palčnim) dovodnim cevm.
- Uporabljajte 88,9-mm (3,50-palčno) dovodno cev za nudenje pravilnega pretoka dvajsetim (300 kW CDU) 19-mm (0,75-palčnim) dovodnim cevm.

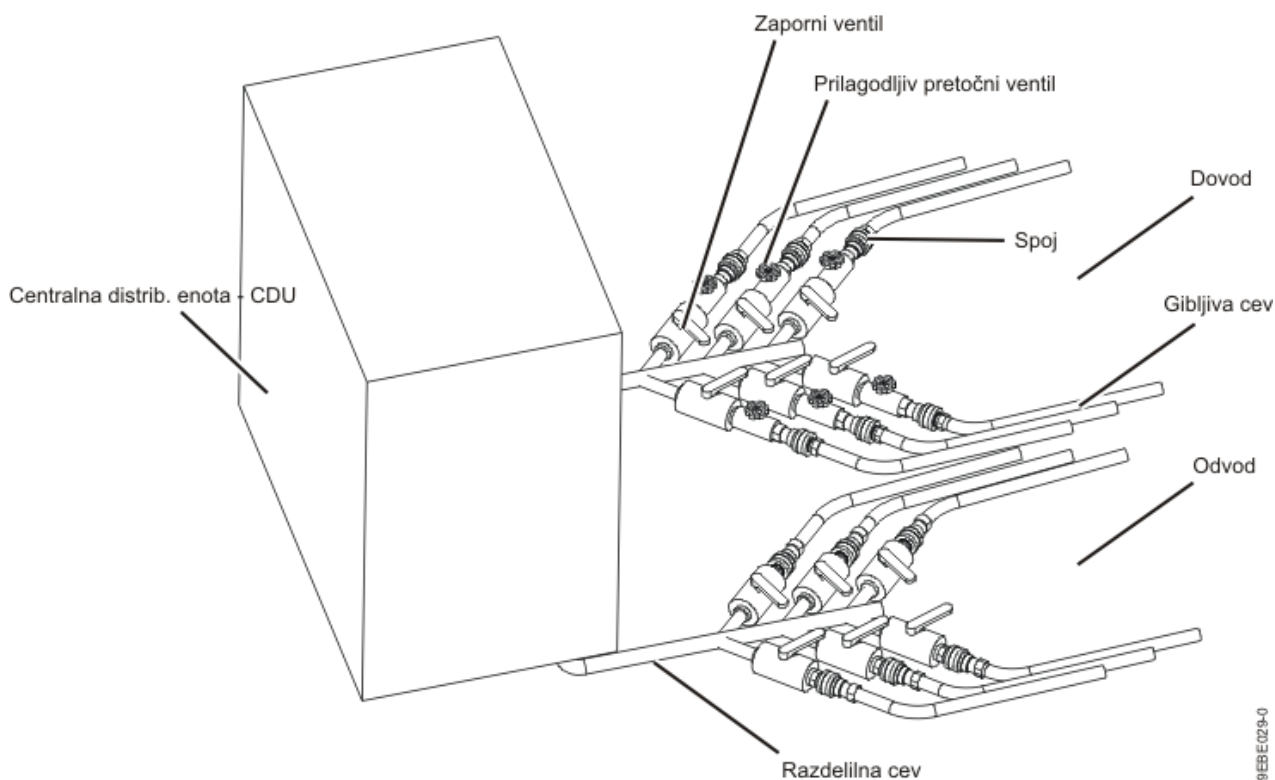
Predlagamo, da uporabljate izklopne ventile za vsako dovodno in odvodno cev, ki izstopa iz razdelilnika, da boste lahko zaustavili pretok vode v posameznem vodu v več zankah tokokroga. S tem omogočite servisiranje ali zamenjavo posameznega toplotnega izmenjevalnika, ne da bi to vplivali na delovanje drugih toplotnih izmenjevalnikov v zanki.

Predlagamo tudi, da uporabljate prilagodljive pretočne ventile (nastavljalnike tokokroga) za vsako dovodno linijo, ki izstopa iz dovodnega razdelilnika, tako da boste lahko spreminjali pretok do posamezne omare v primeru dodajanja ali odstranjevanja toplotnih izmenjevalnikov na zadnjih vratih iz sekundarne zanke (s to metodo ohranite pretok vode v mejah specifikacije vsakega toplotnega izmenjevalnika).

Priporočeno je merjenje (nadziranje) temperature in pretoka v sekundarnih zankah, saj s tem zagotovite, da so specifikacije vode izpolnjene in da se odvaja optimalna količina toplote.

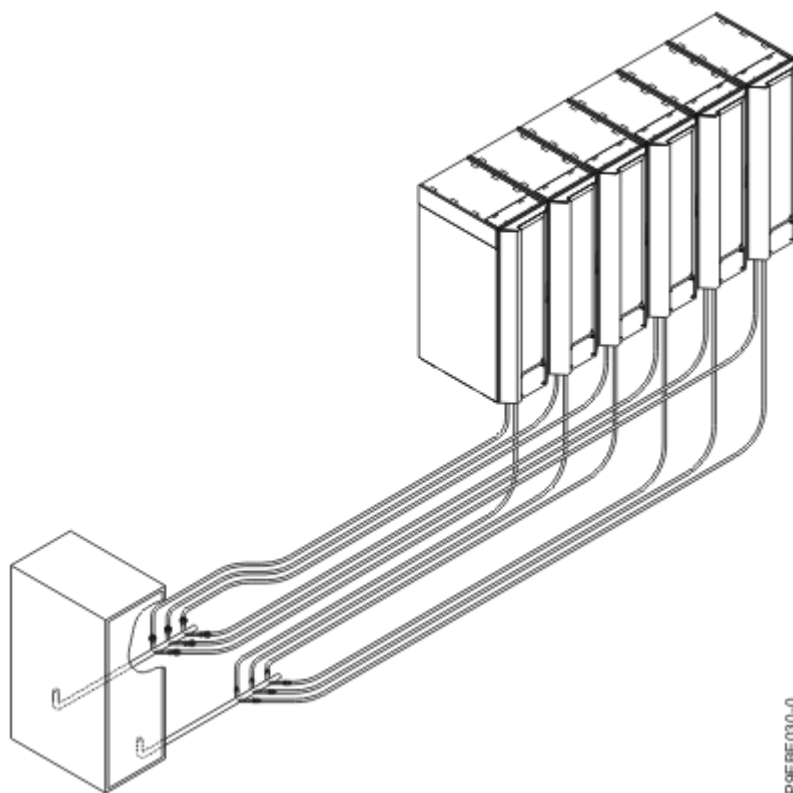
S sidri ali sponami pritrdite vse razdelilnike in cevi, da bodo nudile potrebno oporo in da se izognete premikanju, ko v razdelilnike priklapljate hitre spojke za spajanje cevi.

Naslednja slika prikazuje primer postavitve običajnega razdelilnika, ki dovaja vodo v več toplotnih izmenjevalnikov.



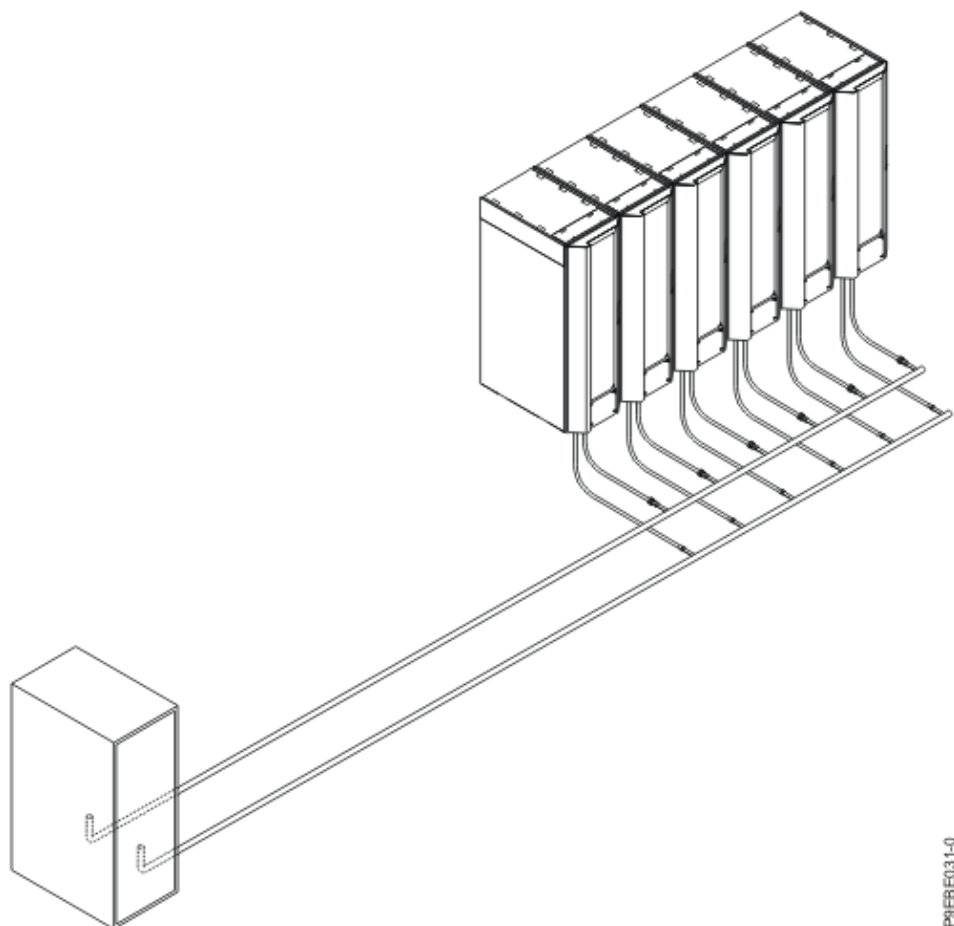
Slika 20. Postavitev običajnega centralnega distribucijskega razdelilnika na glavni lokaciji

Naslednja slika prikazuje še eno postavitev za več tokokrogov vodnega hlajenja.



Slika 21. Običajni centralni razdelilnik (nahaja se na osrednji lokaciji za več tokokrogov vodnega hlajenja)

Naslednja slika prikazuje postavitev razširjenih razdelilnikov.



Slika 22. Običajni razširjeni razdelilnik (nahaja se vzdolž prehodov med omarami)

Fleksibilne cevi ter povezave z razdelilniki in toplotnimi izmenjevalniki

Konfiguracije cevi se lahko razlikujejo. Določite jih z analiziranjem potreb v vaših prostorih. Analizo lahko opravi tudi predstavnik za pripravo lokacije.

Gibljive cevi potrebujete za dovajanje in odvajanje vode med trdno napeljavo (razdelilniki in enote za distribucijo hlajenja) ter toplotnim izmenjevalnikom (omogoča potrebno premikanje pri odpiranju in zapiranju zadnjih vrat omare).

Na voljo so cevi, ki nudijo vodo s sprejemljivo značilnostmi padca tlaka in ki pomagajo preprečevati praznjenje nekaterih zaviralnikov korozije. Te cevi morajo biti iz s peroksidom strjene gume iz etilen propilen dien monomera (EPDM) z materialom, ki ni iz kovinskega oksida in ki ima na vsakem koncu spojke za hitro priključitev cevi Parker Fluid. Te spojke so definirane spodaj in so združljive s spojkami toplotnega izmenjevalnika. Na voljo so cevi dolžine 3 - 15 m (10 - 50 ft) v prirastkih po 3 m (10 ft). Cevi, daljše od 15 m (50 ft), lahko povzročijo nesprejemljivo izgubo pritiska v sekundarnem tokokrogu in zmanjšajo pretok vode, posledično pa tudi zmogljivosti odvajanja toplote toplotnega izmenjevalnika.

Predlagane dobavitelje teh cevi najdete v tabeli v temi [“Dobavitelj raznih delov”](#) na strani 57.

Uporabljajte trdno napeljavo z najmanjšim notranjim premerom 19 mm (0,75 palca) in najmanjšim možnim številom spojev med razdelilnikom in toplotnim izmenjevalnikom v vsaki sekundarni zanki.

Spojke za hitro priključitev cevi so namenjene priklopu cevi na distribucijske razdelilnike in toplotne izmenjevalnike na zadnjih vratih. Spoji cevi, ki so priključeni na toplotni izmenjevalnik, morajo imeti naslednje značilnosti.

- Spoji morajo biti iz pasiviziranega nerjavečega jekla serije 300-L ali iz medenine, ki vsebuje manj kot 30 odstotkov cinka. Velikost spojev je 19 mm (0,75 palca).

- Dovodna cev mora imeti nastavek Parker (moški) za hiter priklop cevi, št. dela SH6-63-W ali enakovreden del. Odvodna cev mora imeti nastavek Parker (ženski) za hiter priklop cevi, št. dela SH6-62-W ali enakovreden del.
- Priporočamo, da na nasprotni strani (na strani razdelilnika) cevi uporabljate podobne hitre spojke za hiter priklop cevi. Če želite uporabljati druge tipe, priporočamo tudi, da uporabljate pozitivne mehanizme za zaklepanje, da preprečite izgubo vode pri odklopu cevi. Povezave morajo pri odklopu karseda minimirati razlitje vode in vstop zraka v sistem.

Opomba: Priporočljivo je, da se pri izdelavi dovodnih in odvodnih cevi izognete postavitvi električnih povezav neposredno pod vodne povezave. Te povezave so pri delu z vodno zanko občutljive na kapljanje ali škropljenje vode. Če voda kaplja ali škropi na električne povezave, lahko to pripelje do problemov z elektriko ali do nevarnega okolja.

Postavitev in mehanska namestitvev

Postavitev in mehanska namestitvev toplotnega izmenjevalnika sta odvisni od več dejavnikov. S pomočjo teh informacij načrtujte v skladu z vašo specifično konfiguracijo.

V nadaljevanju je pregled korakov namestitve. Nudi tudi primere običajnih postavitvev tokokrogov vodnega hlajenja.

Pregled namestitve toplotnega izmenjevalnika

Spoznajte glavne naloge, potrebne za namestitvev toplotnega izmenjevalnika

1. Priprava vašega objekta za nudenje vode omari v skladu z zahtevanimi specifikacijami.
2. Odstranjevanje obstoječih zadnjih vrat omare in nameščanje novih sestavov tečajev ter nove ploščice za zatič.
3. Pritrjevanje sestava vrat toplotnega izmenjevalnika na omaro.
4. Usmerjanje gibljivih cevi, puščanje dovolj dolžine na koncu omare za enostavno povezavo s toplotnim izmenjevalnikom.
5. Povezovanje cevi za dovod vode in odvodne cevi med enoto za distribucijo hlajenja ali distribucijskim razdelilnikom ter izmenjevalnikom toplote.
6. Polnjenje toplotnega izmenjevalnika z vodo.
7. Prilagajanje in preverjanje cevi, s čimer se zagotovi, da te niso preščipnjene in da ne ležijo ob ostrih robovih.
8. Prilagajanje sklopa zatiča vrat, s čimer se zagotovi, da se vrata ravno prilegajo v omaro in da je omara zatesnjena.

Opomba: Zaradi varnostnih razlogov mora toplotni izmenjevalnik namestiti usposobljeno servisno osebje (ali usposobljeni strokovnjaki).

Pregled polnjenja in praznjenja toplotnega izmenjevalnika

Če želite zagotoviti, da toplotni izmenjevalnik pravilno praznite in polnite, sledite naslednjim korakom.

1. Postopek polnjenja toplotnega izmenjevalnika z vodo vključuje orodje za izpust zraka, ki je na voljo skupaj s toplotnim izmenjevalnikom in ki je namenjeno puščanju zraka iz razdelilnikov toplotnega izmenjevalnika.

Opomba: Ko priklapljate ali odklapljate orodje za izpust zraka, mora biti ventil orodja odprt. Tako zmanjšate tlak vode v ventilih za puščanje zraka in količino vode, ki lahko uide na ventilih ob priklopu ali odklopu.

Na voljo morate imeti vsebnike za prestrezanje vode. Prostornina vsebnika pri puščanju zraka mora biti najmanj 2 l (0,5 gal), pri praznjenju toplotnega izmenjevalnika pa najmanj 6 l (1,6 gal).

2. Puščanje toplotnega izmenjevalnika je obvezno pred odstranjevanjem vrat s toplotnim izmenjevalnikom iz omare ali pred premikanjem omare z nameščenim toplotnim izmenjevalnikom. Vodo lahko izpustite tako, da orodje za izpust zraka povežete z izpustnimi vrati na dnu toplotnega izmenjevalnika.

3. Pod delovno področje postavite vpojne materiale, kot je krpa, da prestrežete vodo, ki se lahko razlije pri polnjenju ali praznjenju toplotnega izmenjevalnika.

Načrtovanje toplotnih izmenjevalnikov v okolju s podestom

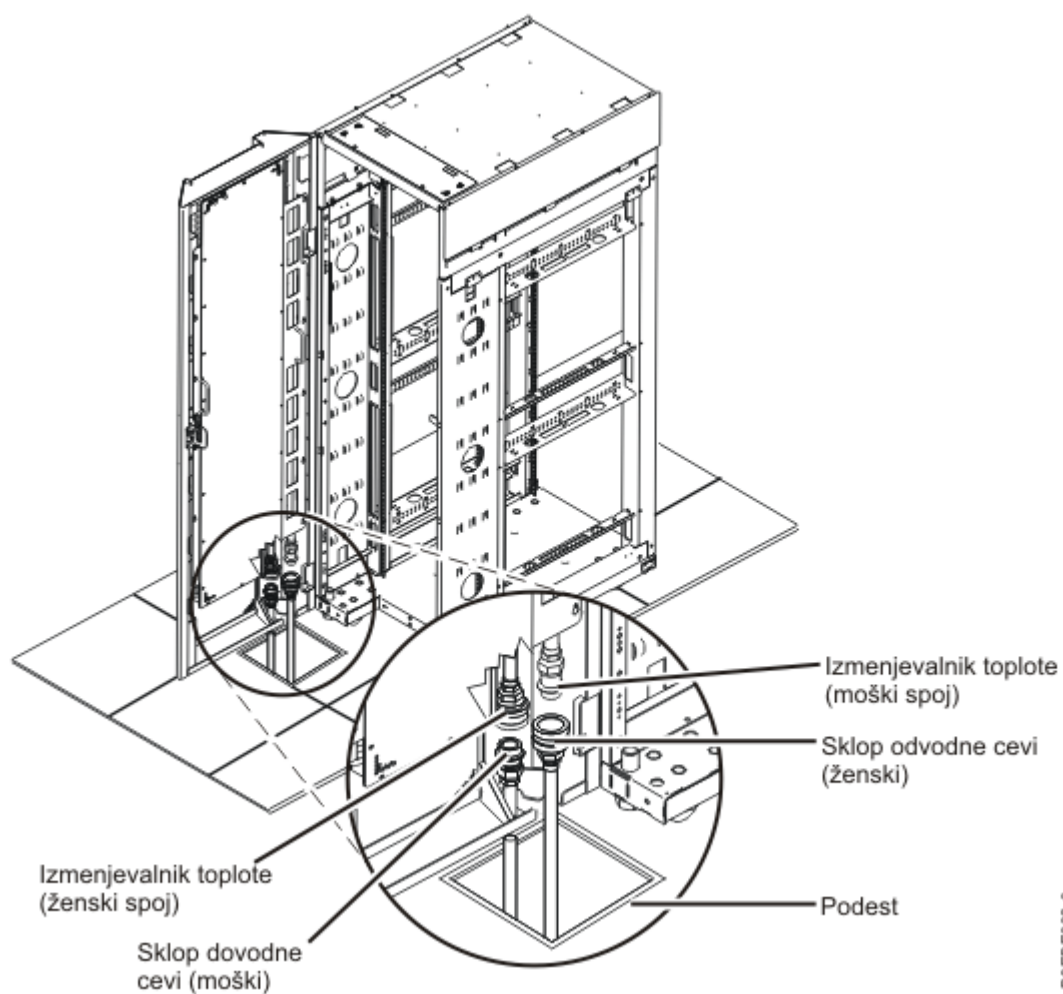
Načrtovanje toplotnih izmenjevalnikov v okolju s podestom.

V okolju s podestom so cevi položene pod talne plošče, izpod omare pa pridejo skozi posebne izreze plošč. Cevi se s spojkami za hitro spajanje cevi povežejo na dnu toplotnega izmenjevalnika.

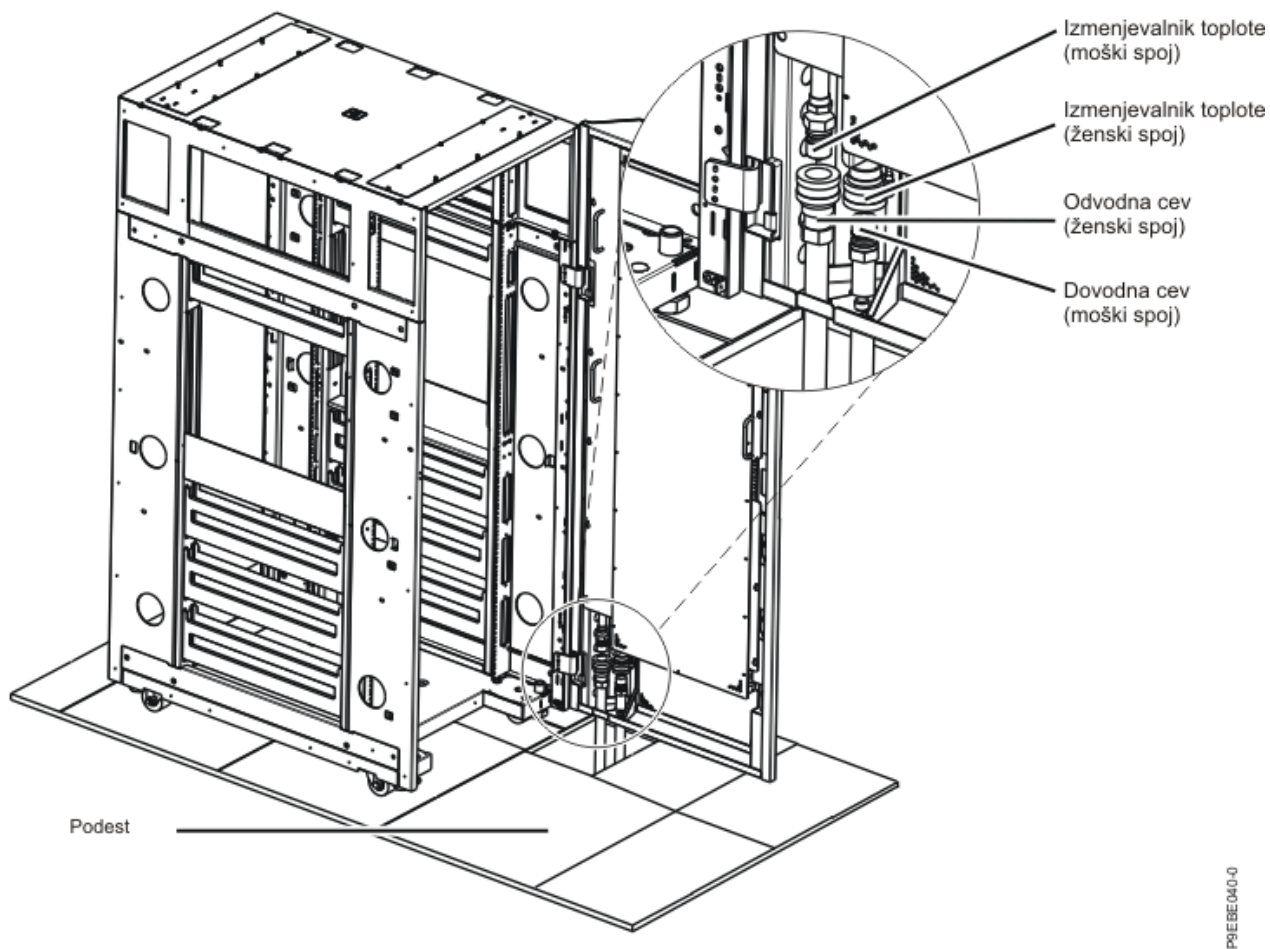
Opomba: Slike v naslednjih primerih prikazujejo optimalno postavitev in velikost odprtih za izhod cevi. V nekaterih izdelkih IBM-ovi dokumenti za načrtovanje namestitve priporočajo druga mesta lukenj (pri težkih omarah lahko niso dovoljene odprtine v ploščah, na katerih počivajo kolesca). Zahteve za specifičen izdelek imajo prednost pred zahtevami v tej temi. Upoštevati morate tudi priporočila za odprtine v ploščah na ojačanem podstavku ali ploščah s pritrdili v primerjavi s ploščami na neojačanem podstavku. Za cevi lahko uporabljate obstoječe izreze plošč za električne ali druge, če je na voljo dovolj prostora za neovirano premikanje cevi pri odprtih in zaprtih vratih. V splošnem morajo cevi iz plošč izstopati na lokacijah, ki na cevi ne delujejo visokimi silami oziroma ne povzročajo drgnjenja, ki lahko odrgne površino cevi in vodi do prezgodnje okvare cevi (puščanja).

Zahteve glede cevi in njihovo upravljanje na podestih

Pod vsakim toplotnim izmenjevalnikom in pred omaro mora običajno biti posebno izrezana talna plošča dimenzij 0,6 m x 0,6 m (2 ft x 2 ft). Del plošče je odrezan in ustrezno pokrit za zaščito pred ostrimi robovi. Neposredno pod zadnjimi vrati omare na strani tečaja je vogalna odprtina. Velikost izrezane odprtine je 152,4 mm v širino in 190,5 mm v dolžino +/- 12,7 mm (6,0 palcev v širino in 7,5 palcev v dolžino +/- 0,5 palcev) v vzporedni smeri glede na vrata. Naslednje slike nudijo primere metod za upravljanje cevi.

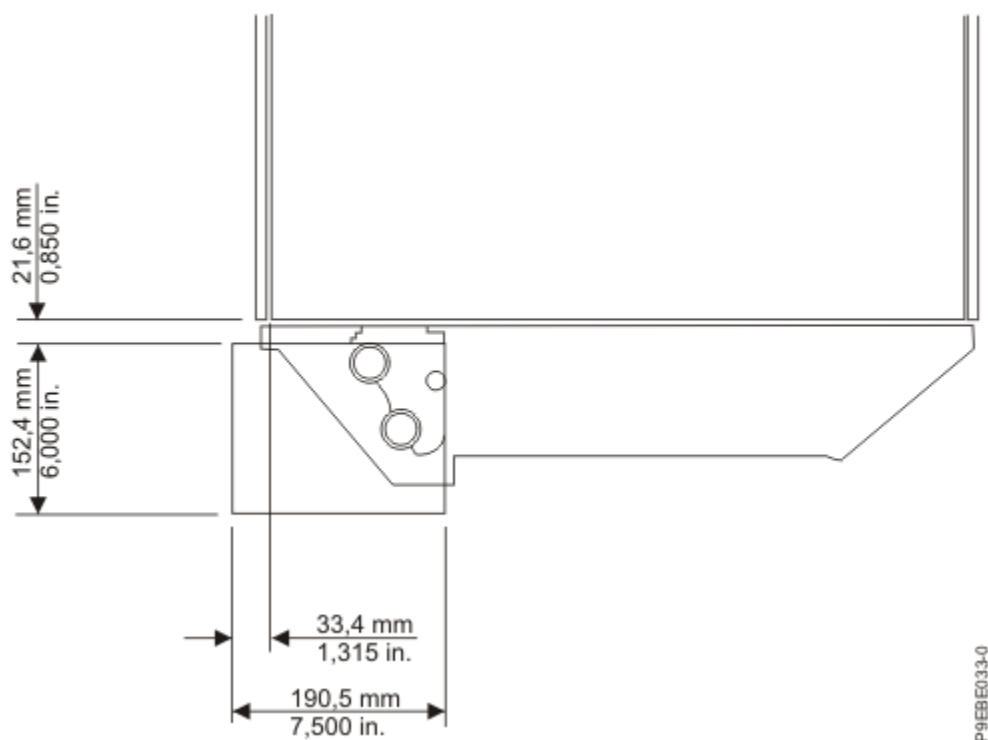


Slika 23. Primer 1 za upravljanje cevi v podestu; velikost in položaj izreza plošče za 19-palčne omare z vodili EIA

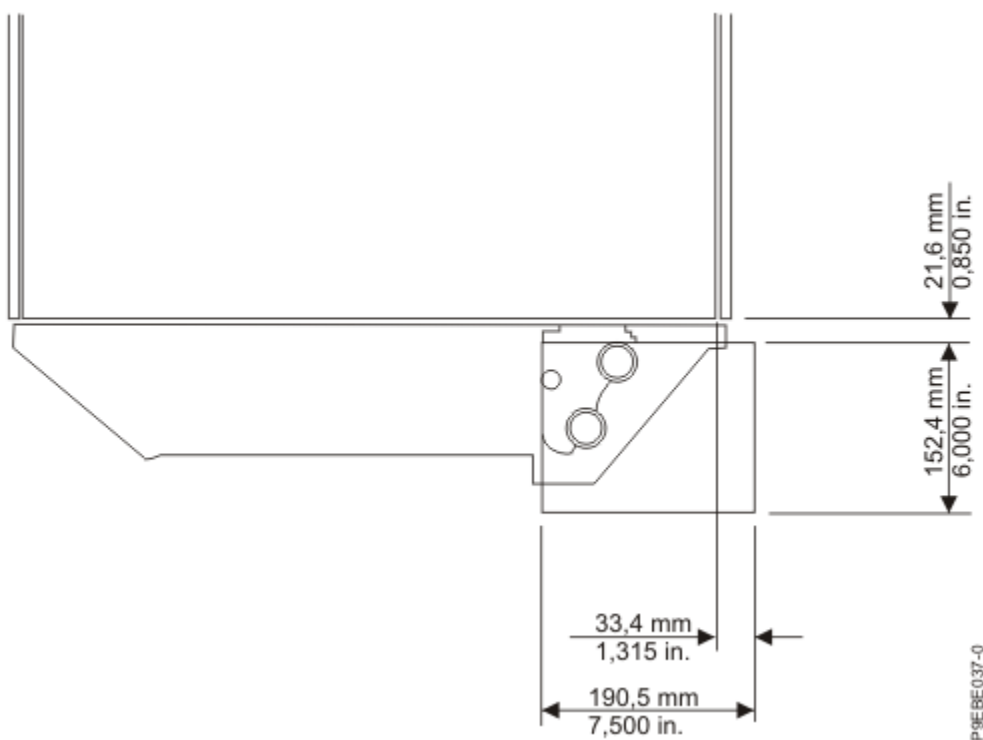


PRIEBE040-0

Slika 24. Primer 1 za upravljanje cevi v podestu; velikost in položaj izreza plošče za 24-palčne omare z vodili EIA



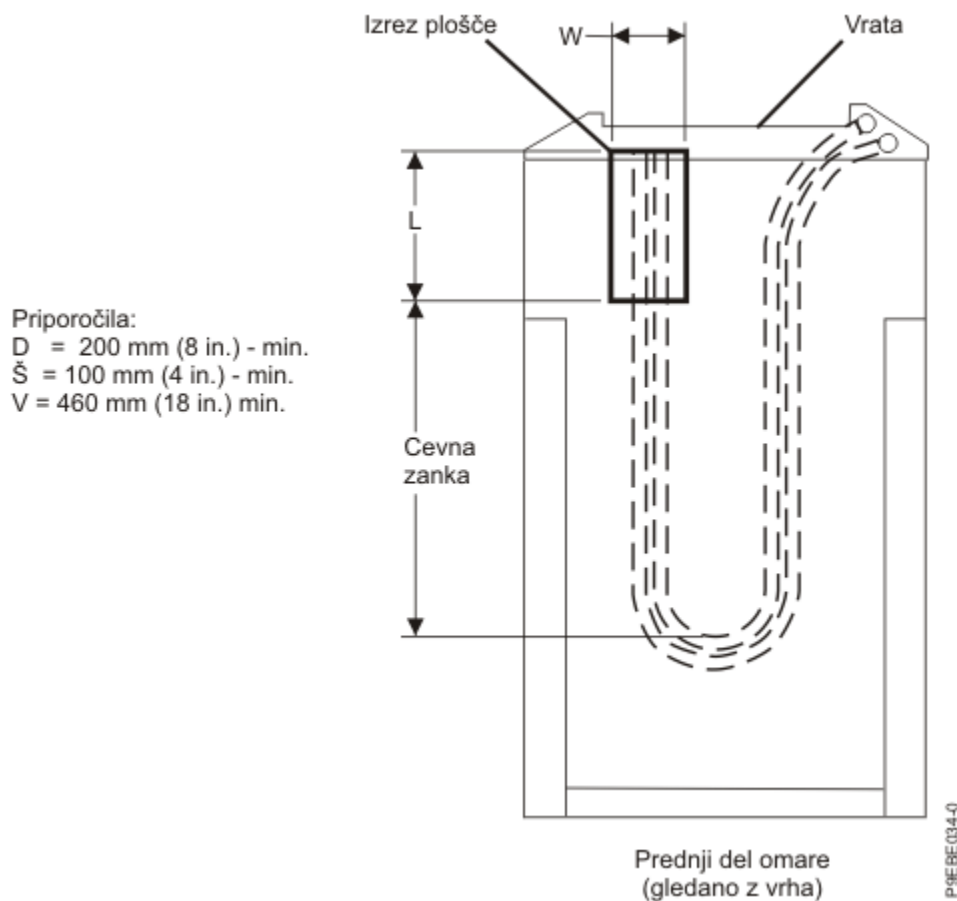
Slika 25. Primer 1 za upravljanje cevi v podestu; definicija in lokacija izreza plošče za 19-palčne omare z vodili EIA



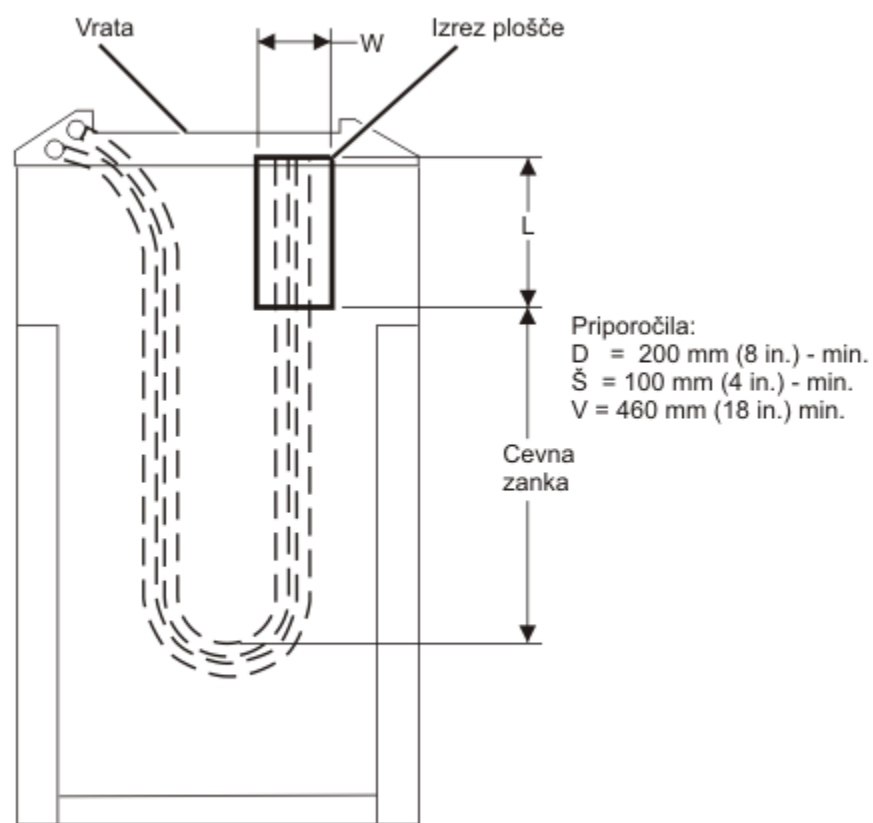
Slika 26. Primer 1 za upravljanje cevi v podestu; definicija in lokacija izreza plošče za 24-palčne omare z vodili EIA

V drugem primeru, kjer so omare, ki se nameščajo ob istem času kot toplotni izmenjevalnik, in v primerih, kjer načrtovanje nameščanja omogoča izreze plošče pod omaro, vsak toplotni izmenjevalnik še vedno potrebuje posebno izrezano talno ploščo dimenzij 0,6 m x 0,6 m (2 ft x 2 ft). Vendar pa bo talna plošča v celoti postavljena znotraj odtisa omare. Uporablja se spremenjena odprtina za kabel ali ločen izrez za cev.

Fleksibilne cevi, ki vsebujejo pravokotno koleno, so namenjene usmerjanju cevi pod omaro v obliki velike zanke. S tem je omogočeno premikanje cevi pri odpiranju in zapiranju vrat. Naslednje slike prikazujejo, kako usmeriti cevi pod omaro, tako da bo cev dovolj dolga, da se bo pri odpiranju in zapiranju vrat prosto premikala.



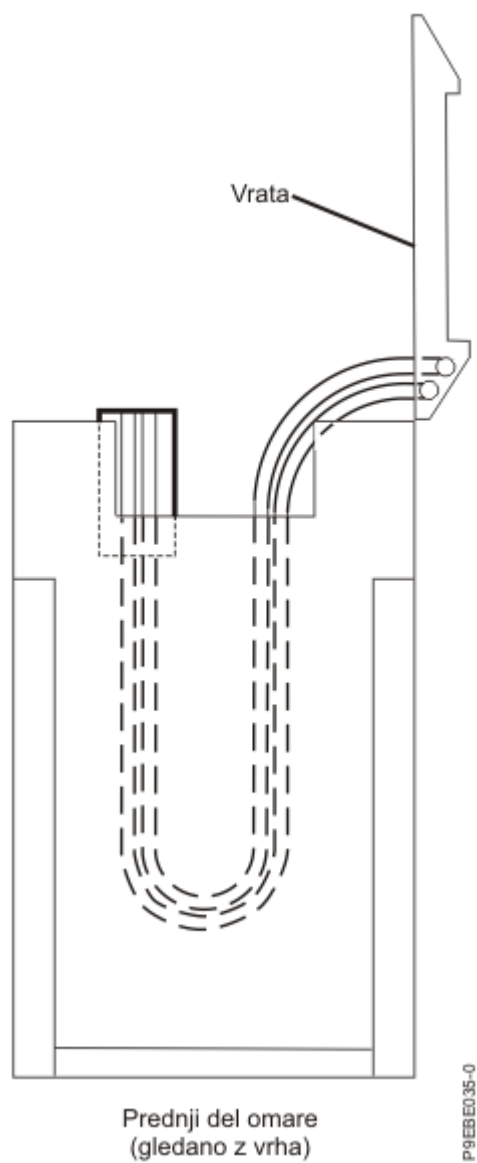
Slika 27. Primer 2 za upravljanje cevi v podestu in na nedvignjenih tleh; zanka pod 19-palčno omaro z vodili EIA z zaprtimi vrati



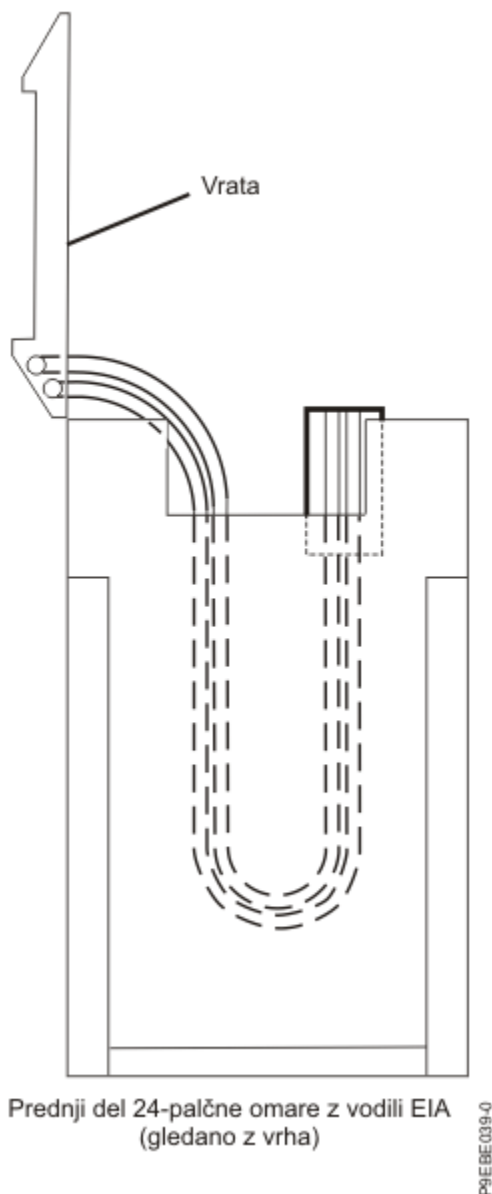
Prednji del 24-palčne omare z vodili EIA
(gledano z vrha)

PJEBE038-0

Slika 28. Primer 2 za upravljanje cevi v podestu in na nedvignjenih tleh; zanka pod 24-palčno omaro z vodili EIA z zaprtimi vrati



Slika 29. Primer 2 za upravljanje cevi v podestu in na nedvignjenih tleh; zanka pod 19-palčno omaro z vodili EIA z odprtimi vrati



Slika 30. Primer 2 za upravljanje cevi v podestu in na nedvignjenih tleh; zanka pod 24-palčno omaro z vodili EIA z odprtimi vrati

Cevi, ki potekajo med toplotnim izmenjevalnikom ter dovodnimi in odvodnimi razdelilniki, položite eno poleg druge in omogočite, da se prosto premikajo. Cevi pod zadnjimi vrati naj bodo dovolj ohlapne, da se pri priklopu in delovanju cevi na vrata izvajajo minimalne možne sile. Pri usmerjanju cevi se izogibajte ostrim zavojem, ki lahko preščitnejo cev, in stikom cevi z ostrimi robovi.

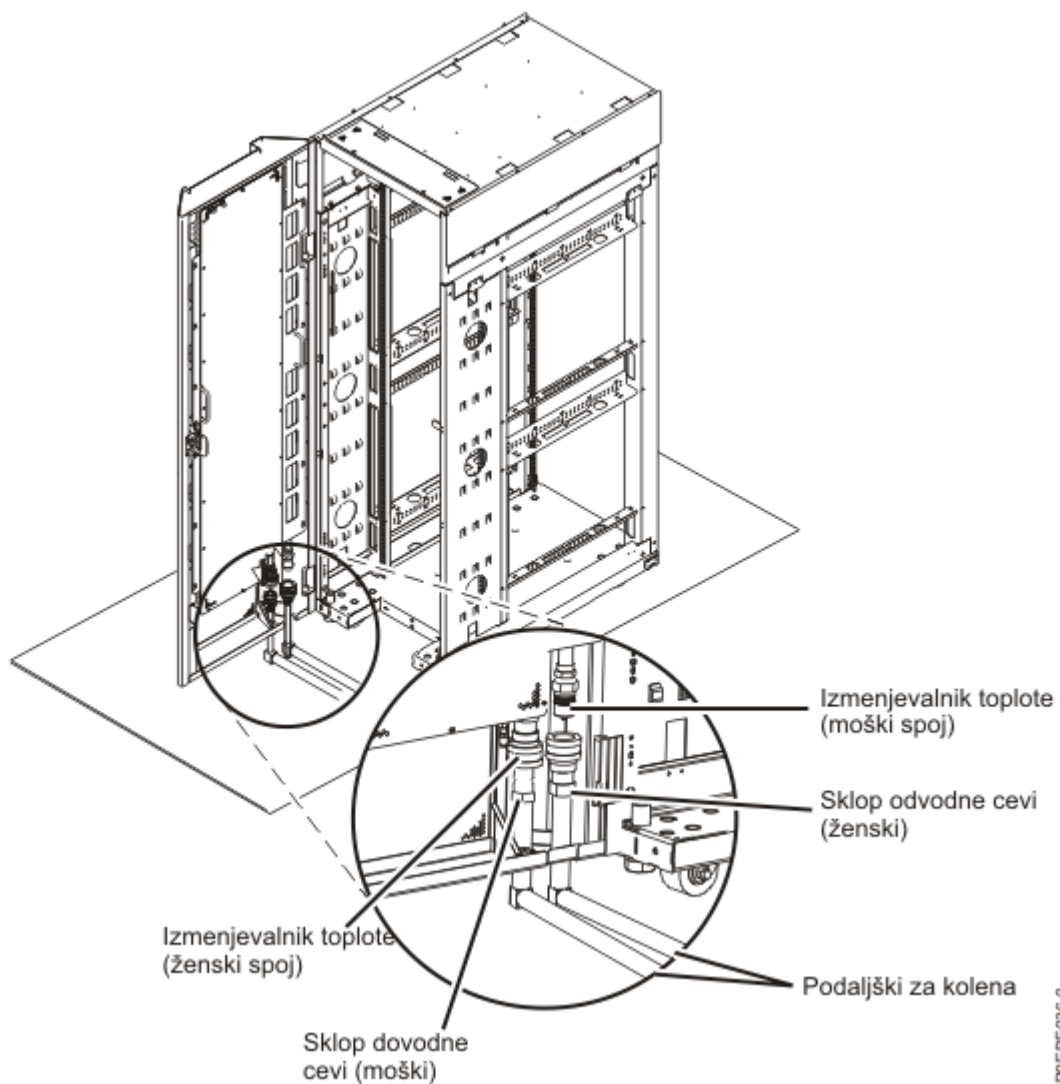
Načrtovanje toplotnih izmenjevalnikov v okolju z nedvignjenimi tlemi

Načrtujte toplotne izmenjevalnike v okolju z nedvignjenimi tlemi.

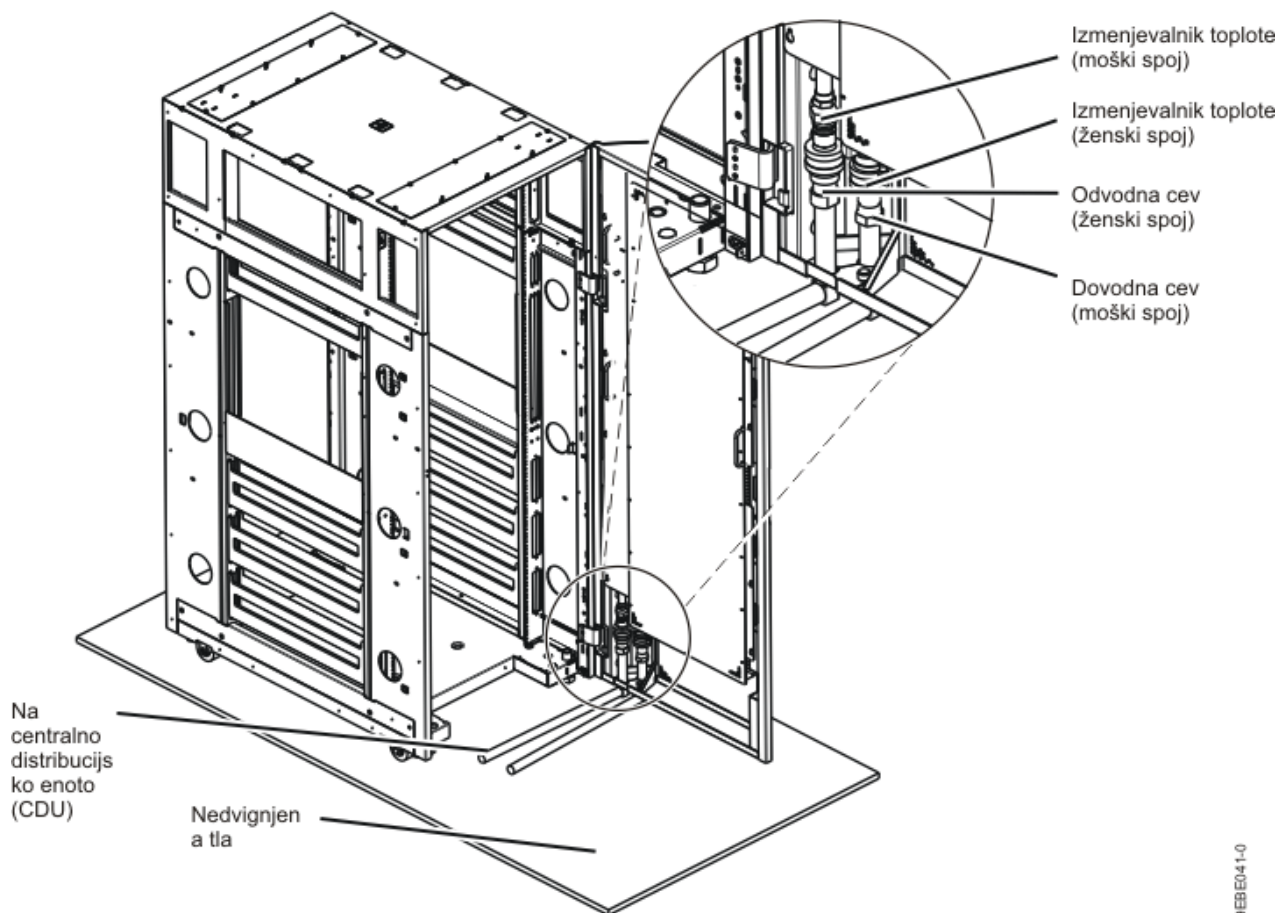
Zahteve glede cevi in njihovo upravljanje na nedvignjenih tleh

V podatkovnih centrih brez podesta ravnih sklopov cevi ni mogoče močno ukriviti, da bi jih speljali med tlemi in vrati omare, ne da bi jih pri tem preščitnili.

Potrebovali boste sklope cevi s pravokotnimi kovinskimi koleni. S tem omogočite, da se cevi, speljane po tleh, za 90 stopinj obrnejo navzgor proti odprtini med dnom vrat toplotnega izmenjevalnika in površino tal, in spojijo s spojkami toplotnega izmenjevalnika. To je prikazano na naslednjih slikah.



Slika 31. Zahteve glede cevi za 19-palčne omare z vodili EIA v prostoru z nedvignjenimi tlemi



P9EEED41-0

Slika 32. Zahteve glede cevi za 24-palčne omare z vodili EIA v prostoru z nedvignjenimi tlemi

Cevi, ki izstopajo iz toplotnega izmenjevalnika, lahko usmerite na podoben način kot napajalne kable v podatkovnih centrih z nedvignjenimi tlemi. Cevi postavite eno poleg druge in omogočite, da se prosto premikajo, ko se približujejo omari (v oddaljenosti 3 m (10 ft) od omare). Ko so vrata odprta, se cevi na spoju znotraj vrat lahko rahlo premikajo in obračajo. Ko so vrata zaprta, se cevi obrnejo nazaj v začetni položaj.

Opomba: Ko odpirate ali zapirate vrata, boste cevi lahko morali malce premakniti, da boste preprečili neželene sile na vrata in da jih boste lažje odprli ali zaprli.

Drug način za napeljavo cevi po nedvignjenih tleh je opisan na slikah 10 in 11 (brez cevi, ki izstopajo iz izreza plošče). Cev, ki izstopa iz toplotnega izmenjevalnika, se obrne in zavije pod omaro. Na ta način lahko cev izpod omare izstopi na poljubnem mestu v smeri, ki je prikladna za vaš podatkovni center.

IBM v nobenem od teh primerov ne nudi zaščite cevi ali zaščitnih naprav. Napeljava in zaščita zunanjih sklopov cevi v omaro je vaša odgovornost.

Informacije o delih in servisih sekundarne hladilne zanke

IBM nudi zadnja vrata, ki so oblikovana za omare IBM-ovega strežnika za podjetja. Za druge dele in storitve, ki so potrebne za pravilno delovanje in zanesljivost sekundarne vodne zanke, ta razdelek nudi vire in informacije.

V tem razdelku so navedeni priporočeni dobavitelji, s katerimi lahko stopite v stik:

Dobavitelj raznih delov

Na voljo so informacije o dobaviteljih in kontaktne informacije za razne dele sekundarne zanke.

Tabela 9. Dobavitelj raznih delov sekundarne zanke za stranke v Severni Ameriki, Evropi, Bližnjem vzhodu, Afriki in azijsko-pacifiških državah

Dobavitelj	Rešitev	Kontaktne informacije
Coolcentric ¹	Namestitev vrat, elementov sekundarne zanke ali obojega Preventivno vzdrževanje	Spletni naslov: http://www.coolcentric.com

¹Ta dobavitelj zagotavlja posamezne elemente s tega seznama ali vse elemente, kar je odvisno od potreb in želja posamezne stranke.

Servisni dobavitelj

Na voljo so informacije o dobaviteljih in kontaktne informacije za servise, ki so lahko nudeni za dele sekundarnih zank.

Tabela 10. Dobavitelj servisov za stranke v Severni Ameriki, Evropi, Bližnjem vzhodu, Afriki in azijsko-pacifiških državah

Dobavitelj	Rešitev	Kontaktne informacije
Coolcentric	Namestitev vrat in/ali elementov sekundarne zanke Preventivno vzdrževanje	Spletno mesto: http://www.coolcentric.com

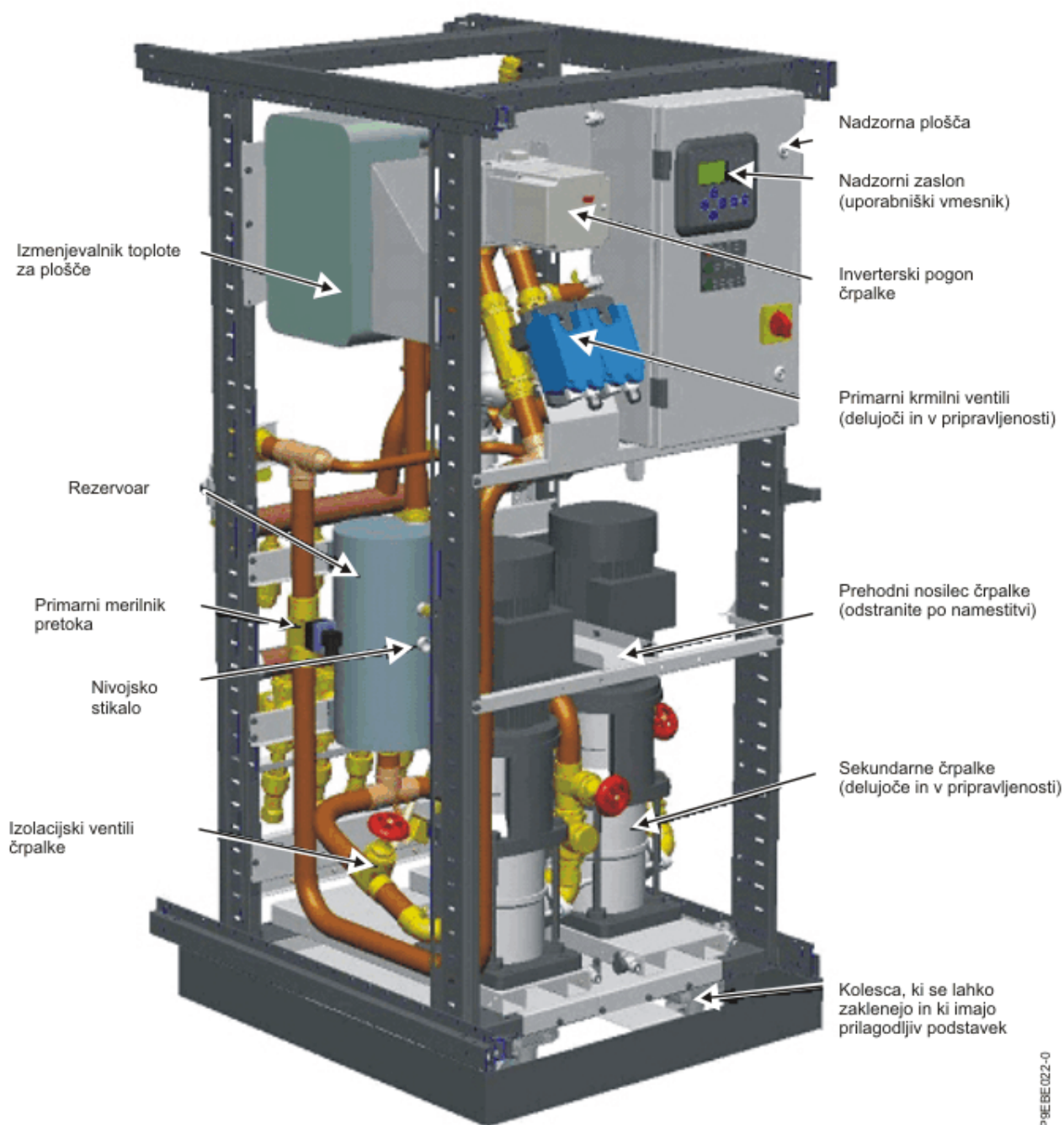
Dobavitelji enot za distribucijo hlajenja

Poiščite informacije o morebitnih dobaviteljih enot za distribucijo hlajenja.

Tabela 11. Dobavitelj enot za distribucijo hlajenja za stranke v Evropi. Ta tabela nudi informacije o dobaviteljih in kontaktne informacije za enoto za distribucijo hladilnega sredstva (coolant distribution unit - CDU), ki je bila zasnovana izrecno za IBM-ov toplotni izmenjevalnik na zadnjih vratih.

Dobavitelj	Rešitev	Kontaktne informacije
Coolcentric	Enote za distribucijo hladilnega sredstva CDU120 (120 kW, 400 - 480 V izmenične napetosti) CDU121 (120 kW, 208 V izmenične napetosti) CDU150 (150 kW, 400 - 480 V izmenične napetosti) CDU151 (150 kW, 208 V izmenične napetosti)	Spletni naslov: http://www.coolcentric.com

Naslednja slika prikazuje enoto za distribucijo hlajenja z označenimi deli enote.



Slika 33. Enota za distribucijo hlajenja

Naslednja tabela prikazuje zmogljivost ter električne in fizične informacije o enoti za distribucijo hlajenja.

Tabela 12. Zmogljivost	
Zmogljivost	Lastnosti
Največja hladilna zmogljivost	120 kW (409450 BTU/h) ali 150 kW (511815 BTU/h)
Zmogljivost črpalke (tok zasnove)	240 l/min (63,4 GPM)
Največji tlak glave črpalke	355 kPa (51,5 psi) na točki zasnove, brez izgub omare
Tip hladilnega sredstva (tekočine)	Ohlajena voda (z največ 30 % glikola)

Tabela 12. Zmogljivost (nadaljevanje)	
Zmogljivost	Lastnosti
Primarni spoji tekočine	1 1/2-palčni fleksibilni rep za spoj s spajkanjem, na dnu ali na vrhu
Sekundarni spoji tekočine	3/4-palčni hitri spoji, hidravlični ISO-B
Zmogljivost tekočine notranjega primarnega tokokroga enote	Približno 10,0 litra (2,6 galone)
Zmogljivost tekočine notranjega sekundarnega tokokroga enote	Približno 32,0 litra (8,5 galone)
Hrup	Manj kot 55 dBA na 3 metrih

Tabela 13. Električne specifikacije	
Napajalnik	Največja poraba energije
200 - 230 V izmenične napetosti, 30, 50/60 Hz ali 400 - 480 V izmenične napetosti, 30, 50/60 Hz	5,6 kVA pri 480 V izmenične napetosti, 4,9 kVA pri 208 V izmenične napetosti

Tabela 14. Fizično				
Višina	Širina	Globina	Teža (prazno)	Teža (napolnjeno)
1825 mm (72 palcev)	800 mm (31 palcev)	1085 mm (43 palcev)	396 kg (870 funtov)	438 kg (965 funtov)

Opomba: V sekundarni hladilni zanki lahko za IBM-ov toplotni izmenjevalnik na zadnjih vratih uporabljate druge industrijske enote za distribuiranje hladilnega sredstva, če te ustrezajo specifikacijam in zahtevam, opisanim ali navedenim v tem dokumentu.

Namestitev in podpora s strani ponudb storitev IBM Integrated Technology Services

Storitve Integrated Technology Services vam lahko pomagajo pri načrtovanju in namestitvi toplotnega izmenjevalnika.

Storitve, ki jih nudi IBM Integrated Technology Services, vključujejo poslovno svetovanje, zunanje izvajanje, storitve gostovanja, aplikacije in drugo upravljanje tehnologije. Te storitve vam pomagajo pri spoznavanju, načrtovanju, nameščanju, upravljanju ali optimizaciji infrastrukture informacijske tehnologije, da boste lahko poslovali na zahtevo.

Če želite pomoč pri usklajevanju in upravljanju namestitve in podpore za toplotne izmenjevalnike, vam IBM lahko priskrbi servisno žariščno točko.

Preden pokličete številko 800, ki je prikazana v tabeli, imejte pripravljene naslednje informacije:

- Serijske številke omar
- Telefonska številka na lokaciji omar
- Ime in telefonska številka stika
- Lokacija stavbe in lokacija omar v stavbi

Če želite vzpostaviti stik z ustreznim kontaktnim področjem v centrali OSC Dispatch, pokličite številko 800, zahtevajte možnost 1, 1, 1 in ob pozivu vnesite 4-mestno številko tipa računalnika v omari.

Tabela 15. Kontaktne informacije za IBM Integrated Technology Services

Geografija	Kontaktne informacije
Severna Amerika	1-800-426-7378 (OSC Dispatch) Zahtevajte kontaktne informacije IBM-ovega predstavnika za načrtovanje namestitve (Installation Planning Representative) v servisni podružnici, ki je najbližje vaši lokaciji.
Evropa, Bližnji vzhod, Afrika, azijsko-pacifiške države	Glen Yuan (Site Services Executive - AP Network & Site Integration Services) Telefon: 886-910-007690 E-pošta: glenyuan@tw.ibm.com

Obremenitev napajanja

Velikost skupne obremenitve napajanja lahko vnaprej določite tako, da seštejete skupne zahteve glede napajanja vseh naprav, ki bodo priključene.

Za natančnejšo analizo zahtev glede razdelilnega sistema lahko od prodajalca zahtevate izpisek IBM System Power Profile Program. System Power Profile Program, ki ga nadzoruje in upravlja servisni predstavnik za načrtovanje nameščanja v pisarni, namesto aritmetičnega seštevka skupnega napajanja nudi vektorsko analizo skupnega napajanja. Vektorska analiza upošteva koeficient napajanja razmerja faz. Poleg tega upošteva popačenja oblike valov, ki jih povzročijo zahteve glede obremenitve in dovoda toka. Načrtovati morate dodatno zmogljivost za bodoče razširitve. Za informacije o pridobivanju izpiska System Power Profile se obrnite na servisnega predstavnika za načrtovanje nameščanja v pisarni.

Glavna problemska področja napajanja

Vaš strežnik je zasnovan tako, da deluje na običajno napajanje, ki ga nudi večina elektroenergetskih podjetij. Vendar pa lahko številne računalniške okvare povzročijo zunanji signali nihajočih električnih šumov (s sevanjem ali prevajanjem) na napajalnih vodih, ki tečejo do računalnika. Pred temi motnjami se zaščitite tako, da zagotovite, da zasnova distribucije elektrike ustrezna specifikacijam, ki so opisane v tej temi.

V osnovi obstajajo trije tipi napak, ki jih povzroči vir napajanja:

- Motnje v napajalnih vodih, kot so kratkotrajni padci napetosti in daljši izpadi. Če pogostost takšnih prekinitev napajanja ni sprejemljiva za delovanje vaše opreme, boste morda morali namestiti opremo za pripravljenost napajanja ali vmesno napajanje.
- Prehodne električne šume na napajalnih vodih lahko povzroči različna industrijska, medicinska, komunikacijska ali druga oprema:
 - V računalniških prostorih
 - Poleg računalniških prostorov
 - V bližini distribucijskih vodov elektroenergetskega podjetja

Preklapljanje velikih električnih obremenitev lahko povzroča probleme, čeprav je vir na različnih razmejitvenih tokokrogih. Če sumite, da obstaja takšna težava, je lahko priporočljivo, da zagotovite ločeno dovodno električno napeljavo ali transformator za strežnik neposredno iz vira napajanja.

Če so bile naprave, ki povzročajo nihanja, odstranjene iz dovodne električne napeljave, motnje na napajalni plošči in napajalnih vodih prostora za računalnike pa so še vedno prisotne, boste morda morali namestiti izolacijsko opremo (na primer transformatorje, motorne generatorje ali drugo opremo za uravnavanje električne energije).

Strelovodna zaščita

Nameščanje naprav za strelovodno zaščito na vir napajanja računalnika je priporočljivo v naslednjih primerih:

- Primarno napajanje se dobavlja prek kablov, napeljanih po zraku.
- Elektroenergetsko podjetje namesti strelovodno zaščito na primarni vir napajanja.
- Področje je izpostavljeno nevihtam ali enakovrednim tipom prenapetosti.

Strelovodna zaščita za komunikacijsko napeljavo

Ne pozabite namestiti naprav za strelovodno zaščito, s katerimi zaščitite komunikacijsko napeljavo in opremo pred prenapetostjo in nihanji. Na vseh območjih, ki so izpostavljena strelam, je treba na oba konca vsakega kabla, ki je nameščen izven stavbe, ne glede na to, ali teče nad ali pod zemljo, namestiti prenapetostne zaščite.

Informacije o prenapetostnih zaščitah za sisteme s komunikacijsko napeljavo in priporočene namestitvene metode za zunanje komunikacijske kable lahko najdete v priročnikih specifičnega tipa sistema za obdelavo podatkov, za katerega gre.

Kakovost napajanja

Kakovost električnega napajanja znatno vpliva na zmogljivost občutljive elektronske opreme. Te smernice zagotavljajo nudenje kakovostnega električnega napajanja vašega podatkovnega centra.

IBM opreme lahko prenese nekatere motnje ali nihanja v napajanju. Večje motnje pa lahko povzročijo okvare ali napake v napajanju opreme. Nihanja na vaši lokaciji lahko povzročijo vodi elektroenergetskega podjetja, pogosto pa jih povzroči električna oprema, nameščena v stavbi. Nihanja lahko na povzročijo na primer varilniki, žerjavi, motorji, indukcijski grelniki, dvigala kopirni stroji in druga pisarniška oprema. Probleme, ki jih povzročajo motnje v napajanju, lahko najbolje preprečite tako, da za opremo informacijske tehnologije, ki povzroča nihanja, uporabljate ločeno storitev napajanja.

Ozemljitev (ground ali earth)

Pri uporabi v sistemih električnega napajanja je ozemljitev (ground) prevodna povezava med električnim vezjem in zemljo (earth) ali drugim prevodnim telesom, ki služi kot zemlja (earth). Ozemljitev (ground) je najpogostejše ime, uporablja pa se lahko tudi izraz "earth" ali "terra". V tej temi sta ta izraza in drugi enakovredni izrazi zamenljivi.

Ozemljitev je ključna komponenta razdelilnega sistem. Pravilno nameščen ozemljitveni sistem omogoča varno delovanje opreme, povezane z virom električnega napajanja, pri običajnih pogojih in pri stanjih z napakami v elektriki ali opremi. Varnostno delovanje ozemljitve in ozemljitvenih metod naslavlja ustrezni lokalni in državni predpisi za električno napeljavo. V Združenih državah se ti predpisi imenujejo National Electric Code (državni predpisi za električno varnost) ali publikacija št. 70 združenja National Fire Protection Association. Številne države so privzele predpise National Electric Code ali razvile enakovredne predpise.

Primarni cilj predpisov National Electric Code in enakovrednih predpisov je zagotavljanje varnega delovanja namestitev električnih razdelilnih sistemov in električne opreme. Skladnost s temi predpisi ne zagotavlja učinkovitega delovanja opreme, ki je povezana z električnimi razdelilnimi sistemi. Pri povezovanju občutljive elektronske opreme boste pogosto potrebovali dodatne ozemljitvene povezave. Dodatne ozemljitvene povezave so običajno priporočene, ko obstaja skrb, da bo prihajalo do visoko frekvenčnih motenj ali radiofrekvenčnih motenj, ki lahko vplivajo na elektronska vezja. Zahteve glede dodatne ozemljitve najdete v dokumentaciji za namestitev specifične opreme. Zahteve glede dodatne ozemljitve so lahko tudi priporočila inženiringa ali ocene, recenzije ali ankete glede podatkovnih centrov. Lokalni ali državni predpisi omogočajo nameščanje dodatnih ozemljitev.

Ozemljitev

IBM opreme (če nima dvojne izolacije) vsebuje napajalne kable z izoliranim ozemljitvenim vodnikom (zelen ali zelen z rumeno progo), ki okvir opreme povezuje z ozemljitvenim terminalom na vtičnici. Vtičnice za IBM-ovo opremo so identificirane v dokumentaciji opreme in se morajo ujemati z napajalnim vtičem opreme. V nekaterih primerih lahko izbirate različne vtičnice, ki so enakovredne proizvajalčevim. IBM Vtičev ne smete spreminjati, da bi se ujemali z obstoječimi spojniki ali vtičnicami. S tem lahko namreč povzročite varnostno tveganje in razveljavite garancijo za izdelek. Spojniki ali vtičnice za IBM opremo morajo biti nameščeni v razmejiten tokokrog, ki ima ozemljitveni vodnik za opremo, povezan z ozemljitvenim vodilom na razdelilni plošči razmejitenih tokokrogov. Ozemljitveno vodilo v plošči mora biti povezano z vhodom elektrike ali primerno ozemljitvijo stavbe z ozemljitvenim vodnikom opreme.

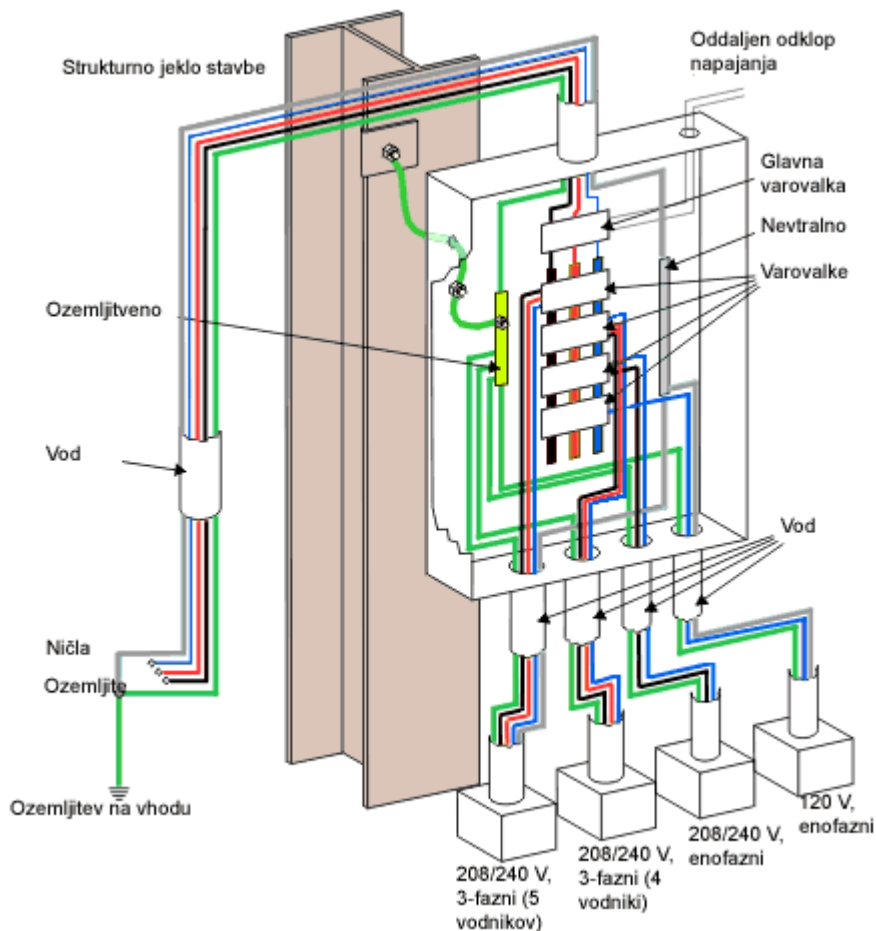
Oprema informacijske tehnologije mora biti pravilno ozemljena. Priporočljivo je, da med ploščo razmejitenega tokokroga in vtičnico namestite izolirano ozemljitveno zeleno žico, ki je enake velikosti kot žica za fazo.

Ozemljitev mora zaradi varnosti osebja imeti zadosti nizko upornost, da omeji napetost na zemljo in da zagotovi delovanje varovalnih naprav v tokokrogu. Ozemljitvena pot tako na primer ne sme presegati 1 ohma za 120-voltne, 20-amperske naprave razmejitenega tokokroga.

Meja upornosti ozemljitvene poti je 0,5 ohmov za 120-voltne razmejitvene tokokroge, zaščitene s 30-amperskimi odklopniki tokokroga. Za 120-voltne tokokroge s 60 do 100 amperi je omejitev 0,1 ohma.

Vse ozemljitve, ki vstopajo v sobo, morajo biti na eni točki v stavbi medsebojno povezane, da nudijo skupen ozemljitveni potencial. To vključuje ločene vire napajanja, vtičnice za osvetlitev in druge naprave ter druge ozemljene objekte, kot so jeklo v zgradbi, vodovod in prezračevalni kanali.

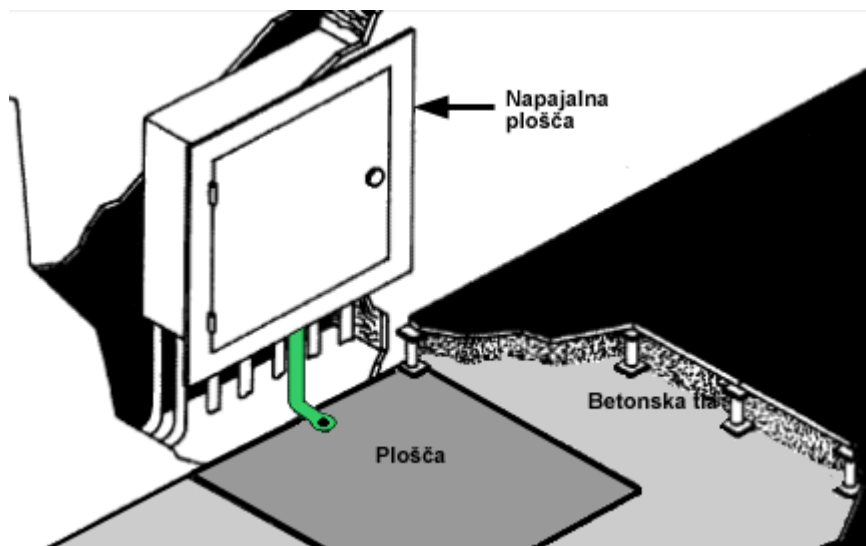
Ozemljitveni vodnik opreme mora biti električno priključen na ohišje napajalnega centra računalnikov in na terminal ozemljitvenega spojnika. Voda ne smete uporabljati kot edino ozemljitev, poleg tega pa mora biti vzporedno priključen z vsemi ozemljitvenimi vodniki, ki jih vsebuje.



Slika 34. Prehodna ozemljitvena plošča

Prehodna ozemljitev

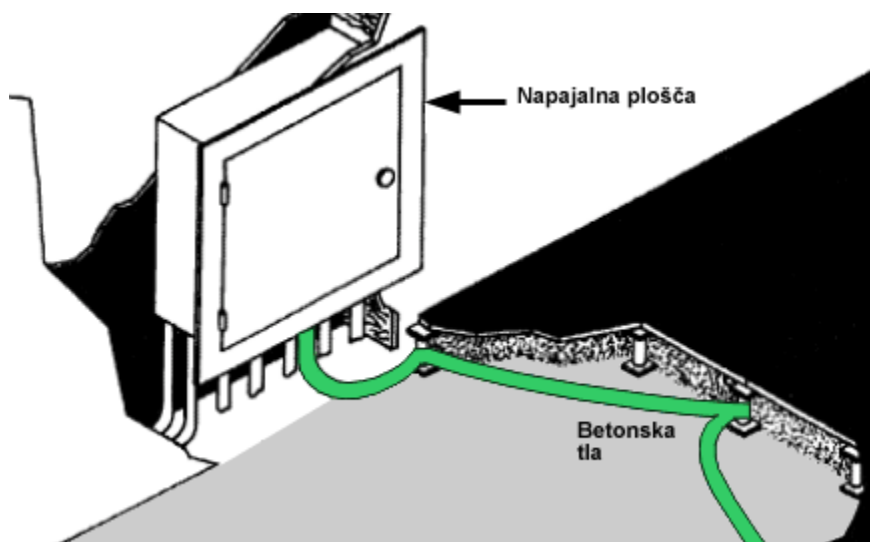
Če želite zmanjšati učinke visoko frekvenčnega električnega šuma, morate napajalno ploščo razmejitvenega tokokroga za opremo namestiti tako, da se stika z golim jeklom stavbe, ali pa jo povežite s kratkim kablom. Če to ni mogoče, lahko uporabite kovino s površino vsaj 1 m^2 (10 čevljev²), ki je v stiku z zidom. Plošča mora biti povezana s skupnim zelenim vodnikom.



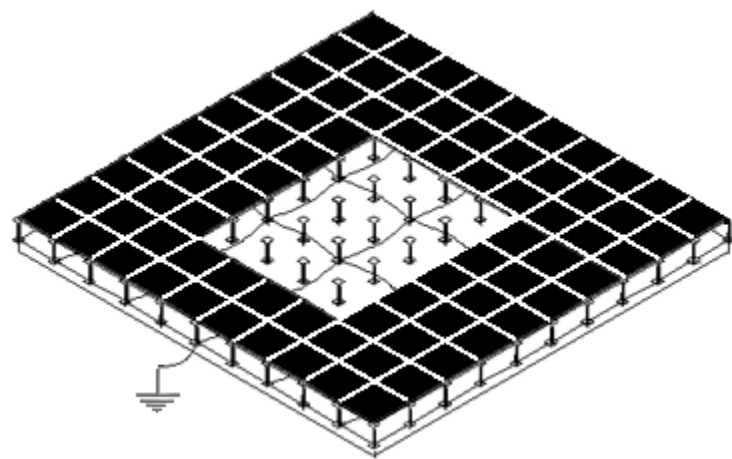
Slika 35. Prehodna ozemljitvena plošča

Zaželen način povezave je prepleten trak. Če prepleten trak ni na voljo, mora biti vodnik za povezavo velik vsaj 12 AWG (3,3 mm ali 0,0051 palca) ali večji, poleg tega pa ne sme biti daljši od 1,5 m (5 ft). To dolžino zmanjšate tako, da prepleten trak ali vodnik povežete na najbližji del ohišja plošče, če je ohišje električno nepretrgano od točke skupnega voda zelenega vodnika do te točke povezave.

Podstruktura, ki podpira podest, se kot nadomestek za prehodno ploščo lahko uporablja, če ima struktura pot s primerno nizko upornostjo. Če ima podest pritrdila ali druge podokvirje, ki vzpostavijo električno povezavo med podstavki, se za referenčno ravnino signala lahko uporabljajo sama tla. Nekateri podesti nimajo pritrdil in talne plošče se v izolirane podstavke zataknejo samo z gravitacijo. Če med podstavki ni zanesljive električne povezave, lahko signalno referenčno mrežo zgradite tako, da podstavke med seboj povežete z vodniki. Minimalna mreža se povezuje z vsakim podstavkom v neposredni bližini napajalne plošče in sega vsaj 3 m (10 ft) v vse smeri.



Slika 36. Prehodna ozemljitev s podporno strukturo podesta



Slika 37. Signalna referenčna mreža

Potrebujete predeni goli ali izolirani vodnik velikosti vsaj 8 AWG (8 mm ali 0.0124 palca) iz bakra. Ta vodnik nudi pot z nizko impedanco in je dovolj močan, da je pojav fizičnih poškodb malo verjeten. Sprejemljive so vse metode povezave, ki nudijo zanesljivo električno in mehansko povezavo.

Strankin samostojen, ločeno izpeljan napajalni sistem (centri napajanja računalnikov, transformatorji, motorni generatorji), nameščen na podestu, ima enake zahteve.

Specifikacije napajanja

Naslednje tabele prikazujejo enofazne in trifazne napetosti, ki jih lahko zagotavljajo 50- ali 60-Hz voltni standardni. Za določitev pravih možnosti vira napajanja glejte zahteve za vir napajanja v razdelku o načrtovanju za svoj določen model.

Tabela 16. . 50-Hz standardne napetosti						
Faze	Napetosti					
Ena faza	100	110	200	220	230	240
Tri faze	200	220	380	400	415	
Opomba: 1. Ta tabela navaja nominalne napetosti, ki so na voljo pri podani frekvenci. Stolpci za eno fazo in tri faze ne namigujejo na razmerje med fazorji.						

Tabela 17. . 60-Hz standardne napetosti									
Faze	Napetosti								
Ena faza	100	110	120	127	200	208	220	240	277
Tri faze	200	208	220	240	480				
Opomba: 1. Ta tabela navaja nominalne napetosti, ki so na voljo pri podani frekvenci. Stolpci za eno fazo in tri faze ne namigujejo na razmerje med fazorji.									

Vir napajanja

S pomočjo teh smernic zagotovite, da ima vaš podatkovni center kakovosten vir napajanja.

Primarni vir napajanja je zvezdno ali trikotno vezana trifazna storitev iz servisnega vhoda ali ločeno izpeljanega vira z ustrezno zaščito pred premočnim tokom in ustrezno ozemljitvijo (servisni vhod ali ozemljitev stavbe). Za gibljivost v namestitvi sistemov za obdelavo podatkov morate imeti na voljo trifazni razdelilni sistem s petimi žicami. Vendar pa je glede na tip nameščene opreme lahko zadosten enofazni razdelilni sistem. Petžični sistem vam omogoča zagotavljanje trifazne napetosti med dvema faznima vodnikoma, enofazne napetosti med dvema faznima vodnikoma ali enofazne napetosti med faznim in nevtralnim vodnikom. Od petih žic so tri fazni vodniki, ena je nevtralni vodnik, ena pa izoliran vodnik za ozemljitev opreme (zelen ali zelen z rumeno črto).

Voda ne smete uporabljati kot edino ozemljitev.

Dovodne električne napeljave napajalne plošče

Zagotovite, da so dovodne žice razdelilne plošče razmejitvenih tokokrogov (prikazane v temi *Kakovost napajanja*) dovolj velike, da zdržijo skupno obremenitev napajanja strežnikov. Priporočljivo je, da na teh dovodnih napeljavah ni drugih obremenitev.

Razmejitveni tokokrog

Plošča računalniškega razmejitvenega tokokroga se mora nahajati na neoviranem in dobro osvetljenem področju prostora za računalnike.

Posamezni razmejitveni tokokrogi na plošči morajo biti zaščiteni s primernimi odklopniki, ki ustrezajo nazivnim karakteristikam v proizvajalčevih specifikacijah in veljavnih predpisih. Na vsakem odklopniku tokokroga mora biti oznaka, s katero identificiramo razmejitveni tokokrog, ki ga nadzoruje. Označena mora biti tudi vtičnica.

Priporočljivo je, da je ozemljitveni vodnik razmejitvenega tokokroga na lokaciji namestitve razmejitvenega tokokroga in vtičnice strežnika izoliran in enako velik kot fazni vodniki. Ozemljitveni vodnik je izoliran namenski vodnik za ozemljitev opreme in ne nevtralni vodnik.

Vtičnice razmejitvenega tokokroga, nameščene pod podestom, se morajo nahajati v razdalji 0,9 m (3 ft) od strežnika, kateremu dovajajo električno energijo. Če se razmejitveni tokokrogi nahajajo v kovinskem vodniku (togem ali upogljivem), je treba sistem vodov ozemljiti. To dosežete tako, da vod povežete z razdelilno ploščo, ki je povezana z ozemljitvijo stavbe ali transformatorja.

Napajalni kabli so dolgi 4,3 m (14 ft), razen če je drugače navedeno v specifikacijah strežnika. Dolžina se meri od simbola za izhod na prikazu načrta. Nekateri vtiči, ki jih dobavi prodajalec, so neprepustni za vodo in se morajo nahajati pod podestom prostora za računalnike.

Fazno kroženje

Trifazne vtičnice določene opreme, na primer tiskalnikov, morajo biti ožičeni tako, da je fazno kroženje pravilno. Če gledate na sprednji del vtičnice in od ozemljitvene nožice štejete v smeri urinega kazalca, je zaporedje faza 1, faza 2 in faza 3.

Zasilni nadzor napajanja

Na voljo mora biti mehanizem za izklop napajanja vse opreme v prostoru za računalnike. Mehanizem za izklop se mora nahajati na lokacijah pri glavnih izhodnih vratih, ki so operaterju dostopne. Na voljo mora biti tudi podoben mehanizem za izklop klimatskega sistema za to področje. Glejte lokalne in državne predpise, da ugotovite, kakšne so zahteve za vašo namestitvev. Zahteve za sistem izklopa v sili (EPO) za ta prostor najdete v členu 645 predpisa National Electric Code (NFPA 70).

Glejte temo *Načrtovanje nemotenega delovanja v izrednih situacijah*.

Vtičnice za druge naprave

V prostoru za računalnike in področju, namenjenemu predstavnikom servisne službe, mora biti nameščeno primerno število vtičnic, ki jih bo uporabljalo osebje za vzdrževanje stavbe in predstavniki servisne službe. Vtičnice za druge naprave morajo biti priključene na vezja za osvetlitev ali druga vezja stavbe in ne na napajalno ploščo za računalnike ali dovodno električno napeljavo. Vtičnice za servisno delo na strežnikih lahko uporabljate izključno za običajno servisiranje, pod nobenim pogojem pa za karkoli drugega.

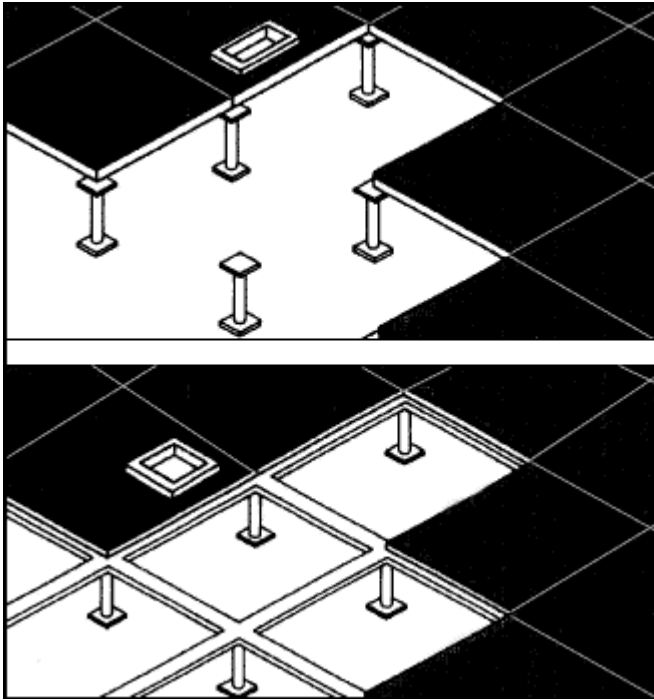
Podesti

Poučite se o tem, kako okolje s podestom izboljša učinkovitost delovanja podatkovnega centra.

S podestom dosežete naslednje glavne cilje:

- Izboljšava učinkovitosti delovanja in večja fleksibilnost pri postavitvi opreme
- Uporaba prostora med tlemi in podestom za dobavo hladnega zraka opremi ali področju
- Omogočeno spreminjanje postavitve v prihodnosti z minimalnimi stroški rekonstrukcije
- Zaščita medsebojno povezanih kablov in vtičnic
- Preprečevanje nevarnosti spotikanja

Podest mora biti iz materiala, ki je odporen na ogenj ali ki ni gorljiv. Na naslednji sliki sta prikazani dva glavna tipa tal. Prva slika kaže podest brez pritrdil, druga pa podest s pritrdili.



Slika 38. Tipi podestov

Dejavniki podestov:

- Kovina ali visoko prevoden material, ki je lahko pri ozemljitvenem potencialu, pri uporabi kovinske strukture podesta ne sme biti izpostavljen hodni površini. Takšna izpostavljenost se smatra kot varnostno tveganje za električni udar.
- Višina podesta mora biti med 155 mm (6 palcev) in 750 mm (30 palcev). Za procesorje z več kanali je minimalna priporočena višina podesta 305 mm (12 palcev). Prostora mora biti dovolj za napeljavo medsebojno povezanih kablov, stranskih kanalov optičnih kablov, distribucijo električne energije in napeljave, ki je prisotna pod tlemi. Izkušnje so pokazale, da višji podesti omogočajo boljše ravnovesje klimatskega sistema v prostoru.
- Točkovne obremenitve kolesc na nekaterih strežnikih lahko znašajo tudi 455 kg (1000 funtov) kjerkoli na 2 mm (0,080 palca) plošči z največjim odklonom.
- Ko je v ploščo podesta izrezana luknja za vstop kabla ali dovod zraka, boste lahko morali namestiti dodatno podporo (podstavek) za obnovitev strukturne integritete plošče, tako da bo izpolnjevala zgornjo zahtevo.
- Za preprečevanje poškodb talnih plošč, talnega materiala plošč pri premikanju opreme uporabljajte zaščitno podlago (kot je vezan les, vezan masonit ali lesonitke). Pri premikanju opreme je dinamična obremenitev na kolesca znatno večja v primerjavi z obremenitvijo pri mirovanju.
- Betonska podtla morate obdelati, da preprečite izpust prahu.
- Z negorljivo zaščito prekrijte ostre robove na vseh izrezih tal, da preprečite poškodbo kablov in cevi ter da preprečite, da bi se kolesca zapeljala v izrez tal.
- Podstavki morajo biti z lepilom trdno pritrjeni na strukturna (betonska) tla.
- Velikosti izreza za kable določite s pomočjo obsega kablov, ki tečejo skozi izrez. Za priporočila glede velikosti izreza za kable glejte dokumentacijo strežnika.

Signalna referenčna ozemljitev

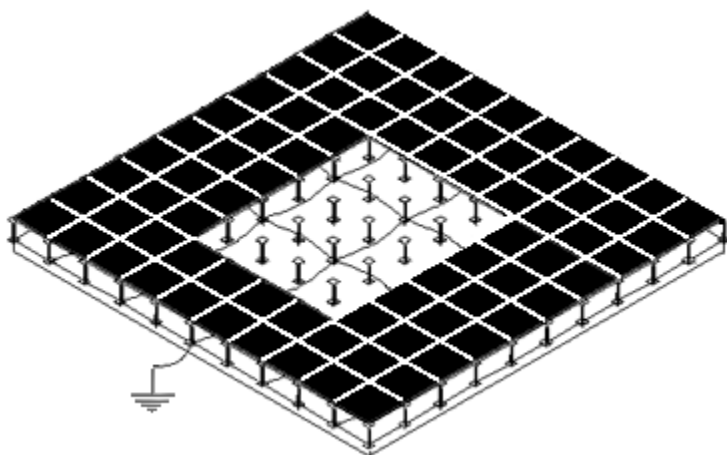
Učinke visokofrekvenčnih (high-frequency - HF) motenj in drugih neželenih električnih signalov (električnih шумov) zmanjšate s signalnim referenčnim sistemom (Signal Reference System - SRS). SRS je lahko sestavljen iz signalne referenčne ozemljitve ali mreže (SRG) ali pa iz referenčne ravnine signala (SRP). Signalna referenčna ozemljitev ali mreža se lahko imenuje tudi ničelna referenčna ozemljitev (Zero

Signal Reference Ground - ZSRG). Ne glede na uporabljeno ime je namen zagotavljanje enake potencialne referenčne ročke za zraven ležečo opremo za širok obseg frekvenc. To dosežete tako, da po celotnem prostoru, ki ima opremo informacijske tehnologije, namestite mrežo vodnikov z nizko upornostjo.

SRG lahko nudijo talni sistemi za dostop (dvignjeni), pri katerih se uporabljajo privijačena pritrdila. Talni sistemi brez pritrdil ali s pritrdili z zaskoki ne nudijo učinkovitega sistema SRG, zato morate v ta namen uporabljati druge metode.

Zaradi varnostnih zahtev mora biti SRG povezan na ozemljitev. Prakse za SRG priporočajo, da so vsi kovinski objekti, ki prečkajo območje SRG, nanj pritrjeni (mehansko povezani).

Za več informacij o signalnih referenčnih ozemljitvah se obrnite na IBM-ovega predstavnika za načrtovanje namestitve.



Slika 39. Signalna referenčna ozemljitev

Onesnaženje s prevodnimi delci

V okoljih podatkovnih centrov je treba zmanjšati količino onesnaževalcev, ki prevajajo elektriko.

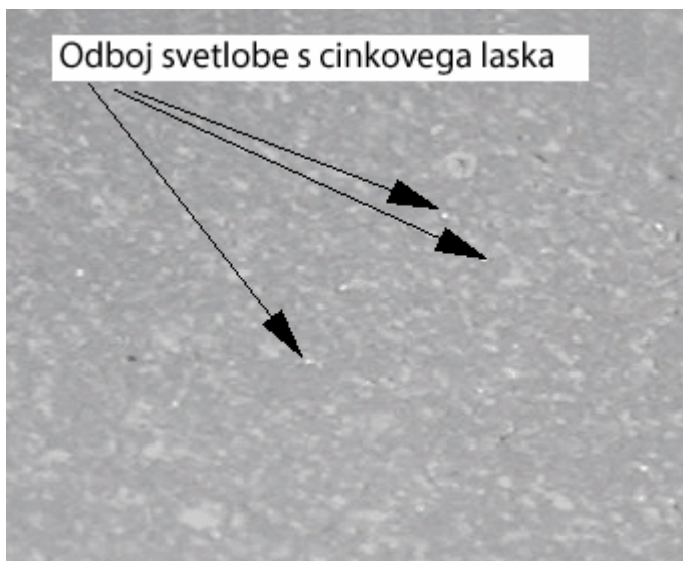
Polprevodniki in občutljiva elektronika v trenutni opremi informacijske tehnologije omogoča izdelavo elektronskih vezij z veliko gostoto. Čeprav nova tehnologija omogoča znatne povečave kapacitete v manjšem fizičnem prostoru, je dovzetna za onesnaženje, še posebej za onesnaževalne delce, ki prevajajo elektriko. V zgodnjih 90-ih letih je bilo ugotovljeno, da okolja podatkovnih centrov lahko vsebujejo izvore prevodnega onesnaženja. Onesnaževalci vključujejo: karbonska vlakna, kovinsko umazanijo, na primer aluminijaste, bakrene in jeklene opilke, ki nastanejo zaradi gradbenih del, in cinkove laske materialov, galvaniziranih s cinkom, ki se uporabljajo v podestih.

Čeprav je ta material zelo majhen in ga včasih ni mogoče videti brez povečevalnega stekla, ima ta tip onesnaženja lahko katastrofalen vpliv na razpoložljivost in zanesljivost opreme. Diagnosticiranje napak, poškodb komponent in izpadov opreme, ki jih povzroči prevodno onesnaženje, je lahko težavno. Okvare se lahko sprva pripišejo pogostejšim dejavnikom, kot so na primer strele, kakovost električnega napajanja ali okvarjeni deli.

Cinkovi laske

Najpogostejši vzrok za onesnaženje s prevodnimi delci v podatkovnih centrih s podestom so cinkovi laske. Najpogostejši vzrok so zato, ker jih pogosto najdemo na spodnji strani nekaterih tipov talnih plošč za dostop. Talna plošča z lesenim jedrom ima običajno ravno jekleno spodnjo stran. Jeklo je lahko prevlečeno s cinkom, bodisi z vročim cinkanjem ali z galvanizacijo. Na površini jekla, galvaniziranega s cinkom, lahko pride do pojava, katerega posledica je nastanek laskastih tvorb. Ti majhni delci, dolgi približno 1-2 mm (0,04-0,08 palca), se lahko odlomijo od površine in zaidejo v zračni tok hlajenja. Zrak jih sčasoma lahko prinese na ploščo z vezjem, to pa povzroči problem. Če sumite, da imate takšen tip problema, se obrnite na IBM-ovega predstavnika servisne službe.

Naslednja slika prikazuje odboj svetlobe s cinkovih laskov.



Slika 40. Odboj svetlobe s cinkovih laskov

Premeščanje in začasno skladiščenje

Pogoji dobave ali skladiščenja, ki prekoračujejo podane omejitve, lahko trajno poškodujejo strežnik. Pri premeščanju ali začasnem skladiščenju strežnika morate slediti tem smernicam.

Bodite previdni, da strežnika ne skladiščite skupaj s kemikalijami, ki lahko povzročijo poškodbe zaradi rjavenja.

Ko strežnik odstranite in ga pripravite na premeščanje ali skladiščenje, si pomagajte s kosovnico za pakiranje. To lahko vključuje zaščitno embalažo, ki vključuje bloke, opore in navodila za pripravo, ki so unikatno zasnovana za vsak strežnik. Na voljo je v vseh IBM-ovih podružnicah. IBM veliki procesorji so zasnovani za delovanje pri nadzorovani temperaturi in relativnem obsegu vlažnosti ter zahtevajo, da se okolje ohrani v tem območju tudi pri prevozu ali ko se nahajajo v skladišču. Za omejitve operacijskega okolja glejte specifikacije za posamezen strežnik. Veliki procesorji morajo biti dobavljeni v kombiju z nadzorovanimi okoljskimi pogoji. Poleg tega morajo biti pritrjeni z ustreznimi trakovi in ustrezno oblazinjeni, da se izognete poškodbi pri prevozu.

Tabela 18. Običajno odpremno okolje	
Lastnosti	Odpremno okolje
Temperatura	-40 °C - 60 °C (-40 °F - 140 °F)
Relativna vlažnost	5 % do 100 % (brez kondenzacije)
Največja temperatura mokrega termometra	1 °C - 27 °C (33,8 °F - 80,6 °F)

Pri odpremi velikega procesorja v kombiju, ki nima nadzorovanih okoljskih pogojev, se glede navodil za pakiranje in razpakiranje obrnite na prodajalca.

Tabela 19. Običajno skladiščno okolje	
Lastnosti	Skladiščno okolje
Temperatura	1 °C - 60 °C (33,8 °F - 140 °F)
Relativna vlažnost	5 % - 80 %
Največja temperatura mokrega termometra	1 °C - 29 °C (33,8 °F - 84,2 °F)

Sunki in vibracije

Poučite se, kako izdelati načrt za morebitne sunke in vibracije v podatkovnem centru.

Opremo informacijske tehnologije boste morda morali namestiti v prostor, v katerem se pojavljajo manjše vibracije. Preberite več o omejitvah sunkov in vibracij za svojo opremo ter o osnovnih definicijah, povezanih z vibracijami. Ravni vibracij, ki so običajno prisotne v računalniških sobah in industrijskih namestitvah, so znotraj določenih ravni.

Če pa opremo namestite v omare, nakladalnike (stacker) ali podobno opremo, lahko s tem povečate tveganja za probleme, povezane z vibracijami. Pomembno je, da se obrnete na proizvajalca takšne opreme in se prepričate, da faktorji vibracij ne presegajo specifikacij iz [Tabela 20 na strani 71](#) in [Tabela 21 na strani 72](#).

Spodaj navajamo nekaj uporabnih definicij, povezanih z vibracijami:

Pospešek

Običajno se meri v večkratnikih g-ja, pospeška zaradi gravitacijske sile. Če ima frekvenca sinusno valovanje, se pospešek lahko izračuna iz odmika. je enota pospeška, ki ga povzroča sila težnosti.

Nepretrgano

Vibracije so prisotne v daljšem obdobju in povzročijo nepretrgani resonančni odziv v opremi.

Odmik

Magnituda oblike vala je podana z medtemenskim razmakom (peak-to-peak displacement) v angleških ali metričnih enotah.

- Običajno se uporablja za merjenje vibracij tal pri nizkih frekvencah.
- Če je znana tudi frekvenca, jo je mogoče pretvoriti v g odmika za sinusni val.

Opomba: Številni merilni instrumenti lahko za sinusoidno ali kompleksno obliko valov odmik pretvorijo v g.

Vrh

Največja vrednost sinusoidnega ali naključnega vibriranja. Ta vrednost je lahko v primerih sinusoidne vibracije izražena kot medtemenski razmak.

Naključno

Kompleksna oblika vibracijskega vala, katerega amplituda in frekvenca se spreminja.

rms (root mean square - koren kvadrata aritmetične sredine)

Dolgoročno povprečje vrednosti pospeška ali amplitude. Običajno se uporablja kot mera skupne vibracije za naključno vibracijo.

Šok

Občasni pojavi, ki se pred ponovitvijo vrnejo na vrednost nič. Tipični primeri so promet osebja, viličarji v prehodih in zunanji dogodki, kot so železniški in cestni promet ali gradbene dejavnosti (vključno z miniranjem).

Sinusoidno

Vibracije z značilno obliko klasičnega sinusnega vala (na primer 60 Hz izmeničnega toka).

Prehodno

Občasne vibracije, ki ne povzročajo trajnega resonančnega odziva v opremi.

Če morate opraviti izračune ali potrebujete informacije glede zgornjih definicij, se obrnite na strojnega tehnika, svetovalnega inženirja za vibracije ali prodajalca.

[Tabela 20 na strani 71](#) prikazuje pet razredov okolja z vibracijami.

Tabela 20. Okolje z vibracijami	
Razred	Okolje z vibracijami
V1	Na tleh nameščena oprema v pisarniškem okolju.
V2	Izdelki, ki se uporabljajo na mizah; prenosna in na steno nameščena oprema.

Tabela 20. Okolje z vibracijami (nadaljevanje)	
Razred	Okolje z vibracijami
V3	Izdelki, ki jih je mogoče upravljati v premikajočih se vozilih ali namestiti v težko industrijsko opremo, ter ročne naprave.
V4	Podsklopi z omejeno uporabo, ki se namestijo neposredno na velik računalnik.
V5	Podsklopi, namenjeni za široko uporabo, ki se namestijo neposredno na velik računalnik.

Tabela 21 na strani 72 prikazuje povzetek omejitev vibracij za vsakega od petih razredov.

Opomba: Ravni vibracij pri katerikoli diskretni frekvenci ne smejo prekoračiti ravni polovice vrednosti G_{rms} za razred, ki je naveden v Tabela 21 na strani 72.

Tabela 21. Operativne meje vibracij in sunkov			
Razred	G_{rms}	Sinus največje vrednosti G	Sunek (pulzna širina)
V1 L	0,10	0,06 pri 50 ali 60 Hz	3,5 g (3,0 ms) (navpična os) Pet šokov
V1 H	0,05	0,03 pri 50 ali 60 Hz	3,5 g (3,0 ms) (navpična os) Pet šokov
V2	0,10	0,06 pri 50 ali 60 Hz	30,0 g (3,0 ms) (navpična os) 15,0 g (3,0 ms) (vodoravne osi) Dva šoka na os, eden v vsaki smeri, skupaj torej šest
V3	0,27	Brez	Ni na voljo
V5L ≤ 20 kg	0,67	Brez	15,0 g (5,0 ms) Dva šoka na os, eden v vsaki smeri, skupaj torej šest
V5H ≥ 20 kg	0,43	Brez	15,0 g (5,0 ms) Dva šoka na os, eden v vsaki smeri, skupaj torej šest

L

Lahek; teža, manjša kot 600 kg (1322,8 funta) (razen če ni določeno drugače).

H

Težek; teža, ki je enaka ali večja kot 600 kg (1322,8 funta) (razen če ni določeno drugače).

g_{rms}

Skupna povprečna raven g v frekvenčnem obsegu od 5 do 500 Hz.

g peak (vršni)

Največja vršna realnočasovna trenutna vrednost valovne oblike zgodovine vibracijskega časa (z izjemo dogodkov, ki so definirani kot šoki).

Mil (tisočinka palca)

Medtemenski razmak diskretne frekvence v območju od 5 do 17 Hz. 1,0 tisočinka palca je enaka 0.001 palca.

Šok

Amplituda in pulzna širina klasičnega šok pulza polovičnega sinusa.

Vrednosti, navedene v [Tabela 21](#) na strani 72, temeljijo na najhujših primerih podatkov s terena, izmerjenih v strankinih namestitvah trenutnih in predhodno izdanih izdelkov. Okolje s šoki in vibracijami ne bo preseglo teh vrednosti, razen v nenormalnih primerih, ki vključujejo potrese ali neposredne udarce. Če ima vaš prodajalec kakršnakoli specifična tehnična vprašanja, se lahko obrne na IBM-ovo službo, ki je pristojna za vibracije in sunke (IBM Standards Authority for Vibration and Shock).

Potresi

Na področjih, ki so izpostavljena potresom, bo lahko potrebna uporaba komponent za ojačanje okvirja ali RPQ-jev. Lokalni predpisi lahko zahtevajo, da je oprema informacijske tehnologije privezana na betonska tla. Če v dokumentaciji za fizično načrtovanje izdelka ni na voljo dovolj informacij o pritrditvi opreme, se obrnite na prodajalca.

Prostorske zahteve

Talno površino, potrebno za opremo, določite na podlagi strežnikov, ki bodo nameščeni, lokacije stebrov, nosilne kapacitete tal in predpisov za bodočo razširitev.

Za pregled nosilnosti tal in porazdelitve teže sistema glejte temo “[Konstrukcija in obremenitve tal](#)” na strani 21. Ko ugotovite potrebno količino prostora, upoštevajte tudi dodatno pohištvo, vozičke in omare za shranjevanje. Potrebujete tudi dodaten prostor (ne nujno v samem prostoru za računalnike) za klimatski sistem, varnostne sisteme, protipožarno zaščito in dodaten prostor za shranjevanje trakov, obrazcev in drugih potrebščin. Potrebujete lahko tudi dodaten prostor za dostop do strežnika (prostor za odpiranje vrat omare). Vse gorljive materiale shranjujte v ustrezno zasnovana in zaščitena področja za shranjevanje.

Prostor za računalnike mora biti ločen od sosednjih območij; s tem omogočite klimatiziranje, protipožarno zaščito in varnost. Višina med tlemi in stropom mora biti zadostna, da omogoča odpiranje vrhnjih pokrovov strežnika v servisne namene in kroženje zraka iz računalnika za obdelavo podatkov. Priporočene višine so 2,6 m do 2,9 m (8 čevljev 6 palcev do 9 čevljev 6 palcev) od tal stavbe ali (če se uporablja) od podesta do stropa. Sprejemljivi so tudi višji stropi. Pri novogradnjah ali preoblikovanju morajo biti vrata v prostoru za računalnike široka vsaj 914 mm (36 palcev). Ker so številni okvirji računalnikov široki blizu 914 mm (36 palcev), so vrata širine 1067 mm (42 palcev) bolj zaželena. Vrata morajo biti visoka vsaj 2032 mm (80 palcev) in ne smejo biti ovirana (brez plošče na pragu).

Statična elektrika in upornost tal

S pomočjo teh smernic zmanjšate kopičenje statične elektrike v podatkovnem centru.

Talne obloge lahko prispevajo h kopičenju velikih nabojev statične elektrike zaradi premikanja ljudi, vozičkov in pohištva, ki se dotikajo talnega materiala. Nenadna razelektritev statičnih nabojev ni prijetna za ljudi, poleg tega pa lahko povzroči okvaro elektronske opreme.

Kopičenje statične elektrike in razelektritev lahko minimirate na naslednje načine:

- Z vzdrževanjem relativne vlažnosti prostora znotraj operativnih mej strežnika. Izberite kontrolno točko, kjer se vlažnost običajno vzdržuje med 35 in 60 odstotki. Za dodatne smernice glejte temo *Odločanje o klimatskih napravah*.
- Z nudenjem prevodne poti do zemlje od kovinske strukture podesta (vključno s kovinskimi ploščami).

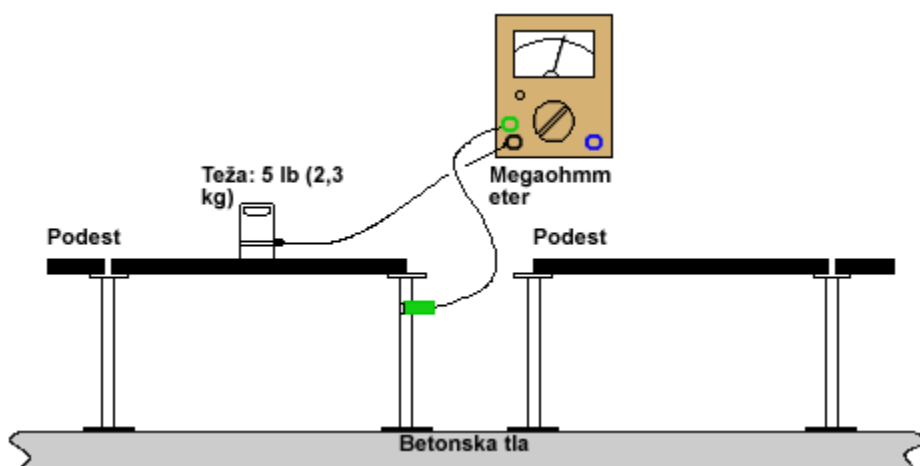
- Z ozemljitvijo kovinske podporne strukture podesta (pritrčila ali podstavki) na stavbno jeklo na več točkah v sobi. Število ozemljitvenih točk temelji na velikosti sobe. Večja kot je soba, več ozemljitvenih točk je potrebnih.
- S tem, da zagotovite, da je največja upornost talnega sistema 2×10^{10} ohmov, izmerjena med površino tal in stavbo (ali veljavno referenco tal). Talni material z manjšo upornostjo bo še dodatno zmanjšal kopičenje statične elektrike in razelektritev. Iz varnostnih razlogov naj talne obloge in talni sistem nudita upornost vsaj 150 kilo-ohmov (merjeno med poljubnima točkama na talni površini na razdalji 1 m (3 ft)).
- S tem, da je vzdrževanje antistatičnih talnih oblog (preproga in ploščice) v skladu s priporočili posameznega dobavitelja. Preprogaste talne obloge morajo izpolnjevati zahteve glede električne prevodnosti. Uporabljajte samo antistatični material z nizko nagnjenostjo.
- Z uporabo pohištva, ki je odporno na elektrostatično razelektritev, s prevodnimi kolesci, da preprečite kopičenje statične elektrike.

Merjenje upornosti tal

Za merjenje upornosti tal potrebujete naslednjo opremo:

- Za merjenje prevodnosti tal potrebujete merilni instrument, podoben megaohmmetru AEMC-1000.

Naslednja slika prikazuje običajno preizkusno povezavo za merjenje prevodnosti tal.



Slika 41. Običajna preizkusna povezava za merjenje prevodnosti tal

Distribucija zraka v sistemu

Posebno pozornost morate posvetiti metodi distribucije zraka, da izločite področja s prekomernim gibanjem zraka in vroče točke.

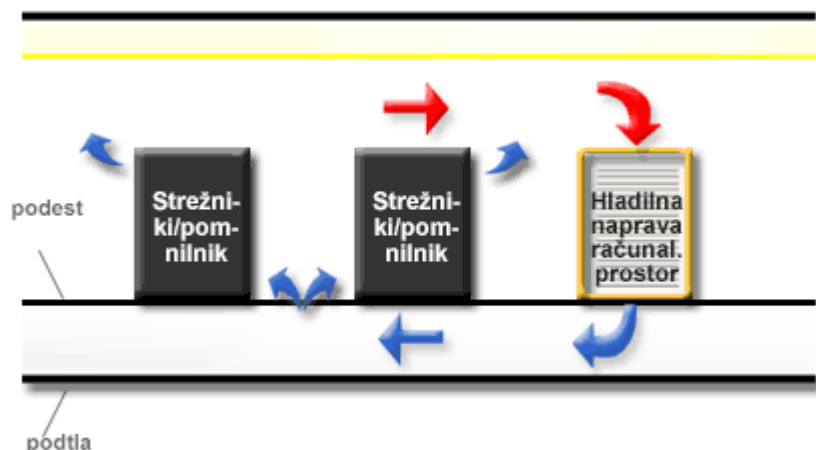
Ne glede na tip sistema morate večinoma uporabljati zrak, ki kroži in ki vsebuje minimalno količino svežega zraka za osebe. S tem izločite vnos prahu, zmanjšate latentno obremenitev in sistemu omogočite smotno hlajenje. Različne metode distribucije zraka in klimatiziranja prostora za računalnike (computer room air conditioning - CRAC) so prikazane na naslednjih slikah.

Na splošno morate zagotoviti, da so temperature dovedenega in odvedenega zraka znotraj proizvajalčevih specifikacij za enote CRAC.

Podtalna distribucija zraka

Pri podtalni distribuciji zraka se prostor med običajnimi tlemi stavbe in podestom uporablja za dovajanje zraka za hlajenje opreme (glejte naslednjo sliko). Betonska podtla boste lahko morali obdelati, da preprečite izpust prahu. Zrak se v sobo izpusti skozi talne reže luknjastih plošč. Zrak se vrne neposredno v klimatski sistem ali s pomočjo stropnega povratnega sistema. Odstranite zastarele kable (kot to zahteva

državni predpis ZDA za električno varnost (United States National Electrical Code)) in zatesnite vse odprtine v podestu, ki niso izrecno namenjene dobavi hladnega zraka v dovodih opreme.



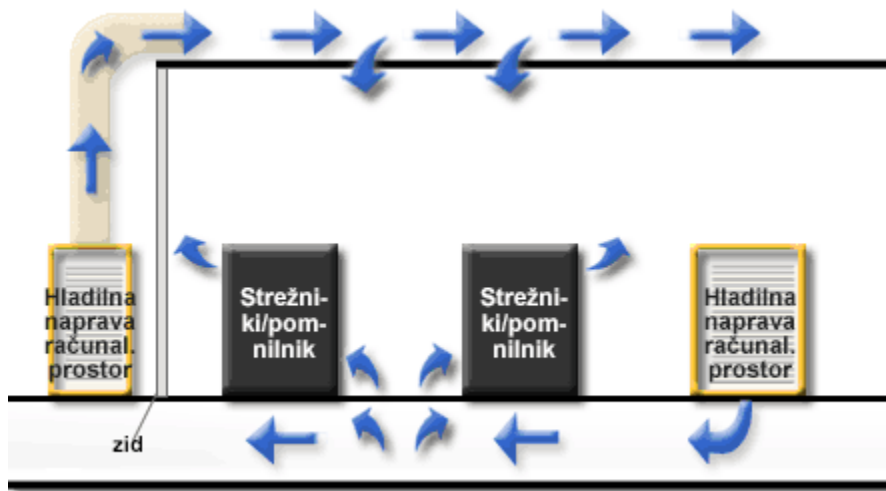
Slika 42. Podtalna distribucija zraka

Pri podtalni distribuciji zraka je temperatura povratnega zraka lahko večja, ne da bi to vplivalo na pogoje zasnove celotne sobe. Podtalna zasnova upošteva dejavnik prenosa toplote skozi kovinski podest, poleg tega pa nudi tudi vnovično ogret zrak za nadzor relativne vlažnosti, preden vstopi v sobo.

Sistemi za nadzor temperature je sestavljen iz istih kontrolnikov kot za sistem z enim samim prezračevalnim kanalom. Poleg tega mora sistem v podtalnem dovodnem sistemu imeti kontrolnike za temperaturo zraka, da prepreči padec talnih temperatur pod rosišče sobe. Zrak, ki vstopa v strežnik skozi luknje za kable, mora biti znotraj operativnih mej. (Glejte temo *Kriteriji za določitev temperature in vlažnosti*).

Kombinacija nadglavnega in podtalnega sistema

Pri zasnovi, ki je kombinacija nadglavnega in podtalnega kroženja zraka, se primarna klimatska enota nahaja v sobi, sekundarna pa zunaj sobe. Glejte naslednjo sliko.



Slika 43. Kombinacija nadglavnega in podtalnega klimatskega sistema

Naprava za reguliranje zraka s pomočjo ločenih kontrolnikov dobavlja ohlajen in prefiltriran zrak v področje pod podestom. Zrak se v sobo izpusti skozi talne plošče ali reže. Ta zrak vpije toploto, ki jo generira strežnik, in se v sobo izpusti na vrhu ali zadnji strani strežnikov. Relativna vlažnost zraka, dovedenega v opremo informacijske tehnologije, mora biti pod 80 odstotki. Poleg tega mora biti

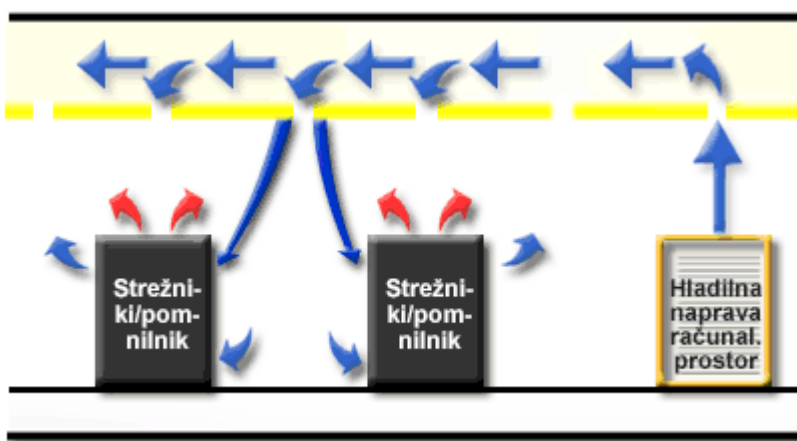
temperatura nadzorovana tako, da se preprečuje kondenzacija na ali v strežnikih. Za nadzor relativne vlažnosti boste morda morali priskrbeti sistem za vnovično gretje, ki bo deloval skupaj z enoto za hlajenje.

Drugi sistem za reguliranje zraka dovaja zrak neposredno v sobo skozi ločen dovodni sistem in mora biti dovolj velik, da vpije preostalo toplotno obremenitev v prostoru za računalnike. Temperaturo sobe in relativno vlažnost mora vzdrževati tako, kot je podano, poleg tega pa mora neprekinjeno klimatizirati zrak in prezračevati.

Nadglavno kroženje zraka

Pri nadglavnem kroženju zraka celotno toplotno obremenitev sobe ali področja, vključno s toploto, ki jo generira oprema informacijske tehnologije, vsrka zrak, ki je doveden v prostor za računalnike, in difuzni sistem področja ali pa stropni dovod pod tlakom.

Zrak, ki se vrne v klimatski sistem, prihaja od povratnih stropnih rež nad strežniki, ki proizvajajo toploto, ali od fiksnega vzorca povratnih rež v stropu in na zidovih sobe. Naslednja slika prikazuje nadglavni sistem kroženja zraka.



Slika 44. Nadglavni sistem za distribucijo zraka

Če želite povečati zmogljivost hlajenja v takšni postavitvi, je nujno, da dovode poravnate s hladnimi prehodi, povratne rešetke pa z vročimi prehodi. Dovodne rešetke morajo zrak usmeriti navzdol v hladne prehode in ne smejo uporabljati difuzorjev, ki zrak distribuirajo lateralno. Takšna difuzija lahko povzroči neželeno premikanje hladnega zraka v povratno pot, še preden bi hladni zrak lahko prenesel toploto iz opreme.

Sistem za nadzor temperature mora biti sestavljen iz kontrolnikov temperature in vlažnosti. Ti kontrolniki morajo biti postavljeni v reprezentativno lokacijo v sobi z računalniki. Snemalnik temperature in vlažnosti (opisan v temi *Kriteriji za določitev temperature in vlažnosti*) mora biti nameščen poleg kontrolnikov, da lahko nadzira pogoje.

Filtriranje zraka

Namestiti morate visoko učinkovit filter, ki filtrira ves zrak, doveden v prostor za računalnike. Mehanski in elektrostatični čistilniki zraka delujejo na različne principe, zato je za vsak tip podana drugačna stopnja. Stopnje so določene s preizkusnimi metodami, orisanimi v standardu American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE) Standard št. 52-76 (ali enakovrednem državnem standardu). Če so namestitve izpostavljene korozivnim plinom, slanemu zraku ali neobičajnim količinam umazanije ali prahu, je potrebno posebno filtriranje zraka.

Začetna učinkovitost odstranjevanja atmosferskega prahu mora za mehanske zračne filtre biti 40 %.

Elektrostatični zračni filtri so zasnovani tako, da pri dani hitrosti delujejo z 85- do 90-odstotno učinkovitostjo. Če želite preprečiti obtok in kopičenje ozona, ki lahko škoduje nekaterim strežnikom, mora filter delovati v skladu s proizvajalčevimi priporočili.

Naprave za beleženje temperature in vlažnosti

Namestiti morate naprave za beleženje temperature in vlažnosti, ki neprestano beležijo okoljske pogoje.

Predlagamo, da pogoje v okolju prostora nadzirate z napravami z neposrednim odčitavanjem in sedemdnevnimi preglednicami. Nadzirati morate tudi dobavo zraka podtalnega klimatskega sistema.

Nadziranje vam omogoči, da:

- Zagotovite neprekinjeno delovanje klimatskega sistema v skladu z zasnovo.
- Določite, ali je pri prekoračenju omejitev glede vlažnosti potrebno obvezno obdobje sušenja. Trajanje obdobja sušenja se določi z obsegom in trajanjem odvečne vlažnosti.
- Določite, ali je, potem ko je v času nezasedenosti strežnika temperatura v stavbi padla pod delovne specifikacije strežnika, potrebno obvezno obdobje ogrevanja.

Naprava za beleženje mora vsebovati vizualni ali zvočni signal, ki osebje opozori, da se pogoji okolice približujejo največjim omejitvam.

Napetostne in frekvenčne omejitve

Če želite zagotoviti pravilno delovanje strežnika, morate vzdrževati napetostne in frekvenčne omejitve.

Na vtičnici morate pri delovanju sistema vzdrževati stalno medfazno napetost v območju plus šest do minus 10 odstotkov običajne nazivne napetosti. Prenapetost ali podnapetost ne sme prekoračiti plus 15 odstotkov ali minus 18 odstotkov nazivne napetosti. V stalni tolerančni obseg, ki je plus 6 odstotkov ali minus 10 odstotkov običajne nazivne napetosti, se mora vrniti v 0,5 sekunde.

Za nekatere strežnike so lahko potrebni posebni premisleki, poleg tega pa imajo strežniki lahko bolj ali manj omejujoče specifikacije. Za dejanske zahteve glejte specifikacije za posamezen strežnik. Obstaja možnost zatemnitev (načrtovano zmanjšanje napetosti s strani elektroenergetskega podjetja) ali drugih upadov napetosti, zato je lahko priporočljiva namestitev nadzornika napetosti.

Fazna frekvenca mora biti 50 ali 60 Hz + 0,5 Hz.

Vrednost katerekoli medfazne napetosti opreme v trifaznem sistemu se ne od aritmetičnega povprečja treh napetosti sme razlikovati za več kot 2,5 odstotka. Vse tri napetosti med faznimi vodniki morajo biti znotraj zgoraj podanih omejitev.

Največja skupna harmonična vsebina oblike valov napetosti sistema na dovodni električni napeljavi pri delovanju opreme ne sme presegati 5 odstotkov.

Obvestila

Te informacije so razvite za izdelke in storitve, nudene v ZDA.

IBM izdelkov, storitev ali funkcij, predstavljenih v tem dokumentu, lahko ne bo nudil v drugih državah. Za informacije o izdelkih in storitvah, ki so trenutno na voljo na vašem območju, se obrnite na lokalnega IBM-ovega predstavnika. Sklicevanja na katerikoli IBM-ov izdelek, program ali storitev ne pomenijo, da je mogoče uporabiti le ta IBM-ov izdelek, program ali storitev. Uporabite lahko katerikoli funkcionalno enakovreden izdelek, program ali storitev, ki ne krši avtorskih pravic IBM-a. Vendar je za ovrednotenje in preverjanje delovanja vsakega ne-IBM-ovega izdelka, programa ali storitve odgovoren uporabnik.

IBM si pridržuje pravico do posedovanja patentov ali nerešenih patentnih prijav, ki pokrivajo vsebino, opisano v tem dokumentu. Ta dokument vam ne dodeljuje nikakršne licence za te patente. Vprašanja glede licence lahko v pisni obliki pošljete na naslov:

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

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION NUDI TO PUBLIKACIJO "TAKŠNO, KOT JE", BREZ KAKRŠNEKOLI GARANCIJE, IZREČNE ALI ZAKONSKE, VKLJUČNO Z, TODA NE OMEJENO NA ZAKONSKE GARANCIJE NEKRŠENJA PRAVIC, PRODAJNOSTI ALI USTREZNOSTI ZA DOLOČEN NAMEN. Nekatere jurisdikcije pri določenih transakcijah ne dovoljujejo izključitve izrečnih ali zakonskih garancij. V tem primeru zgornja izjava za vas ne velja.

Te informacije lahko vsebujejo tehnične nepravilnosti ali tiskovne napake. Informacije v tem dokumentu se občasno spremenijo; te spremembe bodo vključene v nove izdaje publikacije. IBM ima kadarkoli in brez predhodnega obvestila pravico do izboljšave in/ali spremembe izdelkov in/ali programov, opisanih v tej publikaciji.

Sklici v teh informacijah na ne-IBM-ova spletna mesta so navedeni zgolj zaradi priročnosti in v nobenem primeru ne pomenijo promoviranja teh spletnih mest. Vsebina teh spletnih strani ni del gradiva za ta IBM-ov izdelek in uporabljate jih na lastno tveganje.

IBM ima pravico do uporabe ali distribucije vaših podatkov na kakršenkoli njemu primeren način brez kakršnihkoli obveznosti do vas.

Navedeni podatki o zmogljivosti in odjemalski primeri so predstavljeni samo kot ponazoritev. Dejanska zmogljivost se lahko razlikuje, odvisno od specifičnih konfiguracij in pogojev za delovanje.

Informacije, ki se nanašajo na ne-IBM-ove izdelke, smo pridobili pri dobaviteljih teh izdelkov, iz njihovih objavljenih najav ali drugih javno razpoložljivih virov. IBM teh izdelkov ni preizkusil in ne more potrditi njihove natančne zmogljivosti, združljivosti ali kakršnihkoli drugih zahtev v zvezi z ne-IBM-ovimi izdelki. Vprašanja o zmožnostih ne-IBM-ovih izdelkov naslovite na dobavitelje teh izdelkov.

Izjave o IBM-ovi prihodnji usmeritvi ali namenih lahko spremenimo ali umaknemo brez predhodnega obvestila in predstavljajo samo splošne cilje.

Vse prikazane cene je IBM predlagal kot trenutne maloprodajne cene in se lahko spremenijo brez predhodnega obvestila. Cene pri prodajalcih se lahko razlikujejo.

Te informacije so namenjene zgolj za načrtovalne namene. Te informacije lahko spremenimo, še preden opisani izdelki postanejo razpoložljivi.

Informacije vsebujejo primere podatkov in poročil, ki se uporabljajo pri vsakodnevem poslovnem delovanju. Da so prikazani na najbolj realen način, primeri vsebujejo imena posameznikov, podjetij, blagovnih znamk in izdelkov. Vsa ta imena so izmišljena in vsaka podobnost z dejanskimi osebami ali podjetji je zgolj naključna.

Če si te informacije ogledujete v elektronski obliki, fotografije in barvne slike lahko ne bodo prikazane.

Risb in specifikacij v tem gradivu ni dovoljeno reproducirati, ne v celoti ne po delih, brez pisnega dovoljenja IBM-a.

IBM je te informacije pripravil za uporabo s specifičnimi navedenimi napravami. IBM ne trdi, da so primerne za kakršenkoli drug namen.

IBM-ovi računalniški sistemi vsebujejo mehanizme, ki so zasnovani za zmanjšanje možnosti neopaženega poškodovanja ali izgube podatkov. Vendar pa tega tveganja ni mogoče v celoti odstraniti. Uporabniki, ki jih doleti nenačrtovan izpad, sistemska napaka, nihanje ali izpad napajanja ter okvara komponente, morajo preveriti natančnost operacij, ki so se izvedle, in podatke, ki jih sistem shrani ali prenese v časovnem obdobju, v katerem je prišlo do izpada ali okvare. Uporabniki morajo uvesti tudi postopke, s katerimi zagotovijo, da obstaja neodvisno preverjanje podatkov, preden se naslanjajo na takšne podatke pri občutljivih ali kritičnih operacijah. Uporabniki morajo redno preverjati IBM-ove spletne strani za podporo, na katerih so na voljo najnovejše informacije in popravki za posamezne sisteme in pripadajočo programsko opremo.

Izjava o homologaciji

V vaši državi ta izdelek lahko ni certificiran za nikakršni način povezovanja z vmesniki javnih telekomunikacijskih omrežij. Pred vzpostavljanjem takšnih povezav je z zakonom lahko zahtevano dodatno certificiranje. Z vprašanji se obrnite na IBM-ovega predstavnika ali prodajalca.

Pripomočki za ljudi s posebnimi potrebami za strežnike IBM Power Systems

Pripomočki za ljudi s posebnimi potrebami pomagajo uporabnikom z omejitvijo, kot je na primer omejena mobilnost ali omejen vid, da uspešno uporabljajo vsebino z informacijsko tehnologijo.

Pregled

Strežniki IBM Power Systems vključujejo naslednje glavne pripomočke za ljudi s posebnimi potrebami:

- Delo samo s tipkovnico
- Operacije, ki uporabljajo bralnik zaslona

Strežniki IBM Power Systems uporabljajo najnovejši standard W3C, WAI-ARIA 1.0 (www.w3.org/TR/wai-aria/), da zagotovijo skladnost z ameriškimi standardi US Section 508 (www.access-board.gov/guidelines-and-standards/communications-and-it/about-the-section-508-standards/section-508-standards) ter smernicami za ljudi s posebnimi potrebami za spletno vsebino Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0 (www.w3.org/TR/WCAG20/). Če želite izkoristiti prednosti funkcij pripomočkov za ljudi s posebnimi potrebami, uporabljajte najnovejšo izdajo bralnika zaslona in najnovejši spletni brskalnik, ki ga podpirajo strežniki IBM Power Systems.

Pripomočki za ljudi s posebnimi potrebami so omogočeni za spletno dokumentacijo strežniških izdelkov IBM Power Systems v centru znanja IBM Knowledge Center. Funkcije pripomočkov za ljudi s posebnimi potrebami za IBM Knowledge Center so opisane v razdelku Pripomočki za ljudi s posebnimi potrebami v pomoči za center znanja IBM Knowledge Center (www.ibm.com/support/knowledgecenter/doc/kc_help.html#accessibility).

Navigacija s tipkovnico

Ta izdelek uporablja standardne navigacijske tipke.

Informacije o vmesniku

Uporabniški vmesniki strežnikov IBM Power Systems nimajo vsebine, ki utripa 2 - 55-krat na sekundo.

Spletni uporabniški vmesnik za strežnike IBM Power Systems temelji na kaskadnih slogovnih listih za pravilno upodobitev vsebine in zagotavljanje uporabne izkušnje. Aplikacija za slabovidne uporabnike nudi

enakovreden način za uporabo sistemskih nastavitev zaslona, vključno z visoko kontrastnim načinom. Velikost pisave lahko nadzorujete z nastavitvami naprave ali spletnega brskalnika.

Spletni uporabniški vmesnik za strežnike IBM Power Systems vključuje navigacijske mejnike WAI-ARIA, s katerimi se lahko hitro pomikate do funkcijskih področij v aplikaciji.

Programska oprema proizvajalca

Strežniki IBM Power Systems vključujejo določeno programsko opremo proizvajalca, ki je IBM-ova licenčna pogodba ne pokriva. IBM ne daje nobenih izjav glede pripomočkov za ljudi s posebnimi potrebami v teh izdelkih. Za informacije o pripomočkih za ljudi s posebnimi potrebami se obrnite na proizvajalca teh izdelkov.

S tem povezane informacije o pripomočkih za ljudi s posebnimi potrebami

Poleg standardne IBM-ove službe pomoči in spletnih mest s podporo je IBM vzpostavil telefonsko storitev TTY, ki jo lahko gluhi ali naglušni uporabniki uporabljajo za dostop do storitev prodaje in podpore.

Storitev TTY
800-IBM-3383 (800-426-3383)
(znotraj Severne Amerike)

Za več informacij o IBM-ovi zavezanosti k pripomočkom za ljudi s posebnimi potrebami glejte spletno mesto [IBM Accessibility \(www.ibm.com/able\)](http://www.ibm.com/able).

Premisleki glede načel zasebnosti

Izdelki IBM-ove programske opreme, vključno s programsko opremo kot storitveno rešitvijo ("Ponudbe programske opreme"), lahko uporabljajo piškotke ali druge tehnologije za zbiranje informacij o uporabi izdelka, za pomoč pri izboljšavi izkušnje končnih uporabnikov za prirojitev interakcij s končnim uporabnikom ali v druge namene. Ponudbe programske opreme v številnih primerih ne zbirajo podatkov, na osnovi katerih bi bilo mogoče prepoznati osebo. Nekatere od naših ponudb programske opreme vam lahko pomagajo pri zbiranju podatkov, na osnovi katerih bi bilo mogoče prepoznati osebo. Če ta ponudba programske opreme uporablja piškotke za zbiranje podatkov, na osnovi katerih bi bilo mogoče prepoznati osebo, so specifične informacije o uporabi piškotkov s strani te ponudbe navedene spodaj.

Ta ponudba programske opreme ne uporablja piškotkov ali drugih tehnologij za zbiranje podatkov, na osnovi katerih bi bilo mogoče prepoznati osebo.

Če vam konfiguracije, razmeščene za to ponudbo programske opreme, kot stranki s pomočjo piškotkov ali drugih tehnologij nudijo zmožnost zbiranja podatkov o končnih uporabnikih, na osnovi katerih bi bilo mogoče prepoznati osebo, morate poiskati pravni nasvet o zakonih, ki veljajo za takšno zbiranje podatkov, vključno z vsemi zahtevami glede obveščanja in privolitvami.

Za več informacij o različnih tehnologijah za te namene, vključno s piškotki, glejte IBM-ov [Pravilnik o zasebnosti](http://www.ibm.com/privacy) na naslovu <http://www.ibm.com/privacy> in IBM-ovo [Izjavo o zasebnosti na spletu](http://www.ibm.com/privacy/details/us/en/) na naslovu <http://www.ibm.com/privacy/details/us/en/> v razdelku z naslovom "Cookies, Web Beacons and Other Technologies" (Piškotki, spletni svetilniki in druge tehnologije).

Blagovne znamke

IBM, IBM-ov logotip in [ibm.com](http://www.ibm.com) so blagovne ali registrirane blagovne znamke korporacije International Business Machines Corp., registrirane v številnih jurisdikcijah po vsem svetu. Imena drugih izdelkov in storitev so lahko blagovne znamke IBM-a ali drugih podjetij. Najnovejši seznam IBM-ovih blagovnih znamk je na voljo na spletnem mestu v razdelku [Copyright and trademark information](#) (Informacije o avtorskih pravicah in blagovnih znamkah).

Oblikovalne znamke INFINIBAND, InfiniBand Trade Association in INFINIBAND so blagovne in/ali storitvene znamke INFINIBAND Trade Association.

Obvestila o elektronskem sevanju

Obvestila za razred A

Spodnje izjave za razred A veljajo za strežnike IBM, ki vsebujejo procesor POWER9 in njegove funkcije, razen če so v informacijah o funkcijah določene kot razred B elektromagnetne združljivosti (EMC).

Ko priklopite zaslon na opremo, morate uporabiti namenski kabel za zaslon in morebitne naprave za odpravo interference, ki so dobavljene z zaslonom.

Obvestilo za Kanado

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

Obvestilo za Evropsko skupnost in Maroko

Ta izdelek izpolnjuje zaščitne zahteve Direktive 2014/30/EU Evropskega parlamenta in Sveta o harmonizaciji zakonov držav članic v zvezi z elektromagnetno združljivostjo. IBM ne sprejema nobene odgovornosti, če pride do kršitve zaščitnih zahtev zaradi neustreznih predelav izdelka, vključno z namestitvijo dodatnih ne-IBM-ovih kartic.

Če se ta izdelek uporablja v bivalnih okoljih, lahko povzroča motnje. Takšni uporabi se morate izogibati, razen če uporabnik sprejme posebne ukrepe za zmanjšanje elektromagnetnih emisij za preprečevanje motenj sprejema radijskega in televizijskega oddajanja.

Opozorilo: ta oprema je skladna z razredom A uredbe CISPR 32. V bivalnem okolju lahko ta oprema povzroči radijske motnje.

Obvestilo za Nemčijo

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
email: HalloIBM@de.ibm.com

Generelle Informationen:

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

Obvestilo združenja Japan Electronics and Information Technology Industries

(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

Ta izjava velja za izdelke z največ 20 A na posamezno fazo.

高調波電流規格 JIS C 61000-3-2 適合品

Ta izjava velja za izdelke z več kot 20 A na posamezno fazo.

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

Ta izjava velja za izdelke z več kot 20 A na posamezno fazo, tri faze.

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

Obvestilo sveta Japan Voluntary Control Council for Interference (VCCI)

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

Obvestilo za Korejo

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

Obvestilo Ljudske republike Kitajske

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。

Obvestilo za Rusijo

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

Obvestilo za Tajvan

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。

Kontaktne informacije za IBM Tajvan

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

Izjava ameriške Zvezne komisije za komunikacije (FCC)

Ta oprema je bila preizkušena in se ujema z omejitvami za digitalne naprave razreda A v skladu s 15. delom pravilnika FCC. Te omejitve zagotavljajo zadovoljivo zaščito pred škodljivimi interferencami, ko deluje v poslovnem okolju. Oprema proizvaja, uporablja in oddaja radiofrekvenčno energijo, in če ni nameščena in uporabljena skladno z navodili v priročniku, lahko povzroči škodljive interference v radijskih komunikacijah. Delovanje opreme lahko v bivalnem okolju povzroči škodljive interference in v tem primeru je uporabnik dolžan odpraviti interference na lastne stroške.

Če želite opremo uporabljati v skladu z omejitvami oddajanja FCC, morate uporabljati pravilno zaščitene in ozemljene kable in spojnice. Ustrezne kable in spojnice je mogoče dobiti pri pooblaščenih IBM-ovih prodajalcih. IBM ni odgovoren za kakršne koli radijske ali televizijske interference, ki jih povzroči uporaba drugačnih od priporočenih kablov in spojniov ali nepooblaščenno spreminjanje ali modificiranje te opreme. Nepooblaščenno spreminjanje ali modificiranje lahko razveljavi pooblastilo uporabniku za uporabo te opreme.

Naprava je skladna s 15. delom pravil FCC. Delovanje mora izpolnjevati naslednja dva pogoja: (1) naprava ne sme povzročati škodljivih interferenc in (2) naprava mora biti neobčutljiva na kakršnekoli prejete interference, vključno z interferencami, ki lahko povzročijo neželeno delovanje.

Odgovorna stranka:
International Business Machines Corporation
New Orchard Road
Armonk, NY 10504
Stik v zvezi z informacijami o skladnosti s FCC: fccinfo@us.ibm.com

Obvestila za razred B

Naslednje izjave razreda B veljajo za komponente, ki so določene kot razred B elektromagnetne združljivosti (EMC) v informacijah o namestitvi funkcij.

Ko priklapljate zaslon na opremo, morate uporabiti namenski kabel za zaslon in morebitne naprave za odpravo interference, ki so dobavljene z zaslonom.

Obvestilo za Kanado

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

Obvestilo za Evropsko skupnost in Maroko

Ta izdelek izpolnjuje zaščitne zahteve Direktive 2014/30/EU Evropskega parlamenta in Sveta o harmonizaciji zakonov držav članic v zvezi z elektromagnetno združljivostjo. IBM ne sprejema nobene odgovornosti, če pride do kršitve zaščitnih zahtev zaradi neustreznih predelav izdelka, vključno z namestitvijo dodatnih ne-IBM-ovih kartic.

Obvestilo za Nemčijo

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
email: HalloIBM@de.ibm.com

Generelle Informationen:

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

Obvestilo združenja Japan Electronics and Information Technology Industries

(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

Ta izjava velja za izdelke z največ 20 A na posamezno fazo.

高調波電流規格 JIS C 61000-3-2 適合品

Ta izjava velja za izdelke z več kot 20 A na posamezno fazo.

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

Ta izjava velja za izdelke z več kot 20 A na posamezno fazo, tri faze.

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

Obvestilo sveta Japan Voluntary Control Council for Interference (VCCI)

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

Obvestilo za Tajvan

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

Izjava ameriške Zvezne komisije za komunikacije (FCC)

Ta oprema je preizkušena in ustreza omejitvam za digitalne naprave razreda B, skladno s 15. delom pravil FCC. Te omejitve zagotavljajo zadovoljivo zaščito pred škodljivimi interferencami pri namestitvi v bivalnih okoljih. Oprema proizvaja, uporablja in oddaja radiofrekvenčno energijo in če ni nameščena skladno z navodili, lahko povzroči škodljive interference v radijskih komunikacijah. Vendar pa ni mogoče zagotoviti, da do interference v določeni namestitvi ne bo prišlo. Če oprema res lahko povzroča škodljive radijske ali televizijske interference, kar je mogoče ugotoviti z vklopom in izklopom opreme, naj uporabnik poskuša odpraviti interferenco z enim ali več naslednjimi ukrepi:

- Spremenite orientacijo sprejemne antene ali jo prestavite na drugo lokacijo.
- Povečajte razdaljo med opremo in sprejemnikom.
- Opremo povežite z vtičnico na tokokrogu, na katerega ni povezan sprejemnik.
- Za pomoč se obrnite na pooblaščenega IBM-ovega prodajalca ali predstavnika servisne službe.

Če želite opremo uporabljati v skladu z omejitvami oddajanja FCC, morate uporabljati pravilno zaščitene in ozemljene kable in spojnice. Ustrezne kable in spojnice je mogoče dobiti pri pooblaščenih IBM-ovih prodajalcih. IBM ni odgovoren za kakršnekoli radijske ali televizijske interference, ki jih povzroči uporaba drugačnih od priporočenih kablov in spojniov ali nepooblaščenno spreminjanje ali modificiranje te opreme. Nepooblaščenno spreminjanje ali modificiranje lahko razveljavi pooblastilo uporabniku za uporabo te opreme.

Naprava je skladna s 15. delom pravil FCC. Delovanje mora izpolnjevati naslednja dva pogoja:

(1) naprava ne sme povzročati škodljivih interferenc in (2) naprava mora biti neobčutljiva na kakršnekoli prežete interference, vključno z interferencami, ki lahko povzročijo neželeno delovanje.

Odgovorna stranka:

International Business Machines Corporation
New Orchard Road
Armonk, New York 10504
Stik v zvezi z informacijami o skladnosti s FCC: fccinfo@us.ibm.com

Določbe in pogoji

Dovoljenja za uporabo teh publikacij so vam podeljena pod naslednjimi določbami in pogoji.

Uporaba: Ta določbe in pogoji so dodatek k morebitnim določbam za uporabo spletnega mesta IBM.

Osebna uporaba: Dovoljena je reprodukcija teh publikacij za osebno in neposlovno rabo pod pogojem, da se ohranijo vsa obvestila o lastništvu. Brez izrecnega soglasja IBM-a ni dovoljena distribucija, prikazovanje ali izdelava del, izpeljanih iz teh publikacij ali kateregakoli njihovega dela.

Poslovna uporaba: Dovoljeno je reproducirati, distribuirati in prikazovati te publikacije izključno znotraj podjetja, pod pogojem, da se ohranijo vsa obvestila o lastništvu. Brez izrecnega soglasja IBM-a izven podjetja ni dovoljena reprodukcija, distribucija ali prikazovanje teh publikacij ali kateregakoli njihovega dela oziroma izdelava del, izpeljanih iz teh publikacij.

Pravice: Razen kot je izrecno odobreno v tem dovoljenju, ni dodeljeno nobeno drugo dovoljenje, licenca ali pravica, pa naj bo izrecna ali zakonska, za publikacije ali katerekoli informacije, podatke, programsko opremo ali drugo intelektualno lastnino, vsebovano v njih.

IBM si pridržuje pravico do odvzema tukaj danih dovoljenj, če presodi, da uporaba publikacij škodi njegovim interesom ali če po presoji IBM-a zgornja navodila niso ustrezno upoštevana

Te informacije lahko prenesete, izvozite ali znova izvozite samo, če v celoti upoštevate vse ustrezne zakone in predpise, vključno z vsemi ameriškimi zakoni in predpisi o izvozu.

IBM NE JAMČI ZA VSEBINO TEH PUBLIKACIJ. PUBLIKACIJE SO NA VOLJO "TAKŠNE, KOT SO", BREZ KAKRŠNEKOLI GARANCIJE, IZRECNE ALI ZAKONSKE, VKLJUČNO Z, TODA NE OMEJENO NA ZAKONSKE GARANCIJE ZA PRODAJNOST, NEKRŠITEV IN USTREZNOST ZA DOLOČEN NAMEN.

