

Power Systems

Priprema lokacije i fizičko planiranje

IBM

Power Systems

Priprema lokacije i fizičko planiranje

IBM

Napomena

Prije upotrebe ovih informacija i proizvoda koji one podržavaju, pročitajte informacije u “Napomene o sigurnosti” na stranici v, “Napomene” na stranici 81, priručniku *IBM Napomene o sigurnosti*, G229-9054 i *Napomenama o zaštiti okoline i Vodiču za korisnike*, Z125-5823.

Ovo izdanje se odnosi na IBM Power Systems poslužitelje koji sadrže POWER8 procesor i na sve pridružene modele.

© **Autorsko pravo IBM Corp. 2014, 2015.**

© **Copyright IBM Corporation 2014, 2015.**

Sadržaj

Napomene o sigurnosti	v
Priprema lokacije i fizičko planiranje	1
Izbor lokacije	1
Pristup	1
Aklimatizacija	2
Akustika	3
Određivanje klima uređaja	4
Opće upute za centre podataka	4
Izgleđ računalne sobe	11
Smještaj računalne sobe	13
Elektromagnetska kompatibilnost	15
Planiranje neprekinutog rada u slučaju nužde	16
Kriteriji oblikovanja okoline	17
Konstrukcija poda i opterećenje poda	20
Općenite informacije o električnoj energiji	20
Instalacijske konfiguracije dvostrukog napajanja	21
Instalacija dvostrukog napajanja: dodatna distribucijska ploča i prekidač	21
Instalacija dvostrukog napajanja: dodatna distribucijska ploča	22
Jedna distribucijska ploča: Dvostruki osigurači	22
Osvjetljenje	23
Zaštita spremišta materijala i podataka	24
Nadzemno kabliranje	25
Planiranje komunikacija	26
Planiranje instalacije izmjenjivača topline stražnjih vrata	28
Specifikacije za izmjenjivač topline	29
Performanse izmjenjivača topline	33
Specifikacije za vodu za sekundarni krug hlađenja	35
Specifikacije za isporuku vode za sekundarne petlje	37
Smještaj i mehanička instalacija	47
Pregled instalacije izmjenjivača topline	47
Pregled punjenja i pražnjenja izmjenjivača topline	47
Planiranje za izmjenjivače topline u okolini s podignutim podom	48
Planiranje za izmjenjivače topline u okolini s nepodignutim podom	55
Informacije o dijelovima i uslugama za sekundarnu petlju hlađenja	57
Dobavljač raznih dijelova	58
Dobavljači usluga	58
Dobavljači distribucijske jedinice hlađenja	59
Instalacija i podrška koju daju IBM Integrated Technology Services ponude	61
Napajanje	62
Kvaliteta električne energije	63
Izvor električne energije	68
Podignuti podovi	69
Vodljivo onečišćenje	71
Premještaj i privremeno spremište	72
Prostorne potrebe	73
Statički elektricitet i otpor poda	73
Distribucija zraka sistema	74
Instrumenti za zapisivanje temperature i vlage	77
Vibracije i udarci	78
Ograničenja električnog napona i frekvencije	80
Napomene	81
Razmatranja o pravilima povjerljivosti	82
Zaštitni znaci	83

Napomene o elektronskom zračenju	83
Napomene za Klasu A	83
Napomene za Klasu B	86
Odredbe i uvjeti	89

Napomene o sigurnosti

Napomene o sigurnosti mogu biti ispisane u cijelom ovom vodiču:

- **OPASNOST** ove napomene upozoravaju na situaciju koja može biti smrtonosna ili izuzetno rizična za ljude.
- **OPREZ** ove napomene upozoravaju na situaciju koja može biti rizična za ljude zbog nekog od postojećih stanja.
- **Pozor** ove napomene upozoravaju na mogućnost štete na programu, uređaju, sistemu ili podacima.

Sigurnosne informacije za svjetsku trgovinu

Neke zemlje zahtijevaju da informacije o sigurnosti koje se nalaze u publikacijama o proizvodu budu napisane u njihovom nacionalnom jeziku. Ako se ovaj zahtjev odnosi i na vašu zemlju, informacije o sigurnosti će biti uključene u paket publikacija (koji može sadržavati tiskanu dokumentaciju, DVD-ove ili biti dio proizvoda) koji se dostavlja s proizvodom. Dokumentacija sadrži sigurnosne informacije na vašem jeziku, s referencama na originalni tekst na američkom engleskom. Prije upotrebe publikacija na engleskom jeziku, za instalaciju, rad ili servisiranje ovog proizvoda najprije se upoznajete s odgovarajućim sigurnosnim informacijama u dokumentaciji. Također trebate u dokumentaciji provjeriti sve one sigurnosne informacije koje ne razumijete u potpunosti u publikacijama na engleskom.

Zamjenske ili dodatne kopije dokumentacije s informacijama o sigurnosti se mogu dobiti pozivom na IBM Hotline na 1-800-300-8751.

Njemačke sigurnosne informacije

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

Sigurnosne informacije za laser

IBM® poslužitelji mogu koristiti I/O kartice ili komponente koje su bazirane na optičkim vlaknima i sadrže lasere ili LED-ove.

Laserska usklađenost

IBM poslužitelji se mogu instalirati unutar ili izvan stalka za IT opremu.

OPASNOST

Kod rada na ili u blizini sistema pridržavajte se sljedećih mjera predostrožnosti:

Električni tok od struje, telefona i komunikacijskih kablova je opasan. Radi izbjegavanja opasnosti od strujnog udara:

- Ako je IBM isporučio naponsku žicu(e), spojite napajanje na tu jedinicu samo s IBM isporučenom naponskom žicom. Nemojte koristiti IBM isporučenu naponsku žicu s nekim drugim proizvodom.
- Ne otvarajte i ne popravljajte nikakve sklopove dovoda napajanja.
- Ne spajajte i ne odspajajte kablove i ne izvodite instalaciju, održavanje ili rekonfiguriranje ovog proizvoda za vrijeme grmljavinske oluje.
- Proizvod može biti opremljen s više naponskih kablova. Da bi uklonili sve rizične napone odspojite sve naponske žice.
- Spojite sve električne kablove na propisno uzemljenu električnu utičnicu. Osigurajte da utičnica dobavlja ispravan napon i fazu, u skladu s oznakama na sistemu.
- Spojite na ispravne utičnice svu opremu koja će biti pripojena na ovaj proizvod.
- Kad je to moguće, koristite jednu ruku da spojite ili odspojite signalne kablove.
- Nikad ne uključujte nikakvu opremu kad je evidentna vatra, šteta od vode ili strukturno oštećenje opreme.
- Nemojte pokušavati uključiti napajanje dok se svi mogući nesigurni uvjeti nisu ispravili.
- Pretpostavite da postoji sigurnosni rizik u vezi napajanja. Izvedite sve provjere neprekidnosti, uzemljenja i napajanja koje su navedene u postupcima za instalaciju podsistema da bi osigurali da stroj zadovoljava sigurnosne zahtjeve.
- Nemojte nastavljati s pregledom ako postoji bilo koji uvjet nesigurnosti.
- Odspojite priključene električne kablove, telekomunikacijske sisteme, mreže i modeme prije nego što otvorite poklopce uređaja, osim ako niste dobili drukčiju uputu u instalacijskim i konfiguracijskim procedurama.
- Spajajte i odspajajte kablove kako je opisano u sljedećoj tablici, prilikom instaliranja, premještanja ili otvaranja poklopaca ovog proizvoda ili priključenih uređaja.

Za odspajanje:

1. Sve isključite (osim ako ste dobili drukčije upute).
2. Uklonite naponske žice iz utičnica.
3. Uklonite signalne kablove iz konektora.
4. Uklonite sve kablove iz uređaja.

Za spajanje:

1. Sve isključite (osim ako ste dobili drukčije upute).
2. Priključite sve kablove na uređaje.
3. Spojite signalne kablove na konektore.
4. Priključite naponske žice u utičnice.
5. Uključite uređaje.

Oštri rubovi, uglovi i spojevi mogu postojati na i u blizini sistema. Budite pažljivi kod rukovanja s opremom da biste izbjegli porezotine, ogrebotine i ubode.

(D005)

OPASNOST

Pridržavajte se sljedećih mjera opreza kod rada na ili u blizini IT sistema stalaka:

- Teška oprema može izazvati osobne ozljede ili štete na opremi ako se s njom nepropisno rukuje.
- Uvijek spustite podloge za poravnavanje na stalku.
- Uvijek instalirajte ograde stabilizatora na stalak.
- Radi izbjegavanja rizičnih stanja koja su posljedica neuravnoteženog mehaničkog opterećenja, uvijek instalirajte najteže uređaje na dno ormarića sa stalkom. Uvijek instalirajte poslužitelje i opsijske uređaje počevši od dna stalka.
- Uređaji montirani u stalak se ne smiju koristiti kao police ili radne površine. Ne stavljajte nikakve objekte na vrh uređaja montiranih u stalak.



- Svaki stalak može imati više od jednog kabla za napajanje. Svakako odspojite sve naponske žice u ormariću sa stalkom kad dobijete upute za odspajanje napona za vrijeme servisiranja.
- Spojite sve uređaje instalirane u stalku na uređaje za napajanje instalirane u isti stalak. Ne uključujte kabel za napajanje instaliran u jednom stalku u uređaj za napajanje instaliran u drugom stalku.
- Električna utičnica koja nije ispravno spojena može proizvesti opasni napon na metalnim dijelovima sistema ili uređaja koji su spojeni na sistem. Korisnik je odgovoran za osiguranje ispravnog umreženja i uzemljenja utičnice radi sprečavanja električnog udara.

OPREZ

- Nemojte instalirati jedinicu u stalak ako će interne temperature u stalku premašivati preporuke proizvođača za temperature za sve vaše uređaje montirane u stalak.
- Ne instalirajte jedinicu u stalak kada je protok zraka onemogućen. Provjerite da protok zraka nije blokiran ili smanjen na bilo kojoj strani, prednjem ili stražnjem dijelu jedinice koji se koriste za protok zraka kroz jedinicu.
- Treba uzeti u obzir veze opreme na strujni krug napajanja tako da preopterećenje mreže ne ugrozi zaštitu ožičenja napajanja ili prevelike struje. Da bi doveli ispravno napajanje na stalak, pogledajte oznake mjera za određivanje zahtjeva ukupne snage na dobavni strujni krug.
- *(Za klizajuće pretince.)* Ne izvlačite i ne instalirajte bilo kakvu ladicu ili dodatak ako ograde stabilizatora stalka nisu pripojene na stalak. Ne izvlačite više od jedne ladice u isto vrijeme. Stalak se može prevrnuti ako izvlačite više od jednog pretinca istovremeno.
- *(Za nepomične pretince.)* Ovaj pretinac je fiksiran i ne bi se trebao premještati za servisiranje, osim ako to ne navede proizvođač. Pokušaj pomicanja pretinca djelomično ili potpuno van iz stalka, može prevrnuti stalak ili uzrokovati da pretinac ispadne iz njega.

(R001)

Pozor:

Uklanjanje komponenti iz gornjih položaja u ormariću stalka poboljšava stabilnost stalka za vrijeme premještanja. Slijedite ove općenite upute uvijek kad premještate napunjeni stalak unutar sobe ili zgrade.

- Smanjite težinu stalka uklanjanjem opreme, počevši od vrha ormarića stalka. Kad je moguće, vratite stalak na konfiguraciju koju je imao kad ste ga primili. Ako ta konfiguracija nije poznata, morate napraviti sljedeće:
 - Uklonite sve uređaje na 32U položaju (usklađenost s ID RACK-001 ili 22U (usklađenost s ID RR001) i višem.
 - Osigurajte da najteži uređaji budu instalirani na dnu ormarića stalka.
 - Osigurajte da postoji malo ili da uopće nema praznih U razina između uređaja instaliranih u stalak ispod 32U (usklađenost s ID RACK-001 ili 22U (usklađenost s ID RR001) razine, osim ako primljena konfiguracija to izričito ne dozvoljava.
- Ako je ormarić stalka koji premještate dio niza ormarića stalaka, odspojite ovaj stalak iz niza.
- Ako je ormarić stalka koji premještate opremljen s držačima koji se mogu uklanjati, oni se moraju reinstalirati prije premještanja stalka.
- Pregledajte smjer u kojem se namjeravate kretati da eliminirate moguće rizike.
- Provjerite da li smjer koji ste izabrali može podnijeti težinu napunjenog stalka. Pogledajte u dokumentaciju koja dolazi s vašim ormarićem stalka radi težine napunjenog stalka.
- Provjerite da li su sva vrata standardne veličine od najmanje 760 x 230 mm (30 x 80 in.).
- Osigurajte da su svi uređaji, pretinci, vrata i kablovi učvršćeni.
- Osigurajte da su četiri podloška za niveliranje podignuti na najviši položaj.
- Osigurajte da na stalku nema instaliranih stabilizirajućih zasuna za vrijeme premještanja.
- Nemojte koristiti rampu koja je nagnuta pod kutom većim od deset stupnjeva.
- Kad ormarić sa stalkom bude na novom mjestu, napravite sljedeće:
 - Snizite četiri podloška za niveliranje.
 - Instalirajte stabilizirajuće zasune na ormarić stalka.
 - Ako ste uklonili bilo koje uređaje iz stalka, ponovno puniti stalak od najnižih pozicija prema višim.
- Ako je potrebno premještanje na veće udaljenosti, vratite ormarić stalka na onu konfiguraciju koju je imao kad ste ga primili. Spakirajte ormarić stalka u originalni materijal za pakiranje ili ekvivalentan. Također, spustite podloške za niveliranje da povećate prostor u koji ulaze dizači paletara i učvrstite ormarić stalka za paletu.

(R002)

(L001)



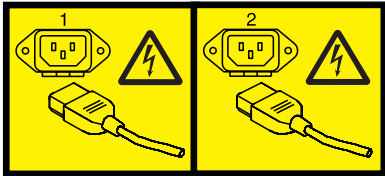
OPASNOST: Unutar svake komponente na kojoj se nalazi ovakva naljepnica su prisutne rizične razine napona, električnog toka i energije. Ne otvarajte nikakav poklopac ili pretinac koji ima ovu naljepnicu. (L001)

(L002)



OPASNOST: Uređaji montirani u stalak se ne smiju koristiti kao police ili radne površine. (L002)

(L003)



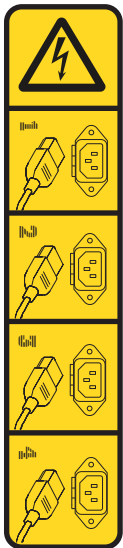
ili



ili



ili



OPASNOST: Višestruke naponske žice. Proizvod može biti opremljen s više naponskih kablova. Da bi uklonili sve rizične napone odspojite sve naponske žice. (L003)

(L007)



Pozor: Vruća površina u blizini. (L007)

(L008)



Pozor: Opasni pokretni dijelovi u blizini. (L008)

Svi laseri su potvrđeni u SAD i u potpunosti odgovaraju zahtjevima od DHHS 21 CFR Subchapter J za laserske proizvode klase 1. Izvan SAD-a, oni su potvrđeni tako da su u skladu s IEC 60825 kao laserski proizvod klase 1. Pogledajte naljepnicu na svakom dijelu radi brojeva potvrde lasera i informacija o odobrenju.

Pozor:

Ovaj proizvod može sadržavati jedan ili više od sljedećih uređaja: CD-ROM, DVD-ROM, DVD-RAM pogon ili laserski modul, a to su laserski proizvodi Klase 1. Obratite pažnju na sljedeće informacije:

- Nemojte skidati poklopce. Skidanje poklopaca laserskog proizvoda može za posljedicu imati izlaganje opasnom laserskom zračenju. U uređaju nema dijelova koji se mogu servisirati.
- Upravljanje ili podešavanje ili izvođenje postupaka na način drugačiji nego što je ovdje navedeno može izazvati po zdravlje opasno izlaganje zračenju.

(C026)

Pozor:

Okoline za obradu podataka mogu sadržavati opremu koja prenosi na sistem veze s laserskim modulima koji rade na razinama snage višim od klase 1. Zbog toga, nikad ne gledajte u kraj kabela od optičkih vlakana, niti ne otvarajte spremnik. Iako puštanje svjetla na jednom kraju, a gledanje na drugom kraju odspojenog optičkog kabla, možda neće uzrokovati ozljede oka, nešto takvo može biti opasno. Zbog toga se provjera cjelovitosti optičkog vlakna puštanjem svjetla na jednom kraju i gledanjem na drugom kraju ne preporuča. Za provjeru cjelovitosti optičkog kabla koristite optički izvor svjetla i naponsko mjerilo. (C027)

Pozor:

Ovaj proizvod sadrži laser Klase 1M. Ne gledajte izravno s optičkim instrumentima. (C028)

Pozor:

Neki laserski proizvodi sadrže umetnute laserske diode Klase 3A ili Klase 3B. Obratite pozornost na sljedeće: emitira se lasersko zračenje kod otvaranja. Ne gledajte u zraku, ne gledajte izravno s optičkim instrumentima i izbjegavajte izravno izlaganje zraci. (C030)

Pozor:

Baterija sadrži litij. Zbog moguće eksplozije nemojte bateriju spaljivati ili puniti.

Nemojte:

- ___ Bacati ili uranjati u vodu
- ___ Zagrijavati na više od 100°C (212°F)
- ___ Popravljati ili rastavljati

Zamijenite samo s IBM dijelom. Odbacite bateriju na način kako je predviđeno lokalnim propisima. U Sjedinjenim Državama, IBM ima razvijen način za skupljanje ovakvih baterija. Za informacije nazovite 1-800-426-4333. Pripremite IBM broj dijela za bateriju prije poziva. (C003)

(C048)

OPREZ koji se odnosi na IBM isporučeni DOBAVLJAČEV ALAT ZA PODIZANJE:

- S ALATOM ZA PODIZANJE smiju raditi samo ovlaštene osobe.
- ALAT ZA PODIZANJE je namijenjen kao pomoć kod podizanja, instaliranja i uklanjanja jedinica (punjenje) u pretincima stalka. On nije namijenjen za transport preko utovarnih rampi niti kao zamjena za alate kao što su paletari, kolica, viličari i slični uređaji. Kad ovo nije praktično, mora se angažirati posebno uvježbane osobe (na primjer, montere ili osobe koje se bave selidbama).
- Pročitajte i upoznajte sadržaj priručnika za rad s ALATOM ZA PODIZANJE, prije njegove upotrebe. Ako ne pročitate, ne upoznate, ne poštujete sigurnosna pravila i ne slijedite upute može doći do štete na imovini i/ili do ozljeda ljudi. Ako imate nekih pitanja kontaktirajte servis i podršku dobavljača. Tiskani priručnik mora biti pokraj stroja u za to predviđenom mjestu. Priručnik s najsvježijim ažuriranjima je dostupan na Web stranicama dobavljača.
- Testirajte i provjerite funkciju stabilizatorskih kočnica prije svake upotrebe. Nemojte forsirati pomicanje ili guranje ALATA ZA PODIZANJE ako je on zakočen sa stabilizatorskim kočnicama.
- Nemojte pomicati ALAT ZA PODIZANJE dok je platforma podignuta, osim ako se ne radi o manjim podešavanjima položaja.

- Nemojte opteretiti alat više od njegovog iskazanog kapaciteta. Pogledajte **DIJAGRAM KAPACITETA OPTEREĆENJA** da saznate koja su najveća opterećenja u sredini i na rubovima proširene platforme.
- Teret podižite samo ako je ispravno postavljen na sredinu platforme. Ne stavlajte više od 200 lb (91 kg) na rub klizeće police platforme, a također vodite računa i o središtu mase/gravitacije (CoG) tereta.
- Nemojte opteretiti ugao dodatnog uređaja podizača nagiba platforme. Prije upotrebe učvrstite uređaj podizača nagiba platforme za glavnu policu na sve četiri (4x) lokacije samo s isporučenim priborom. Teret treba lako kliziti na i iz platforme, bez posebnog napora, zato nemojte previše gurati ili vući. Neka uređaj podizača nagiba bude uvijek ravan, osim ako su potrebna neka manja podešavanja.
- Nemojte stajati ispod tereta koji visi.
- Nemojte ovo koristiti na neravnoj površini, koja se penje ili spušta (glavne rampe).
- Nemojte gomilati terete.
- Nemojte raditi ako ste pod utjecajem droga ili alkohola.
- Nemojte naslanjati ljestve na **ALAT ZA PODIZANJE**.
- Opasnost od uboda. Nemojte gurati ili vući teret s podignutom platformom.
- Nemojte koristiti neku drugu platformu ili stepenicu za podizanje. Bez uravnoteživača.
- Nemojte stajati ni na jednom dijelu platforme. To nije stepenica.
- Nemojte se penjati na šipku.
- Nemojte raditi s oštećenim ili neispravnim **ALATOM ZA PODIZANJE**.
- Opasnost od lomljenja i uboda ispod platforme. Teret spuštajte samo u područjima bez drugih ljudi i prepreka. Ruke i stopala trebaju biti slobodni za vrijeme rada.
- Bez viličara. Nikad ne podižite i ne pomičite **STROJ ALATA ZA PODIZANJE** s paletarom ili viličarom.
- Šipka se produžuje iznad platforme. Pazite na visinu stropa, vodilice za kablove, raspršivače, svjetla i druge objekte ispod stropa.
- Ne ostavljajte **ALAT ZA PODIZANJE** bez nadzora kad je na njemu podignut neki teret.
- Pazite na ruke, prste i odjeću kad je oprema u pokretu.
- Okrećite koloturu samo pomoću ruku. Ako se ručka koloture ne može lako okretati, vjerojatno je došlo do preopterećenja. Ne okrećite koloturu dalje od najnižeg ili najvišeg položaja platforme. Pretjerano okretanje može odspojiti ručku i oštetiti kabel. Uvijek držite ručku kod spuštanja. Uvijek provjerite da li kolotura drži terete prije otpuštanja ručke.
- Nezgoda s koloturom može uzrokovati ozbiljne ozljede. Ovo nije namijenjeno za premještanje ljudi. Provjerite da li se prilikom podizanja opreme čuju klikovi. Svakako zaključajte koloturu u njenom položaju prije otpuštanja ručke. Pročitajte stranice s uputama prije rada s ovom koloturom. Nikad nemojte dozvoliti da se kolotura slobodno odvija. To može uzrokovati nepravilno namatanje kabla, njegovo oštećenje, a možda i ozbiljne ozljede. (C048)

Informacije o napajanju i kabliranju za NEBS (Network Equipment-Building System) GR-1089-CORE

Sljedeći komentari se odnose na IBM poslužitelje koji su oblikovani u skladu s NEBS (Network Equipment-Building System) GR-1089-CORE:

Oprema je prikladna za instalaciju u sljedećem:

- Objektima mrežnih telekomunikacija
- Lokacijama gdje se primjenjuje NEC (National Electrical Code)

Ugrađeni portovi ove opreme su prikladni za povezivanje samo s ugrađenim ili neotkrivenim ožičenjem ili kabliranjem. Ugrađeni portovi ove opreme *ne smiju* biti metalno povezani na sučelje koje je povezano na OSP (vanjska oprema) ili njeno ožičenje. Ova sučelja su oblikovana za korištenje samo kao ugrađena sučelja (Tip 2 ili Tip 4 portovi su opisani u GR-1089-CORE) i traže izolaciju od izloženog OSP kabliranja. Stavljanje primarnih osigurača nije dovoljna zaštita za metalno povezivanje ovog sučelja na OSP ožičenje.

Bilješka: Svi Ethernet kablovi moraju biti oklopljeni i uzemljeni na oba kraja.

Izmjenični izvor napajanja ne zahtijeva korištenje vanjskog prenaponskog zaštitnog uređaja (SPD).

Istosmjerni izvor napajanja koristi izolirani DC povratni (DC-I) oblik. Povratni DC baterijski terminal *ne treba* biti povezan na uzemljeno kućište ili okvir.

DC napajani sistem se treba instalirati u common bonding network (CBN) kako je opisano u GR-1089-CORE.

Priprema lokacije i fizičko planiranje

Ove upute vam pomažu pripremiti vaše mjesto za isporuku i instalaciju poslužitelja.

Izbor lokacije

Izbor lokacije za opremu informacijske tehnologije prva je stvar na koju treba obratiti pažnju kod planiranja i pripremanja instalacije. Odredite hoćete li izgraditi novu lokaciju ili ćete prilagoditi postojeću lokaciju.

Ovaj odlomak sadrži informacije o lokaciji zgrade, o strukturi i prostornim zahtjevima s obzirom na sadašnje i buduće potrebe.

Komunalne usluge

Na lokaciji mora postojati mogućnost dovoda odgovarajuće razine električne energije i komunikacijskih veza za normalan rad. Ako te razine nisu dostatne, obratite se komunalnom poduzeću i provjerite jesu li dostupne dodatne usluge.

Izloženost sigurnosnim rizicima

Zagađenje, poplave, radijske ili radarske smetnje i opasnosti koje uzrokuju industrijska postrojenja u blizini mogu uzrokovati probleme s opremom informacijske tehnologije i snimljenim medijima. Mogućnost izlaganja tim opasnostima treba uočiti i uključiti u planiranje instalacije.

Pristup

Odredite pristupnu rutu od mjesta dostave do područja za obradu podataka prije isporuke poslužitelja.

Uvodni pregled zgrade će pokazati postoji li odgovarajući pristup za normalnu isporuku opreme i poslužitelja. Uski pristupni prolaz ili otvor vrata ili ograničen pristup području isporuke može spriječiti instalaciju. Prostor za dostavu, prolazi i dizala moraju biti spremni za prijenos teške i velike opreme za podršku obrade podataka, kao što je oprema za klimatizaciju.

Pristupna ruta

Odredite pristupnu rutu od prostora za dostavu do prostora za obradu podataka. Premali pristupni prolaz (kroz koji ne može proći kamion za dostavu), uzak otvor vrata <914 mm (<36 in.), premala visina, manja od 2032 mm (<80 in.) ili ograničen pristup prostoru za dostavu mogu uzrokovati probleme kod procesa isporuke. Ako se visine prikolice kamiona i površine za istovar ne podudaraju, kut rampe mora biti takav da vam stroj neće pasti na tlo kod prijenosa s prikolice na površinu za istovar.

Rampe od hodnika do poda računalne sobe na vašoj lokaciji moraju biti u skladu s Američkim zakonom o invaliditetu (ADA). ADA navodi da bi rampa trebala imati omjer 1:12. Za svaki inč okomite visine podignutog poda rampa se produžuje za jednu stopu. Na primjer, ako je podignuti pod visok 304,8 mm (12 in.), rampa bi trebala biti dugačka 3,66 m (12 ft). Rampe također moraju biti dovoljno snažne za prijenos poslužitelja preko površine. Hodnici i vrata trebaju biti dovoljno široki i visoki da poslužitelj može proći kroz njih, a hodnik uz to mora imati dovoljno prostora za okretanje. Prostor u visinu, do cijevi i vodova, mora biti dostatan za premještanje računalne opreme, klimatizacijskih uređaja i električne opreme. Većina standardnih putničkih dizala prihvaća maksimalnu težinu od 1134 kg (2500 lb). Određena IT oprema i infrastrukturna oprema za lokaciju, na primjer jedinice za klimatizaciju, može premašiti 1134 kg (2500 lb). Preporuča se upotreba teretnog dizala koje je procijenjeno na barem 1587 kg (3500 lb).

Pregledajte pristupnu rutu od prostora za dostavu do računalne sobe da biste izbjegli probleme kod prijenosa okvira. Možete napraviti kartonski predložak i provjeriti ima li problema s visinom, širinom i dužinom na pristupnoj ruti. Unajmite kvalificirane stručnjake ako je potreba posebna oprema za prijenos poslužitelja od prostora za dostavu do računalne sobe.

Pošto su dinamička opterećenja pokretnih okvira veća od statičkih opterećenja stacionarnih okvira, postavite zaštitu za podove u trenutku isporuke. Važno je uzeti u obzir opterećenja kotačića. Neke vrste podova ne mogu podnijeti silu kojom djeluju kotačići težih sistema. Na primjer, opterećenja kotačića nekih poslužitelja mogu doseći 455 kg (1 000 lb). Takva sila može probiti ili oštetiti površinu na nekim vrstama podova.

Važno je zaštititi podignuti pod od oštećenja kod premještanja poslužitelja ili procesora u računalnoj sobi. Ploče iverice od 10 mm (3/8 in.) pružaju adekvatnu zaštitu. Za neke od težih poslužitelja najvećeg kapaciteta preporuča se korištenje temperiranog masonite materijala ili plyrona. Iverica bi mogla biti premekana za teže poslužitelje.

Isporuka i naknadni transport opreme

OPASNOST

Teška oprema - kod pogrešnog rukovanja može doći do ozljeda ili oštećenja opreme. (D006)

Na temelju dostupnih informacija o planiranju i uz pomoć IBM predstavnika za planiranje instalacije (IPR) ili IBM ovlaštenog dobavljača servisa, morate pripremiti svoju okolinu za primanje novog proizvoda. Dok čekate isporuku opreme, unaprijed pripremite konačno mjesto za instalaciju, tako da profesionalno osoblje za selidbe ili monterima mogu transportirati opremu na konačno mjesto instalacije u računalnoj sobi. Ako iz nekog razloga ovo nije moguće u vrijeme isporuke, morate napraviti dogovor s profesionalnim osobljem za selidbe ili monterima da se vrate i završe transport neki drugi dan. Samo profesionalno osoblje za selidbe ili monterima trebaju transportirati opremu. IBM ovlaštenu dobavljač servisa može izvoditi samo minimalna premještanja unutar računalne sobe, ako je potrebno za izvođenje potrebnih servisnih akcija. Vi ste, također, odgovorni za iskorištavanje profesionalnog osoblja za selidbe ili montera kada selite ili uklanjate opremu.

Aklimatizacija

Poslužitelj i oprema za pohranu podataka (okviri i stalci) moraju biti aklimatizirani s okolinom da bi se spriječila pojava kondenzacije.

Kad se poslužitelj i oprema za pohranu podataka (stalci i okviri) dostavi u okolinu gdje je vanjska temperatura manja od točke rosišta na odredištu (unutarnja lokacija), postoji mogućnost kondenziranja vode na hladnijim unutarnjim i vanjskim površinama opreme kad se oprema unese u zatvoreni prostor.

Mora se ostaviti dovoljno vremena da se dostavljena oprema postepeno dovede na temperaturu unutarnje okoline, prije uklanjanja pakiranja i spajanja opreme na napajanje. Slijedite ove upute za aklimatiziranje vaše opreme:

- Ostavite sistem neraspakiran. Ako to okolina omogućuje, ostavite proizvod potpuno zapakiran da bi na minimum smanjili kondenzaciju na ili unutar opreme.
- Zapakirani proizvod se treba aklimatizirati 24 sata.¹ Ako postoje vidljivi znaci kondenzacije (izvan ili unutar proizvoda) nakon 24 sata, aklimatizirajte proizvod bez pakiranja još dodatnih 12 - 24 sata ili dok se više ne vidi kondenzacija.
- Aklimatizirajte proizvod dalje od perforiranih ploča ili drugih izravnih protoka zraka da bi smanjili pretjeranu kondenzaciju na ili unutar opreme.

¹Osim ako nije drukčije navedeno u posebnim uputama za instalaciju proizvoda.

Bilješka: Kondenzacija je normalna pojava, posebno kad otpremate opremu u područjima s hladnijom klimom. Svi IBM proizvodi su testirani i provjereni da mogu podnijeti kondenzaciju koja nastaje u takvim uvjetima. Kad se ostavi dovoljno vremena za postepenu aklimatizaciju hardvera na zatvorene prostore, ne bi smjelo biti problema s dugoročnom pouzdanošću proizvoda.

Akustika

Podaci o emisiji akustičke buke omogućuju procjenu razine buke u opremi za obradu podataka.

Podaci o emisiji akustičke buke na IBM proizvodima pomažu planerima instalacije i savjetnicima da predvide razine akustičke buke u centrima podataka i drugim instalacijama opreme informacijske tehnologije i telekomunikacijske opreme. Takve deklaracije buke omogućuju i uspoređivanje razina buke između proizvoda i s primjenjivim specifikacijama. Format podataka u skladu je sa standardom ISO 9296: Akustika - deklarirane vrijednosti emisije buke za računalnu i poslovnu opremu. Postupci mjerenja koji se koriste za dobivanje podataka u skladu su s međunarodnim standardom ISO 7779 i njegovim ekvivalentnim američkim nacionalnim standardom ANSI S12.10. Osim deklaracija buke za pojedine proizvode koje su navedene u IBM dokumentima za proizvode, dostupan vam je i indeks veza prema deklaracijama buke za većinu IBM proizvoda kojem možete pristupiti online na Deklaracije akustičke buke za izabrane IBM proizvode.

Za prikaz akustičkih podataka koriste se sljedeći pojmovi.

- $L_{WA,d}$ je deklarirana ponderirana razina jačine zvuka za slučajan uzorak strojeva (gornja granica).
- $L_{pA,m}$ je srednja vrijednost ponderiranih razina zvučnog tlaka na poziciji operatora ili promatrača (1 metar udaljenosti) za slučajan uzorak strojeva.
- $\langle L_{pA} \rangle_m$ je srednja vrijednost prostornog prosjeka razina emisije zvučnog tlaka na pozicijama udaljenim jedan metar za slučajan uzorak strojeva.

Preporuča se akustička zaštita centra podataka ili drugih soba u kojima je instalirana oprema kako bi se postigle niže razine buke. Niže razine buke povećavaju produktivnost zaposlenika, smanjuju mentalni zamor, poboljšavaju komunikaciju, smanjuju broj pritužbi zaposlenika i općenito poboljšavaju udobnost zaposlenika. Da biste pravilno dizajnirali sobu, uključujući primjenu akustičke obrade, možda ćete trebati zatražiti usluge specijalista za akustiku.

Ukupna razina buke u objektu s opremom informacijske tehnologije i telekomunikacijskom opremom predstavlja akumulaciju svih izvora buke u sobi. Na nju utječe fizički raspored proizvoda u prostoru, karakteristike odbijanja ili upijanja zvuka površina u sobi i buka koja dolazi iz druge opreme centra podataka, na primjer jedinica za klimatizaciju i pomoćne opreme za električnu energiju. Razine buke moguće se smanjiti pravilnim razmještajem i usmjeravanjem različite opreme koja generira buku. Osigurajte odgovarajući prostor oko takvih strojeva: čim ih više možete udaljiti, tim će manja biti razina buke u čitavoj sobi.

U manjim prostorima, na primjer u malim uredima i općim poslovnim prostorima, posebno pripazite na lokaciju opreme u odnosu na radna područja zaposlenika. Razmislite o postavljanju osobnih računala i radnih stanica pokraj stolova umjesto na njima u prostorima u kojima rade zaposlenici. Mali poslužitelji trebaju biti što je dalje moguće od osoblja. Susjedna radna područja udaljite od ispusta računalne opreme.

Upotrebom materijala koji upijaju zvuk možete smanjiti ukupnu razinu buke u većini objekata. Korištenjem stropa koji upija zvuk može se postići učinkovito i ekonomično smanjenje razine zvuka. Samostojeće pregrade koje upijaju zvuk mogu smanjiti izravnu buku, povećati upijanje zvuka u čitavoj sobi i omogućiti privatnost. Materijali koji upijaju zvuk, kao što su tepisi na podu, dodatno smanjuju razinu buke u sobi. Tepisi koji se koriste u računalnoj sobi moraju ispunjavati zahtjeve električnog kontinuiteta navedene u *Statički elektricitet i otpor poda*. Da bi se spriječilo širenje buke u susjedna uredska područja, zidovi moraju biti postavljeni od strukturalnog poda do strukturalnog stropa. Osim toga, vrata i zidovi moraju biti pravilno zatvoreni. Akustička obrada nadzemnih cijevi može dodatno smanjiti buku koja se prenosi u druge sobe ili iz njih.

Mnogi IBM veliki sistemi se mogu nabaviti s dodatnim akustičkim prednjim i stražnjim vratima za smanjenje buke koju emitira sam proizvod. Manji IBM proizvodi također mogu imati posebne akustičke pakete. Ako su planeri instalacije ili zaposlenici zabrinuti oko izloženosti buci, trebate se konzultirati s IBM oko dostupnosti takvih opcija za proizvode.

Srodni koncepti:

“Statički elektricitet i otpor poda” na stranici 73

Pomoću ovih uputa možete smanjiti skupljanje statičkog elektriciteta u vašem centru podataka.

Određivanje klima uređaja

Sistem klimatizacije mora kroz čitavu godinu kontrolirati temperaturu i vlagu nastalu zbog disipacije topline prilikom rada opreme.

Disipacija topline navedena je u specifikacijama svakog poslužitelja. Napajanje jedinica za klimatizaciju ne smije dolaziti iz ploče za napajanje računala jer kompresorske jedinice imaju visoke početne zahtjeve za energijom. Linija za napajanje sistema klimatizacije i računalne sobe ne smiju biti u istomvodu.

Uzmite u obzir sljedeće faktore kada utvrđujete kapacitet klimatizacije koji je potreban za instalaciju:

- Disipaciju topline opreme informacijske tehnologije
- Broj zaposlenika
- Zahtjeve osvjetljavanja
- Količinu svježeg zraka koji se dovodi
- Moguće ponovno zagrijavanje cirkulirajućeg zraka
- Prijenos topline preko vanjskih zidova i prozora
- Visinu stropa
- Prostor katova
- Broj i poziciju otvora za vrata
- Broj i visinu odjeljaka

Većinu poslužitelja hlade interni zračni ventilatori. Kod instalacija za obradu podataka preporuča se postavljanje posebnog sistema klimatizacije. Možda ćete morati postaviti poseban sistem za male sisteme ili pojedine poslužitelje koji će biti aktivan kada sistem klimatizacije u zgradi nije dostatan ili ne funkcionira. Disipacija topline poslužitelja navedena je u specifikacijama svakog poslužitelja. Pogledajte zahtjeve za okolinu u specifikacijama vašeg poslužitelja.

Opće upute za centre podataka

Primijenite ove opće upute kod postavljanja centra podataka.

Pogledajte najnoviju ASHRAE publikaciju, "Thermal Guidelines for Data Processing Environments", objavljenu u siječnju 2004. Taj dokument možete kupiti online na ashrae.org. U njemu postoji poglavlje u kojem se opisuje detaljni postupak procjene hlađenja centra podataka i optimizacije za postizanje maksimalne učinkovitosti hlađenja.

Razmatranja koja se odnose na poslužitelj i pohranu

Većina IBM poslužitelja i proizvoda za pohranu dizajnirana je za uvlačenje hladnog zraka na prednjoj strani i ispuštanje toplog zraka na stražnjoj strani. Najvažnije je osigurati da temperatura ulaznog zraka na prednjoj strani opreme ne prelazi IBM specifikacije za okolinu. Pogledajte zahtjeve za okolinu u specifikacijama poslužitelja ili specifikacijskim obrascima opreme. Područja na kojima zrak ulazi i izlazi ne smiju biti blokirana papirima, kablovima ili drugim preprekama. Kada nadograđujete ili popravljate poslužitelj, pokrov pokrenutog uređaja ne smije biti uklonjen duže od maksimalno dozvoljenog vremena, ako je navedeno takvo ograničenje. Nakon završetka rada, ponovno instalirajte sve ventilatore, hladnjake, zračne pregrade i ostale uređaje, u skladu s IBM dokumentacijom.

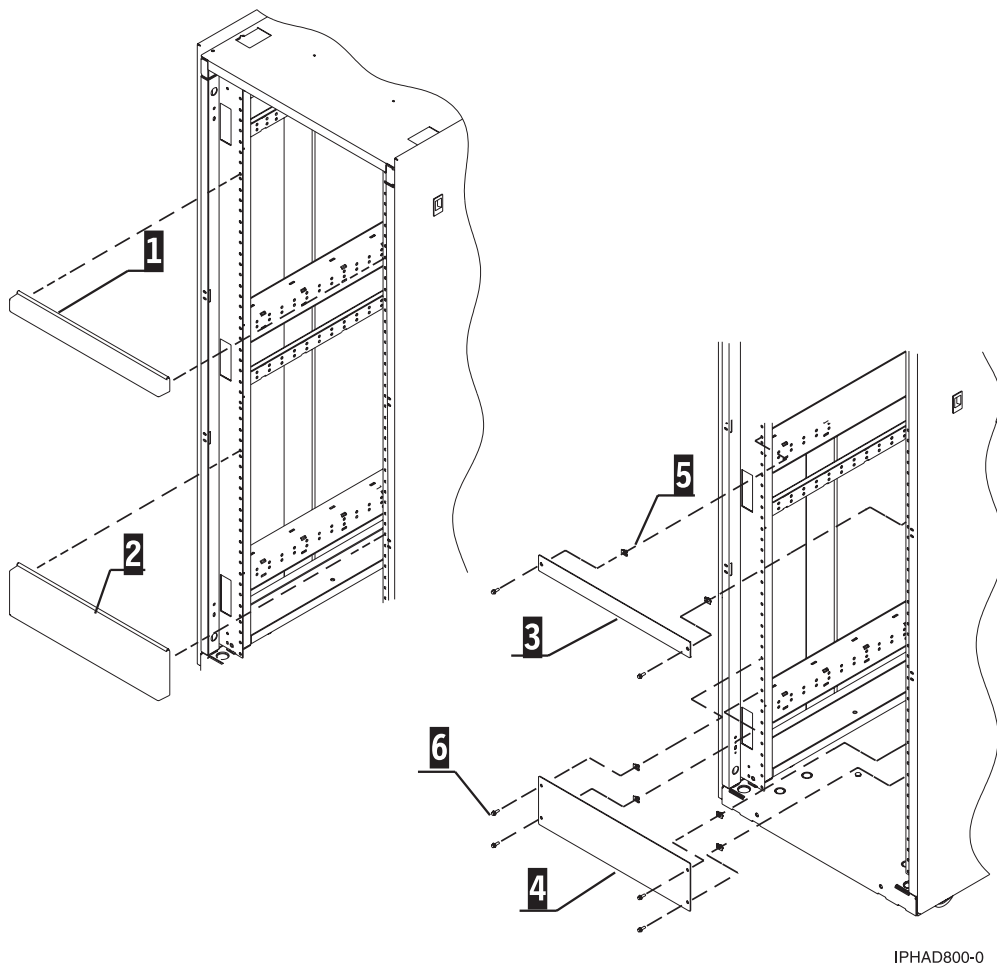
Proizvođači, uključujući IBM, navode toplinska opterećenja u formatu navedenom u ASHRAE publikaciji "Thermal Guidelines for Data Processing Environments", objavljenoj u siječnju 2004. Iako su ti podaci namijenjeni za uravnoteženje toplinskog opterećenja, pazite kada koristite te podatke za uravnoteženje dostupnog i potrebnog hlađenja jer su mnoge aplikacije prolazne i ne proizvode konstantne razine topline. Morate u cijelosti razumjeti ponašanje opreme i aplikacija kada govorimo o toplinskom opterećenju, što uključuje i uzimanje budućeg rasta u obzir.

Razmatranja koja se odnose na stalak ili ormarić

Bilješka: Riječ stalak koja se koristi u ovom poglavlju označava i ormariće, okvire i ostale pojmove koji se obično koriste za identifikaciju jedinice u koju se postavlja oprema koja se montira u stalak.

IBM Enterprise 19-inčni stalci dizajnirani su za maksimalan protok zraka kroz opremu instaliranu u stalku. Ohlađeni zrak se uvlači na prednjoj strani i ispušta na stražnjoj strani pomoću ventilatora opreme montirane u stalku. Većina IBM stalaka ima perforirana stražnja vrata i opcijnska perforirana prednja vrata. Neki stalci imaju opcijnsku akustičku obradu kojom se smanjuje buka koja dolazi iz stalka. Ako se koriste ne-IBM stalci, ne preporučuju se korištenje nepropusnih vrata s većim količinama dekorativnog stakla jer takva vrata ne omogućuju odgovarajući dotok zraka u stalak i odvod zraka iz stalka.

Potrebno je eliminirati recirkulaciju vrućeg zraka koji izlazi na stražnjoj strani stalka natrag u prednju stranu. Možete poduzeti dvije radnje koje će spriječiti recirkulaciju zraka. Prvo, potrebno je pomoću panela za zatvaranje zatvoriti sav slobodan prostor koji nije zauzet opremom isporučenom u stalku. Za blokiranje recirkulacije zraka unutar stalka koriste se 1U i 3U paneli za zatvaranje. Ako u vašem stalku nemate postavljene panele za zatvaranje, možete ih nabaviti od IBM-a .



Slika 1. Slika 1U i 3U panela za zatvaranje i brojevi dijelova

Broj indeksa	FRU broj dijela	Jedinica po sklopu	Opis
1	97H9754	Prema potrebi	1U panel za zatvaranje (crni)
	62X3443	Prema potrebi	1U panel za zatvaranje (bijeli)
2	97H9755	Prema potrebi	3U panel za zatvaranje (crni)
	62X3444	Prema potrebi	3U panel za zatvaranje (bijeli)
3	12J4072	Prema potrebi	1U panel za zatvaranje (crni)
4	12J4073	Prema potrebi	3U panel za zatvaranje (crni)

Broj indeksa	FRU broj dijela	Jedinica po sklopu	Opis
5	74F1823	2 po stavci 3	M5 spojnica matice
	74F1823	4 po stavci 4	M5 spojnica matice
6	1624779	2 po stavci 3	M5 X 14 šesterokutna prirubnica
	1624779	4 po stavci 4	M5 X 14 šesterokutna prirubnica

Drugo, omogućite odgovarajući operativni prostor između stalaka. Pogledajte zahtjeve prostora u specifikacijama poslužitelja ili specifikacijskim obrascima opreme. Prostorni raspored ne smije dozvoliti da vrući zrak koji izlazi na stražnjoj strani jednog stakla ulazi kroz dovod na prednjoj strani drugog stakla.

Na kraju, ispravno rukovanje kablovima je još jedan važan element postizanja maksimalnog protoka zraka kroz stalak. Kablovi moraju biti postavljeni i pričvršćeni na način koji neće sprečavati ulazak zraka u stalak i izlazak zraka iz stakla. Takve prepreke mogu značajno smanjiti volumetrijski protok zraka kroz opremu.

Budite oprezni kada koristite stalak ili ormarić s ventilatorom. Ovisno o količini opreme instalirane u ormariću, uređaji za pokretanje zraka u ormariću mogu ograničiti protok zraka tako da ne ispunjava zahtjeve opreme.

Razmatranja koja se odnose na sobu

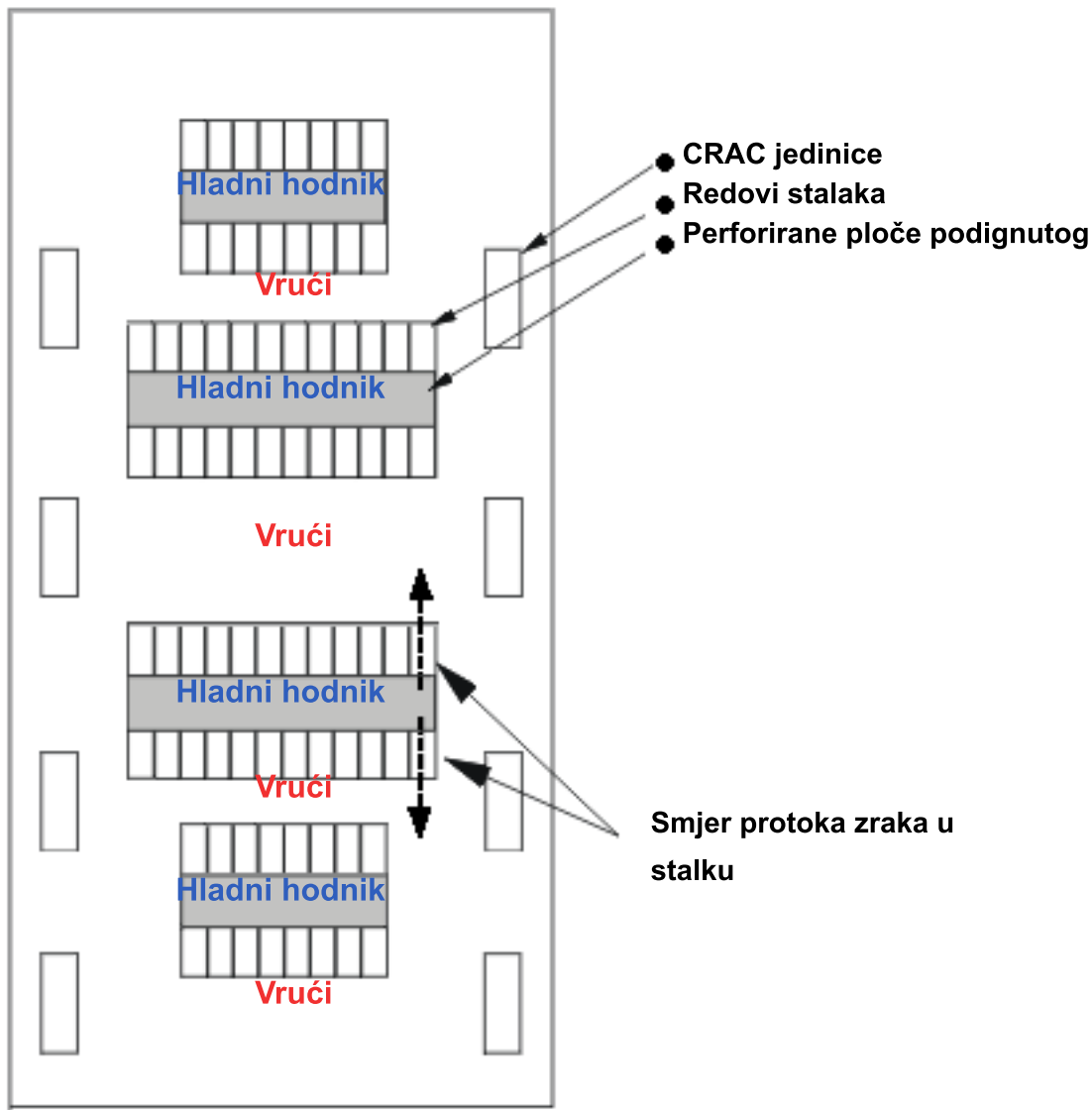
Centri podataka dizajnirani i izgrađeni u proteklih 10 godina u pravilu mogu ohladiti do 3 KW toplinskog opterećenja po ormariću. Ti dizajni obično uključuju prostore za distribuciju zraka podignutog poda visine od 18 do 24 inča, visinu stropa od 8 do 9 stopa i jedinice klimatizacije računalne sobe (Computer Room Air Conditioning - CRAC) postavljene na vanjskim dijelovima sobe. IT oprema zauzima približno 30 - 35 % ukupnog prostora centra podataka. Preostali prostor zauzimaju slobodni prostori (na primjer pristupni prilazi, prostori za servisiranje), jedinice za distribuciju električne energije (PDU-ovi) i CRAC jedinice. Donedavno se procjenama toplinskog opterećenja, rasporedu opreme, kanalima za dovod zraka, distribuciji toplinskog opterećenja, postavljanju podnih ploča i otvorima u podnim pločama pridodavalo malo pažnje.

Procjena ukupnog toplinskog opterećenja vaše instalacije

Procjena ukupnog toplinskog opterećenja se provodi da bi se utvrdila ukupna točka ravnoteže vaše okoline. Svrha procjene je utvrditi imate li dovoljno odgovarajućih mogućnosti hlađenja, uključujući redundantnost, za toplinsko opterećenje koje planirate instalirati ili ste već instalirali. Postoji nekoliko načina izvođenja ove procjene, ali najčešće se toplinsko opterećenje i hlađenje pregledava u logičkim odjeljcima definiranim na temelju I-nosača, blokada protoka zraka ili lokacija CRAC jedinica.

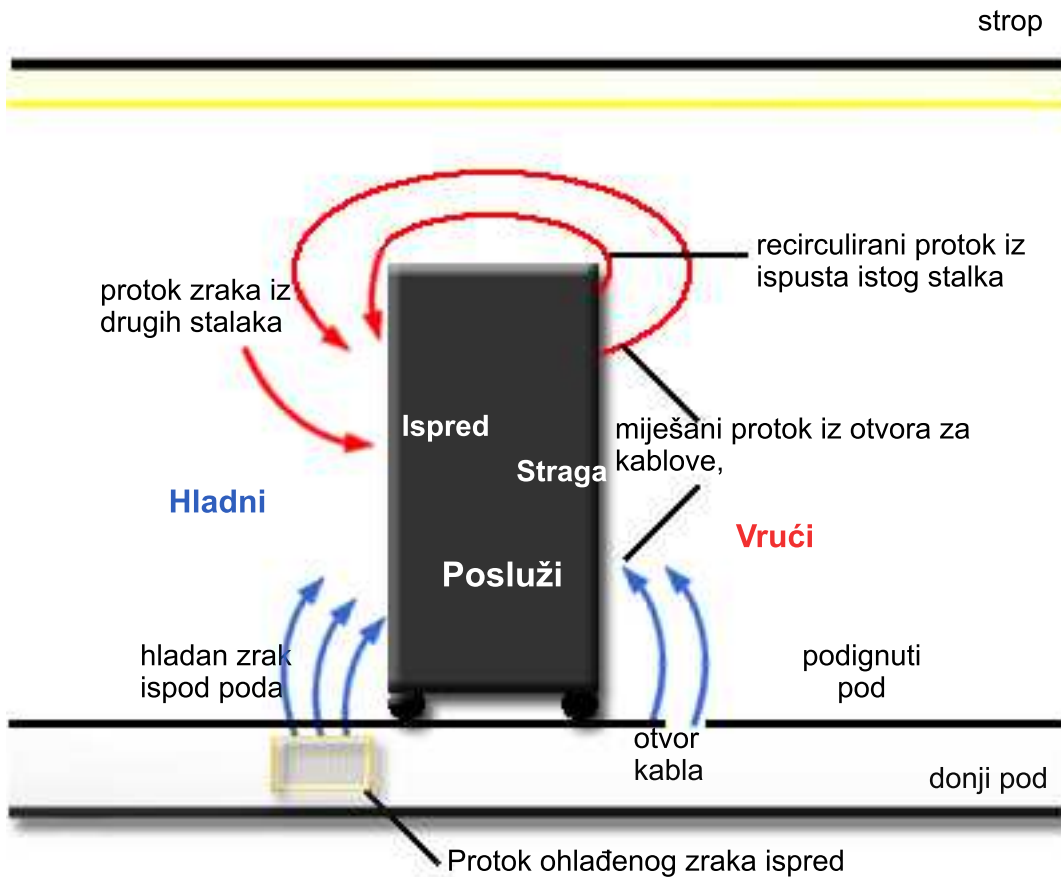
Raspored opreme i kanali za dovod zraka

Potrebno je koristiti uređenje temeljeno na prolazima s vrućim zrakom i prolazima s hladnim zrakom, opisano u ASHRAE publikaciji "Thermal Guidelines for Data Processing Environments", objavljenoj u siječnju 2004. Na sljedećoj slici prikazan je raspored stalaka u centru podataka koji oblikuje hladne prolaze i vruće prolaze. Hladni prolaz se sastoji od perforiranih podnih ploča koje su između dva reda stalaka. Ohlađeni zrak se ispušta iz perforiranih podnih ploča i usisava na prednjim stranama stalaka. Dovodi stalaka (prednje strane stalaka) okrenuti su prema hladnom prolazu. Ovakav raspored omogućuje vraćanje vrućeg zraka koji izlazi na stražnjoj strani stakla natrag u CRAC jedinice, čime se minimizira vraćanje vrućeg zraka ispuštenog iz stakla natrag u dovode stalaka. CRAC jedinice su postavljene na kraju vrućih prolaza kako bi se olakšalo vraćanje vrućeg zraka u njih i maksimalno povećao statički pritisak u hladnom prolazu.



Slika 2. Raspored temeljen na vrućem prolazu i hladnom prolazu

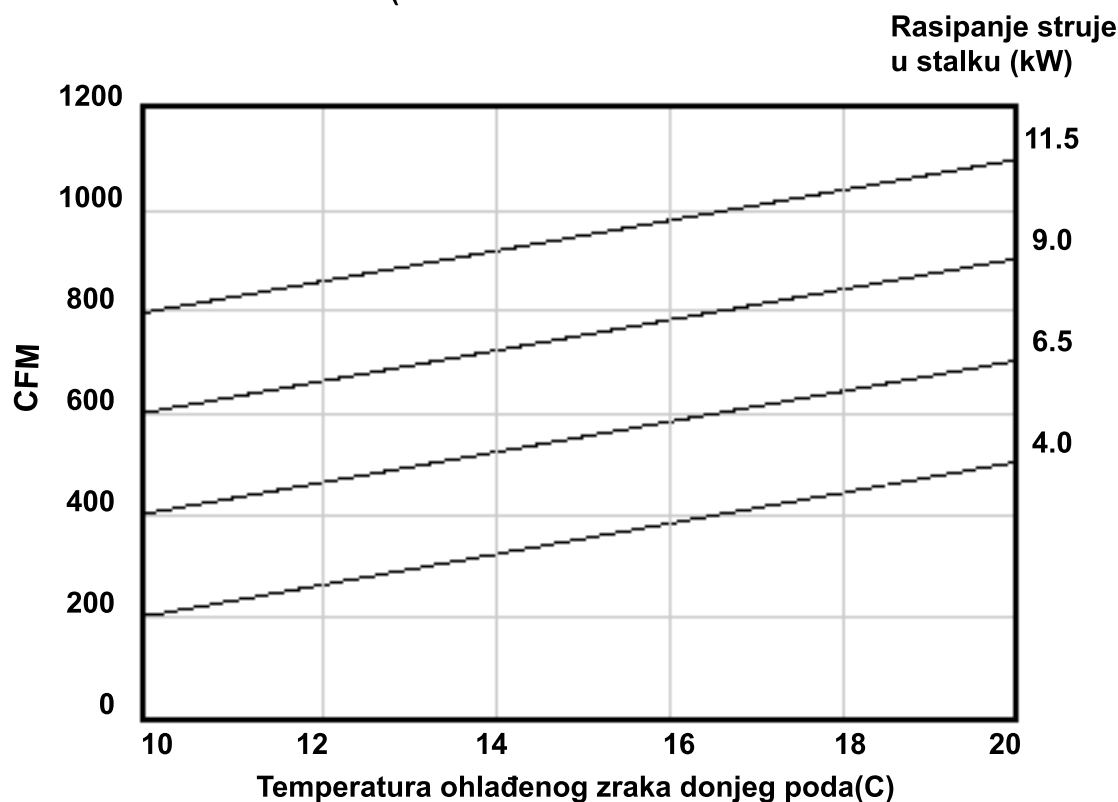
Ključ upravljanja toplinskim opterećenjem u centru podataka je dovod zraka čija temperatura ispunjava specifikacije proizvođača u stalak. Pošto ohlađeni zrak koji se ispušta kroz perforirane ploče u hladnom prolazu možda neće ispuniti ukupne potrebe stalka za ohlađenim zrakom, uvlačit će se dodatni zrak iz drugih područja podignutog poda koji moda nije ohlađen. Pogledajte sljedeću sliku. U mnogim slučajevima će protok zraka koji dolazi do vrha stalka nakon što je popunjen donji dio stalka biti mješavina vrućeg zraka sa stražnje strane sistema i zraka iz drugih područja. Kod stalaka koji su na krajevima reda, protok vrućeg zraka koji izlazi na stražnjoj strani stalka može obići strane stalka i vratiti se na prednju stranu. Ovi obrasci protoka zraka uočeni su u stvarnim centrima podataka i u modeliranju protoka.



Slika 3. Mogući obrasci protoka zraka stalka

Za centar podataka koji možda nema najbolju distribuciju ohlađenog zraka, sljedeća slika sadrži upute za dovod odgovarajućeg protoka ohlađenog zraka s obzirom na određeno toplinsko opterećenje. Dijagram uzima u obzir najgore lokacije u centru podataka i zahtjeve za ispunjavanje specifikacija maksimalne temperature većine IBM opreme visoke klase. Ispravci zbog nadmorske visine navedeni su u donjem dijelu dijagrama.

Zahtjevi za temperaturu/protok ohlađenog zraka za (za nadmorsku visinu



Za određivanje mjera protoka ohlađenog zraka za veće nadmorske visine dodajte 1/2 C

Slika 4. Zahtjevi opreme visoke klase za protokom ohlađenog zraka i temperaturama

Uobičajene metode dovoda zraka do stalaka možete pronaći u *Distribucija zraka sistema*.

Distribucija toplinskog opterećenja

Povećane performanse i prateći povećani zahtjevi toplinskog opterećenja uzrokovali su pojavu visokih temperatura koje su u rangu toplinskih opterećenja od 3 KW. Vlasnicima postrojenja postaje sve teže planirati hlađenje većih implementacija opreme s visokim toplinskim opterećenjem. U osnovi se mogu primijeniti dva različita pristupa za implementaciju velikih razmjera koja obuhvaća poslužitelje ili uređaje za pohranu visoke klase:

- Osiguravanje dostatnog hlađenja za maksimalne zahtjeve toplinskog opterećenja u čitavom centru podataka.
- Osiguravanje prosječnog hlađenja u čitavom centru podataka, s mogućnošću povećanja hlađenja u ograničenim, lokalnim područjima.

Opcija 1 je vrlo skupa i prikladnija za nove izgradnje. Kod opcije 2 može se napraviti više stvari da bi se optimiziralo hlađenje u centrima podataka i podigle mogućnosti hlađenja u ograničenim dijelovima.

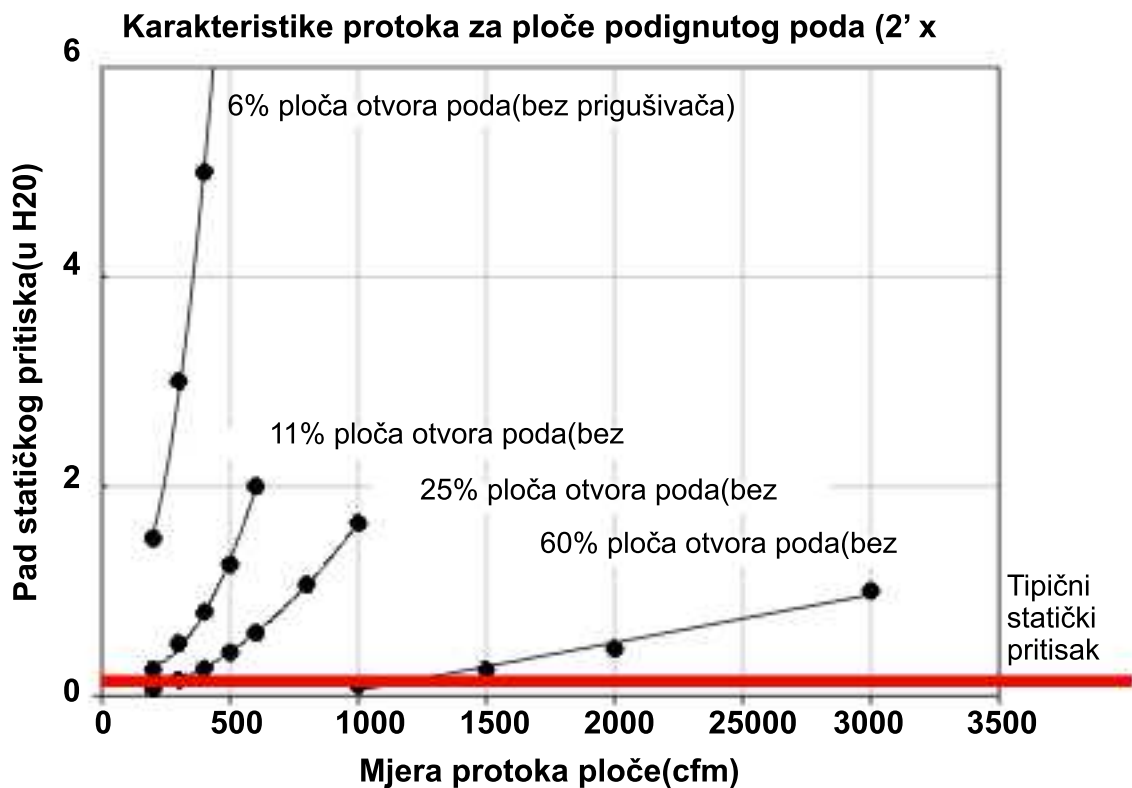
Jedna preporuka je postavljanje podnih ploča s visokim ocjenama propusnosti i protoka ispred stalaka visoke klase. Druga preporuka je poduzimanje posebnih mjera za brzo uklanjanje toplog zraka koji izlazi na stražnjoj strani stalaka visoke klase, prije nego se taj zrak može premjestiti do dovoda zraka na stalcima u drugim dijelovima sobe. To se može postići postavljanjem posebnih pregrada ili izravnih odvoda za vraćanje zraka u CRAC jedinice. Ovakva rješenja trebaju pažljivo projektirati kako ne bi imala negativan učinak na dinamiku statičkog pritiska ispod poda i na distribuciju protoka zraka.

U centrima u kojima prostor nije problem najpraktičnije bi bilo dizajnirati čitav podignuti pod za konstantnu razinu hlađenja i zatim isprazniti stalke ili ih postaviti na veću udaljenost da bi se postigla odgovarajuća razina hlađenja poda za svaki ormarić.

Smještaj i otvori podnih ploča

Perforirane ploče trebaju biti postavljene isključivo u hladnim prolazima, poravnate s ulaznim dovodima na opremi. Bez obzira na vrućinu u vrućim prolazima, u njima se ne smiju postaviti perforirane ploče. Vrući prolazi po dizajnu imaju visoke temperature. Postavljanjem otvorenih ploča u vrućem prolazu umjetno se smanjuje temperatura zraka koji se vraća u CRAC jedinice, čime se smanjuje njihova učinkovitost i dostupan kapacitet. Ovaj fenomen doprinosi pojavljivanju mjesta na kojima je visoka temperatura u centru podataka. Perforirane ploče ne smiju biti postavljene preblizu CRAC jedinicama. U područjima ispod podignutog poda u kojima brzina zraka premašuje 530 stopa u minuti, obično unutar šest ploča od ispusta jedinica, može se pojaviti Venturijev efekt kod kojeg će se zrak usisavati u podignuti pod, umjesto željenog rezultata podizanja ohlađenog zraka.

Na sljedećoj slici su prikazane mogućnosti volumetrijskog protoka podnih ploča s različitim postotkom otvorenosti.



Slika 5. Mogućnosti volumetrijskog protoka različitih ploča podignutog poda

Podne ploče u tipičnim centrima podataka omogućuju protok između 100 i 300 cfm. Ako optimizirate protok koristeći neke od uputa navedenih u ovom dokumentu, možete postići protoke do 500 cfm. Korištenjem ploča s najvišim postotkom otvorenosti moguće je postići brzine protoka do 700 - 800 cfm. Podne ploče u hladnim prolazima moraju biti poravnate s ulaznim otvorima na opremi.

Otvore u podignutom podu koji ne služe za dovod ohlađenog zraka opremi u centru podataka treba potpuno zatvoriti koristeći materijale za otvore za kablove (na primjer obloge od pjene, jastuke za zaštitu od vatre). Osim toga, morate zatvoriti rupe u zidovima centra podataka, donjem podu i stropu. Zatvaranje svih otvora omogućit će postizanje maksimalnog statičkog tlaka ispod poda, osigurati optimalan dotok zraka u hladne prolaze u kojima je potreban i spriječiti brzi povrat neiskorištenog zraka u povratne otvore CRAC jedinice.

Srodni koncepti:

“Distribucija zraka sistema” na stranici 74

Na distribuciju zraka morate obratiti posebnu pažnju kako biste eliminirali područja pretjeranog vrtloženja zraka i mjesta s povišenom temperaturom.

Izgled računalne sobe

Učinkovit raspored u računalnoj sobi ovisi o nekoliko važnih faktora.

Slijedi opis faktora učinkovitog rasporeda u računalnoj sobi.

Prostor za servisiranje i opterećenje poda

Svaki element opreme koji namjeravate instalirati treba imati određeni prostor oko sebe koji treba ostati prazan kako bi se na opremi mogao izvesti servis ako to postane potrebno. Osim slobodnog prostora oko opreme, obrasci kretanja unutar radnog procesa ne bi trebali prelaziti granice servisnog prostora. Nemojte dozvoliti da se prostori za servisiranje koriste kao privremena ili trajna skladišta. U specifikacijama svakog proizvoda navedene su precizne dimenzije prostora za servisiranje.

Područja opterećenja poda spadaju unutar granica prostora za servisiranje. Pogledajte informacije o opremi koju planirate postaviti u dokumentaciji planiranja proizvoda ili se obratite prodavaču. Ako to još niste napravili, provjerite opterećenje poda, distribuciju težine, prostor za servisiranje i prostor na kojem je stroj.

Fizički i logički prioritet

Neki tipovi vanjske opreme mogu zahtijevati fizičko ili logičko pozicioniranje u skladu s procesorom ili drugom opremom koja diktira gdje se takva oprema mora postaviti u prostoriji. Pogledajte dokumentaciju planiranja proizvoda i obratite se svom prodavaču da biste utvrdili treba li postaviti opremu koju namjeravate instalirati na određeno mjesto. Takvu opremu morate prvu unijeti u dijagrame prostornog rasporeda, prije druge opreme koju nije potrebno precizno pozicionirati.

Ograničavajuće dužine kablova

Kako se povećava računalna snaga, dozvoljene dužine kablova se mogu smanjivati kako bi podržale veću brzinu obrade. Pogledajte dokumentaciju planiranja proizvoda i obratite se prodavaču da biste utvrdili gdje ćete moći postaviti opremu s obzirom na dužinu kablova. Pregledajte kabliranje i povezanost, naročito ako koristite Integrated Cluster Bus (ICB) kablove.

Praktični radni prostor i sigurnost

Okolo opreme mora biti dovoljno prostora za normalno kretanje unutar radnog procesa. Pripazite na raspored opreme u odnosu na ulaze i izlaze, prozore, stupove, opremu montiranu na zidu, na primjer kutije s osiguračima i električne utičnice, sigurnosnu opremu, aparate za gašenje požara, skladišne prostore i namještaj. Posebno pripazite dostupnost kontrola za hitno gašenje, detektora dima, sistema prskalica i sistema za gašenje požara koji su ispod poda ili u stropu.











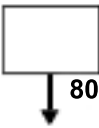
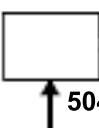
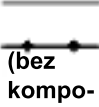









Ako je to moguće, planirajte raspored tako da u budućnosti možete dodavati opremu. Planirajte postavljanje kablova i lokacije poslužitelja tako da možete na jednostavan način dodati nove jedinice.

Ostala oprema

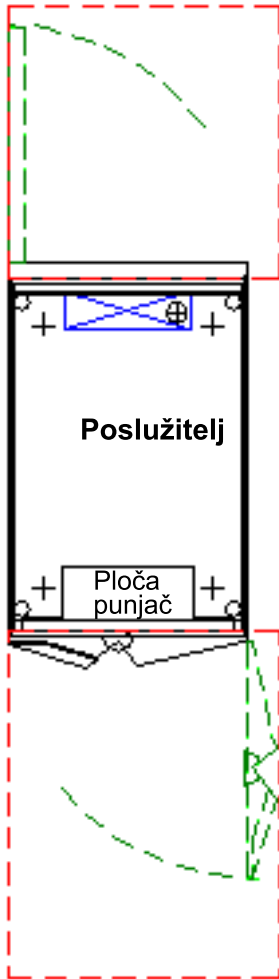
Osim IT opreme koju ćete instalirati, ostavite prostor za uredski namještaj i opremu, električnu energiju i klimatizaciju, spremišta za operativne zalihe i drugo, na primjer za područje za sastanke, automat za prodaju ili fontane.

Preporučamo vam da pripremite umanjene skice predloženog rasporeda koje će pregledati vaš prodavač i svi dobavljači servisa da bi se osigurala fizička i praktična funkcionalnost vašeg prostora. Slijedi grafikon standardnih simbola koji se

koriste za prikaz prostornog rasporeda.

<u>U pogledima</u>	
	Ulaz kablova i izlazno područje na osnovici stroja. Dimenzije su mjerene od ruba okvira, a ne od poklopca. To ne označava izrez u podu.
	Izlazno područje kablova, preporučeno
	Izlaz naponskog kablova,
	Izlaz naponskog kablova, 400 Hz
<p>Naponski kablovi se dostavljaju s dužinom 4.2 m (14 ft), osim ako nije drukčije navedeno na stranici specifikacija. Dužina se mjeri od simbola ili  ili </p>	
	Okretna vrata
	Izgled standardne opreme (pokazuje stroj sa zatvorenim vratima)
	Izgled neobavezne opreme
	Panel indikatora za korisničkog inženjera
<u>U shemama kablova:</u>	
	801 Označava grupu kablova koji dolaze iz 800
	503 Označava grupu kablova koji ulaze u stroj 504
	Granica servisnog područja (slobodan prostor za servis se mjeri od stroja sa zatvorenim vratima) (bez kompo-)
	Dimenzije s kotačićima se mjere od ruba okvira, a ne poklopca.
	Podlošci za niveliranje (90 mm {3 1/2 in} uobičajeni promjer). Dimenzije se mjere od ruba okvira, ne od poklopca.
	Noge
	Izlaz kablova kod nepodignutog poda
	Lokacija mjerila
	Prekidač jedinice za hitne slučajeve
<u>Poklopci zasuna</u>	
	Jedna
	Bifold
	Offset Bifold

Slika 6. Standardni simboli za prikaz prostornog rasporeda



Slika 7. Pregled primjera plana

Smještaj računalne sobe

Nekoliko faktora utječe na lokaciju računalne sobe.

Prije izbora lokacije za računalo, uzmite u obzir sljedeće smjernice:

- Računalna soba treba biti u zgradi ili sobi koja je nezapaljiva ili otporna na vatru.
- Računalna soba ne bi trebala biti iznad, ispod ili uz područja u kojima se spremaju, proizvode ili obrađuju opasni plinovi. Ako računalo morate smjestiti pokraj takvog područja, poduzmite dodatne mjere opreza da biste izolirali to područje.
- Ako je računalna soba ispod razine tla, osigurajte odgovarajući odvod.

Sigurnosna razmatranja i zaštita od požara

Sigurnost je iznimno važan faktor kod planiranja instalacije računala. Ta se razmatranja odražavaju u izboru lokacije računala, materijala korištenih za izgradnju, opreme za sprečavanje požara, klimatizacijskog i električnog sistema i obučavanja zaposlenika.

Ako se pojavi nedosljednost između preporuka za vaš poslužitelj i bilo kakvog lokalnog ili državnog propisa, prednost imaju preporuke ili propisi koji su stroži. Standard Nacionalnog udruženja za zaštitu od požara, NFPA 75, sadrži smjernice za zaštitu opreme informacijskih tehnologija. Korisnik je odgovoran za poštivanje državnih propisa.

- Zidovi računalne sobe moraju imati otpornost prema požaru za najmanje jedan sat i protezati se od strukturalnog poda do strukturalnog stropa (slab-to-slab).
- Kod soba koje se koriste za kritične operacije, preferira se instalacija procesora u sobe koje imaju otpornost na požar za vrijeme od jednog sata i koje su odvojene od glavnog računala.
- Ako je neki od zidova računalne sobe vanjski zid koji je pokraj zgrade osjetljive na požar, razmislite o poduzimanju sljedećih mjera opreza:
 - Postavljanje prozora otpornih na lomljenje u računalnoj sobi radi veće zaštite osoblja i opreme od krhotina i vode. U pravilu nije poželjno imati prozore u računalnoj sobi zbog sigurnosnih problema i negativnog učinka koji imaju na održavanje temperature u sobi. Mogu uzrokovati prekomjerno zagrijavanje ljeti i prekomjernu hladnoću zimi.
 - Postavljanje prskalice izvan prozora tako da ih je moguće zaštititi slojem vode ako se pojavi požar u susjednim područjima.
 - Zatvaranje prozora zazidavanjem.
- Ako dodajete lažni (ili ovješeni) strop ili izolacijski materijal, pobrinite se da se radi o materijalu koji nije zapaljiv ili je otporan na vatru. Svi cjevovodi trebaju biti nezapaljivi. Ako se u prostoru između strukturalnog stropa i lažnog stropa koristi zapaljivi materijal, potrebno je osigurati odgovarajuću zaštitu.
- Podignuti pod koji se postavlja iznad strukturalnog poda mora biti napravljen od materijala koji nisu zapaljivi ili usporavaju gorenje. Ako se strukturalni pod sastoji od zapaljivog materijala, treba ga zaštititi prskalicama vode na stropu sobe koja se nalazi ispod.

Bilješka: Prije postavljanja IT opreme potrebno je očistiti otpad između podignutog poda i strukturalnog poda. Taj prostor je potrebno povremeno provjeravati i nakon instalacije i ukloniti skupljenu prašinu, otpad i kablove koji se ne koriste.

- Krov, strop i pod iznad računalne sobe i prostora za pohranu snimljenih medija ne smiju propuštati vodu. Cjevovodi za tekućine, krovni odvodi i drugi potencijalni izvori oštećenja nastalih zbog prolijevanja tekućine trebaju biti preusmjereni tako da vode oko područja.
- Prostor ispod podignutog poda računalne sobe mora imati odvođe za zaštitu od poplava ili zarobljene vode.
- Spremnici za otpadne materijale trebaju biti metalni, s poklopcem koji suzbija vatru.

Oprema za sprečavanje požara u računalnoj sobi

U računalnoj sobi mora biti postavljena oprema za suzbijanje požara, kao dodatna mjera zaštite. Korisnik je odgovoran za postavljanje sistema za suzbijanje požara. Da biste izabrali sistem za suzbijanje požara koji će pružiti odgovarajuću razinu pokrivenosti i zaštite, obratite se procjenitelju svog osiguravajućeg društva, lokalnom vatrogasnom inspektor i lokalnom građevinskom inspektor. IBM dizajnira i proizvodi opremu u skladu s unutarnjim i vanjskim standardima koji zahtijevaju određene uvjete u okolini za pouzdan rad. Pošto IBM ne testira opremu u kombinaciji sa sistemima za suzbijanje požara, IBM ne daje nikakve izjave o kompatibilnosti i IBM ne daje preporuke koje se odnose na sisteme za suzbijanje požara.

- Postavite sistem za rano otkrivanje požara koji će štititi računalnu sobu i prostore za pohranu medija. Taj sistem bi trebao aktivirati zvučni i vizualni alarm u sobama i na centralnoj stanici za nadzor.
- U računalnoj sobi trebaju biti dostupni prenosivi aparati za gašenje bazirani na ugljičnom dioksidu koji će se koristiti na električnoj opremi.
- Za zapaljive materijale, na primjer papir, trebaju biti dostupni prenosivi aparati za gašenje vodom pod tlakom.
- Aparati za gašenje trebaju biti lako dostupni pojedincima u tom području i njihove lokacije moraju biti označene tako da ih je lako vidjeti.
- Automatski sistemi prskalice i sistemi sveukupne plinske zaštite predstavljaju prihvatljive oblike fiksne zaštite. Informacije o ekološki prihvatljivim plinovima za sisteme sveukupne plinske zaštite možete pogledati u NFPA 2001 Standardu za sisteme suzbijanja požara bazirane na čistim sredstvima.

- Ako prednost dajete sistemu sveukupne plinske zaštite, morate primijeniti posebne mjere. Ako je postavljen sistem sveukupne plinske zaštite, postavite funkciju vremenske odgode koja omogućuje istraživanje i evakuaciju iz područja koje je obuhvaćeno sistemom sveukupne plinske zaštite. Predlažemo korištenje međuzonskog sistema detekcije.
- Zaštićeno područje mora biti evakuirano kod svakog servisiranja sistema sveukupne plinske zaštite ili njegovih kontrola. Osim toga, osoblju koje servisira sistem mora biti dostupan glavni prekidač za gašenje sistema. Kada je prekidač postavljen u položaj Isključeno, detonatori koji se koriste za aktiviranje sistema sveukupne plinske zaštite moraju biti neaktivni, čak i ako se krug prekine negdje drugdje u sistemu. Taj se prekidač mora ručno postaviti u položaj Isključeno prije početka servisiranja da bi se spriječilo slučajno aktiviranje sistema sveukupne plinske zaštite.
- Alternative običnom sistemu mokrih prskalica predstavljaju sistemi suhih prskalica ili sistemi prskalica koji zahtijevaju prethodnu akciju. U takvim sistemima voda teče samo ako je aktiviraju detektori dima ili topline. Sistemi detekcije trebaju biti neovisni o sistemima detekcije sistema sveukupne plinske zaštite. Prskalice koje se automatski uključuju i isključuju nisu preporučene jer su sklonije propuštanju.

Da biste utvrdili odgovarajuću zaštitu od vatre potrebnu za računalnu sobu, obratite se procjenitelju osiguravajućeg društva i vašim lokalnim tijelima.

Elektromagnetska kompatibilnost

Primijenite ove informacije kada planirate instalaciju u okolini u kojoj je polje snažnog elektromagnetskog zračenja.

Može se pojaviti situacija u kojoj planirate postavljanje opreme informacijske tehnologije u područje u kojem je polje snažnog elektromagnetskog zračenja. To se može dogoditi kada je oprema informacijske tehnologije blizu izvora radio frekvencija, kao što je antena za odašiljanje radiovalova (AM, FM, TV ili dvojezreni radio), civilni ili vojni radar i određeni industrijski strojevi (rf indukcijski grijači, rf elektrolučni zavarivači i ispitivači izolacije). Ako je bilo koji od ovih izvora blizu predložene lokacije, trebali biste revidirati plan i na praviti procjenu okoline kako biste utvrdili jesu li potrebne kakve dodatne mjere za smanjivanje smetnji za instalaciju ili proizvod. Obratite se svom prodavaču. Na ekranima radnih stanica koje su u blizini uređaja poput transformatora ili podzemnih električnih vodova može se pojaviti treperenje kada su prisutna snažna magnetska polja.

Većina proizvoda tolerira rf razine od niske do vrlo visoke frekvencije u rangu od 3 volta po metru. Polja koja su jača od 3 volta po metru mogu uzrokovati operativne probleme ili probleme s korištenjem. Proizvodi imaju različite razine tolerancije na polja elektromagnetskog zračenja u različitim rasponima frekvencija. Radarski signali (frekvencija 1300 MHz i 2800 MHz) su prihvatljivi ako emitiraju polje čija je snaga maksimalno 5 volti po metru. Ako se pojave problemi, možda ćete trebati promijeniti položaj poslužitelja ili selektivne zaštite.

Upotreba dvojezrenog radija ili mobilnog telefona mora biti pravilno kontrolirana u računalnoj sobi. Da biste izbjegli probleme, uzmite u obzir sljedeće preporuke kod korištenja takve opreme:

- Ručni odašiljači (na primjer voki-tokiji, radio dojavljivači i mobilni telefoni) trebaju biti na udaljenosti od barem 1,5 m (5 ft) od opreme informacijske tehnologije.
- Koristite samo uređaje za odašiljanje koje kontrolira operator (bez automatskog odašiljanja). Utvrdite posebna pravila, na primjer zabranite korištenje uređaja za odašiljanje unutar 1,5 m (5 ft) od potpuno pokrivenog operativnog poslužitelja. Ako su pokrovi otvoreni, uređaji za odašiljanje se ne smiju koristiti.
- Odredite minimalnu izlaznu snagu koja će ispuniti vaše komunikacijske potrebe.

Polja iznimno niske frekvencije (ELF)

Uz izuzetak određenih ekrana s katodnim cijevima (CRT), većina opreme informacijske tehnologije dobro podnosi elektromagnetska polja iznimno niske frekvencije (ELF). Ekran koji koriste katodne cijevi su osjetljiviji jer koriste elektromagnetska polja za pozicioniranje snopa elektrona kod normalnog rada. Raspon iznimno niskih frekvencija obuhvaća frekvencije između 0 i 300 Hz. Naziva se i frekvencijom električne energije jer se većina električne energije u svijetu generira na 50 ili 60 Hz.

IBM proizvodi toleriraju ELF elektromagnetska polja u sljedećim rasponima:

- Ekрани s katodnim cijevima: 15 - 20 miligausa
- Ekрани s tekućim kristalima (LCD) : 10 gausa
- Oprema s magnetskim trakama: 20 gausa
- Oprema s disk pogonom: 20 gausa
- Procesori ili poslužitelji: 20 gausa

Tipični centri informacijske tehnologije obično imaju elektromagnetsko polje između 3 i 8 miligausa. Neka oprema u centru može prilikom normalnog rada emitirati polja iznad 100 miligausa. Primjeri opreme koja proizvodi snažna magnetska oprema: jedinice za distribuciju napajanja, električni motori, električni transformatori, laserski pisači i sistemi za neprekidno napajanje. Međutim, gustoća magnetskog polja naglo opada s udaljenošću. Ako se CRT ekran nalazi pokraj opreme koja generira snažna elektromagnetska polja, na njemu se mogu pojaviti smetnje poput lošeg fokusa, promjene oblika slike ili manjeg pomicanja prikaza statičkih slika. Udaljavanje CRT-a od opreme može ispraviti taj problem.

Planiranje neprekinutog rada u slučaju nužde

Planiranje za hitne slučajeve omogućuje nastavak rada vašeg centra podataka u slučaju nestanka struje.

Ako nestane struja, nastavak rada ovisi o tome jesu li odmah dostupne informacije koje su pohranjene na karticama, trakama ili diskovima i oprema koja se koristi za obradu informacija. Potrebno je organizirati upotrebu opreme koja se koristi u nuždi i transport zaposlenika, podataka i opreme na privremenu lokaciju. Osim toga, trebate osigurati da oprema u okolini, na primjer klimatizacija, nastavlja normalno funkcionirati. Kopije ili glavni zapisi i programski podaci moraju biti pohranjeni na udaljenoj lokaciji s koje se mogu preuzeti informacije potrebne za nastavak rada.

Mjere opreza i obuka osoblja

Dodatni planovi trebaju uključivati obučavanje osoblja za hitne situacije.

- Upoznajte osoblje sa zvučnim signalima alarma za otkrivanje požara i drugim abnormalnim uvjetima.
- U svakom trenutku nadgledajte računalnu sobu, sobu za klimatizacijske uređaje, sobu za distribuciju električne energije i sobu za pohranu podataka.
- Pregledajte cijevi s parom i cijevi s vodom iznad lažnog stropa da biste izbjegli oštećenja zbog slučajnog pucanja, ispuštanja vode ili kondenzacije.
- Locirajte vrata za izlaz u slučaju nužde u računalnom prostoru. Broj vrata ovisi o veličini i lokaciji prostora. Upoznajte osoblje s mjerama u slučaju nužde, na primjer:
 - Gašenjem cjelokupne električne energije
 - Gašenjem sistema za klimatizaciju
 - Gašenjem dovoda ohlađene vode prema opremi informacijske tehnologije
 - Pozivanjem vatrogasaca
 - Rukovanjem aparatima za gašenje požara na odgovarajući način
 - Rukovanje crijevom za gašenje vatre manjeg promjera
 - Evakuacijom zapisa
 - Evakuacijom osoblja
 - Pružanjem prve pomoći

Zaštita od udara munje za komunikacijske vodove

Postavite uređaje za zaštitu od udara munje koji će štititi komunikacijske vodove i opremu od strujnih udara i tranzijenata izazvanih u komunikacijskim vodovima. U područjima koja su podložna udarima munje potrebno je instalirati zaštitu od skokova u električnom naponu na svakom kraju kabla postavljenog na otvorenom, bilo da je nadzemni (zračni) ili zakopan u zemlji.

Informacije o zaštiti od udara munje za komunikacijske vodove i preporučenim metodama za komunikacijske kablove koji su na otvorenom možete pronaći u dokumentaciji fizičkog planiranja proizvoda informacijske tehnologije.

Kriteriji oblikovanja okoline

Ako se pridržavate ovih kriterija dizajna okoline, vaša okolina centra podataka će imati optimalne uvjete za rad vašeg poslužitelja.

Navedene specifikacije okoline su bazirane na nadmorskoj visini od 1800 m (5906 ft nadmorske visine). Neki sistemi imaju strože zahtjeve vezane uz temperaturu, vlagu i nadmorsku visinu. Za više informacija, pogledajte specifikacije pojedinih sistema.

Zračne čestice (uključujući metalnu prašinu ili čestice) i reaktivni plinovi mogu samostalno ili u kombinaciji s drugim faktorima okoline, poput vlage ili temperature, predstavljati rizik za poslužitelj. Prisutnost prekomjernih razina čestica ili koncentracija plinova predstavlja rizik stvaranja oštećenja koje može uzrokovati kvar ili prestanak rada poslužitelja. Specifikacije okoline prikazuju ograničenja razine čestica i plinova da bi se izbjegla takva oštećenja. Ograničenja se ne smiju smatrati definitivnim ograničenjima ili koristiti kao takva jer brojni drugi faktori, na primjer temperatura ili vlaga zraka, mogu utjecati na posljedice čestica u zraku ili prijenosa korodirajućih sredstava i plinova u okolini. Ako u specifikacijama okoline nisu navedena precizna ograničenja, morate primijeniti praske koje održavaju razinu čestica ili plina u skladu sa zaštitom ljudskog zdravlja i sigurnosti. Ako IBM utvrdi da je razina čestica ili plinova u vašoj okolini uzrokovala oštećenje poslužitelja, IBM može uvjetovati popravak ili zamjenu poslužitelja ili dijelova implementacijom odgovarajućih korektivnih mjera kojima će se smanjiti takvo onečišćenje okoline. Primjena takvih korektivnih mjera je korisnikova odgovornost.

Tablica 1. Operativna okolina^{1, 5}

Temperatura	18°C (64,4°F) – 27°C (80,6°F) ⁴
Donja razina vlage	Točka rosišta 5,5°C (41,9°F)
Gornja razina vlage	60% relativne vlažnosti ili točka rosišta 15°C (59°F)
Kontaminacija plinovima	Razina ozbiljnosti G1 u skladu s ANSI/ISA 71.04-1985 ² , gdje je navedeno da će stopa reaktivnosti bakrenih elemenata biti manja od 300 angstroma na mjesec (Å/mjesec, ≈ 0.0039 µg/cm ² porast težine na sat). ⁶ Osim toga, stopa reaktivnosti srebrnih elemenata bit će manja od 200 Å/mjesec (≈ 0.0035 µg/cm ² porast težine na sat). ⁷ Reaktivni nadzor korozivnosti plinova treba se provesti približno 5 cm (2 in.) ispred stalka, na strani na kojoj ulazi zrak, na visini između jedne i tri četvrtine visine stalka od poda ili gdje je brzina zraka mnogo veća.
Kontaminacija česticama	<p>Centri podataka moraju zadovoljavati razinu čistoće ISO 14644-1 klasa 8. Za centre podataka bez ekonomizatora zraka, čistoću ISO 14644-1 klase 8 moguće je postići jednom od sljedećih metoda filtriranja:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zrak u sobi može se neprekidno filtrirati MERV 8 filterima. • Zrak koji ulazi u centar podataka može se filtrirati MERV 11 ili po mogućnosti MERV 13 filterima. <p>Za centre podataka koji imaju ekonomizatore zraka, izbor filtera za postizanje razine čistoće ISO klase 8 ovisi o specifičnim uvjetima u centru podataka.</p> <p>Relativna vlažnost kod koje kontaminacija česticama postaje mokra treba biti viša od 60% RH.³</p> <p>U centrima podataka ne smiju postojati niti cinka.⁸</p>

Tablica 1. Operativna okolina^{1, 5} (nastavak)

Napomene:	
1.	Ograničenja temperature i vlage klase 1 i 2, koja se mjere na ulazima zraka u IT opremu, preuzeta su iz dokumenta ASHRAE Thermal Guidelines for Data Processing Environments, second edition (2009). Maksimalna preporučena temperatura okoline se smanjuje za 1°C (1,8°F) za svakih 300 m (984 ft) iznad 1800 m (5906 ft). Dozvoljeni rasponi u ASHRAE klasi 1 su 15°C – 32°C, 20% – 80% relativne vlage, a u klasi 2 10°C – 35°C, 20% – 80% relativne vlage. Već duže vrijeme proizvođači IT opreme preporučaju da operatori centra podataka održavaju okolinu unutar preporučenih ograničenja za postizanje maksimalne pouzdanosti. IT proizvođači testiraju rad svoje opreme u takvim dozvoljenim okolinama. To nije samo zahtjev za postizanje pouzdanosti, to je zahtjev funkcionalne IT opreme.
2.	ANSI/ISA-S71.04. 1985. <i>Environmental conditions for process measurement and control systems: Airborne contaminants</i> , Instrument Society of America, Research Triangle Park, NC, 1985.
3.	Relativna vlažnost kod koje kontaminacija česticama postaje mokra označava relativnu vlažnost pri kojoj prašina apsorbira dovoljno vode da postane mokra i omogućí provođenje iona.
4.	Kod temperatura okoline koje premašuju 25°C (77°F), razina buke sistema može se povećati jer se povećava brzina ventilatora.
5.	Razmatranja vezana uz aklimatizaciju IT opreme možete pogledati u “Aklimatizacija” na stranici 2.
6.	Izvođenje jednakosti između stope rasta debljine sloja korozije bakra u Å/mjesec i stope rasta težine pretpostavlja da Cu ₂ S i Cu ₂ O rastu u jednakim omjerima.
7.	Izvođenje jednakosti između stope rasta debljine sloja korozije srebra u Å/mjesec i stope rasta težine pretpostavlja da je Ag ₂ S jedini produkt korozije.
8.	Slučajno se bira 10 područja u centru podataka na kojima se skuplja površinski otpad pomoću diska promjera 1,5 cm koji se sastoji od ljepljive, električki provodne trake na metalnom nosaču. Ako ispitivanje ljepljive trake elektroničkim mikroskopom ne otkrije niti cinka, smatra se da u centru podataka nema niti cinka.

Tablica 2. Neoperativna okolina²

Temperatura	5°C (41°F) – 45°C (113°F)
Relativna vlaga	8% – 80%
Točka rosišta	Ispod 27°C (81°F)
Kontaminacija plinovima	Razina ozbiljnosti G1 u skladu s ANSI/ISA 71.04-1985 ¹ , gdje je navedeno da će stopa reaktivnosti bakrenih elemenata biti manja od 300 angstroma na mjesec (Å/mjesec, ≈ 0.0039 µg/cm ² porast težine na sat). ³ Osim toga, stopa reaktivnosti srebrnih elemenata bit će manja od 200 Å/mjesec (≈ 0.0035 µg/cm ² porast težine na sat). ⁴ Reaktivni nadzor korozivnosti plinova treba se provesti približno 2 in. (5 cm) ispred stalka, na strani na kojoj ulazi zrak, na visini između jedne i tri četvrtine visine stalka od poda ili gdje je brzina zraka mnogo veća.
Napomene:	
1.	ANSI/ISA-S71.04. 1985. <i>Environmental conditions for process measurement and control systems: Airborne contaminants</i> , Instrument Society of America, Research Triangle Park, NC, 1985.
2.	Period aklimatizacije IT opreme je 1 sat za promjenu temperature od 20°C (68°F) između okoline za dostavu i operativne okoline.
3.	Izvođenje jednakosti između stope rasta debljine sloja korozije bakra u Å/mjesec i stope rasta težine pretpostavlja da Cu ₂ S i Cu ₂ O rastu u jednakim omjerima.
4.	Izvođenje jednakosti između stope rasta debljine sloja korozije srebra u Å/mjesec i stope rasta težine pretpostavlja da je Ag ₂ S jedini produkt korozije.

Tablica 3. Okolina za dostavu i skladištenje

	Okolina za dostavu	Okolina za skladištenje
Temperatura	-40°C do 60°C (-40°F do 140°F)	1°C – 60°C (33,8°F - 140°F)
Relativna vlaga	5% – 100% (bez kondenzacije)	5% – 80% (bez kondenzacije)
Mokri termometar	Manje od 29°C (84,2°F)	Manje od 29°C (84,2°F)
Ambalaža za dostavu	IBM-odobrena vrećica sa zaštitom od vlage i desikantom	IBM-odobrena vrećica sa zaštitom od vlage i desikantom

Tablica 3. Okolina za dostavu i skladištenje (nastavak)

Napomene:

Solid-state diskovi (SSD) imaju sljedeća ograničenja za čuvanje podataka:

- Temperatura ne smije premašiti 60°C (140°F).
- Nemojte ih pohraniti na 60°C (140°F) ili više za više od 30 dana kada su novi.
- Nemojte ih pohraniti na 37,8°C (100°F) ili više za više od 180 dana kada su novi.
- Nemojte ih pohraniti na 60°C (140°F) ili više za više od 6 dana prilikom premještanja (kumulativno vrijeme pri navedenoj temperaturi).
- Nemojte ih pohraniti na 37,8°C (100°F) ili više za više od 90 dana prilikom premještanja.

Napravite sigurnosnu kopiju podataka prije otpreme, ako je to primjenjivo.

Kvaliteta zraka

Mnogi sistemi su instalirani u okolinama koje nisu tipične okolina centra podataka, poslovnog ureda ili čiste industrijske lokacije. U takvim okolinama mogu biti prisutne različite razine temperature, relativne vlažnosti i čestica ili korozivnih plinova u zraku. IBM sistemi dizajnirani su za rad unutar specifikacija okoline navedenih u prethodnoj tablici, osim ako nije drugačije naznačeno u specifikacijama određenog sistema.

Okolina se smatra neprihvatljivom ako temperatura, relativna vlaga ili razina korozivnog plina ili krutih čestica u zraku premašuje ograničenja koja je postavio IBM. Oprema koja radi u okolinama koje su klasificirane kao neprihvatljive može imati lošije performanse i biti izložena trajnom oštećenju ako nije dizajnirana za takve okoline.

Kontaminanti

Sistemi se instaliraju u sve raznovrsnijim industrijama. U nekim od tih industrija, kao nusproizvod procesa, atmosfera se zagađuje mjerljivim količinama plinova i krutih čestica koji mogu biti štetni za elektroničku opremu. Urbana područja s visokom razinom industrijalizacije mogu sadržavati razine plinova i krutih čestica koje uzrokuju stvaranje neprihvatljive okoline u čitavom području.

IBM je usmjeren na dvije klase atmosferskih kontaminanata; krute čestice i plinove. Krute čestice u zraku nazivaju se i čvrstim česticama. Vodena para se može spajati s tim malim, krutim česticama i formirati spojeve. Takve tvari se nazivaju higroskopskim tvarima. Ovaj proces može biti štetan, ovisno o sastavu čestica. Plinovi mogu stvarati štetne kiseline ili baze u kombinaciji s vodom. Zbog mogućnosti apsorpiranja vlage, relativna vlaga i temperatura su značajni čimbenici neprihvatljive okoline.

Visoke koncentracije plinova, na primjer sumpornog dioksida, dušikovog oksida, ozona i kiselog plinovitog klora, koji su povezani s industrijskim procesima, mogu uzrokovati koroziju i kvarove elektroničkih komponenti. Osim plinova, neki industrijski procesi uzrokuju i kontaminaciju česticama. Te se čestice mogu u obliku prašine skupljati u okolnim područjima, čak i ako proces u kojem se formiraju čestice nije sasvim u blizini.

U industrijama koje se bave obradom nafte, kemikalijama, osnovnim metalima, hranom, rudarstvom i papirom postoji veća mogućnost nastanka neprihvatljive okoline. Međutim, kontaminacija može nastati kao rezultat građevinskih radova, čišćenja ili drugih aktivnosti koje se mogu pojaviti bilo gdje.

Vizualna inspekcija prvi je korak utvrđivanja vjerojatnosti kontaminacije. Indikatori neprihvatljive okoline mogu uključivati koroziju metala, na primjer na kvakama i šarkama vrata. Često se prisutnost kontaminanata može utvrditi po mirisu, na primjer u slučaju klora ili sumpora, koji imaju vrlo karakterističan miris. Pogledajte skuplja li se na površinama debeli sloj prašine, naročito u industrijama koje se bave osnovnim metalima. Takva prašina je često provodna i može uzrokovati električne iskre ili kratke spojeve ako se uvuče u elektroničku opremu.

Da bi se utvrdilo pridržavanje IBM zahtjeva za plinove i čestice, potrebno je primijeniti laboratorijske tehnike. Testiranje plinova i čestica uključuje posebnu opremu i procedure. Obratite se IBM predstavniku planiranja instalacije za dodatne upute.

Ako je okolina kontaminirana, IBM vam može dati upute za ispravljanje, sprečavanje i kontrolu takve situacije. Preporučena rješenja uključuju, ali nisu ograničena na povećanje pritiska u prostoriji, bolju kontrolu relativne vlage, filtriranje, održavanje i nadgledanje.

Konstrukcija poda i opterećenje poda

Izračunajte opterećenja poda za vaš poslužitelj koristeći ove formule.

Procjena opterećenja poda je procjena za betonski donji pod, a ne za podignuti pod. Težina podignutog poda se uzima u obzir u formuli za opterećenje poda.

Pod u zgradi mora podržavati težinu opreme koja će se postaviti. Iako stariji uređaji mogu stvarati opterećenje od 345 kg/m² (75 lb/ft²) na pod zgrade, tipičan dizajn poslužitelja ne stvara opterećenje veće od 340 kg/m² (70 lb/ft²). Za izračunavanje opterećenja poda koristi se sljedeća formula izražena u funtama po kvadratnoj stopi (lb/ft²). Ako vam je potrebna pomoć kod procjene opterećenja poda, obratite se strukturnom inženjeru.

Opterećenje poda je: (težina stroja + (15 lb/ft² x 0,5 prostora za servisiranje) (10 lb/ft² x ukupna površina))/ ukupna površina

- Opterećenje poda ne bi smjelo prelaziti 240 kg/m² (50 lb/ft²) uz dodatak od 100 kg/m² (20 lb/ft²) za radne odjeljke, tako da je ukupno opterećenje poda 340 kg/m² (70 lb/ft²).
- Težina podignutog poda i težina kablova dodaju 50 kg/m² (10 lb/ft²) ravnomjerno raspoređenih po ukupnoj površini područja koje se koristi za izračun i uključene su u opterećenje poda od 340 kg/m² (70 lb/ft²). (Ukupno područje se definira na sljedeći način: područje stroja + 0,5 prostora za servisiranje).
- Kada se i prostor za servisiranje koristi za distribuiranje težine stroja (distribucija težine/prostor za servisiranje), pretpostavlja se opterećenje od 75 kg/m² (15 lb/ft²) za kretanje osoblja i opreme. Distribucijska težina se primjenjuje preko pola prostora za servisiranje, do maksimalno 760 mm (30 in.), mjereno od okvira stroja.

Podignuti pod na koji će se instalirati sistem mora moći podnijeti težinu stroja. Kontaktirajte proizvođača ploča za podignuti pod, statičkog inženjera ili oboje i provjerite da li je podignuti pod siguran i da li može podnijeti koncentrirano opterećenje od jedne trećine ukupne težine stalka na jednoj ploči podignutog poda. U određenim slučajevima, kao kod premještanja, može se dogoditi da se jedna ploča podignutog poda optereti i s polovicom ukupne težine stalka po kotačiću. Kad instalirate dva susjedna stalka, može se dogoditi da je po jedan kotačić sa svakog stalka na istoj ploči podignutog poda. Opterećenje te ploče tada može biti po jedna trećina od ukupne težine oba stalka.

Zavisno o tipu ploča za podignuti pod, mogu biti potrebni dodatni držači radi održavanja strukturnog integriteta ploča koje nisu rezane ili za vraćanje integriteta ploča koje su rezane zbog provođenja kablova ili dovoda zraka. Kontaktirajte proizvođača ploča ili statičara ili oboje i provjerite da li ploče s takvim dodatnim držačima mogu podržati koncentrirana opterećenja.

Općenite informacije o električnoj energiji

Za pravilan rad opreme za obradu podataka potrebna je pouzdana električna energija.

IBM oprema informacijske tehnologije treba pouzdan izvor električne energije, bez interferencija ili smetnji. Dobavljači električne energije u pravilu dostavljaju električnu energiju zadovoljavajuće kvalitete. Poglavlja o kvaliteti električne energije, ograničenjima napona i frekvencije, opterećenju električne energije i izvoru električne energije sadrže upute i specifikacije kojih se treba pridržavati da bi se ispunili zahtjevi opreme. Kvalificirano osoblje mora provjeriti je li sistem za distribuciju električne energije siguran i ispunjava li lokalne i nacionalne propise. Također se mora pobrinuti da je napon koji je izmjeren na utičnici unutar navedene tolerancije opreme. Osim toga, za elemente poput osvjjetljenja i klimatizacije potreban je zasebni dovod električne energije. Pravilno instalirani sistem električne energije omogućit će pouzdan rad IBM opreme.

Ostali faktori koje trebate uzeti u obzir kod planiranja i postavljanja električnog sistema uključuju postavljanje provodne veze niskog otpora do tla (vod do zemlje) i zaštitu od udara munje. Ovisno o vašoj lokaciji, možda ćete se morati posebno usmjeriti na zaštitu od udara munje. Vaš postavljač električnog sistema treba ispunjavati sve zahtjeve lokalnih i nacionalnih propisa vezanih uz električnu energiju. Električna energija unutar zgrade obično se konvertira iz trofaznog sistema za distribuciju električne energije. Opća uredska područja obično imaju utičnice za jednofaznu električnu energiju, a sobe za obradu podataka imaju trofaznu električnu energiju.

Neka IBM IT oprema i određeni uređaji mogu zahtijevati standardnu trofaznu električnu energiju; druga oprema može tražiti jednofaznu električnu energiju. Zahtjevi električne energije za svaki uređaj navedeni su u specifikacijama pojedinih poslužitelja. Nominalni napon, utikači, utičnice i, u nekim slučajevima, vodiči i crne kutije navedeni su u specifikacijama poslužitelja. Pogledajte specifikacije odgovarajućeg poslužitelja ako želite utvrditi zahtjeve električne energije. Pobrinite se da su postojeće utičnice granajućeg sklopa odgovarajućeg tipa i da su pravilnu uzemljene.

Instalacijske konfiguracije dvostrukog napajanja

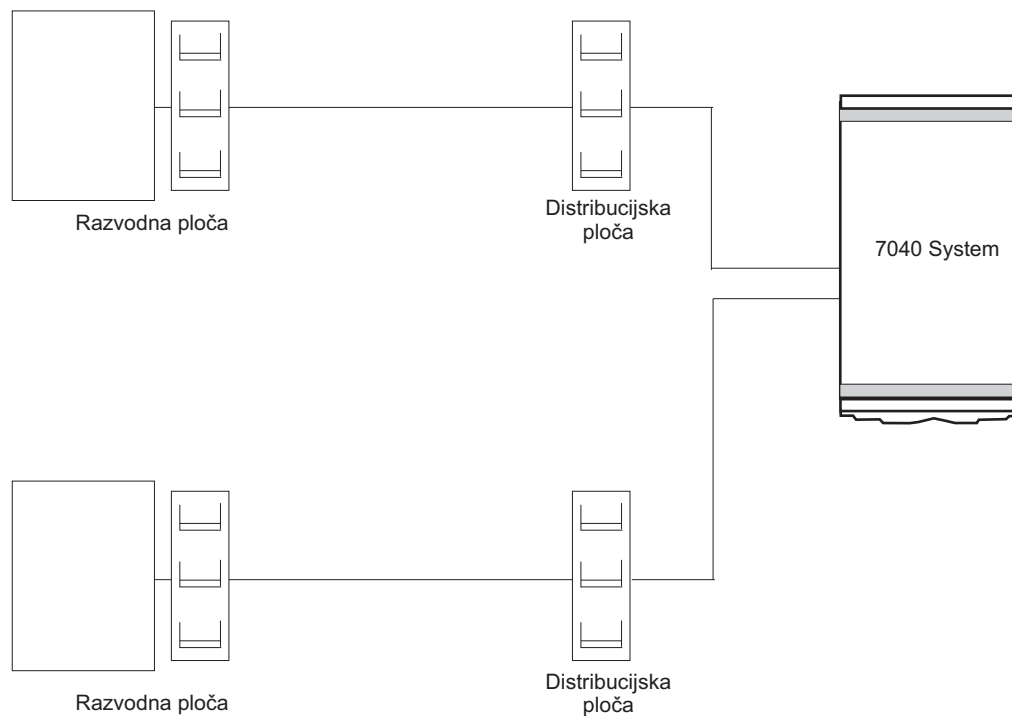
Instalacijske konfiguracije dvostrukog napajanja omogućuju vam korištenje funkcija potpune redundantnosti napajanja na vašem poslužitelju.

Neki IBM Systems modeli dizajnirani su tako da imaju potpuno redundantan sistem napajanja. Dostupne instalacijske konfiguracije napajanja:

Instalacija dvostrukog napajanja: dodatna distribucijska ploča i prekidač

Ova konfiguracija zahtijeva da sistem prima električnu energiju iz dvije odvojene distribucijske ploče za električnu energiju.

Svaka distribucijska ploča dobiva električnu energiju iz zasebnog dijela razvodne ploče objekta. Ovakva razina redundantnosti nije dostupna u većini postrojenja.

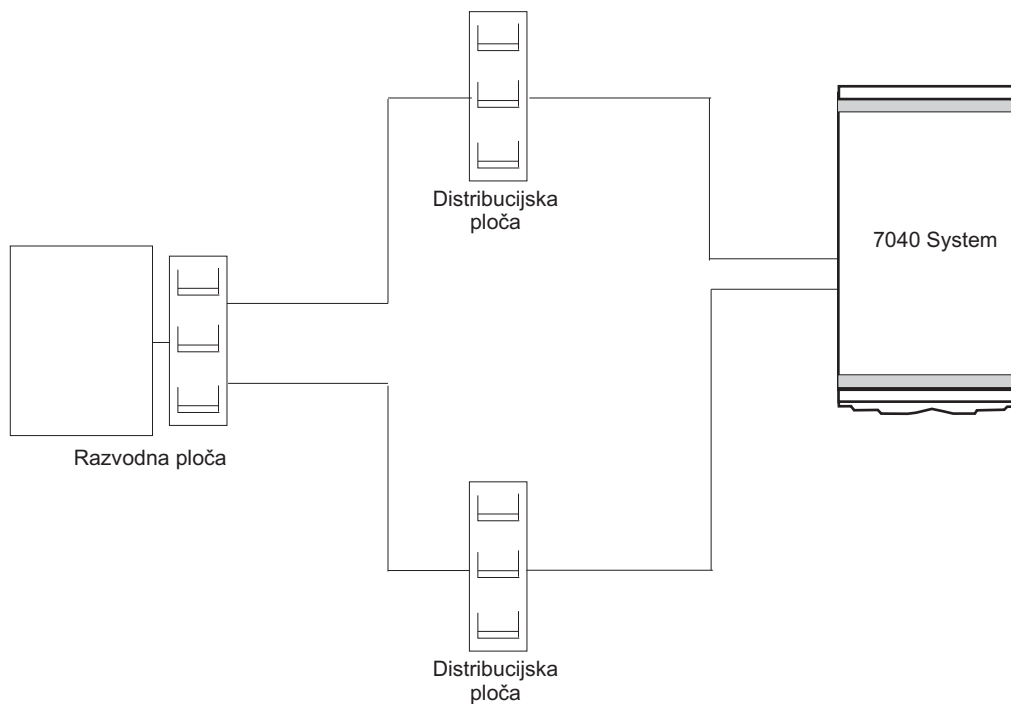


Slika 8. Instalacija dvostrukog napajanja - dodatna distribucijska ploča i prekidač

Instalacija dvostrukog napajanja: dodatna distribucijska ploča

Ova konfiguracija zahtijeva da sistem prima električnu energiju iz dvije odvojene distribucijske ploče za električnu energiju.

Obje distribucijske ploče dobivaju električnu energiju iz iste razvodne ploče objekta. Ovu razinu redundancije može postići većina postrojenja.

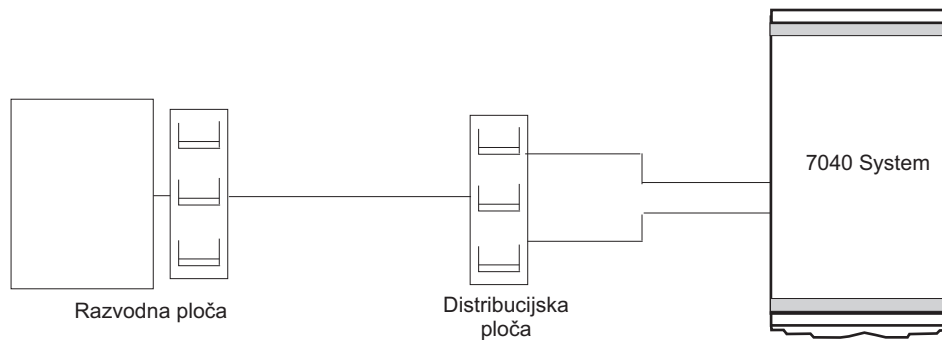


Slika 9. Instalacija dvostrukog napajanja - dodatna distribucijska ploča

Jedna distribucijska ploča: Dvostruki osigurači

U ovoj konfiguraciji sistem prima električnu energiju preko dva odvojena osigurača na jednoj razvodnoj ploči električne energije.

Ova konfiguracija ne koristi u cijelosti redundanciju koju omogućuje procesor. Međutim, konfiguracija u kojoj nema druge distribucijske ploče električne energije je prihvatljiva.



Slika 10. Jedna distribucijska ploča - Dvostruki osigurači

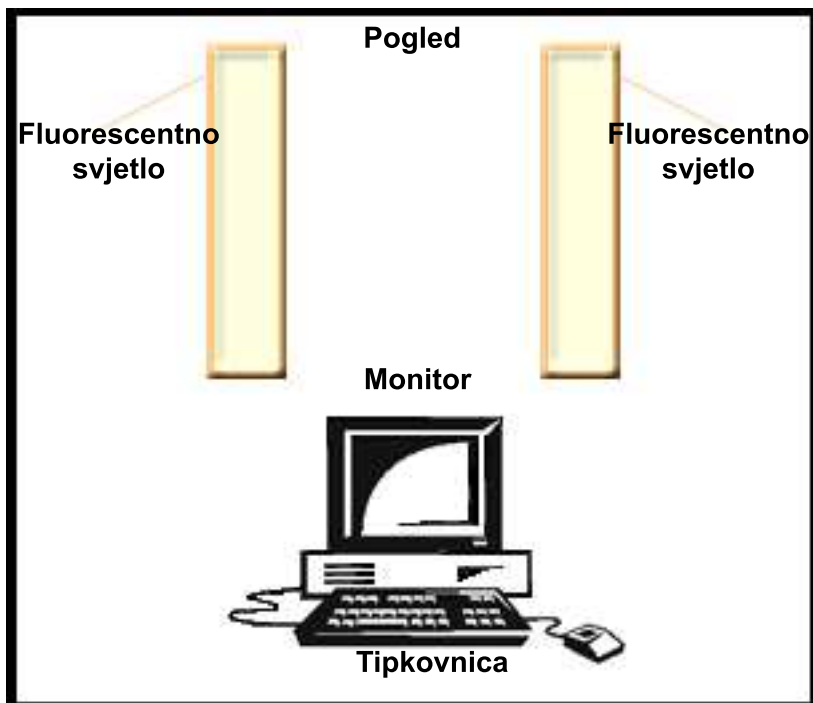
Osvjetljenje

Za normalno korištenje poslužitelja i za servisiranje potrebno je odgovarajuće osvjetljenje.

Izvori svjetlosti u prostoriji s opremom i područjima s radnim stanicama trebaju imati razinu osvjetljenja od 300 do 500 lumena/m² (lux) ili 30 - 50 lumena po kvadratnoj stopi. Kada pripremate sobu za opremu i radna područja, razmislite o stavljanju svijetlih boja na zidove i bijele boje na strop kako bi se svjetlo reflektiralo, a ne apsorbiralo. Da bi se smanjila pojava bliještanja, prozori ne bi trebali biti u vidnom polju operatora ili izravno nasuprot ekrana za prikaz. Izravno sunčevo svjetlo može uzrokovati pogrešno funkcioniranje uređaja osjetljivih na svjetlost i pogoršati vidljivost raznih signalnih lampica.

Da bi se izbjegao zamor očiju, izvori svjetlosti trebaju biti kompatibilni. Univerzalne bijele fluorescentne svjetiljke kompatibilne su sa svjetilkama sa žarnom niti i s dnevnom svjetlošću.

Sljedeća slika prikazuje predloženi razmještaj osvjetljenja za radnu stanicu.



Slika 11. Tipično osvjetljenje za radnu stanicu

Omogućite i održavajte spremnim osvjetljenje odgovarajućeg intenziteta za hitne situacije, da biste omogućili siguran izlaz.

Zaštita spremišta materijala i podataka

Kod spremanja podataka ili drugih materijala potrebno je uzeti u obzir posebne sigurnosne zahtjeve.

Razmotrite sljedeće čimbenike:

- Podaci ili materijali pohranjeni u računalnoj sobi, bilo da su u obliku magnetskih traka, papirnatih traka, kartica ili u papirnatom obliku, trebaju biti ograničeni na minimalnu količinu potrebnu za siguran, učinkovit rad i trebaju se nalaziti u metalnim ormarićima ili spremnicima otpornim na vatru kada se ne upotrebljavaju.
- Iz sigurnosnih razloga i radi zaštite od požara, preporuča se spremanje materijala u posebnu sobu. Ta soba bi trebala biti izgrađena od materijala otpornog na vatru (otpornost na vatru za vrijeme od najmanje dva sata). Preporuča se postavljanje odobrenog fiksnog sistema za gašenje požara. Fiksni sistemi za gašenje požara uključuju automatske prskalice i odobrene sisteme sveukupne plinske zaštite.

Ako je nastavak rada od kritične važnosti, planirajte postavljanje udaljene lokacije za pohranu zapisa od vitalne važnosti ako se dogodi katastrofa. Ključne stvari koje treba uzeti u obzir kod izbora udaljene lokacije za pohranu podataka:

- Lokacija ne smije biti izložena istom riziku koji se može pojaviti u računalnoj sobi.
- Lokacija mora biti pogodna za dugotrajnu pohranu trajnih kopija zapisa i datoteka magnetskih medija.

Sistemi klimatizacije

U većini instalacija računalnim područjem upravlja posebni sistem klimatizacije. Prema tome, potrebno je na prikladnim lokacijama postaviti prekidače za hitno gašenje opreme i klimatizacije, po mogućnosti blizu operatora konzole i pokraj glavnih izlaznih vrata. Za informacije pogledajte standard Nacionalnog udruženja za zaštitu od požara NFPA 70, članak 645.

- Kada se koristi standardni sistem klimatizacije zgrade, uz dodatne jedinice u računalnom području, dodatne jedinice moraju biti postavljene na način naveden iznad. Standardni klimatizacijski sistem zgrade treba imati zvučni alarm kojim će se osoblje u održavanju obavijestiti o hitnom slučaju.
- U svim zračnim otvorima protupožarnih vrata trebaju biti postavljene protupožarne zaklopke.
- Zračni filteri u sistemu klimatizacije trebaju sadržavati nezapaljivi materijal ili materijal koji se sam gasi.

Električni sistemi

Postavite na udaljenoj lokaciji kontrolu za isključivanje glavnog voda za računalnu opremu. Udaljene kontrole trebaju biti na prikladnoj lokaciji, po mogućnosti blizu operatora konzole i pokraj glavnih izlaznih vrata. Trebaju biti pokraj prekidača za gašenje sistema klimatizacije i moraju biti pravilno označene. Potrebno je postaviti svjetlo koje prikazuje kada je električna energija uključena. Članak 645 Nacionalnog elektrotehničkog standarda (NFPA 70) navodi da je dozvoljeno postavljanje jednog sistema za kontrolu gašenja elektroničke opreme i HVAC sistema.

- Ako je nastavak rada od kritične važnosti, potrebno je postaviti zamjenski sistem napajanja.
- Preporuča se postavljanje automatizirane jedinice za osvjetljavanje s baterijama koja će osvijetliti područje ako se pojavi kvar u sistemu električne energije ili osvjetljavanja. Ta jedinica se povezuje sa strujnim krugom osvjetljavanja i on je kontrolira.
- Preporuča se korištenje vodonepropusnih konektora ispod podignutih podova zbog moguće izloženosti vlazi (ispuštanje vode, visoke razine vlage).

Nadzemno kabliranje

U prošlosti se kabliranje (struja ili signal) za računalne sisteme izvodilo unutar stalka ili pomoću podignutog poda. Korisnici pokazuju sve veći interes za korištenjem nepodignutih podova, što znači da neki ili svi kablovi moraju biti postavljeni nadzemno.

Ove informacije opisuju stvari koje treba uzeti u obzir kod nadzemnog kabliranja IBM 19-inčnih stalaka (7014-T00, 7014-T42, 7014-B42, 0551 ili 0553) i 24-inčnih stalaka naručenih s IBM Power Systems poslužiteljima.

Kao kod svih elektroničkih uređaja, kablovi i vodovi za napajanje mogu djelovati kao antene i odašiljati elektromagnetsku energiju. Razine te energije su male (niže od mobilnog telefona) i nisu opasne za ljude, ali mogu uzrokovati smetnje drugim elektroničkim uređajima. Na primjer, emisija mobilnog telefona mjeri se u voltima po metru, dok se emisija Power Systems kabla mjeri u mikrovoltima po metru. Međutim, više malih količina elektromagnetske emisije može uzrokovati probleme jer više kablova emitira više elektromagnetske energije od jednog kabla.

Postavljanje kablova na betonski pod pomaže kod smanjivanja emisije jer pod apsorbira dio energije. Postavljanje kablova ispod podignutog poda također pomaže kod smanjivanja emisija. Međutim, ako su kablovi ovješeni u zraku, time se eliminira redukcija emisije koju daje betonski pod, podignuti pod ili oboje.

IBM podržane konfiguracije za poslužitelje i I/O jedinice u stalcima zadovoljavaju industrijske zahtjeve i zahtjeve IBM testova za elektromagnetskom kompatibilnošću (EMC). Ti testovi se izvode na kablovima postavljenim na podu. Za podršku nadzemnog kabliranja potrebno je izvesti dodatno testiranje; postaviti nadzemne kablove i ponovno testirati izabrane konfiguracije. Mnoge konfiguracije nadzemnih kablova nisu testirane i IBM ih ne podržava. Prema tome, nadzemno kabliranje za Power Systems poslužitelj u IBM 19-inčnim i 24-inčnim stalcima u pravilu nije podržana konfiguracija.

Općenito govoreći, nadzemno kabliranje nije problem. Mogućnost pojave smetnji na bilo kojem uređaju izvan centra podataka vrlo je mala. Međutim, jedini način na koji možete znati hoće li konfiguracija uzrokovati probleme je da je testirate i provjerite postoje li problemi sa smetnjama u centru podataka. Ako nadzemni kablovi uzrokuju probleme, to može imati utjecaja na bežične uređaje u centru podataka (na primjer na bežični senzor za temperaturu ili vlagu koji pokušava kontinuirano slati podatke, ali umjesto toga šalje podatke s prekidima ili pogrešne podatke). Smetnje se mogu pojaviti na dvosmjernom radiju u obliku pozadinskog šuma koji je jači od očekivanog. Osim toga, smetnje se mogu manifestirati kao slab prijem na radiju ili televiziji.

Moguće je da emisije nadzemnih kablova uzrokuju probleme na drugom računalu ili opremi za pohranu u centru podataka, ali to nije vjerojatno.

Postoje različite radnje koje možete poduzeti da biste smanjili emisije nadzemnih kablova. Imajte na umu da iako su ove tehnike ublažavanja korisne, njihova primjena ne znači da imate IBM podržanu konfiguraciju jer IBM nije detaljno testirao vašu konfiguraciju. Ublažavanje će možda ispraviti sve probleme, ali dok sistem nije testiran i certificiran, IBM ga službeno ne podržava.

Primjeri tehnika ublažavanja smetnji:

- Koristite zaštićene (Ethernet) kablove umjesto nezaštićenih (Ethernet) kablova.
- Dodajte zaštitu u kanale kojima prolaze kablovi i uzemljite zaštitu na oba kraja kabla.
- Dodajte zaštitu samim kablovima.
- Dodajte filtere (prigušivače, spojnike, feritne jezgre i druge filtere) kablovima.

Filteri smanjuju emisiju unutar određenog raspona frekvencija. Različiti tipovi kablova imaju različitu emisiju ovisno o njihovom sastavu, dužini, signalima koje prenose i mjestu na kojem su pričvršćeni. Optički kabel ne emitira radijsku frekvenciju (RF) poput metalnog kabla, osim ako nema metalnu zaštitu. Kablovi za napajanje, Small Computer System Interface (SCSI), serijski priključeni SCSI (SAS), bakreni Fibre Channel i system power control network (SPCN) kablovi obično imaju slabe emisije. InfiniBand kablovi imaju značajnu emisiju u usporedbi s kablovima za napajanje. Nezaštićeni Ethernet kablovi vjerojatno imaju najznačajniju emisiju. Duži metalni kablovi mogu se smatrati većim antenama i emitiraju više smetnji. Kratki kablovi emitiraju manje. Ako imate više 19-inčnih ili 24-inčnih stalaka i trebate provesti kablove od jednog stalka do drugog, možete smanjiti emisiju tako da postavite kablove kroz stalak umjesto da ih provodite preko jednog stalka u drugi.

Ako koristite nadzemne kablove sa svojim Power Systems poslužiteljima, time nećete poništiti IBM jamstvo ili ugovor o održavanju.¹ Međutim, ako IBM servis i podrška smatraju da bi problem mogao biti povezan s nadzemnim kabliranjem, IBM servis i podrška imaju pravo obustaviti jamstvo ili ugovor o održavanju dok se sistem ne uskladi sa zahtjevima. Prema tome, prije implementacije nove sheme kabliranja, razmotrite opcije nadzemnog kabliranja s lokalnom IBM organizacijom za servis i podršku.

Kablovi se uvijek mogu provesti kroz dno proizvoda, u skladu s uputama za instalaciju proizvoda. Nakon provođenja kablova kroz izlaze na dnu proizvoda, možete ih na vanjskoj strani usmjeriti prema gore, do kabelskih ležišta, koristeći odgovarajuće tehnike za postavljanje kablova.

¹Korisnik ne smije rezati ili bušiti dodatne rupe ili otvore na kućištu proizvoda ni pod kojim okolnostima. Slično EMC testiranju, IBM mora zadovoljiti industrijske i interne standarde sigurnosti proizvoda. Ti zahtjevi ne služe samo za sigurnost IBM korisnika, oni su namijenjeni i za servisno osoblje. Promjena fizičke strukture kućišta poništava certifikate sigurnosti dobivene za proizvod.

Planiranje komunikacija

Za podršku instalacije računala potrebna je razna komunikacijska oprema. Telefonske linije, linije za faks i oprema za udaljenu podršku (RSF) samo su neki od tipova komunikacija koje trebate imati postavljene.

Za svaki tip komunikacijske opreme koju ćete instalirati morate pregledati odgovarajuću dokumentaciju planiranja proizvoda. Glavni pripremni zadaci za komunikacijsku opremu:

1. Sastavite preciznu listu komunikacijskih komponenti koje je naručilo vaše poduzeće:
 - a. Kopirajte listu planiranja komunikacijskih komponenti.
 - b. Utvrdite naručene komunikacijske komponente pomoću kopije kupoprodajnog ugovora vašeg poduzeća.
 - c. Pregledajte tipove komunikacijskih komponenti i unesite količine šifri komponenti i kablova na listu planiranja komunikacijskih komponenti. Ta lista predstavlja vaš zapis o komunikacijskim komponentama kako biste lakše izveli zadatke planiranja i koordinacije.
2. Pripremite listu planiranja komunikacijskih komponenti:

- Upotrijebite zasebnu listu planiranja za svaku komunikacijsku komponentu. Na listi povežite blokove uređaja i modema linijama da biste označili poziciju komponente unutar mreže. Odredite je li mreža komutirana ili nekomutirana. Mrežni dijagram na listi namijenjen je za tipične mreže. Ako na listi planiranja nema dovoljno prostora, upotrijebite dodatne liste ili zasebne listove papira za crtanje mreže.
 - Na kraju provjerite listu ili popunite preostali dio liste planiranja komunikacijskih komponenti. Možda nećete moći upisati neke podatke, poput modela modema, dok se ne sastanete s predstavnikom lokalnog poduzeća za komunikacijsku opremu.
3. Sastanite se s predstavnikom lokalnog poduzeća za komunikacijsku opremu da biste naručili potrebnu opremu i dogovorili uslugu:
- Definirajte opremu i ožičenje koje će dostaviti poduzeće za komunikacijsku opremu.
 - Odredite utičnice koje će biti potrebne za komunikacijsku opremu.
 - Pošaljite narudžbu za potrebne usluge.
 - Odredite raspored izvođenja instalacije koju će poduzeće za komunikacijsku opremu izvesti prije dolaska vašeg poslužitelja.
 - Postavite telefon za predstavnika servisa ako ste dobili takvu preporuku.
 - Definirajte opcije kada naručujete uređaj s komutiranom linijom.
4. Sastanite se s prodavačem modema i dogovorite sljedeće stavke:
- Opcije poput komutirane linije, unajmljene linije, brzine linije, automatskog odgovora i usklađivanja vremena.
 - Tko će instalirati i tko će servisirati modem originalnog proizvođača opreme (OEM).
 - Za koje modeme su potrebne spojnice, priključnice i utikači.
 - Uskladite spojnicu i modem.
 - Morate obavijestiti telekomunikacijsko poduzeće o registracijskom broju Federalne komisije za komunikacije (FCC) i Ringer equivalence numberu.
 - Modeme za koje su potrebne utičnice za struju.
5. Koordinirajte instalaciju vaše opreme na udaljenim lokacijama tako da se na obje lokacije pravovremeno instalira odgovarajuća oprema. Oprema na vašoj lokaciji mora biti kompatibilna s opremom na udaljenoj lokaciji. Posebno pripazite na sljedeće:
- Komunikacijski uređaji moraju koristiti isti tip komunikacijskih komponenti.
 - Uređaji moraju raditi na istim brzinama (bitovi u sekundi).
 - Modemi moraju biti kompatibilni.
 - Spojnice moraju odgovarati modemu.
 - Kratkospojnici (jumperi) modema moraju biti jednako postavljeni na oba kraja linije.
 - Pravilna koordinacija udaljenih lokacija može spriječiti pojavu problema poput neusklađene komunikacijske opreme. Prije instalacije opreme, udaljenim lokacijama treba poslati kopiju završne liste planiranja komunikacijskih komponenti.
6. Odredite i postavite postupke ožičenja za linije u privatnom vlasništvu:
- Nemojte postaviti komunikacijske linije paralelno s električnim vodovima. Tranzijenti električne energije mogu uzrokovati električne šumove u komunikacijskim linijama. Šumove mogu uzrokovati i električni motori, radioprijemnici i radarska oprema.
 - Koristite zaštićeni kabel za vanjsku upotrebu ako u zgradi postoje komunikacijske linije.
 - Postavite zaštitu od munje u obliku šanta na svim vanjskim komunikacijskim linijama, bez obzira na to jesu li u zemlji ili nadzemne.
 - Uzemljite zaštitu nadzemnih komunikacijskih linija na mjestima gdje kablovi ulaze u razvodnu kutiju ili izlaze iz nje ili na drugim mjestima gdje se zaštita prekida. Zaštitu podzemnih linija uzemljite na svakom mjestu gdje ulazi u zgradu ili izlazi iz nje.
 - Zaštita ne smije biti prekinuta na mjestu gdje se vodič uzemljenja povezuje s njom. Ako je potrebno postaviti uzemljenje na više mjesta, jednostavnije je postaviti kabel koji sadrži žicu za uzemljenje zaštite.

Pogledajte propise i zahtjeve za komunikacijsku opremu u odgovarajućim nacionalnim i lokalnim sigurnosnim standardima.

Planiranje instalacije izmjenjivača topline stražnjih vrata

Ove informacije opisuju kako trebate pripremiti vašu okolinu za korištenje IBM izmjenjivača topline stražnjih vrata.

Izmjenjivač topline je uređaj s vodenim hlađenjem koji je postavljen na stražnjoj strani IBM stalka radi hlađenja zraka koji zagrijavaju i ispuštaju uređaji unutar stalka. Dovodne cijevi dovode ohlađenu, klimatiziranu vodu u izmjenjivač topline. Odvodne cijevi odvođe vodu natrag u vodene pumpe ili rashlađivač. U ovom dokumentu taj se dio naziva sekundarna petlja hlađenja. Primarna petlja hlađenja dovodi ohlađenu vodu iz zgrade u sekundarne petlje hlađenja, jedinice za klimatizaciju i slično. Crijeva za sekundarnu petlju hlađenja se ne isporučuju s ovim proizvodom. Stalak na koji postavljate izmjenjivač topline može biti na podignutom ili na nepodignutom podu.

Informacije o performansama izmjenjivača topline možete pogledati u *Performanse izmjenjivača topline*.

Informacije o crijevima, obradi vode i distribucijskim jedinicama hlađenja za dovod klimatizirane vode možete pogledati u *Informacije o dijelovima i uslugama za sekundarnu petlju hlađenja*.

Ako želite koristiti IBM usluge planiranja instalacije koje se odnose na elemente potrebne za planiranje dovoda klimatizirane vode i postavljanja izmjenjivača topline stražnjih vrata, pogledajte *Informacije o dijelovima i uslugama za sekundarnu petlju hlađenja*.

Pregled stvari koje treba uzeti u obzir kod planiranja

Kada planirate postavljanje izmjenjivača topline, uzmite u obzir sljedeće ciljeve:

- Dovod ohlađene, klimatizirane vode koja zadovoljava specifikacije navedene u Kontrola i klimatizacija vode za sekundarnu petlju hlađenja.
- Nabava i postavljanje sistema za dovod vode koji odgovara vašem centru podataka. Detalji su navedeni u Specifikacije za isporuku vode za sekundarne petlje.
- Osiguravanje redundantnog dovoda vode u sekundarnoj petlji ili dostatne klimatizacije zraka koja će podnijeti toplinsko opterećenje ako se pokvari jedan ili više izmjenjivača topline. Ako su stražnja vrata otvorena zbog održavanja stalka ili ako je prekinut dovod klimatizirane vode kroz vrata, toplinsko opterećenje stalka odlazi u sobu i preuzima ga klimatizacija u sobi. To će trajati dok se ne obnovi dovod klimatizirane vode.
- Otvori ili zaštitni pokrovi na podnim ili stropnim pločama da bi se izbjegla mogućnost spoticanja na nepodignutim podovima u sklopu određivanja razmještaja crijeva.

Kontrola i klimatizacija vode u sekundarnoj petlji hlađenja

Vrlo je važno da voda koja se dovodi u izmjenjivač topline zadovoljava zahtjeve opisane u ovom odlomku. U suprotnom može doći do kvarova sistema kao rezultat nekog od sljedećih problema:

- Curenje zbog korozije i istrošenosti metalnih komponenti izmjenjivača topline ili sistema za dovod vode.
- Taloženje kamenca i nečistoće unutar izmjenjivača topline, koje može uzrokovati sljedeće probleme:
 - Smanjivanje sposobnosti izmjenjivača topline da hladi zrak koji izlazi iz stalka.
 - Mehanički kvar na opremi, kao što su spojevi za brzo spajanje crijeva
- Organsko zagađenje, kao što su bakterije, gljive ili alge. To zagađenje može uzrokovati iste probleme kao nataložene nakupine. Voda koja se koristi za punjenje, ponovno punjenje i dovod u izmjenjivač topline mora biti bez stranih čestica, deionizirana ili destilirana voda i mora se na odgovarajući način kontrolirati da se izbjegnu sljedeći problemi
 - Korozija metala
 - Stvaranje bakterija
 - Kamenac

Voda ne smije dolaziti iz primarne petlje za hlađenje sistema u zgradi, nego mora biti odvojena u drugoj, zatvorenoj petlji.

Važno: Nemojte koristiti glikolne otopine zato što one mogu utjecati na učinak hlađenja u izmjenjivaču topline.

Specifikacije za isporuku vode za sekundarne petlje

Ovaj odlomak opisuje različite elemente opreme koji čine sekundarnu petlju sistema isporuke koja dostavlja ohlađenu, klimatiziranu vodu izmjenjivaču topline. Sistem isporuke se sastoji od cijevi, crijeva i opreme potrebne za povezivanje s izmjenjivačem topline. Ovdje je opisan i razmještaj crijeva u okolini podignutog ili nepodignutog poda.

Primarna petlja hlađenja je sistem isporuke ohlađene vode u zgradi ili modularna rashladna jedinica. Primarna petlja se ne smije koristiti kao izravni izvor rashladne tekućine za izmjenjivač topline iz sljedećih razloga:

- Ako je temperatura vode ispod točke rosišta prostorije, pojavljuje se kondenzacija koja uzrokuje kapanje na komponentama vrata.
- Ako se pojavi curenje vode na vratima, crijevu za dovod ili crijevu za odvod, dostupna je velika količina vode.

Za ovaj dizajn potrebno je nabaviti i postaviti komponente potrebne za kreiranje sistema sekundarne petlje hlađenja; to je vaša odgovornost. Pogledajte *Informacije o dijelovima i uslugama za sekundarnu petlju hlađenja* za informacije o dobavljačima crijeva i distribucijskih jedinica hlađenja.

Upozorenje: Sigurnosni uređaj za zaštitu od prevelikog tlaka mora ispunjavati sljedeće zahtjeve:

- Biti u skladu s ISO 4126-1.

Bilješka: Potražite ISO 4126-1.

- Biti instaliran na način koji omogućuje jednostavan pristup radi pregleda, održavanja i popravka.
- Biti povezan što je bliže moguće uređaju koji štiti.
- Omogućavati prilagodbu parametara isključivo pomoću alata.
- Imati otvor za ispuštanje koji je usmjeren tako da ispuštena voda ili tekućina neće uzrokovati opasnost ili biti usmjerena prema osobi.
- Imati odgovarajući kapacitet ispuštanja koji osigurava da se neće premašiti maksimalni radni pritisak.
- Biti postavljen bez ventila za zatvaranje između sigurnosnog uređaja za zaštitu od prevelikog tlaka i uređaja koji on štiti.

Specifikacije za izmjenjivač topline

Specifikacije izmjenjivača topline sadrže detaljne informacije za vaš izmjenjivač topline, uključujući dimenzije, težinu, izvor zraka, izvor vode, tlak vode i količinu vode.

Sljedeće tablice sadrže specifikacije za izmjenjivač topline.

Tablica 4. Operativne specifikacije izmjenjivača topline za 19-inčni stalak s EIA nosačima

<p>Dimenzije vrata</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dubina: 142,6 mm (5,6 in.) • Visina: 1945,4 mm (76,6 in.) • Širina: 639 mm (25,2 in.) <p>Dimenzije izmjenjivača topline</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dubina: 67 mm (2,6 in.) • Visina: 1791,3 mm (70,5 in.) • Širina: 438,6 mm (17,3 in.) <p>Težina vrata</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prazna: 29,9 kg (66 lb) • Puna: 35,6 kg (78,5 lb) <p>Kapacitet uklanjanja topline vrata</p> <ul style="list-style-type: none"> • Primjere kapaciteta uklanjanja topline vrata možete pogledati na ilustracijama u <i>Performanse izmjenjivača topline</i>. • Općenito se postotak kapaciteta uklanjanja topline vrata povećava u slučaju pojave jednog od sljedećih događaja: <ul style="list-style-type: none"> – Smanjila se temperatura vode. – Povećao se protok vode. – Smanjilo se toplinsko opterećenje poslužitelja. • Kapacitet uklanjanja topline koji imaju vrata ovisi o temperaturi vode, protoku vode, temperaturi i protoku zraka i ukupnom toplinskom opterećenju poslužitelja. Međutim, tipičan ormarić s visokim opterećenjem (20 - 32 kW ili približno 70 000 do 105 000 Btu na sat) može postići 55 - 85 % uklanjanja topline. 	<p>Kretanje zraka</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aktiviraju ga poslužitelji i ostali uređaji u stalku <p>Izvor zraka za poslužitelje</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zrak u sobi za prednju stranu stalka. Zrak prolazi kroz poslužitelje, zatim kroz izmjenjivač na stražnjim vratima i izlazi u sobu (otvorena petlja) <p>Pad temperature zraka</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pad temperature zraka može biti do 25 °C (45 °F) između zraka koji izlazi iz uređaja u stalku i zraka koji izlazi iz izmjenjivača topline na proizvodima s visokim toplinskim opterećenjem. <p>Impedancija zraka</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pad tlaka zraka u izmjenjivaču topline ekvivalentan je padu tlaka u IBM akustičkim stražnjim vratima za 19-inčni stalak 	<p>Izvor vode</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nabavlja ga korisnik, u skladu sa specifikacijama navedenim u ovom poglavlju. <p>Tlak vode</p> <ul style="list-style-type: none"> • Normalan rad: 137,93 kPa (20 psi) • Maksimum: 689,66 kPa (100 psi) • Pad tlaka u izmjenjivaču topline: približno 48 kPa (7 psi) <p>Količina vode</p> <ul style="list-style-type: none"> • Izmjenjivač: 2,8 litara (0,75 galona) • Izmjenjivač i dovodna i odvodna crijeva između izmjenjivača i pumpe: maksimalno približno 15,1 litara (4,0 galona), ne uključujući cijevi pumpe i spremnik <p>Temperatura vode</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ako nije dostupna kontrola točke rosišta pomoću distribucijske jedinice sekundarne petlje hlađenja, potrebno je održavati 18 °C +/- 1 stupanj C (64,4 °F +/- 1,8 °F). • Dozvoljena je i niža temperatura vode ako se dovod vode nadgledava i održava iznad točke rosišta sobe (u kojoj se nalazi izmjenjivač topline). <p>Potreban protok vode (mjereno na ulazu dovoda u izmjenjivač topline)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Minimum: 22,7 litara u minuti (6 galona u minuti) • Maksimum: 37,9 litara u minuti (10 galona u minuti)
--	---	---

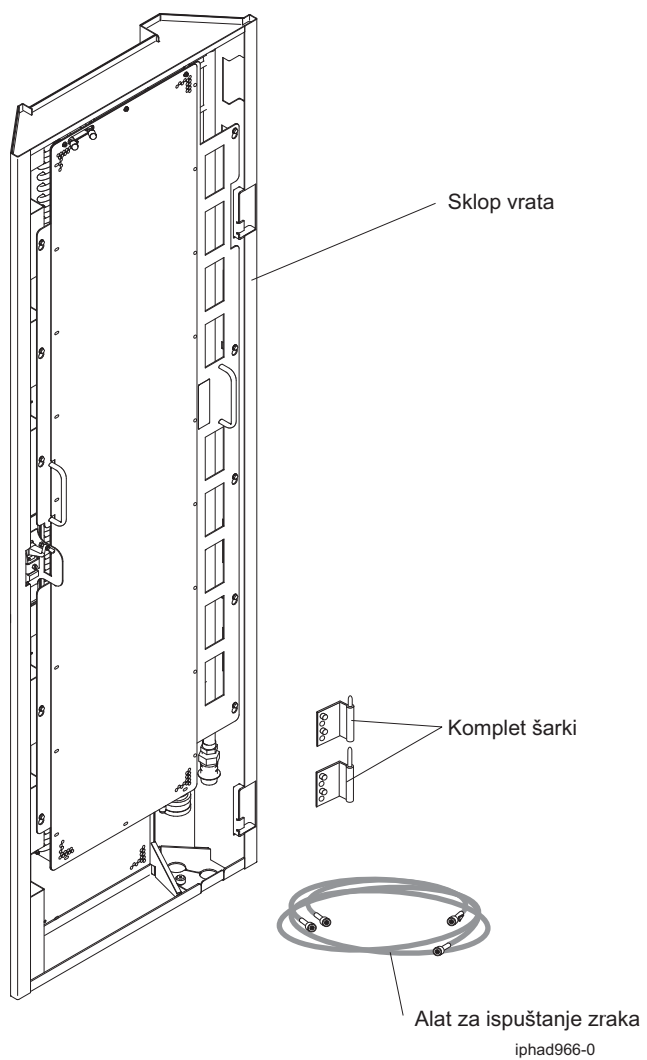
Tablica 5. Operativne specifikacije izmjenjivača topline za 24-inčni stalak s EIA nosačima

<p>Dimenzije vrata</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dubina: 142,6 mm (5,6 in.) • Visina: 1945,4 mm (76,6 in.) • Širina: 771,8 mm (30,4 in.) <p>Dimenzije izmjenjivača topline</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dubina: 67 mm (2,6 in.) • Visina: 1791,3 mm (70,5 in.) • Širina: 574,6 mm (22,6 in.) <p>Težina vrata</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prazna: 31,7 kg (70 lb) • Puna: 39,9 kg (88,2 lb) <p>Kapacitet uklanjanja topline vrata</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laboratorijski testovi pokazuju poboljšanje od 10 posto u odnosu na vrata za 19-inčnu verziju. • Moguće je postići uklanjanje topline do 17 kW (58 000 Btu/sat) 	<p>Kretanje zraka</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aktiviraju ga poslužitelji i ostali uređaji u stalku <p>Izvor zraka za poslužitelje</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zrak u sobi za prednju stranu stalka. Zrak prolazi kroz poslužitelje, zatim kroz izmjenjivač na stražnjim vratima i izlazi u sobu (otvorena petlja) <p>Pad temperature zraka</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pad temperature zraka može biti do 25 °C (45 °F) između zraka koji izlazi iz uređaja u stalku i zraka koji izlazi iz izmjenjivača topline na proizvodima s visokim toplinskim opterećenjem. <p>Impedancija zraka</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pad tlaka zraka u izmjenjivaču topline ekvivalentan je padu tlaka u IBM akustičkim stražnjim vratima za 24-inčni stalak 	<p>Izvor vode</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nabavlja ga korisnik, u skladu sa specifikacijama navedenim u ovom poglavlju. • 3/4-inčne spojnice na podu • Crijevo mora imati unutarnji promjer od barem 3/4-inča <p>Tlak vode</p> <ul style="list-style-type: none"> • Normalan rad: 137,93 kPa (20 psi) • Maksimum: 689,66 kPa (100 psi) • Pad tlaka u izmjenjivaču topline: približno 48 kPa (7 psi) <p>Količina vode</p> <ul style="list-style-type: none"> • Izmjenjivač: 5,3 litara (1,4 galona) • Izmjenjivač i dovodna i odvodna crijeva između izmjenjivača i pumpe: maksimalno približno 15,1 litara (4,0 galona), ne uključujući cijevi pumpe i spremnik <p>Temperatura vode</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ako nije dostupna kontrola točke rosišta pomoću distribucijske jedinice sekundarne petlje hlađenja, potrebno je održavati 18 °C +/- 1 stupanj C (64,4 °F +/- 1,8 °F). • Dozvoljena je i niža temperatura vode ako se dovod vode nadgledava i održava iznad točke rosišta sobe (u kojoj se nalazi izmjenjivač topline). <p>Potreban protok vode (mjereno na ulazu dovoda u izmjenjivač topline)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Minimum: 22,7 litara u minuti (6 galona u minuti) • Maksimum: 37,9 litara u minuti (10 galona u minuti)
---	---	--

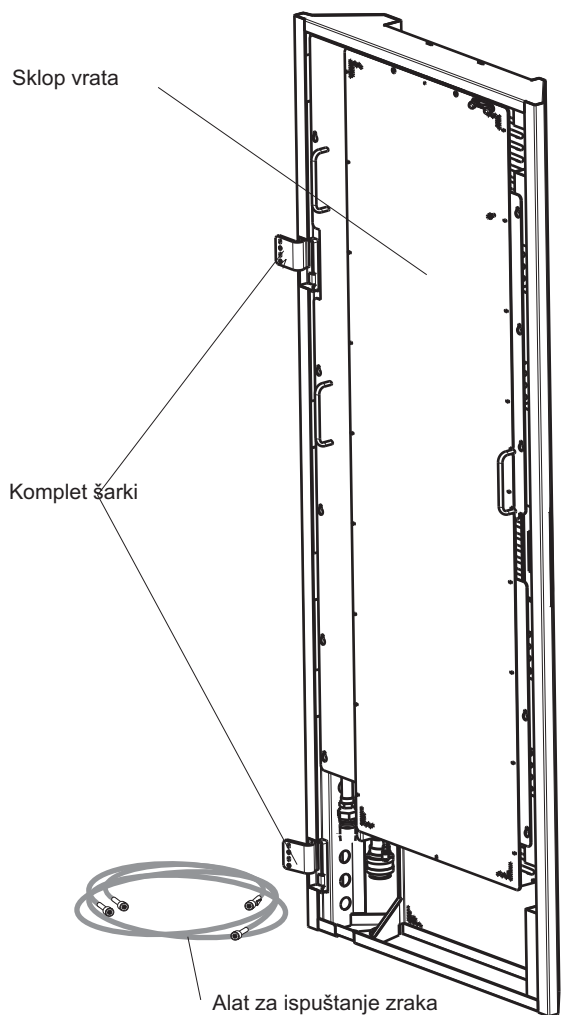
Komplet pribora izmjenjivača topline

Komplet pribora izmjenjivača topline sastoji se od komponenata navedenih ispod i prikazanih na sljedećim slikama.

- Sklop vrata
- Komplet šarki
- Alat za ispuštanje zraka



Slika 12. Komponente kompleta izmjenjivača topline za 19-inčni stalak s EIA nosačima



iphad984-0

Slika 13. Komponente kompleta izmjenjivača topline za 24-inčni stalak s EIA nosačima

Srodni koncepti:

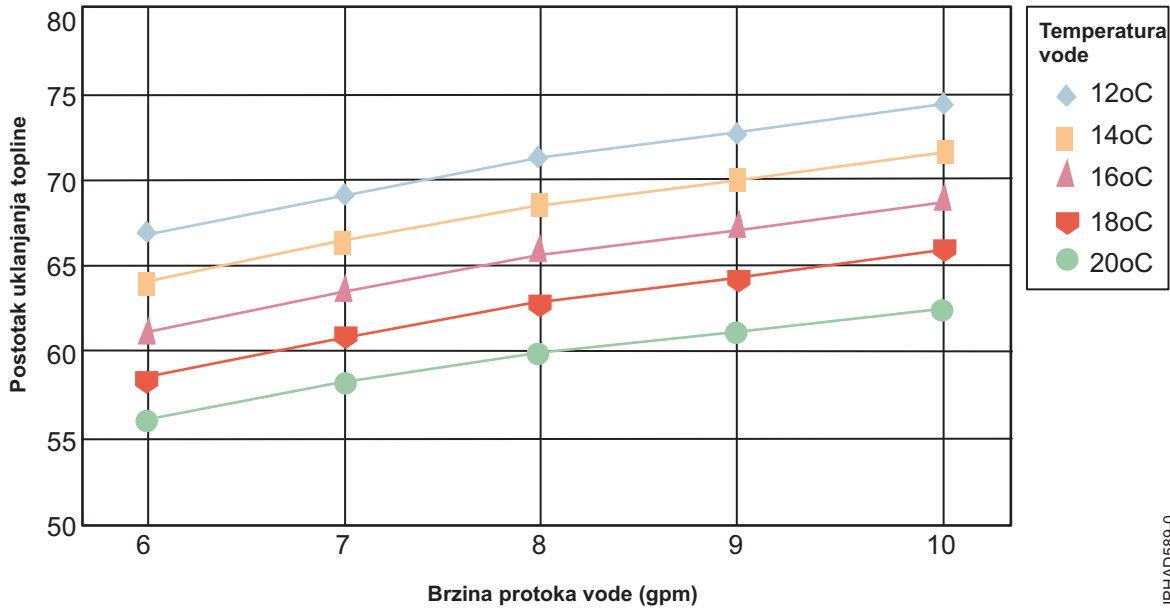
“Performanse izmjenjivača topline”

Saznajte više o performansama izmjenjivača topline stražnjih vrata.

Performanse izmjenjivača topline

Saznajte više o performansama izmjenjivača topline stražnjih vrata.

U odlomku Tipične performanse izmjenjivača topline stražnjih vrata, toplinsko opterećenje 32 kW možete vidjeti primjer očekivanih performansi izmjenjivača topline stražnjih vrata kada je temperatura ulaznog zraka 24°C (75,2°F), stalak je popunjen do kraja i disipacija energije je ravnomjerna, toplinsko opterećenje iznosi 32 kW i ventilatori tog čvora rade na približno nominalnim brzinama (1530 cfm). Izborom ulazne temperature vode i protoka vode možete procijeniti postignuti odvod topline. Ove razine moguće je postići s normalnim izlazima kablova iz stalka i uz male količine vrućeg zraka koji izlazi na dnu vrata (mala količina vrućeg zraka izlazi iz stalka bez prolaska kroz rashladni uređaj na vratima).

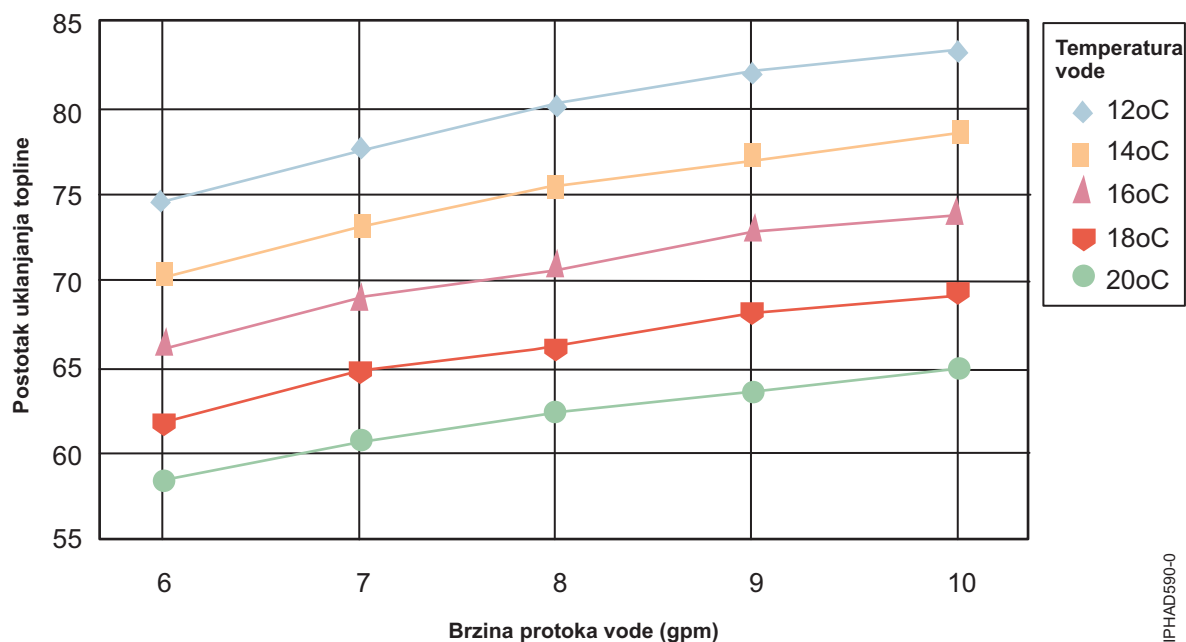


IPHAD589-0

Slika 14. Tipične performanse izmjenjivača topline stražnjih vrata, toplinsko opterećenje 32 kW. Postotak odvoda topline izražen kao funkcija temperature i protoka vode. (temperatura zraka koji ulazi u stalak 24°C, toplinsko opterećenje 32 kW, 1530 cfm, zrak prolazi kroz izmjenjivač topline stražnjih vrata)

Kako je opisano u *Specifikacije izmjenjivača topline*, voda čija je temperatura ispod 18°C (64,4°F) može se koristiti samo ako sistem koji dovodi vodu može mjeriti uvjete točke rosišta sobe i automatski prilagoditi temperaturu vode u skladu s tim.

U odlomku Tipične performanse izmjenjivača topline stražnjih vrata, toplinsko opterećenje 20 kW prikazan je primjer podataka o performansama u uvjetima identičnim onima u Tipične performanse izmjenjivača topline stražnjih vrata, toplinsko opterećenje 32 kW, osim što se radi o toplinskom opterećenju od 20 kW. Zbog nižeg toplinskog opterećenja, određenu razinu hlađenja moguće je postići koristeći topliju vodu, manju brzinu protoka ili oboje.



Slika 15. Tipične performanse izmjenjivača topline stražnjih vrata, toplinsko opterećenje 20 kW. Postotak odvoda topline izražen kao funkcija temperature i protoka vode. (temperatura zraka koji ulazi u stalak 24°C, toplinsko opterećenje 20 kW, 1530 cfm, zrak prolazi kroz izmjenjivač topline stražnjih vrata)

Specifikacije za vodu za sekundarni krug hlađenja

Saznajte više o specifikacijama vode za sekundarnu petlju hlađenja vašeg izmjenjivača topline.

Važno je da voda koja se dovodi do izmjenjivača topline ispunjava zahtjeve opisane u ovom poglavlju, inače se nakon nekog vremena mogu pojaviti kvarovi sistema koji nastaju zbog sljedećih problema:

- Curenja zbog korozije i istrošenosti metalnih komponenti izmjenjivača topline ili sistema za dovod vode
- Taloženja kamenca i nečistoća unutar izmjenjivača topline, koje može uzrokovati sljedeće probleme:
 - Smanjivanje sposobnosti izmjenjivača topline da hladi zrak koji izlazi iz stalka.
 - Mehanički kvar na hardveru, kao što su spojevi za brzo spajanje crijeva
- Organsko zagađenje, kao što su bakterije, gljive ili alge. To zagađenje može uzrokovati iste probleme kao nataložene nakupine.

Kontrola i klimatizacija vode za sekundarnu petlju hlađenja

Voda koja se koristi za punjenje, ponovno punjenje i dovod u izmjenjivač topline mora biti bez stranih čestica, deionizirana ili destilirana voda i mora se na odgovarajući način kontrolirati da bi se izbjegli sljedeći problemi.

- Korozija metala
- Stvaranje bakterija
- Kamenac

Zbog tipičnih temperatura vode (opisanih u *Specifikacije za isporuku vode za sekundarne petlje*), možda nećete moći koristiti vodu iz primarnog sistema rashlađene vode u zgradi. Klimatizirana voda za izmjenjivač topline treba se osigurati pomoću sekundarne, zatvorene petlje.

Važno: Korištenje otopina glikola se ne preporuča jer one mogu imati negativan utjecaj na performanse hlađenja izmjenjivača topline.

Materijali za sekundarne petlje

Ovo poglavlje opisuje materijale koji se koriste u dovodnim cijevima, konektorima, razdjeljivačima, pumpama, crijevima i drugoj opremi koja čini zatvorenu petlju sistema za dovod vode na vašoj lokaciji.

- Bakar
- Mjedene legure s manje od 30 posto cinka
- Nehrđajući čelik – 303, 304 ili 316
- Etilen propilen dien monomer (EPDM) guma – obrađena peroksidom, ne sadrži metalne okside

Materijali koje trebate izbjegavati u sekundarnoj petlji

Nemojte koristiti sljedeće materijale u bilo kojem dijelu sistema za dovod vode.

- Oksidirajuća sredstva, kao što su klorin, bromin i klorin dioksid
- Aluminijski
- Mjed s više od 30 posto cinka
- Željezo (čelik koji hrđa)

Zahtjevi dovoda vode za sekundarne petlje

Ovo poglavlje opisuje specifične karakteristike sistema koji dovodi ohlađenu klimatiziranu vodu do izmjenjivača topline.

Temperatura

Izmjenjivač topline, njegovo ulazno crijevo i povratna crijeva nisu zaštićeni i nemaju svojstva koja mogu kompenzirati stvaranje i skupljanje vode zbog kondenzacije. Izbjegavajte sve uvjete koji mogu uzrokovati kondenzaciju.

Temperatura vode u ulaznom crijevu, povratnom crijevu i izmjenjivaču topline mora biti iznad točke rosišta na lokaciji na kojoj se koristi izmjenjivač topline.

Upozorenje: Obična ohlađena voda iz primarnog sistema je prehladna za korištenje u ovakve svrhe jer njezina temperatura može biti od 4°C do 6°C (od 39°F do 43°F).

Važno: Ako sistem koji dovodi vodu za hlađenje nema mogućnost mjerenja točke rosišta prostorije i automatskog prilagođavanja temperature vode, minimalna temperatura vode koju treba održavati je 18°C plus ili minus 1°C (64,4°F plus ili minus 1,8°F). Ovo je u skladu s ASHRAE Class 1 specifikacijom za okoline u kojoj je navedena maksimalna točka rosišta od 17°C (62,6°F). Pogledajte ASHRAE dokument s nazivom *Thermal Guidelines for Data Processing Environments*. Informacije o tome kako doći do tog dokumenta možete pronaći na web stranici *ASHRAE Technical Committee*. Potražite id dokumenta ASHRAE TC 9.9.

Tlak

Tlak vode u sekundarnoj petlji mora biti manji od maksimalnih 689,66 kPa (100 funti po kvadratnom inču). U kružnom sistemu vode iz sigurnosnih razloga mora postojati ventil za ispuštanje tlaka koji je postavljen na ovu maksimalnu vrijednost. Normalni operativni tlak kod izmjenjivača topline na stražnjim vratima treba biti 137,93 kPa (20 psi) ili manje.

Brzina protoka

Brzina protoka vode u sistemu mora biti između 23 i 38 litara u minuti (6 - 10 galona u minuti).

Odnos pada tlaka i brzine protoka za izmjenjivače topline (uključujući spojnice za brzo spajanje) definira se kao približno 48 kPa (7 psi) kod 30 litara u minuti (8 galona u minuti). Preporuča se postavljanje podesivih protočnih ventila na svim dovodnim cijevima u kružnom sistemu vode da bi se osigurala usklađenost s ovom specifikacijom protoka.

Ograničenja količine vode

Izmjenjivači topline sadrže između 2,8 litara (0,75 galona) i 5,3 litara (1,4 galona). Petnaest metara (50 ft) 19 mm (0,75 in.) dovodnih i povratnih crijeva sadrži približno 9,4 litara (2,5 galona). Da bi se smanjila mogućnost poplavlivanja u slučaju ispuštanja vode, čitav sistem za hlađenje proizvoda (izmjenjivač topline, dovodno crijevo i povratno crijevo), ne uključujući spremnik, treba sadržavati maksimalno 15,1 litara (4 galona) vode. Ovo je samo upozoravajuća izjava, a ne funkcionalni zahtjev. Uzmite u obzir i korištenje metoda za otkrivanje propuštanja vode u sekundarnoj petlji koja dovodi vodu do izmjenjivača topline.

Izloženost zraku

Sekundarna petlja hlađenja je zatvorena petlja u kojoj nema kontinuirane izloženosti zraku u sobi. Nakon što napunite petlju, uklonite sav zrak iz petlje. Na vrhu svakog razdjeljivača izmjenjivača topline nalaze se ventili za odzračivanje kojima se uklanja zrak iz sistema.

Srodni koncepti:

“Specifikacije za isporuku vode za sekundarne petlje”

Sekundarna petlja sistema isporuke dovode ohlađenu vodu u izmjenjivač topline. Sekundarna petlja se sastoji od navedenih komponenata.

Srodne informacije:

 ASHRAE tehnički odbor

Na ovoj web stranici dostupne su ASHRAE smjernice

Specifikacije za isporuku vode za sekundarne petlje

Sekundarna petlja sistema isporuke dovode ohlađenu vodu u izmjenjivač topline. Sekundarna petlja se sastoji od navedenih komponenata.

Ovo poglavlje opisuje različite elemente opreme koji čine sekundarnu petlju sistema isporuke koja dostavlja ohlađenu, klimatiziranu vodu izmjenjivaču topline. Sistem isporuke se sastoji od cijevi, crijeva i opreme potrebne za povezivanje s izmjenjivačem topline. Ovdje je opisan i smještaj crijeva u okolinama s podignutim ili nepodignutim podom.

Upozorenje: Sigurnosni uređaj za zaštitu od prevelikog tlaka mora ispunjavati sljedeće zahtjeve:

- Biti u skladu s ISO 4126-1

Bilješka: Potražite ISO 4126-1.

- Biti instaliran na način koji omogućuje jednostavan pristup radi pregleda, održavanja i popravka.
- Biti povezan što je bliže moguće uređaju koji štiti.
- Omogućavati prilagodbu parametara isključivo pomoću alata.
- Imati otvor za ispuštanje koji je usmjeren tako da ispuštena voda ili tekućina neće uzrokovati opasnost ili biti usmjerena prema osobi.
- Imati odgovarajući kapacitet ispuštanja koji osigurava da se neće premašiti maksimalni radni pritisak.
- Biti postavljen bez ventila za zatvaranje između sigurnosnog uređaja za zaštitu od prevelikog tlaka i uređaja koji on štiti.

Primarna petlja hlađenja je sistem isporuke ohlađene vode u zgradi koja zahtijeva niske temperature ili modularna rashladna jedinica. Primarna petlja se ne smije koristiti kao izravni izvor rashladne tekućine za izmjenjivač topline iz dva glavna razloga. Prvo, voda koja je ispod točke rosišta uzrokovat će formiranje vlage iz zraka na vratima izmjenjivača topline prilikom rada (kondenzacija će kapati i skupljati se ispod stalka). Drugo, ako nije postavljen

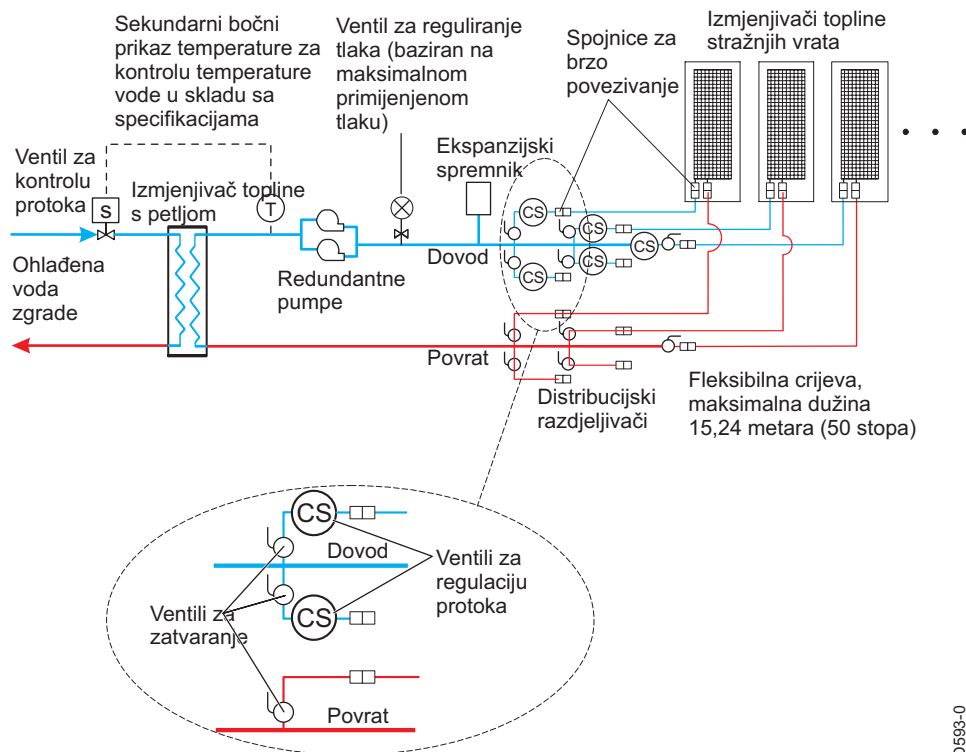
odgovarajući sistem za provjeru ispuštanja tekućine (na primjer traka za nadgledanje ispuštanja, crijevo sa senzorima za ispuštanje tekućine i ventilima za zatvaranje) i pojavi se ispuštanje tekućine u vratima, crijevima ili cjevovodima, kontinuirani, veći dotok vode iz primarne petlje može rezultirati ispuštanjem velike količine vode u centar podataka. Voda koja se dostavlja u kontroliranoj i nadgledanoj sekundarnoj zatvorenoj petlji ograničit će količinu vode koja je dostupna u takvim situacijama i spriječit će formiranje kondenzacije.

Za ovaj dizajn potrebno je nabaviti i postaviti komponente potrebne za kreiranje sistema sekundarne petlje hlađenja; to je vaša odgovornost. Prijedloge za mjesta na kojima možete nabaviti crijeva i distribucijske jedinice hlađenja možete pogledati u *Dobavljači fleksibilnih crijeva* i *Dobavljači distribucijskih jedinica hlađenja*. Glavna svrha ovog poglavlja je davanje primjera tipičnih metoda postavljanja sekundarne petlje i operativnih karakteristika koje su potrebne za sigurno dostavljanje odgovarajuće količine vode izmjenjivaču topline. Ključne komponente koje se preporučuju za dovod vode i povratne vodove:

- Spojnice koje odgovaraju spojnica na izmjenjivaču topline
- Fleksibilna crijeva
- Termalni povrat protočnom ventilu koji će prilagođavati i kontrolirati temperaturu dovoda vode
- Ventil za ispuštanje tlaka
- Ventili za zatvaranje za svaki vod koji vodi do vrata
- Podesivi protočni ventili za svaki dovodni vod koji dolazi do vrata

Stvaran broj izmjenjivača topline povezanih sa sekundarnom petljom ovisi o kapacitetu prijenosa topline u primarnu petlju koji sekundarna petlja posjeduje. Na primjer, ako sekundarna petlja može ukloniti 100 kW toplinskog opterećenja, a vi imate više stalaka koji proizvode 25 kW, to znači da u vodenu petlju može ulaziti 12,5 kW po stalku (uz uklanjanje 50 posto topline na vratima), tako da na tu sekundarnu petlju možete spojiti osam vratiju.

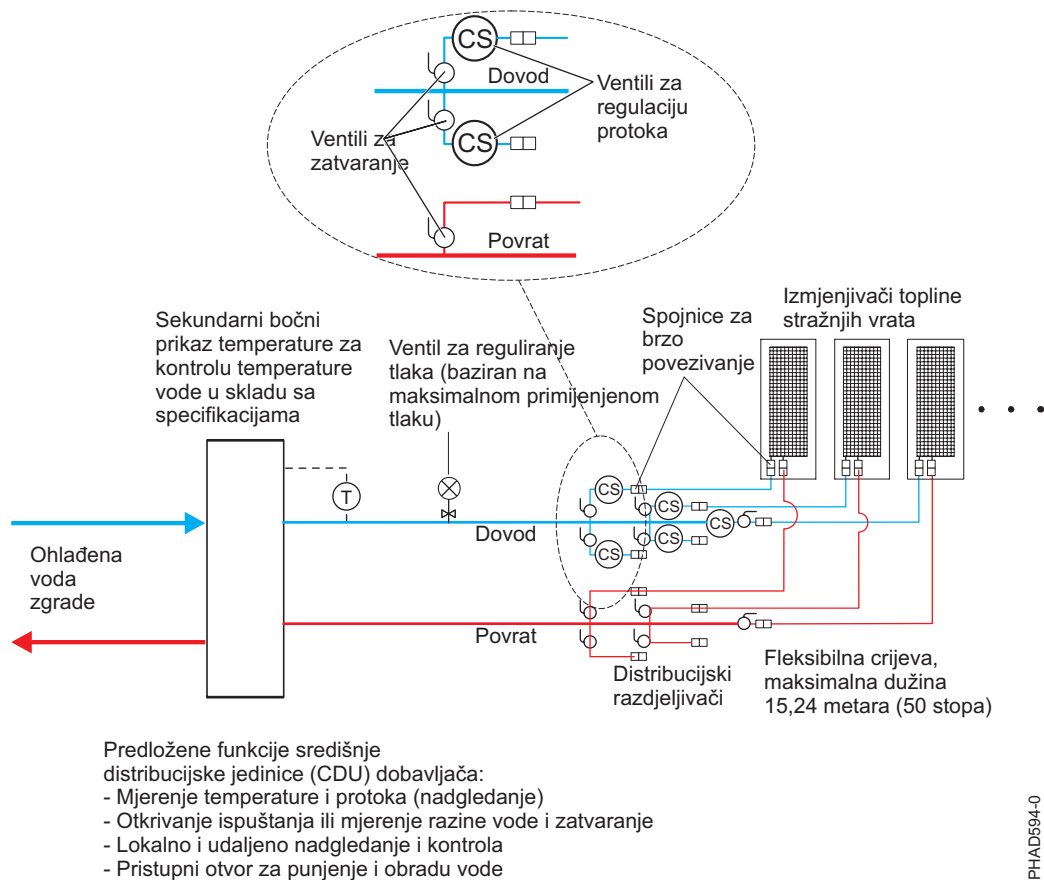
Sljedeća slika pokazuje primjer sistema za distribuciju rashladne vode. Stvaran broj izmjenjivača topline povezanih sa sekundarnom petljom ovisi o kapacitetu distribucijske jedinice hlađenja koja pokreće sekundarnu petlju.



IPHAD593-0

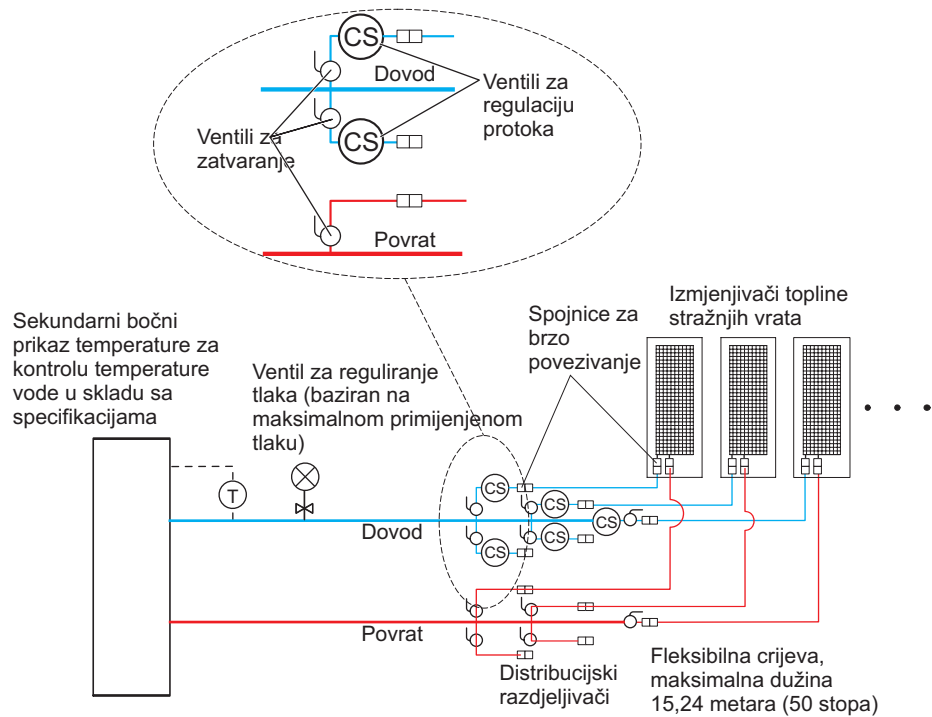
Slika 16. Distribucija rashladne tekućine u sistemu isporuke vode za postrojenje

Sljedeća slika prikazuje primjer modularne distribucijske jedinice rashladne tekućine koja se može kupiti kod dobavljača. Stvaran broj izmjenjivača topline povezanih sa sekundarnom petljom ovisi o kapacitetu distribucijske jedinice hlađenja koja pokreće sekundarnu petlju.



Slika 17. Distribucija rashladne tekućine koristeći rješenja koja se mogu kupiti kod dobavljača

Sljedeća slika prikazuje primjer jedinice za rashlađivanje vode koja dovodi klimatiziranu vodu do jednog ili više izmjenjivača topline. To mora biti zatvoreni sistem (voda ne smije biti u doticaju sa zrakom) i ispunjavati sve specifikacije materijala, kvalitete vode, obrade vode i temperature i protoka koje su definirane u ovom dokumentu. Rashladni uređaj za vodu smatra se prihvatljivom alternativom za izvor ohlađene vode u zgradi koji odvodi toplinu iz izmjenjivača topline na stražnjim vratima.

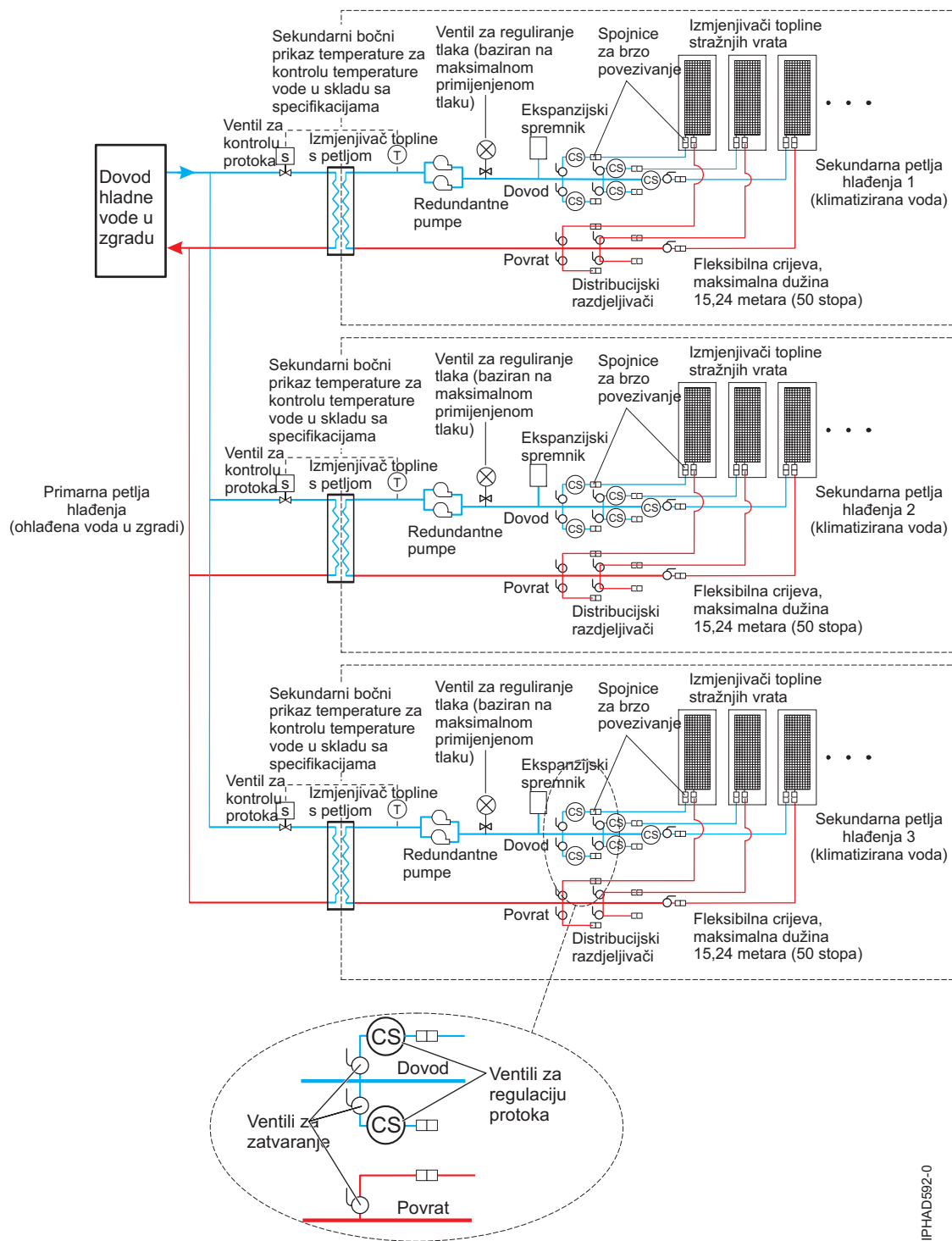


- Potrebne funkcije rashladnog uređaja za vodu dobavljača:
- Mjerenje temperature i protoka (nadgledanje)
 - Otkrivanje ispuštanja ili mjerenje razine vode i zatvaranje
 - Lokalno i udaljeno nadgledanje i kontrola
 - Pristupni otvor za punjenje i obradu vode

IPHAD591-0

Slika 18. Distribucijska jedinica hlađenja koja koristi rashladni uređaj za vodu za dovod klimatizirane vode

Sljedeća slika prikazuje tipično rješenje za hlađenje i definira komponente primarne petlje hlađenja i sekundarne petlje hlađenja.



Slika 19. Primarna i sekundarna petlja hlađenja

Razdjeljivači i cijevovodi

Preferirana metoda podjele protoka vode u cijevi manjeg promjera ili crijeva koja vode do pojedinih izmjenjivača topline su razdjeljivači koji primaju dolazne cijevi većeg promjera od pumpe. Razdjeljivači se moraju sastojati od materijala kompatibilnih s pumpom i povezanim cijevima. Pogledajte *Specifikacije vode za sekundarnu petlju hlađenja*.

Razdjeljivači moraju imati dovoljno mjesta za spajanje kako bi omogućili povezivanje odgovarajućeg broja ulaznih i izlaznih vodova i kapacitet koji odgovara razini kapaciteta pumpa i izmjenjivača topline (između sekundarne petlje hlađenja i izvora ohlađene vode za zgradu). Usidrite ili pričvrstite sve razdjeljivače da biste izbjegli pomicanje nakon priključivanja spojnice za brzo povezivanje i kod otvaranja ili zatvaranja ventila.

Primjeri veličina cijevi za dovod vode do razdjeljivača

- Upotrijebite cijev za dovod vode od 50,8 mm (2 in.) za postizanje odgovarajućeg protoka u šest (100 kW CDU) 19 mm (0,75 in.) crijeva za dovod vode.
- Upotrijebite cijev za dovod vode od 63,5 mm (2,50 in.) za postizanje odgovarajućeg protoka u osam (120 kW CDU) 19 mm (0,75 in.) crijeva za dovod vode.
- Upotrijebite cijev za dovod vode od 88,9 mm (3,50 in.) za postizanje odgovarajućeg protoka u dvadeset (300 kW CDU) 19 mm (0,75 in.) crijeva za dovod vode.

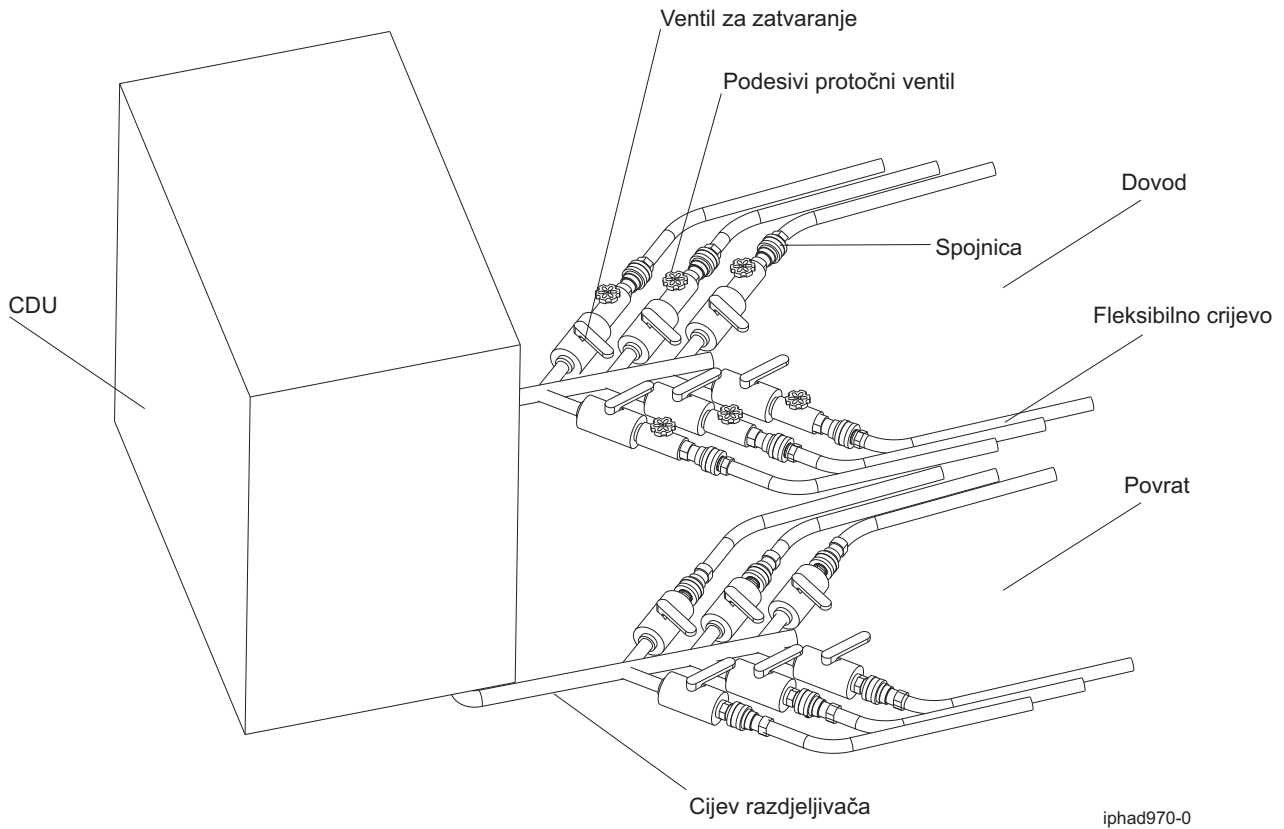
Predlažemo vam da postavite ventile za zaustavljanje za svaki dovodni i povratni vod koji izlazi iz razdjeljivača tako da se može zaustaviti protok vode u pojedinačnim vodovima u više petlji. Time se omogućuje servisiranje ili zamjena izmjenjivača topline bez utjecaja na rad drugih izmjenjivača topline u petlji.

Predlaže se i korištenje podesivih protočnih ventila (koji se nazivaju regulatori protoka) za svaki dovod koji izlazi iz razdjeljivača, tako da se u situacijama kada se u sekundarnu petlju dodaju izmjenjivači topline ili kada se izmjenjivači topline uklanjaju iz nje može mijenjati protok (ovom metodom može se dotok vode u svakom izmjenjivaču topline na vratima održati unutar specifikacija).

Predlažemo vam da mjerite temperaturu i protok (nadgledanje) u sekundarnim petljama da biste bili sigurni da su ispunjene specifikacije za vodu i da je odvod topline optimalan.

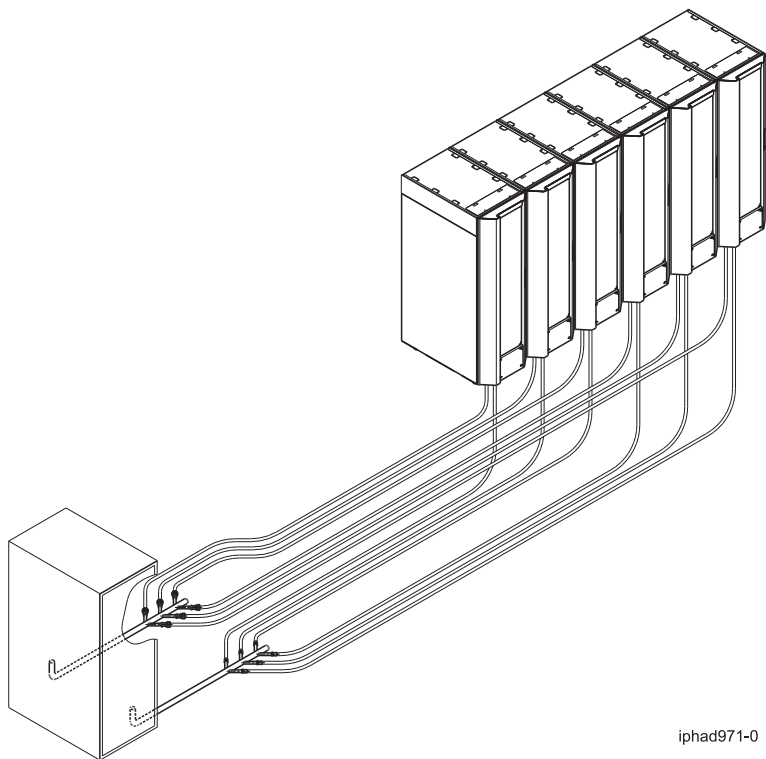
Usidrite ili pričvrstite sve razdjeljivače tako da je osigurana pravilna podrška i da bi se izbjeglo pomicanje nakon priključivanja spojnice za brzo priključivanje s razdjeljivačima.

Sljedeća slika prikazuje primjer tipičnog razmještaja elemenata središnjeg razdjeljivača koji dovodi vodu do više izmjenjivača topline.



Slika 20. Tipičan razmještaj elemenata središnjeg razdjeljivača na središnjoj lokaciji

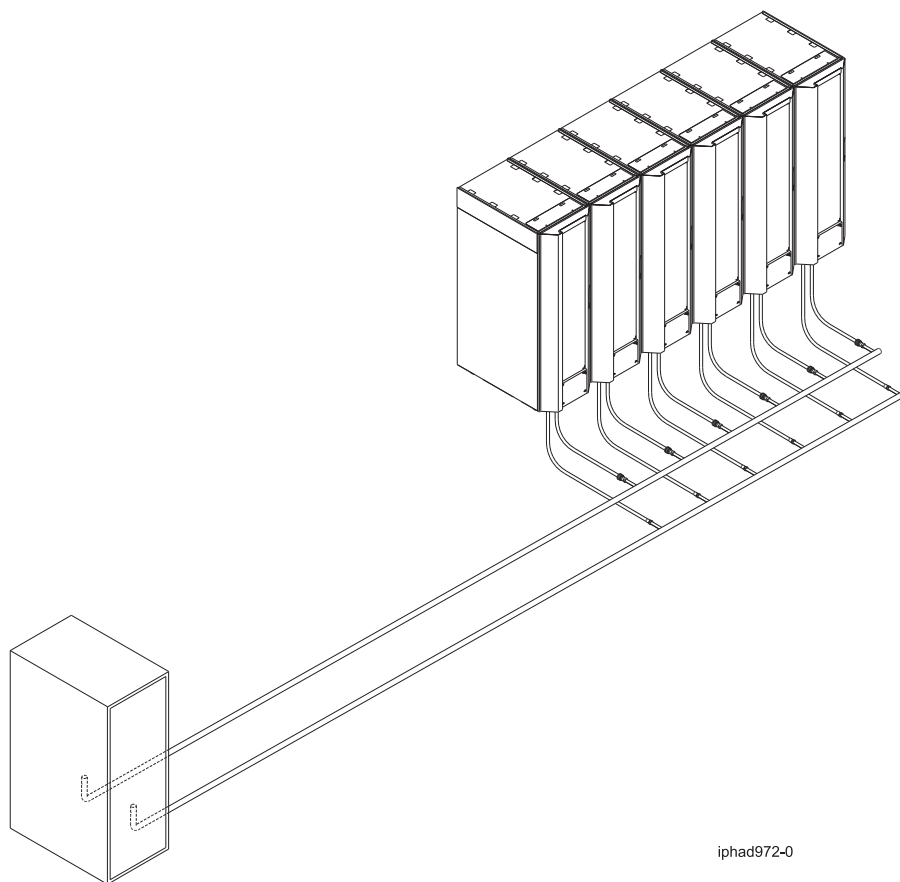
Sljedeća slika prikazuje još jedan razmještaj za više protočnih krugova vode.



iphad971-0

Slika 21. Tipični središnji razdjelivač (koji se nalazi na središnjoj lokaciji za više protočnih krugova)

Sljedeća slika prikazuje razmještaj elemenata proširenog razdjeljivača.



iphad972-0

Slika 22. Tipični prošireni razdjeljivač (koji se nalazi u prolazima između stalaka)

Fleksibilna crijeva i povezivanje s razdjeljivačima i izmjenjivačima topline

Konfiguracije cijevi i crijeva mogu biti različite i određuju se na temelju analiziranja potreba u vašim postrojenjima ili analize koju može provesti predstavnik za pripremu lokacije.

Za dovod i odvod vode između fiksnog vodovoda (razdjeljivača i distribucijskih jedinica rashladne tekućine) i izmjenjivača topline potrebna su vam fleksibilna crijeva (koja omogućuju pomicanje kod otvaranja i zatvaranja stražnjih vrata stalaka).

Dostupna su crijeva koja imaju zadovoljavajuće karakteristike kod pada pritiska vode i koja mogu spriječiti gubitak nekih inhibitora korozije. Ta crijeva moraju biti napravljena od etilen propilen dien monomer (EPDM) gume - materijala obrađenog peroksidom koji ne sadrži metalne okside - i imati Parker Fluid spojnice za brzo povezivanje na svakom kraju. Spojnice su definirane ispod i kompatibilne su sa spojnica izmjenjivača topline. Dostupne su duljine crijeva od 3 do 15 m (10 - 50 ft), u razmacima od 3 m (10 ft). Crijeva duža od 15 m (50 ft) mogu uzrokovati neprihvatljivi gubitak tlaka u sekundarnom krugu i smanjiti protok vode, a time smanjiti i mogućnosti odvoda topline izmjenjivača topline.

Predloženog dobavljača takvih crijeva možete vidjeti u tablici u *Dobavljač raznih dijelova*. Koristite čvrste cijevi ili fleksibilne cijevi s minimalnim unutarnjim promjerom od 19 mm (0,75 in.) i najmanji mogući broj spojeva između razdjeljivača i izmjenjivača topline u svakoj sekundarnoj petlji.

Za spajanje crijeva ili fiksnih cijevi s distribucijskim razdjeljivačima i izmjenjivačima topline na stražnjim vratima koriste se spojnice za brzo spajanje. Spojnice crijeva koje se spajaju s izmjenjivačem topline moraju imati sljedeće karakteristike.

- Spojnice trebaju biti napravljene od pasiviziranog 300-L nehrđajućeg čelika ili možete koristiti spojnice od mesinga s udjelom cinka manjim od 30 posto. Veličina spojnice je 19 mm (0,75 in.).
- Crijevo za dovod mora imati Parker (mušku) nazivicu za brzo spajanje, broj dijela SH6-63-W ili ekvivalentni element. Povratno crijevo mora imati Parker (ženske) spojnice za brzo povezivanje, broj dijela SH6-62-W ili ekvivalentni element.
- Na drugom kraju crijeva (kod razdjeljivača) predlaže se korištenje sličnih spojnica za brzo spajanje. Međutim, ako želite koristiti druge tipove, predlažemo vam upotrebu mehanizama sigurnog zaključavanja da bi se spriječilo ispuštanje vode kod odspajanja crijeva. Spojevi moraju biti takvi da minimiziraju ispuštanje vode i uvođenje zraka u sistem kod odspajanja.

Bilješka: Kod sastavljanja petlji za dovod i povrat, preporuča se izbjegavanje postavljanja električnih vodova izravno ispod vodova s vodom. Ta će područja biti podložna istjecanju vode ili prolijevanju vode kada se izvode radovi na vodenoj petlji. Istjecanje ili prolijevanje vode na električne vodove može uzrokovati probleme s električnom energijom ili nesigurnu okolinu.

Srodni koncepti:

“Specifikacije za vodu za sekundarni krug hlađenja” na stranici 35

Saznajte više o specifikacijama vode za sekundarnu petlju hlađenja vašeg izmjenjivača topline.

Srodne reference:

“Dobavljači distribucijske jedinice hlađenja” na stranici 59

Ovo poglavlje sadrži listu potencijalnih dobavljača distribucijskih jedinica hlađenja.

“Dobavljač raznih dijelova” na stranici 58

Informacije o kontaktiranju dobavljača raznih dijelova sekundarne petlje.

Smještaj i mehanička instalacija

Smještaj i mehanička instalacija vašeg izmjenjivača topline ovise o nekoliko čimbenika. Upotrijebite ove informacije kada planirate svoju konfiguraciju.

Slijedi pregled instalacijskih koraka. Dostupni su i primjeri tipičnih smještaja vodenih petlji.

Pregled instalacije izmjenjivača topline

Ovo su glavni zadaci koje je potrebno izvesti kod instalacije izmjenjivača topline.

1. Priprema vašeg objekta tako da je stalku dostupna voda u skladu sa specifikacijama.
2. Uklanjanje postojećih stražnjih vrata stalka, postavljanje novih sklopova za šarke i postavljanje nove ploče zasuna.
3. Spajanje sklopa vrata izmjenjivača topline sa stalkom.
4. Postavljanje fleksibilnih crijeva koja trebaju biti dovoljno dugačka za spajanje s izmjenjivačem topline na strani stalka.
5. Povezivanje crijeva za dovod i povrat vode koje vodi od distribucijske jedinice hlađenja ili distribucijskog razdjeljivača do izmjenjivača topline.
6. Punjenje izmjenjivača topline vodom.
7. Prilagodba i ispitivanje crijeva kako bi se osiguralo da nisu oštećena i da nisu pritisnuta uz oštre rubove.
8. Prilagodba sklopa zasuna vrata kako bi se osiguralo da vrata dobro naliježu na stalak i da sve brtve prijanjaju uz stalak.

Bilješka: Iz sigurnosnih razloga, instalaciju izmjenjivača topline treba izvoditi stručno osoblje (ili kvalificirani stručnjaci).

Pregled punjenja i pražnjenja izmjenjivača topline

Sljedeći koraci vode vas kroz pravilno punjenje i pražnjenje izmjenjivača topline.

1. Punjenje izmjenjivača topline vodom uključuje korištenje alata za ispuštanje zraka koji se dobiva uz izmjenjivač topline kako bi se uklonio zrak iz cjevovoda izmjenjivača topline.

Bilješka: Montiranje i demontiranje alata za ispuštanje zraka treba izvesti dok je ventil alata otvoren kako bi se smanjio pritisak vode na ventile za odzračivanje i količina vode koja može isteći kod montiranja ili demontiranja. Trebate imati dostupne spremnike za vodu. Spremnik mora imati kapacitet od barem 2 L (0,5 gal) za ispuštanje zraka i barem 6 L (1,6 gal) za pražnjenje vode iz izmjenjivača topline.

2. Pražnjenje izmjenjivača topline morate izvesti prije nego što uklonite vrata koja sadrže izmjenjivač topline iz stalka ili prije premještanja stalka s postavljenim izmjenjivačem topline. Alat za ispuštanje zraka može se spojiti s odvodom na dnu izmjenjivača topline da bi se ispustila voda.
3. Vodu koja se prolije kod ispuštanja iz izmjenjivača topline možete osušiti koristeći materijale sa svojstvima upijanja, na primjer tkaninu, ispod radnog prostora.

Planiranje za izmjenjivače topline u okolini s podignutim podom

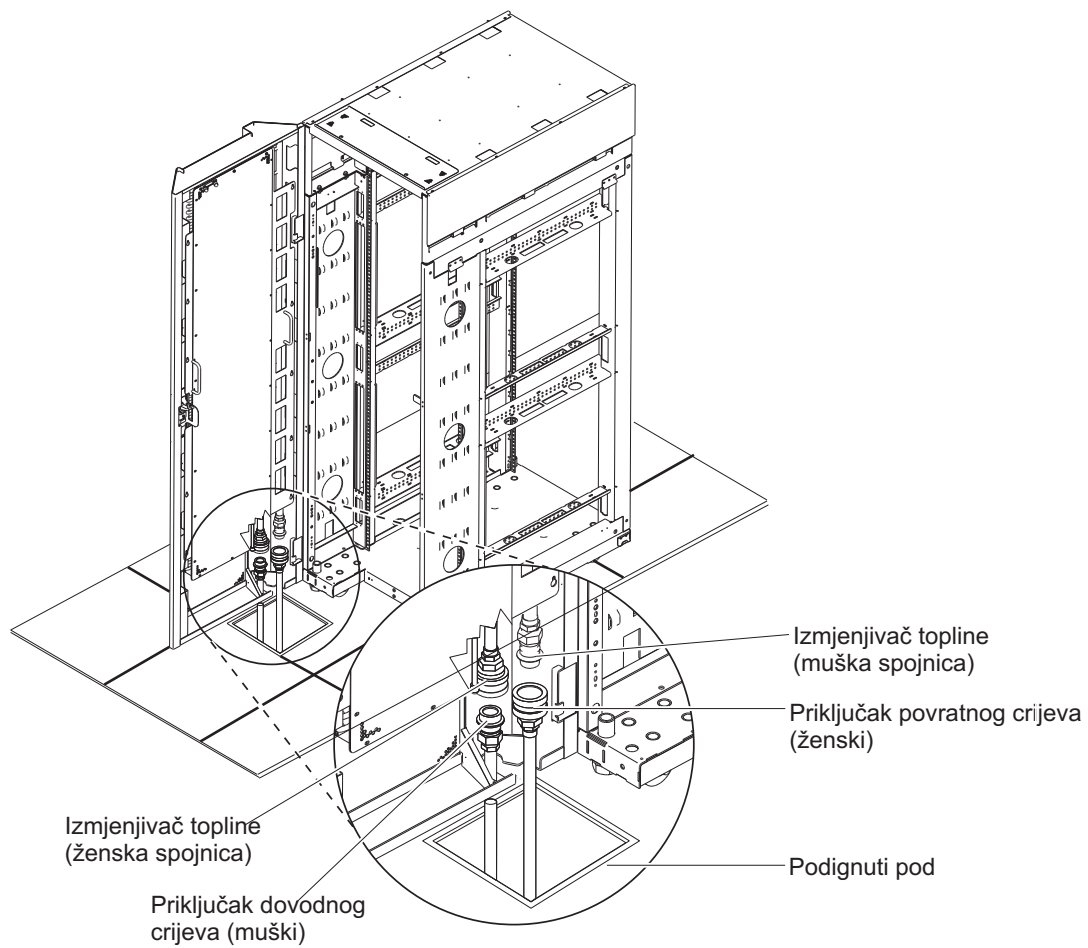
Planirajte postavljanje izmjenjivača topline u okolini s podignutim podom.

Kada se koristi podignuti pod, crijeva se postavljaju ispod ploča na podu i provode se ispod stalka kroz posebne proreze na pločama. Crijeva se spajaju sa spojnicama za brzo povezivanje na dnu izmjenjivača topline.

Bilješka: U sljedećim primjerima prikazane su slike koje pokazuju optimalan položaj i veličinu otvora za crijeva. Kod nekih proizvoda IBM dokumenti za planiranje instalacije preporučaju druge lokacije za otvore (na primjer, teški stalci možda ne dozvoljavaju otvore na pločama na koje naliježu kotačići). Specifični zahtjevi za pojedine proizvode imaju prednost pred zahtjevima navedenim u ovoj temi. Potrebno je slijediti i preporuke za otvore u pločama s pojačanim postoljima ili poveznicama i u pločama s nepojačanim postoljima. Za crijeva možete koristiti (ili proširiti) postojeće proreze na pločama za električne ili druge kablove ako je dostupno dovoljno prostora da se oba crijeva mogu jednostavno pomicati kod otvaranja i zatvaranja vrata. Općenito gledano, crijeva bi trebala izlaziti iz ploča na lokacijama na kojima neće biti pod utjecajem jakih sila i gdje neće biti trenja koje će oštetiti crijevo i uzrokovati preuranjenu neuporabivost (ispuštanje tekućine).

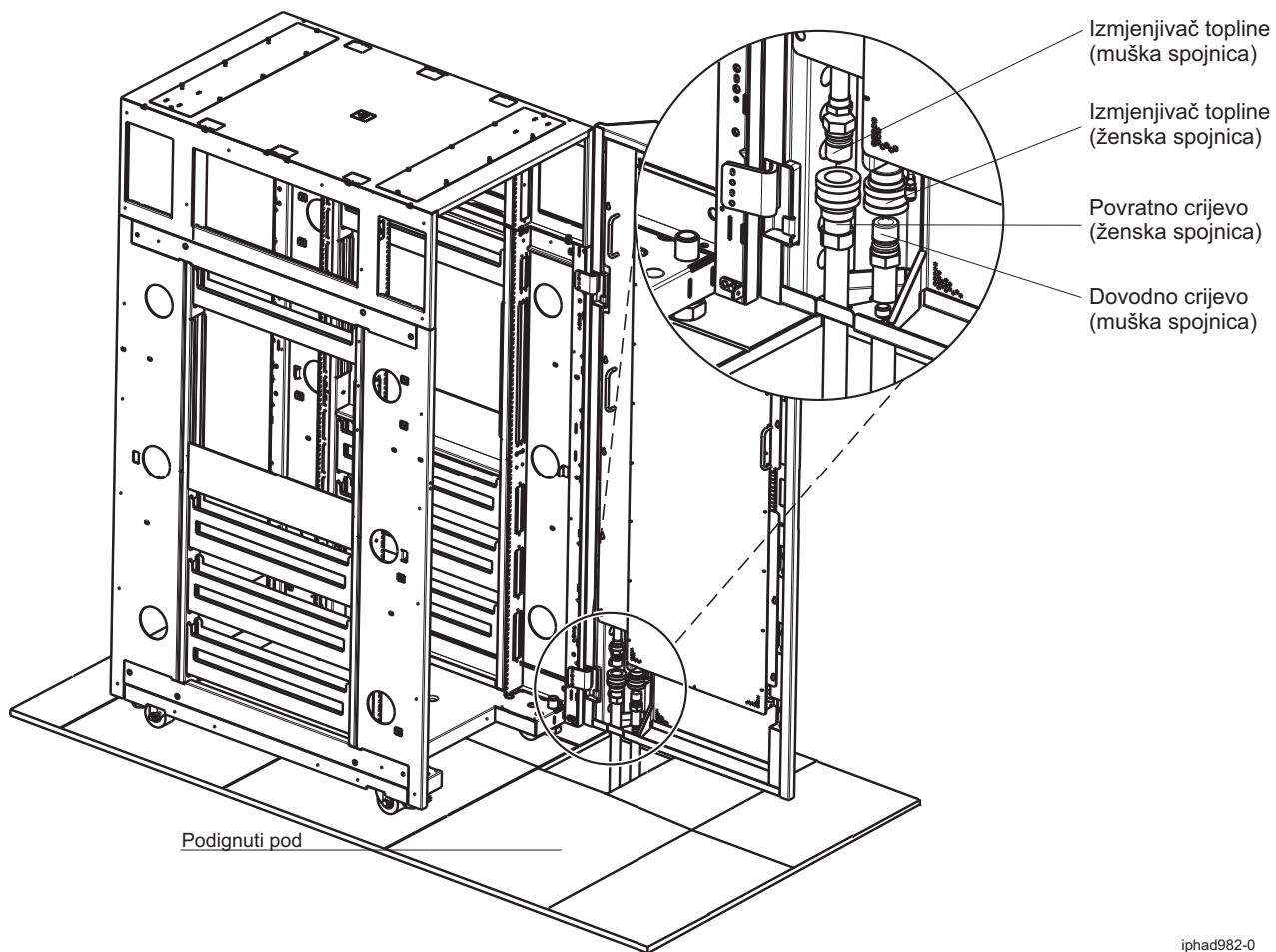
Zahtjevi i upravljanje crijevima u okolini s podignutim podom

U tipičnoj situaciji svaki izmjenjivač topline treba imati posebno izrezanu podnu ploču od 0,6 m puta 0,6 m (2 ft puta 2 ft) ispod sebe i ispred stalka. Dio ploče se izrezuje i pravilno pokriva da bi se crijeva zaštitila od oštih rubova. Rubni otvor se postavlja izravno ispod stražnjih vrata stalka, ispod šarki. Početna veličina reza je 152,4 mm širine i 190,5 mm dužine +/- 12,7 mm (6,0 in. širine i 7,5 in. dužine +/- 0,5 in.) u smjeru paralelnom u odnosu na vrata. Sljedeće slike prikazuju primjere metoda za postavljanje crijeva.

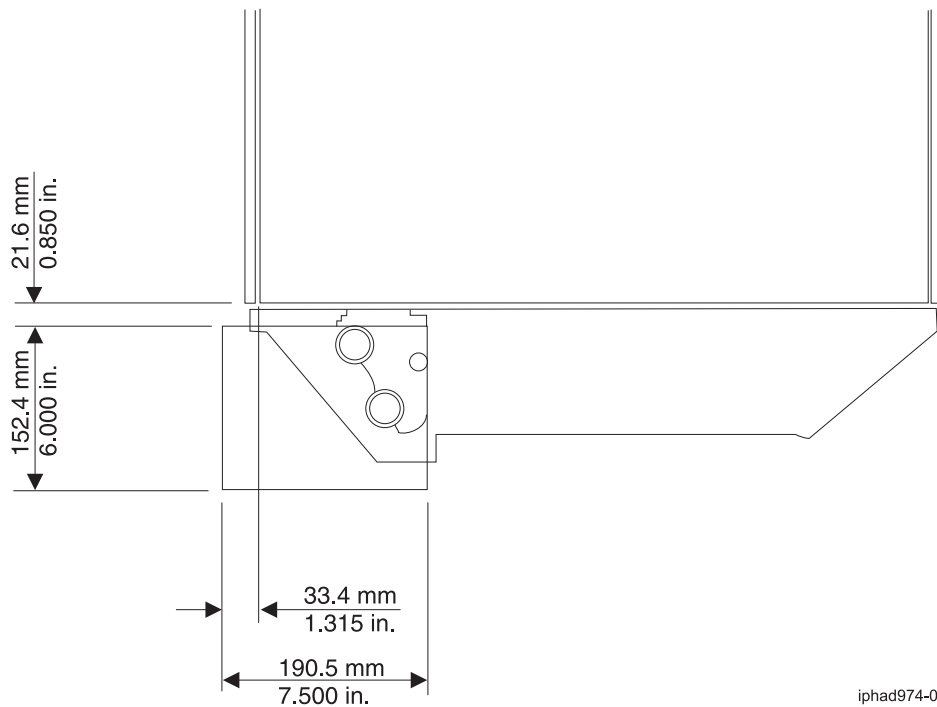


iphad973-0

Slika 23. Primjer 1 za postavljanje crijeva u prostoru s podignutim podom; veličina i položaj izreza ploče za 19-inčne stalke s EIA nosačima

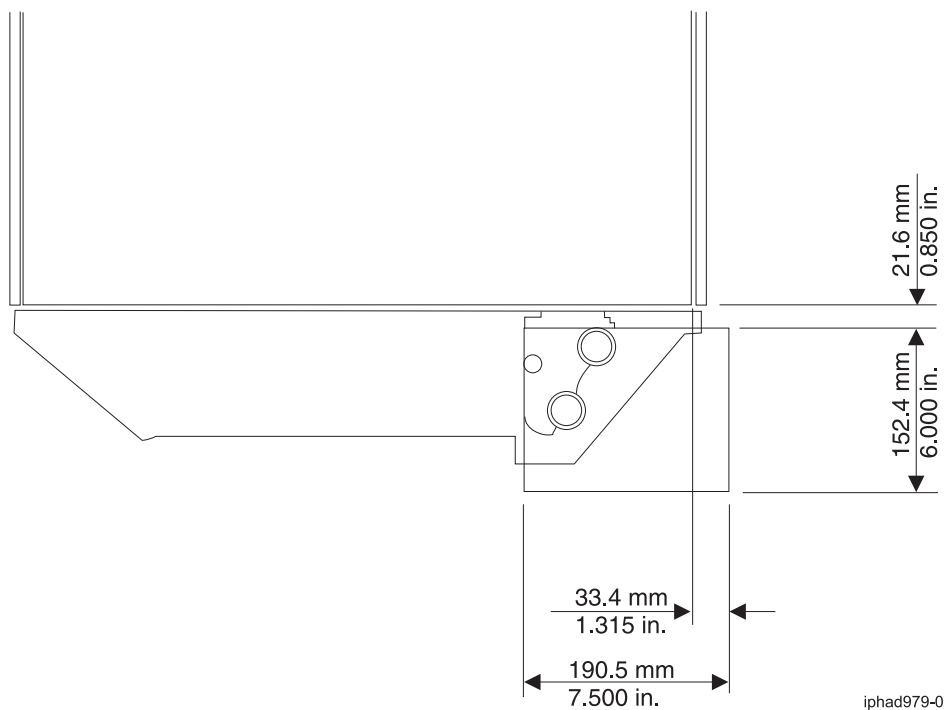


Slika 24. Primjer 1 za postavljanje crijeva u prostoru s podignutim podom; veličina i položaj izreza ploče za 24-inčne stalke s EIA nosačima



iphad974-0

Slika 25. Primjer 1 za postavljanje crijeva u prostoru s podignutim podom; oblik i položaj izreza ploče za 19-inčne stalke s EIA nosačima

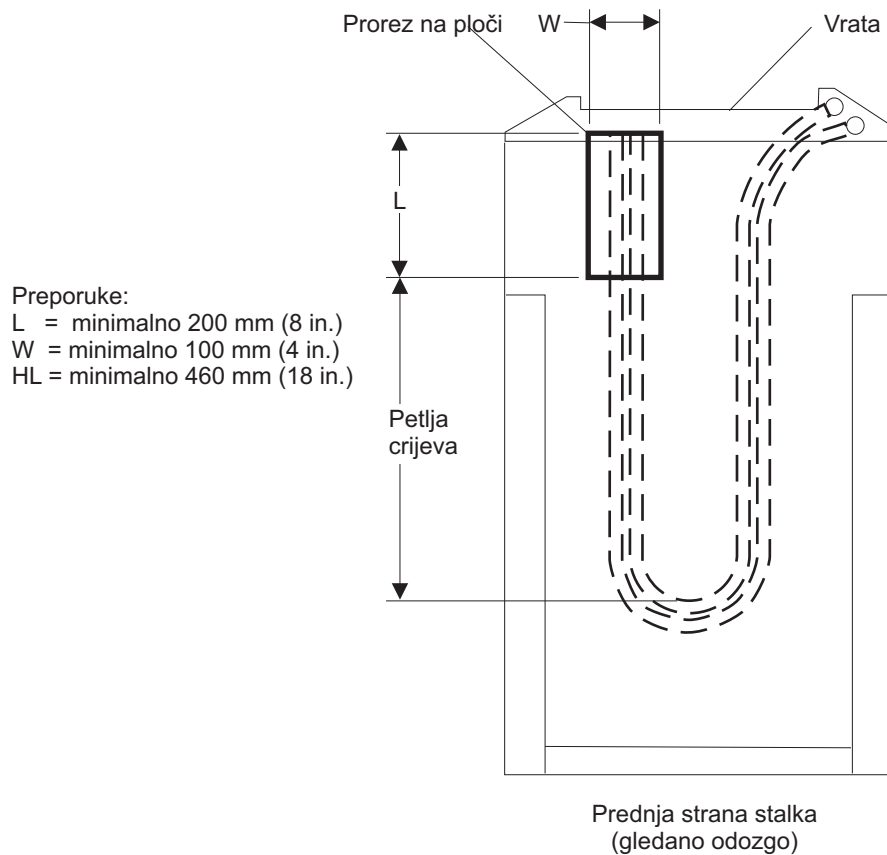


iphad979-0

Slika 26. Primjer 1 za postavljanje crijeva u prostoru s podignutim podom; oblik i položaj izreza ploče za 24-inčne stalke s EIA nosačima

U drugom primjeru, za stalke koji se instaliraju u isto vrijeme kao i izmjenjivač topline i u slučajevima kada planiranje instalacije dopušta izrezivanje podnih ploča ispod stalaka, za svaki stalak je još uvijek potrebna posebno izrezana podna

ploča, 0,6 m puta 0,6 m (2 ft puta 2 ft). Međutim, podna ploča će u cijelosti biti postavljena unutar podnožja stalka. Koristi se promijenjeni otvor za kablove ili nezavisan izrez za crijeva. Crijeva se provode ispod stalka u velikoj petlji, kako bi se omogućilo pomicanje kod otvaranja i zatvaranja vrata, za što se koriste fleksibilna crijeva koje se svijaju pod pravim kutom. Sljedeće slike prikazuju kako se crijeva odgovarajuće dužine provode ispod stalka tako da se mogu slobodno pomicati kod otvaranja i zatvaranja vrata.



Preporuke:

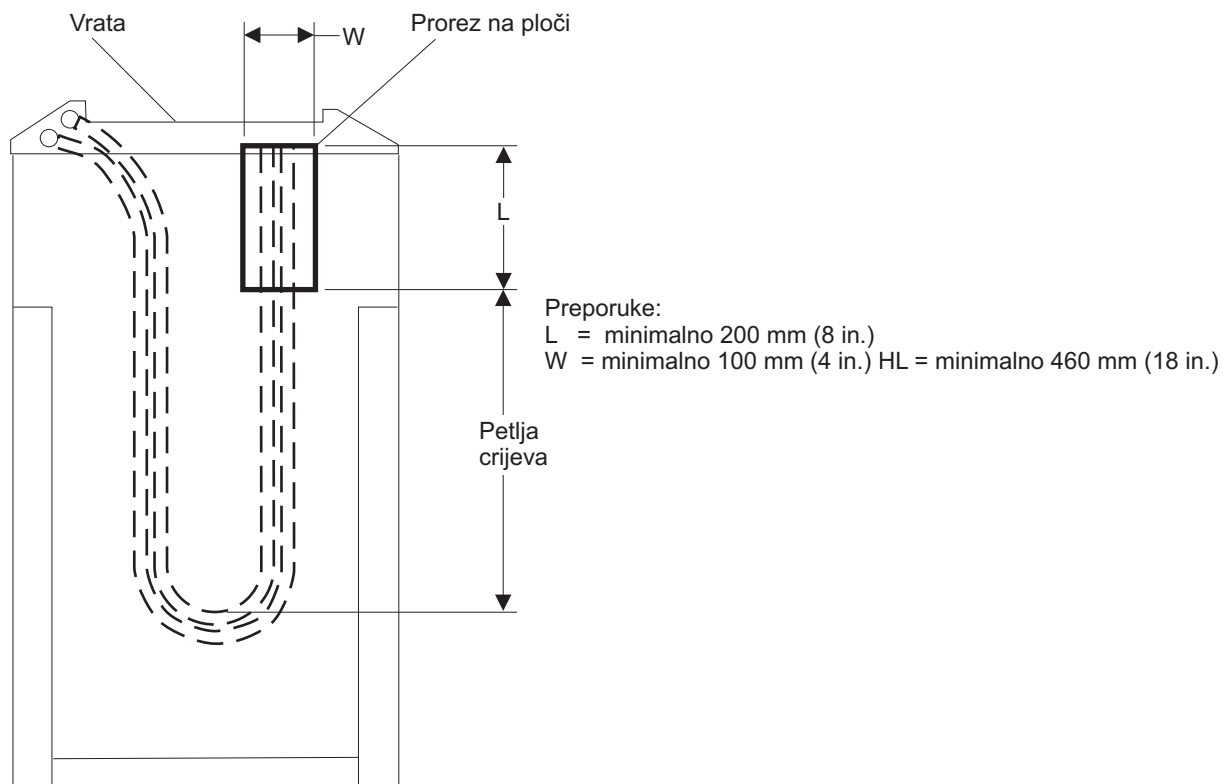
L = minimalno 200 mm (8 in.)

W = minimalno 100 mm (4 in.)

HL = minimalno 460 mm (18 in.)

iphad975-0

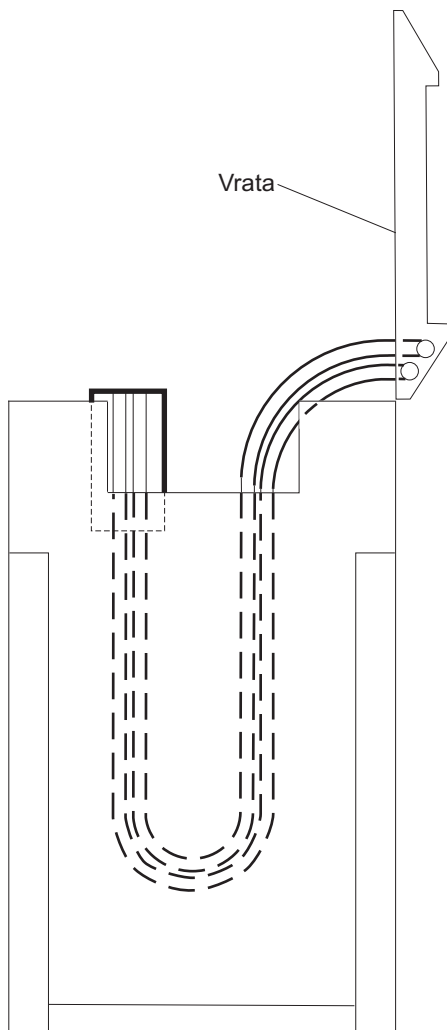
Slika 27. Primjer 2 za postavljanje crijeva, podignuti i nepodignuti pod; petlja ispod 19-inčnog stalka s EIA nosačima, zatvorena vrata



Prednja strana 24-inčnog stalka s EIA nosačima
 (gledano odozgo)

iphad980-0

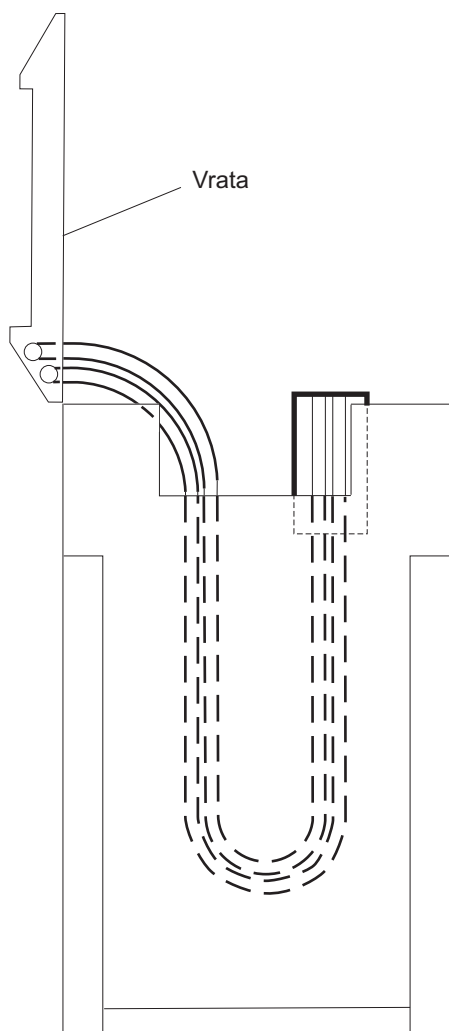
Slika 28. Primjer 2 za postavljanje crijeva, podignuti i nepodignuti pod; petlja ispod 24-inčnog stalka s EIA nosačima, zatvorena vrata



Prednja strana staka
(gledano odozgo)

iphad976-0

Slika 29. Primjer 2 za postavljanje crijeva, podignuti i nepodignuti pod; petlja ispod 19-inčnog staka s EIA nosačima, otvorena vrata



Prednja strana 24-inčnog stalka s EIA nosačima
(gledano odozgo)

iphad981-0

Slika 30. Primjer 2 za postavljanje crijeva, podignuti i nepodignuti pod; petlja ispod 24-inčnog stalka s EIA nosačima, otvorena vrata

Postavite crijeva jedno pokraj drugog između izmjenjivača topline i ulaznih i povratnih cjevovoda i omogućite slobodno pomicanje crijeva. Ostavite crijeva ispod stražnjih vrata dovoljno labava, tako da su vrata izložena minimalnom opterećenju kada su crijeva spojena i u funkciji. Kod postavljanja crijeva izbjegavajte oštre zavoje koji mogu uzrokovati oštećenje crijeva i izbjegavajte kontakt s oštrim rubovima.

Planiranje za izmjenjivače topline u okolini s nepodignutim podom

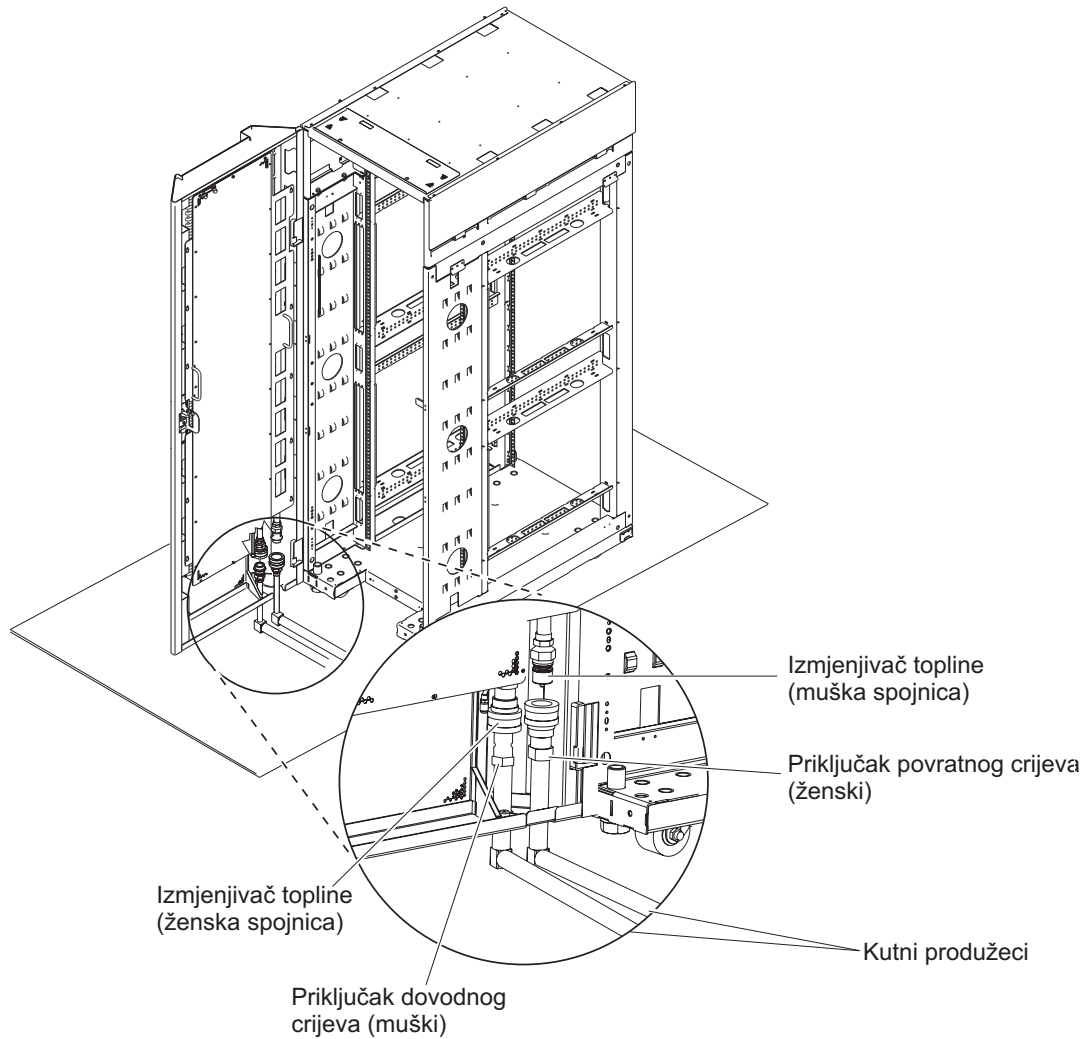
Planirajte postavljanje izmjenjivača topline u okolini s nepodignutim podom.

Zahtjevi i upravljanje crijevima u okolini s nepodignutim podom

U centrima podataka koji nemaju podignuti pod, ravna crijeva nije moguće savinuti pod odgovarajućim oštrim kutom između poda i vrata na stalku bez da se oštete.

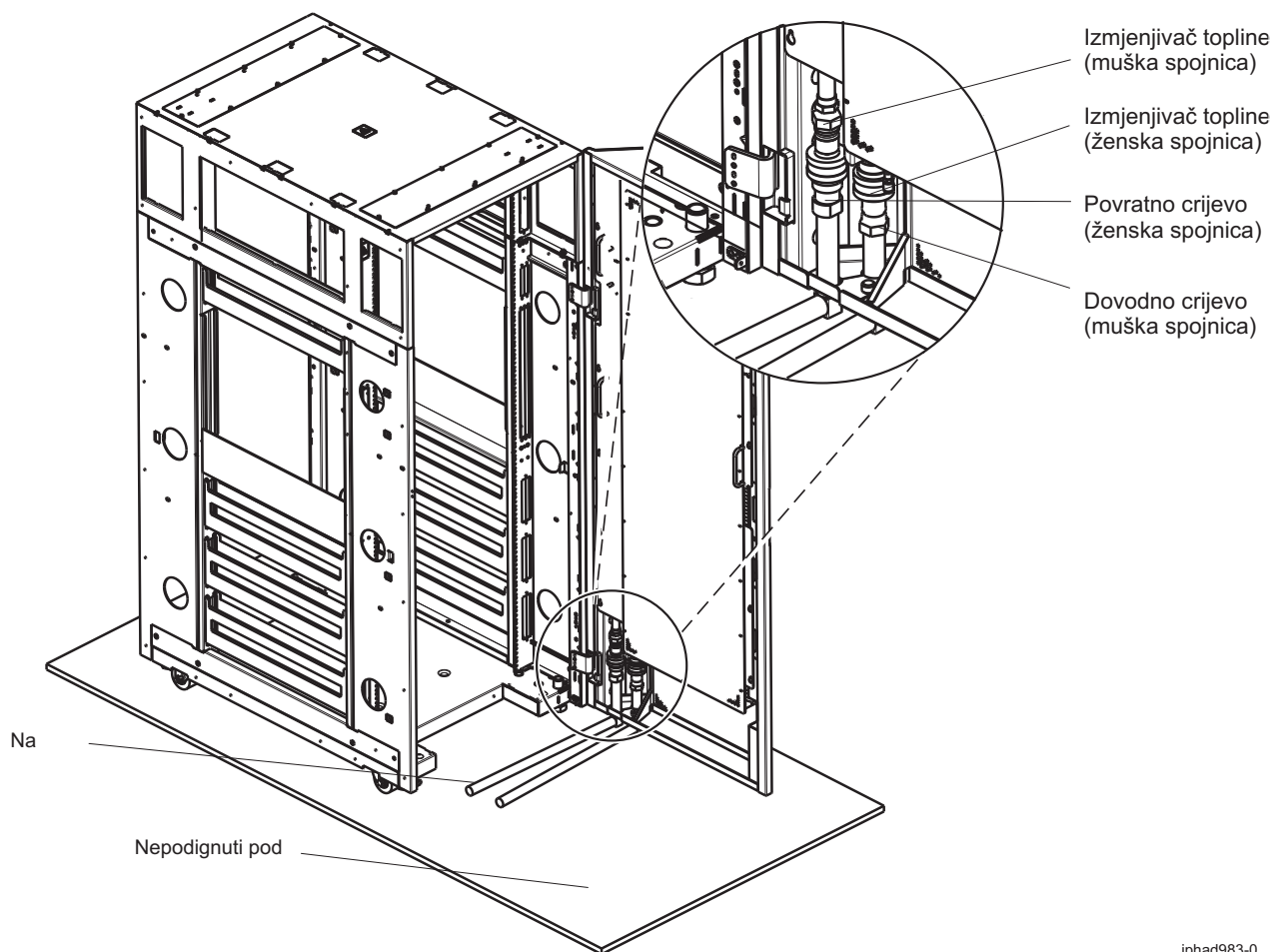
Potrebno je koristiti metalne nastavke za crijeva koji su savinuti pod pravim kutom. Na taj način se crijeva mogu postaviti uz pod, savinuti pod pravim kutom prema gore, unutar prostora između dna vrata izmjenjivača topline i

površine poda i zatim povezati sa spojnicama izmjenjivača topline. Ovo je prikazano na sljedećim slikama.



iphad977-0

Slika 31. Crijeva na nepodignutom podu za 19-inčni stalak s EIA nosačima



iphad983-0

Slika 32. Crijeva na nepodignutom podu za 24-inčni stalak s EIA nosačima

Crijeva koja izlaze iz izmjenjivača topline mogu se postaviti slično kao strujni kablovi u centru podataka s nepodignutim podom. Na primjer, postavite crijeva jedno pokraj drugog i omogućite njihovo slobodno pomicanje blizu stalka (unutar približno 3 m (10 stopa) od stalka). Prihvatljivo je da se kod otvaranja vrata crijeva lagano pomiču i paralelno rotiraju u sučelju za spajanje unutar vrata. Kada se vrata zatvore, crijeva se rotiraju natrag u svoj izvorni položaj.

Bilješka: Kod otvaranja ili zatvaranja vrata možda ćete trebati pomaknuti crijeva postavljena na podu da biste spriječili neželjeni pritisak na vrata i olakšali otvaranje i zatvaranje vrata.

Druga metoda postavljanja crijeva na nepodignutom podu opisana je na slikama 10 i 11 (crijeva ne izlaze iz proreza u ploči). Crijevo koje izlazi iz izmjenjivača topline se zakreće i postavlja ispod stalka u obliku petlje. Na taj način crijevo može izaći ispod stalka na bilo kojem mjestu i u bilo kojem smjeru koji vam odgovara u vašem centru podataka.

U bilo kojem od ovih primjera IBM ne dostavlja pokrove ili zaštite za crijeva. Postavljanje i zaštita crijeva izvan stalka vaša je odgovornost.

Informacije o dijelovima i uslugama za sekundarnu petlju hlađenja

IBM isporučuje stražnja vrata dizajnirana za IBM Enterprise server stalke. Ovaj dio sadrži izvore i informacije za druge dijelove i usluge potrebne za pravilan rad i pouzdanost sekundarne vodene petlje.

Ovaj odjeljak sadrži predložene dobavljače koje možete kontaktirati:

Dobavljač raznih dijelova

Informacije o kontaktiranju dobavljača raznih dijelova sekundarne petlje.

Tablica 6. Dobavljač raznih dijelova sekundarne petlje za kupce u Sjevernoj Americi, Europi, Bliskom Istoku, Africi i Pacifičkoj Aziji

Dobavljač	Rješenje	Kontakt informacije
Vette Corporation ¹	Instalacija vrata i/ili dijelova sekundarne petlje Preventivno održavanje	Web: http://www.vettecorp.com Lokacija: Vette Corp Datacom Facilities Division 201 Boston Post Road West Marlborough, MA 01752 E-mail: datacom_facilities@vettecorp.com Telefon: 877-248-3883 ili 508-203-4690

¹Ovaj dobavljač dostavlja pojedinačne artikle na ovoj listi ili sve artikle, ovisno o željama i potrebama svakog kupca.

Dobavljači usluga

Ovdje su navedene informacije za kontaktiranje dobavljača usluga koje se daju za dijelove sekundarne petlje.

Tablica 7. Dobavljači usluga za korisnike u Sjevernoj Americi, Bliskom istoku, Africi, Pacifičkoj Aziji

Dobavljač	Rješenje	Kontakt informacije
Vette Corporation	Instalacija vrata i/ili dijelova sekundarne petlje Preventivno održavanje	Web: http://www.vettecorp.com Lokacija: Vette Corp Datacom Facilities Division 201 Boston Post Road West Marlborough, MA 01752 E-mail: datacom_facilities@vettecorp.com Telefon: 877-248-3883 ili 508-203-4690

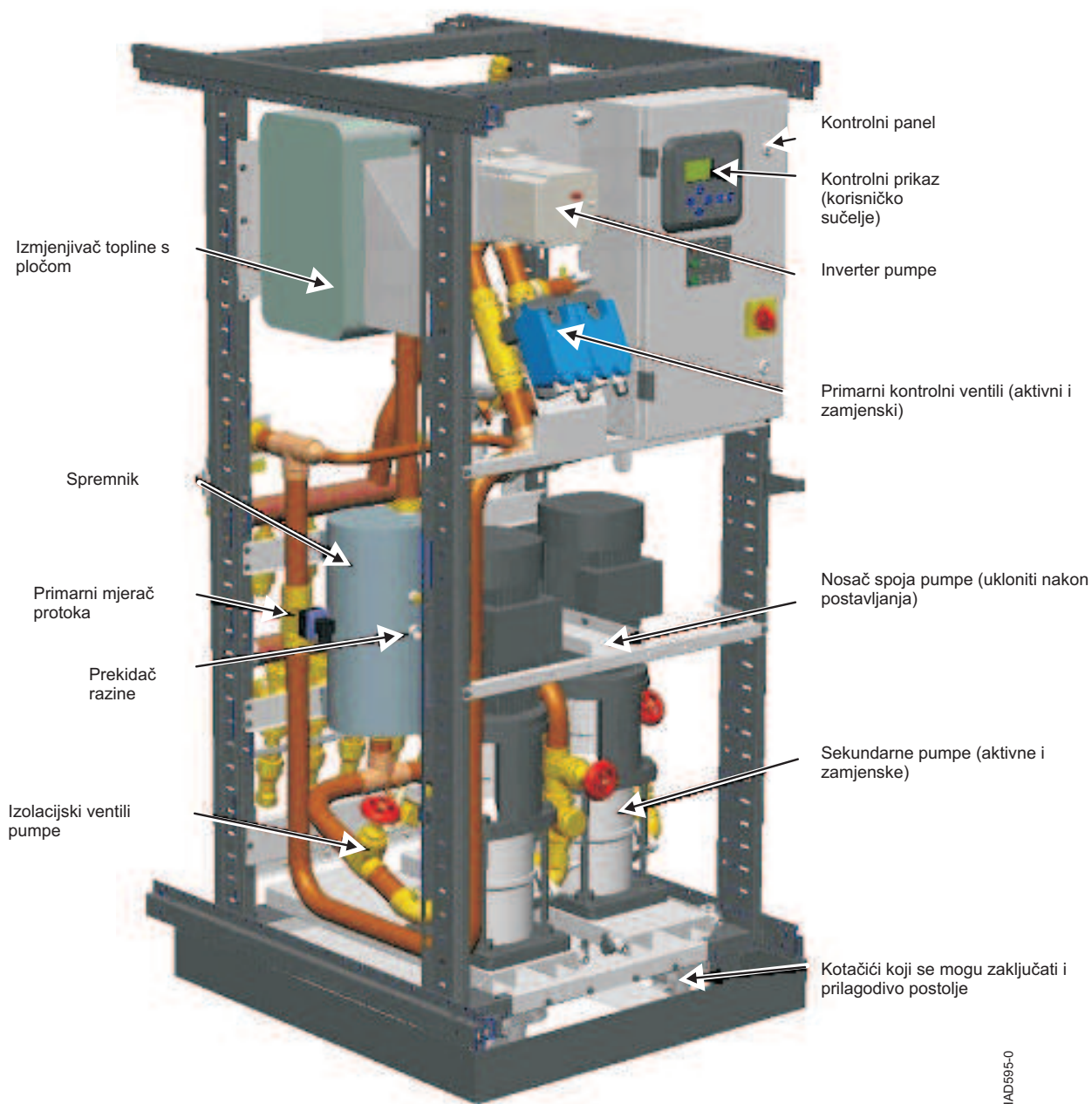
Dobavljači distribucijske jedinice hlađenja

Ovo poglavlje sadrži listu potencijalnih dobavljača distribucijskih jedinica hlađenja.

Tablica 8. Dobavljači distribucijske jedinice hlađenja za kupce u Europi. Ova tablica sadrži informacije o dobavljaču i informacije za kontaktiranje dobavljača distribucijske jedinice hlađenja (CDU), dizajnirane specifično za IBM izmjenjivač topline stražnjih vrata.

Dobavljač	Rješenje	Kontakt informacije
Eaton-Williams Group, Ltd.	Distribucijske jedinice hlađenja (CDU-ovi) CDU120 (120 kW, 400 - 480 V AC) CDU121 (120 kW, 208 V AC) CDU150 (150 kW, 400 - 480 V AC) CDU151 (150 kW, 208 V AC)	www.eaton-williams.com Lokacija: Eaton-Williams Group, Ltd. Station Road Edenbridge Kent TN8 6EZ Telefon: (0) 1732 866055 Faks: (0) 1732 867937

Sljedeća slika prikazuje distribucijsku jedinicu hlađenja s označenim dijelovima jedinice.



IPHAD595-0

Slika 33. Distribucijska jedinica hlađenja

Sljedeća tablica prikazuje performanse, električna i fizička svojstva distribucijske jedinice hlađenja.

Tablica 9. Performanse

Performanse	Svojstva
Maksimalni kapacitet hlađenja	120 kW (409450 BTU/Hr) ili 150kW (511815 BTU/Hr)
Kapacitet pumpe (protok po dizajnu)	240 L/min (63,4 GPM)
Maksimalni tlak pumpe kod vertikalnog potiska	355 kPa (51,5 psi) kod opterećenja po dizajnu, ne uključujući gubitke unutar ormarića
Tip rashladnog sredstva (tekućine)	Ohladena voda (sadrži do 30% glikola)
Primarni spojevi za tekućinu	1 1/2 inčni fleksibilni vod s lemljenim spojem, na vrhu ili na dnu

Tablica 9. Performanse (nastavak)

Performanse	Svojstva
Sekundarni spojevi za tekućinu	3/4 inčne spojnice za brzo spajanje, hidrauličke, ISO-B
Kapacitet tekućine u primarnom unutarnjem krugu jedinice	Približno 10,0 litara (2,6 galona)
Kapacitet tekućine u sekundarnom unutarnjem krugu jedinice	Približno 32,0 litara (8,5 galona)
Buka	Ispod 5 dBA na udaljenosti od 3 metra

Tablica 10. Električna svojstva

Napajanje	Maksimalna potrošnja električne energije
200 - 230 V AC, 30, 50/60 Hz ili 400 - 480 V AC, 30, 50/60Hz	5.6 kVA pri 480 V AC, 4.9 kVA pri 208 V AC

Tablica 11. Fizička svojstva

Visina	Širina	Dubina	Težina (prazan)	Težina (napunjen)
1825 mm (72 in.)	800 mm (31 in.)	1085 mm (43 in.)	396 kg (870 lb)	438 kg (965 lb)

Bilješka: U sekundarnoj petlji hlađenja mogu se koristiti druge industrijske distribucijske jedinice hlađenja s IBM izmjenjivačem topline stražnjih vrata ako zadovoljavaju specifikacije i zahtjeve opisane ili navedene u ovom dokumentu.

Instalacija i podrška koju daju IBM Integrated Technology Services ponude

Integrated Technology Services mogu vam pomoći kod planiranja i instalacije izmjenjivača topline.

Usluge koje nudi IBM Integrated Technology Services uključuju upravljanje poslovnim savjetovanjem, outsourcingom, uslugama hostinga, aplikacijama i drugim tehnologijama. Te usluge vam pomažu kod upoznavanja, planiranja, instalacije, upravljanja ili optimizacije infrastrukture informacijske tehnologije u sklopu On Demand poslovanja.

Ako vam je potrebna pomoć kod koordinacije i upravljanja instalacijom i podrškom za izmjenjivač topline stražnjih vrata, IBM može predstavljati žarište.

Prije nego što nazovete 800 broj naveden u tablici, pripremite sljedeće informacije:

- Serijske brojeve stalaka
- Telefonski broj na lokaciji gdje su stalci
- Ime osobe za kontakt i telefonski broj
- Lokaciju zgrade i lokaciju stalaka unutar zgrade

Da biste pristupili odgovarajućem području za kontakt u OSC centrali, birajte 800 broj, izaberite opciju 1, 1, 1 i zatim četveroznamenkasti broj koji predstavlja tip stalka.

Tablica 12. Kontakt informacije za IBM Integrated Technology Services

Sjeverna Amerika	1-800-426-7378 (OSC centrala) Zatražite razgovor s IBM predstavnikom za planiranje instalacije u poslovnicu koja je najbliže vašoj lokaciji.
------------------	---

Tablica 12. Kontakt informacije za IBM Integrated Technology Services (nastavak)

Europa, Bliski Istok, Afrika, Pacifička Azija	Glen Yuan (rukovoditelj za usluge na lokaciji - usluge integracije AP mreže i lokacije) Telefon: 886-910-007690 E-mail: glenyuan@tw.ibm.com
---	---

Napajanje

Dodavanjem ukupnih zahtjeva napajanja svih uređaja koje ćete priključiti možete dobiti preliminarnu procjenu ukupnog napajanja.

Precizniju analizu zahtjeva sistema za distribuciju električne energije možete zatražiti putem IBM Programa za profil sistemskog napajanja od vašeg prodavača. Program profila sistemskog napajanja, kojim upravlja servisni predstavnik za planiranje instalacije, radi vektorsku analizu umjesto aritmetičke sume ukupnog napajanja. Vektorska analiza uzima u obzir faktor električne energije i fazne odnose. Osim toga, uzima u obzir i distorzije oblika vala uzrokovane opterećenjem i udarom kod uključivanja. Potrebno je planirati i dodatni kapacitet za buduća proširenja. Informacije o profilu sistemskog napajanja možete zatražiti od servisnog predstavnika za planiranje instalacije.

Problematična područja primarnog napajanja

Vaš poslužitelj je dizajniran za korištenje normalnog napajanja koje dostavlja većina dobavljača električne energije. Međutim, vanjski tranzijentni signali električnog šuma (zračni ili dovedeni preko vodiča) koji se superponiraju na kablove napajanja računala mogu uzrokovati kvarove računala. Radi zaštite od ovakvih smetnji, dizajn distribucije električne energije mora biti u skladu sa specifikacijama navedenim u ovom poglavlju.

Kvarovi koje uzrokuje izvor napajanja spadaju u jedan od tri tipa:

- Smetnje povezane s elektroenergetskom mrežom, na primjer kratkotrajni padovi napona i duži prekidi opskrbe. Ako učestalost takvih problema s opskrbom nije prihvatljiva za vaše poslovanje, možda ćete morati postaviti zamjenske izvore napajanja ili izvore napajanja s međuspremnicima.
- Tranzijentni električni šum koji se superponira na kablove napajanja može nastati zbog razne industrijske, medicinske, komunikacijske ili druge opreme:
 - Unutar objekata za računalnu obradu
 - U blizini objekata za računalnu obradu
 - U blizini dalekovoda dobavljača električne energije

Distribucija velikih električnih opterećenja može uzrokovati probleme, čak i ako je izvor na drugom granajućem sklopu. Ako mislite da se radi o takvom problemu, možete postaviti posebni dovod ili transformator koji će dovoditi napajanje za vaš poslužitelj izravno iz izvora napajanja.

Ako ste uklonili uređaje koji proizvode tranzijente s dovoda i razvodne ploče računalne sobe, a smetnje na u napajanju su i dalje prisutne, možda ćete morati postaviti izolacijsku opremu (na primjer transformatore, motorne generatore ili drugu opremu za prilagođavanje električnog napajanja).

Zaštita od udara munje

Postavljanje uređaja za zaštitu od udara munje na izvoru napajanja računalne sobe preporuča se u sljedećim situacijama:

- Primarno napajanje se dostavlja preko nadzemnih dalekovoda.
- Dobavljač električne energije postavlja zaštitu od udara munje na primarni izvor napajanja.
- Na tom području su česte oluje s grmljavinom ili slični tipovi električnih udara.

Zaštita od udara munje za komunikacijske vodove

Postavite uređaje za zaštitu od udara munje koji će štiti komunikacijske vodove i opremu od strujnih udara i tranzijenata izazvanih u komunikacijskim vodovima. U područjima koja su podložna udarima munje potrebno je instalirati zaštitu od skokova u električnom naponu na svakom kraju kabla postavljenog na otvorenom, bilo da je nadzemni (zračni) ili zakopan u zemlji.

Informacije o zaštiti sistema komunikacijskih vodova od udara munje i preporučenim metodama postavljanja za komunikacijske kablove koji su na otvorenom možete pronaći u priručnicima za određeni tip sistema za obradu podataka koji namjeravate koristiti.

Kvaliteta električne energije

Kvaliteta električne energije ima značajan utjecaj na performanse osjetljive elektroničke opreme. Ove smjernice će osigurati da vaš centar podataka dobiva kvalitetnu električnu energiju.

IBM oprema tolerira određenu razinu smetnji ili tranzijenata u opskrbi električnom energijom. Međutim, veće smetnje mogu uzrokovati kvarove ili greške napajanja opreme. Tranzijenti električne energije na lokaciji mogu nastati unutar vodiča opskrbljivača električnom energijom, ali često ih može uzrokovati i električna oprema instalirana u zgradi. Na primjer, uzrok tranzijenata mogu biti alati za varenje, dizalice, motori, industrijski grijači, dizala, strojevi za kopiranje i druga uredska oprema. Najbolji način sprečavanja problema uzrokovanih smetnjama u opskrbi električnom energijom je korištenje zasebne opskrbe električnom energijom za opremu koja proizvodi tranzijente, tako da je odvojena od opreme informacijske tehnologije.

Uzemljenje ili zemlja

Kada se koristi za označavanje sistema električne energije, uzemljenje je provodna veza između strojnog kruga i zemlje ili nekog drugog provodnog tijela koje služi kao zamjena za zemlju. Najčešće se koristi naziv uzemljenje, ali se na nekim drugim područjima u svijetu koristi naziv zemlja. U ovom poglavlju ti pojmovi i drugi ekvivalentni pojmovi u lokalnim jezicima označavaju istu stvar.

Uzemljenje je kritična komponenta sistema za distribuciju električne energije. Pravilno postavljeno uzemljenje omogućuje siguran rad opreme spojene na izvor napajanja u normalnim uvjetima i u situacijama kada postoji kvar sistema električne energije ili opreme. Sigurnosna funkcija uzemljenja i metode uzemljivanja opisani su u odgovarajućim lokalnim i nacionalnim standardima za električne vodove. U Sjedinjenim Državama primjenjuje se propis Nacionalni elektrotehnički standard ili publikacija 70 Nacionalnog udruženja za zaštitu od požara. Mnoge zemlje su prihvatile Nacionalni elektrotehnički standard ili su razvile vlastiti standard.

Primarni cilj Nacionalnog elektrotehničkog standarda i ekvivalentnih standarda je omogućavanje sigurnog rada sistema za distribuciju električne energije i instalacija električne opreme. Poštivanje tih standarda ne jamči učinkoviti rad opreme povezane sa sistemom za distribuciju električne energije. Kod spajanja osjetljive elektroničke opreme, često se može pojaviti potreba za dodatnim uzemljenjima. Dodatna uzemljenja obično se preporučuju kada postoji mogućnost pojave interferencija visoke frekvencije ili radijskih interferencija (RF) koje mogu imati utjecaja na elektroničke strujne krugove. Te dodatne zahtjeve za uzemljenjem možete pronaći u instalacijskom dokumentu određene opreme. Dodatni zahtjevi za uzemljenjem mogu nastati i kao preporuke koje dobijete od inženjera ili nakon procjena, pregleda ili istraživanja centra podataka. Lokalni ili nacionalni standardi dozvoljavaju postavljanje tih dodatnih uzemljenja.

Uzemljivanje

IBM oprema, osim ako nema dvostruku izolaciju, ima kablove za napajanje s izoliranim vodičem za uzemljenje (označenim zelenom bojom ili zelenom sa žutom trakom) koji povezuje okvir opreme s krajnjom točkom uzemljenja na utičnici za električnu energiju. Strujne utičnice za IBM opremu su navedene u dokumentaciji opreme i moraju se podudarati s utikačem opreme. U nekim slučajevima možete imati opcije korištenja ekvivalentnih utičnica drugih proizvođača. Utikače IBM opreme ne smijete mijenjati ili prilagođavati postojećim konektorima ili utičnicama. Takve radnje mogu uzrokovati sigurnosni rizik i poništiti jamstvo proizvoda. Konektori ili utičnice za IBM opremu trebaju biti postavljeni na granajućem sklopu s vodičem za uzemljenje opreme, povezanim sa sabirnicom uzemljenja na

distribucijskoj ploči granajućeg sklopa. Sabirnica uzemljenja na ploči treba se zatim povezati natrag sa servisnim ulazom ili odgovarajućim uzemljenjem zgrade pomoću vodiča za uzemljivanje opreme.

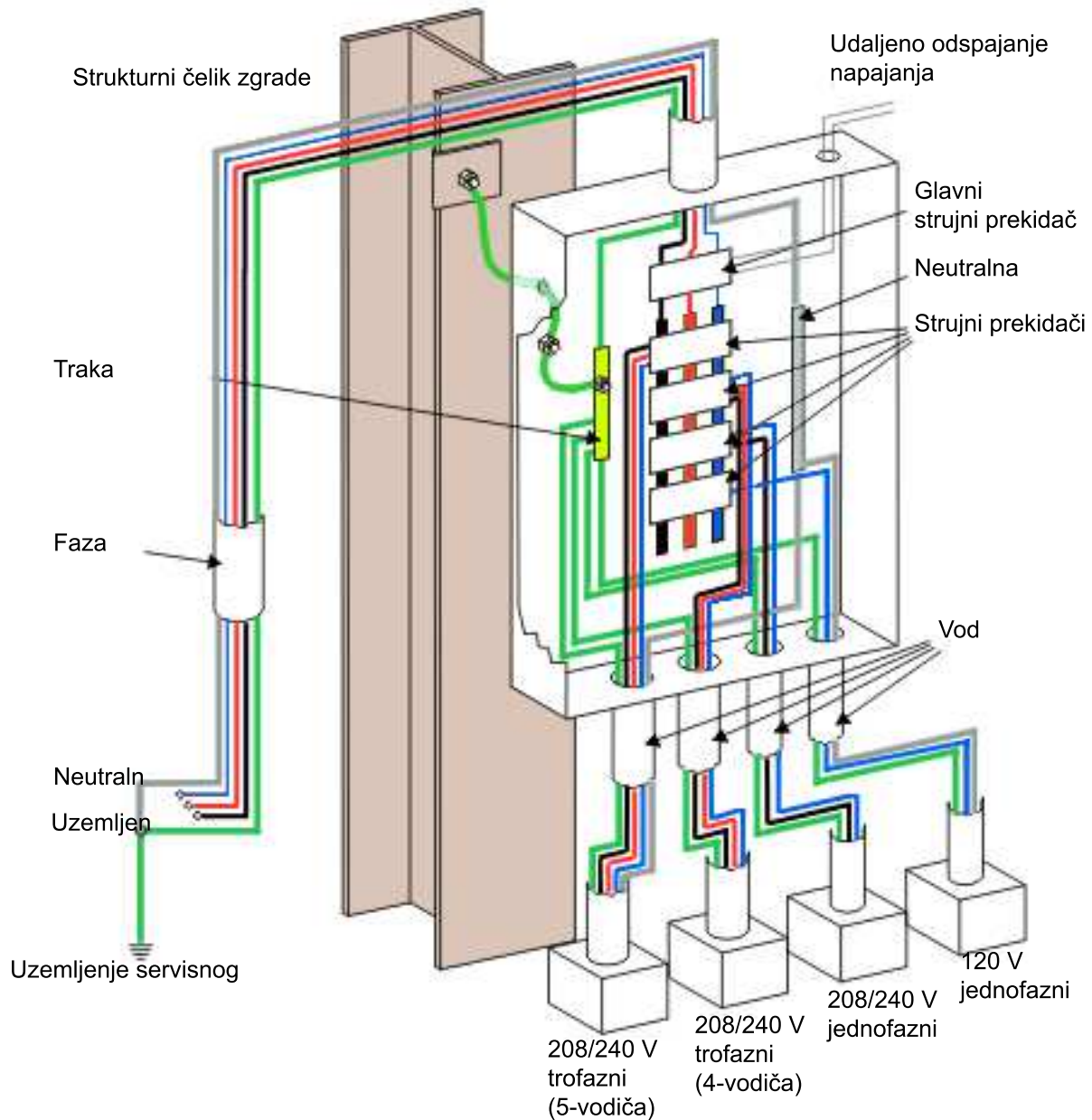
Oprema informacijske tehnologije mora biti pravilno uzemljena. Preporuča se postavljanje izolirane zelene žice s uzemljenjem, koja je iste veličine kao žica faze, između ploče granajućeg sklopa i utičnice.

Zbog osobne sigurnosti, uzemljenje mora imati otpor koji je dovoljno nizak da omogućuje ograničavanje napona na uzemljenju i funkcioniranje zaštitnih uređaja u strojnom krugu. Na primjer, vod uzemljenja ne smije premašiti 1 ohm za uređaje granajućeg sklopa od 120 volti i 20 ampera.

Ograničenje otpora voda uzemljenja je 0,5 ohma za granajuće sklopove od 120 volti koji su zaštićeni 30-amperskim osiguračima. Ograničenje je 0,1 ohma za strujne krugove od 120 volti i 60 do 100 ampera.

Sva uzemljenja koja ulaze u prostoriju trebaju biti povezana negdje unutar zgrade za postizanje zajedničkog potencijala uzemljenja. To uključuje sva zasebna napajanja, utičnice za osvjetljavanje i razne druge namjene i druge uzemljenje objekte, na primjer čelične dijelove zgrade, vodovod i cjevovode.

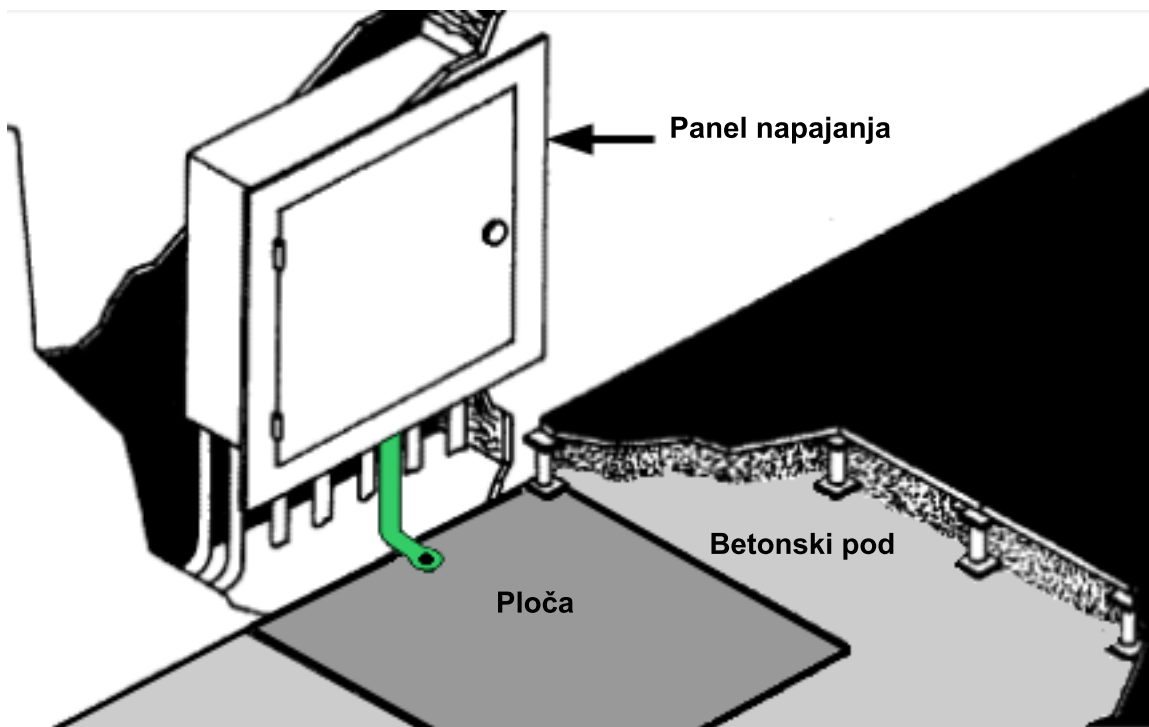
Vodič koji se koristi za uzemljivanje zgrade mora biti električki povezan s kućištem centra napajanja računala i terminalom za uzemljenje konektora. Vod se ne smije koristiti kao jedino sredstvo za uzemljivanje i mora biti paralelno povezan sa svim vodičima uzemljenja koje sadrži.



Slika 34. Ploča tranzijentnog uzemljenja

Tranzijentno uzemljenje

Da biste smanjili efekt električnog šuma visoke frekvencije, razvodna ploča granajućeg sklopa koji poslužuje opremu treba biti montirana tako da je u kontaktu s čeličnom konstrukcijom zgrade ili povezana s njom kratkim kablom. Ako to nije moguće, možete koristiti metalnu ploču površine barem 1 m² (10 ft²) koja je u kontaktu s betonom. Ploča treba biti povezana sa zajedničkim zelenim provodnikom.

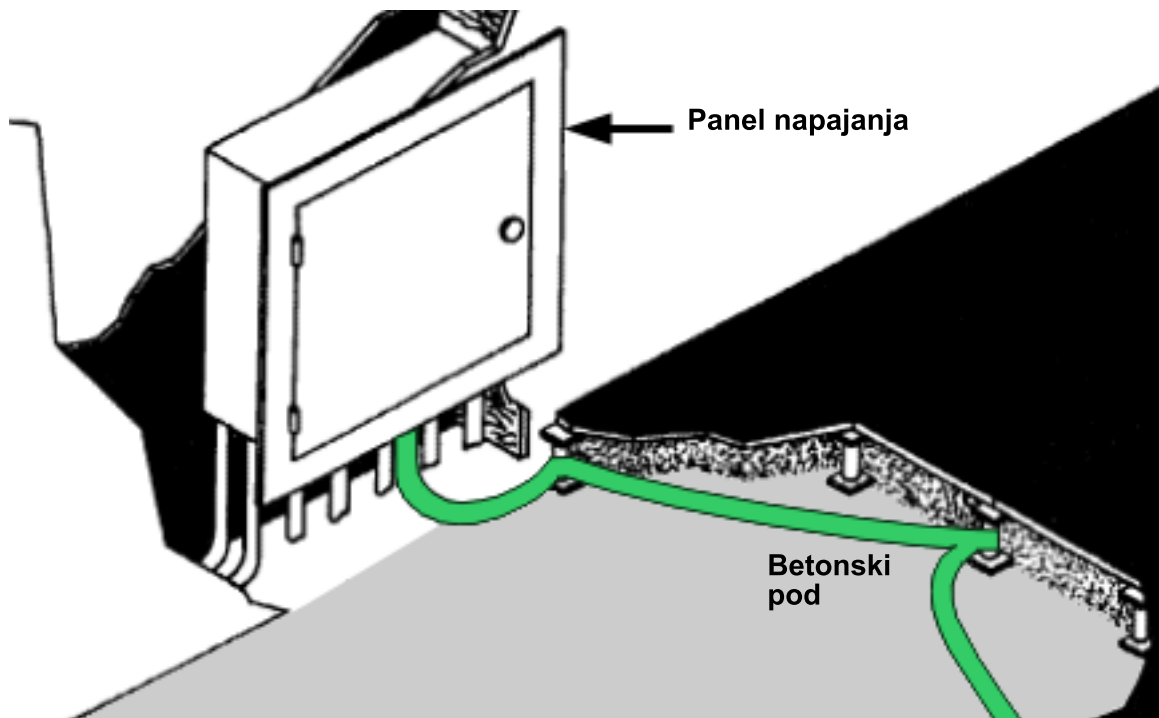


Slika 35. Ploča tranzijentnog uzemljenja

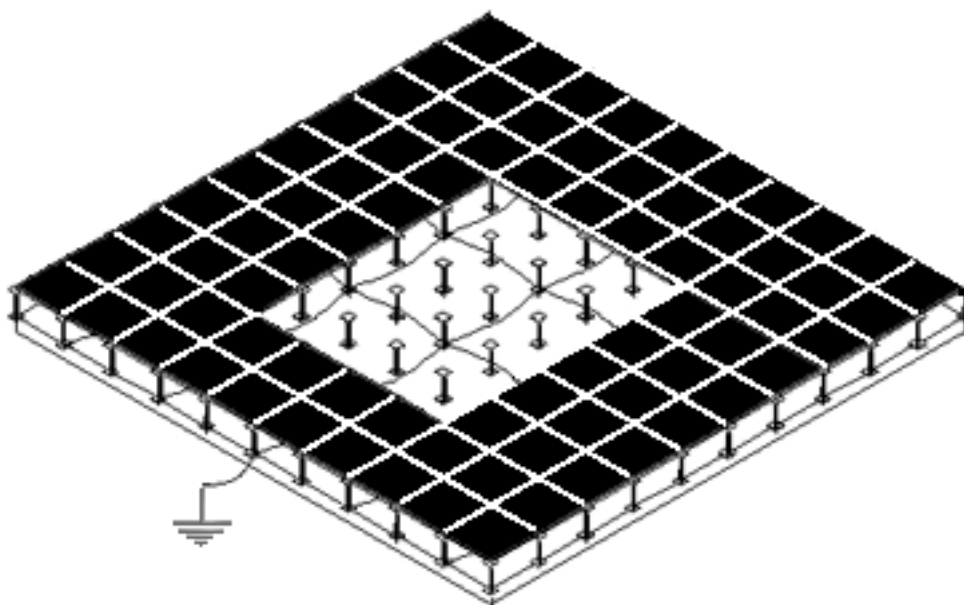
Preferirani način povezivanja je pletena traka. Ako pletena traka nije dostupna, za povezivanje treba koristiti 12 AWG (3,3 mm ili 0,0051 in.) ili veći vodič koji ne bi smio biti duži od 1,5 m (5 ft). Da bi dužina bila što manja, preferirano mjesto za povezivanje pletene trake ili vodiča je najbliži dio kućišta panela, ako postoji električni kontinuitet kućišta od zajedničke točke zelenog vodiča do tog mjesta povezivanja.

Kao zamjenu za tranzijentnu ploču možete koristiti strukturu nosača podignutog poda ako ta struktura ima konzistentan vod niskog otpora. Ako podignuti pod sadrži poveznice ili druge oblike pomoćnih okvira koji omogućuju električnu povezanost postolja, može se koristiti kao ravnina referentnog signala. Neki podignuti podovi nemaju poveznice nosača i podne ploče su postavljene na međusobno nepovezane nosače isključivo na temelju gravitacije. Ako nema pouzdane električne veze između nosača, mrežu referentnog signala možete konstruirati povezivanjem nosača vodičem.

Minimalna mreža bi obuhvaćala povezivanje svakog drugog nosača u blizini razvodne ploče na udaljenosti od barem 3 m (10 ft) u svim smjerovima.



Slika 36. Tranzijentno uzemljenje pomoći strukture nosača podignutog poda



Slika 37. Mreža referentnog signala

Potrebno je koristiti višežični sukani neizolirani ili izolirani bakreni vodič, barem 8 AWG (8 mm ili 0,0124 in.). Taj vodič omogućuje vezu niskog otpora i snažan je, tako da fizička oštećenja nisu vjerojatna. Prihvatljiva je bilo koja metoda povezivanja koja omogućuje pouzdanu elektroničku i mehaničku vezu.

Korisnikov samostalni, zasebno izvedeni sistem napajanja (centri napajanja računala, transformatori, motorni generatori) postavljen na podignutom podu ima iste zahtjeve.

Specifikacije električne energije

Vaš poslužitelj će obično biti opremljen izvorom napajanja koje se pridržava naponskih standarda za 50 Hz ili 60 Hz prikazanih u sljedećoj tablici.

Tablica 13. Standardni naponi za 50 Hz

Jedna faza	100	110	200	220	230	240
Tri faze	200	220	380	400	415	
Bilješka: 1. Ova tablica sadrži nominalni napon dostupan pri navedenoj frekvenciji. Stupac za jednu fazu i tri faze ne predstavljaju fazni odnos.						

Tablica 14. Standardni naponi za 60 Hz

Jedna faza	100	110	120	127	200	208	220	240	277
Tri faze	200	208	220	240	480				
Bilješka: 1. Ova tablica sadrži nominalni napon dostupan pri navedenoj frekvenciji. Stupac za jednu fazu i tri faze ne predstavljaju fazni odnos.									

Izvor električne energije

Ove upute će vam pomoći da osigurate kvalitetan izvor električne energije u vašem centru podataka.

Primarni izvor električne energije obično je trofazno napajanje zvjezdastog ili delta tipa koje dolazi preko servisnog ulaza ili posebno izveden izvor s odgovarajućom zaštitom od preopterećenja i uzemljenjem (servisni ulaz ili uzemljenje zgrade). U objektu za obradu podataka treba biti dostupan trofazni sistem za distribuciju električne energije s pet žica koji će omogućiti fleksibilnost. Međutim, ovisno o tipu instalirane opreme, možda će biti dovoljan jednofazni sistem za distribuciju. Sistem s pet žica omogućuje dovod električne energije trofazno preko vodiča, jednofazno preko vodiča i jednofazno preko vodiča i nule. Od pet žica, tri vodiča provode faze, jedan vodič je nula i jedan izolirani vodič služi za uzemljenje opreme (on je zelene boje ili zeleni sa žutom trakom).

Vod se ne smije koristiti kao jedino sredstvo za uzemljivanje.

Ulazni vodovi razvodne ploče

Pobrinite se da su žice koje dovode električnu energiju do distribucijske ploče granajućeg sklopa (prikazano u *Kvaliteta električne energije*) dovoljno velike da mogu podnijeti ukupno opterećenje napajanja poslužitelja. Preporučeno je se da ti vodovi ne poslužuju druga opterećenja.

Granajući sklopovi

Ploča granajućih sklopova za računala treba biti na lako dostupnom i dobro osvijetljenom mjestu u računalnoj sobi.

Pojedini granajući sklopovi na ploči trebaju biti zaštićeni osiguračima koji su u skladu sa specifikacijama proizvođača i odgovarajućim propisima. Svaki osigurač treba imati oznaku koja pokazuje na koji se granajući sklop odnosi. Utičnica također mora biti označena.

Ako imate postavljen granajući sklop i utičnicu za poslužitelj, preporuča se da je vodič za uzemljivanje granajućeg sklopa izoliran i da je jednakog promjera kao fazni vodiči. Vodič za uzemljenje je izolirani vodič koji je namijenjen isključivo za uzemljivanje opreme, a ne služi kao nul-vodič.

Utičnice granajućeg sklopa postavljene ispod podignutog poda trebaju biti unutar 0,9 m (3 ft) od poslužitelja za koji dovode električnu energiju. Ako su granajući sklopovi smješteni u metalnom, provodljivom materijalu, bilo čvrstom ili

fleksibilnom, sistem vodova potrebno je uzemljiti. To možete napraviti tako da povežete vodič s distribucijskom pločom električne energije i zatim s uzemljenjem zgrade ili transformatora.

Kablovi za napajanje dugački su 4,3 m (14 ft), osim ako nije navedeno drukčije u specifikacijama poslužitelja. Dužina se mjeri od simbola za izlaz na planovima. Neki utikači napajanja koje dostavlja vaš prodavač su vodonepropusni i treba ih smjestiti ispod podignutog poda računalne sobe.

Rotacija faza

Utičnice za trofaznu struju koju koristi određena oprema, na primjer pisači, mora biti spojena u skladu s pravilnom rotacijom faza. Gledajući prednju stranu utičnice, kada brojite u smjeru kazaljke na satu od priključka za uzemljenje, redosljed je faza 1, faza 2 i faza 3.

Prekidač napajanja za hitne slučajeve

Trebate osigurati neki način prekida napajanja elektroničke opreme u računalnoj sobi. Taj sistem mora imati kontrole na lokacijama koje su lako dostupne operateru ma glavnim izlaznim vratima. Sličan sistem bi trebao biti dostupan i za odspajanje sistema klimatizacije koji klimatizira to područje. Pogledajte lokalne i nacionalne standarde i utvrdite zahtjeve za vašu instalaciju. Članak 645 Nacionalnog elektrotehničkog standarda (NFPA 70) sadrži zahtjeve koji se odnose na hitno gašenje opreme u sobi.

Pogledajte *Planiranje neprekinutog rada u slučaju nužde*.

Dodatne utičnice

U računalnoj sobi i u prostorima predstavnika servisa treba biti postavljen odgovarajući broj dodatnih utičnica koje će koristiti osoblje za održavanje zgrade i predstavnici servisa. Dodatne utičnice trebaju biti u strujnom krugu osvjtljenja ili drugim strujnim krugovima zgrade, a ne na razvodnoj ploči ili dovodu za napajanje računala. Ni u kojim okolnostima se dodatne utičnice na vašim poslužiteljima ne smiju koristiti za bilo što drugo osim za normalno servisiranje.

Srodni koncepti:

“Kvaliteta električne energije” na stranici 63

Kvaliteta električne energije ima značajan utjecaj na performanse osjetljive elektroničke opreme. Ove smjernice će osigurati da vaš centar podataka dobiva kvalitetnu električnu energiju.

“Planiranje neprekinutog rada u slučaju nužde” na stranici 16

Planiranje za hitne slučajeve omogućuje nastavak rada vašeg centra podataka u slučaju nestanka struje.

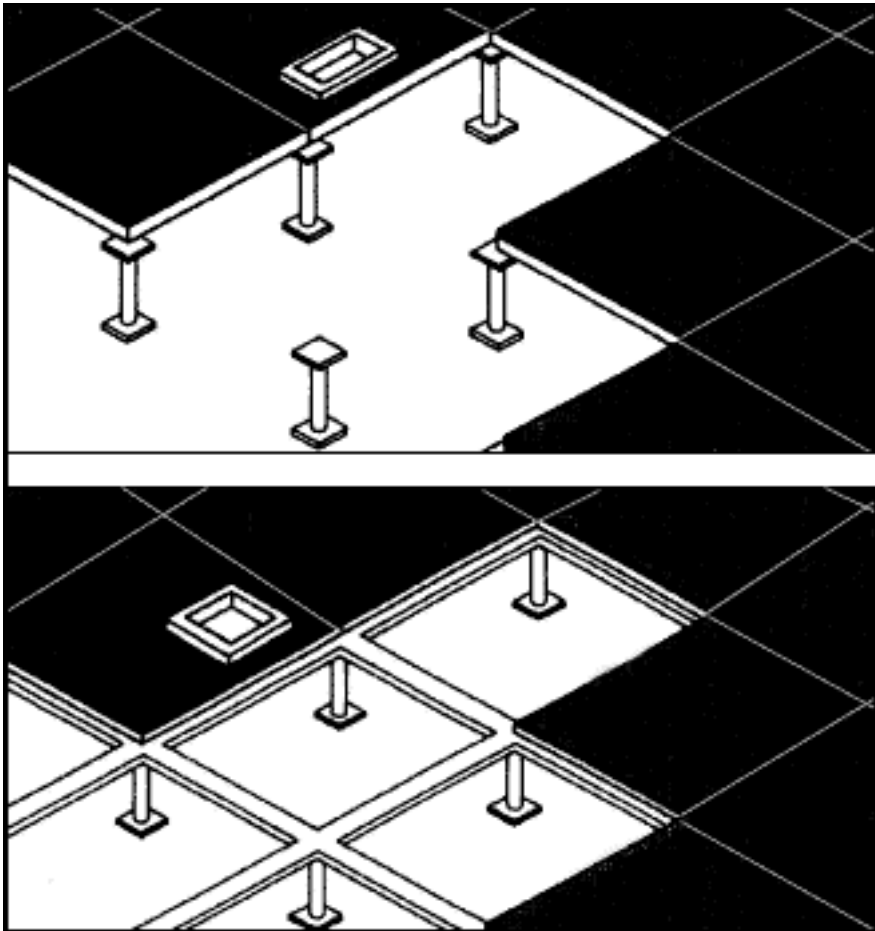
Podignuti podovi

Saznajte kako okoline s podignutim podovima povećavaju operativnu učinkovitost centra podataka.

Podignuti pod ispunjava sljedeće glavne ciljeve:

- Poboljšava operativnu učinkovitost i daje veću fleksibilnost razmještaja opreme
- Omogućuje da se prostor između dva kata koristi za dovod hladnog zraka u opremu ili područje
- Omogućuje buduće promjene razmještaja uz minimalne troškove rekonstrukcije
- Štiti povezane kablove i utičnice za struju
- Uklanja opasnost od spoticanja

Podignuti pod treba biti napravljen od materijala koji je otporan na vatru ili nije zapaljiv. Na sljedećim slikama su prikazana dva općenita tipa podova. Prva slika prikazuje pod bez poveznica nosača, a druga pod s poveznicama nosača.



Slika 38. Tipovi podignutih podova

Faktori podignutih podova:

- Kada se koristi metalna struktura podignutog poda, na površini za hodanje ne smije biti izložen metalni ili visoko provodni materijal koji bi mogao biti na potencijalu uzemljenja. Takva izloženost smatra se električnim sigurnosnim rizikom.
- Visina podignutog tla treba biti između 155 mm (6 in.) i 750 mm (30 in.). Za procesore s više kanala preporuča se minimalna visina podignutog poda od 305 mm (12 in.). Visina mora biti dostatna za kablove, vodilice kablova, distribuciju električne energije i cjevovode koji se nalaze ispod poda. Iskustvo pokazuje da viši podignuti podovi omogućuju bolju ravnotežu klimatizacije u sobi.
- Opterećenja kotačića nekih poslužitelja mogu iznositi do 455 kg (1 000 lb) koncentriranog opterećenja na ploči s maksimalnim otklonom od 2 mm (0,080 in.).
- Kada se ploča podignutog poda izreže zbog otvora za kabel ili dovod zraka, možda ćete trebati postaviti dodatni nosač (postolje) za ploču da bi se osigurao strukturalni integritet ploče u skladu s navedenim zahtjevom.
- Koristite zaštitne pokrove (ploče od iverice, temperiranog masonite materijala ili plyrona) da biste spriječili oštećenje podnih ploča, tepiha i panela dok unosite ili premještate opremu u prilikom postavljanja. Kada se oprema pomiče, dinamičko opterećenje na kotačićima je znatno veće nego kad je oprema stacionarna.
- Betonske podove ćete morati obraditi da bi se spriječila pojava prašine.
- Upotrijebite nezapaljivo zaštitno oblikovanje za uklanjanje oštih rubova na svim otvorima u podu da bi se spriječilo oštećenje kablova i crijeva i zapinjanje kotačića u tim otvorima.
- Postolja moraju biti čvrsto pričvršćena na strukturalnom (betonskom) podu koristeći prijanjajuće sredstvo.
- Veličina otvora za kablove se utvrđuje na temelju broja kablova koji prolaze kroz otvor. U dokumentaciji poslužitelja možete pogledati preporučene veličine otvora za kablove.

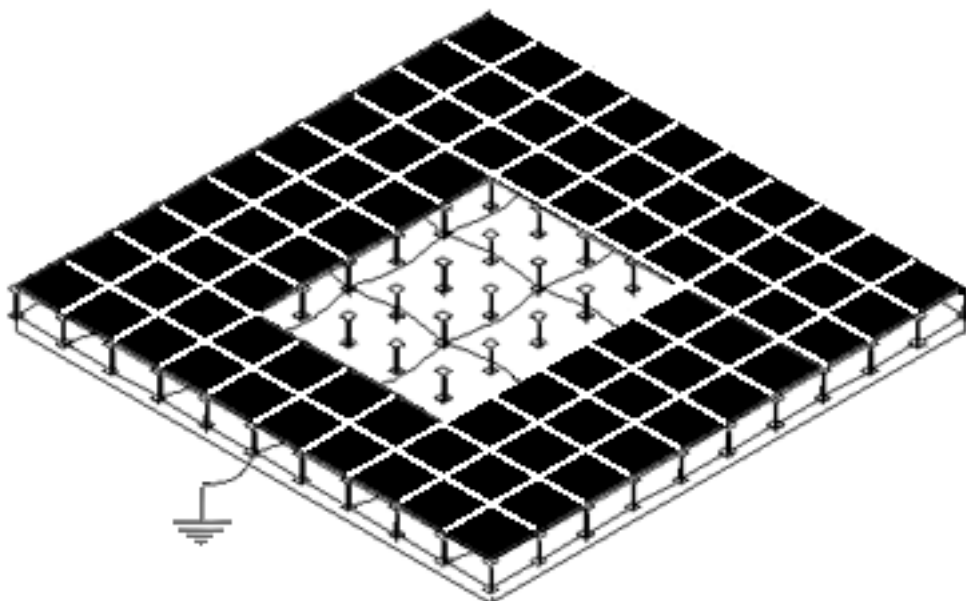
Uzemljenje referentnog signala

Da bi se smanjili efekti visokofrekventnih smetnji (HF) i drugih neželjenih električnih signala (koji se zajednički nazivaju električnim šumom) može se koristiti sistem referentnog signala (SRS). SRS se može sastojati od uzemljenja ili mreže referentnog signala (SRG) ili ravnine referentnog signala (SRP). Uzemljenje ili mreža referentnog signala može imati naziv i nulto uzemljenje referentnog signala (ZSRG). Bez obzira na ime koje se koristi, namjera je osiguranje iste referentne točke potencijala za opremu instaliranu u prostoru za široki raspon frekvencija. To se postiže instalacijom mreže vodiča s malim otporom u čitavoj sobi u kojoj je informacijska tehnologija.

Sistemi podignutih podova koji koriste konstrukciju poveznica nosača pričvršćenih vijcima mogu se koristiti kao jednostavni SRG. Sistemi podova koji nemaju poveznice nosača ili imaju poveznice nosača bez vijaka ne predstavljaju učinkoviti SRG i potrebno je koristiti druge metode postavljanja SRG-a.

Iz sigurnosnih razloga, SRG mora biti uzemljen s tlom. SRG prakse preporučaju da se svi metalni objekti koji prolaze kroz SRG povežu (mehanički spoje) sa SRG-om.

Za više informacija o Uzemljenju referentnog signala obratite se IBM predstavniku za planiranje instalacije.



Slika 39. Uzemljenje referentnog signala

Vodljivo onečišćenje

U centrima podataka potrebno je smanjiti količinu kontaminanata koji provode elektricitet.

Poluvodiči i osjetljiva elektronika koji se koriste u modernoj opremi informacijske tehnologije omogućuju proizvodnju elektroničkih sklopova s vrlo velikom gustoćom elemenata. Iako nova tehnologija omogućuje značajna povećanja kapaciteta na manjem fizičkom prostoru, podložna je kontaminaciji, osobito česticama koje mogu provoditi elektricitet. Već ranih 1990-ih je utvrđeno da okoline centara podataka mogu sadržavati izvore onečišćenja koja provode elektricitet. Kontaminanti uključuju: karbonska vlakna, metalni otpad nastao prilikom građevinskih radova, na primjer aluminijske, bakrene i čelične čestice te niti cinka iz materijala obloženih cinkom koji se koriste u strukturama podignutog poda.

Iako su te čestice vrlo male i ponekad se ne mogu vidjeti bez povećala, ovaj tip onečišćenja može imati katastrofalan utjecaj na dostupnost i spremnost opreme za rad. Greške, oštećenja komponenti i kvarove opreme uzrokovane provodljivim onečišćenjem može biti teško dijagnosticirati. Prvo se obično razmišlja o drugim uobičajenim čimbenicima, na primjer udaru munje ili kvaliteti električne energije ili neispravnim dijelovima.

Niti cinka

Najčešće provodljivo onečišćenje u centrima podataka s podignutim podom je onečišćenje nitima cinka. To je najčešći oblik onečišćenja jer se često može pronaći na donjoj strani određenih tipova pristupnih podnih ploča. Podne ploče s drvenom jezgrom obično imaju ravnu čeličnu donju površinu. Čelik može biti obložen cinkom, bilo procesom vruće galvanizacije ili elektroplatiranja cinkom. Kod čelika koji je elektroplatin cinkom pojavljuje se fenomen koji se iskazuje u obliku niti na površini. Te male čestice približne duljine 1-2 mm (.04 - .08 in.) mogu se odlomiti od površine i ući u protok raka za hlađenje. Na kraju mogu putem zraka koji ulazi u opremu doći na sklopove i uzrokovati probleme. Ako sumnjate na ovaj tip problema, obratite se IBM predstavniku servisa.

Sljedeća slika prikazuje refleksiju svjetla na nitima cinka.



Slika 40. Refleksija svjetla na nitima cinka

Premještaj i privremeno spremište

Uvjeti prijevoza ili skladištenja koji prelaze navedena ograničenja mogu uzrokovati trajno oštećenje vašeg poslužitelja. Kada premještate ili privremeno skladištite vaš poslužitelj, slijedite upute navedene ovdje.

Pazite da poslužitelj nije spremljen uz kemikalije koje mogu uzrokovati koroziju.

Kada uklanjate poslužitelj radi prijevoza ili skladištenja, koristite listu materijala koji se koriste za pakiranje. To može uključivati zaštitni paket koji sadrži blokove, podupirače i upute za pripremu, prilagođene svakom poslužitelju. Ovo je dostupno u svakom IBM uredu. IBM veliki procesori dizajnirani su za rad na kontroliranoj temperaturi i u određenom rasponu relativne vlage te je potrebno održavati iste uvjete čak i kada su u skladištu ili se prevoze. Ograničenja operativne okoline možete vidjeti u specifikacijama poslužitelja. Prijevoz velikih procesora mora se izvoditi u kamionu s kontroliranom okolinom koji ima odgovarajuće spone i obloge radi izbjegavanja oštećenja.

Tablica 15. Tipična okolina za prijevoz

Svojstva	Okolina za prijevoz
Temperatura	-40°C - 60°C (-40°F - 140°F)

Tablica 15. Tipična okolina za prijevoz (nastavak)

Svojstva	Okolina za prijevoz
Relativna vlaga	5% do 100% (bez kondenzacije)
Maksimum po mokrom termometru	1°C - 27°C (33,8°F - 80,6°F)

Ako prevozite veliki procesor u kamionu bez kontrolirane okoline, obratite se prodavaču za upute za pakiranje i raspakiranje.

Tablica 16. Tipična okolina za skladištenje

Svojstva	Okolina za skladištenje
Temperatura	1°C - 60°C (33,8°F - 140°F)
Relativna vlaga	5% - 80%
Maksimum po mokrom termometru	1°C - 29°C (33,8°F - 84,2°F)

Prostorne potrebe

Prostor koji je potreban za opremu ovisi o poslužiteljima koji se postavljaju, lokaciji stupova, kapacitetu opterećenja poda i budućim proširenjima.

U poglavlju *Konstrukcija poda i opterećenje poda* možete pregledati opterećenje poda i distribuciju težine vašeg sistema. Kada određujete potreban prostor, uzmite u obzir dodatni namještaj, kolica i pretince za pohranu. Potreban je i dodatan prostor, koji ne mora nužno biti u računalnom području, za klimatizaciju, električni sistem, sigurnosni sistem, opremu za zaštitu od požara i spremanje traka, dokumenata i drugih materijala. Možda ćete trebati osigurati i dodatni prostor za pristupanje poslužitelju (na primjer prostor za otvaranje vrata stalka). Planirajte spremiti sve zapaljive materijale u pravilno dizajniranim i zaštićenim spremištima.

Računalna soba ili područje treba biti odvojeno od susjednih područja radi klimatizacije, zaštite od požara i sigurnosti. Visina od poda do stropa mora biti dostatna da se mogu otvoriti pokrovi na vrhu poslužitelja radi servisiranja i da omogućuje cirkulaciju zraka iz stroja za obradu podataka. Preporučena visina stropa je od 2,6 m do 2,9 m (od 8 ft 6 in. do 9 ft 6 in.) od poda zgrade ili od podignutog poda (ako se koristi), ali prihvatljive su i više prostorije. Bilo da je riječ o novoj zgradi ili remodeliranju, prostor računalne sobe treba imati vrata široka barem 914 mm (36 in.). Pošto je širina okvira mnogih strojeva blizu 914 mm (36 in.), preporučaju se vrata širine 1067 mm (42 in.). Minimalna visina vrata bez prepreka je 2032 mm (80 in.) (vrata bez praga).

Srodni koncepti:

“Konstrukcija poda i opterećenje poda” na stranici 20
Izračunajte opterećenja poda za vaš poslužitelj koristeći ove formule.

Statički elektricitet i otpor poda

Pomoću ovih uputa možete smanjiti skupljanje statičkog elektriciteta u vašem centru podataka.

Materijali kojima se pokriva pod mogu doprinijeti skupljanju statičkog elektriciteta jer se osobe, kolica i namještaj pomiču u kontaktu s tim materijalom. Naglo pražnjenje statičkog naboja može uzrokovati nelagodu kod zaposlenika i kvarove elektroničke opreme.

Skupljanje i pražnjenje statičkog elektriciteta možete smanjiti na sljedeće načine:

- Održavanjem relativne vlažnosti sobe unutar operativnih granica poslužitelja. Izaberite kontrolnu točku koja održava vlažnost između 35 i 60 posto. Pogledajte *Određivanje klimatizacije* za dodatne upute.
- Postavljanjem vodiča od metalne strukture podignutog poda, uključujući metalne panele, do zemlje.
- Uzemljivanjem metalne strukture nosača podignutog poda (poveznica, postolja) s čeličnom strukturom zgrade na više mjesta u sobi. Broj točaka uzemljenja ovisi o veličini sobe. Što je soba veća, potrebno je više točaka uzemljenja.

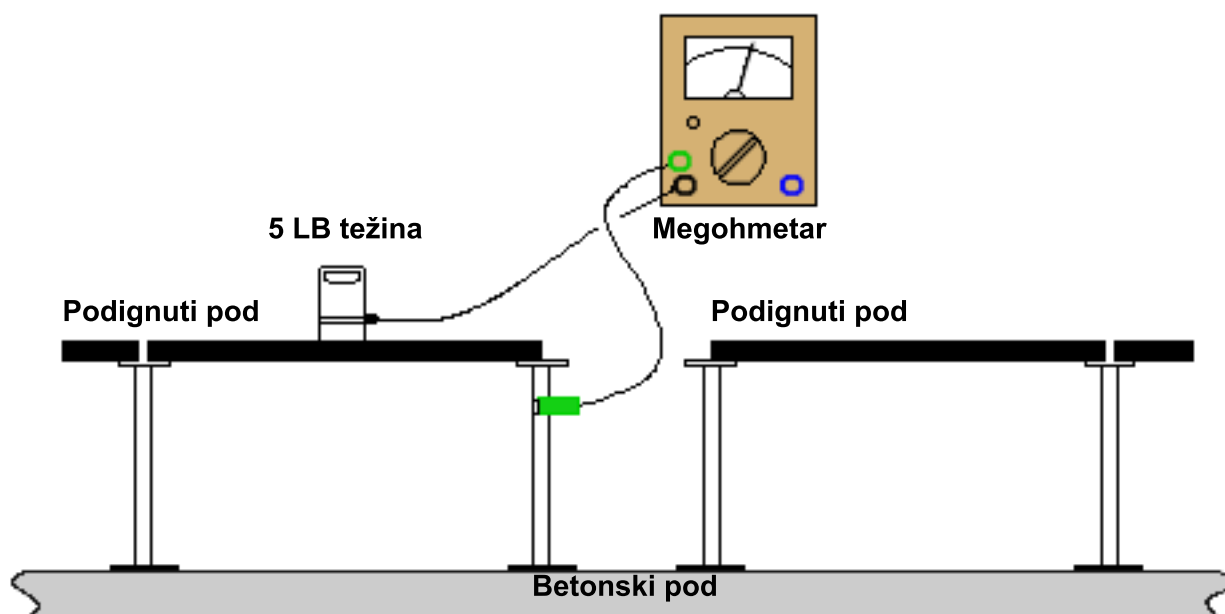
- Osiguravanjem da je maksimalni otpor u podnoj strukturi 2×10^{10} ohma, mjereno između površine poda i zgrade (ili druge referentne točke uzemljenja). Podni materijali s nižim otporom dodatno će smanjiti skupljanje i pražnjenje statičkog elektriciteta. Iz sigurnosnih razloga, pokrov poda i podna struktura trebaju davati otpor koji nije manji od 150 kiloohma mjereno između bilo koje dvije točke na podu udaljene 1 m (3 ft).
- Antistatički podni pokrovi (tepisi i ploče) trebaju biti u skladu s preporukama pojedinih proizvođača. Tepisi koji su postavljeni kao podni pokrovi moraju ispunjavati zahtjeve električne vodljivosti. Koristite samo antistatičke materijale koji manje skupljaju statički elektricitet.
- Korištenjem namještaja otpornog na pražnjenje statičkog elektriciteta, s kotačićima koji su provodni kako bi se spriječilo skupljanje statičkog elektriciteta.

Mjerenje otpora poda

Za mjerenje otpora poda potrebna je sljedeća oprema:

- Za mjerenje provodljivosti poda potreban je instrument za testiranje sličan AEMC-1000 megaohmmetru.

Sljedeća slika prikazuje tipičan testni spoj za mjerenje provodljivosti poda.



Slika 41. Tipičan testni spoj za mjerenje provodljivosti poda

Srodni koncepti:

“Određivanje klima uređaja” na stranici 4

Sistem klimatizacije mora kroz čitavu godinu kontrolirati temperaturu i vlagu nastalu zbog disipacije topline prilikom rada opreme.

Distribucija zraka sistema

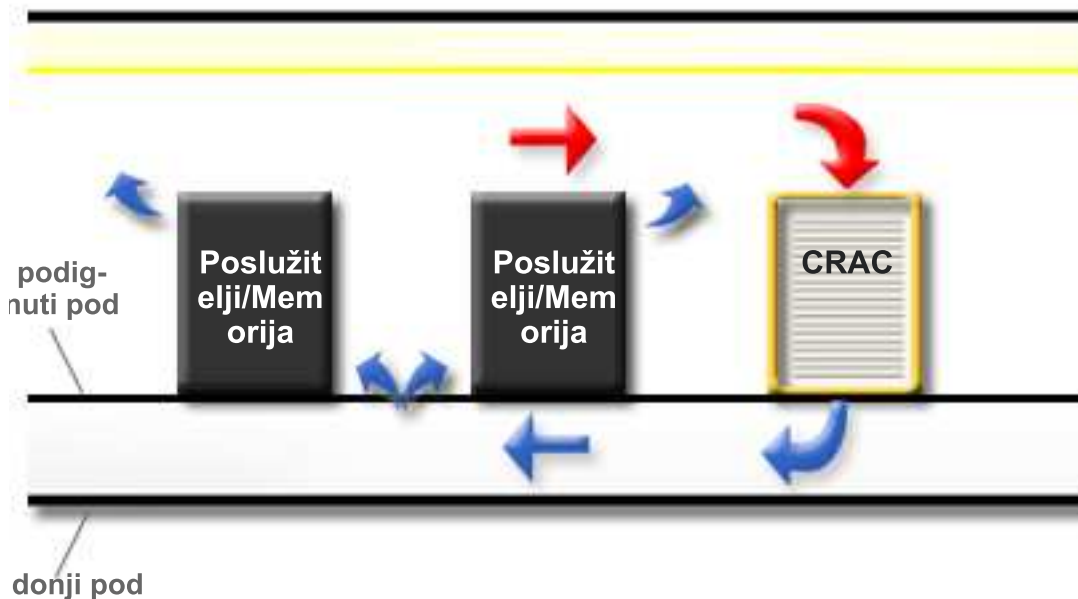
Na distribuciju zraka morate obratiti posebnu pažnju kako biste eliminirali područja pretjeranog vrtloženja zraka i mjesta s povišenom temperaturom.

Bez obzira na tip sistema, treba se uglavnom koristiti cirkulirajući zrak s postavljenim minimalnim dodatkom svježeg zraka za osoblje. Time se sprečava pojavljivanje prašine, smanjuje skriveno opterećenje i omogućuje sistemu da na razuman način provodi hlađenje. Na sljedećim slikama su prikazane različite metode distribucije zraka i klimatizacije računalne sobe (CRAC).

Trebate se pobrinuti da su ulazna i povratna temperatura zraka unutar specifikacija proizvođača za CRAC jedinice.

Podna distribucija zraka

Kod podne distribucije zraka, zrak za hlađenje opreme prenosi se unutar prostora između stvarnog poda zgrade i podignutog poda (pogledajte sljedeću sliku). Betonske podove ćete možda morati obraditi da bi se spriječila pojava prašine. Zrak se ispušta u prostoriju kroz podne rešetke s perforiranim panelima. Povrat zraka izvodi se izravno u klimatizacijski sistem ili preko stropnog povratnog sistema. Uklonite nepotrebne kablove (u skladu sa zahtjevima propisa National Electrical Code Sjedinjenih Država) i zatvorite sve otvore podignutog poda koji nisu namijenjeni za dostavu hladnog zraka do ulaza opreme.



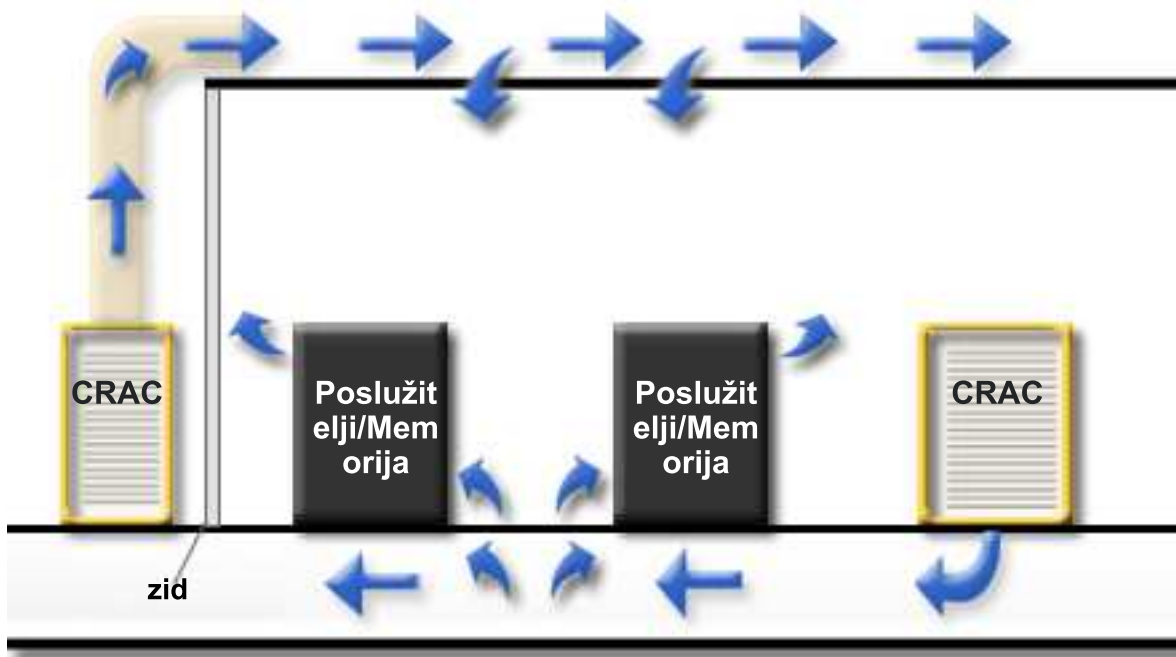
Slika 42. Podna distribucija zraka

Kod podne distribucije zraka može se tolerirati viša temperatura povratnog zraka, bez utjecaja na uvjete u čitavoj prostoriji. Podni dizajn uzima u obzir faktor prijenosa topline kroz metal podignutog poda i dodaje dio zagrijanog zraka za kontrolu relativne vlažnosti prije ulaska zraka u prostoriju.

Sistem za kontrolu temperature sastoji se od istih kontrola koje su opisane za sistem s jednim kanalom. Osim toga, sistem mora imati kontrole za temperaturu zraka u podnom sistemu dostave kako bi se spriječio da temperatura ispod podignutog poda padne ispod točke rošenja sobe. Zrak koji ulazi u poslužitelj kroz otvore za kablove mora biti unutar operativnih granica. (Pogledajte *Kriteriji dizajna temperature i vlage*).

Kombinacija nadzemnog i podnog sistema

Kod kombinacijskog dizajna nadzemne i podne cirkulacije zraka, primarna klimatizacijska jedinica je u prostoriji, a sekundarna klimatizacijska jedinica je izvan sobe. Pogledajte sljedeću sliku.



Slika 43. Kombinacijski sistem nadzemne i podne klimatizacije

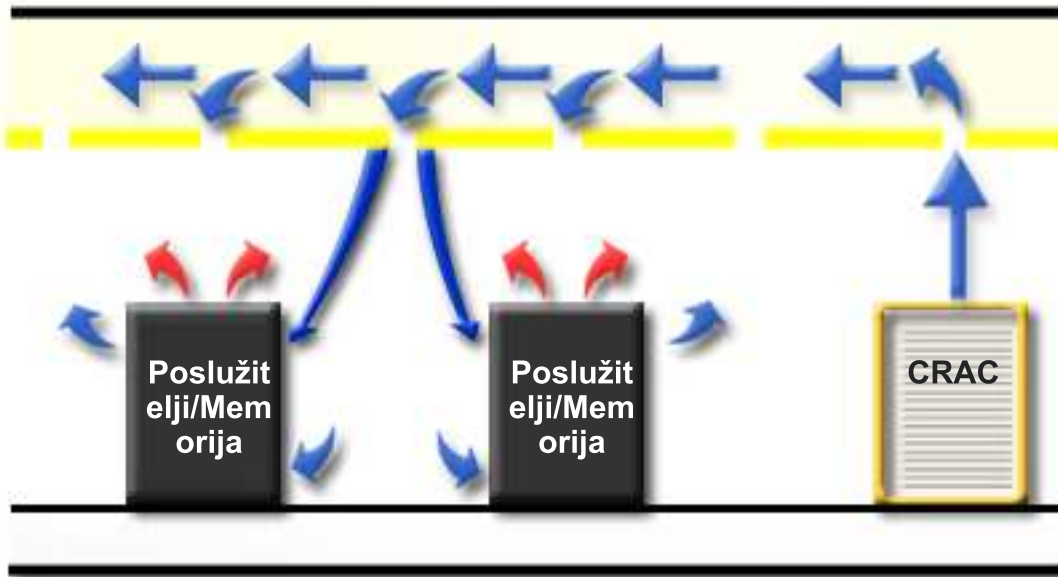
Obradivač zraka, koji ima posebne kontrole, dostavlja klimatizirani i filtrirani zrak u područje ispod podignutog poda. Zrak se ispušta u sobu kroz podne ploče ili rešetke. Taj zrak apsorbira toplinu koju poslužitelj generira i ispušta u sobu sa svoje stražnje strane ili na vrhu. Relativna vlažnost zraka u prostoriji gdje je IT oprema treba biti ispod 80 posto i potrebno je kontrolirati temperaturu da bi se spriječila kondenzacija na poslužiteljima ili unutar njih. Možda ćete morati postaviti sistem ponovnog zagrijavanja koji će raditi uz jedinicu za hlađenje da biste mogli kontrolirati relativnu vlažnost.

Drugi sistem za obradu zraka dovodi zrak izravno u sobu kroz posebni sistem isporuke i treba biti dovoljno velik za apsorbiranje preostalog temperaturnog opterećenja u računalnoj sobi. On treba održavati temperaturu sobe i relativnu vlažnost u skladu sa specifikacijama i omogućavati kontinuiranu klimatizaciju i ventilaciju.

Nadzemna cirkulacija zraka

Kod nadzemne cirkulacije zraka, čitavo se toplinsko opterećenje prostorije ili područja, uključujući toplinu koju generira oprema informacijske tehnologije, apsorbira pomoću zraka uvedenog u računalnu sobu i difuzorski sistem prostora ili pomoću stropne ventilacije pod tlakom.

Zrak koji se vraća u klimatizacijski sistem dolazi iz stropnih povratnih rešetki iznad poslužitelja koji proizvode toplinu ili iz fiksnog uzorka povratnih rešetki u stropu i u zidovima prostorije. Sljedeća slika prikazuje nadzemni sistem cirkulacije zraka.



Slika 44. Nadzemni sistem distribucije zraka

Da biste postigli maksimalan učinak hlađenja s takvim uređenjem, morate poravnati uređaje za dovod zraka s hladnim kanalima i povratne rešetke s toplim kanalima. Uređaji za dovod zraka trebaju usmjeravati zrak izravno dolje u hladne kanale i ne smiju koristiti difuzore koji distribuiraju zrak lateralno. Takvo širenje zraka može uzrokovati neželjeno kretanje hladnog zraka prema stazi povratnog zraka prije nego što je hladni zrak imao priliku preuzeti toplinu s opreme.

Sistem za kontrolu temperature treba imati kontrole za temperaturu i vlažnost. Kontrole se moraju nalaziti na prikladnoj lokaciji unutar prostorije sa strojem. Uređaj za zapisivanje temperature i vlažnosti (opisan u *Kriteriji dizajna temperature i vlage*) treba biti postavljen pokraj kontrola za nadgledanje uvjeta.

Filtriranje zraka

Potrebno je postaviti visoko učinkoviti filter koji će filtrirati sav zrak dostavljen u računalnu sobu. Pošto mehanički i elektrostatički čistači zraka funkcioniraju na različitim principima, svaki tip ima različitu ocjenu. Ocjene se utvrđuju pomoću testnih metoda navedenih u standardu 52-76 udruge American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE) (ili u ekvivalentnom propisu pojedinih zemalja). Kada su instalacije izložene korozivnim plinovima, slanom zraku ili neuobičajenoj količini nečistoća ili prašine, potrebno je osigurati posebno filtriranje zraka.

Mehanički filteri zraka moraju imati minimalnu početnu učinkovitost filtriranja atmosferskih čestica prašine od 40 posto.

Elektrostatički filteri dizajnirani su za učinkovitost od 85 do 90 posto pri navedenoj brzini protoka. Filterom treba rukovati u skladu s preporukama proizvođača da bi se izbjeglo zaobilaženje filtera i skupljanje ozona, što može imati negativan utjecaj na određene poslužitelje.

Srodni koncepti:

“Kriteriji oblikovanja okoline” na stranici 17

Ako se pridržavate ovih kriterija dizajna okoline, vaša okolina centra podataka će imati optimalne uvjete za rad vašeg poslužitelja.

Instrumenti za zapisivanje temperature i vlage

Trebate postaviti instrumente za zapisivanje temperature i vlage koji će kontinuirano bilježiti uvjete u okolini.

Za nadgledanje uvjeta u sobi predlažemo upotrebu instrumenata s izravnim očitavanjem koji održavaju grafikone za sedam dana. Osim toga, potrebno je nadgledati i klimatizaciju zraka koja prolazi ispod poda.

Nadgledanje vam omogućuje sljedeće:

- Osiguravanje kontinuiranog rada sistema klimatizacije u skladu s dizajnom.
- Određivanje obveznog perioda sušenja kada su premašena ograničenja vlage. Trajanje perioda sušenja određuje se na temelju količine i vremena prisutnosti prekomjerne vlage.
- Određivanje je li potreban obvezni period zagrijavanja kada temperatura zgrade padne ispod operativnih specifikacija poslužitelja za vrijeme neradnih sati.

Uređaj za zapisivanje treba imati vizualni ili zvučni signal koji upozorava zaposlenike da se uvjeti u okolini približavaju maksimalnim vrijednostima.

Vibracije i udarci

Upotrijebite ove informacije kada planirate potencijalne vibracije i udarce u vašem centru podataka.

Možda ćete morati postaviti opremu informacijske tehnologije u područje koje je podložno manjim vibracijama. Ovdje su navedena ograničenja vibracije i udaraca za vašu opremu i neke osnovne definicije koje se odnose na vibraciju. Razine vibracija koje su normalno prisutne u računalnim sobama i industrijskim instalacijama daleko su ispod navedenih granica.

Međutim, postavljanje opreme u stalke, nosače za slaganje i sličnu opremu može povećati rizik pojave problema povezanih s vibracijom. Važno je obratiti se proizvođaču takve opreme i pobrinuti se da faktori vibracije neće premašiti specifikacije navedene u sljedećim tablicama.

Neke korisne definicije vibracije:

Ubrzanje:

Obično se mjeri u višekratnicima jedinice g ubrzanja zbog gravitacijske sile. Ako je poznata i frekvencija za sinusni val, ubrzanje se može izračunati iz pomaka, je jedinica ubrzanja koje uzrokuje gravitacijska sila.

Kontinuirane:

Vibracije koje su prisutne u dužem periodu i uzrokuju kontinuiranu rezonantnu reakciju u opremi.

Pomak:

Magnituda oblika vala; obično se navodi kao pomak od vrha do vrha u engleskim ili metričkim jedinicama:

- Obično se koristi za mjerenje vibracija poda kod niskih frekvencija
- Ako je poznata i frekvencija, može se konvertirati u pomak g sinusnog vala.

Bilješka: Mnogi mjerni instrumenti mogu konvertirati pomak u g za sinusoidni oblik vala ili za kompleksne oblike vala.

Vršna vrijednost:

Maksimalna vrijednost sinusoidne ili slučajne vibracije. Može se izraziti kao vrijednost od vrha do vrha ako se radi o sinusoidnom pomaku vibracije.

Slučajna:

Složeni oblik vibracijskog vala s varirajućom amplitudom i frekvencijom.

Kvadratna sredina (eng. root mean square - rms):

Dugoročni prosjek vrijednosti ubrzanja ili amplitude. Obično se koristi kao mjera ukupne vibracije za slučajnu vibraciju.

Udarac:

Povremeni utjecaji koji se pojave i zatim se smanjuju do nule prije ponovne pojave događaja. Tipični primjeri su kretanje osoblja, viličari u prolazima i vanjski događaji, poput željeznice, cestovnog prometa ili građevinskih aktivnosti (uključujući miniranje).

Sinusoidne:

Vibracije s karakterističnim oblikom klasičnog sinusoidnog vala (na primjer izmjenična struja od 60 Hz).

Tranzijentne:

Vibracije koje su povremene i ne uzrokuju kontinuiranu rezonantnu reakciju u opremi.

Ako trebate napraviti izračune ili su vam potrebne dodatne informacije o definicijama navedenim iznad, obratite se inženjeru strojarstva, inženjeru koji vam može dati savjete o vibracijama ili vašem prodavaču.

U sljedećoj tablici su prikazane tri klase okolina s vibracijama.

Tablica 17. Okolina s vibracijama

Klasa	Okolina s vibracijama
V1	Strojevi montirani na pod u uredskoj okolini
V2	Strojevi montirani na stolovima i zidovima
V3	Teška industrijska i prijenosna oprema

U sljedećoj tablici prikazan je sažetak granica vibracije za svaku od tri klase. Nakon tablice je prikazan tumač znakova.

Bilješka: Razine vibracije kod bilo koje diskretne frekvencije ne smiju premašivati razinu od 1/2 g rms vrijednosti za klasu navedenu u tablici operativnih ograničenja vibracija i udaraca.

Tablica 18. Operativna ograničenja vibracije i udaraca

Klasa	g rms	g vršno	Milovi	Udarac
V1 L	0.10	0.30	3.4	3 g kod 3 ms
V1 H	0.05	0.15	1.7	3 g kod 3 ms
V2	0.10	0.30	3.4	3 g kod 3 ms
V3	0.27	0.80	9.4	ovisno o primjeni

L: Lagano, težina manja od 600 kg (1322.8 lb).

H: Teško, težina jednaka ili veća od 600 kg (1322.8 lb).

g rms: Ukupna prosječna g razina u rasponu frekvencija od 5 do 500 Hz.

g vršno:

Maksimalna trenutna vršna vrijednost vala vibracije kroz vrijeme, izražena u stvarnom vremenu (osim događaja koji se definiraju kao udarci).

Milovi:

Pomak od vrha do vrha s diskretnom frekvencijom u rasponu od 5 do 17 Hz. Jedan mil je jednak .001 inča.

Udarac:

Amplituda i širina pulsa klasičnog 1/2 sinusnog udarnog pulsa.

Vrijednosti navedene u tablici operativnih ograničenja vibracije i udaraca bazirane su na stvarnim podacima koji su u najgorim slučajevima izmjereni u instalacijama korisnika za aktualne i prijašnje proizvode. Vibracije i udarci u okolini neće premašiti te vrijednosti osim u nenormalnim slučajevima koji uključuju potrese ili izravnu primjenu sile. Vaš prodavač može se obratiti odjelu IBM Standards Authority for Vibration and Shock ako ima posebna tehnička pitanja.

Potresi

U područjima koja su sklona potresima mogu se primijeniti posebne mjere za pojačanje okvira ili RPQ-ovi. Lokalni propisi mogu tražiti da je oprema informacijske tehnologije povezana s betonskim podom. Ako u dokumentaciji planiranja fizičkog postavljanja proizvoda nisu navedene odgovarajuće informacije o fiksiranju opreme informacijske tehnologije, obratite se svom prodavaču.

Ograničenja električnog napona i frekvencije

Da biste osigurali pravilan rad vašeg poslužitelja, morate održavati električni napon i frekvenciju unutar određenih ograničenja.

Napon između faza, u stabilnom stanju, mora biti između plus šest posto i minus 10 posto nominalnog napona, mjereno kod utičnice za vrijeme rada sistema. Stanje naponskog udara ili pada napona ne smije premašiti plus 15 posto ili minus 18 posto nominalnog napona i mora se vratiti unutar granica stabilnog stanja od plus 6 posto i minus 10 posto nominalnog napona unutar 0,5 sekundi.

Neki poslužitelji mogu tražiti posebne mjere i mogu imati specifikacije s većim ili manjim ograničenjima. Stvarne zahtjeve možete vidjeti u specifikacijama poslužitelja. Zbog mogućnosti pojave planiranog smanjenja napona od strane dobavljača električne energije ili drugih uvjeta u kojima se mijenja razina napona, preporuča se postavljanje alata za mjerenje napona.

Frekvencija napona mora biti na 50 ili 60 Hz + 0,5 Hz.

Vrijednost bilo koje od tri razine električnog napona faza u trofaznom sistemu ne smije se odstupati za više od 2,5 posto od aritmetičkog prosjeka sva tri napona. Sva tri električna napona linija moraju biti unutar ograničenja navedenih iznad.

Maksimalan ukupni harmonički sadržaj valova napona sistema električne energije na dovodnoj liniji za opremu ne smije premašiti 5 posto kada je oprema uključena.

Napomene

Ove informacije su razvijene za proizvode i usluge koji se nude u SAD. Ovaj materijal se može dobiti od IBM-a i na drugim jezicima. Međutim, možda ćete trebati nabaviti vlastitu kopiju proizvoda ili verzije proizvoda na vašem jeziku, da bi im mogli pristupiti.

IBM možda ne nudi proizvode, usluge ili komponente o kojima se raspravlja u ovom dokumentu u drugim zemljama. Posavjetujte se s IBM predstavnikom radi informacija o tome koji proizvodi i usluge su trenutno dostupni u vašem području. Bilo koje upućivanje na IBM proizvod, program ili uslugu nema namjeru tvrditi da se samo taj IBM proizvod, program ili usluga mogu koristiti. Bilo koji funkcionalno ekvivalentan proizvod, program ili usluga koji ne narušava nijedno IBM pravo na intelektualno vlasništvo može se koristiti kao zamjena. Međutim, na korisniku je odgovornost da procijeni i provjeri rad bilo kojeg ne-IBM proizvoda, programa ili usluge.

IBM može imati patente ili molbe za patentiranje na čekanju, koji pokrivaju predmet o kojem se raspravlja u ovom dokumentu. Posjedovanje ovog dokumenta ne daje vam nikakvu licencu za te patente. Upite o licenci možete poslati, u pismenom obliku, na:

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

Sljedeći paragraf se ne odnosi na Ujedinjeno Kraljevstvo niti na bilo koju drugu zemlju gdje takve mjere nisu u skladu s lokalnim zakonima: INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION DOSTAVLJA OVU PUBLIKACIJU "KAKO JE" BEZ JAMSTVA BILO KOJE VRSTE, BILO IZRAVNIH ILI NEIZRAVNIH, UKLJUČUJUĆI, ALI NE OGRANIČAVAJUĆI SE NA, UKLJUČENA JAMSTVA O NEKRŠENJU, PROĐI NA TRŽIŠTU ILI PRIKLADNOSTI ZA ODREĐENU SVRHU. Neke zemlje ne dozvoljavaju odricanje od izravnih ili posrednih jamstava u određenim transakcijama, zbog toga se ova izjava možda ne odnosi na vas.

Ove informacije mogu sadržavati tehničke netočnosti ili tipografske greške. Povremeno se rade promjene u ovim informacijama i te promjene će biti uključene u nova izdanja publikacije. IBM može napraviti poboljšanja i/ili promjene u proizvodu i/ili programu(ima) opisanim u ovoj publikaciji u bilo koje vrijeme bez upozorenja.

Bilo koje upućivanje u ovim informacijama na ne-IBM Web stranice služi samo kao pomoć i ni na kakav način ne služi za promicanje tih Web stranica. Materijali na tim Web stranicama nisu dio materijala za ovaj proizvod i te Web stranice koristite na vlastiti rizik.

IBM može koristiti ili distribuirati sve informacije koje vi dobavite, na bilo koji način za koji smatra da je prikladan i bez ikakvih obveza prema vama.

Svi ovdje sadržani podaci o izvedbi su utvrđeni u kontroliranoj okolini. Zbog toga se rezultati dobiveni u drugim operativnim okolinama mogu značajno razlikovati. Neka mjerenja su napravljena na sistemima na razini razvoja i nema jamstva da će ta mjerenja biti ista na općenito dostupnim sistemima. Dodatno, neka mjerenja su možda procijenjena ekstrapolacijom. Stvarni rezultati se mogu razlikovati. Korisnici ovog dokumenta bi trebali provjeriti primjenjive podatke za njihovo specifično okruženje.

Informacije koje se tiču ne-IBM proizvoda su dobivene od dobavljača tih proizvoda, njihovih objavljenih najava ili drugih, javno dostupnih izvora. IBM nije testirao te proizvode i ne može potvrditi točnost izvedbe, kompatibilnost ili bilo koje druge tvrdnje povezane s ne-IBM proizvodima. Pitanja o sposobnostima ne-IBM proizvoda se trebaju uputiti dobavljačima tih proizvoda.

Sve izjave koje se odnose na buduća usmjerenja ili namjere IBM-a su podložne promjenama i mogu se povući bez najave, a predstavljaju samo ciljeve i težnje.

Prikazane cijene su IBM-ove predložene maloprodajne cijene, trenutne su i podložne promjeni bez prethodne obavijesti. Cijene kod prodavača se mogu razlikovati.

Ove informacije su samo za svrhe planiranja. Ove informacije su podložne promjeni prije nego što opisani proizvodi postanu dostupni.

Ove informacije sadrže primjere podataka i izvještaja koji se koriste u svakodnevnom poslovnim operacijama. Da ih se što bolje objasni, primjeri uključuju imena pojedinaca, poduzeća, robnih marki i proizvoda. Sva ta imena su izmišljena i bilo koja sličnost s imenima i adresama koja se koriste u stvarnim poduzećima je potpuno slučajna.

Ako pregledavate ove informacije na nepostojanoj kopiji, fotografije i ilustracije u boji se možda neće vidjeti.

Crteži i specifikacije koji se ovdje nalaze se ne smiju reproducirati, niti u cijelosti, niti djelomično, bez pismene dozvole IBM-a.

IBM je pripremio ove informacije za upotrebu sa specifičnim, označenim strojevima. IBM ni na koji način ne izjavljuje da su one prikladne za bilo koju drugu svrhu.

IBM računalni sistemi sadrže mehanizme koji su oblikovani za smanjenje mogućnosti neotkrivenog gubitka ili grešaka na podacima. Međutim, taj rizik se ne može potpuno eliminirati. Korisnici kod kojih dođe do neplaniranog ispada iz pogona, kvarova sistema, promjena ili gubitka napona ili grešaka komponenti, moraju provjeriti ispravnost izvedenih operacija i podataka koje je sistem spremio ili prenio u ili oko vremena ispada iz pogona ili greške. Dodatno, korisnici moraju uspostaviti procedure za osiguranje nezavisne provjere podataka, prije oslanjanja na takve podatke u osjetljivim ili kritičnim operacijama. Korisnici trebaju povremeno provjeravati IBM Web stranice za podršku, radi ažuriranih informacija i popravaka koji se mogu primijeniti na sistem i povezani softver.

Izjava o homologaciji

Ovaj proizvod možda u vašoj zemlji nije odobren za povezivanje na nikakav način na sučelja javnih telekomunikacijskih mreža. Možda će zbog zakonskih propisa biti potrebna dodatna odobrenja za ostvarenje takvih povezivanja. Kontaktirajte IBM predstavnika ili prodavača ako imate neka pitanja.

Razmatranja o pravilima povjerljivosti

IBM Softverski proizvodi, uključujući softver kao rješenja za usluge, ("Softverske ponude") mogu koristiti cookieje ili druge tehnologije za skupljanje podataka o upotrebi proizvoda, kao pomoć za poboljšanje rada korisnika, za prilagodbu interakcija s korisnicima ili za druge svrhe. U mnogim slučajevima se s tim Softverskim ponudama ne skupljaju nikakve osobne informacije. Neke od naših Softverskih ponuda možda omogućuju i skupljanje osobnih, prepoznatljivih informacija. Ako ova Softverska ponuda koristi cookieje za skupljanje osobnih informacija, dolje su navedene specifične informacije o načinu korištenja cookieja u ovoj ponudi.

Ova Softverska ponuda ne koristi cookieje ili druge tehnologije za skupljanje osobnih, prepoznatljivih informacija.

Ako konfiguracije postavljene za ovu Softversku ponudu daju vama kao korisniku mogućnost skupljanja osobnih, prepoznatljivih informacija krajnjih korisnika pomoću cookieja i drugih tehnologija, trebate potražiti pravni savjet o zakonima koji se odnose na takvo skupljanje podataka, uključujući i sve zahtjeve za obavještanje i pristanak.

Za više informacija o upotrebi različitih tehnologija, uključujući cookieje, za ove svrhe, pogledajte IBM Pravila povjerljivosti na <http://www.ibm.com/privacy> i online IBM Izjavu o povjerljivosti na <http://www.ibm.com/privacy/details> u odjeljcima "Cookieji, Web beacons i druge tehnologije" i "IBM Izjavu o povjerljivosti za Softverske proizvode i Softver kao usluga" na <http://www.ibm.com/software/info/product-privacy>.

Zaštitni znaci

IBM, IBM logo i ibm.com su zaštitni znaci ili registrirani zaštitni znaci u vlasništvu International Business Machines Corp. i registrirani su u mnogim zemljama širom svijeta. Ostala imena proizvoda i usluga mogu biti zaštitni znaci IBM-a ili drugih poduzeća. Trenutna lista IBM zaštitnih znakova je dostupna na Webu na Copyright and trademark information na www.ibm.com/legal/copytrade.shtml.

INFINIBAND, InfiniBand Trade Association i INFINIBAND oznake su zaštitni znaci i/ili servisne oznake INFINIBAND Trade Association.

Napomene o elektronskom zračenju

Kad spajate monitor na opremu morate koristiti poseban kabel za monitor i uređaje za suzbijanje interferencija koje ste dobili s monitorom.

Napomene za Klasu A

Sljedeće izjave za Klasu A se odnose na IBM poslužitelje koji sadrže POWER8 procesor i na njihove komponente, osim ako u podacima za komponentu nije posebno navedena elektromagnetska kompatibilnost (EMC) za Klasu B.

Federal Communications Commission (FCC) izjava

Bilješka: Ova oprema je ispitana i u skladu je s ograničenjima za Klasu A digitalnih uređaja, sukladno Dijelu 15 FCC pravilnika. Ta ograničenja su oblikovana za osiguranje razumne zaštite od štetne interferencije kada oprema radi u komercijalnom okruženju. Ova oprema generira, koristi i može emitirati radio frekventnu energiju i ako nije instalirana ili se ne koristi u skladu s uputama za upotrebu, može uzrokovati štetne interferencije s radio komunikacijama. Rad ove opreme u stambenom području vjerojatno može uzrokovati štetne interferencije, u takvom slučaju korisnik treba ispraviti interferencije na vlastiti trošak.

Moraju se koristiti ispravno zaštićeni i uzemljeni kablovi i konektori radi usklađenosti s FCC granicama zračenja. IBM nije odgovoran za nikakve radio ili televizijske smetnje uzrokovane upotrebom drugih, nepreporučenih kablova i konektora ili neovlaštenim promjenama ili preinakama ove opreme. Neovlaštene promjene ili modifikacije mogu poništiti korisnikovo ovlaštenje za rad s opremom.

Ovaj uređaj je u skladu s dijelom 15 FCC pravila. Rad je podložan sljedećim dvama uvjetima: (1) ovaj uređaj ne može uzrokovati štetne interferencije i (2) ovaj uređaj mora prihvatiti vanjske interferencije, uključujući one koje mogu uzrokovati neželjen rad.

Izjava o usklađenosti Industry Kanada

Ovi digitalni aparati Klase A su u skladu s Kanadskim ICES-003.

Avis de conformité à la réglementation d'Industrie Canada

Cet appareil numérique de la classe A est conforme à la norme NMB-003 du Canada.

Izjava o usklađenosti Europske Unije

Ovaj proizvod je u skladu sa zahtjevima zaštite Direktive Vijeća EU 2004/108/EC u aproksimaciji zakona zemalja članica koje se odnose na elektromagnetsku kompatibilnost. IBM ne može prihvatiti odgovornost za bilo kakvo nezadovoljavanje propisa o zaštiti ako je to posljedica nepreporučenih preinaka proizvoda, uključujući i ugradnju ne-IBM opcijских kartica.

Ovaj proizvod je testiran i odgovara ograničenjima za opremu informacijske tehnologije Klase A, u skladu s europskim standardom EN 55022. Ograničenja za opremu Klase A su određena za komercijalna i industrijska okruženja radi osiguranja razumne zaštite od interferencije kod licenciranih komunikacijskih uređaja.

Kontakt za Europsku Uniju:
IBM Deutschland GmbH
Technical Regulations, Department M372
IBM-Allee 1, 71139 Ehningen, Germany
Tel: +49 (0) 800 225 5423 ili +49 (0) 180 331 3233
E-mail: halloibm@de.ibm.com

Upozorenje: Ovo je proizvod Klase A. U kućnom okruženju ovaj proizvod može uzrokovati radio interferencije u kojem slučaju se od korisnika očekuje da poduzme određene mjere.

VCCI Izjava - Japan

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

Sljedeće je sažetak VCCI japanske izjave iz gornjeg kvadrata:

Ovo je proizvod Klase A, baziran na standardu VCCI Vijeća. Ako se ova oprema koristi u kućnom okruženju može doći do radio smetnji, u kojem slučaju se od korisnika očekuje da poduzme određene akcije.

Japanese Electronics and Information Technology Industries Association (JEITA) Confirmed Harmonics Guideline (proizvodi s manje ili jednako 20 A po fazi)

高調波ガイドライン適合品

Japanese Electronics and Information Technology Industries Association (JEITA) Confirmed Harmonics Guideline s promjenama (proizvodi s više od 20 A po fazi)

高調波ガイドライン準用品

Izjava o elektromagnetskoj interferenciji (EMI) - Narodna Republika Kina

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。

Deklaracija: Ovo je proizvod klase A. U kućnom okruženju ovaj proizvod može uzrokovati radio smetnje u kojem slučaju se od korisnika očekuje da poduzme određene mjere.

Izjava o elektromagnetskoj interferenciji (EMI) - 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。

Sljedeće je sažetak gornje tajvanske EMI izjave.

Upozorenje: Ovo je proizvod klase A. U kućnom okruženju ovaj proizvod može uzrokovati radio smetnje, u kojem slučaju se od korisnika očekuje da poduzme određene mjere.

IBM Tajvan Kontakt informacije:

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 o elektromagnetskoj interferenciji (EMI) - Koreja

이 기기는 업무용(A급)으로 전자파적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.

Njemačka izjava o usklađenosti

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

Dieses Produkt entspricht den Schutzanforderungen der EU-Richtlinie 2004/108/EG zur Angleichung der Rechtsvorschriften über die elektromagnetische Verträglichkeit in den EU-Mitgliedsstaaten und hält die Grenzwerte der EN 55022 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 55022 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 2004/108/EG in der Bundesrepublik Deutschland.

Zulassungsbescheinigung laut dem Deutschen Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG) (bzw. der EMC EG Richtlinie 2004/108/EG) 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 Regulations, Abteilung M372
IBM-Allee 1, 71139 Ehningen, Germany
Tel: +49 (0) 800 225 5423 ili +49 (0) 180 331 3233
E-mail: halloibm@de.ibm.com

Generelle Informationen:

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

Izjava o elektromagnetskoj interferenciji (EMI) - Rusija

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

Napomene za Klasu B

Sljedeće izjave za Klasu B se primjenjuju na komponente koje su označene kao elektromagnetski kompatibilna (EMC) Klasa B u informacijama za instalaciju komponente.

Federal Communications Commission (FCC) izjava

Ova oprema je ispitana i odgovara ograničenjima za Klasu B digitalnih uređaja, sukladno Dijelu 15 FCC pravilnika. Ta ograničenja su postavljena radi razumne zaštite od štetnih interferencija u stambenim okruženjima.

Ova oprema generira, koristi i može emitirati radio frekventnu energiju i ako nije instalirana ili se ne koristi u skladu s uputama za upotrebu, može uzrokovati štetne interferencije s radio komunikacijama. Nema jamstva da do interferencije neće doći na određenoj instalaciji.

Ako ova oprema uzrokuje štetnu interferenciju u radio ili televizijskom prijemu, što se može ustanoviti ako se oprema isključi i uključi, korisniku se preporuča da pokuša ispraviti interferenciju na jedan od sljedećih načina:

- Preusmjeriti ili premjestiti prijemnu antenu.
- Povećati udaljenost između opreme i prijemnika.
- Spojiti opremu u utičnicu na drukčijem strujnom krugu od onog na koji je spojen prijemnik.
- Posavjetovati se s ovlaštenim IBM prodavačem ili predstavnikom servisa radi pomoći.

Moraju se koristiti ispravno zaštićeni i uzemljeni kablovi i konektori radi usklađenosti s FCC granicama zračenja. Odgovarajući kablovi i konektori se mogu nabaviti od ovlaštenih IBM prodavača. IBM nije odgovoran za radio i televizijske smetnje uzrokovane neovlaštenim promjenama i preinakama na opremi. Neovlaštene promjene ili preinake mogu biti povodom da korisnik izgubi ovlaštenje za rad s opremom.

Ovaj uređaj je u skladu s dijelom 15 FCC pravila. Rad je podložan sljedećim dvama uvjetima: (1) ovaj uređaj ne može uzrokovati štetne interferencije i (2) ovaj uređaj mora prihvatiti vanjske interferencije, uključujući one koje mogu uzrokovati neželjen rad.

Izjava o usklađenosti Industry Kanada

Ovaj digitalni aparat Klase B je u skladu s kanadskim ICES-003.

Avis de conformité à la réglementation d'Industrie Canada

Cet appareil numérique de la classe B est conforme à la norme NMB-003 du Canada.

Izjava o usklađenosti Europske Unije

Ovaj proizvod je u skladu sa zahtjevima zaštite Direktive Vijeća EU 2004/108/EC u aproksimaciji zakona zemalja članica koje se odnose na elektromagnetsku kompatibilnost. IBM ne može prihvatiti odgovornost za bilo kakvo nezadovoljavanje propisa o zaštiti ako je to posljedica nepreporučenih preinaka proizvoda, uključujući i ugradnju ne-IBM opcijских kartica.

Ovaj proizvod je testiran i u skladu je s granicama za opremu Klase B Informacijske tehnologije u skladu s europskim standardom EN 55022. Granice za opremu Klase B su izvedene za tipična rezidencijalna okruženja da bi osigurale razumnu zaštitu od interferencija s licenciranom opremom za komunikacije.

Kontakt za Europsku Uniju:
IBM Deutschland GmbH
Technical Regulations, Department M372
IBM-Allee 1, 71139 Ehningen, Germany
Tel: +49 (0) 800 225 5423 ili +49 (0) 180 331 3233
E-mail: halloibm@de.ibm.com

VCCI Izjava - Japan

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

**Japanese Electronics and Information Technology Industries Association (JEITA)
Confirmed Harmonics Guideline (proizvodi s manje ili jednako 20 A po fazi)**

高調波ガイドライン適合品

**Japanese Electronics and Information Technology Industries Association (JEITA)
Confirmed Harmonics Guideline s promjenama (proizvodi s više od 20 A po fazi)**

高調波ガイドライン準用品

IBM Tajvan kontakt informacije

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 o elektromagnetskoj interferenciji (EMI) - Koreja

이 기기는 가정용(B급)으로 전자과적합기기로
서 주로 가정에서 사용하는 것을 목적으로 하
며, 모든 지역에서 사용할 수 있습니다.

Njemačka izjava o usklađenosti

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

Dieses Produkt entspricht den Schutzanforderungen der EU-Richtlinie 2004/108/EG zur Angleichung der
Rechtsvorschriften über die elektromagnetische Verträglichkeit in den EU-Mitgliedsstaaten und hält die Grenzwerte der
EN 55022 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 2004/108/EG in der Bundesrepublik Deutschland.

Zulassungsbescheinigung laut dem Deutschen Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG) (bzw. der EMC EG Richtlinie 2004/108/EG) 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 Regulations, Abteilung M372
IBM-Allee 1, 71139 Ehningen, Germany
Tel: +49 (0) 800 225 5423 ili +49 (0) 180 331 3233
E-mail: halloibm@de.ibm.com

Generelle Informationen:

Das Gerät erfüllt die Schutzanforderungen nach EN 55024 und EN 55022 Klasse B.

Odredbe i uvjeti

Dozvole za upotrebu ovih publikacija se dodjeljuju prema sljedećim odredbama i uvjetima.

Primjenjivost: Ove odredbe i uvjeti predstavljaju dodatak ostalim odredbama upotrebe iz Web stranica IBM.

Osobna upotreba: Možete reproducirati ove publikacije za vašu osobnu, nekomercijalnu upotrebu, uz osiguranje da su sve napomene o vlasništvu sačuvane. Ne smijete distribuirati, prikazivati ili raditi izvedena djela iz ovih publikacija ili bilo kojeg njihovog dijela, bez izričite dozvole IBM-a.

Komercijalna upotreba: Možete reproducirati, distribuirati i prikazivati ove publikacije isključivo unutar vašeg poduzeća, uz osiguranje da su sve napomene o vlasništvu sačuvane. Ne smijete raditi izvedena djela iz ovih publikacija ili reproducirati, distribuirati ili prikazivati ove publikacije ili bilo koji njihov dio izvan vašeg poduzeća, bez izričite dozvole IBM-a.

Prava: Osim kako je izričito dodijeljeno u ovoj dozvoli, nisu dane nikakve dozvole, licence ili prava, niti izričita niti posredna, na publikacije ili bilo koje podatke, softver ili bilo koje drugo intelektualno vlasništvo sadržano unutar.

IBM rezervira pravo povlačenja ovdje dodijeljenih dozvola, prema vlastitom nahođenju, ako je upotreba publikacija štetna za njegove interese ili je ustanovljeno od strane IBM-a da gornje upute nisu bile ispravno slijedene.

Ne smijete preuzimati, eksportirati ili ponovno eksportirati ove informacije osim u punoj suglasnosti sa svim primjenjivim zakonima i propisima, uključujući sve zakone i propise o izvozu Sjedinjenih Država.

IBM NE DAJE NIKAKVA JAMSTVA NA SADRŽAJ OVIH PUBLIKACIJA. PUBLIKACIJE SE DAJU "KAKO JE", BEZ IKAKVIH JAMSTAVA, IZRIČITIH ILI POSREDNIH, UKLJUČUJUĆI, ALI NE OGRANIČAVAJUĆI SE NA, POSREDNA JAMSTVA O NEKRŠENJU, PROĐI NA TRŽIŠTU ILI SPOSOBNOSTI ZA ODREĐENU SVRHU.



Tiskano u Hrvatskoj