

UNIVERZITET U NIŠU
FAKULTET ZAŠTITE NA RADU U NIŠU

INDUSTRIJSKA VENTILACIJA

- IZVODI IZ PREDAVANJA -

NIŠ, 2020.

SISTEMI ZA VENTILACIJU I KLIMATIZACIJU

Sistemi klimatizacije i ventilacije u objektima, osim rudničkih jama i sistema za lokalno odsisavanje zapaljivih gasova, para zapaljivih tečnosti i zapaljive prašine regulisani su **pravilnikom o tehničkim normativima za sisteme za klimatizaciju i ventilaciju**.

VENTILACIJA

U praksi se vrlo često susrećemo sa prostorima u kojima postoje ili se mogu očekivati smeše zapaljivih materija sa vazduhom u obliku gasa, pare ili magle. U cilju smanjenja odnosno eliminacije opasnosti od požara i eksplozija koja je u takvim prostorima vrlo visoka, primenjuje se niz mera, među kojima je vrlo značajna ventilacija, pošto se putem izmene vazduha u prostoru može postići razblaženje eksplozivnih i zapaljivih smeša odnosno njihovo odvođenje iz ugroženog prostora.

VENTILACIJA predstavlja ciljano dovođenje određene količine spoljašnjeg vazduha u građevinu kroz projektovane otvore, dakle postoji namera regulisane razmene vazduha između objekta i okolne sredine.

Prema načinu strujanja vazduha, ventilacija može da se podeli na *prirodnu* i *prinudnu* (mehaničku).

Osnovni razlozi za ventilaciju unutrašnjeg prostora su:

- dovođenje spoljnog vazduha u zatvoreni unutrašnji prostor,
- razređivanje koncentracije zagađivača u vazduhu - protok spoljnog vazduha može zavisiti od koncentracije zagađivača - MAK (nem. Maximale Arbeitsplatz Konzentration) - (nastali CO₂ pri disanju, duvanski dim, miris znoja, tehnološka isparenja...),
- Uklanjanje (odsis) zagađivača iz prostora (parkirne garaže, tuneli, laboratorije, radionice...),
- Uklanjanje toplote i vlage iz prostora (zatvoreni bazeni, kuhinje...),

- Uspostavljanje željene razmene vazduha unutar prostora.

U zavisnosti od tehnološkog procesa i uslova koji iz njega proizilaze, najpovoljnije je da se prostorije ugrožene eksplozivnom atmosferom provetravaju prirodnim putem.

Mnoga postrojenja u hemijskoj i petrohemijskoj industriji se upravo zbog toga postavljaju na otvorenom prostoru odnosno na neograđenim čeličnim konstrukcijama, tako da je neprekidno obezbeđeno razblaživanje koncentracije i odvođenje eksplozivnih smeša.

PRIRODNO PROVETRAVANJE

Prirodno provetravanje je naročito pogodno u prostorijama u kojima se očekuju smeše koje su lakše od vazduha kao što su kotlarnice koje koriste prirodni gas i sl.

Pri prirodnom provetravanju prostorija u kojima se očekuju smeše lakše od vazduha, otvori za ulaz svežeg vazduha treba da su u blizini poda prostorije, ali ne niže od 30 cm (zbog snega i rastinja) i ne više od $\frac{1}{3}$ visine prostorije.

Odvodni otvori moraju biti na što većoj visini na suprotnom spoljnom zidu u odnosu na dovodne otvore, kako bi se obezbedilo poprečno ispiranje prostorije. Najmanja visina na koju se postavlja odvodni otvor iznosi $\frac{2}{3}$ ukupne unutrašnje visine prostorije računajući od poda do donje ivice odvodnog otvora. Dovodni i odvodni otvori moraju biti izvedeni tako da ne postoji mogućnost njihovog zatvaranja i da je obezbeđena njihova efektivna površina.

PRINUDNA VENTILACIJA

Prinudna ventilacija izvodi se ugradnjom odsisnih ventilatora i obezbeđenjem prirodnog dovoda svežeg vazduha odnosno ugradnjom ventilatora za ubacivanje svežeg vazduha.

Ukoliko postoje mesta na kojima će se eksplozivna smeša verovatno pojaviti za vreme normalnog pogona, odnosno mesta na kojima nije verovatno da će se eksplozivna smeša pojaviti za vreme normalnog pogona, a ako se ipak pojavi traje samo kratko vreme, najpovoljnije rešenje je da se ugradi *lokalni sistem odsisavanja* sa prirodnim dotokom svežeg vazduha.

To je slučaj sa mestom za uzimanje uzoraka i šaržiranje sirovina u hemijskim postrojenjima, na mestima spajanja delova lepkovima koji sadrže zapaljive komponente, na mestima gde se vrši ručno nanošenje boje ili lakiranje delova, sa kadama za nanošenje boje potapanjem, u termičkoj obradi metala, sa kanalima za popravku vozila i sl.

VENTILACIJA

Prirodna ventilacija je kretanje vazduha i njegova zamena svežim vazduhom usled delovanja vetra i/ili razlike temperature.

Opšta veštačka ventilacija je kretanje vazduha i njegova zamena svežim vazduhom veštačkim načinom, na primer uz pomoć ventilatora na čitavom području.

Lokalna veštačka ventilacija je kretanje vazduha i njegova zamena svežim vazduhom veštačkim načinom, obično izvlačenjem, primenjena na pojedini izvor opasnosti ili lokalno područje.

ZAPALJIVI MATERIJAL

Zapaljivi materijal je materijal koji se sastoji od zapaljivog gasa, pare, tečnosti i/ili magle.

ZAPALJIVI GAS

Zapaljivi gas ili para je gas ili para koji ako su pomešani sa vazduhom u određenim odnosima stvaraju eksplozivnu atmosferu.

ZAPALJIVA TEČNOST

Zapaljiva tečnost je tečnost koja je u stanju da stvori zapaljivu paru ili maglu pod predvidljivim pogonskim uslovima.

ZAPALJIVA MAGLA

Zapaljivu maglu čine kapljice zapaljive tečnosti, raspršene u vazduhu tako da stvaraju eksplozivnu atmosferu.

SISTEMI ZA VENTILACIJU I KLIMATIZACIJU

IZRAZI I DEFINICIJE

Kanal za vazduh je kanal kojim se u prostoriju dovodi obrađeni vazduh ili se iz prostorije odvodi zagađeni vazduh.

Klapna je zaklopac koji automatski zatvara prolaz dima i toplote u jednom delu kanala za vazduh i sprečava širenje požara iz jednog požarnog sektora u drugi, i to u oba smera.

Komora za ventilaciju ili klimatizaciju je vazdušna komora koja je povezana sa više kanala tako da čini sastavni deo uređaja za ubacivanje svežeg vazduha ili za izbacivanje zagađenog vazduha.

Prostorija ugrožena eksplozivnom smešom je prostorija u kojoj koncentracija komponenata koje čine eksplozivnu smešu premašuje vrednost od 10% donje granice eksplozivnosti bilo koje od komponenata ili postoji stalna opasnost da se obrazuje eksplozivna smeša.

Sistem za klimatizaciju je sklop uređaja namenjen za stvaranje i održavanje zadatih parametara vazduha u prostorijama (temperatura, vlažnost, čistoća vazduha i sl.).

Sistem za ventilaciju je sklop uređaja pomoću kojih se provetravaju prostorije;

Spoljna obloga je omotač oko osnovnog materijala sistema za ventilaciju ili klimatizaciju koji obuhvata lepila, izolaciona sredstva, dekorativnu, akustičnu i zaštitnu oblogu.

Sistem za klimatizaciju vazduha sa recirkulacijom ne sme se primeniti u prostorijama u kojima se obavljaju tehnološki procesi ili radne operacije, pri kojima se koriste:

- materije koje se mogu zapaliti ili eksplodirati u dodiru sa vodom ili kiseonikom iz vazduha;
- zapaljive tečnosti sa tačkom paljenja ispod 60oC;
- zapaljivi gasovi koji u smeši sa vazduhom grade eksplozivne smeše;
- materije koje pri obradi stvaraju prašinu koja sa vazduhom pravi eksplozivnu smešu.

Ako kod sistema za klimatizaciju postoji mogućnost prodora zapaljivih gasova, para zapaljivih tečnosti ili zapaljive prašine do izmenjivača toplote, njegova temperatura mora biti niža:

- za najmanje 20% od najniže temperature samopaljenja prisutnih zapaljivih gasova i para zapaljivih tečnosti;
- za najmanje 75oC od najniže temperature tinjanja prisutne zapaljive prašine.

Ako postoji mogućnost da se na izmenjivaču toplote talože, lepe ili na drugi način skupljaju bilo kakve materije, površina izmenjivača mora biti pogodna za lako čišćenje.

U prostorijama gde se obavljaju tehnološki procesi ili radne operacije pri kojima se koriste materije (zapaljivi gas, pare zapaljivih tečnosti, prašina i dr.), mora postojati mogućnost za kontrolu sistema za ventilaciju ili klimatizaciju sa jednog mesta, odakle bi se korigovala reakcija na detektovanu pojavu (zapaljivi gas, pare zapaljivih tečnosti, prašina i dr.)

U sistemu za ventilaciju vazduha zagađenog zapaljivim materijama koje obrazuju eksplozivnu smešu, koncentracija zapaljivih komponenata ne sme da pređe 50% od vrednosti donje granice eksplozivnosti, a temperatura ne sme dostići 80% vrednosti temperature paljenja komponente sa najnižom temperaturom paljenja.

Svi delovi sistema za ventilaciju ili klimatizaciju moraju biti napravljeni od negorivog materijala, sa glatkim unutrašnjim površinama i bez isturenih delova na koje bi se mogla skupljati masnoća i prljavština.

Komore sistema za ventilaciju ili klimatizaciju namenjene za opsluživanje prostorija u kojima se koriste materije (zapaljivi gas, pare zapaljivih tečnosti, prašina i dr.) smeštaju se u posebne prostorije izgrađene od materijala otpornog prema požaru najmanje 2 h.

U ovim prostorijama, nije dozvoljeno zajedničko postavljanje komora za ventilaciju ili klimatizaciju prostorija u kojima se ne pojavljuju zapaljive materije koje sa vazduhom mogu obrazovati zapaljivu smešu.

KOMORE

Prostorija u koju se smeštaju komore za ventilaciju ili klimatizaciju mora biti prostrana, tako da se nesmetano obavlja kontrola i održavanje komora, a električna oprema i uređaji u toj prostoriji moraju biti izvedeni u protiveksplozionoj zaštiti ako komora opslužuje prostorije u kojima se koriste materije (zapaljivi gas, pare zapaljivih tečnosti, prašina i dr.).

Komora za klimatizaciju kojom se ubacuje vazduh koji se zagreva, hladi ili vlaži mora biti postavljena van zone opasnosti i mora biti opremljena:

- 1) detektorom koji je povezan sa uređajem za davanje akustičnog signala pri promeni pritiska struje vazduha zbog prestanka rada ventilatora, prekida električne struje, zatvaranja klapni, havarija i sl.;
- 2) uređajem za merenje stepena zapaljivosti filtra koji daje zvučni signal kad je filter zaprljan i automatski isključuje izmenjivač toplote.

Ako se komora za ventilaciju ili klimatizaciju, preko koje se ubacuje svež vazduh u zonu opasnosti 1, nalazi u samoj zoni opasnosti, ona mora imati prethodno pomenutu predviđenu opremu i mora biti izvedena u protiveksplozionoj zaštiti.

Rad ovakve komore mora biti podešen tako da se pogonski elektromotor ne greje do temperature koja je 20oC niža od temperature paljenja komponente sa najnižom temperaturom paljenja, da se izmenjivač toplote uključi najmanje 10 min posle uključenja ventilatora, a da se komora isključi najmanje 10 min pre isključenja ventilatora.

Izlazi iz prostorije u koju su smeštene komore za ventilaciju ili klimatizaciju moraju da vode:

- 1) neposredno u slobodan prostor;
- 2) neposredno u hodnike ili stepeništa ako smeša nije eksplozivna, a ako je smeša eksplozivna - preko predprostora u kojem vlada natpritisak;
- 3) u prostoriju koja se opslužuje, ako nije ugrožena eksplozivnom smešom.

VENTILATORI

Ako se ventilator koristi u prostorijama u kojima se stvaraju eksplozivne smeše, materijal za izradu kućišta i ostalih elemenata pri radu ne sme da stvara varnice.

Ako iz konstrukcionih razloga legura za izradu delova ventilatora sadrži više od 0,4% magnezijuma, kućište i ostali delovi moraju biti prevučeni materijalom koji ne stvara varnice pri udaru čvrstih čestica.

Ventilatori koji se koriste za provetravanje prostorija u kojima postoji mogućnost za stvaranje eksplozivne smeše moraju da imaju usisni deo izveden od bakra ili mesinga ili obložen tim materijalom.

Ventilator koji se koristi u zonama opasnosti mora biti napravljen od materijala koji je postojan prema dejstvu agresivnih komponenata u zagađenom vazduhu koji se usisava.

Delovi ventilatora koji se u slučaju kvara uzajamno dodiruju moraju biti napravljeni od materijala koji ne stvara varnice pri trenju ili udaru.

Ventilatorske komore za provetravanje prostorija u kojima se nalazi zapaljiva prašina moraju na ulazu imati odgovarajuće filtre za prašinu koji se moraju redovno kontrolisati, čistiti i održavati, a ležajevi na ventilatoru moraju biti zaptiveni.

Zapaljiva komponenta u vidu magle mora se odstraniti pre ulaska vazduha u ventilator.

Ventilatori i njihovi delovi moraju biti izrađeni tako da prilikom rada, uključivanja i isključivanja ne dođe do:

- 1) stvaranja električnog luka ili varnice (kontakti prekidača, sklopki i sl.);
- 2) zagrevanja provodnika električne struje na motoru, prigušnici, zavojnici i sl.;
- 3) stvaranje statičkog elektriciteta;
- 4) stvaranje mehaničke varnice usled udara stranog tela ili međusobnog trenja pojedinih delova ventilatora.

Klizni ležajevi na ventilatoru mogu se upotrebljavati samo onda ako je utvrđeno da temperatura ležaja u normalnim pogonskim uslovima i kod mogućih smetnji ne prelazi 80% temperature paljenja gasova ili para zapaljivih tečnosti koje se nalaze u vazduhu.

Kod ovih ležajeva, pri maksimalnom broju obrtaja, ne sme doći do smanjenja efekta zaptivanja na zaptivačima.

Ležajevi na ventilatorima kojima se provetrava prostor u kome se javljaju zone opasnosti, po pravilu, moraju biti predviđeni za rad od najmanje 40 000 h.

Ako su predviđeni za rad od 20 000 h do 40 000 h, ventilatori moraju biti posebno označeni.

Osovine sa malim ugibom (krute osovine) na ventilatorima moraju se tako dimenzionisati da njihov kritičan broj obrtaja bude najmanje 30% manji od normalnog pogonskog broja obrtaja.

Kod osovina sa većim ugibom (električne osovine) na ventilatorima kritičan broj obrtaja mora iznositi najmanje 60% iznad normalnog pogonskog broja obrtaja.

Ležajevi i pogonski mehanizmi ventilatora moraju biti osigurani od prodora i taloženja prašine i druge prljavštine.

Rotor ventilatora mora biti na osovini statički i dinamički izbalansiran, osiguran od pomicanja i zakretanja i mora posedovati čvrstu konstrukciju koja ne podleže zamaranju i koja može izdržati mehaničke udare.

Kućište, rotor, zaštitna kapa i druge obloge moraju biti tako građeni i učvršćeni da je isključena svaka deformacija ili pomeranje ventilatora.

Ventilatori se moraju obezbediti od upadanja stranih tela tako što se na ulaznom i izlaznom otvoru postavi negoriva mehanička zaštitna rešetka sa otvorima oka čija je strana najviše 8 mm, odnosno čija je dijagonala najviše 12 mm i moraju biti obezbeđeni od vertikalnog upada stranih tela zaštitnim poklopcem.

Rešetka i zaštitni poklopac moraju biti galvanski spojeni sa ostalim delovima ventilacionog sistema i uzemljeni.

Ventilatori moraju biti zaštićeni od korozije i termičkih i mehaničkih naprezanja.

Ako se ventilatori postavljaju na otvorenom prostoru, moraju biti zaštićeni od prodora vode.

Ako se ventilatori koriste u prostoru gde okolna temperatura iznosi više od 40°C, moraju biti prilagođeni za povećane temperature i na njima moraju biti označeni maksimalna temperatura i vreme u toku kojeg se mogu koristiti.

Mesto postavljanja ventilatora za provetravanje, kao i prateće opreme mora biti tako izabrano da bude olakšan pristup radi opravke, čišćenja, pregleda i podmazivanja.

Razmak kod aksijalnih i radijalnih ventilatora između obrtnih kola i kućišta ne sme biti manji od 2 mm.

U toku rada ventilatora dozvoljeno je smanjenje razmaka do 1 mm, pod uslovom da pri probnom pogonu sa 1,5-ostrukim brojem obrtaja većim od

normalnog obrtno kolo ne dođe u dodir sa nepokretnim delovima ventilatora pri ispitivanju koje mora trajati najmanje 24 h.

Mehanička čvrstoća rotirajućih delova i otkrivanje mogućih grešaka u materijalu ili izradi kod ventilatora ispituju se povećanim brojem obrtaja u toku 15 min, i to:

- 1) za 1,2 puta u odnosu na nazivni broj obrtaja za zonu opasnosti 2;
- 2) za 1,4 puta u odnosu na nazivni broj obrtaja za zonu opasnosti 1;
- 3) za 1,6 puta u odnosu na nazivni broj obrtaja za zonu opasnosti 0.

Kod sistema za ventilaciju ukupnog kapaciteta preko 8 500 m³/h ugrađuju se termostatski prekidači za ventilator, koji ga isključuju pri porastu temperature vazduha.

Termostatski prekidači moraju da imaju:

- 1) regulaciju na najviše 52°C i da su smešteni u povratnoj struji vazduha ili ispred mesta izbacivanja vazduha iz objekta;
- 2) regulaciju od najviše 28°C iznad maksimalne radne temperature i da su smešteni u glavnom kanalu za snabdevanje svežim vazduhom.

KANALI ZA VAZDUH

Materijal za izolaciju kanala za vazduh, lepak, materijal za zvučnu izolaciju i materijal za vešanje kanala o konstrukciju mora biti negoriv. Ako je predviđeno da ventilacija ili klimatizacija rade u toku požara, njihov rad mora da bude obezbeđen u trajanju od najmanje 90 min.

Kanali za vazduh sistema za ventilaciju ili klimatizaciju moraju biti nepropusni i moraju imati otvore za održavanje uređaja, klapni i drugih armatura.

Kanali za odvođenje zagađenog vazduha iz prostorija ugroženih eksplozivnom smešom moraju biti hermetizovani, termički izolovani negorivim materijalom i vidno postavljeni i ne smeju prolaziti kroz prostorije namenjene za evakuaciju iz objekta u slučaju požara.

Kanali za odvođenje zagađenog vazduha iz prostorija iste požarne opasnosti mogu se međusobno spajati i priključivati na isti sistem za ventilaciju ili klimatizaciju u slučajevima kada su prostorije:

- 1) poseban požarni sektor;
- 2) međusobno odvojene zidovima otpornim prema požaru u trajanju od 1,5 h i ako ukupna površina prostorije ne prelazi 1 000 m².

Međusobno povezivanje kanala za odvođenje zagađenog vazduha iz prostorija nije dozvoljeno ako se u tim prostorijama odvijaju tehnološki procesi pri kojima se pojavljuju:

- 1) gasovi, pare i prašina koji u međusobnom dodiru egzotermno reaguju;
- 2) materije koje mogu stvarati zapaljive smeše;
- 3) zapaljive materije koje se mogu kondenzovati i taložiti u kanalima.

Povezivanje kanala sistema za lokalno odsisavanje u kojima se pojavljuju prethodo pomenute materije, sa kanalima sistema za opštu ventilaciju nije dozvoljeno.

Rastojanje između kanala u kojima je temperatura vazduha iznad 80oC i kanala kojima se transportuju zapaljivi gasovi, pare zapaljivih tečnosti ili zapaljiva prašina mora biti najmanje 1,0 m.

Kanali čija je temperatura vazduha iznad 80oC postavljaju se iznad kanala kojima se transportuju zapaljivi gasovi, pare zapaljivih tečnosti ili zapaljiva prašina.

Rastojanje između otvora za izbacivanje zagađenog vazduha iz prostorija ugroženih eksplozivnom smešom u atmosferu i otvora za usisavanje svežeg vazduha za sisteme za ventilaciju ili klimatizaciju mora biti takvo da se onemogući povratak izbačenih opasnih komponenata u prostorije, ali ne manje od 15 m po horizontali i 6 m po vertikali.

Oko otvora za izbacivanje vazduha iz prostorija ugroženih eksplozivnom smešom ne sme se nalaziti izvor paljenja u radijusu od najmanje pedesetostrukog prečnika otvora ako je kružnog preseka, odnosno od kraće strane ako je pravougaonog preseka.

Otvori za izbacivanje zagađenog i usisavanje svežeg vazduha zaštićuju se mrežom od negorivog materijala koja ima najmanje 5 okaca po 1 cm², ako se ti otvori nalaze na visini nižoj od 2,20 m od poda.

Izlazni i ulazni otvori sistema za ventilaciju ili klimatizaciju mogu se vezivati sa kanalima fleksibilnim spojevima koji nisu napravljeni od negorivog materijala pod uslovom:

- 1) da su izrađeni od materijala koji ne šire plamen;
- 2) da je dužina fleksibilnog dela kanala manja od 3,5 m;
- 3) da ne prolaze kroz granični zid između dva požarna sektora;
- 4) da u toku instalisanja ne može doći do njihovog oštećenja, odnosno do deformacija u toku upotrebe.

Ako je odnos zapreminskih masa zapaljivih gasova i para zapaljivih tečnosti prema zapreminskoj masi vazduha do 0,8, isisavanje se vrši iz gornjih zona prostorije, što bliže mestu formiranja mešavine gasova, a dovod svežeg vazduha mora biti što dalje od mesta nastanka mešavine.

Ako je odnos zapreminskih masa zapaljivih gasova i para zapaljivih tečnosti prema zapreminskoj masi vazduha iznad 0,8, isisavanje se vrši iz donjih zona prostorije, što bliže mestu formiranja mešavine.

U prostorijama u kojima se stvara zapaljiva prašina ili para masnoća koje se mogu taložiti, kondenzovati i lepiti na zidove kanala za vazduh, moraju se na tim kanalima obezbediti otvori za čišćenje i održavanje. Ako je presek kanala manji od 45 cm x 65 cm, otvori za čišćenje postavljaju se na razmaku od najviše 6 m.

Otvori za čišćenje i održavanje kanala za vazduh koji su smešteni na visini do 2,20 m moraju biti obezbeđeni od otvaranja u toku rada.

Prilikom postavljanja kanala za vazduh na konstrukcione elemente objekta ne sme se oštetiti obloga koja je postavljena na te elemente radi povećanja otpornosti prema požaru.

Postavljanje kanala za vazduh između konstrukcionog elementa i zaštitne obloge tog elementa dozvoljeno je samo u slučajevima kad su kanali ozidani i

kad obloga kanala ima istu otpornost prema požaru kao i konstrukcioni element uz koji se kanal postavlja.

Pri prolazu kroz gorive konstrukcione elemente objekta, kanal za vazduh se zaštićuje oblaganjem negorivim termoizolacionim materijalom tako da temperatura na spoljnoj površini kanala ne prelazi 70oC ili da rastojanje između spoljne površine kanala i konstrukcionog elementa iznosi najmanje 100 mm.

Pri prolazu kroz konstrukcione elemente (zidove, međuspratne konstrukcije i sl.) određene otpornosti prema požaru, kanali za vazduh oblažu se negorivim izolacionim materijalom iste otpornosti prema požaru kao i konstrukcioni elementi, a najmanja dužina obloženog dela kanala ne sme biti manja od 50 cm sa svake strane konstrukcionog elementa.

Mesta prolaza kanala za vazduh, moraju biti zaptivena negorivim materijalom iste otpornosti prema požaru, kao i konstrukcioni element.

Ako kanali za vazduh koji povezuju spratove prolaze kroz posebno napravljene šahtove, u kojima se ne nalaze druge instalacije, njihovo oblaganje i zaptivanje nije potrebno pod uslovom da je u horizontalne kanale, koji se odvajaju na pojedinim spratovima, postavljena klapna otporna prema požaru.

KLAPNE

Klapna mora biti otporna prema požaru:

- 1) u zgradama do četiri nadzemna sprata, najmanje 0,5 h;
- 2) u zgradama preko četiri nadzemna sprata do visine zgrade od 22 m, najmanje 1 h;
- 3) u zgradama višim od 22 m, najmanje 1,5 h.

Kanali za odsisavanje zagađenog vazduha iz kuhinja i sanitarnih prostorija prave se od negorivog materijala, a odsisavanje se može vršiti sa ili bez ventilatora.

Otvori za izbacivanje, usisavanje ili recirkulaciju vazduha postavljaju se najmanje 10 cm iznad poda prostorije.

U prostorijama u kojima se sakuplja veći broj lica (pozorišta, bioskopi, koncertne dvorane i sl.) i u kojima su postavljena nepomična sedišta, zaštićeni ulazni otvori mogu se postavljati u podu ispod sedišta.

Ako se ulazni ili izlazni otvori za vazduh nalaze na visini do 2,25 m od poda, moraju biti zaštićeni rešetkama ili žičanim mrežama sa okcima manjim od 10 mm.

Ulazni otvori za čist vazduh zaštićuju se mrežama koje su otporne prema koroziji.

Rešetke na ulaznim otvorima za vazduh prave se od negorivog materijala.

Mesto za postavljanje rešetki u odnosu na gorivi materijal u prostoriji određuje se tako da ne može doći do prenošenja požara preko rešetki.

Rešetke za ubacivanje vazduha (anemostati), kao i kanali iznad njih moraju biti zaštićeni od toplote koja se prenosi zračenjem.

Sistem za ventilaciju ili klimatizaciju u prostorijama u kojima se stvaraju zapaljiva prašina ili pare masnoće mora se redovno pregledati, a nataložena prašina ili masnoća uklanjati najmanje svaka tri meseca.

Ako u kanalima za vazduh postoje grejna ili rashladna tela, ona se moraju demontirati, a svi kontakti i grejači očistiti.

Pri promeni namene pojedinih prostorija, sistem za ventilaciju ili klimatizaciju mora se očistiti pre ponovne upotrebe.

Klapne, ležišta klapni, zglobovi, opruge i drugi vitalni delovi klapne prave se od negorivog materijala koji mora biti zaštićen od korozije.

Klapne moraju biti otporne prema mehaničkim naprezanjima prilikom transporta, ugradnje, ispitivanja, održavanja i normalnog korišćenja i moraju biti stabilno postavljene tako da im se smer zatvaranja poklapa sa smerom vazdušne struje i da izdrže natpritisak od 10 MPa/m², a da ne dođe do poremećaja u radu klapne.

Postavljanje klapni

U kanale za vazduh, klapne se postavljaju:

1) na mestu gde kanal prolazi kroz konstrukcione elemente koji čine granicu požarnog sektora;

2) na mestu gde kanal prolazi kroz zid za koji se postavlja uslov u pogledu njegove otpornosti prema požaru, a takav zid ne čini granicu požarnog sektora;

3) na mestu gde kanal ulazi ili izlazi iz glavnog kanala za vazduh;

4) na mestu gde vertikalni kanal za vazduh, koji povezuje horizontalni kanal sa pojedinog sprata, prolazi kroz međuspratnu konstrukciju ili na mestu gde se horizontalan kanal za vazduh, koji prolazi samo kroz zid koji predstavlja granicu između dva požarna sektora, spaja sa vertikalnim kanalom;

5) na usisnom otvoru za svež vazduh;

6) na kraju kanala za izbacivanje zagađenog vazduha u okolinu;

7) na ulazu cirkulacionog vazduha u komoru;

8) na ulazu i izlazu kanala iz šahta;

9) na ulazu kanala u međuprostor pri prolazu kanala kroz duple podove.

Izuzetno klapne se ne moraju postaviti:

1) u kanal čija je površina preseka do 130 cm² i takav kanal snabdeva samo jedan sprat, a vazduh se ubacuje na visini manjoj od 1,25 m od poda;

2) u kanal čija je površina preseka do 130 cm², koji prolazi kroz međuspratnu konstrukciju samo na jednom mestu i služi samo za jedan sprat, a vazduh se izbacuje sa visine manje od 1,25 m od poda;

3) u kanal koji služi za odvođenje vazduha samo sa jednog sprata u slobodan prostor, a koji ne prolazi kroz granične konstrukcije požarnih sektora;

4) u horizontalan kanal koji je spojen sa vertikalnim odsisnim kanalom u kome vazduh struji prema gore, pod uslovom da je horizontalni kanal produžen u unutrašnjost vertikalnog kanala i da mu je otvor okrenut prema gore na najmanje 60 cm.

Kanali za odvođenje vazduha iz prostorija u kojima se stvaraju pare masnoća moraju pripadati zasebnom sistemu za ventilaciju i u njim se ne smeju postavljati klapne.

Klapne se obavezno postavljaju u sredinu debljine zida ili tavanice, tako da se kućište klapne nalazi u jednoj i drugoj prostoriji dva susedna požarna sektora.

Ako nije moguće ugraditi klapne na ovim mestima, klapne se postavljaju izvan zida, ali tako da se deo kanala između zida i klapne obloži zaštitnom oblogom koja ima isti stepen otpornosti prema požaru kao i sam zid ili tavanica.

Rastojanje između klapne i izlazne rešetke na kanalu za izbacivanje zagađenog vazduha, kao i klapne i usisne rešetke na ulazu svežeg vazduha ne sme da bude manje od 1,5 d, gde je d prečnik kanala (ako je kružnog preseka), odnosno kraća strana preseka kanala (ako je pravougaonog preseka).

Klapna na strani potisnog kanala komora za ventilaciju ili klimatizaciju mora biti obezbeđena dvostrukom komandom za automatsko zatvaranje u sledećim slučajevima:

- 1) kad požar nastane u prostoriji koju opslužuje komora za ventilaciju ili klimatizaciju;

- 2) kad požar nestane u samom postrojenju sistema za ventilaciju ili klimatizaciju.

Naslage prašine i prljavštine ne smeju ometati normalan rad klapni.

Pravac vazdušne struje mora se trajno označiti na kućištu klapne i mora biti vidljiv i kad je klapna ugrađena.

Kućište klapne mora da bude hermetički izvedeno i u slučaju požara mora da bude stabilno, a konstrukciono mora da bude podešeno tako da sva opterećenja koja klapna prima u zatvorenom položaju prenese na spoljne građevinske elemente.

Klapne moraju biti opremljene uređajima za automatsko zatvaranje u trenutku otkrivanja požara, a u isto vreme ventilatori se moraju automatski isključiti iz rada. Pored automatskog isključivanja mora postojati i taster za ručno isključivanje ventilatora koji se postavlja na pristupačno mesto.

U slučaju kvara na uređajima za automatsko zatvaranje klapni, sve klapne moraju se odmah zatvoriti.

Ako se uređaj za zatvaranje klapni aktivira pomoću dimnih detektora, ti detektori se postavljaju na usisnu rešetku, na mesto gde se očekuje najviša koncentracija dima.

Ako se za aktiviranje uređaja za zatvaranje klapni koriste temperaturni detektori, oni se postavljaju tako da stupaju u rad kad se temperatura poveća na 70oC.

Posle automatskog zatvaranja, klapne koje se kontrolišu sa jednog mesta otvaraju se ili zatvaraju prema potrebi.

Ako u objektu postoji sistem za automatsko otkrivanje i javljanje o požaru ili sistem za automatsko gašenje požara, aktiviranje uređaja za zatvaranje klapni mora biti uslovljeno aktiviranjem ovih sistema.

Ako se sistem za ventilaciju ili klimatizaciju koristi za stvaranje bezbednih uslova za evakuaciju ili gašenje požara, mora postojati mogućnost za zatvaranje i otvaranje klapni sa jednog mesta.

Prečnik klapne mora biti veći od prečnika kanala u koji se postavlja.

Klapne se moraju čistiti zavisno od zagađenosti vazduha koji se izvlači iz prostorija, a najmanje jedanput u šest meseci.

Uređaji za automatsko iskopčavanje u slučaju preopterećenosti

Sistemi za ventilaciju ili klimatizaciju moraju biti opremljeni uređajima za automatsko iskopčavanje u slučaju preopterećenosti, kratkog spoja ili spoja sa zemljom.

Uređaji za iskopčavanje moraju biti dimenzionisani tako da:

- 1) mogu prekinuti maksimalno moguću struju kratkog spoja;
- 2) zaštita od kratkog spoja bude aktivirana minimalnom strujom kratkog spoja u vremenu ne dužem od 0,1 s za električne instalacije u zoni opasnosti 0 i 1 i ne dužem od 0,5 s za električne instalacije u zoni opasnosti 2.

Ako se zona opasnosti u prostoriji koja se provetrava povremeno menja, sistem za ventilaciju ili klimatizaciju projektuje se prema zoni najveće opasnosti.

Električni uređaji i instalacije u zonama opasnosti moraju biti izvedeni u protiveksplozivnoj zaštiti.

Ako su uređaji postavljeni u prostorima ugroženim prašinom, moraju biti obezbeđeni od prodora prašine.

Uređaji koji se koriste u zonama opasnosti moraju biti označeni posebnim oznakama iz kojih su vidljivi vrsta protiveksplozivne zaštite i područje primene. Za uređaje za ventilaciju ili klimatizaciju koji su u zoni opasnosti mora se izraditi:

- 1) opis tehnološkog procesa;
- 2) opis utvrđene zone opasnosti u pojedinim objektima;
- 3) proračun zaštitne mreže za spoj sa zemljom, kratak spoj, zaštitu od dodirnog napona i zaštitu od atmosferskog pražnjenja;
- 4) specifikacija i opis uređaja u protiveksplozivnoj zaštiti.

Kablovi kojima se povezuju električni uređaji sistema za ventilaciju ili klimatizaciju u zoni opasnosti 0 moraju biti električki stalno kontrolisani, a smeju se koristiti samo ako je otpornost izolacije viša od 1000Ω po 1 V nazivnog napona.

Ako iz bilo kojih razloga dođe do smanjenja otpornosti ispod dozvoljene vrednosti, takav kabl mora odmah biti isključen iz izvora napajanja.

Električni kablovi koji snabdevaju energijom uređaje koji rade za vreme požara, moraju biti otporni prema požaru ili se moraju zaštititi tako da rade koliko i ti uređaji.

Sistemi za ventilaciju ili klimatizaciju moraju biti uzemljeni.

Sistemi za ventilaciju ili klimatizaciju predviđeni da rade u uslovima požara moraju imati nezavisni rezervni izvor za napajanje električnom strujom koji obezbeđuje neprekidan rad sistema u trajanju od 100 min.

SISTEMI ZA KLIMATIZACIJU I VENTILACIJU VISOKIH OBJEKATA

S obzirom na nemogućnost ograničavanja količine gorivih materija u prostorijama u cilju ograničavanja dejstva požara, visoki objekti se dele na požarne sektore i požarne segmente u cilju sprečavanja širenja požara iz jednog dela objekta u drugi.

SRPS U.J1.240 definiše požarne sektore i segmente.

Požarni sektori visokih objekata

Požarni sektor je osnovna prostorna jedinica objekta koja se može samostalno tretirati u pogledu nekih tehničkih i organizacionih mera zaštite od požara (procena rizika, zone dojave požara, zona automatskog zapreminskog gašenja požara itd.), a odeljen je od ostalih delova objekta konstrukcijama otpornim prema požaru.

Kao poseban požarni sektor izводе se stanovi u višespratnoj zgradi, ili prostorije koje čine jedno proizvodno, poslovno, skladišno ili slično odeljenje (kotlarnica, predionica, priručno skladište, računski centar i dr.)

Požarni sektor čini jedna ili više prostorija, obično na istoj etaži, koje predstavljaju funkcionalnu celinu.

Požarni segmenti visokih objekata

Požarno izdvojeni deo zgrade (požarni segment) je deo objekta koji konstrukciono i funkcionalno čini jednu građevinsku celinu koja je požarno izdvojena od ostalih delova zgrade konstrukcijama otpornim prema požaru (na pr. Jedna stambena lamela zgrade sa više lamela, skladišni deo robne kuće, tehnički blok bolnice, veći računski centar banke, sportsko rekreativni deo hotela i sl.)

Požarni segment ima obično više spratova koji su povezani jedinstvenim putevima za komunikaciju i evakuaciju i koriste jedinstvene instalacije ventilacije i klimatizacije, električni razvod i dr.

Požarni segment ima najmanje dva požarna sektora. Ukoliko se ceo segment objekta izvodi kao jedan požarni sektor, onda se za njega primenjuje sve ono što se odnosi na požarni sektor.

Pravilnikom je definisana maksimalna površina požarnog sektora samo u zavisnosti od visine objekta.

Pri definisanju požarnih sektora u visokim objektima, pored površine prostora i uslova vezanih za funkciju objekta, treba uzeti u obzir dužine i visine prostorija kao i sadržaj gorivih materija iskazan kroz specifično požarno opterećenje.

Dozvoljeno je spajanje dva požarna sektora samo ukoliko između njih postoje vrata otporna prema požaru najmanje 60 minuta, koja se pri pojavi dima automatski zatvaraju.

Uređaji preko kojih se ostvaruju funkcije automatskog zatvaranja vrata definisani su u Pravilniku o tehničkim normativima za uređaje za automatsko zatvaranje vrata ili klapni otpornih prema požaru.

PROVETRAVANJE STEPENIŠTA

Stepenište kao vertikalna komunikacija na evakuacionom putu predstavlja pogodno mesto za širenje dima, plamena i vrelih gasova nastalih u požaru u vertikalnom pravcu, pri čemu može doći do prodora dima i vrelih gasova u prostorije iznad mesta požara. Stepenišni prostor se u takvim slučajevima ponaša kao dimnjak.

Iz tog razloga, visoki objekti moraju obavezno da imaju sigurnosno stepeništa gde vatra i dim ne prodiru sve vreme dok požar traje u objektu i mora biti dostupno iz svih prostorija jednog požarnog sektora putevima koji nisu ugroženi požarom.

Precizno se određuje uslov da unutrašnje sigurnosno stepenište za objekte visine od 22 do 40 metara mora biti odvojeno od ostalih komunikacija vratima koja su nepropusna za dim i koja imaju uređaj za automatsko vraćanje u zatvoren položaj posle prolaska lica.

Povoljno je da se ovo stepenište provetrava prirodnim putem ukoliko se nalazi uz fasadni zid.

Odvođenje dima iz stepenišnog predprostora definiše uslove za tampon zone između stepeništa i unutrašnjih komunikacija.

Sigurnost stepeništa postiže se odvajanjem od unutrašnjih komunikacije preko tampon prostora koji se provetrava prirodnim ili prinudnim putem.

Odredbe člana 19 koje se odnose na obavezu obezbeđenja otvora za prirodno provetravanje takođe treba smatrati sastavnim delom odredbi člana 21 kada je moguće prirodno provetravanje tampon zone.

LIFTOVI

Liftovi u visokim objektima služe prvenstveno za obavljanje stalnog vertikalnog saobraćaja u normalnim okolnostima.

Broj liftova određuje se prema nameni objekta i broju lica koja u njemu borave. Zbog svoje velike visine predstavljaju pogodan put za širenje požara i ponašaju se kao dimnjaci.

Svaki požarni sektor mora biti povezan sa najmanje jednim liftom koji mora biti odvojen na odgovarajući način od unutrašnjih komunikacija u sektoru. Liftovski pretprostor može biti zajednički sa stepeništem i mora se provetravati ali se takođe mora odvojiti od ostalih komunikacija u sektoru vratima otpornih prema požaru.

U objektima čija je visina iznad 40 metara liftovska okna moraju biti izdvojena od stepenišnog prostora i tampon zona i moraju imati svoj provetravani pretprostor. Okno i pretprostor čine poseban požarni sektor koji je od ostalih sektora odvojen vratima otpornim prema požaru.

U objektima čija je visina iznad 75 metara jedan lift mora biti predviđen za evakuaciju lica.

Pravilnikom je definisano da liftovsko okno može biti smešteno u provetravanom prostoru stepeništa ili locirano tako da ima poseban pretprostor za provetravanje sa najmanje 20 izmena vazduha na čas.

SISTEMI ZA VENTILACIJU I KLIMATIZACIJU

Sistemi za ventilaciju i/ili klimatizaciju u visokim objektima treba da budu izvedeni tako da ne budu uzročnici požara kao i da onemoguće prenošenje toplote i dima kroz ceo objekat.

Navedeni sistemi treba da obezbede povoljne uslove za evakuaciju lica iz objekta ugroženog požarom.

Pravilnik predviđa da svaki sektor ima zaseban sistem za ventilaciju i/ili klimatizaciju.

To je moguće ostvariti kod objekata sa manjim brojem požarnih sektora i objekata u čijim se prostorijama ostvaruje manji broj funkcija (poslovni ili stambeni objekat sa garažom, hotel, bolnica i dr.)

Međutim, u objektima koji imaju veći broj požarnih sektora sa različitim funkcijama, ovakva rešenja su necelishodna i najčešće se predviđa manji broj sistema koji opslužuju ceo objekat.

U takvim slučajevima klima komore i drugi uređaji za ventilaciju smeštaju se u posebne prostorije.

Pozicioniraju se na najnižoj ili najvišoj etaži i preko mreže ventilacionih kanala obezbeđuje se odvod i dovod vazduha iz prostorija koje pripadaju različitim požarnim sektorima.

U cilju sprečavanja horizontalnog i vertikalnog prenošenja dima i toplote kroz objekat pravilnik predviđa postavljanje klapni otpornih prema požaru.

Ove klapne se automatski zatvaraju pri pojavi dima ili povećane toplote i postavljaju se na mestima gde kanali prolaze kroz zidove i međuspratne konstrukcije koje predstavljaju granice požarnih sektora.

Klapna je zaklopac koji automatski zatvara prolaz dima i toplote u jednom delu kanala za vazduh i sprečava širenje požara.

Klapna predstavlja granicu širenja požara iz jednog požarnog sektora u drugi i to u oba smera.

Pravilnikom o tehničkim normativima za sisteme za ventilaciju ili klimatizaciju predviđeno je da se u visokim objektima klapne postavljaju:

- Na mesta gde kanal prolazi kroz konstrukcione elemente koji čine granicu požarnog sektora
- Na mestu gde kanal prolazi kroz zid za koji se postavlja uslov u pogledu njegove otpornosti prema požaru, a takav zid ne čini granicu požarnog sektora
- Na mestu gde kanal ulazi ili izlazi iz glavnog kanala za vazduh

- Na mestu gde vertikalni kanal za vazduh koji povezuje horizontalni kanal sa pojedinog sprata prolazi kroz međuspratnu konstrukciju ili na mestu gde se horizontalni kanal za vazduh koji prolazi samo kroz zid koji predstavlja granicu između dva požarna sektora spaja sa vertikalnim kanalom
- Na usisnom otvoru za svež vazduh
- Na kraju kanala za izbacivanje zagađenog vazduha u okolinu
- Na ulazu cirkulacionog vazduha u komoru
- Na ulazu i izlazu kanala iz šahta
- Na ulazu kanala u međuprostor ili prolazu kanala kroz duple podove.

Klapne moraju biti opremljene uređajima za automatsko zatvaranje koje odgovaraju uslovima iz pravilnika.

Za ove uređaje moraju se obezbediti dva nezavisna izvora napajanja električnom energijom pri čemu se nestankom napona u prvom automatski uključuje drugi izvor snabdevanja.

Pri prolazu kroz konstrukcione elemente (zidove, međuspratne konstrukcije i sl.) određene otpornosti prema požaru kanali za vazduh se oblažu negorivim izolacionim materijalom iste otpornosti prema požaru kao i konstrukcioni elementi, a najmanja dužina obloženog dela kanala ne sme biti manja od 50 cm sa svake strane konstrukcionog elementa.

Mesta prolaza takvih kanala moraju biti zaptivena negorivim materijalom iste otpornosti prema požaru kao i konstruktivni element.

Ako kanali za vazduh koji povezuju spratove prolaze kroz posebno napravljene šahtove u kojima se ne nalaze druge instalacije, njihovo oblaganje i zaptivanje nije neophodno.

Uslov za to je da se postave klapne otporne prema požaru u horizontalne kanale koji se odvajaju na pojedinim spratovima.

Za visoke objekte otpornost klapne prema požaru treba da iznosi najmanje 90 minuta a otpornost vertikalnih šahtova kroz koje se vode kanali treba da bude isto 90 minuta.

Materijal koji se koristi za toplotnu ili zvučnu izolaciju, lepak i materijal za vešanje kanala o konstrukciju mora biti negoriv.

Kanali za vazduh sistema za ventilaciju ili klimatizaciju moraju biti nepropusni i moraju imati revizione otvore za održavanje klapni i drugih armatura, odnosno otvora za čišćenje.

Klima komore i drugi uređaji za provetravanje (ventilatori, ventilacione komore) moraju se smestiti u zasebnu prostoriju koja je od ostalih prostorija u objektu odvojena zidovima otpornim prema požaru 90 minuta.

Vrata na toj prostoriji takođe moraju imati otpornost od 90 minuta.

Pri aktiviranju uređaja za automatsko otkrivanje i javljanje požara, uređaji za dovod svežeg vazduha moraju biti izvedeni tako da se automatski isključuju.

Javljači požara moraju zadovoljiti uslove iz pravilnika o stabilnim instalacijama za dojavu požara.

Pravilnim izborom opreme i instalacija, mora se sprečiti lažno uzbunjivanje.

Javljači požara se ne smeju postavljati u struju svežeg vazduha uređaja za klimatizaciju i/ili ventilaciju.

U ventilisanoj ili klimatizovanoj prostoriji sprečeno je nastajanje velike koncentracije dima, a time je smanjena i osetljivost stabilne instalacije za dojavu požara. U tom slučaju se smanjuje nadzirana površina javljača i povećava njegova osetljivost.

Dojavna centrala prenosi informaciju o požaru preko svog uređaja za upravljanje automatskim isključivanjem klimatizacionih ili ventilacionih sistema.

Prostor koji se nadzire stabilnom instalacijom za dojavu požara deli se na dojavne zone.

Ove zone se iz praktičnih razloga poklapaju sa požarnim sektorima.

Tako se pri otkrivanju požara isključuju samo oni sistemi za ventilaciju ili klimatizaciju koji prolaze kroz sektor u kome je detektovan požar.

Istovremeno se i zatvaraju klapne na granicama ovog požarnog sektora.

Ponovo startovanje sistema za ventilaciju i klimatizaciju vrši se ručno, preko prekidača postavljenog na lako dostupnom mestu i to tek kada se utvrdi da su prestali razlozi zbog kojih je sistem bio automatski isključen.

Osim automatskog isključenja, sistemi za ventilaciju i klimatizaciju se isključuju i preko ručnih javljača.

Ove ručne javljače, aktiviraju prisutna lica ukoliko uoče nastanak požara.

Kod sistema za ventilaciju ukupnog kapaciteta preko 8000 m³/h ugrađuju se termostatski prekidači za ventilator koji ga isključuju pri porastu temperature.

Termostatski prekidači moraju da imaju:

- Regulaciju na najviše 52°C s tim da budu smešteni u povratnoj struji vazduha ili ispred mesta za izbacivanje vazduha iz objekta;
- Regulaciju na najviše 28°C iznad maksimalne radne temperature, s tim da su smešteni u glavnom kanalu za snabdevanje svežim vazduhom.

U pojedinim visokim objektima nalaze se prostorije u kojima se obavljaju tehnološki procesi ili radne operacije pri kojima se koriste zapaljive tečnosti, zapaljivi gasovi ili materije koje pri obradi stvaraju rašinu koja sa vazduhom pravi eksplozivnu smešu (garaže, stolarske radionice, kuhinje, kotlarnice,...).

U takvim prostorijama se predviđaju posebni sistemi za ventilaciju ili klimatizaciju za koje se mora obezbediti kontrola sa jednog mesta, odakle bi se korigovala reakcija na detektovanu pojavu (zapaljivi gas, pare zapaljivih tečnosti, prašina,...).

U takvim sistemima koncentracija zapaljivih komponenti ne sme da pređe 50% od vrednosti donje granice eksplozivnosti, a temperatura ne sme dostići 80% vrednosti temperature paljenja komponente sa najnižom temperaturom paljenja.

Komore sistema za klimatizaciju ili ventilaciju namenjene za opsluživanje prostorija u kojima se nalaze ovakve materije, smeštaju se u posebne prostorije sagrađene od materijala otpornog prema požaru najmanje 120 minuta.

Ne sme se postavljati oprema koja je namenjena ventilaciji prostora u kojima se ne stvaraju eksplozivne smeše u dodiru sa vazduhom.

Izlazi iz te prostorije moraju da vode neposredno u slobodan prostor, neposredno u hodnike ili stepeništa preko pretprostora u kom vlada natpritisak, ili u prostoriju koja se opslužuje ukoliko u njoj nema eksplozivnih smeša.

Ventilatori koji se upotrebljavaju u sistemima za ventilaciju ili klimatizaciju prostorija u kojima se pojavljuju navedene zapaljive materije, moraju zadovoljiti posebne uslove navedene u pravilniku o tehničkim normativima za sisteme za klimatizaciju i ventilaciju kao i uslove iz JUS N.S8.901 - Protiveksplozijska zaštita.

Posebni zahtevi za ventilatore u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom

- Usisni deo ventilatora izvodi se od bakra ili mesinga, ili se oblaže tim materijalom.
- Ventilacione komore za provetravanje prostorija u kojima se nalazi zapaljiva prašina moraju na ulazu imati odgovarajuće filtre za prašinu koji se moraju redovno kontrolisati, čistiti i održavati.

U prostorijama u kojima se stvaraju pare masnoće koje se mogu taložiti, kondenzovati ili lepiti na zidove kanala za vazduh predviđaju se posebni sistemi za ventilaciju (kuhinje, restorani, servisi za pranje i podmazivanje vozila,...) koji se ne smeju povezivati sa sistemima opšte klimatizacije ili ventilacije.

Osim toga, u te kanale se ne smeju postavljati klapne, što znači da kanali treba da se vode najkraćim putem van prostorije ili da se vode kroz posebne šahtove čiji su zidovi otporni prema požaru najmanje 90 minuta.

Na kanalima se moraju predvideti otvori za čišćenje i održavanje.

Ukoliko se u visokom objektu nalaze noćni klubovi, diskoteke, bioskopi, pozorišta, kongresne dvorane i slične prostorije, mora se predvideti zaseban sistem za ventilaciju ili klimatizaciju tih prostorija.

U prostorijama koje imaju scenu (pozornicu) predviđa se poseban sistem za pozornicu, a poseban za salu.

Prodajni prostori i tržni centri u sastavu visokog objekta moraju imati nezavisne sisteme za ventilaciju ili klimatizaciju.

Ako se kao rezervni sistem snabdevanja električnom energijom koristi dizel agregat ili akumulatorska baterija potrebno ih je smestiti u zasebnu prostoriju koja ima odgovarajuće provetravanje.

Kod akumulatorskih baterija broj izmena zavisi od kapaciteta baterija odnosno količine vodonika koja se razvija pri punjenju, a kod dizel agregata od količine potrebne za sagorevanje i od količine razvijene toplote.