


[Type text]

OBRAZAC 1a

Štambilj projektanta:  Miroslav Jaredić Digitalno potpisao: Miroslav Jaredić Datum: 2022.02.03 19:57:10 +01'00'	Štambilj revidenta: Digitally signed by Mirko Nenezić Date: 2022.04.20 16:08:24 GMT+01:00
--	--

INVESTITOR: KC CRNE GORE - PODGORICA

OBJEKAT: TRAFOSTANICA KC-a CRNE GORE

LOKACIJA: KC CRNE GORE, PODGORICA

VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: PROJEKAT ADAPTACIJE

DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: VENTILACIJA I KLIMATIZACIJA

PROJEKTANT: ING - INVEST - Danilovgrad
d.o.o. Pažići b.b. Danilovgrad

ODGOVORNO LICE: Ilija Radulović, dipl.ing.arh.

ODGOVORNI INŽENJER: Miroslav Jaredić, dipl. ing. maš.
br. lic. UPI 107/7-1877/2

S A D R Ž A J:

1. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

1.1 Tehnički opis ventilacije i klimatizacije

1.2 Tehnički uslovi za izvođenje radova

1.3 Program kontrole i osiguranja kvaliteta

1.4 Uputstvo za upravljanje građevinskim i opasnim otpadom

2. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

2.1 Proračun toplotnih dobitaka

2.2 Proračun količine vazduha za ventilaciju

2.3 FAZA1. Predmjer i predračun radova

2.4 FAZA2. Predmjer i predračun radova

3. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

3.1 Osnova prizemlja - raspored opreme i cjevovoda

4. PRILOZI

1. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

1.2 TEHNIČKI OPIS INSTALACIJA, VENTILACIJE I KLIMATIZACIJE

UVOD:

Projekat instalacija ventilacije i klimatizacije, urađen je prema projektnom zadatku i prema:

Zakonima, propisima, crnogorskim i evropskim standardima
Proračun termotehničkih instalacija uzet je za projektne klimatske uslove I zone, Podgorica.
Koeficijenti prolaza toplote uzeti su prema arhitektonskom i građevinskom projektu.
Klimatske uslovi za pojedine prostore predviđeni su prema standardima i tehničkim uslovima CG.
Proračun toplotnih dobitaka i gubitaka urađen je prema važećim crnogorskim i evropskim standardima.
Unutrašnje projektne temperature za prostorije koje nisu eksplicitno navedene usvojene su prema preporukama koje važe za standardne uslove ljudskog komfora.
Broj izmjena vazduha za prostorije predviđene su u skladu sa tehničkim propisima i preporukama u zavisnosti od namjene prostorije.

POSTOJEĆE STANJE:

Na prostorijama postojećih trafoa nije zamijenjena bravarija, prilikom zamjene bravarije na komplet objektu KC-a prije nekoliko godina. Na prostoriji srednjeg i niskog napona i prostoriji UPS-ova parcijelno je zamijenjena bravarija - žaluzine. Na prostoriji starih agregata zamijenjena je bravarija i umjesto žaluzina stavljeni su paneli, tako da nema mogućnosti za ventilaciju ove prostorije. Ova prostorija u budućnosti treba da se koristi za smještaj novih UPS-ova i potrebno je da se ventilira i hladi.

U prostoriji trafoa nema prinudnog hlađenja ventilatorima, samo su u gornjoj zoni tj. nadprozorcima postavljene žaluzine, dok na vratima nema žaluzina.
U prostoriji srednjeg i niskog napona nema hlađenja, samo je naknadno montiran jedan ventilator koji se po potrebi uključuje.
U prostoriji agregata nema hlađenja. Prostorija, gdje su smještene 3 UPS uređaja, hladi se sa 3 „split sistema". Neki od njih su stari više godina i potrebno ih je servisirati i zamijeniti sa novim.
U prostoriji gdje boravi dežurno osoblje ima montiran jedan „split sistem", potrebno ga je servisirati i koristiti kao rezervu, a ugraditi novi sistem.

NOVOPROJEKTOVANO STANJE:

1. INSTALACIJA VENTILACIJE

Predviđeno je da se ventilacija prostorija vrši na način da se ventilatorima za eksplozivnu atmosferu vazduh izvlači iz prostorija, a nadoknada vazduha se vrši preko žaluzina koje se ugrađuju na fasadu objekta i u vrata trafoa.

Ugradnja opreme planirana je u dvije faze. Prva faza je lijevi dio od glavnog ulaza u trafostanicu i to dvije prostorije trafoa, prostorija srednjeg i niskog napona i prostorija za boravak dežurnog osoblja.

Druga faza su prostorije desno od glavnog ulaza u trafostanicu i to prostorija starih agregata i prostorija UPS-ova.

I FAZA: Za ventilaciju prostorija u kojima se nalaze trafoi i prostorija srednjeg i niskog napona, predviđeno je korištenje ventilatora za eksplozivnu atmosferu - 3 kom. tipa AW420D4-2-EX ATEX, proizvođača Systemair ili ekvivalent sa maksimalnim protokom od 4 662 m³/h. Ventilatori su aksijalni i ugrađuju se u prozorske panele na pozicijama naznačenim u grafičkoj dokumentaciji. U prostorijama su predviđeni termostati koji mjere temperaturu i shodno zadatoj temperaturi, automatski pale i gasе ventilatore. Predvidjeti termostate sa preciznim mjerenjem temperature i da imaju mogućnost da se povežu sa predviđenim ventilatorima.

Pozicije termostata se vide na grafičkoj dokumentaciji.

II FAZA: Za ventilaciju prostorija u kojima se nalaze stari agregati i UPS-ovi, predviđeno je korištenje ventilatora za eksplozivnu atmosferu - 2 kom. tipa AW355D4-2-EX ATEX i AW420D4-2-EX ATEX proizvođača Systemair ili ekvivalent sa maksimalnim protokom od 4 662 m³/h i 2592 m³/h. Ventilatori su aksijalni i ugrađuju se u prozorske panele na pozicijama naznačenim u grafičkoj dokumentaciji. U prostorijama su predviđeni termostati koji mjere temperaturu i shodno zadatoj temperaturi, automatski pale i gase ventilatore. Predviđeni termostati sa preciznim mjerenjem temperature i da imaju mogućnost da se povežu sa predviđenim ventilatorima.

Trafoi, srednjenaponska i niskonaponska oprema daju veću količinu toplote u prostor, više od prirodnog rasipanja i u slučaju potrebe, potrebno je dodati ventilatore za prisilno slobodno hlađenje trafoa. Ulaz za vazduh u transformatorskoj prostoriji i prostoriji srednjeg niskog napona je kroz rešetke - žaluzine, ugrađene u vanjska vrata i nadprozornike. Termostati, koji su montirani u prostorijama, uključuju aksijalne ventilatore. Termostati su podešeni na sobnu temperaturu od 35 ° C ili neku drugu željenu temperaturu. Ventilatori imaju mogućnost podešavanja brzina ugradnjom frekventnih regulatora, ali frekventni regulatori nisu predviđeni, tako ventilatori rade na max. brzine i gase se kad postignu temperaturu, koja je podešena na termostatima.

Rešetke - žaluzine za prostorije trafoa na vratima i nadprozornicima izrađene su prema detaljima iz glavnog projekta arhitekture i moraju zadovoljiti nesmetan prolaz potrebne količine vazduha za hlađenje trafoa.

Kad preko termostata ventilatori dobiju signal da se uključe, dovod vazduha prolazi kroz vrata i nadprozornike, teče preko opreme, hladi je i izvlači s aksijalnim ventilatorima. Na svim vratima i nadprozornicima gdje su rešetke s unutarne strane, preko usisne rešetke, potrebno je postaviti mrežicu za zaštitu od ulaska ptica i velikih insekata, veličina rupa na mrežici je najmanje 6x6mm, što treba da sadrži projekat arhitekture.

Za prostorije trafoa, shodno količini odsisanog vazduha odabrane su žaluzine dim. AZR-3 800 x 600 mm i montira se po jedna u svako krilo duplih vrata - montiraju se ukupno 4 žaluzine.

U gornjoj zoni iznad vrata montiraju se žaluzine dim. AZR-3 1 900 x 600 mm - 2 kom.

Sve ove žaluzine su predviđene u projektu arhitekture.

Za prostoriju srednjeg i niskog napona, prostoriju UPS-ova i prostoriju u koju bi se stavili novi UPS-ovi predviđene su žaluzine dim. AZR-3 1 900 x 600 mm - 2 kom.

2) INSTALACIJA HLADJENJA PROSTORIJA GDJE JE ORPEMA i grijanja prostora gdje boravi dežurno osoblje

Ugradnja opreme planirana je u dvije faze. Prva faza je lijevi dio od glavnog ulaza u trafostanicu i to dvije prostorije trafoa, prostorija srednjeg i niskog napona i prostorija za boravak dežurnog osoblja.

Druga faza su prostorije desno od glavnog ulaza u trafostanicu i to prostorija starih agregata i prostorija UPS-ova.

Grijanje i hlađenje objekta je predviđeno putem „singl split“ sistema. Ukupno se ugrađuje 6 inverterskih unutrašnjih i spoljašnjih jedinica tipa AMBER PREMIUM INVERTER WIFI 24K, proizvođača GREE ili ekvivalent. Rashladni kapacitet jedinica je 2,0 – 9,0 kW, a kapacitet grijanje je 2,0 – 9,5 kW, energetska ocjena jedinica je A++. Unutrašnja i spoljašnja jedinica se povezuju cijevima Cu Ø 6,35 / Ø 15,88 mm. Rashladni medium uređaja je freon R32A. Unutrašnje jedinice su zidne i ugrađuju se na zidove na pozicijama koje su prikazane u grafičkoj dokumentaciji. Spoljašnje jedinice se ugrađuju na fasadi objekta ispod prozora na pozicijama prikazanim na grafičkoj dokumentaciji.

U I fazi se ugrađuje 1 + 1 „split sistem“, dok se u drugoj fazi ugrađuju 4 „split sistema“

Odvod kondenza sa unutrašnjih jedinica vrši se PPR plastičnim i eventualno Aluplast cijevima

odgovarajućih dimenzija. Cijevi za kondenz se vode napolje, na najpogodnije mesto u dogovoru sa korisnikom, najbolje paralelno sa freonskim cijevima.

I FAZA: Jedan split sistem se ugrađuju u prostoriju srednjeg i niskog napona, a jedan u prostoriju u kojoj boravi dežurno osoblje.

II FAZA: Dva „split sistema" se ugrađuju u prostoriju u kojoj se sad nalaze 3 UPS-a, a dva u prostoriju sadašnjih starih trafoa, koja bi se pretvorila u prostoriju za nove UPS-ove.

U sadašnjoj prostoriji UPS-ova montirana su 3 „split sistema", i u prostoriji gdje boravi nalazi se se jedan „split sistem", koje je potrebno servisirati.

Sve informacije koje nisu date u ovom tehničkom opisu nalaze se u grafičkoj i proračunskoj dokumentaciji.

Odgovorni inženjer:

Miroslav Jaredić, dipl.maš.inž.

1.2 TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE RADOVA I OSIGURANJA KVALITETA

TEHNIČKI USLOVI ZA POSTROJENJE ZA VENTILACIJU I KLIMATIZACIJU

1. Instalacija mora biti izvedena u svemu prema ovom projektu i može se ustupiti onom izvođaču koji je u stanju da se izričito obaveže i dokaže da je u mogućnosti da postrojenje isporuči, montira, reguliše, ispita i pusti u rad i to u celini, uključujući i automatiku, tačno prema projektu.
2. Svi elementi postrojenja moraju biti takvi da u svim detaljima odgovaraju specificiranim karakteristikama i moraju imati takve dimenzije da se mogu uklopiti u gabarite predviđene projektom.
3. Elementi instalacije koji nisu serijski proizvodi, već se izrađuju posebno, kao na primer, kanali za vazduh i sl. moraju biti izrađeni od najboljeg mogućeg materijala, na najbolji način koji se predviđa za tu vrstu radova. Površinska zaštita mora biti izvedena tačno kako je naznačena, a gde nije naznačena na način uobičajen za tu vrstu radova.
4. Izvođač instalacije izjavljuje da raspolaže znanjem i mogućnostima koji se od izvođača instalacije ove vrste zahtevaju tj.:
 - a) da može nabaviti, isporučiti, montirati, povezati sa ostalim elementima instalacije, regulisati i pustiti u rad sve elemente instalacija predviđene projektom.
 - b) da raspolaže znanjem i mogućnostima za rešavanje svih detalja u okviru montaže instalacije, na odgovarajući tehnički i estetski način, za koje nisu dati detaljni crteži kao što su: vešanje kanala za vazduh, postavljanje opreme na plivajuće, elastične ili čvrste fundamente, uklapanje opreme u arhitektonsko-građevinsku celinu itd.
 - c) da raspolaže opremom potrebnom za regulaciju:
5. Ukoliko kanali nisu arh.-građevinski deo projekta, kanali za vazduh i ostali elementi ventilacionih uređaja moraju biti izrađeni prvenstveno od pocinkovanog lima.
6. Za izradu ravnih i fazonskih delova kanala mora se upotrebiti lim sledeće debljine u zavisnosti od dimenzija kanala:

a) za kanale sa većom ivicom do 250 mm	zaključno-debljine 0,5 mm
b) za kanale sa većom ivicom od 251 do 499 mm	zaključno-debljine 0,75 mm
c) za kanale sa većom ivicom od 500 do 999	zaključno-debljine 1,0 mm
g) za kanale sa već ivicom preko 1000 mm	debljine 1,25 mm

Kod redukcija i drugih fazonskih delova za određivanje debljine lima važi dimenzija veće ivice na kraju manjeg preseka.
7. Krivine vazdušnih kanala moraju biti izvedene sa središnjim poluprečnikom jednakim prečniku ili strani kanala, ako u grafičkoj dokumentaciji nije drugačije naznačeno. Kanali treba da su izvedeni sa što je moguće manjih oštih skretanja. Svako koleno kanala treba da bude izvedeno sa lopaticama za usmeravanje, a isto važi i za račvanje, ako u račvi nije predviđen leptir.
8. Sve kanale čiji je odnos $B:H=3:1$ i veći treba protiv vibracija ukrutiti falcovanjem unakrsno o jednog ugla kanala prema drugom.
9. Spajanje limova pravih i fazonskih delova limenih vazdušnih kanala treba izvesti pomoću dvostruko povijenog šava. Na krajevima ravnih i fazonskih delova treba postaviti prirubnice od ugaonog gvožđa koji moraju biti predhodno minimizirani. Krajevi lima pojedinih delova moraju biti ovijani preko prirubnice. Između prirubnica treba postaviti zaptivač, a za spajanje prirubnica upotrebiti zavrtnje.
10. Za izradu prirubnica može se upotrebiti valjani profilisani čelik, i to:
 - a) za delove od lima debljine 0,5 do 0,75 mm - L 25x25x4mm
 - b) za delove od lima debljine 1,0 do 1,25 mm - L 30x30x4mm
11. Vešanje vazdušnih kanala ima se izvesti na rastojanjima od najmanje 2,0 m, s tim da nije dopušteno isto izvesti neposredno za prirubne spojeve kanala. Vešaljke i konzole za

kanale moraju biti izrađene od valjanog čelika ϕ 10 i profilisanog čelika kao za prirubnice. Elementi vešalice moraju obuhvatiti kanal za sve četiri strane.

12. Regulacioni pribori moraju biti tako izvedeni da bude omogućeno lako rukovanje, učvršćivanje u određenom položaju, kao i pokazivanje istog.
13. Kanali za vazduh mogu se izrađivati i od "spiro cevi" i tipskih fazonskih komada. Spojevi su sa naglancima a vešanje vešalicama istog proizvođača. Za zaptivanje se treba pridržavati uputstava proizvođača.
14. Otvori za odsisavanje vazduha su tipa Vrtložnih anemostata sa kutijom za smirenje vazdušne struje i regulatorom protoka ili ventilacionog ventila. Ventilacioni ventili svojom konstrukcijom moraju obezbediti mogućnost regulacije protoka.
15. Otvori za otpadni vazduh moraju zadovoljiti propisano rastojanje u odnosu na eventualne otvore svežeg vazduha.
16. Odsisni kanali otpadnog vazduha se ne izoluju osim kod instalacija koje rade sa uštedom energije preko regeneratora toplote.
17. Svi ventilatori u instalaciji moraju biti kapaciteta, statičkog pritiska i broja obrtaja kao što je naznačeno u tehničkoj dokumentaciji, a dimenzija takvih da se mogu ugraditi u prostor određen za njih. Ventilatori moraju da spadaju u klasu "bešumnih" tj. da daju najmanji mogući šum pri datom broju obrtaja, kapacitetu i statičkom pritisku.
Spajanje sa vazдушnim kanalima ima se izvesti preko elastičnih spojeva od odgovarajućeg materijala. Ventilatori treba da budu spojeni sa elektromotorima preko klinastih kaiševa ili preko spojnice. Klinasti kaiševi i remenice moraju da budu snabdeveni štitnicima.
Elektromotori se postavljaju na klizne šine od livenog gvožđa ili valjanog čelika.
Ventilatori, elektromotori i rashladne mašine se preko postolja oslanjaju na plivajuće fundamente koji su slojem odgovarajuće debljine od plute ili gume odvojeni od okolnih konstrukcija. U slučaju postavljanja ventilatora na pod mora se izvršiti antivibraciona izolacija buke oslanjanju preko umetka od plute ili gume.
18. Problemi buke imaju se rešiti ili prigućivačima ili oblaganjem kanala apsorpcionim slojem iznutra.
19. Automatiku je potrebno montirati u potpunosti prema priloženoj šemi, a pojedine elemente automatike postaviti na mesta predviđena projektom. Izvođač je dužan da kod naručivanja automatike obezbediti od isporučioaca iste detaljne šeme povezivanja, uputstva za montažu, regulisanje i rukovanje, a poželjno bi bilo da se obezbedi kontrola montaže i regulisanje automatike od strane preduzeća koje isporučuje automatiku.
U slučaju da se do izvođenja izvrše promene u proizvodnom programu dužan je isporučilac automatike da nove elemente uklopi i u funkcionalnu šemu i obezbedi željene efekte rada kola automatike.
20. Izvođač instalacije je dužan da obezbedi sav materijal za električno povezivanje svih motora i ostalih električnih aparata koji ulaze u sastav instalacije sa komandno-razvodnom tablom, koja treba da sadrži sve potrebne upuštače i osigurače.
Pored toga, za svaki motor treba da postoji kontrolna sijalica.
Na električnoj komandnoj tabli treba da budu montirani uređaji za merenje jačine i napona električne struje kao i svi potrebni releji i ostali električni aparati koji su deo automatike ili spadaju u opremu koja čini vezu između automatike i elektromotora.
21. Po završenoj montaži instalacije potrebno je izvršiti ispitivanje ventilacionih sistema .
Ispitivanje ima da obuhvati:

- a) Proveravanje da li montirani kompletni ventilacioni uređaji i posebno, pojedini njegovi elementi (ventilatori, elektromotori, itd.) odgovaraju predviđenim u ovom projektnom elaboratu.
- b) Poveravanje kvaliteta montaže i to posebno:
 - pravilnost ubalansiranosti radnog kola ventilatora
 - nepropustljivost spojeva kompletnog ventilacionog uređaja
 - bezšumnost uređaja

- ispitivanje funkcionalnosti kompletnih krugova automatike
 - zaštićenost od korozije
- c) Proveravanje efektivnosti kompletnog klimatizacionog i ventilacionog uređaja merenjem radnih parametara: temperature, vlage (gde je to projektnim zadatkom traženo) buke od sistema klimatizacije i ventilacije i količine vazduha.
- Dozvoljena odstupanja od uslova navedenih u ovom projektnom elaboratu mogu iznositi najviše 10%.
22. Nakon ispitivanja klimatizacionih i ventilacionih sistema treba pristupiti regulisanju količina vazduha koje prolazi kroz pojedine otvore za odsisavanje vazduha, tako da se na svakom otvoru dobije količina vazduha predviđena projektom. Ako se ukaže potreba, može se tom prilikom menjanjem remenica na elektromotoru i ventilatoru povećati ili smanjiti broj obrtaja ventilatora.
23. U prostorijama se ne sme dozvoliti ni najmanji osećaj promaje.
24. Posle uregulisanja svih delova instalacije treba istu pustiti u rad. Sve instrumente za merenje obezbeđuje izvođač, dok troškovi pogonske energije za merenje, ispitivanje i regulisanje, padaju na teret Investitora. Svako plaća svoje osoblje, dok se troškovi komisija svih vrsta dele na pola između Izvođača i Investitora, ako to ugovorom nije drugačije ustanovljeno.
25. Investitor je dužan da blagovremeno obavi sve građevinske radove, uključujući i instalacije vodovoda i kanalizacije da blagovremeno izradi i sve potrebne električne instalacije.
26. Izvršiti sledeća ispitivanja toplotne funkcije objekta i to:
- ispitivanje vazdušne propustljivosti, prema standardima, koje treba da organizuju zajednički: glavni izvođač građevinskih radova, kooperant za ugradnju građevinske stolarije i bravarije i izvođač termotehničkih instalacija i da po završenom ispitivanju sačine i ispostave overen Izveštaj, a da pri tom cena ovog ispitivanja može iznositi najviše 4% od vrednosti materijala i ugradnje stolarije i bravarije
 - terensko merenje, pregled i ispitivanje kvaliteta ugrađene termičke izolacije spoljnih zidova, prema standardima, koje treba da organizuju zajednički: glavni izvođač građevinskih radova, izvođač termoizolaterskih radova i izvođač termotehničkih instalacija i da po završenom ispitivanju sačine i ispostave overen Izveštaj, a da pri tom cena ovog ispitivanja može iznositi najviše 3% od vrednosti materijala i ugrađene termoizolacije.

Odgovorni inženjer
Miroslav Jaredić, dipl.maš.inž.

1.3 UPUTSTVO ZA UPRAVLJANJE GRAĐEVINSKIM I OPASNIM OTPADOM

Principi upravljanja otpadom

Upravljanje otpadom zasniva se na principima:

- 1) održivog razvoja, kojim se obezbjeđuje efikasnije korišćenje resursa, smanjenje količine otpada i postupanje sa otpadom na način kojim se doprinosi ostvarivanju ciljeva održivog razvoja;
- 2) blizine i regionalnog upravljanja otpadom, radi obrade otpada što je moguće bliže mjestu nastajanja u skladu sa ekonomskom opravdanošću izbora lokacije, dok se regionalno upravljanje otpadom obezbjeđuje razvojem i primjenom regionalnih strateških planova zasnovanih na nacionalnoj politici;
- 3) predostrožnosti, odnosno preventivnog djelovanja, preduzimanjem mjera za sprečavanje negativnih uticaja na životnu sredinu i zdravlje ljudi i u slučaju nepostojanja naučnih i stručnih podataka;
- 4) "zagađivač plaća", prema kojem proizvođač otpada snosi troškove upravljanja otpadom i preventivnog djelovanja i troškove sanacionih mjera zbog negativnih uticaja na životnu sredinu i zdravlje ljudi;
- 5) hijerarhije, kojim se obezbjeđuje poštovanje redoslijeda prioriteta u upravljanju otpadom i to: sprječavanje, priprema za ponovnu upotrebu, recikliranje i drugi način prerade (upotreba energije) i zbrinjavanje otpada.

Upravljanje otpadom sprovodi se na način kojim se ne stvara negativan uticaj na životnu sredinu i zdravlje ljudi, a naročito:

- na vodu, vazduh, zemljište, biljke i životinje;
- u pogledu buke i mirisa;
- na područja od posebnog interesa (zaštićena prirodna i kulturna dobra).

Klasifikacija i karakterizacija otpada

- 1) Otpad se klasifikuje po:
 - grupama i podgrupama, u skladu sa porijeklom otpada;
 - vrstama, u zavisnosti od opasnih svojstava.
- 2) Otpad se razvrstava u grupe i podgrupe u zavisnosti od djelatnosti u okviru koje je proizveden, odnosno od načina nastanka.
- 3) Vrste otpada, u zavisnosti od opasnih svojstava, su opasni i neopasni otpad, a u pogledu odlaganja i inertni otpad.
- 4) Klasifikacija otpada, katalog otpada, postupci obrade otpada, odnosno prerade i zbrinjavanja utvrđuju se propisom organa državne uprave nadležnog za poslove životne sredine.
- 5) Karakterizacija otpada obuhvata određivanje grupe ili podgrupe otpada prema katalogu otpada i vrste otpada u zavisnosti od opasnih svojstava utvrđenih na osnovu ispitivanja.
- 6) Imalac otpada dužan je da vrši karakterizaciju otpada, osim komunalnog otpada nastalog u domaćinstvima.
- 7) Karakterizacija otpada vrši se na osnovu kataloga otpada.
- 8) Ako se karakterizacija otpada ne može izvršiti na osnovu kataloga otpada, karakterizacija se vrši ispitivanjem opasnih svojstava otpada.
- 9) Otpad koji u katalogu otpada nije klasifikovan kao opasan smatra se opasnim otpadom samo ako se njegovim ispitivanjem utvrdi da ima jedno ili više opasnih svojstava, u skladu sa propisom.
- 10) Ispitivanje opasnih svojstava otpada može da vrši akreditovana laboratorija sa svojstvom pravnog lica koja ispunjava uslove u pogledu kadra, opreme i prostora.

Miješanje i označavanje opasnog otpada

- 1) Zabranjeno je miješanje različitih vrsta opasnog otpada i miješanje opasnog sa neopasnim otpadom.
- 2) Pod miješanjem opasnog otpada smatra se i razrjeđivanje opasnih materija.
- 3) Izuzetno od stava 1 ovog člana, otpad se može miješati pod uslovom da se njegovim miješanjem povećava bezbjednost postupaka obrade otpada i ako:
 - se miješanje sprovodi u skladu sa dozvolom za obradu otpada;
 - se miješanjem otpada ne povećava negativan uticaj na životnu sredinu i zdravlje ljudi;
 - je postupak miješanja u skladu s najboljim dostupnim tehnikama.
- 4) Tokom sakupljanja, transporta i privremenog skladištenja opasan otpad pakuje se i označava u skladu sa zakonom kojim je uređen prevoz opasnih materija.
- 5) Opasni otpad tokom prevoza unutar države mora da prati isprava o prevozu opasnih materija, u skladu sa zakonom.

Građevinski otpad

- 1) Imalac građevinskog otpada dužan je da građevinski otpad preradi u građevinski materijal u skladu sa zakonom.
- 2) Zabranjeno je odlaganje građevinskog otpada u vode, na zemljište ili u zemljište, osim ako je građevinski otpad prerađen i koristi se kao građevinski materijal.
- 3) Građevinski otpad se može privremeno skladištiti na lokaciji za koju je dobijena građevinska dozvola (gradilište).
- 4) Prerada cement azbestnog građevinskog otpada je zabranjena.
- 5) Građevinski otpad koji ne sadrži opasne supstance i koji se ne može preraditi odlaže se na deponiju za inertni otpad.
- 6) Proizvođač građevinskog otpada koji nastaje od objekta čija je zapremina zajedno sa zemljanim iskopom veća od 2 000 m³ dužan je da sačini plan upravljanja građevinskim otpadom.
- 7) Ako građevinski otpad sadrži ili je izložen opasnim materijama, proizvođač građevinskog otpada je dužan da sačini plan upravljanja građevinskim otpadom, bez obzira na zapreminu objekta.
- 8) Saglasnost na plan upravljanja građevinskim otpadom iz stava 6 ovog člana daje:
 - Agencija, ako građevinsku dozvolu izdaje nadležni organ uprave,
 - organ lokalne uprave, ukoliko građevinsku dozvolu izdaje nadležni organ lokalne uprave.
- 9) Na plan upravljanja građevinskim otpadom iz stava 7 ovog člana saglasnost daje Agencija.
- 10) Proizvođač građevinskog otpada dužan je da planom upravljanja građevinskim otpadom iz st. 6 i 7 ovog člana utvrdi mjere kojima se obezbjeđuje upravljanje neopasnim građevinskim otpadom na način utvrđen zakonom.
- 11) Postupanje sa građevinskim otpadom, način i postupak prerade građevinskog otpada, uslovi i način odlaganja cement azbestnog građevinskog otpada, kao i uslovi koje treba da ispunjava postrojenje za preradu građevinskog otpada utvrđuju se propisom Ministarstva.

Deponovanje i skladištenje otpada

- 1) Deponije za otpad mogu biti:
 - deponija za opasni otpad;
 - deponija za inertni otpad;
 - deponija za neopasan otpad.

- 2) Za deponije iz stava 1 ovog člana Ministarstvo, uz saglasnost nadležnih organa državne uprave, propisom bliže utvrđuje: karakteristike lokacije (geološke, hidrološke, morfološke, meteorološke, seizmološke i druge), uslove izgradnje, sanitarno - tehničke uslove, način rada i zatvaranja deponija, stručnu spremu i kvalifikaciju rukovodioca deponije.
- 3) Zabranjeno je na deponiji odlaganje otpada:
 - u suprotnosti sa planovima upravljanja otpadom;
 - u tečnom stanju;
 - koji ima eksplozivna, oksidirajuća, veoma zapaljiva ili zapaljiva svojstva;
 - koji je neobrađeni medicinski ili veterinarski otpad;
 - koji čine otpadne automobilske i industrijske baterije i akumulatori;
 - ako otpad čini cijela ili zdrobljena otpadna guma, osim gume od bicikla i gume sa spoljnim prečnikom većim od 400 mm;
 - koji je nastao kao rezultat naučnog istraživanja, čije svojstvo nije poznato ili je novo i njegov uticaj na ljude ili životnu sredinu nijesu poznata;
 - na području koji može imati uticaj na površinske i podzemne vode.
- 4) Zabranjeno je miješanje različitih vrsta otpada, miješanje sa drugim supstancama, razblaživanje i sprovođenje drugih postupaka radi obezbjeđivanja uslova za prihvatanje otpada na deponiju.
- 5) Vrste otpada i uslove za prihvatanje otpada na deponiju utvrđuje Ministarstvo.
- 6) Proizvođač otpada dužan je da, u okviru tehnoloških mogućnosti proizvodnog procesa, otpad podvrgne fizičkoj, hemijskoj, biološkoj i termičkoj obradi i sortiranju radi smanjenja količina ili zapremine otpada za odlaganje i smanjenja opasnosti po zdravlje ljudi i životnu sredinu.
- 7) Na inertni otpad ili otpad kod koga primjena postupka fizičke, hemijske ili biološke obrade ne može uticati na smanjenje količine ili zapremine za odlaganje ne primjenjuju se postupci iz stava 6 ovog člana.
- 8) Zabranjeno je odlaganje opasnog otpada na deponiji za neopasan otpad.
- 9) Izuzetno od stava 8 ovog člana, opasni otpad koji nakon obrade ne reaguje na druge vrste otpada može se odlagati u odvojene djelove deponije za neopasni otpad, osim na deponije za inertni otpad, pod uslovom da ocjedne vode iz opasnog otpada ispunjavaju uslove iz dozvole za odlaganje neopasnog otpada.
- 10) Imalac opasnog otpada iz stava 9 ovog člana dužan je da, za odlaganje opasnog otpada u odvojene djelove deponija za neopasan otpad, pribavi odobrenje nadležnog organa lokalne uprave na čijoj teritoriji se nalazi deponija, saglasnost rukovodioca deponije za odlaganje neopasnog otpada i Agencije.
- 11) Na deponiju za inertni otpad može se odlagati samo inertni otpad.

Odgovorni inženjer
Miroslav Jaredić, dipl.maš.inž.

1.4 PRILOG O PRIMENJENIM MERAMA ZAŠTITE NA RADU

OPASNOSTI I ŠTETNOSTI KOD MAŠINSKE OPREME PRI KORIŠĆENJU SISTEMA ZA VENTILACIJU

Opasnosti kod sistema provetravanja koje mogu nastati usled:

- nepravilnog rasporeda ventilaćionih kanala i mesta za izbacivanje otpadnog vazduha,
- nepravilnog izbora opreme.

ŠTETNOSTI kod sistema provetravanja koje mogu nastati usled:

- nepravilnog izbora opreme i materijala za ventilacione kanale,
- prekomernog odnosno nedovoljnog odvođenja toplote iz prostorije,
- velike brzine strujanja vazduha u prostorijama,
- nepovoljnog rasporeda mesta za ubacivanje i izvlačenje vazduha u prostorijama,
- nepovoljnih klimatskih uslova
- nepravilnog i nestručnog rukovanja i održavanja instalacija.

OPASNOSTI I ŠTETNOSTI INSTALACIJE ZA GRIJANJE (MAŠINSKA OPREMA, SUDOVI I INSTALACIJE POD PRITISKOM)

Opasnosti se mogu javiti pri korišćenju usled:

- Nepravilno izvršenog dimenzionisanja cevovoda i opreme i nepridržavanje važećih tehničkih propisa i standarda,
- nepravilnog izbora opreme, cevi, merno-regulacione armature,
- nepravilnog postavljanja cevovoda, rasporeda preme i armature i mehaničkog oštećenja,
- nekvalitetno izvedenih cevi, armature i spojeva,
- pojave korozije,
- nedostatka fluida u instalaciji,
- nestručnog i nepravilnog rukovanja, održavanja instalacije.

štetnosti koje mogu naastati pri korišćenju usled:

- tehničke neizolovanosti cevovoda i opreme
- nemogućnosti regulacije rada instalacije.

PREDVIĐENE MERE ZA OTKLANJANJE OPASNOSTI I ŠTETNOSTI KOD MAŠINSKE OPREME

- Radni i sigurnosni termostati,
- Na bazi izvršenog proračuna izvršno je pravino dimenzionisanje sudova, merno regulacione i sigurnosne armature uz primenu važećih tehničkih propisa, normativa i standarda,
- Cevna instalacija je stabilno postavljena preko čvrstih i kliznih oslonaca čime je osigurana od dilatacionih deformacija,
- Raspored merne, regulacione i sigurnosne armature je pravilno izvršen,
- Spajanje instalacije vrši se odgovarajućim priključcima i zavarivanjem koje vrši atestirani varilac,

- Stanica za snabdijevanje gorivom i TNG-om sa prodajnim kompleksom BPG-JBR-02, Bar
- Projektom je predviđeno propisno ispitivanje instalacije na hladan vodeni pritisak na čvrstoću i zaptivenost,
 - Po završenoj montaži predviđeno je bojenje instalacije u cilju zaštite od korozije kao i termička izolacija cevovoda,
 - Po završenoj montaži, investitoru se predaju atesti ugrađene opreme kao i upustvo za rukovanje i održavanje.

OPŠTE NAPOMENE ZA INSTALACIJU VENTILACIJE

- Instalacija ventilacije obezbeđuje normalne uslove ugodnosti u prostorijama koje se ventiliraju,
- Obezbeđene su potrebne količine svežeg vazduha i potreban broj izmena,
- Projekti grejanja i ventilacije su usaglašeni,
- Za održavanje dozvoljenog nivoa buke u prostorijama koje se ventiliraju centralno, ugrađeni su prigušivači, ikoliko je buka proizvedena udeđajima za ventilaciju veća od dozvoljene.

Projektom je izvršen pravilan izbor opreme i materijala za predviđene sisteme provetravanja.

OPŠTE NAPOMENE I OBAVEZE

Izvođač radova je obavezan da uradi poseban elaborat o uređenju gradilišta i radu na gradilištu.

Proizvođač oruđa za rad na mehanizovani pogon obavezan je da dostavi upustvo za bezbedan rad i da potvrdi da su na oruđu primenjene propisane mere i normativi zaštite na radu, odnosno dostavi uz oruđe za rad atest o primenjenim propisima zaštite na radu.

Radna organizacija obavezna je da pre početka rada na 8 dana obavesti nadležni organ, Inspekciju rada o početku radova.

Radna organizacija je dužna da izgradi normative akta iz oblasti zaštite na radu, Samoupravni sporazum o zaštiti na radu, program za obučavanje i vaspitavanje radnika iz oblasti zaštite. Pravilnik o pregledima, ispitivanjima i održavanju oruđa, uređaja i alata, program mera i unapređenja zaštite na radu i dr.

Radna organizacija je obavezna da izvrši obučavanje radnika iz materije zaštite na radu i da upozna radnika sa uslovima rada, opasnostima i štetnostima u vezi sa radom, te obaviti proveru sposobnosti radnika za samostalan i bezbedan rad.

Radna organizacija je obavezna da utvrdi radna mesta sa posebnim uslovima ukoliko takva mesta postoje.

2 NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

2.1 PRORAČUN TOPLOTNIH DOBITAKA PREMA ASHRAE 1997

Proračun toplotnih dobitaka urađen je prema standardu ASHRAE 1997 uz primijenu software-skog INTEGRA I paketa Hanibalsoft.

Proračun je urađen prema sljedećim podacima:

Klimatski podaci

Lokacija:	Podgorica, Crna Gora
Geografske koordinate:	42.26.28 SGŠ 19.14.46 IGD
Nadmorska visina:	cca 50 m.n.v.
Klimatska zona:	I klimatska zona
Spoljna projektna temperatura (ljetno):	37 °C
Relativna vlažnost vazduha – (ljetno):	28 %

Ulazni podaci o prostorijama

Unutrašnje projektne temperature usvojene su prema namjeni prostorija, a u skladu sa važećim propisima i preporukama:

Vrsta prostorije	Temperatura
Prostorije trafoa	35 °C
Prostorije UPS-ova	24- 28 °C
Prostorije gdje boravi osoblje	24 do 26 °C
Prostorija srednjeg i niskog napona	24 do 30 °C

Ulazni podaci o opterećenju od unutrašnjih izvora toplote

Toplotno opterećenje od ljudi

Za proračun su usvojeni sledeći podaci, literatura [12]:

Aktivnost: sjedeći, lagani rad

Latentna toplota po osobi: **75** [W/č]

Osjetna toplota po osobi: **55** [W/č]

Toplotno opterećenje od osvetljenja

Za proračun su usvojeni sledeći podaci:

Usvojena snaga osvetljenja po jediničnoj površini: **7-10** [W/m²]

Toplotno opterećenje od mašina

U sledećoj tabeli dat je pregled toplotnog opterećenja koju odaju različiti električni uređaji, prema VDI 3804:

Električni uređaj	Priključna vrijednost [W]	Trajanje upotrebe [min/h]	Voda [g/h]	Odavanje toplote	
				Osjetna [W]	Ukupna [W]

TRAFO 1000 KV	10 300	60	-	10 000	10 300
SN I NN OPREMA	10 000	60	-	9 000	10 000
UPS prostorija	3 x 10 000	60	-	3 x 9 000	30 000
PC računar	100 ... 150	60	-	40 ... 50	80 ... 100
Štampač	20 ... 30	15	-	5 ... 7	5 ... 7
Ploter	20 ... 60	15	-	5 ... 15	5 ... 15
Električni šporet	3000	60	2100	1450	3000
	5000	60	3600	2500	5000
Usisivač	200	15	-	50	50
Mašina za pranje veša	3000	60	2100	1450	3000
	6000	60	4200	2900	6000
Centrifuga za pranje veša	100	10	-	15	15
Hladnjak/Frižider	100	60	-	300	300
	175	60	-	500	500
Pegla	500	60	400	230	500
Radio	40	60	-	40	40
Televizor	175	60	-	175	175
Aparat za kafu	500	30	100	180	250
	3000	30	500	1200	1500
Toster	500	30	70	200	250
	2000	30	300	800	1000
Fen za kosu	500	30	120	175	250
	1000	30	240	350	500

• TEORIJSKE OSNOVE PRORAČUNA

Opšte o metodi proračuna iz 1997. godine

Metodologija proračuna prema "ASHRAE Fundamentals" za 1997. godinu, praktično je ista kao i u prethodnim izdanjima ASHRAE, koja su koristila koeficijente akumulacije, samo što su grupe zidova preciznije razvrstane, a toplotno opterećenje od sunčevog zračenja kroz prozore dato direktno u tabelama, pa je na taj način izbjegnuto množenje propuštenog zračenja koeficijentom akumulacije i dvije tabele su svedene na jednu.

Pomoću fiktivne temperaturske razlike, određene za različite vrste konstrukcija, izračunava se toplotno opterećenje od prolaza toplote kroz zidove, krovove, vrata i prozore. Ta fiktivna temperaturska razlika obilježava se skraćenicom CLTD (*Cooling Load Temperature Difference*), dok je u knjizi prof. B. Todorovića označena sa TOTR, što je u stvari skraćenica od prevoda. U ovom programu su opterećenja od prolaza toplote kroz zidove i krovove računata pomoću CLTD, dok su opterećenje od prolaza toplote kroz spoljna vrata i prozore, zbog malog koeficijenta akumulacije, računata pomoću temperaturske razlike trenutne spoljne i projektne unutrašnje temperature.

Za toplotno opterećenje od sunčevog zračenja kroz prozore koriste se vrijednosti SCL (*Solar Cooling Load Factor*), odnosno STO u knjizi prof. B. Todorovića. Ta vrijednost predstavlja proizvod maksimalnog propuštenog sunčevog zračenja i koeficijenta akumulacije iz prethodnog izdanja "ASHRAE Fundamentals".

Za opterećenja od unutrašnjih izvora toplote koriste se vrijednosti CLF (*Cooling*

Load Factor), tj. KTO prema prof. B. Todoroviću.

Toplotno opterećenje od zidova, krovova i prozora

Proračun toplote provedene kroz zidove i krovove računa se obuhvatajući istovremeno uticaj sunčevog zračenja i spoljnog vazduha, pomoću sunčano vazdušne temperature. Sam proračun koristi ekvivalentnu temperatursku razliku CLTD (TOTR), koja obuhvata uticaj sunčevog zračenja, termofizičke karakteristike zida (krova), vremensko trajanje prenosa toplote i akumulacionu sposobnost materijala. Nalaženje odgovarajućeg CLTD-a sastoji se u odrađivanju grupe konstrukcije za zid ili krov, a zatim se za tu grupu konstrukcije očitavaju vrijednosti iz tabela.

Zidovi su svrstani u 15 grupa konstrukcije (1-7, 9-16). Grupu određuje osnovni materijal zida, položaj osnovne mase prema izolacionom sloju (spolja, unutra ili ravnomjerno po presjeku), otpor prolazu toplote i dodatni materijal.

Krovovi su svrstani u 10 grupa konstrukcije (1-5, 8-10, 13-14), prema otporu prolazu toplote, osnovnom materijalu i položaju osnovne mase prema izolacionom materijalu.

Proračun se sprovodi prema izrazu:

$Q = K \times A \times CLTD$ [W], gdje je:

K – koeficijent prolaza toplote za zid ili krov [W/m²K]

A – površina zida (krova) [m²]

$CLTD = (CLTD_{tab} + M) \times K + (25,5 - t_u) + (t_{sm} - 29,4)$ [°C],

$CLTD$ – korigovana tablična vrijednost;

$CLTD_{tab}$ – tablična vrijednost;

t_u [°C] – unutrašnja projektna temperatura;

t_{sm} [°C] – srednja dnevna temperatura (za naše klimatske uslove iznosi 28,4 °C)

M – korektura za druge mjesece;

K – korektura za druge boje zida ili krova;

Za zid:

$K=1,0$ za tamne površine ili zidove u industrijskoj zoni

$K=0,83$ – za stalno održavanje srednjih boja (vangradske sredine)

$K=0,65$ – za stalno održavanje svijetle boje (vangradske sredine)

Za krov:

$K=1,0$ – za taman krov;

$K=0,5$ – za stalno svetao krov (vangradska sredina);

Toplotno opterećenje prenosom toplote kroz prozore i spoljna vrata računa se po formuli:

$Q = A \times K \times CLTD$ [W], gdje su:

A [m²] – površina prozora ili vrata;

K [W/m²K] – koeficijent prolaza toplote za prozor ili vrata;

$CLTD$ [°C] – temperaturska razlika za izračunavanje toplotnog opterećenja;

Ili po formuli (koja je korišćena u ovom programu):

$Q = A \times K \times (t_s - t_u)$ [W], gdje su:

t_s [°C] – trenutna spoljna temperatura;

t_u [°C] – unutrašnja projektna temperatura prostorije;

Toplotno opterećenje od sunčevog zračenja

Izdanje "ASHRAE Fundamentals" za 1997 uvodi vrijednosti SCL (STO po prof. B. Todoroviću), kao proizvod maksimalnog propuštenog sunčevog zračenja STD_{max} i koeficijenta akumulacije S , smanjujući korišćenje dvije tabele na jednu.

Proračun se izvodi po izrazu:

$$Q = (A_1 \times SCL + (A - A_1) \times SCL_{dif}) \times f_{pr} \quad [W], \text{ gdje su:}$$

A_1 i A $[m^2]$ - osunčana i ukupna površina prozora;

SCL $[W/m^2]$ - jedinično toplotno opterećenje za stranu svijeta na kojoj je prozor, za sat i mjesec za koji se vrši proračun;

SCL_{dif} $[W/m^2]$ - jedinično toplotno opterećenje za prozor na sjeveru, za sat i mjesec za koji se vrši proračun;

f_{pr} - koeficijent propustljivosti prozora prema propustljivosti jednostrukog prozorskog stakla;

Vrijednosti jediničnog toplotnog opterećenja SCL , date su za četiri grupe prostorija – A, B, C i D, pa pri proračunu najprije treba odrediti pripadnost prostorije određenoj grupi. Pri određivanju pripadnosti prostorije nekoj od te četiri grupe polazi se od toga da li je zgrada prizemna ili višespratna pa se zatim prelazi na nivo na kojem se nalazi prostorija, ukoliko je zgrada višespratna. Mjerodavne karakteristike su broj spoljnih zidova, pokrivenost poda (tepih ili pločice), tip unutrašnjih zidova (gips ili beton), postojanje unutrašnjih zastora, a za prostorije u višespratnim zgradama još i nivo (prizemlje, srednji sprat, potkrovlje) i materijal podne tj. međuspratne konstrukcije (beton ili drvo).

Toplotno opterećenje od unutrašnjih izvora toplote

Među unutrašnje izvore toplote spadaju ljudi, osvjjetljenje i razni aparati i uređaji. Oni predstavljaju izvore toplotnog opterećenja, koji u nekim slučajevima mogu biti dominantni pri dimenzionisanju klimatizacionog postrojenja, npr za pozorišne dvorane, bioskope i sl. Svi pomenuti izvori odaju toplotu konvekcijom i zračenjem, pa se zbog zračenja, mora obuhvatiti uticaj akumulacije u građevinskoj masi, pri proračunu toplotnog opterećenja. Taj uticaj se obuhvata preko koeficijenta toplotnog opterećenja CLF (KTO prema prof. B. Todoroviću), koji se određuje tako što se najprije odredi pripadnost prostorije određenoj grupi (A, B, C, D), a zatim se iz tabela za CLF nađe taj podatak, u zavisnosti od toga u kom satu se traženi unutrašnji izvor toplote pojavljuje u prostoriji i koliko je prošlo od njegovog pojavljivanja. Pri određivanju pripadnosti prostorije nekoj od te četiri grupe polazi se od toga da li je zgrada prizemna ili višespratna pa se zatim prelazi na nivo na kojem se nalazi prostorija, ukoliko je zgrada višespratna. Mjerodavne karakteristike su broj spoljnih zidova, pokrivenost poda (tepih ili pločice), tip unutrašnjih zidova (gips ili beton), postojanje unutrašnjih zastora, a za prostorije u višespratnim zgradama još i nivo (prizemlje, srednji sprat, potkrovlje) i materijal podne tj. međuspratne konstrukcije (beton ili drvo). Za prostorije bez spoljnih zidova postoji posebna tabela za

određivanje tipa prostorije.

Toplotno opterećenje od ljudi dijeli se na osjetni i latentni dio.

$$Q_s = n \times q_s \times (CLF)_{lj} \quad [W]$$

$$Q_l = n \times q_l \quad [W]$$

n - broj ljudi;

q_s, q_l [W /č] – osjetno i latentno odavanje toplote jednog čovjeka

CLF_{lj} – koeficijent toplotnog opterećenja kojim se dobitak toplote svodi na opterećenje;

Toplotno opterećenje od osvijetljenja računa se prema:

$$Q_s = N \times f_1 \times f_2 \times (CLF)_s \quad [W]$$

N [W] – ukupna instalisana snaga svjetiljki;

f_1 – koeficijent jednovremenosti;

f_2 – koeficijent ostatka;

CLF_s – koeficijent toplotnog opterećenja od svjetiljki;

Toplotno opterećenje od mašina računa se prema:

Ako su i mašina i elektromotor u prostoriji:

$$Q_m = (P/e_m) \times f_m \times f_o \times (CLF)_m \quad [W]$$

Ako je elektromotor van prostorije:

$$Q_m = P \times f_m \times f_o \times (CLF)_m \quad [W]$$

Ako je mašina van prostorije a elektromotor unutra:

$$Q_m = P \times ((1 - e_m)/e_m) \times f_m \times f_o \times (CLF)_m \quad [W]$$

CLF_m – koeficijent toplotnog opterećenja od mašina;

P [W] – ukupna instalisana snaga mašine;

e_m – koeficijent efikasnosti elektromotora < 1.0 ;

f_m – koeficijent upotrebe elektromotora ≤ 1.0 ;

f_o – koeficijent opterećenja elektromotora ≤ 1.0 ;

I FAZA:

Za prostoriju srednjeg i niskog napona i za prostoriju gdje boravi dežurno osoblje, za hlađenje su izabrani „split sistemi“ 24 000 BTU/h - 2 kom.

II FAZA:

U prostoriju UPS-a pored 3 postojeća sistema, neki je u lošem stanju, planirana je ugradnja 2 „split sistema“ - 24 000 BTU/h.

U prostoriju u kojoj se nalazi stara oprema agregata, planirana je ugradnja 2 „split sistema“. Ova prostorija je planirana da se u budućnosti koristi za nove UPS uređaje.

u Podgorici, jun 2019.

Odgovorni projektant:

Miroslav Jaredić dipl. maš. inž.

2.2 PRORAČUN VENTILACIJE

PRORAČUN POTREBNE KOLIČINE VAZDUHA ZA VENTILACIJU

Osnovne teorijske napomene

Određivanje količine (protoka) svježeg vazduha na temelju potrebne izmjene vazduha u određenom vremenu, potrebne količine svježeg vazduha i potrebnog toplotnog ili rashladnog opterećenja, osnova je svakog proračuna sistema ventilacije i klimatizacije.

Količina vazduha u slučaju kada se ne smije koristiti optičajni vadžuh, zavisno od potrebne izmjene vazduha u vremenu, određuje se prema jednačini:

$$V = n \cdot V_P,$$

pri čemu su:

V – količina svježeg vazduha, m^3/h ;

n – broj potrebnih izmjena vadžuha u vremenu, h^{-1}

V_P – zapremina prostorije, m^3

Broj potrebnih izmjena vazduha u vremenu (jednom satu) zavisi od karakteristika prostorije: njenoj visini i namjeni, izvorima onečišćenja koji u njoj postoje, te o načinu sistema dovodenja ili odvođenja vazduha iz nje.

O uticaju i količini svježeg vazduha govori se u DIN 1946, dio 2, izdanje iz 1991. godine, prema kojoj je kvalitet vazduha koji se dovodi u prostoriji određena kvalitetom i udjelom svježeg vazduha i načinom sistema pripreme vadžuha (mogućnosti uklanjanja onečišćenja). Potrebna količina svježeg vazduha određuje se zavisno od broja osoba ili izvoru onečišćenja. U njih se ubrajaju izvori fizičkog onečišćenja (na pr. čestica, vlakna, mikroorganizmi) i izvori mirisa (tj. smrada).

Potrebna kolina svježeg vazduha određuje se i u zavisnosti od broja osoba koje borave u prostoriji, odnosno na temelju njezine površine. Ako u prostorijama postoje dodatni izvori onečišćenja vazduha (na pr. duvanski dim), vrijednosti najmanje količine svježeg vazduha po osobi treba povećati za $20 m^3/h$.

Potrebna količina svježeg vazduha određuje se i prema onečišćenosti jednačinom:

$$V = V_{op} / (k_{MAK} - k_{ok})$$

pri čemu su:

V – najmanja potrebna količina svježeg vazduha, m^3/h

V_{op} – količina štetne supstance, mg/h

k_{MAK} – najveći dopušteni udio štetne supstance (tzv. MAK-vrijednost), mg/m^3

k_{ok} – udio štetne supstance u neposrednoj okolini (zadana ili izmjerena veličina), mg/m^3

Ako je jedini izvor onečišćenja vazduha u prostoriji čovjek (onečišćenje ugljendioksidom), potrebna količina svježeg vazduha se računa prema jednačini:

$$V = V_{CO2} / (k_{CO2max} - k_{CO2ok})$$

pri čemu su:

V – najmanja potrebna količina svježeg vazduha, m^3/h

V_{CO2} – količina CO_2 u vazduhu koju odaje čovjek u zavisnosti od vrste aktivnosti, m^3/h

k_{CO2max} – najveći dopušteni udio CO_2 u vazduhu u prostoriji, m^3/m^3 ili % (najviše 0,15%, preporučljivo 0,1%)

k_{CO2ok} – udio CO_2 u spoljašnjem vazduhu, m^3/m^3 ili % (po pravilu 0,04%, ali se u gradovima usvajaju 3 do 4 puta veće vrijednosti)

Određivanje količina vazduha u sistemu prema potrebnom toplotnom kapacitetu grijača ili rashladnom kapacitetu hladnjaka ponajviše zavisi od temperaturne razlike, odnosno od potrebne temperature pripremljenog vazduha koji se ubacuje u prostorju. Pri

tome je važno napomenuti da je čovjek osjetljiviji na hladnoću nego na toplinu. Kako bi se postigao što veći komfor, iskustveno su određene najveće vrijednosti temperaturnih razlika između vazduha koji se ubacuje u prostoriju i vazduha iz prostorije.

Tabela - Najveće moguće vrijednosti temperaturnih razlika, zavisno od načina pripreme vazduha

Priprema vazduha	ΔT_{max} , °C
hlađenje	12
grijanje, za stanove, kancelarije i slične objekte	20
grijanje, za proizvodne pogone	40

Količina vazduha u sistemu, zavisno od potrebnog kapaciteta, određena je jednačinom:

$$V = 3600 \cdot Q / (c_p \cdot \rho \cdot \Delta T)$$

pri čemu su:

V – količina vazduha, m³/h

Q – kapacitet, W

c_p – specifični toplotni kapacitet vazduha (1005 J/(kg K))

ρ – gustina vazduha (1,2 (kg/m³))

ΔT – potrebna temperaturna razlika ubacivanog (svježeg ili pripremljenog) i vazduha iz prostorije, °C

U nastavku tekstualnog dijela projekta prikazane su vrijednosti izračunatih količina vazduha za ubacivanje i izvlačenje.

PROSTORIJE TRAOA:

Proračun radimo na bazi temperaturne razlike 8^o C. Iz kataloga proizvođača trafoa, vidi se da isti odaje toplotu max. 10 300 W. Kada uvrstimo podatke u formulu dobijemo količinu vazduha kojim se mogu hladiti trafoi i u prostoriji ne smije biti veća temperatura od 35^o C.

$$V = 3600 \cdot 10\,300 / (1005 \cdot 1,2 \cdot 8)$$

$$V = 3\,843 \text{ m}^3/\text{h}$$

Shodno izračunatoj količini vazduha, bira se aksijalni ventilator tipa AW420D4-2-EX ATEX, proizvođača Systemair ili ekvivalent sa maksimalnim protokom od 4 662 m³/h.

PROSTORIJE SN I NN I STARIH AGREGATA:

Za prostoriju srednjeg i niskog napona, kao i prostoriju agregata usvaja se ventilator istih karakteristika.

PROSTORIJA UPS-a:

Za prostoriju UPS-ova usvaja se aksijalni ventilator AW355D4-2-EX ATEX, proizvođača Systemair ili ekvivalent sa maksimalnim protokom od 2 592 m³/h.

Za prostorije trafoa, shodno količini odsisanog vazduha odabrane su žaluzinedim. AZR-3 800 x 600 mm i montira se po jedna u svako krilo duplih vrata - montiraju se ukupno 4 žaluzine.

U gornjoj zoni iznad vrata montiraju se žaluzine dim. AZR-3 1 900 x 600 mm - 2 kom.

Sve ove žaluzine su predviđene u projektu arhitekture.

Za prostoriju srednjeg i niskog napona, prostoriju UPS-ova i prostoriju u koju bi se stavili novi UPS-ovi predviđene su žaluzine dim. AZR-3 1 900 x 600 mm - 2 kom.

u Podgorici, jun 2019

Odgovorni projektant:

Miroslav Jaredić dipl. maš. inž.