

INVESTITOR : GRAD VUKOVAR  
Dr. Franje Tuđmana 1  
32000 Vukovar

IZVRŠILAC : APZ – INŽENJERING d.d.  
Zagreb, Grahorova 15

GRAĐEVINA : EKO-ETNO KLUB ADICA  
u Adici, Vukovar

LOKACIJA : 32000 VUKOVAR, Adica,  
204. vukovarske brigade

ZAJEDN.OZN.  
PROJEKTA :

T.D. : **40 / 2006**

**IZVEDBENI PROJEKT**

**PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA  
GRIJANJA, HLAĐENJA,  
VENTILACIJE I KLIMATIZACIJE**

**MAPA 7-S61-1**

GLAVNI PROJEKTANT: Davorka Moslavac, dipl.ing.arh.

PROJEKTANT: Petar Josipovski, dipl.ing.stroj.

DIREKTOR: Ante Krešimir Jagić, dipl.ing.arh.

Zagreb, lipanj 2007.

<b>APZ - INŽENJERING d.d.</b> Zagreb, Grahorova 15	Investitor: GRAD VUKOVAR 32000 Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1		LIST
	Građevina: EKO-ETNO KLUB ADICA Vukovar, Adica, 204. vukovarske brigade		
	T.D: 40 / 2006	Faza: IZVEDBENI PROJEKT	06/2007

## SADRŽAJ :

### 1. Tehničko pravna regulativa

- Rješenje o registraciji tvrtke
- Prikaz tehničkih rješenja u smislu primjene Zakona o zaštiti na radu
- Prikaz tehničkih rješenja u smislu primjene Zakona o zaštiti od požara
- Program kontrole i osiguranja kakvoće
- Projektni zadatak

### 2. IZVEDBENI PROJEKT

<b>APZ - INŽENJERING d.d.</b> Zagreb, Grahorova 15	Investitor: GRAD VUKOVAR 32000 Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1		LIST
	Građevina: EKO-ETNO KLUB ADICA Vukovar, Adica, 204. vukovarske brigade		
	T.D: 40 / 2006	Faza: IZVEDBENI PROJEKT	06/2007

Na temelju čl. 93 Zakona o zaštiti na radu (NN RH br. 59/96 i br. 94/96) te čl. 14. stavak 2 Zakona o zaštiti od požara (Narodne Novine RH br. 58/93) dajemo sljedeći

## **PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE NA RADU I ZAŠTITE OD POŽARA**

### **POPIS PRIMIJENJENIH PROPISA**

- Zakon o normizaciji (NN RH br. 55/96 i 163/03)
- Zakon o gradnji (NN RH br. 175/03 i 100/04)
- Zakon o zaštiti na radu (NN RH br. 59/96, 94/96, 114/03)
- Pravilnik o vrsti objekata namijenjenih za rad kod kojih inspekcija rada sudjeluje u postupku izdavanja građevinske dozvole i tehničkim pregledima izgrađenih objekata (NN RH br. 48/97)
- Pravilnik o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostorije i prostore (NN br. 6/84 i NN RH br. 42/05)
- Zakon o zaštiti od požara (NN RH br. 58/93)
- Pravilnik o izboru i održavanju vatrogasnih aparata ( NN 107/94 )
- Pravilnik o uvjetima za ispitivanje funkcionalnosti opreme i sustava za dojavu i gašenje požara (NN br. 33/94 i NN br. 55/94)
- Zakon o zaštiti od buke (NN RH br. 20/03)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi borave (NN RH br. 145/04)
- Akustika u zgradarstvu (NN53/91 i 55/96)
- Pravilnik o tehničkim normativima za ventilacijske i klimatizacijske sisteme (Sl. list br. 38/89)
- Pravilnik o dopunama pravilnika o tehničkim normativima za ventilacijske i klimatizacijske sisteme ( NN RH broj 69/97 )
- Termotehnički uvjeti za projektiranje i građenje zgrada (HRN.U.J5.600 i Sl. list br. 67/87)
- Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za toplinsku zaštitu zgrade (NN RH br. 53/91)
- Zakon o zaštiti zraka ( NN RH 48/95 )
- Zakon o zaštiti okoliša ( NN 82/94 )
- Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje, gradnju, pogon i održavanje plinskih kotlovnica (Sl. list br. 10/99)
- Pravilnik za izvođenje unutarnjih plinskih instalacija (GPZ-P.1.600.), kao i ostale strukovne norme GPZ-Zagreb
- HRN U.J5.510 - koeficijenti prolaza topline (Sl. list br. 3/80)
- EN 12831 - proračun gubitaka topline (prije HRN U.J5.600, Sl. list br. 3/80)
- HRN U.C2.201 i HRN U.C2.202 - provjetravanja prostorija
- VDI 2078 - proračun hlađenih i klimatiziranih prostora ( srpanj 1996. god )

U Zagrebu, lipanj 2007.

Projektant:

Petar Josipovski, dipl.ing.stroj.

Ovlaštenik pravne osobe (Direktor):

Ante Krešimir Jagić, dipl.ing.arh.

<b>APZ - INŽENJERING d.d.</b> Zagreb, Grahorova 15	Investitor: GRAD VUKOVAR 32000 Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1		LIST
	Građevina: EKO-ETNO KLUB ADICA Vukovar, Adica, 204. vukovarske brigade		
	T.D: 40 / 2006	Faza: IZVEDBENI PROJEKT	06/2007

## PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU ZAŠTITE NA RADU

Prikaz tehničkih rješenja je dat s obzirom na izvedbu, namjenu i mjesto realizacije projekta u kojemu će biti primjenjena odgovarajuća pravila zaštite na radu da se u toku uporabe ne ugroze zdravlje i životi radnika.

Projektirani objekti kompleksa Eko-Etno Kluba Adica su smještajne i poslovne namjene (uslužna djelatnost), te se obavljanjem predviđenih djelatnosti u njemu ne javljaju posebne opasnosti koje bi zahtjevale posebne mjere zaštite, pa je potrebno osigurati pravila zaštite na radu za građevinske objekte takovrsne namjene.

Proračun potrebne količine topline za grijanje napravljen je prema normi EN 12831, te Pravilniku o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostorije i prostore (NN br. 6/84 i NN RH br. 42/05).

### Grijanje prostorija

Za pripremu ogrjevnog medija za sve potrošače koristi plinski kotao kapaciteta 270 kW, smješten u zasebni prostor – plinsku kotlovnicu, koja je izvan dosega neovlaštenih osoba, te u kojoj se ugrađuje oprema ventilacije za prirodno ventiliranje kotlovnice.

U svim prostorijama kompleksa je projektirano temeljno zagrijavanje radijatorima. Za ogrjevna tijela sustava radijatorskog grijanja odabiru se čelični pločasti radijatori. Radijatori se smještaju ispod prozora s parapetom ili uz vanjske hladne stijene, čime se postiže povoljno strujanje zraka i ravnomjerno rasprostiranje topline po prostoriji. Ogrijevna tijela su konzolama i pričvrscicama učvršćena na zidove, odnosno nogicama na podu, pa nema opasnosti od njihovog pomicanja ili pada, a što bi moglo izazvati ozljede osoba koje borave u objektu.

Razvod ogrjevnog medija za sve sustave je dvocjevni. Cijevi se unutar objekata do ogrijevnih tijela (radijatori i grijači zraka ventilacijskih komora) vode podstropno ili unutar spušenog stropa, odn. horizontalnim i vertikalnim razvodima, ali tako da cijevna mreža grijanja ne smeta niti kretanju korisnika niti općenito u korištenju objekta za projektirane namjene. Cijevi se na zidove i stropove učvršćuju tipskim nosačima, konzolama, ovjesom, odnosno čvrstim i kliznim točkama, te nema opasnosti od njihovog pada i nekontroliranog pomicanja, a koje bi za posljedicu moglo imati havariju instalacije i ozljeđivanje osoba koje borave ili rade u objektu.

Vanjski razvod ogrijevnog medija u zemljanom terenu između centralnog i smještajnog objekta izvodi se iz plastičnih predizoliranih cijevi za polaganje u zemljani teren, kao cijevni sustav CALPEX proizvođača BRUGG. Priključne prijelaze razvoda medija s predizoliranih PE-Xa cijevi na metalne cijevi razvoda izvesti s tipskim spojnicama i zapornom armaturom unutar revizijskih okana. Prijelazi razvoda iz objekta u okolišni zemljani teren izvode se sa zaštitnom čeličnom provodnom cijevi, sve izvedeno antikorozivno i brtvljeno vodonepropusno i vatrootporno.

Maksimalna temperatura ogrjevnog medija iznosi 80 °C, te nema opasnosti od opekotina u slučaju dodira sa instalacijom.

Temperature u prostorijama određene su prema njihovoj namjeni, a u skladu su sa normama. Regulacija temperature u prostorijama sa radijatorima vrši se regulacijom temperature ogrijevne vode u ovisnosti o vanjskoj temperaturi na pogonskoj opremi i armaturi na razdjelnicima grijanja smještenima u kotlovnici, te dodatno pomoću termostatskih ventila sa termostatskim glavama ugrađenih na radijatorima.

<b>APZ - INŽENJERING d.d.</b> Zagreb, Grahorova 15	Investitor: GRAD VUKOVAR 32000 Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1		LIST
	Građevina: EKO-ETNO KLUB ADICA Vukovar, Adica, 204. vukovarske brigade		
	T.D: 40 / 2006	Faza: IZVEDBENI PROJEKT	06/2007

Radni pritisak u instalacijama grijanja je 2,5 bara, a ispitni 6 bara.

Sustav je zaštićen od prekomjernog porasta tlaka odgovarajućim ekspanzionim modulom i sigurnosnim ventilima. Sigurnosni ventili baždareni su na tlak otvaranja koji je za maksimalno 10% viši od radnog tlaka.

## Hlađenje prostorija

Hlađenje prostora rješava se freonskim sustavima hlađenja; tri inverterska dvocijevna multi split sustava hlađenja/grijanja - "toplinske pumpe", s vanjskim kompresorskim jedinicama i unutarnjim jedinicama postavljenim unutar spušenog stropa, podstropno ili na zid, te jednim mono split sustavom za hlađenje prostorije centralne elektro i informatičke tehnike.

Multi split sustavi su s varijabilnim protokom rashladne radne tvari (V.R.F.), s kojim se osigurava optimalni rad uređaja i štedi potrošnja električne energije do 40%.

Rashladno-ogrijevni radni medij u svim split sustavima je freon R410A.

Kazetne stropne jedinice su sa stropnim odsisno-istrujnim panelom, a za ugradnju u stropnu plohu spušenog stropa. Kazetne jedinice na svojem kućištu imaju priključak Ø 100 mm za mogućnost priključenja dovoda vanjskog zraka. Sve kazetne jedinice imaju ugrađenu pumpicu za odstranjivanje kondenzata kojima ga se prepumpava u kondenzni vod.

Razvodi freona izvode se dvocijevno s tipskim predizoliranim bakrenim cijevima, kojega u objektu voditi unutar spušenog stropa, podstropno ili po zidu. Grananja dvocijevnog multi split razvoda izvesti s tipskim parovima razdjelnica (za paru i tekuću fazu freona). Razvode freona učvrstiti tipskim konzolama, pričvrscnicama i ovjesom, a na dijelu instalacije izvan objekta razvod još i završno izvana obložiti oblogom otpornom na mehanička oštećenja i atmosferilije.

Razvod freona između centralnog i smještajnog objekta izvesti i položiti plitko kroz okolišni teren u zasebnom kanalu, gdje je lako dostupan za kontrolu i održavanje. Prijelazi razvoda iz objekta u kanal izvode se sa zaštitnom čeličnom provodnom cijevi, sve izvedeno antikorozivno i brtvljeno vodonepropusno i vatrootporno.

Razvodi iz predizoliranih bakrenih cijevi su paronepropusno izolirani iz pjenasta materijala koji je samogasiv, koji ne kapa i koji ne prenosi vatru.

Vidljive dionice razvoda unutar prostorija su u tipskim zaštitnim kanalicama u boji interijera.

Vanjske i unutarnje jedinice freonskih split sustava su konzolama i pričvrscnicama učvršćene na zidove i/ili stropove, pa nema opasnosti od njihovog pomicanja ili pada, a što bi moglo izazvati ozljede osoba koje borave ili rade u objektu.

Temperature u prostorijama određene su prema njihovoj namjeni, a u skladu su s normama. Regulacija temperature u prostorijama sa stropnim kazetama vrši se pomoću prostornih termostata, dok se regulacija rada zidnih jedinica predviđa preko daljinskih upravljača.

Svi uređaji koji se ugrađuju su atestirani, a nakon kompletne montaže se ispituju na nepropusnost, te fino reguliraju, o čemu je potrebno dobiti atest funkcionalnosti od nadležne službe.

## Ventilacija i klimatizacija

Proračun parametara zraka za klimatizaciju i ventilaciju izveden je prema danas važećim propisima za te vrste prostora. Svi prostori sa vanjskim prozorima imaju mogućnost prirodnog ventiliranja otvaranjem prozora, a prostori bez vanjskih prozora i podrumске prostorije se ventiliraju prisilno sustavima mehaničke ventilacijom.

Izborom uređaja i istrujnih elemenata prisilne ventilacije i njihovim rasporedom osigurano je da maksimalno dozvoljena brzina strujanja zraka u zoni boravka ljudi ne prelazi dozvoljene vrijednosti, da je u granicama oko 0,2-0,3 m/s, a da ne prelazi 0,5 m/s, tako da se ne stvara osjećaj propuha. Preko njih je ujedno omogućeno najpogodnije ispiranje prostora i djelotvorno odstranjivanje štetnih materija iz prostora.

<b>APZ - INŽENJERING d.d.</b> Zagreb, Grahorova 15	Investitor: GRAD VUKOVAR 32000 Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1		LIST
	Građevina: EKO-ETNO KLUB ADICA Vukovar, Adica, 204. vukovarske brigade		
	T.D: 40 / 2006	Faza: IZVEDBENI PROJEKT	06/2007

Projektiranim sustavima grijanja, hlađenja, ventilacije i klimatizacije osiguravaju se propisani uvjeti relativne vlažnosti za osiguranje ugodnosti u tretiranim prostorima, a u rasponu od 40-60%.

Unutarnje komore i odsisni uređaji za ventiliranje prostora smještaju se u prostorima podkrovlja, koja su od ostalih prostora objekta odijeljena zidnim i stropnim/podnim stijenama.

Ventilacijski uređaji su izvedbe kućišta sa zvučno i toplinski izoliranim stijenama. Svaka komora ima filter za zrak i prigušivače ugrađene ispred i iza ventilatora, čime je spriječeno širenje prekomjerne buke ventilatora preko dobavnih i odsisnih elemenata ventilacije u prostore. Prijenos vibracija koje nastaju pri radu ventilacijskih uređaja sprječava se fleksibilnim spojevima s kanalima i postavom uređaja na pod/strop preko antivibracijskih podloški od tvrde gume.

Komore su opremljene zaštitnom sklopkom kojom se u slučaju servisiranja ili popravka ventilator isključuje iz pogona. Komore su opremljene unutarnjom rasvjetom.

Sve ventilacijske komore i odsisni uređaji izvedbe su regulatorom intenziteta ventilacije.

Odabrane brzine strujanja zraka kroz kanale takve su da ne stvaraju šumove.

Prostori Foyera, Caffea i Restorana ventiliraju se s dva sustava ventilacije sastavljenih; jedan od ventilacijske dobavne i odsisne komore, dobavnih i odsisnih razvoda iz limenih ventilacijskih kanala, distributivnih elemenata za ubacivanje zraka, te odsisnih elemenata za odsis; a drugi od odsisnog ventilacijskog uređaja s pogonskim motorom izvan struje zraka, odsisnih razvoda iz limenih ventilacijskih kanala, te nape postavljene iznad toplog bloka. Ventilacijska komora VK2 smješta se u negrijanom podkrovlju iznad prostora Caffea i Foyera, a odsisni ventilacijski uređaj za napu restorana smješta se u podkrovlju iznad kuhinje.

Prostor kuhinje ventilira se sustavom ventilacije sastavljenim od dobavne ventilacijske komore, dva odsisna ventilacijska uređaja s pogonskim motorom izvan struje zraka, dobavnih i odsisnih razvoda iz limenih ventilacijskih kanala, distributivnih elemenata za ubacivanje zraka, te preko nape postavljene iznad toplog bloka, nape iznad pranja suđa i lokalnih odsisnih mjesta. Ovime se omogućuje preko 30 izmjena zraka u satu. Dobavna komora i odsisni ventilacijski uređaji za radne i pomoćne prostore kuhinje smještaju se u podkrovlju iznad kuhinje.

Prostor u podrumu centralnog objekta ventilira se preko kompaktnog ventilacijskog dobavno-odsisnog uređaja s rekuperatorom za povrat topline iz odsisavanog zraka. Uređaj je unutarnje izvedbe, a smješta se u spušenom stropu sanitarija u prizemlju.

Prostori sanitarija i pomoćnih prostora prirodno se ventiliraju preko prozora, a one sanitarije, radni i pomoćni prostori koji nemaju prozore prisilno se ventiliraju čime se osigurava 8-10 izmjena zraka u sanitarijama i 4-5 izmjena u radnim i pomoćnim prostorima.

Odsisi iz sanitarija za goste restorana i caffea, sanitarija za sportaše, te pomoćnih sanitarija s ulazom izvana, izvode se s tri zasebna odsisna ventilacijska uređaja s pripadajućim im kanalnim i odsisnim elementima, prema nacrtima. Ventilacijski odsisni uređaji se smještaju u spušenom stropu tretiranih sanitarija, a svi ispusti za izbacivanje zraka izvode se na vanjskom zidu.

U vratima sanitarija, radnih i pomoćnih prostorija za koje se izvode sustavi prisilne ventilacije ugrađuju se prestrujne rešetke, prema nacrtima.

Za vanjsko otvoreno ognjište za pripremanje hrane, izvedbe kao kaminskoga tipa, naslonjeno na istočnoj fasadi zida restorana, izvodi se zidani dimnjak unutarnjeg svijetlog otvora 350x350 mm, minimalne vatrootpornosti stijene 90 minuta, te smješta sa unutrašnje strane istoga zida unutar prostora restorana, kao na crtežima. Iznad ognjišta ugrađuje se odsisna napa od koje se kroz dimnjak-kanal odvodi dim. Na vrhu dimnjaka montira se dimoodvodni krovni ventilator s vertikalnim ispuhivanjem odsisavanoga zadimljenog zraka i para, a vatrootporne izvedbe za rad s odsisanim zrakom do 400 °C / 2 h. Instalacija ne ugrožava ni radnike ni posjetitelje objekta.

<b>APZ - INŽENJERING d.d.</b> Zagreb, Grahorova 15	Investitor: GRAD VUKOVAR 32000 Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1		LIST
	Građevina: EKO-ETNO KLUB ADICA Vukovar, Adica, 204. vukovarske brigade		
	T.D: 40 / 2006	Faza: IZVEDBENI PROJEKT	06/2007

Svaka instalacija ventilacije je propisno uzemljena uz premošćivanje prirubničkih spojeva.

Kontrolu funkcionalnosti i ispravnost izvedbe obavlja ovlaštena organizacija koja izdaje mišljenje za davanje uporabne dozvole.

Svi uređaji koji se ugrađuju su atestirani, a nakon kompletne montaže ispituju na nepropusnost, te fino reguliraju, o čemu je potrebno dobiti atest funkcionalnosti od nadležne službe.

### Instalacija plina

Za poslovnicu banke izvodi se instalacija plina, što je obrađeno u zasebnom projektu.

### Buka i vibracije

Izvori buke projektiranih uređaja su rashladni kompresori, ventilatori rashladnih jedinica, samostalni odsisni ventilatori i ventilatori ventilacijskih komora. Smanjenje buke se osigurava :

- izborom ventilatorskih uređaja s niskim nivoom buke
- izborom odsisnih ventilatora u zvučno izoliranom kućištu
- ugradnjom prigušivača buke u komoru i/ili ventilacioni kanal,
- ugradnjom elastičnih spojeva na mjestima spajanja uređaja s instalacijom za razvod medija
- izvedbom zaštitnih obloga i sl. oko uređaja koji proizvode prekomjernu buku

Buka koju proizvode projektirani uređaji ne prelazi dozvoljene vrijednosti u okolini i prostorima u kojima borave ljudi.

### Sredstva rada

Prilikom izgradnje građevine i njenih dijelova potrebno je koristiti oruđe koje je izrađeno i atestirano u skladu s pravilima zaštite na radu, a prema Zakonu o zaštiti na radu (NN RH 59/96, NN RH 48/97 i 114/03).

- prilikom izvođenja radova koristiti; sredstva protupožarne zaštite (prijenosni aparati suhim prahom) i sredstva individualne zaštite (rukavice, radna odijela, obuća, kacige).
- sva sredstva rada (alat, naprave, uređaji) trebaju biti potpuno ispravna i neoštećena. Uređaji i naprave koje spadaju u sredstva za rad sa povećanom opasnošću (dizalice, kompresori, dvostrane brusilice i sl.) trebaju kao takva biti ispitana od strane ovlaštene organizacije i imati za to važeće uvjerenje
- dizalice i skele koje se koriste na gradilištu trebaju imati proizvođački atest, a osim toga trebaju biti ispitane nakon postavljanja na gradilište od strane ovlaštene ustanove
- ljestve koje se koriste prilikom radova trebaju imati odgovarajući proizvođački atest i biti interno ispitane na ispravnost greda, protukliznih nogara i osiguranje protiv razmicanja

### Općenito

- navedeni propisi, kao i navedene mjere i tehnička rješenja, opisana u ovom prikazu, obvezna su za izvođača radova, kao i za korisnika predmetne instalacije, odnosno građevine
- svi uređaji smješteni su tako da ne predstavljaju prepreku slobodnom kretanju po prostoru i omogućuju laku dostupnost i kontrolu instalacije.
- oprema i instalacija razvoda (cijevi i kanali) ugrađeni su na nosače i ovjes vezan za građevinski dio objekta pa nema opasnosti od njihovog nekontroliranog pomicanja ili pada. Nosači, oslonci kao i oprema takve su konstrukcije da neće doći do širenja nedozvoljenog nivoa buke u okolne prostore.
- svi uređaji koji su prema ovom projektu predviđeni za ugradnju, zadovoljavaju uvjete Zakona o normizaciji.
- prije početka radova odrediti radne površine, skladišne, priručne radionice.
- mjesto izvođenja radova treba biti propisno ograđeno i označeno. Mjesta na kojima se izvode vanjski radovi i/ili radovi na visini trebaju biti propisno označena znakovima opasnosti od pada predmeta sa visine uz obveznu uporabu zaštitne kacige.

<b>APZ - INŽENJERING d.d.</b> Zagreb, Grahorova 15	Investitor: GRAD VUKOVAR 32000 Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1		LIST
	Građevina: EKO-ETNO KLUB ADICA Vukovar, Adica, 204. vukovarske brigade		
	T.D: 40 / 2006	Faza: IZVEDBENI PROJEKT	06/2007

- pristup gradilištu treba biti dozvoljen samo izvođačima radova i za pristup ovlaštenim osobama uz obavezno korištenje zaštitnih sredstava (zaštitnih cipela, zaštitne odjeće i/ili zaštitne kacige), a koja je dužan osigurati izvođač radova.
- sve radove je potrebno izvoditi prema pravilima rada na siguran način
- radove na visini je potrebno izvoditi sa odgovarajućih skela ili ljestava, a ukoliko se isti izvode na krovu potrebno je koristiti dodatna zaštitna sredstva (npr. uže i kopče za osiguranje od pada, koje također treba imati važeći atest)
- izvođač radova treba zaposlenicima na gradilištu osigurati odgovarajuća osobna zaštitna sredstva (koja im pripadaju prema važećoj procjeni opasnosti radnih mjesta izrađenoj za to poduzeće)
- svi radnici moraju biti osposobljeni za rad na siguran način i imati o tome odgovarajuće uvjerenje od ovlaštene organizacije
- za poslove s posebnim uvjetima rada (rad na visini, rad pod naponom i sl.) radnici trebaju imati potvrde o zdravstvenoj sposobnosti za obavljanje takovrsnih poslova.

PROJEKTANT:

Petar Josipovski, dipl.ing.str.



<b>APZ - INŽENJERING d.d.</b> Zagreb, Grahorova 15	Investitor: GRAD VUKOVAR 32000 Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1		LIST
	Građevina: EKO-ETNO KLUB ADICA Vukovar, Adica, 204. vukovarske brigade		
	T.D: 40 / 2006	Faza: IZVEDBENI PROJEKT	06/2007

## PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU ZAŠTITE OD POŽARA

Uz pretpostavku da su ostvarene građevinske požarno preventivne mjere, kao i mjere za efikasno gašenje požara, u ovom prikazu navedena su samo tehnička rješenja koja će smanjiti opasnost nastanka požara uslijed kvarova na strojarskim termotehničkim instalacijama.

Svojim položajem niti jedan element strojarskih instalacija ne otežava evakuaciju osoba iz objekata kompleksa. Instalacije ne proizvode tijekom rada produkte štetne po zdravlje ljudi.

Potencijalni izvor požara su elektromotori pumpi, kompresora, ventilatora i elektroelementi automatske regulacije.

### Grijanje

U građevini je predviđena izgradnja plinske toplovodne kotlovnice u prizemlju. Za pripremu ogrjevnog medija koristi se plinski kotao kapaciteta 270 kW, smješten u zasebni prostor – plinsku kotlovnicu, koja je na uglu građevine, ima tri vanjska zida i prirodno je ventilirana. Kotlovnica ima dva ulaza, izvana i iz građevine.

Kotao je priključen na zidani Schiedel dimnjak Ø 300 mm korisne visine  $H_k=6,5$  m.

Kotlovnica je toplovodna režima 80/60 °C, ložena prirodnim plinom, kapaciteta  $Q=270,0$  kW.

U svim prostorijama kompleksa je projektirano temeljno zagrijavanje radijatorima.

Za ogrjevna tijela sustava radijatorskog grijanja odabiru se čelični pločasti radijatori.

Radijatori se smještaju ispod prozora s parapetom ili uz vanjske hladne stijene, čime se postiže povoljno strujanje zraka i ravnomjerno rasprostiranje topline po prostoriji.

Ogrijevna tijela su konzolama i pričvrsnicama učvršćena na zidove, odnosno nogicama na podu, pa nema opasnosti od njihovog pomicanja ili pada, a što bi moglo izazvati ozljede osoba koje borave u objektu.

Cjevovodi tople vode u kotlovnici su iz čeličnih cijevi. Cijevi, razdjeljivač i sakupljač u kotlovnici potrebno je izolirati kamenom vunom debljine 30 mm u oblozi od Al-lima.

Vanjski razvod ogrijevnog medija u zemljanom terenu između centralnog i smještajnog objekta izvodi se iz plastičnih predizoliranih cijevi za polaganje u zemljani teren, kao cijevni sustav CALPEX proizvođača BRUGG. Priključne prijelaze razvoda medija s predizoliranih PE-Xa cijevi na metalne cijevi razvoda izvesti s tipskim spojnica i zapornom armaturom unutar revizijskog okna. Prijelazi razvoda iz objekta u okolišni zemljani teren izvode se sa zaštitnom čeličnom provodnom cijevi, sve izvedeno antikorozivno i brtvljeno vodonepropusno i vatrootporno.

Dionice razvoda grijanja iznad dimenzije NO20 položenog podstropno ili unutar spušenog stropa izolirati fleksibilnom toplinskom izolacijom iz pjenastog materijala koji ima zatvorene ćelije, a koji je samogasiv, nekapajući i koji ne prenosi vatru. Cijevi vođene kroz negrijane prostore (podkrovlja i vanjski prostor) izvesti obložene s toplinskom izolacijom iz kamene vune debljine 5 cm u završnoj oblozi iz Al-lima. Cijevi vođene u zidu i podu objekta zaštititi od direktnog dodira sa građevinskim materijalima toplinskom i mehaničkom izolacijom iz pjenaste mase otpornom na građevne materijale (cement, vapno, gips).

Cijevi učvrstiti na stropove i zidove tipskim nosačima, konzolama, ovjesom, odnosno čvrstim i kliznim točkama. Cijevi razvoditi po objektu prema nacrtima kako bi se kompenziranje toplinskog istezanja cijevi omogućilo u samom cijevnom razvodu bez štete na njemu ili na elementima konzoliranja i/ili učvršćivanja cijevi.

<b>APZ - INŽENJERING d.d.</b> Zagreb, Grahorova 15	Investitor: GRAD VUKOVAR 32000 Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1		LIST
	Građevina: EKO-ETNO KLUB ADICA Vukovar, Adica, 204. vukovarske brigade		
	T.D: 40 / 2006	Faza: IZVEDBENI PROJEKT	06/2007

Prolaze cijevi kroz zidove i podove/stropove izvesti sa zaštitnom čeličnom provodnom cijevi, a prolaze kroz zidove između različitih požarnih zona sve još i propisno izolirati negorivom izolacijom i zabrtviti trajnoelastičnim vatrootpornim kitom.

Regulacija temperature u prostorijama sa radijatorima vrši se regulacijom temperature ogrijevne vode u ovisnosti o vanjskoj temperaturi na pogonskoj opremi i armaturi na razdjelnicima grijanja smještenima u kotlovnici, te dodatno pomoću termostatskih ventila sa termostatskim glavama ugrađenih na radijatorima.

Radni pritisak u instalacijama grijanja je 2,5 bara, a ispitni 6 bara.

Sustav je zaštićen od prekomjernog porasta tlaka odgovarajućim ekspanzionim modulom i sigurnosnim ventilima. Sigurnosni ventili baždareni su na tlak otvaranja koji je za maksimalno 10% viši od radnog tlaka.

### Instalacije hlađenja

U poslovnici je predviđena izvedba freonskih sustava hlađenja.

Hlađenje prostora rješava se freonskim sustavima hlađenja; tri inverterska dvocijevna multi split sustava hlađenja/grijanja - "toplinske pumpe", s vanjskim kompresorskim jedinicama i unutarnjim jedinicama postavljenim unutar spušenog stropa, podstropno ili na zid, te jednim mono split sustavom za hlađenje prostorije centralne elektro i informatičke tehnike.

Multi split sustavi su s varijabilnim protokom rashladne radne tvari (V.R.F.), s kojim se osigurava optimalni rad uređaja i štedi potrošnja električne energije do 40%.

Rashladno-ogrijevni radni medij u svim split sustavima je freon R410A.

Hlađenje prostora Foyera, Caffea i prostorija Zanati-Suvenirri vršiti jednim multi split sustavom s jednom vanjskom kompresorskom jedinicom i šest unutrašnjih jedinica (3 stropne kazete + 3 zidne jedinice).

Hlađenje prostora Restorana vršiti jednim multi split sustavom s vanjskom kompresorskom jedinicom i četiri unutrašnje jedinice (zidne jedinice).

Hlađenje prostorija za smještaj gostiju vršiti jednim multi split sustavom s vanjskom kompresorskom jedinicom i šest unutrašnjih jedinica (zidne jedinice).

Hlađenje prostorije centralne elektro i informatičke tehnike izvesti zasebnim mono split sustavom hlađenja s mogućnosti hlađenja i pri -15°C vanjske temperature.

Kazetne stropne jedinice su sa stropnim odsisno-istrujnim panelom, a za ugradnju u stropnu plohu spušenog stropa. Kazetne jedinice na svojem kućištu imaju priključak Ø 100 mm za mogućnost priključenja dovoda vanjskog zraka. Sve kazetne jedinice imaju ugrađenu pumpicu za odstranjivanje kondenzata kojima ga se prepumpava u kondenzni vod.

Razvod freona izvodi se dvocijevni s tipskim predizoliranim bakrenim cijevima, kojega se u objektu vodi unutar spušenog stropa, podstropno ili po zidu. Grananja dvocijevnog multi split razvoda izvode se s tipskim parovima razdjelnica (za parnu i tekuću fazu freona). Razvodi freona učvršćuju se tipskim konzolama, pričvršnicama i ovjesom, a na dijelu instalacije izvan objekta još i završno izvana obložu oblogom otpornom na mehanička oštećenja i atmosferilije.

Razvod freona između centralnog i smještajnog objekta izvodi se plitko kroz okolišni teren u zasebnom kanalu, lako dostupan za kontrolu i održavanje. Prijelazi razvoda iz objekta u kanal izvode se sa zaštitnom čeličnom provodnom cijevi, sve izvedeno antikorozivno i brtvljeno vodonepropusno i vatrootporno.

Razvodi iz predizoliranih bakrenih cijevi je paronepropusno izoliran iz pjenasta materijala koji je samogasiv, koji ne kapa i koji ne prenosi vatru.

Vidljive dionice razvoda unutar prostorija vode se u tipskim zaštitnim kanalicama.

<b>APZ - INŽENJERING d.d.</b> Zagreb, Grahorova 15	Investitor: GRAD VUKOVAR 32000 Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1		LIST
	Građevina: EKO-ETNO KLUB ADICA Vukovar, Adica, 204. vukovarske brigade		
	T.D: 40 / 2006	Faza: IZVEDBENI PROJEKT	06/2007

Unutarnje jedinice freonskih split sustava su konzolama i pričvrstnicama učvršćene na zidove i/ili stropove, pa nema opasnosti od njihovog pomicanja ili pada, a što bi moglo izazvati ozljede osoba koje borave u objektu.

Vanjske jedinice freonskih multi split sustava hlađenja montiraju se i učvršćuju na postolja na ravnom krovu centralnog objekta, prema nacrtima. Vanjsku jedinicu mono split sustava hlađenja također postaviti na postolje.

Postolja izvesti iz čeličnih profila, sve u varenoj izvedbi, horizontalno i vertikalno ukrućeno, i preko stopa učvršćeno sidrenim vijcima na ravnom krovu. Visina postolja minimalno 0,5 m.

Odvod kondenzata od unutarnjih jedinica izvesti cijevnim razvodom i spojiti sifonski na najbliži odvod ili vertikalnu za oborinsku odvodnju ili za kanalizaciju.

Temperature u prostorijama određene su prema njihovoj namjeni, a u skladu su s normama. Regulacija temperature u prostorijama sa stropnim kazetama vrši se pomoću prostornih termostata, dok se regulacija rada zidnih jedinica vrši preko daljinskog upravljača.

Montažu freonske instalacije izvesti poštujući tehnologiju proizvođača opreme.

Montaže i radovi na instalacijama moraju biti kvalitetni, vođeni i izvedeni od stručnih osoba, a prema propisima i pravilima struke, te ovom projektu.

Svi uređaji koji se ugrađuju su atestirani, a nakon kompletne montaže se ispituju na nepropusnost, te fino reguliraju, o čemu je potrebno dobiti atest funkcionalnosti od nadležne službe.

## Ventilacija i klimatizacija

U kotlovnici i prostorima podkrovlja sa smještenim uređajima za ventilaciju i klimatizaciju ugrađeni su glavni elektro razvodni ormari opremljeni glavnom sklopkom kojom se isključuje kompletno napajanje strujom uređaja centralnog grijanja, klimatizacije i ventilacije.

Prostori podkrovlja sa smještenim uređajima za ventilaciju i klimatizaciju tretirani su kao posebna požarna zona, kao i kotlovnica.

Na prolazu kanala kroz zidove požarnih zona, na izlazu iz građevinskih šahtova i na izlazu iz prostora podkrovlja sa smještenim uređajima za ventilaciju i klimatizaciju ugrađene su protupožarne zaklopke vatrootpornosti 90 minuta, prema DIN-u 4102 opremljene termičkim okidačem i elektromotornim pogonom, te indikatorom položaja klapne i spojene na vatrodojavu objekta (sustav vatrodojave predmet je elektroprojekta).

Kanali kojima se odsisavaju samo prostori jedne požarne zone i koji se vode direktno iznad krova, te koji prolaze kroz drugu požarnu zonu unutar građevinskog šahta vatrootpornosti 90 min, nemaju ugrađene protupožarne zaklopke. Svi ostali prolazi kanala kroz drugu požarnu zonu izvode se s protupožarnom zaklopkom vatrootpornosti 90 minuta, kao u gornjem odlomku.

Izoliranje kanala predviđeno je na slijedeći način :

- razvodi tlačnih kanala u svim prostorima osim u evakuacijskim putevima izoliraju se paronepropusnom toplinskom izolacijom iz pjenastog materijala, klase B1, prema HRN DIN 4102, debljine 13 mm, kao Armaflex AC (samogasiv, ne kapa, ne prenosi vatru)
- razvodi kanala usisa svježeg zraka u svim prostorima osim u evakuacijskim putevima izoliraju se paronepropusnom toplinskom izolacijom iz pjenastog materijala, klase B1, prema HRN DIN 4102, debljine 19 mm, kao Armaflex AC (samogasiv, ne kapa, ne prenosi vatru)
- razvodi kanala odvoda otpadnog zraka iza uređaja s rekuperatorom za povrat topline u svim prostorima osim u evakuacijskim putevima izoliraju se paronepropusnom toplinskom izolacijom iz pjenastog materijala, klase B1, prema HRN DIN 4102, debljine 13 mm, kao Armaflex AC (samogasiv, ne kapa, ne prenosi vatru)

<b>APZ - INŽENJERING d.d.</b> Zagreb, Grahorova 15	Investitor: GRAD VUKOVAR 32000 Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1		LIST
	Građevina: EKO-ETNO KLUB ADICA Vukovar, Adica, 204. vukovarske brigade		
	T.D: 40 / 2006	Faza: IZVEDBENI PROJEKT	06/2007

- razvod tlačnih kanala u evakuacijskim hodnicima, kao i kanali uz protupožarne zaklopke izoliraju se negorivom izolacijom, kao pločama kamene vune u oblozi (Al-folija, Al-lim i sl.) prema HRN DIN 4102, sve klase A1.

U slučaju pojave požara, javljač požara šalje signal vatrodonoj centrali koja zatvara protupožarne zaklopke u zoni požara i ujedno isključuje pripadajući sustav ventilacije ili klimatizacije iz pogona.

Sustavi ventilacije i klimatizacije, kao i sva oprema i armatura u kotlovnici, propisno su uzemljeni uz premošćivanje svih pribubničkih spojeva na kanalima i cjevovodima.

Za primarno gašenje požara u prostorima centralnog objekta predviđeno je koristiti unutarnju hidrantsku mrežu s predviđenim zidnim hidrantima, u prostorima smještanog objekta vanjsku hidrantsku mrežu s nadzemnim hidrantima, dok se za preventivno gašenje požara u prostorima objekata ugrađuju mobilni aparati sa suhim prahom, i to :

- u kotlovnici su uz hidrant predviđeni i aparati sa suhim prahom i inertnim plinom :

aparat S - 6 kom 2

aparat CO2-5 kom 1

- u prostorima podkrovlja sa smještenim ventilacijskim uređajima :

aparat S - 9 kom 1

aparat CO2-5 kom 1

- u radnim i smještajnim prostorima :

aparat S - 9 kom 12

Ventilacijski uređaji su takve konstrukcije da ne stvaraju prekomjernu buku u ostalim prostorima.

Cijevni razvodi grijanja za komore se toplinski izoliraju izolacijom koja u slučaju požara ne kapa, koja ne prenosi vatru i koja je samogasiva. Svi cijevni razvodi koji prolaze kroz različite požarne zone se na mjestima prolaza provode kroz čelične provodne cijevi i na tim mjestima se izoliraju negorivom toplinskom izolacijom u duljini do 0,5 m sa svake strane od mjesta prodora, a svi spojevi prodora se brtve vatrootpornim kitom.

Svi cijevni razvodi koji prolaze kroz evakuacijske prostore se u njima izvode s negorivom toplinskom izolacijom, kao kamenom vunom, i izvana oblažu negorivom folijom (kao Al-folija).

Za vanjsko otvoreno ognjište za pripremanje hrane, izvedbe kao kaminskoga tipa, naslonjeno na istočnoj fasadi zida restorana, izvodi se zidani dimnjak unutarnjeg svijetlog otvora 350x350 mm, minimalne vatrootpornosti stijene 90 minuta, te smješta sa unutrašnje strane istoga zida unutar prostora restorana, kao na crtežima. Iznad termičkog bloka vanjskog ognjišta izvodi se odsisna napa s kombiniranim filterima za odvajanje varnica i masnoća ( labirintni + žičani ).

Na vrhu dimnjaka-kanala montira se dimoodvodni ventilator s vertikalnih ispuhivanjem odsisavanoga zraka, a vatrootporne izvedbe za rad s odsisanim zrakom do 400 °C / 2 h.

Svi uređaji koji se ugrađuju su atestirani, a nakon kompletne montaže ispituju na nepropusnost, te fino reguliraju, o čemu je potrebno dobiti atest funkcionalnosti od nadležne službe.

## Instalacija plina

Za poslovnicu banke izvodi se instalacija plina, što je obrađeno u zasebnom projektu.

## Osiguranje putova za transport i evakuaciju radnika

Potrebno je osigurati putove za horizontalni transport materijala i opreme. Omogućiti nesmetan pristup do nužnih izlaza za slučaj potrebne evakuacije.

<b>APZ - INŽENJERING d.d.</b> Zagreb, Grahorova 15	Investitor: GRAD VUKOVAR 32000 Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1		LIST
	Građevina: EKO-ETNO KLUB ADICA Vukovar, Adica, 204. vukovarske brigade		
	T.D: 40 / 2006	Faza: IZVEDBENI PROJEKT	06/2007

### Osiguranje osvjetljenja

Za nesmetano odvijanje radova potrebno je osigurati pomoćno osvjetljenje priključkom na postojeću el. mrežu građevine.

### Mjere zaštite od požara prilikom izvedbe radova

Opasnost od požara javlja se prilikom transporta, uskladištavanja i manipuliranja sa zapaljivim materijalima koji se koriste pri izvedbi radova. Sva zavarivanja, brušenja i bušenja izvoditi u za to predviđenim radionicama.

Ukoliko je neophodno da se ovi radovi izvode u građevini, potrebno je osigurati mjesto rada s odgovarajućim aparatima za gašenje požara sa suhim prahom. Provoditi ostale mjere zaštite od požara prema propisima i internim aktima izvoditelja radova.

### Zaključak

Instalacije u objektu nemaju direktne izvore požara ili prisustvo otvorene vatre, te se ista može pojaviti jedino uslijed kvara na električnim uređajima. U svrhu gašenja tako nastalih požara koristit će se aparati za suho gašenje prahom, predviđeni kao oprema prostora.

Svi uređaji, te njihov način primjene, koji su predviđeni ovim projektom posjeduju uvjerenja o usklađenosti sa pozitivnim propisima navedenim u popisu primjenjenih propisa zaštite od požara i zaštite na radu.

PROJEKTANT:

Petar Josipovski, dipl.ing.str.

<b>APZ - INŽENJERING d.d.</b> Zagreb, Grahorova 15	Investitor: GRAD VUKOVAR 32000 Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1		LIST
	Građevina: EKO-ETNO KLUB ADICA Vukovar, Adica, 204. vukovarske brigade		
	T.D: 40 / 2006	Faza: IZVEDBENI PROJEKT	06/2007

Na temelju Zakona o gradnji (NN RH br: 175/03), donosi se:

### **PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE**

Primijenjeni standardi u predmetnom projektu sukladni su sa:

- Zakonom o standardizaciji (Sl. list br. 37 od 06.1968.god. čl.1-67)
- Zakonom o preuzimanju Zakona o standardizaciji koji se u RH primjenjuje kao republički Zakon (NN RH br. 53 od 10.1991. i 26/93), te sa
- Uredbom o izmjenama i dopunama Zakona o standardizaciji (NN RH br. 44 od 06.1995)

Izvođač radova dužan je držati se gore navedenog Zakona.

### **OPĆI UVJETI**

1. Ovi tehnički uvjeti su dopuna i detaljnije objašnjenje za ovu vrstu instalacija i kao takovi su sastavni dio projekta, pa prema tome obavezni za izvođača.
2. Instalacija se mora izvesti prema nacrtima ( tlocrti i sheme ) i tehničkom opisu u projektu, važećim hrvatskim propisima i pravilima struke. Projekt za izvođenje mora biti ovjeren od nadležnih ustanova.
3. Za sve promjene i odstupanja od ovog projekta mora se pribaviti pismena suglasnost nadzornog inženjera, odnosno projektanta.
4. Izvođač je dužan prije izvođenja radova proučiti projekt te provjeriti postojeće stanje. Za sva eventualna odstupanja potrebno je konzultirati projektanta ili nadzornog inženjera. Samovoljna izmjena projekta izvršena po izvođaču isključuje odgovornost projektanta za tehničku ispravnost projekta odnosno određene cjeline.

### **TEHNIČKI UVJETI IZVOĐENJA INSTALACIJE GRIJANJA I HLAĐENJA**

5. Svi ugrađeni materijali, oprema i uređaji moraju biti kvalitetni i atestirani prema propisima i pravilima struke.
6. Montaža i rad na instalaciji moraju biti kvalitetni, vođeni i izrađeni od stručnih osoba, a prema propisima i pravilima struke.
7. Sva armatura, sigurnosni uređaji i mjerni instrumenti, moraju biti atestirani i bezprijekorni u radu.
8. Po završetku montaže cijevna instalacija mora se ispitati na nepropusnost pritiska 1,5 \* radni pritisak + 1 bar u trajanju od 8 sati (voditi računa o promjeni vanjske temperature). O ispitivanju izdati atest.
9. Topli pogon odnosno ispitivanje i regulacija sa medijem radne temperature vrši se u dnevnom periodu od 8 sati i trajanju od jednog do više dana ovisno o složenosti i veličine instalacije te traženju investitora.  
Ispitivanje treba zapisnički ustanoviti:
  - a) radi li instalacija bez šumova i udaraca
  - b) da li je instalacija i kod radnih temperatura nepropusna
  - c) da li sva ogrijevna tijela istovremeno i projektirano griju
  - d) rade li zaporni organi i regulacioni sklopovi ispravno i mogu li se lako podešavati
  - e) rade li regulacioni sklopovi prema traženim projektnim parametrima

<b>APZ - INŽENJERING d.d.</b> Zagreb, Grahorova 15	Investitor: GRAD VUKOVAR 32000 Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1		LIST
	Građevina: EKO-ETNO KLUB ADICA Vukovar, Adica, 204. vukovarske brigade		
	T.D: 40 / 2006	Faza: IZVEDBENI PROJEKT	06/2007

- f) pokazuju li svi kontrolni instrumenti ispravne podatke
- g) da li se instalacija pravilno odzračuje
- h) postoje li natpisne pločice na svim osnovnim elementima postrojenja kojima poslužitelj mora rukovati
- i) postoje li u prostoru sa uređajima, upute i sheme za njihovo rukovanje i opsluživanje.

10. Nakon uspješno obavljenih ispitivanja vrši se čišćenje, ličenje i izolacija instalacija.

11. Tehnička primopredaja instalacija nakon završetka svih radova vrši se u prisustvu nadzornog inženjera i predstavnika investitora. Ukoliko se prilikom predaje instalacije vrši i tehnički pregled u svrhu dobivanja uporabne dozvole, prisutni su i predstavnici službe nadležne za izdavanje uporabne dozvole.

12. Garantni rok za ispravnost uređaja i postrojenja teče od dana tehničkog prijema, odnosno predaje instalacija investitoru na korištenje.

13. Garantni rok na kvalitetu izvršenog posla daje izvođač na rok od dvije godine, odnosno prema odredbi ugovora, a garantni rok na opremu daje proizvođač prema svojim uvjetima.

14. Instalacije smije izvoditi samo ovlašteni izvođač. U protivnom svu nastalu štetu snosi onaj tko je angažirao nestručnog izvođača.

15. Izvođač je dužan voditi montažni dnevnik kojeg ovjerava nadzorni inženjer.

## TEHNIČKI UVJETI IZVOĐENJA INSTALACIJE KLIMATIZACIJE I VENTILACIJE

16. Sva oprema koja se ugrađuje mora biti kvalitetna atestirana prema propisima i pravilima struke.

17. Izvođenje instalacije mora biti kvalitetno, vođeno i izvedeno od strane stručne osobe, a prema pravilima struke.

18. Tlačni i odsisni ventilatori, grijači i hladnjaci zraka, filteri, prigušivači, haube, istrujni i odsisni elementi za distribuciju zraka, mjerni instrumenti moraju biti atestirani i besprijekorni u radu.

19. Instrumenti za mjerenje brzine strujanja zraka u kanalima i na istrujnim otvorima, kao i instrumenti za mjerenje temperature i pada tlaka u kanalima, moraju biti baždareni i kalibrirani najviše 6 mjeseci prije obavljanja mjerenja.

20. Po završetku montaže instalacije klimatizacije i ventilacije potrebno je pristupiti regulaciji sistema.

Prije same regulacije provjeriti sljedeće:

- a) smjer okretaja elektromotora ventilatora
- b) ispravnost ugradnje zračnih filtera
- c) nepropusnost spojeva na kanalima i ventila i klima komorama
- d) položaj leptira protupožarnih zaklopki
- e) položaj lamela regulacionih rešetki i žaluzina
- f) ispravnost ugradnje istrujnih i odsisnih elemenata za distribuciju zraka
- g) ovješene kanala

Prilikom regulacije potrebno je obaviti sljedeća mjerenja:

- h) statički i dinamički tlak prije i poslije ventilatora
- i) pad tlaka u odsisnim i tlačnim kanalima
- j) brzina istrujavanja zraka na tlačnim i odsisnim otvorima
- k) brzina zraka u kanalima
- l) nivo buke u ventiliranim prostorijama
- m) parametre ogrjevnog i rashladnog medija

<b>APZ - INŽENJERING d.d.</b> Zagreb, Grahorova 15	Investitor: GRAD VUKOVAR 32000 Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1		LIST
	Građevina: EKO-ETNO KLUB ADICA Vukovar, Adica, 204. vukovarske brigade		
	T.D: 40 / 2006	Faza: IZVEDBENI PROJEKT	06/2007

- n) broj okretaja ventilatora
- o) broj okretaja motora
- p) snagu utrošene električne energije i usporediti s podacima proizvođača ventilatora
- q) funkcioniranje sistema automatske regulacije
- r) predtlak odnosno podtlak u ventiliranim postrojenjima

Sva mjerenja potrebno je dokumentirati i izdati odgovarajuće ateste.

21. Tehnička primopredaja instalacija nakon završetka svih radova vrši se u prisustvu nadzornog inženjera i predstavnika investitora. Ukoliko se prilikom predaje instalacije vrši i tehnički pregled u svrhu dobivanja uporabne dozvole, prisutni su i predstavnici organa nadležnog za izdavanje uporabne dozvole.
22. Garantni rok za ispravnost uređaja i postrojenja teče od dana tehničkog prijema, odnosno predaje instalacija investitoru na korištenje.
23. Garantni rok na kvalitetu izvršenog posla daje izvođač na rok od dvije godine, odnosno prema odredbi ugovora, a garantni rok na opremu daje proizvođač prema svojim uvjetima.
24. Instalacije smije izvoditi samo ovlašteni izvođač. U protivnom svu nastalu štetu snosi onaj tko je angažirao nestručnog izvođača.
25. Izvođač je dužan voditi montažni dnevnik kojeg ovjerava nadzorni inženjer.

#### **ATESTI, MJERENJA I ISPITIVANJA KOJE JE POTREBNO PRILOŽITI UZ ZAHTJEV ZA TEHNIČKI PREGLED I UPORABNU DOZVOLU**

1. Atest o izvršenom mjerenju izmjene zraka u prostorima koji prema propisima moraju imati izmjenu zraka.
2. Atest o izvršenom mjerenju buke u prostorima
3. Atest ugrađene opreme i materijala
4. Atest o izvršenom funkcionalnom ispitivanju.

#### **MJERENJA I KONTROLNI PREGLEDI**

1. Najmanje jedanput godišnje treba izvršiti kontrolu i funkcionalno ispitivanje svih uređaja (u pravilu pred sezonu grijanja kod sezonskih pogona).
2. Kontrolu uređaja i opreme kao što su filteri, mjerni uređaji i slično vrši se više puta u godini, prema potrebi i tehničkim zahtjevima.
3. Sve uređaje i opremu koja ima posebnu namjenu i posebne tehničke zahtjeve treba kontrolirati i servisirati prema posebnim tehničkim uputama koje su date uz navedene uređaje.
4. Preventivno održavanje, kontrolu i servis mogu vršiti samo osobe koje su za to tehnički osposobljene i ovlaštene od strane odgovorne osobe.

PROJEKTANT:

Petar Josipovski, dipl.ing.str.



<b>APZ - INŽENJERING d.d.</b> Zagreb, Grahorova 15	Investitor: GRAD VUKOVAR 32000 Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1		LIST
	Građevina: EKO-ETNO KLUB ADICA Vukovar, Adica, 204. vukovarske brigade		
	T.D: 40 / 2006	Faza: IZVEDBENI PROJEKT	06/2007

## PROJEKTNI ZADATAK

Predmetnom dokumentacijom potrebno je obuhvatiti sljedeća postrojenja i instalacije:

- INSTALACIJU PRIPREME OGRIJEVNOG MEDIJA – KOTLOVNICA
- INSTALACIJU RADIJATORSKOG GRIJANJA
- INSTALACIJU HLAĐENJA
- INSTALACIJU VENTILACIJE I KLIMATIZACIJE

Predvidjeti osnovno grijanje s čeličnim pločastim radijatorima.

Predvidjeti instalacije hlađenja radnih i boravišnih prostora.

Predvidjeti zasebnu instalaciju hlađenja prostorije servera tijekom cijele godine.

Predvidjeti zasebne sustave ventilacije i klimatizacije za prostore :

- kuhinja
- caffe i restoran
- vinski podrum

Predvidjeti zasebne sustave odsisne ventilacije za otvorena ognjišta restorana.

Predvidjeti zasebne sustave prisilne ventilacije za prostore sanitarija.

Projektnom dokumentacijom odrediti potrebne elemente za izvedbu i uspostavu pune funkcionalnosti, a troškovnički zasebno obraditi instalacije koje čine funkcionalne cjeline.

Priključna mjesta i raspored opreme odrediti u skladu sa arhitektonskim podlogama.

Predvidjeti izvedbu novih svih navedenih instalacija.

Kod izbora opreme i materijala obratiti pozornost na kvalitetu, suvremena tehnička rješenja, te pouzdanost u pogonu.

Dokumentaciju izraditi sukladno važećim propisima, standardima, zahtjevima Investitora, a prema arhitektonsko građevinskom projektu tvrtke „APZ INŽENJERING“ d.d.

Projektna dokumentacija treba sadržavati sve faze i dijelove prema odredbama Zakona o gradnji (NN 175/03 i 100/04).

U Zagrebu, lipanj 2007.

ZA PROJEKTANTA :

ZA INVESTITORA :

<b>APZ - INŽENJERING d.d.</b> Zagreb, Grahorova 15	Investitor: GRAD VUKOVAR 32000 Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1		LIST
	Građevina: EKO-ETNO KLUB ADICA Vukovar, Adica, 204. vukovarske brigade		
	T.D: 40 / 2006	Faza: IZVEDBENI PROJEKT	06/2007

INVESTITOR: GRAD VUKOVAR  
32000 Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1

GRAĐEVINA: EKO-ETNO KLUB ADICA  
Vukovar, Adica, 204. vukovarske brigade

LOKACIJA: 32000 VUKOVAR  
Adica, 204. vukovarske brigade

ZAJ.OZNAKA  
PROJEKTA

T.D.: **40 / 2006**

## GLAVNI PROJEKT

### STROJARSTVO

#### MAPA 7-S61-1

GLAVNI PROJEKTANT :

Davorka Moslavac, dipl.ing.arh.

PROJEKTANT :

Petar Josipovski, dipl.ing.str.

SURADNICI :

Ivan Dujmović, dipl.ing.stroj.

Boris Molvarec, str.teh.

Mladen Žužić, dipl.ing.stroj.

Igor Gašparić, dipl.ing.stroj.

Zagreb, lipanj 2007.

<b>APZ - INŽENJERING d.d.</b> Zagreb, Grahorova 15	Investitor: GRAD VUKOVAR 32000 Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1		LIST
	Građevina: EKO-ETNO KLUB ADICA Vukovar, Adica, 204. vukovarske brigade		
	T.D: 40 / 2006	Faza: IZVEDBENI PROJEKT	06/2007

## SADRŽAJ:

### A) PISANI PRILOZI

1. Tehnički opis
2. Tehnički proračun

### B) CRTANI PRILOZI

01	Situacija	M 1:500
02	Shema spajanja kotlovnice	
03	Tlocrt kotlovnice	M 1:100
04	Tlocrt prizemlja centralne građevine – centralno grijanje	M 1:100
05	Tlocrt prizemlja stambene jedinice – centralno grijanje	M 1:100
06	Shema spajanja radijatora – centralna građevina	
07	Shema spajanja radijatora – eko-etno	
08	Shema spajanja radijatora – stambena jedinica	
09	Tlocrt podruma centralne građevine - hlađenje	M 1:100
10	Tlocrt prizemlja centralne građevine - hlađenje	M 1:100
11	Tlocrt krova centralne građevine - hlađenje	M 1:100
12	Tlocrt stambene jedinice - hlađenje	M 1:100
13	Ventilacija i klimatizacija – Tlocrt podruma	M 1:100
14	Ventilacija i klimatizacija – Tlocrt prizemlja	M 1:100
15	Ventilacija i klimatizacija – Tlocrt podkrovlja	M 1:100
16	Ventilacija i klimatizacija – Tlocrt krova	M 1:100
17	Ventilacija i klimatizacija – Tlocrt prizemlja – Smještajni objekt	M 1:100
18	Ventilacija i klimatizacija – Funkcionalna shema sustava VK1-OV1	
19	Ventilacija i klimatizacija – Shema automatike komore VK1	
20	Ventilacija i klimatizacija – Shema automatike komore VK2	
21	Ventilacija i klimatizacija – Shema kanala sustava VK1	
22	Ventilacija i klimatizacija – Shema kanala sustava OV2	
23	Ventilacija i klimatizacija – Shema kanala sustava VK3	

<b>APZ - INŽENJERING d.d.</b> Zagreb, Grahorova 15	Investitor: GRAD VUKOVAR 32000 Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1		LIST
	Građevina: EKO-ETNO KLUB ADICA Vukovar, Adica, 204. vukovarske brigade		
	T.D: 40 / 2006	Faza: IZVEDBENI PROJEKT	06/2007

## 1. TEHNIČKI OPIS

### OPĆENITO – POSTOJEĆE STANJE

Ovom projektnom dokumentacijom je određen način grijanja, hlađenja, ventilacije i klimatizacije u radnim i pomoćnim prostorijama budućega kompleksa Eko-etno kluba Adica u Vukovaru.

Projektna namjena kompleksa Eko-etno kluba Adica oživljavanje je i čuvanje narodnih običaja, kao i tradicionalnih vještina i zanata, te prezentacija tradicijske baštine stanovnicima Vukovara, gostima i turistima, čime bi se upotpunila prezentacija arheološke i povijesne graditeljske baštine koje su zastupljene na drugim, obližnjim lokalitetima.

Budući Eko-etno klub Adica locira se u Vukovaru, u zaštićenom parku - šumi Adica, površine cca 30 ha. Građevina će se sastojati od tri zasebna objekta; jednog centralnog s gospodarskim sadržajima (cafe, restoran, kuhinja, zanati-suveniri, enoteka, vinski podrum, kotlovnica, prostorije za sportaše, itd.), drugog sa sobama za smještaj gostiju, te trećega nadstrešnica-suvara. Građevina se izvodi u tri etape, gdje etapa I obuhvaća radove na centralnom objektu, etapa II radove na smještajnom objektu s ležajima, a treća izvedbu samostalne nadstrešnice. Centralna građevina je površine cca 870 m<sup>2</sup>, smještajna građevina je površine cca 185 m<sup>2</sup>.

Na budućoj parceli nalaze se ruševine nekadašnjeg restorana i još nekoliko građevina koje su prikazane na situaciji postojećeg stanja. Na k.č. 1492/2 k.o. Vukovar nalazi se trafo-stanica koja je u funkciji. Južno od postojećeg pješačkog puta, na k.č. 1497 i 1498, k.o. Vukovar nalaze se ruševine nekadašnjih izletničkih paviljona, te pristup do rijeke Vuke. Najvećim dijelom parcela je obrasla gustom, pretežno bjelogoričnom šumom koja je zapuštena - kvalitetna stabla obrasla su u šikaru. Sjeverno od križanja kolnog i pješačkog pristupnog puta, a uz postojeću trafo-stanicu i ruševine nalazi se čistina okružena šumom. Predviđeno je izmještanje trafo stanice.

Za predmetnu građevinu izvodi se kompletno nova infrastruktura.

### KOTLOVNICA

U građevini je predviđena izgradnja plinske toplovodne kotlovnice u prizemlju. Za pripremu ogrjevnog medija koristi se plinski kotao kapaciteta 270 kW, smješten u zasebni prostor – plinsku kotlovnicu, koja je na uglu građevine, ima tri vanjska zida i prirodno je ventilirana. Kotlovnica ima dva ulaza, izvana i iz građevine.

Kotao je priključen na zidani Schiedel dimnjak Φ 300 mm korisne visine Hk=6,5 m.

Krugovi kotla hidraulički su odvojeni od ostalih krugova grijanja hidrauličkom skretnicom.

Hidraulička skretnica izolirana je mineralnom vunom 100 mm.

U kotlovnici se nalaze sakupljač i razdjeljivač sa šest krugova:

- tri kruga radijatorskog grijanja (centralni objekt, prostorije zanti-suveniri, smještajni objekt)
- krug grijača ventilacijskih komora,
- krug primara PTV za kuhinju,
- krug primara PTV za sanitarije, i
- priključci polaza i povrata vode s kotla, te rezervni priključci.

Preko regulacijskih modula upravlja se radom kruga centralnog grijanja, krugom grijača klima komora, primarom PTV sanitarija i kuhinje.

Regulacijom se zahtjeva konstantna temperatura polaza kotla 80°C, koja je regulirana preko kotlovske automatike i senzora temperature polaznog toka kotla smještenog na hidrauličkoj skretnici.

<b>APZ - INŽENJERING d.d.</b> Zagreb, Grahorova 15	Investitor: GRAD VUKOVAR 32000 Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1		LIST
	Građevina: EKO-ETNO KLUB ADICA Vukovar, Adica, 204. vukovarske brigade		
	T.D: 40 / 2006	Faza: IZVEDBENI PROJEKT	06/2007

Regulacija kruga C.G. 80°/60°C ostvaruje se prema vanjskom senzoru temperature, temperaturnog senzora u polaznom vodu kruga C.G. i mješajućeg troputnog motornog ventila.

Regulacija kruga grijača komora zahtjeva konstantnu temperaturu polaza 80°C.

Regulacija primara PTV za potrebe sanitarija i kuhinje ostvaruje se preko temperaturnog senzora u spremniku i uključivanjem ili isključivanjem pumpe u polaznom vodu primara.

Za održavanje tlaka u sustavu koristi se ekspanzijski modul, sa nisko položenom otvorenom ekspanzionom posudom V=200 lit., tlačnim pumpama, prestrujnim ventilom i sistemom za nadopunjavanje instalacije. Ekspanzioni modul je povezan sa ekspanzionim vodom (na kojem se ne smije nalaziti zaporna armatura) na sakupljač.

Odzračenje instalacije u kotlovnici ostvarit će se preko odzračnih posudica V=2 lit. sa preljevnom cijevi i ventilom R15. Sve preljevne cijevi odzračnih posudica spojiti na zajedničku sabirnu posudu, a nju na kanalizaciju preko cijevnog sifona da bi se spriječilo širenje neugodnih mirisa.

Priprema PTV za potrebe sanitarija (45°C) vrši se u protočnom visokoučinskom spremniku, akumulacionog kapaciteta V=400 lit. i protočnog kapaciteta 1636 lit/h, a za potrebe kuhinje (65°C) u protočnom visokoučinskom spremniku V=500 lit, akumulacionog kapaciteta V=1041 lit i protočnog kapaciteta 1636 lit/h.

Na instalaciji sanitarne hladne vode za spremnike potrebno je ugraditi sigurnosni ventil i visokotlačnu ekspanzionu posudu volumena V=25 lit radnog pritiska 6 bara. Sanitarnu toplu vodu potrebno je povremeno zagrijati na 65°C, radi zaštite od legionele i uništavanja eventualnih prisutnih uzročnika crijevnih i drugih bolesti u sanitarnoj vodi.

Na vodu hladne vode za kotlovsku instalaciju ugraditi armaturu hladne vode koja se sastoji od dva zaporna ventila, reducir ventila, hvatača nečistoća i protupovratnog ventila.

Prije punjenja sustava vodu je potrebno tretirati tj. omekšati, što se postiže preko ionskog omekšivača vode.

Cirkulacija krugova kotla i krugova objekta je prisilna pomoću pumpi.

Cjevovod tople vode, iz čeličnih cijevi, razdjeljivač i sakupljač u kotlovnici potrebno je izolirati kamenom vunom debljine 30 mm u oblozi od Al-lima. Vidljivi dio instalacije ličiti temeljnom bojom i dva puta emajl lakom, otpornim na toplinu.

Razvod sanitarne hladne vode izvesti iz pocinčanih cijevi i izolirati ih paronepropusnom toplinskom izolacijom iz pjenaste mase, kao Armaflex AC ili odgovarajuća, debljine 19 mm.

Cjevovod izvesti s padom 2‰.

Radi boljeg balansiranja mreže na povratnim vodovima krugova ugraditi balansirajuće ventile za finu regulaciju na kojima se može regulirati protok.

Pražnjenje instalacije postiže se preko slavina smještenih na najnižim točkama instalacije i opreme u kotlovnici.

Prirodna ventilacija kotlovnice postiže se preko dozračnih otvora u vratima kotlovnice u kojima je ugrađena čelična protukišna žaluzija i odzračnog kanala pod stropom kotlovnice vođenog direktno iznad krova kotlovnice.

Montažu izvesti iz kvalitetnog i atestiranog materijala, prema svim propisima struke i ovom projektu.

Nakon montaže kotlovnice u funkcionalnu cjelinu izvesti hladnu probu na 6,0 bara, zatim toplu probu kroz četiri dana i izbalansirati instalaciju. Provesti sva potrebna ispitivanja i napisati

<b>APZ - INŽENJERING d.d.</b> Zagreb, Grahorova 15	Investitor: GRAD VUKOVAR 32000 Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1		LIST
	Građevina: EKO-ETNO KLUB ADICA Vukovar, Adica, 204. vukovarske brigade		
	T.D: 40 / 2006	Faza: IZVEDBENI PROJEKT	06/2007

izvješća provedenog sa dobivenim rezultatima. Pribaviti sve potrebne ateste i garancije ugrađene opreme.

Prije primopredaje kotlovnice, uputiti kotlovničara u rad kotlovnice i izraditi pisano uputstvo sa shemom, sve ostakljeno i zavješeno u kotlovnici. Napraviti projekt izvedenog stanja u dva primjerka.

Prije svake sezone grijanja i puštanja instalacije u pogon potrebno je instalaciju pregledati od strane ovlaštene osobe i u slučaju uočavanja bilo kakvih nedostataka ili kvarova potrebno je iste otkloniti i dovesti sustave u ispravno i funkcionalno stanje.

## INSTALACIJA GRIJANJA

Za sve prostore kompleksa kao temeljno grijanje izvesti instalacije radijatorskog grijanja.

Radijatorsko grijanje izvesti s tri kruga, s polazima iz kotlovnice i razvodima prema nacrtima.

Za ogrijevna tijela odabiru se čelični pločasti radijatori. Ogrijevna tijela smjestiti ispod prozora s parapetom i/ili uz vanjske hladne stijene, odn. tako da se omogući povoljno strujanje zraka i ravnomjerno rasprostiranje topline po prostoriji. Na svakom ogrijevnom tijelu ugraditi na dovodnom priključku regulacijski ventil (termostatski ventil s termo glavom ili radijatorski ventil) i na odvodnom priključku radijatorsku prigušnicu za ručnu regulaciju temperature i balansiranje količine protoka medija. Sve radijatore opremiti i odzračnim pipcima, te ispusnim slavinama s čepovima. Radijatore učvrstiti konzolama i pričvrscnicama na zid ili na pod, prema nacrtima.

Razvod ogrijevnog medija je dvocjevni, unutar objekta sav iz čeličnih bešavnih cijevi.

Vanjski razvod ogrijevnog medija u zemljanom terenu između centralnog i smještajnog objekta izvesti iz plastičnih predizoliranih cijevi za polaganje u zemljani teren, kao cijevni sustav CALPEX proizvođača BRUGG. Pri izvedbi vanjskog razvoda u okolnom terenu posebice treba :

- pažljivo rukovati sa cijevima i fazonskim elementima da se ne ošteti vanjska izolacija
- mjesta montaže izolacijskih spojnica dobro očistiti od blata, prašine i ostalih prljavština
- pažljivo izvesti posteljicu i završno zasipavanje predizoliranih cijevi pijeskom
- cijevi u rovu izvesti s minimalnom kotom tjemena cijevi na -0,6 m u odnosu na kotu terena
- ugraditi priključne nadzorne kutije radi mogućnosti otkrivanja eventualnog mjesta propuštanja
- zidne brtve ugraditi na mjestima izvedene hidroizolacije

Nabijeni pijesak mora biti kompaktan. Voditi računa na dopušteni minimalni radijus savijanja predizoliranih cijevi (  $R_{min} = 1,0$  m za cijev NO32 ).

Priključne prijelaze razvoda medija s predizoliranih PE-Xa cijevi na čelične cijevi razvoda izvesti s tipskim spojnica i zapornom armaturom unutar revizijskog šahta. Prijelaze razvoda iz objekta u okolišni zemljani teren izvesti sa zaštitnom čeličnom provodnom cijevi, sve izvedeno antikorozivno i brtvljeno vodonepropusno i vatrootporno.

Razvode tople vode unutar objekata izvesti iz čeličnih srednje teških cijevi za cijevni navoj i čeličnih bešavnih cijevi, kojega voditi podstropno ili unutar spuštenog stropa. Razvod za radne i pomoćne prostorije centralnog objekta opremiti regulacijskom armaturom, prema nacrtima.

Horizontalni dio razvoda iznad dimenzije NO20 položenog podstropno ili unutar spuštenog stropa izolirati fleksibilnom toplinskom izolacijom iz pjenastog materijala koji ima zatvorene ćelije. Cijevi vođene kroz negrijane prostore (podkrovlja i vanjski prostor) izvesti obložene s toplinskom izolacijom iz kamene vune debljine 3 cm u završnoj oblozi iz Al-lima. Cijevi vođene u zidu i podu objekta zaštititi od direktnog dodira sa građevinskim materijalima toplinskom i mehaničkom izolacijom iz pjenaste mase otpornom na građevne materijale (cement, vapno, gips).

Cijevi učvrstiti na stropove i zidove tipskim nosačima, konzolama, ovjesom, odnosno čvrstim i kliznim točkama. Cijevi razvoditi po građevini prema nacrtima kako bi se kompenziranje toplinskog istezanja cijevi omogućilo u samom cijevnom razvodu bez štete na njemu ili na elementima konzoliranja i/ili učvršćivanja cijevi.

<b>APZ - INŽENJERING d.d.</b> Zagreb, Grahorova 15	Investitor: GRAD VUKOVAR 32000 Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1		LIST
	Građevina: EKO-ETNO KLUB ADICA Vukovar, Adica, 204. vukovarske brigade		
	T.D: 40 / 2006	Faza: IZVEDBENI PROJEKT	06/2007

Prolaze cijevi kroz zidove i podove/stropove izvesti sa zaštitnom čeličnom provodnom cijevi, a prolaze kroz zidove između različitih požarnih zona sve još i propisno izolirati negorivom izolacijom i zabrtviti trajnoelastičnim vatrootpornim kitom.

Cijevni razvod izvesti s potrebnim usponima i padovima da se izbjegne stvaranje štetnih "zračnih džepova" u cijevima, te da se omogući lako ispuštanje vode prilikom potrebitog pražnjenja instalacije. Na mjestima cijevnog razvoda gdje se ne može izbjeći stvaranje "zračnih džepova" osigurati održavanje instalacije odzračnom opremom (automatski odzračni ventil ili odzračni lončić s priključnom cijevi i ispustnom slavinom).

Temperature u prostorijama određene su prema njihovoj namjeni, a u skladu su s normama. Regulacija temperature u prostorijama sa radijatorima vrši se prvenstveno automatskom regulacijom temperature polazne ogrijevne vode u ovisnosti o vanjskoj temperaturi, smještenoj u kotlovnici, a dodatno pomoću ugrađenih termostatskih ventila sa termostatskim glavama. Ekspanzija ogrjevnog medija riješena je otvorenom ekspanzijskom posudom u kotlovnici. Sustav je zaštićen od prekomjernog porasta tlaka sigurnosnim ventilima ugrađenima na glavnom polaznom vodu grijanja u kotlovnici. Radni pritisak u instalaciji grijanja je 2,5 bara. Cijelu instalaciju ispitati na nepropusnost na 6,0 bara, potom vidljivi cjevovod obojiti temeljnom bojom i dva puta lakom otpornim na toplinu, u boji sukladno zahtjevu projektanta interijera. Toplu probu i finu regulaciju izvesti kada su zadovoljeni vanjski uvjeti (min. +5°C vanjska temperatura). Montažu izvesti iz kvalitetnog i atestiranog materijala prema propisima, pravilima struke i ovom projektu.

Tijekom montaže cijevi i ventilskih blokova koristiti tipske montažne šablone proizvođača radijatora. Nakon montaže cijevi izvršiti tlačnu probu u prisutnosti nadzornog inženjera, te zapisnički konstatirati rezultate. Instalaciju ostaviti pod tlakom do završnog puštanja u pogon. Radijatore montirati nakon završnog bojanja prostorija.

## INSTALACIJA HLAĐENJA

Hlađenje prostora rješava se freonskim sustavima hlađenja; tri inverterska dvocijevna multi split sustava hlađenja/grijanja - "toplinske pumpe", s vanjskim kompresorskim jedinicama i unutarnjim jedinicama postavljenim unutar spušenog stropa, podstropno ili na zid, te dva mono split sustava za hlađenje prostorije centralne elektro i informatičke tehnike i enoteke. Multi split sustavi su s varijabilnim protokom rashladne radne tvari (V.R.F.), s kojim se osigurava optimalni rad uređaja i štedi potrošnja električne energije do 40%. Rashladno-ogrijevni radni medij u svim split sustavima je freon R410A. Hlađenje prostora Foyera, Caffea vršiti jednim multi split sustavom s jednom vanjskom kompresorskom jedinicom i četiri unutrašnje jedinice (4 stropne kazete). Hlađenje prostora Restorana vršiti jednim multi split sustavom s vanjskom kompresorskom jedinicom i pet unutrašnjih jedinica (zidne jedinice). Hlađenje prostorija za smještaj gostiju vršiti jednim multi split sustavom s vanjskom kompresorskom jedinicom i šest unutrašnjih jedinica (zidne jedinice). Hlađenje prostorije centralne elektro i informatičke tehnike izvesti zasebnim mono split sustavom hlađenja s mogućnosti hlađenja i pri -15°C vanjske temperature. Hlađenje prostorije enoteke izvesti zasebnim mono split sustavom hlađenja ili grijanja. Kazetne stropne jedinice su sa stropnim odsisno-istrujnim panelom, a za ugradnju u stropnu plohu spušenog stropa. Kazetne jedinice na svojem kućištu imaju priključak Ø 100 mm za mogućnost priključenja dovoda vanjskog zraka. Sve kazetne jedinice imaju ugrađenu pumpicu za odstranjivanje kondenzata kojima ga se prepumpava u kondenzni vod. Ugraditi jedinice s pumpicama s potrebitom visinom dobave za projektirane uvjete.

<b>APZ - INŽENJERING d.d.</b> Zagreb, Grahorova 15	Investitor: GRAD VUKOVAR 32000 Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1		LIST
	Građevina: EKO-ETNO KLUB ADICA Vukovar, Adica, 204. vukovarske brigade		
	T.D: 40 / 2006	Faza: IZVEDBENI PROJEKT	06/2007

Razvod freona izvesti dvocijevno s tipskim predizoliranim bakrenim cijevima, kojega u objektu voditi unutar spušenog stropa, podstropno ili po zidu. Grananja dvocijevnog multi split razvoda izvesti s tipskim parovima razdjelnica (za parnu i tekuću fazu freona). Razvode freona učvrstiti tipskim konzolama, pričvrscima i ovjesom, a na dijelu instalacije izvan objekta razvod još i završno izvana obložiti oblogom otpornom na mehanička oštećenja i atmosferilije.

Razvod freona između centralnog i smještajnog objekta izvesti i položiti plitko kroz okolišni teren u zasebnom kanalu, lako dostupan za kontrolu i održavanje. Trasa prema nacrtima. Prijelaze razvoda iz objekta u kanal izvesti sa zaštitnom čeličnom provodnom cijevi, sve izvedeno antikorozivno i brtvljeno vodonepropusno i vatrootporno.

Vidljive dionice razvoda unutar prostorija voditi u tipskim zaštitnim kanalicama u boji interijera.

Vanjske jedinice freonskih multi split sustava hlađenja montirati i učvrstiti na ravnom krovu centralnog objekta, prema nacrtima.

Vanjske jedinice split sustava hlađenja postaviti na postolja. Postolja izvesti iz čeličnih profila, sve u varenoj izvedbi, horizontalno i vertikalno ukruženo, i preko stopa učvršćeno sidrenim vijcima na ravnom krovu. Visina postolja minimalno 0,3 m. Sve vanjske jedinice dodatno učvrstiti čeličnim užadima bez jezgre ("sajlama") sa kopčama i zateznim vijcima ("španerima") za osiguranje od prevrtanja uređaja uslijed udara vjetera.

Odvod kondenzata od unutarnjih jedinica izvesti cijevnim razvodom i spajati sifonski na najbliži odvod ili vertikalnu za oborinsku odvodnju ili za kanalizaciju.

Odvod kondenzata iz zidnih jedinica restorana izvesti priključcima na zajednički spremnik na koji se prigraduje pumpni set za prepumpavanje kondenzata iz spremnika kroz savitljivu plastičnu cijev u glavnu horizontalu kondenznog odvoda unutar spušenog stropa caffeea.

Freonske instalacije ispitati na nepropusnost na 40,0 bara u trajanju od 24 sata.

Toplu probu i finu regulaciju izvesti kada su zadovoljeni vanjski uvjeti (temperatura min. +5°C).

Montažu freonske instalacije izvesti poštujući tehnologiju proizvođača opreme.

Montaže i radovi na instalacijama moraju biti kvalitetni, vođeni i izvedeni od stručnih osoba, a prema propisima i pravilima struke, te ovom projektu.

## VENTILACIJA I KLIMATIZACIJA

Prostorije kompleksa s vanjskim prozorom imaju mogućnost prirodnog ventiliranja otvaranjem prozora, a prostori bez vanjskih prozora ventiliraju se prisilno sustavima mehaničke ventilacije.

U prostorima podkrovlja na centralnom objektu smještaju se ventilacijske komore za pripremu zraka za ubacivanje u prostorije i odsisavanje zraka iz prostorija.

Prisilna ventilacija prostora rješava se razdjeljivanjem na sustave :

Sustav VK1 - komora za dobavu pripremljenog zraka u kuhinju,  $L_{DO}=4500 \text{ m}^3/\text{h}$

Sustav VK2 - komora za Foyer, Caffea i Restoran,  $L_{DO}=3900 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $L_{OD}=2400 \text{ m}^3/\text{h}$

Sustav OV1 - kanalski ventilator za odsis iz nape iznad termo bloka kuhinje,  $L=4500 \text{ m}^3/\text{h}$

Sustav OV2 - kanalski ventilator za odsis iz ostalih prostora kuhinje,  $L=2000 \text{ m}^3/\text{h}$

Sustav OV3 - kanalski ventilator za odsis iz nape iznad termo bloka u restoranu,  $L=3000 \text{ m}^3/\text{h}$

Sustav OV4 - krovni ventilator za odsis iz nape vanjskog otvorenog ognjišta,  $L=3200 \text{ m}^3/\text{h}$

Sustav VK3 - dobavno-odsisna komora za Vinski podrum,  $L_{DO}=550 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $L_{OD}=550 \text{ m}^3/\text{h}$

Sustav OS1 - uređaj za odsis iz sanitarija za goste Restorana, Foyera i Caffea,  $L=300 \text{ m}^3/\text{h}$

Sustav OS2 - uređaj za odsis iz gareroba i sanitarija za sportaše,  $L=300 \text{ m}^3/\text{h}$

Sustav OS3 - uređaj za odsis iz sanitarija za goste s ulazom izvana,  $L=300 \text{ m}^3/\text{h}$

Sustav OS4 - uređaj za odsis iz sanitarija za osoblje kuhinje, caffeea i restorana,  $L=300 \text{ m}^3/\text{h}$

Sve ventilacijske komore i odsisni uređaji predviđeni su za unutrašnju ugradnju, izuzev krovnog odsisnog ventilatora u sustavu OV4.



<b>APZ - INŽENJERING d.d.</b> Zagreb, Grahorova 15	Investitor: GRAD VUKOVAR 32000 Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1		LIST
	Građevina: EKO-ETNO KLUB ADICA Vukovar, Adica, 204. vukovarske brigade		
	T.D: 40 / 2006	Faza: IZVEDBENI PROJEKT	06/2007

Ventilacijski uređaji za kuhinjske prostore i napu restorana smještaju se u prostoru negrijanog podkrovlja iznad kuhinje. Ventilacijska komora za prostore Foyera, Caffea i Restorana smješta se u prostoru negrijanog podkrovlja iznad prostora Foyera i Caffea.

Sve ventilacijske komore rade sa 100% svježim zrakom.

Svježi zrak za potrebe komora dobavlja im se preko vanjskih protukišnih fiksni rešetki ili usisnih hauba montiranih na spojnem plenumu priključenom na ulazni ventilacijski kanal.

Otpadni zrak iz unutrašnjih ventilacijskih uređaja izbacuje se u atmosferu kanalskim odvodom i preko istrujne protukišne fiksne rešetke ili preko istrujne samopodizne žaluzine, izuzev sustava za odsise iz napa od kojih se onečišćen zrak izbacuje iznad krova preko otvorenog kanala, ili preko izlaznog otvora na samom odsisnom uređaju - krovnom ventilatoru.

Sve komore osiguravaju filtriranje svježeg zraka i njegovo zagrijavanje na željenu temperaturu.

Sve komore su izvedbe sa zvučno i toplinski izoliranim stijenkama kućišta, a iza ventilatora komore prema prostoru ugrađuju se prigušivači buke.

Kod ventilacijskih komora VK1 i VK2 debljina panela kućišta je 50 mm.

Prijenos vibracija koje nastaju pri radu komora sprječava se fleksibilnim spojevima komora s kanalima i postavom komora na pod/strop preko antivibracijskih podloški od tvrde gume.

Ventilatori komora imaju frekventne regulatore za kliznu regulaciju protočne količine zraka.

Regulacija temperature zraka osigurava se preko osjetnika ugrađenog iza grijača komore i troputnog regulacijskog ventila s motornim pogonom postavljenima u povratnom vodu grijača kod komore. U slučaju pada temperature zraka iza grijača, otvara se ventil grijača i uključuje pumpu za zaštitu od smrzavanja ugrađenu u polaznom vodu grijača kod klima komore.

Razvod kanala klima komora je iz pocinčanog čeličnog lima. Kanale dobavnog zraka unutar objekta izolirati paronepropusnom toplinskom izolacijom iz pjenaste mase koja ima zatvorene ćelije, klase "B1" prema HRN DIN 4102, i to : kanale svježeg zraka i kanale pripremljenog zraka sa izolacijom debljine  $s=13$  mm. Odsisne kanale koji se nalaze na otvorenom prostoru i negrijanim prostorima podkrovlja izolirati toplinskom izolacijom iz kamene vune debljine 50 mm i završno obložiti Al-limom debljine 1 mm, a tlačne paronepropusnom izolacijom debljine 19 mm, koju obložiti kamenom vunom 30 mm, te sve završno obložiti Al-limom debljine 1 mm.

Kod prodora ventilacijskih kanala kroz požarne zidove/stropove i na ulazu ili izlazu iz šahtova ugrađuju se PPZ vatrootpornosti 90 minuta opremljene termičkim okidačem i elektromotorom (220 V), spojene na vatrodjavu objekta. Zatvaranje je automatsko, a ponovno otvaranje ručno.

Kanale uz PPZ tipski izolirati negorivom izolacijom kao kamenom vunom u oblozi od aluminijske folije u dužini min. 500 mm s obje strane zida od mjesta proboja.

Ako na kanalu kod prolaza kroz požarne zone nije moguće ugraditi PPZ, u tom slučaju kanale voditi u vatrootpornom obzidu vatrootpornosti 90 min.

Ogrijevni medij topla voda režima 80/60 °C za potrebe grijača svih dobavnih komora priprema se u plinskoj kotlovnici. Cijevni razvod tople vode za opskrbu grijača komora izvesti iz čeličnih cijevi, analogno sustavu razvoda za radijatorsko grijanje.

## Odsisi iz kuhinje

Prostor kuhinje prisilno se odsisava preko dva sustava :

- sustav OV1 - napa iznad površine termičkog bloka,
- sustav OV2 - napa i odsisni elementi iznad prostora pranja suđa i lokalnih odsisa.

Ventilacijski kanal za odsis iz nape je iz čeličnog lima debljine 2 mm, zrakonepropusne i varene izvedbe, antikorozivno zaštićen pigmentnom srebrnastom bojom otpornom na visoke temperature, te obložen kamenom vunom debljine 5 cm u oblozi od Al-lima.

Ventilacijski kanal za odsis iz nape perilice suđa i lokalne odsise je iz pocinčanog čeličnog lima standardnih debljina ovisno o veličinama presjeka kanala.

<b>APZ - INŽENJERING d.d.</b> Zagreb, Grahorova 15	Investitor: GRAD VUKOVAR 32000 Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1		LIST
	Građevina: EKO-ETNO KLUB ADICA Vukovar, Adica, 204. vukovarske brigade		
	T.D: 40 / 2006	Faza: IZVEDBENI PROJEKT	06/2007

Ventilatori za oba sustava su kanalski s motorom izvan struje odsisnog zraka, a s petobrzinskim regulatorima za mogućnost prilagodbe količine odsisavanja prema potrebama.

Nape su izvedbe s kombiniranim filterima za odvajanje varnica i masnoća ( labirintni + žičani ).

Iznad lokalnih mjesta odsisa ugrađene su rešetke sa žičanim filterima za odvajanje masnoća.

Zrak za prozračivanje kuhinje doprema se preko dobavne komore sustava VK1, smještene u podkrovlju iznad kuhinje, a preostali dio prestrujavanjem iz prostora restorana, iz sustava VK2.

Zrak se u prostor kuhinje ubacuje preko stropnih distributera sa jednim ili višesmjernim horizontalnim ubacivanjem mlaza.

Odsisni kanalski sustavi su bez ugrađenih tipskih prigušivača buke, pa se buka u kanalima smanjuje izvedbom kanala s nekoliko lukova na dijelu kanala između ventilatora i prostora.

Prostor kuhinje je u podtlaku prema okolnim prostorima.

Ovim sustavom ventilacije osigurava se mogućnost preko 30 izmjena zraka na sat.

### **Odsis iz restorana iznad restoranskog toplog bloka**

Prostor restorana iznad i uz termički blok prisilno se odsisava preko sustava OV3 koji se sastoji od odsisne nape, odvodnog kanala iz čeličnog lima debljine 2 mm zrakonepropusne i varene izvedbe, antikorozivno zaštićenog pigmentnom srebrnastom bojom otpornom na visoke temperature i izvana obloženog kamenom vunom debljine 5 cm u oblozi od Al-lima, te kanalskoga ventilatora za odsisavanje i izbacivanje dima i para iznad krova objekta.

Ventilator je kanalski s motorom izvan struje odsisnog zraka, a s petobrzinskim regulatorom za mogućnost prilagodbe količine odsisavanja prema potrebama.

Odsisni kanalski sustav je bez ugrađenih tipskih prigušivača buke, pa se buka u kanalu smanjuje izvedbom kanala s nekoliko lukova na dijelu kanala između ventilatora i prostora.

Napa je izvedbe s kombiniranim filterima za odvajanje varnica i masnoća ( labirintni + žičani ).

Zrak za prozračivanje restorana doprema se preko komore sustava VK2 smještene u prostoru negrijanog podkrovlja iznad foyera i caffea. Zrak se u prostor restorana ubacuje preko istrujnih rešetki na dobavnim kanalima i prestrujavanjem iz prostora caffea, a odsisava preko odsisnih rešetki razmještenih na odsisnom kanalu uz zid nasuprotan dobavi, kao i preko dviju rešetki na kanalima pod sljemenom konstrukcijom krova restorana istog kanalskog odsisa.

### **Odsis iz vanjskog otvorenog ognjišta**

Za vanjsko otvoreno ognjište za pripremanje hrane, izvedbe kao kaminskoga tipa, naslonjeno na istočnoj fasadi zida restorana, iznad termičkoga bloka ognjišta ugrađuje se odsisna napa izvedbe s kombiniranim filterima za odvajanje varnica i masnoća ( labirintni + žičani ). Napa se priključuje odsisnim kanalom na zidani dimnjak unutarnjeg svijetlog otvora 350x350 mm, minimalne vatrootpornosti zidne stijene 90 minuta, koji se smješta sa unutrašnje strane istoga zida unutar prostora restorana, sve kao na crtežima. Na vrhu dimnjaka-kanala montira se dimoodvodni krovni ventilator s vertikalnim izbacivanjem odsisavanoga zadimljenog zraka, a vatrootporne izvedbe za rad s odsisanim zrakom do 400 °C / 2 h. Ventilator je s motorom izvan struje odsisavanog zraka, a s regulatorom za mogućnost prilagodbe količine odsisavanja.

### **Prostori sanitarija**

Sanitarije bez prozora prisilno se ventiliraju preko sustava odsisnih zračnih ventila s mogućnosti regulacije protoka, pocinčanih limenih kanala i kanalnog odsisnog ventilatora smještenih u spušenom stropu sanitarija. Zrak se izbacuje u atmosferu preko samopodizne rešetke na vanjskom zidu sanitarija. Ventilatori su izvedbe s kućištem sa izoliranim stijenkama radi sprječavanja širenja buke, a na strani ventilatora prema prostoru ugrađuju se prigušivači buke.

Upravljanje radom ovih ventilatora je preko regulatora intenziteta ventilacije, a uključivanje preko sklopke za svjetlo.

Ovim se osigurava 6-8 izmjena zraka na sat po prostoru.

<b>APZ - INŽENJERING d.d.</b> Zagreb, Grahorova 15	Investitor: GRAD VUKOVAR 32000 Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1		LIST
	Građevina: EKO-ETNO KLUB ADICA Vukovar, Adica, 204. vukovarske brigade		
	T.D: 40 / 2006	Faza: IZVEDBENI PROJEKT	06/2007

Sanitarije smještajnog objekta prisilno se ventiliraju preko zidnih kupaonskih ventilatora, koji se uključuju preko prekidača za svjetlo. Zrak se izbacuje direktno van preko samopodizne rešetke na vanjskom zidu.

## Podrumski prostori

Podrumski prostori Vinskog podruma, Hladne kuhinje i Prostorije za smještaj centralne elektro i informatičke tehnike prisilno se ventiliraju preko sustava odsisnih zračnih ventila i rešetki s mogućnosti regulacije protoka, pocinčanih limenih kanala i kompaktnog odsisno-dobavnog ventilacijskog uređaja s rekuperatorom za povrat topline smještenog unutar spušenog stropa sanitarija za prostore Foyera i Caffea. Vertikale kanala se izvode kroz spremište za čistačice. Ventilatorski rekuperatorski uređaj je izvedbe kućišta sa izoliranim stijenkama radi sprječavanja širenja buke, a na strani ventilatora prema prostoru ugrađuju se prigušivači buke. Upravljanje radom ovoga uređaja je preko transformatorskog regulatora intenziteta ventilacije.

## Zaključno

U komorama se vanjski zrak filtrira, termički priprema, pogoni i kroz ventilacijske kanale transportira prema istrujnim elementima kroz koje se ubacuje u prostore.

Ugraditi distribitivne elemente s mogućnosti regulacije protoka.

Usisni kanali svježeg zraka prema komori i tlačne kanale pripremljenog zraka iza uređaja toplinski izolirati paronepropusnom izolacijom. Odsisni kanal na dijelu unutar negrijanoga prostora (podkrovlje) toplinski izolirati pločama kaširane kamene vune debljine 30 mm, izvana završno obložene zaštitnom negorivom oblogom (Al-folija ili sl.).

Na odsisnim kanalnim razvodima ugraditi odsisne rešetke s prigradenim regulatorskim nastavcima za mogućnost regulacije protoka.

Uzimanje vanjskog zraka za uređaj vrši se preko usisne fiksne rešetke na početku kanala vanjskog zraka iznad kosog dijela krova, prema nacrtu.

Izbacivanje otpadnog zraka iz sustava je putem kanala otpadnog zraka koji se vodi od komore prema vanjskoj fiksnoj istrujnoj rešetki iznad kosog dijela krova, prema nacrtu.

Ventilacijski kanali i spojni plenumi na dobavne i odsisne elemente su iz pocinčanog čeličnog lima i spiro cijevi, debljine prema standardima, izuzev kanala za odsise iz napa koji se izvode iz "crnog" čeličnog lima debljine 2 mm, a koji se antikorozivno i toplinski tretira kao što je već navedeno u odlomcima za te odsise.

U evakuacijskim putevima ventilacijske kanale obložiti negorivim materijalom, kao kaširanom kamenom vunom.

U vrata prisilno ventiliranih prostorija ugraditi neprovidne prestrujne rešetke, prema nacrtima.

Svaka instalacija ventilacije se propisno uzemljuje uz premoščivanje prirubničkih spojeva.

Kontrolu funkcionalnosti i ispravnost izvedbe obavlja ovlaštena organizacija koja izdaje mišljenje za davanje uporabne dozvole.

Svi uređaji koji se ugrađuju moraju imati ateste, a nakon kompletne montaže ispituju se na nepropusnost, te fino reguliraju, o čemu je potrebno dobiti atest funkcionalnosti od nadležne službe.

Montaža i rad na instalaciji moraju biti kvalitetni, vođeni i izvedeni od stručnih osoba, a prema propisima i pravilima struke, te ovom projektu.

PROJEKTANT :

Petar Josipovski, dipl.ing.str.

<b>APZ - INŽENJERING d.d.</b> Zagreb, Grahorova 15	Investitor: GRAD VUKOVAR 32000 Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1		LIST
	Građevina: EKO-ETNO KLUB ADICA Vukovar, Adica, 204. vukovarske brigade		
	T.D: 40 / 2006	Faza: IZVEDBENI PROJEKT	06/2007

## 2. TEHNIČKI PRORAČUN

### 1. PRORAČUN GUBITAKA I DOBITAKA TOPLINE

Proračun toplinskih opterećenja objekta baziran na važećim propisima i smjernicama, normi za toplinsku zaštitu zgrada, te normi EN 12831, izvršen je temeljem računalnog programa i cjelovit se nalazi u arhivu poduzeća APZ-Inženjering d.d.

<i>Ulazni parametri :</i>	<i>zimi</i>	<i>ljeti</i>
vanjska projektna temperatura :	$t_v = -18\text{ °C}$	$t_v = 32\text{ °C}$
relativna vlažnost zraka :	$\phi = 90\%$	$\phi = 40\%$
unutarnja projektna temperatura :	$t_p = 20\text{ °C}$	$t_p = 26\text{ °C}$
relativna vlažnost zraka :	$\phi = 50\%$	$\phi = 50\%$

#### 1.1 PRORAČUN GUBITAKA TOPLINE

Početni uvjeti :

Vanjska projektna temperatura	$t_v = -18\text{ °C}$
Srednja godišnja temperatura	$t_g = +11\text{ °C}$
Karakteristike objekta :	
- tip zgrade	ostale zgrade
- konstrukcija	srednja
- klasa zaštićenosti	nezaštićen
- stupanj zabrtvljenosti	srednji
- broj izmjena zraka pri 50 Pa	1 i/h

Korišteni koeficijenti prolaza topline su prema projektu fizike zgrade :

Vanjski zid, cigla, u prizemlju	$k = 0,50\text{ W/m}^2\text{K}$
Vanjski zid prema tlu	$k = 0,50\text{ W/m}^2\text{K}$
Vanjski prozor	$k = 2,50\text{ W/m}^2\text{K}$
Unutarnji zid, širi	$k = 1,50\text{ W/m}^2\text{K}$
Unutarnji zid, uži	$k = 2,00\text{ W/m}^2\text{K}$
Strop prema negrij. prostoru	$k = 0,60\text{ W/m}^2\text{K}$
Strop prema grij. prostoru	$k = 1,35\text{ W/m}^2\text{K}$
Krov, ravni	$k = 0,40\text{ W/m}^2\text{K}$
Krov, kosi	$k = 0,30\text{ W/m}^2\text{K}$
Pod prema negr. prostoru	$k = 0,60\text{ W/m}^2\text{K}$
Pod prema tlu	$k = 0,50\text{ W/m}^2\text{K}$

Unutarnje projektne temperature :

Prijemne prostorije	$t_u = 20\text{ °C}$
Kancelarijske prostorije	$t_u = 20\text{ °C}$
Socijalne prostorije	$t_u = 20\text{ °C}$
Sanitarije	$t_u = 15-18\text{ °C}$
Pomoćne prostorije	$t_u = 15-18\text{ °C}$

Transmisijski gubici topline : **Q = 93.621 W**

Instalirano temeljnog grijanja : **Q = 96.000 W**

Rezultati proračuna toplinskih gubitaka prostorija dani su u tablicama u prilogu.

<b>APZ - INŽENJERING d.d.</b> Zagreb, Grahorova 15	Investitor: GRAD VUKOVAR 32000 Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1		LIST
	Građevina: EKO-ETNO KLUB ADICA Vukovar, Adica, 204. vukovarske brigade		
	T.D: 40 / 2006	Faza: IZVEDBENI PROJEKT	06/2007

## 1.2 PRORAČUN DOBITAKA TOPLINE

Rezultati proračuna rashladnih opterećenja prostorija su dani u tablicama u prilogu.

## 2. Raspodjela topline po sustavima

Sustav	Q instalirano ( W )	Uređaj
Radijatorsko Grijanje	96.000	
Grijači Ventilacijskih Komora	90.000	
PTV za kuhinju	18.000	
PTV za sanitarije	15.000	
UKUPNO GRIJANJE :	<b>219.000</b>	<b>PK 270 kW</b>

## 3. ODABIR PLINSKOG UREĐAJA ZA PRIPREMU OGRIJEVNOG MEDIJA

S obzirom na toplinsko opterećenje prostora, te grijanja zraka ventilacijske komore, ugrađuje se kotao ložen prirodnim plinom, nominalnog kapaciteta **270 kW**, sa svom pripadajućom automatskom regulacijom za održavanje stalno povišene temperature polazne vode, tehničkih karakteristika :

- nazivni topl. učin	270 kW
- polazna temp.	40 - 90 °C
- max. radni tlak	3,0 bara
- napon	3x400V; 50Hz

## 3. ODABIR OGRIJEVNIH TIJELA

Za sve prostorije poslovnice se za osnovno grijanje odabiru čelični pločasti radijatori, uz početne uvjete :

Faktor uvećanja	$f_i = 1,0-1,1$
Polazna temperatura vode	$t_F = 80\text{ °C}$
Povratna temperatura vode	$t_R = 60\text{ °C}$

Odabir radijatora po prostorijama dan je tabelarno u prilogu.

## 4. ODABIR RASHLADNIH UREĐAJA

S obzirom na toplinska opterećenja prostorija, za rashlađivanje radnih prostorija kompleksa odabiru se inverterski (multi- i mono-) split sustavi hlađenja/grijanja ("toplinske pumpe") s optokom freona R410A od vanjske kompresorske jedinice zajedničkim dvocijevnim razvodom prema unutrašnjim (stropnim i zidnim ventilokonvektorskim) jedinicama.

Odabir uređaja dan je tabelarno po sustavima :

<b>APZ - INŽENJERING d.d.</b> Zagreb, Grahorova 15	Investitor: GRAD VUKOVAR 32000 Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1		LIST
	Građevina: EKO-ETNO KLUB ADICA Vukovar, Adica, 204. vukovarske brigade		
	T.D: 40 / 2006	Faza: IZVEDBENI PROJEKT	06/2007

#### Restoran:

- vanjska jedinica: Qh=15,5 kW ; Qg=17,6 kW ; U=3x400V 50Hz kom 1
- unutarnje jedinice: Qh= 4,5 kW ; Qg= 6,0 kW ; U=230V 50Hz kom 2
- Qh= 3,6 kW ; Qg= 4,5 kW ; U=230V 50Hz kom 3

#### Foyer i Caffè :

- vanjska jedinica: Qh=14,0 kW ; Qg=15,5 kW ; U=3x400V 50Hz kom 1
- unutarnje jedinice: Qh= 3,6 kW ; Qg= 4,5 kW ; U=230V 50Hz kom 4

#### Smještajni objekt :

- vanjska jedinica: Qh=11,2 kW ; Qg=12,5 kW ; U=3x400V 50Hz kom 1
- unutarnje jedinice: Qh= 2,2 kW ; Qg= 2,5 kW ; U=230V 50Hz kom 6

#### Prostorija enoteke :

- vanjska jedinica: Qh=5,15 kW ; U=3x400V 50Hz kom 1
- unutarnja jedinica: Qh=5,15 kW ; U=230V 50Hz kom 1

#### Prostorija elektro i info tehnike :

- vanjska jedinica: Qh=5,15 kW ; Qg= 6,0 kW ; U=230V 50Hz kom 1
- unutarnja jedinica: Qh=5,15 kW ; Qg= 6,0 kW ; U=230V 50Hz kom 1

Odabrani sustav je biran navedenih kapaciteta zbog velike udaljenosti između jedinica (>20m).

## 5. ODABIR UREĐAJA ZA VENTILACIJU

### *Određivanje količine zraka :*

Volumen prostora	V	( m <sup>3</sup> )
Broj izmjena zraka	i	( 1/h )
Kapacitet uređaja	L = V x i	( m <sup>3</sup> /h )

### *- Ventilacija prostora kuhinje - Sustav VK1 :*

Prema ukupno potrebnom broju izmjena zraka izračunatom prema ugrađenoj opremi odabrana je tlačna komora za unutarnju ugradnju s toplovodnim grijačem zraka za ubacivanje u prostoriju, radnog kapaciteta L=4500 m<sup>3</sup>/h, odsisni kanalni ventilatori s elektromotorom izvan struje zraka za kuhinjsku napu i za lokalne odsise iz kuhinje, kapaciteta 4500 i 2000 m<sup>3</sup>/h.

#### *Odgovaraju uređaji :*

- dobavna komora kao PROKLIMA tip **KU4-LU25S**, ili odgovarajući, tehn. karakteristika:  
L=4500 m<sup>3</sup>/h pri dP=200 Pa ; Qgr=60 kW ; Nel= 1,5 kW ; U=3x400V 50Hz
- odsisni ventilator kao HELIOS tip **BKD 500/6/6/80/50**, ili odgovarajući, tehn. karakteristika:  
L=4500 m<sup>3</sup>/h pri dP=300 Pa ; Nel= 1,1 kW ; U=3x400V 50Hz
- odsisni ventilator kao HELIOS tip **BKD 400/4/4/60/35**, ili odgovarajući, tehn. karakteristika:  
L=2000 m<sup>3</sup>/h pri dP=300 Pa ; Nel= 0,75 kW ; U=3x400V 50Hz

### *- Ventilacija prostora caffea i restorana - Sustav VK2 :*

Prema ukupno potrebnom broju obroka svježeg zraka prema broju radnih mjesta i broju stranki, za dobavu zraka odabrana je ventilacijska komora za unutarnju ugradnju katne izvedbe s funkcijama filtriranja, rekuperatorom za povrat topline, grijačem zraka i prigušivačem buke, radnog kapaciteta dobave L=3900 m<sup>3</sup>/h i odsisa L=2700 m<sup>3</sup>/h.

<b>APZ - INŽENJERING d.d.</b> Zagreb, Grahorova 15	Investitor: GRAD VUKOVAR 32000 Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1		LIST
	Građevina: EKO-ETNO KLUB ADICA Vukovar, Adica, 204. vukovarske brigade		
	T.D: 40 / 2006	Faza: IZVEDBENI PROJEKT	06/2007

Odgovara modularni uređaj kao PROKLIMA tip **KU4/2P-DU50S**, ili odgovarajući, karakteristika:

Ldob=3900 m<sup>3</sup>/h pri dP=300 Pa ; Qgr=33 kW ; Nel= 1,5 kW ; U=3x400V 50Hz

Lods=2400 m<sup>3</sup>/h pri dP=300 Pa ; Nel= 1,1 kW ; U=3x400V 50Hz

Za napu termo bloka restorana odgovara odsisni ventilator kao HELIOS tip **BKD 450/6/6/80/50**, ili odgovar., teh. karakteristika: L=3000 m<sup>3</sup>/h pri dP=300 Pa; Nel= 1,1 kW ; U=3x400V 50Hz

- Ventilacija prostorija vinskog podruma i hladne kuhinje - Sustav VK3 :

Prema ukupno potrebnom broju obroka svježeg zraka prema broju radnih mjesta i predvidivoj frekvenciji i broju stranki, odabran je dobavno-odsisni ventilacijski uređaj s rekuperatorom za povrat topline iz odsisanog zraka i toplovodnim grijačem za dogrijavanje zraka za ubacivanje, ležeće izvedbe, za ugradnju u spuštenu strop, sa zvučno i toplinski izoliranim kućištem, bez mogućnosti miješanja svježeg i odsisanog zraka, radnog kapaciteta L=550 m<sup>3</sup>/h s postotkom povrata topline 55%.

Odgovara uređaj kao HELIOS tip **KWLC 650 LWW** s upravljačkim regulatorom KWL-WSU, ili odgovarajući, tehničkih karakteristika:

L=550 m<sup>3</sup>/h ; Δp=150 Pa ; Qgr=2,0 kW ; Nel= 2x 0,2 kW ; U=230V / 50Hz

- Odsis od nape vanjskog otvorenog ognjišta – Sustav OV4 :

Prema ukupno potrebnoj količini odsisavanja plinovima i parama onečišćenog zraka i dima iznad termičkog bloka vanskoga ognjišta, odabran je odsisni krovni ventilator s vertikalnim izbacivanjem odsisavanoga zraka, a vatrootporne izvedbe za rad s odsisanim zrakom do 400 °C / 2 h., radnog kapaciteta L=3000 m<sup>3</sup>/h.

Odgovara krovni ventilator kao SYSTEMAIR tip **DVV 400D4-6** s upravljačkim regulatorom broja okretaja, ili odgovarajući, tehničkih karakteristika :

L=2500-3200 m<sup>3</sup>/h ; Δp=300-220 Pa ; Nel= 0,55 kW ; U=3x400V / 50Hz

- Odsisi iz prostorija sanitarija za goste restorana i caffea – Sustav OS1 :

Prostor	Volumen ( m <sup>3</sup> )	Broj osoba	Kol.svj.zrak a (m <sup>3</sup> /h,osobi)	Količina zraka (m <sup>3</sup> /h)	Broj izmjena (i/h)	Proizvod (HELIOS)
Garderoba, WC + Tuš	50	4		300	6	SB 160 B

Odgovara radijalni kanalni ventilator kao HELIOS tip **SB 160 B** radnog kapaciteta 300 m<sup>3</sup>/h, u kompletu s regulatorom **ESU1** za mogućnost prilagodbe količine odsisavanja prema potrebi.

- Odsisi iz prostorija sanitarija za sportaše – Sustav OS2 :

Prostor	Volumen ( m <sup>3</sup> )	Broj osoba	Kol.svj.zrak a (m <sup>3</sup> /h,osobi)	Količina zraka (m <sup>3</sup> /h)	Broj izmjena (i/h)	Proizvod (HELIOS)
Garderoba, WC + Tuš	75	1		300	4	SB 160 B

Odgovara radijalni kanalni ventilator kao HELIOS tip **SB 160 B** radnog kapaciteta 300 m<sup>3</sup>/h, u kompletu s regulatorom **ESU1** za mogućnost prilagodbe količine odsisavanja prema potrebi.

<b>APZ - INŽENJERING d.d.</b> Zagreb, Grahorova 15	Investitor: GRAD VUKOVAR 32000 Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1		LIST
	Građevina: EKO-ETNO KLUB ADICA Vukovar, Adica, 204. vukovarske brigade		
	T.D: 40 / 2006	Faza: IZVEDBENI PROJEKT	06/2007

- Odsisi iz prostorija sanitarija s ulazom izvana za goste objekta – Sustav OS3 :

Prostor	Volumen ( m <sup>3</sup> )	Broj osoba	Kol.svj.zrak a (m <sup>3</sup> /h,osobi)	Količina zraka (m <sup>3</sup> /h)	Broj izmjena (i/h)	Proizvod (HELIOS)
Garderoba, WC + Tuš	30	4		300	10	SB 160 B

Odgovara radijalni kanalni ventilator kao HELIOS tip **SB 160 B** radnog kapaciteta 300 m<sup>3</sup>/h, u kompletu s regulatorom **ESU1** za mogućnost prilagodbe količine odsisavanja prema potrebi.

- Odsisi iz prostorija sanitarija za osoblje kuhinje, restorana i caffea – Sustav OS4 :

Prostor	Volumen ( m <sup>3</sup> )	Broj osoba	Kol.svj.zrak a (m <sup>3</sup> /h,osobi)	Količina zraka (m <sup>3</sup> /h)	Broj izmjena (i/h)	Proizvod (HELIOS)
Garderoba, WC + Tuš	25	4		300	12	SB 160 B

Odgovara radijalni kanalni ventilator kao HELIOS tip **SB 160 B** radnog kapaciteta 300 m<sup>3</sup>/h, u kompletu s regulatorom **ESU1** za mogućnost prilagodbe količine odsisavanja prema potrebi.

- Odsisi iz sanitarija smještajnog objekta :

Prostor	Volumen ( m <sup>3</sup> )	Broj osoba	Kol.svj.zrak a (m <sup>3</sup> /h,osobi)	Količina zraka (m <sup>3</sup> /h)	Broj izmjena (i/h)	Proizvod (HELIOS)
Kupaonica + WC	14	1		80	5,7	ELS-VEZ 100

Odgovara kupaonski ventilator za ugradnju na zid kao HELIOS tip **ELS-VEZ 100** radnog kapaciteta 80 m<sup>3</sup>/h pri dP=50 Pa, za uključivanje preko prekidača za svjetlo, s prigradenim relejom za odgodu isključivanja pogona nakon isključivanja svjetla u zadanom intervalu.

## 6. ODABIR PRESTRUJNIH REŠETKI U VRATIMA

Odgovaraju prestrujne rešetke kao Klimaoprema tip **OAS-R** , dimenzija prema nacrtima, a minimalnog slobodnog presjeka  $A_{ef} = 150 \text{ cm}^2$ . Umjesto pojedine prestrujne rešetke moguće je vrata podkratiti za presjek otvora sukladan površini otvora potrebite rešetke.

Provjera brzine i gubitaka na rešetki 425x225 za protok zraka 150 m<sup>3</sup>/h :

$$\begin{aligned}
 w &= L / A_{ef} & (\text{ m/s } ) \\
 w &= 0,042 / 0,0299 \\
 w &= 1,4 & (\text{ m/s } ) \\
 \Delta p &= 7,6 & (\text{ Pa } )
 \end{aligned}$$

PROJEKTANT:

Petar Josipovski, dipl.ing.str.