

FAKULTET POLITEHNIČKIH NAUKA

ZAVRŠNI RAD

TOPLOVODNO GRIJANJE STAMBENOG OBJEKTA POVRŠINE 1010,92 m²

Mentor:

Prof.dr. Slavko Đurić

Student:

Adnan Brkić PT-49/17

Travnik, novembar 2019.

Sadržaj:

1. TEHNIČKI OPIS.....	2
2. OPŠTI USLOVI ZA IZVOĐENJE RADOVA	4
3. TEHNIČKI USLOVI ZA INSTALACIJE CENTRALNOG GRIJANJA.....	5
3.1. Opšti dio.....	5
3.2. Grejna tijela.....	5
3.3. Cijevna mreža kod centralnog grijanja.....	6
3.4. Automatika.....	6
3.5. Električne instalacije.....	6
3.6. Montaža instalacija.....	6
3.7. Montaža kotla za etažno grijanje.....	7
3.8. Ispitivanje instalacija.....	7
4. PRILOG MJERA ZAŠTITE NA RADU	8
4.1. Opasnosti pri izgradnji i eksploataciji postrojenja.....	9
4.2. Predviđene mjere za otklanjanje nastalih štetnosti i opasnosti.....	9
5. SPISAK KORIŠTENIH PROPISA, STANDARDA	10
6. IZBOR KOTLA I PEĆI ZA GRIJANJE.....	10
7. IZBOR EKSPANZIONE POSUDE.....	11
8. IZBOR CIRKULACIONE PUMPE.....	13
9. PRORAČUN DIMNJAKA.....	13
10. PRORAČUNI.....	15
11. PAD PRITISKA.....	25
12. IZBOR RADIJATORA, SPECIFIKACIJA RADIJATORA, PREDMJER I PREDRAČUN, REKAPITULACIJA.....	26
13. LITERATURA.....	36
14. GRAFIČKI PRILOZI	

1. TEHNIČKI OPIS

Ovaj završni rad sadrži dokumentaciju za izradu instalacija centralnog grijanja za Stambeno-poslovni objekat S+P+3 sprata . Dokumentacija sadržana u ovom završnom radu izrađena je prema postojećim propisima za ovu vrstu radova.

Objekat sadrži: SUTEREN (ostave – ne grije se)
PRIZEMLJE (STAMBENI DIO 4 stana-grije se)
1.SPRAT (STAMBENI DIO 4 stana- grije se)
2.SPRAT (STAMBENI DIO 4 stana- grije se)
3.SPRAT (STAMBENI DIO 4 stana – grije se)
4.SPRAT (STAMBENI DIO 4 stana – grije se)

Proračun transmisionih gubitaka topline je rađen tabelarno prema normama BAS EN12831 kod čega su unutrašnje projektne temperature usvojene u zavisnosti od namjene prostorija a prema preporukama i propisima za ovu vrstu objekata, dok je za spoljnu temperaturu usvojena vrijednost (-17⁰C – Grad Tuzla).

Unutrašnje projektovane temperature prostorija su:

- sobe, dnevni boravci, kuhinja.....t = 20⁰C
- hodnici stanova.....t = 20⁰C
- kupatila.....t = 24⁰C

Medij za zagrijavanje prema standardu EN 442 je: topla voda 75/65⁰C.

Na osnovu izbora i dimenzionisanja grejnih tijela potrebna količina toplote za zagrijavanje objekata iznosi:

$$Q= 93,771 \text{ KW}$$

Snabdijevanje stanova toplom energijom predviđeno je sa pećima u stanu na čvrsto gorivo (drvo), koje su namjenjene pored zagrijavanja stana i za kuhanje i pečenje. Odabrane peći su nazivne moći 12,5 kW, max.radnog tlaka 2,5 bar i max.radne temperature 90⁰C.

Za zaštitu od pregrijavanja na svakom et.štednjaku predviđen je termički ventil sa automatskim punjenjem ½“. Cirkulacija vode u sistemu je prinudna preko predviđene cirkulacione pumpe tip GHN 15/40-130.

Usvojeni sistem grijanja je toplom vodom, temperaturnog gradijenta 75/65⁰C shodno EN 442, dvocijevni toplovodni sistem koji se vodi zidom kuhinja do razdjelnika u stanu, odakle se odvajaju vodovi ka grejnim tijelima.

Cjevovod od peći se izvodi od bakarnih (Cu) cijevi vidno instaliranih do razdjelnika, a od razdjelnika do radijatora je razvod aluplast cijevima u podu kroz cementnu košuljicu. Za odzračavanje cijevne mreže od peći do razdjelnika predviđeni su automatski odzračni ventili.

Usvojen je zatvoreni sistem grijanja. Predviđena je zatvorena ekspanziona posuda 8 l sa sigurnosnim ventilom.

Kao grejna tijela projektom su predviđeni aluminijumski člankasti radijatori Aklimat MV 650 čija je visina prilagođena visinama parapeta i dvocijevni sistem grijanja sa horizontalnim razvodom.

Na svakom radijatoru predviđen je dupli radijatorski članak Aklimat veličine 650 sa ugrađenim zapornim ventilima (DZ ili LZ), termostatskim ventilom sa kapom za ručnu regulaciju, čep i spojnica sa brtvama, sa priključkom na instalaciju iz zida (lijevi ili desni).

Prednost ovog sistema je da su zaporni ventili veoma jednostavne izvedbe sa najmanjim hidrauličkim otporom kod koga je moguća regulacija 0-100% a ventilom se može zatvoriti svaki radijator i po potrebi izvršiti eventualne opravke na radijatoru bez pražnjenja sistema.

U kupaonicama su predviđeni kupaonički radijatori Aklimat – sušači C 500x1100 sa konzolama i setom za zatvaranje kao i termostatskim dizajn ventilom – kutnim za kupaoničke cijevne radijator (potis+povrat) sa termostatskom dizajn glavom.

Za horizontalne strujne krugove predviđene su višeslojne aluplast cijevi \varnothing 16x2 mm, koje se polažu u sloju termičke izolacije direktno na betonsku podlogu - ab ploču od razvodnog ormarića do grejnih tijela – radijatora.

Razdjelni kolektori i ormari (potis+povrat) opremljeni su slavinama za odvajanje krugova, automatskom odzrakom, ispusnom slavinom i kuglastim ventilima za odvajanje od vertikalnog voda, sve smješteno u limeni oramarić sa vratima i bravicom, ugradnja podžbuk.

Kompenzacija horizontalne i vertikalne cijevne mreže predviđena je samokompenzacijom. Projekat je rađen za II klimatsku zonu.

Nakon izvršenih radova instaliranja sistema grijanja, potrebno je uraditi hladnu probu kompletnog sistema. Sve hladne probe se vrše na pritisak od 4 bar u prisustvu Nadzornog organa, o čemu je potrebno sačiniti odgovarajući zapisnik. Proba se smatra uspješnom ako pritisak na manometru ne opadne u trajanju od 4 sata.

Toplu probu i regulaciju temperature vršiti kod spoljne temperature od -5°C o čemu je takođe neophodno sačiniti zapisnik.

Podloga za projektovanje su arhitektonske osnove objekta sa potrebnim presjecima. Koeficijenti provođenja toplote dobijeni iz „Elaborata toplinske zaštite“.

U svemu ostalom pridržavao sam se grafičke dokumentacije.

Lift

Za vertikalnu komunikaciju stanara, predviđen je električni osobni lift za 6 osoba nosivosti 450 kg. Za predviđeni lift dati su grafički prilozi i isti je predviđen predmjerom i predračunom, a glavni projekat lifta sa svim potrebnim proračunima, nacrtima i atestima je obaveza isporučioaca opreme uz obavezno usaglašavanje na licu mjesta.

2. OPŠTI USLOVI ZA IZVOĐENJE RADOVA

Izvođač radova je obavezan izvesti cjelokupnu instalaciju prema tekstualnoj i grafičkoj dokumentaciji koju sadrži ovaj projekat, kao i u skladu sa važećim propisima. Svako odstupanje od projekta dozvoljeno je samo uz saglasnost projektanta ili Nadzornog organa, a sve izmjene moraju se unijeti u građevinski dnevnik.

Izvođač radova ovlašten za ovu djelatnost ima ovaj projekat da na licu mjesta prekontrolirše sa izvedenim stanjem na objektu te da ukoliko ima izmjena u odnosu na projekat traži dopunu projekta ili usaglasi izmjene sa nadzornim organom.

Izvođač radova ako utvrdi da bi neke izmjene u projektu bolje odgovarale ili doprinijele racionalizaciji može sa dovoljno obrazloženja tražiti da se projekat dopuni ili da nadzorni organ odobri izmjene ili dopune dijela projekta. Za svako samovoljno mijenjanje projekta izvođač radova preuzima odgovornost za nastale izmjene ili dopune projekta.

Za sav ugrađeni materijal izvođač radova mora naznačiti porijeklo, kapacitet, dimenziju, kvalitet i dr. To dokazuje atestom, garantnim listom i fabričkom pločicom na opremi. Za naznačeni kvalitet u projektu izvođač radova mora ugraditi taj ili bolji kvalitet od traženog.

U pogledu vođenja knjiga izvođač radova ima da se pridržava važećih propisa. To se isto odnosi u odnosu prava i dužnosti Nadzornog organa.

Pri izvođenju radova na ovoj instalaciji izvođač radova mora voditi računa da se ne oštete objekti, instalacije i uređaji. Svaku načinjenu štetu bilo namjerno, bilo usljed nedovoljne pažnje zbog neobazrivosti u poslu, izvođač je dužan da nadoknadi investitoru odnosno sam da popravi.

Za sve nastale otpatke nastale kod izvođenja instalacija i otpaci od radnika koji izvode instalacije izvođač radova je dužan da ukloni i odnese na, od nadzornog organa za to predviđeno mjesto.

Nepredviđeni radovi projektom ili ugovorom, povećane količine mimo ugovora imaju se prethodno odobriti od Investitora. Svako ugrađivanje opreme i materijala mimo odobrenja od strane Investitora je rizik koji preuzima izvođač radova za eventualno nepriznavanje od strane Investitora.

Pripremni radovi, transportni troškovi, štemanje zidova, izrada otvora, pomoćni i potrošni materijal kod izrade instalacija ukoliko nije posebno naznačen u projektu je obuhvaćen u cijeni ponuđenih radova.

Kod izrade instalacija Investitor daje prostor za smještaj opreme i materijala, sanitarne prostorije i prostor za boravak i objed radnika, zatim vodu i struju.

Garantni rok za izvedene instalacije definisan je ugovorom, a ne može biti kraći od jedne godine.

Izvođač radova je dužan za sve izmjene i dopune projekta neovisno od ugovorenih obaveza da uradi dvije kopije izvedenog stanja i preda Investitoru prije tehničkog prijema.

Izvođač radova je dužan obezbijediti kod izvođenja radova uslove rada u skladu sa propisima zaštite na radu.

Ovi opšti uslovi sastavni su dio projektnog Elaborata i obavezni su za izvođača radova.

3. TEHNIČKI USLOVI ZA INSTALACIJE CENTRALNOG GRIJANJA

3.1. Opšti dio

Instalacija mora biti izvedena u svemu prema projektu i može se ustupiti samo onom izvođaču koji je u stanju da se obaveže i dokaže da je u mogućnosti da kompletnu instalaciju isporuči, montira ispita i pusti u rad.

Prije početka radova izvođač je dužan da pregleda projekat i uporedi ga sa objektom i da o eventualnim nedostacima projekta ili bitnim potrebnim promjenama obavijesti Investitora i zatraži njegova dalja uputstva.

Investitor je dužan da izvođaču obezbijedi zatvoren prostor na gradilištu za uskladištenje i pripremu materijala.

Izvođač ovih instalacija mora koordinirati izvođenje svojih radova sa izvođačima ostalih instalacija, da ne bi došlo do nesporazuma i oštećenja istih.

3.2. Grejna tijela

Kao vidna greja tijela predviđeni su radijatori i kupaonički cijevni registri. Ukoliko se pri izvođenju pojedinačna grejna tijela zamijene sa drugim tipovima, obavezna je saglasnost Investitora.

Radijator se u principu postavlja na konzole u parapetnom zidu i to 20 do 70 mm od zida ovisno od vrste radijatora, 100 do 150 mm od poda i 70 do 120 mm od gornje ivice parapeta.

Svaki radijator kod predviđenog sistema grijanja mora imati radijatorski ventil, radijatorski zatvarač i radijatorski odzračnik.

Radijatori koji se ugrađuju moraju posjedovati atestnu dokumentaciju toplotne moći i radnog pritiska.

Kod montaže, cijevi ne smiju imati manji radijus savijanja od dozvoljenog.

3.3. Cijevna mreža kod centralnog grijanja

Sve cijevi cjevovoda moraju imati ateste i odgovarati standardu DIN 2440, odnosno DIN 2448.

Razvodna mreža do razdjelnika vodi se zidom do mjesta razvođenja prema razdjelnicima. Oslonci za cjevovod se postavljaju na rastojanju do 2,0 m za cijevi 17,2 – 33,7 mm.

Slavine i ventile ugraditi tako da je vreteno sa točkom ili ručicom postavljeno vertikalno, lako pristupačno za rukovanje i demontažu. Strelica smjera protoka mora biti vidna.

Razdjelnik sa pratećom armaturom postaviti u odgovarajući ormarić sa bravom.

3.4. Automatika

Jedini uređaj automatske kontrole je predviđen za regulaciju rada cirkulacione pumpe.

3.5. Električne instalacije

Elektro instalacije ako nisu date u prilogu ovog projekta treba da su date u posebnoj tehničkoj dokumentaciji za opremu, elektromotorne pogone i regulacione uređaje.

Izvođač ovih radova je dužan da usaglasi svoje radove sa radovima elektroinstalacija kako bi bili obuhvaćeni napajanjem svi uređaji.

3.6. Montaža instalacija

Izvođač ove instalacije je dužan cjelokupnu opremu predviđenu ovim projektom montirati na način utvrđen grafičkom dokumentacijom, tehničkim opisom i ovim tehničkim uslovima.

Montažu instalacija u podu obavezno usaglasiti sa izvođačima građevinskih radova, te istu obavezno obaviti prije izrade završnih glazura i podnih obloga. U toku izrade glazura obavezno voditi računa o zaštiti i osiguranju cijevi od nagnječenja, a po mogućnosti i cjevovod napuniti vodom i držati pod pritisko 2 do 3 bara u toku izrade glazure.

Građevinski radovi koji prate ugradnju i montažu ove instalacije kao što su probijanje zidova za prolaz cjevovoda, postavljanje oslonaca i nosive konstrukcije i njihovo dovođenje u prvobitno stanje spadaju u obavezu izvođača instalacija.

3.7. Montaža kotla za etažno grijanje

Bez obzira o vrsti goriva, kotao mora biti postavljen u ispravan horizontalan položaj.

Kotao treba postaviti tako da ima dovoljno prostora za montažu i opsluživanje.

Svaki kotao mora posjedovati:

- jasnu tablicu, na kojoj je naznačen kapacitet, radni pritisak, tip, godinu proizvodnje, naziv proizvođača i td,
- manometar i termometar i drugu armaturu i opremu koja se isporučuje zajedno sa kotlom,
- priključak za punjenje i pražnjenje,

Sve priključke i armature na kotlovima treba tako montirati da je moguće nesmetano čišćenje kotlova.

Na limovima koji čine cjelinu kotlova ne smiju se pričvršćivati cijevi.

Zaporne organe kotlova treba tako smjestiti da u slučaju curenja vode ne kapa na gorionike ili regulacionu armaturu.

Kod priključivanja kotla treba spriječiti sva naprezanja koja bi mogla biti uzrokovana cijevnim vodovima. Horizontalne vodove ne treba zavješavati direktno iznad priključka kotla, treba se osigurati dovoljan fleksibilitet naprezanja sa lukom. Težinu cijevi moraju preuzeti zavješanja.

3.8. Ispitivanje instalacija

Sve uređaje, cjevovode i armaturu treba podvrgnuti tehničkom ispitivanju na pritisak koja ima za cilj da ustanovi usklađenost konstrukcije, uređaja, cjevovoda i armature sa projektnim zahtjevima tehničke sigurnosti. Rezultati ovih ispitivanja unose se u građevinski dnevnik.

Puno tehničko ispitivanje odnosi se na spoljni pregled, ispitivanje na čvrstoću, unutrašnji pregled i ispitivanje na zaptivnost.

Spoljni pregled vrši se bez prekida rada postrojenja, a pri tome se prati rad cijele instalacije i pojedinih elemenata.

Ispitivanje na čvrstoću vrši se probnim pritiskom prema obrascu $P_{pr.} = 2,0 + P_p + P_{st}$. (bar), gdje je:

P_p – napor pumpe,

Pst – statički pritisak od objekta.

Mjerenje se vrši kontrolnim manometrom u trajanju od tri ili četiri sata. Smatra se da su uređaji i cjevovodi izdržali ova ispitivanja ako se ne pokažu znaci oštećenja i ako nema deformacija na instalacijama. Rezultati ispitivanja smatraju se uspješnim ako se sem

gornjih uslova pritisak za prvih 120 minuta po postizanju vrijednosti probnog pritiska ne smanji za 2 %.

Pri unutrašnjem pregledu treba pregledati stanje zidova, veza i spojeva.

Ispitivanje na zaptivnost vrši se neposredno nakon ispitivanja na čvrstoću. Pritisak pri ovom ispitivanju jednak je radnom pritisku. Smatra se da je postrojenje zadovoljilo potrebnu zaptivnost ako pritisak ne padne više od 2 % u toku narednih 24 sata.

Nakon ispitivanja na čvrstoću potrebno je izvršiti ispitivanje radnih parametara, odnosno takozvanu „toplu probu“.

Ovim ispitivanjem se provjerava:

- projektovani parametri
- rad armature i uređaja,
- termička dilatacija,
- rad grijnih tijela, odzraka instalacije.

Mjerenje unutrašnje temperature vrši se kada je spoljna temperatura ne viša od -5°C u prostoru 1,2 m od poda nakon tri sata od početka rada instalacije.

Nakon uspješne završne funkcionalne probe, instalacija se predaje Investitoru zajedno sa protokolom ovih ispitivanja i zapisnikom o predaji instalacija.

4. PRILOG MJERA ZAŠTITE NA RADU

Iz priloženog tehničkog izvještaja i nacrtu ovog projekta vidljiva je namjena objekta kao i slijed radnih operacija projektovanog postrojenja. Ovim prilogom mjera zaštite na radu daju se osnovne opasnosti i štetnosti koje bi mogle proizaći pri korištenju projektovanog postrojenja, a kao posljedica neadekvatnog projektovanja.

Topla voda je energetska fluid koji se koristi kod instalacija centralnog grijanja za prenos toplote. Grije se do 75°C , zatim sistemom kružne cirkulacije vode preko cirkulacione pumpe transportuje do potrošača toplote, a to su radijatori i cijevni registri. Topla voda nije agresivan medij i u dodiru sa atmosferom uz djelimično isparavanje zbog povišene temperature zadržava svoje osobine. U slučaju prskanja cjevovoda ili kod havarije na opremi može doći do nekontrolisanog isticanja tople vode koja opet u dodiru sa tijelom može izazvati opekotine.

Obavezno se držati uputa datih u uputstvu za rukovanje i održavanje kotla.

4.1. Opasnosti pri izgradnji i eksploataciji postrojenja

U toku izgradnje i eksploatacije postrojenja u grupu opasnosti spadaju:

- loše izvedene cijevi, armatura i spojevi,
- mogućnost pojave korozije (kotao),
- opasnost od materijala lošeg kvaliteta,
- opasnosti od požara,
- opasnost od el. struje,
- opasnosti od otežanih uslova održavanja zbog ukrštanja i blizine drugih nosilaca energije.

Uzroci - neželjene pojave na sistemu su:

- buka,
- curenje na spojevima i zavarima,
- nedostatak električne energije,
- nedovoljan prostor za opsluživanje i remont opreme.

4.2. Predviđene mjere za otklanjanje nastalih štetnosti i opasnosti

Izvođač radova je dužan da izvede radove na objektu uz primjenu svih mjera zaštite na radu i zaštite od požara. Pri izvođenju radova potrebno je da radnik ima lična zaštitna sredstva. Kod rada sa otvorenim plamenom radnik je dužan da posjeduje ručni vatrogasni aparat. Oruđe za rad i mehanizacija koju izvođač radova koristi kod izvođenja radova moraju imati odgovarajuću atestno tehničku dokumentaciju, a radnici koji rukuju istom odgovarajuću stručnost i moraju biti upoznati sa propisima i mjerama zaštite na radu i zaštite od požara. Sva oprema i uređaji koji se ugrađuju moraju imati dokument o proizvodu, uputstvo za montažu i održavanje i garantni rok upotrebe. Svi uređaji, posude, armatura i cjevovodi koji se koriste pod pritiskom moraju imati odgovarajuće ateste da se pod zadanim pritiskom mogu koristiti ne stariji od vremena dati zakonom. Montaža i zavarivanje kod opreme i cjevovoda pod pritiskom dozvoljena je osoblju koje ima za takve instalacije posebnu atestnu dokumentaciju. Rad uređajima sa otvorenim plamenom gdje se javlja opasnost od požara i eksplozije na uređajima, radnici koji rukuju sa takvim uređajima moraju biti upoznati sa uzrocima koji mogu dovesti do požara i eksplozije na uređajima i ostalih mogućih opasnosti od požara, kao i mjere zaštite i dužan je pridržavati se propisa zaštite od požara i biti upoznat sa mjerama zaštite od požara i postupcima zaštite od požara.

5. SPISAK KORIŠTENIH PROPISA, STANDARDA I OPŠTE PRIZNATIH MJERA

- Zakon o zaštiti od požara i vatrogastvu ("Sl. novine FBiH", br. 64/09)
- Zakon o zaštiti od požara i vatrogastvu na području Tuzlanskog kantona („Sl. novine TK-a“, br. 1/12 i 3/16)
- Zakon o zaštiti na radu („Sl.list SRBiH“ br. 22/90)
- Zakon o prostornom uređenju i građenju ("Sl. novine TK-a", br. 6/11, 4/13, 15/13, 3/15, 2/16 i 4/17)
- BAS EN 12831 - Sistemi grijanja u objektima – Metod proračuna projektovanog toplotnog opterećenja
- ASHRAE 1997 – Proračun energije potrebne za hlađenje prostora
- BAS EN 15251 Ulazni parametri za dizajniranje i ocjenu unutrašnjih toplotnih karakteristika građevina koji se odnosi na kvalitet vazduha prostora, temperature prostora, svjetlosti i akustike
- BAS EN 13053 Ventilacija zgrada – Centralni aparati za ventilaciju prostora – Poznati podaci za opterećenje aparata komponenti i građevinskih jedinica i sekcija
- BAS EN 12828 Sistemi grijanja u objektima – Projektovanje vodenog sistema grijanja
- BAS EN 13779 Ventilacija nestambenih građevinskih objekata – Zahtjevi za karakteristike sistema ventilacije i ugradnje klima- uređaja
- BAS EN 10143 Čelični lim i traka kontinuirano toplo prevučeni- Tolerancije na dimenzije i oblik
- Norme Evropske unije- razni izdavači EN 1505: 1997 Ventilacija u građevinama-
- Metalni kanali i spojni dijelovi pravokutog presjeka za razdiobu vazduha (dimenzije)
- EN 1506: 1997 Ventilacija u građevinama- Metalni kanali i spojni dijelovi okruglog presjeka za razdiobu vazduha (dimenzije)

6. IZBOR PEĆI ZA GRIJANJE

Ukupna količina toplote koju odaju grejna tijela za stan sa najvećim gubitcima iznosi:

$$Q_h=6215 \text{ W}$$

Na osnovu zahtjeva Investitora, za zagrijavanje stanova usvojene su peći na drva tzv.etažni štednjaci koje pored zagrijavanja stanari mogu koristiti za kuhanje i pečenje, a čija nazivna toplotna moć iznosi 12,5 kW(kao ALFA 70E).

Tehnički podatci za peć:

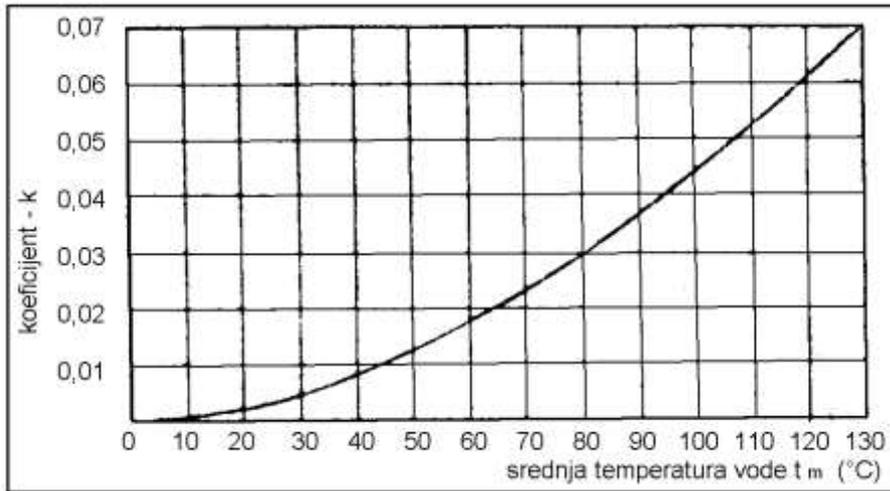
- Nazivna moć (kW):.....12,5
- Moć grijanja zračenjem štednjaka (kW):.....5
- Toplotna moć predana vodi (kW):.....7,5
- Potrebna promaja dimnjaka (Ra):.....10
- Maksimalni radni pritisak(bar):.....2,5
- Maksimalna radna temperatura (°C):.....90
- Dimenzije štednjaka (mm): Š-.....700
D-.....600
V-.....850
- Dimenzije pećnice (mm): Š-.....700
D-.....600
V-.....850
- Prečnik dimnog nastavka (mm):.....120
- Visina od poda do ose 690-bočna
dimovodnog nastavka (mm):.....430 pozadi
- Zapremina kotla (l):.....5,5
- Masa (kg):.....130
- Zapremina zagrijavanja (m³):.....120- neizolovan
150- izolovan

7. IZBOR EKSPANZIONE POSUDE

EKSPANZIJA VODE U SISTEMU

Tabela br.01

NAČINA GREJANJA	FAKTOR a ₁	
	ako je Q u (kcal/h)	ako je Q u (kW)
RADIJATORI	0,014	12
KALORIFERI	0,009	8
KONVEKTORI	0,006	6
PREKO DALEKOVODA	0,020	18



dijagram

Ukupna količina vode u sistemu:

$$V_{\text{sis}} = a_1 \times Q \quad [\text{l}]$$

$$V = 12 \times 12,5 = 150 \text{ l}$$

$$V_{\text{sis u}} = 150 \text{ l litara,}$$

$$K = 0,024 \text{ za } \Delta t \text{ } 70^\circ\text{C dijagram 2.}$$

Dilatacija vode:

$$\Delta V = V_{\text{sis u}} \times K$$

$$\Delta V = 150 \times 0,024$$

$$\Delta V = 3,6 \text{ litara}$$

Usvajam ekspanzionu posudu zapremine 8 l, tip kao ER 8 CE.

Prečnik sigurnosnog voda (od kotla do ekspanzione posude):

Za razvodnu cijev:

$$d = 15 + 1,4\sqrt{Q \cdot 10^{-3}} = 15 + 1,4\sqrt{12500 \cdot 10^{-3}} = 19,94 \text{ mm}$$

Usvaja se prečnik sigurnosnog voda NO 25 mm – 1"

Usvaja se sigurnosni ventil NO 25 mm – 1 "

8. IZBOR CIRKULACIONE PUMPE

Predviđena je jedna cirkulaciona pumpa proizvod „IMP“ tip GHN 20/40-130.

$$Q_p = Q \cdot 0,86 / 20 = 6,215 \cdot 0,86 / 10 = 0,53 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Ukupni napor cirkulacione pumpe $H \text{ (m)} = 4,0 \text{ m}$.

9. PRORAČUN DIMNJAKA

Na jedan dimnjak je spojeno 5 etažnih peći kapaciteta $12,5 \text{ kW} = 62,5 \text{ kW}$

Prema REKNAGEL SPRINGER orijentaciono površina dimnjaka za kotlove se računa:

$$F = \frac{0,015 Q}{\sqrt{H}} = \frac{0,015 \times 62.500}{\sqrt{15 \times 1,16}} = 208,68 \text{ cm}^2$$

$$d^2 = \frac{4F}{\pi} = 265,82 \text{ cm}^2$$

$$d = 16,30 \text{ cm}$$

Zbog orijentacionog rezultata promjer dimnjaka usvajamo prema tabeli "SCHIEDEL"-dimnjaka, a prema tabeli za kotlove na kruto gorivo promjer dimnjaka je za $H=15,0 \text{ m}$ i $Q=62,5 \text{ kW}$ $d = 200 \text{ mm}$ svjetlog otvora.

POTROŠNJA GORIVA-BUKOVO DRVO

Izračunati gubici topline za cio objekat iznose 87.280 W

Satna potrošnja goriva:

$$B_h = \frac{Q}{H_d} = \frac{90}{1839 \times 0,7} = 0,07 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dnevna potrošnja goriva:

$$B_d = 12 \times 0,07 \times 0,8 = 0,67 \text{ m}^3/\text{dan}$$

Mjesečna potrošnja goriva:

$$B_{mj} = 30 \times 0,67 \times 0,9 = 18,15 \text{ m}^3/\text{mjesec}$$

Godišnja potrošnja goriva:

$$B_{God} = 5 \times 18,15 = 91 \text{ m}^3/\text{godišnje}$$

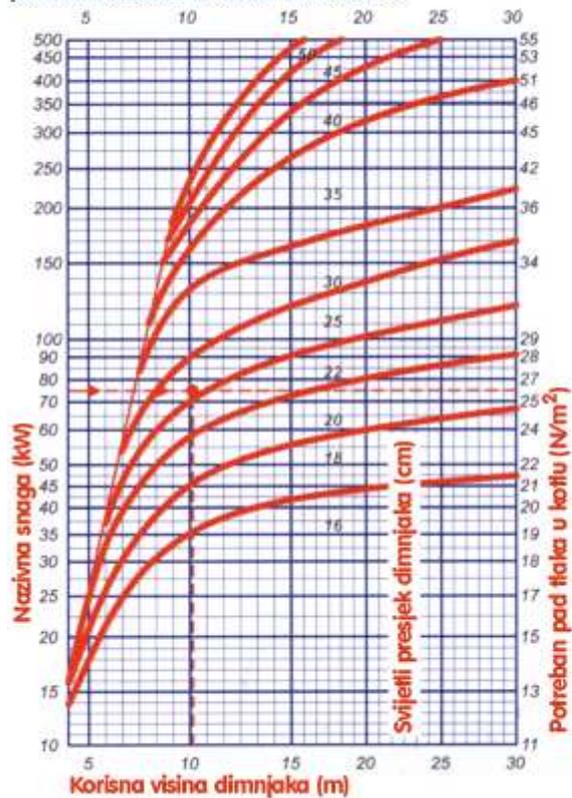
Orjentaciona cijena 1 m^3 drveta pripremljenog za peć:

$$C_{God} = 91 \times 70 \text{ KM} = 6.370 \text{ KM/godišnje}$$

Dimenzioniranje dimnjaka

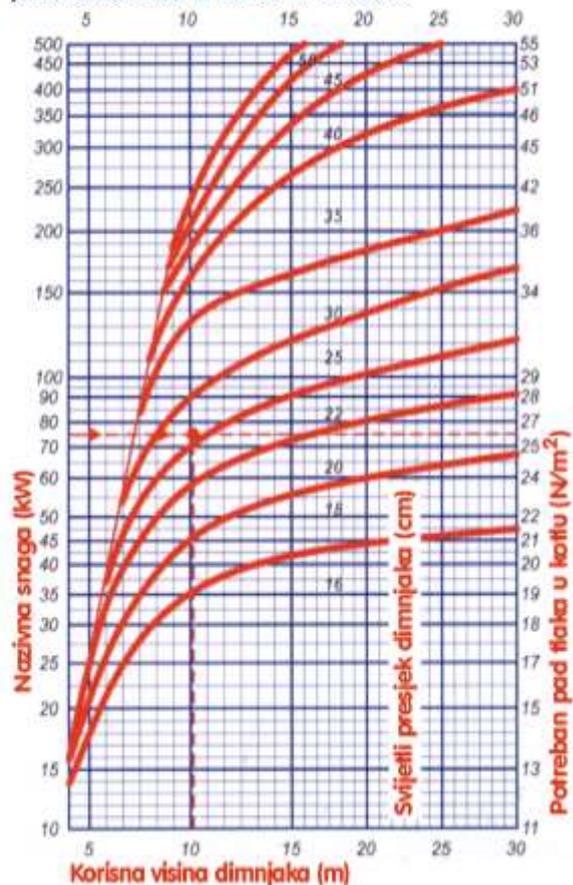
Kotlovi na ugljen

Sa potrebnim propuhom s temperaturama dimnih plinova na izlazu iz kotla $TW > 250^\circ\text{C}$



Kotlovi na uljna i plinska goriva

Sa potrebnim propuhom s temperaturama dimnih plinova na izlazu iz kotla $TW > 190^\circ\text{C}$



10. PRORAČUNI

Zbog obima proračuna dobitaka po prostorijama prikazan primjer proračuna jedne prostorije, a ostali proračuni dobitaka su prikazani po spratovima.

Sprat: 1 Prizemlje		0.Stan1.Soba1											JULI 18 h				
Tun=26 C	h=2.55 m	P=9.05 m ²	V _o =23.08 m ³	Nivo: Prizemlje								Qos=654 W					
TIPsun B	TIPlj C	TIPmaš C	TIPsve B	q'=84 W/m ²				q''=33 W/m ³				Qlat=110 W					
Pregrade i otvori											Quk=764 W						
Ozn	Orij	Dir	Tilt	Kom	Pov	Pos	Psen	K	CLTD	CLTD	M	dt	SCLdi	SCL	Qzr	Qprol	Quk
VZ1	S	0	0		6.05			0.46	9	7.5	0					21	21
VP1				1	2.24	1.01	1.01	1.8				0	108.2	108.2	174	20	195
VZ1	Z	270	0		11.25			0.46	16	14.5	0				75	75	
VZ1	J	180	0		1.78			0.46	16.8	15.3	0				13	13	
UZ4					3.95			1.4				0			0	0	
PD1					23.08			0.45				1			10	10	
Opterećenja od unutrašnjih izvora											Qun uk=451 W						
Ljudi				Mašine				Svetiljke				Tehnološki procesi					
Br.oj	2	Kom.	Qins:	150	W	Qins	60	W	qos:		W/h						
qos:	65	W/Čov.	k.e.m.	0.9	[-]	f1:	1	[-]	qlat:		W/h						
qlat:	55	W/Čov.	k.o.m.	1	[-]	f2:	1	[-]	CLF:	0	[-]						
CLF:	0.95	[-]	k.u.m.	1	[-]	CLF:	0.98	[-]	Qos:	0	W						
Qos:	124	W	CLF:	0.95	[-]	Qos:	59	W	Qlat:	0	W						
Qlat:	110	W	Qos:	158	W												
Qlj uk= 234 W				Qmaš uk= 158 W				Qsve uk= 59 W				Qtp uk= 0 W					

PRORAČUN DOBITAKA TOPLOTE SAPRINUDNOM INFILTRACIJOM

Sprat: 1 Prizemlje									
Br.oj	Naziv	str_k	str_jedin	str_kolici	str_tub	str_tiz	Qvent	Qlat	Qos
				m3/h	C	C	W	W	W
1	0.Stan1.Soba1	0		0	0	0	0	110	654
2	0.Stan1.Soba 2	0		0	0	0	0	110	601
3	0.Stan1.Hodnik	0		0	0	0	0	55	209
4	0.Stan1.Kupatilo	0		0	0	0	0	75	448
5	0.Stan1.Kuhinja	0		0	0	0	0	55	482
6	0.Stan1.Dnevni boravak sa trpezarijo	0		0	0	0	0	165	1492
7	0.stan2.Dnevni boravak sa trpezarijo	0		0	0	0	0	165	904
8	0.Stan2.Kuhinja	0		0	0	0	0	55	427
9	0.Stan2.Kupatilo	0		0	0	0	0	75	371
10	0.Stan2.Hodnik	0		0	0	0	0	55	188
11	0.Stan2.Soba	0		0	0	0	0	110	586
12	0.Stan3.Soba1	0		0	0	0	0	110	956
13	0.Stan3.Soba 2	0		0	0	0	0	110	826
14	0.Stan3.Hodnik	0		0	0	0	0	55	202
15	0.Stan3.Kupatilo	0		0	0	0	0	75	413
16	0.Stan3.Kuhinja	0		0	0	0	0	55	464
17	0.Stan3.Dnevni boravak sa trpezarijo	0		0	0	0	0	165	943
18	0.stan4.Dnevni boravak sa trpezarijo	0		0	0	0	0	165	1610
19	0.Stan4.Kuhinja	0		0	0	0	0	55	418
20	0.Stan4.Kupatilo	0		0	0	0	0	75	371
21	0.Stan4.Hodnik	0		0	0	0	0	55	188
22	0.Stan4.Soba	0		0	0	0	0	110	848
							0	2060	13601

Sprat: 2 I Sprat									
Br.oj	Naziv	str_k	str_jedin	str_kolici	str_tub	str_tiz	Qvent	Qlat	Qos
				m3/h	C	C	W	W	W
23	1.Stan5.Soba1	0		0	0	0	0	110	645
24	1.Stan5.Soba 2	0		0	0	0	0	110	557
25	1.Stan5.soba3	0		0	0	0	0	110	581
26	1.Stan5.Hodnik	0		0	0	0	0	55	202
27	1.Stan5.Kupatilo	0		0	0	0	0	75	463
28	1.Stan5.Kuhinja	0		0	0	0	0	55	485
29	1.Stan5.Dnevni boravak sa trpezarijo	0		0	0	0	0	165	1475
30	1.stan6.Dnevni boravak sa trpezarijo	0		0	0	0	0	165	884
31	1.Stan6.Kuhinja	0		0	0	0	0	55	425
32	1.Stan6.Kupatilo	0		0	0	0	0	75	369
33	1.Stan6.Hodnik	0		0	0	0	0	55	183
34	1.Stan6.Soba	0		0	0	0	0	110	556

Br.oj	Naziv	str_k	str_jedin	str_kolici	str_tub	str_tiz	Qvent	Qlat	Qos
				m3/h	C	C	W	W	W
35	1.Stan7.Soba1	0		0	0	0	0	110	892
36	1.Stan7.Soba 2	0		0	0	0	0	110	823
37	1.Stan7.Hodnik	0		0	0	0	0	55	195
38	1.Stan7.Kupatilo	0		0	0	0	0	75	421
39	1.Stan7.Kuhinja	0		0	0	0	0	55	467
40	1.Stan7.Dnevni boravak sa trpezarijo	0		0	0	0	0	165	928
41	1.stan8.Dnevni boravak sa trpezarijo	0		0	0	0	0	165	1496
42	1.Stan8.Kuhinja	0		0	0	0	0	55	416
43	1.Stan8.Kupatilo	0		0	0	0	0	75	369
44	1.Stan8.Hodnik	0		0	0	0	0	55	187
45	1.Stan8.Soba1	0		0	0	0	0	110	895
46	1.Stan8.Soba2	0		0	0	0	0	110	821
							0	2280	14736

Sprat: 3 II Sprat									
Br.oj	Naziv	str_k	str_jedin	str_kolici	str_tub	str_tiz	Qvent	Qlat	Qos
				m3/h	C	C	W	W	W
47	2.Stan9.Soba1	0		0	0	0	0	110	645
48	2.Stan9.Soba 2	0		0	0	0	0	110	557
49	2.Stan9.soba3	0		0	0	0	0	110	581
50	2.Stan9.Hodnik	0		0	0	0	0	55	202
51	2.Stan9.Kupatilo	0		0	0	0	0	75	463
52	2.Stan9.Kuhinja	0		0	0	0	0	55	485
53	2.Stan9.Dnevni boravak sa trpezarijo	0		0	0	0	0	165	1475
54	2.stan10.Dnevni boravak sa trpezarij	0		0	0	0	0	165	884
55	2.Stan10.Kuhinja	0		0	0	0	0	55	425
56	2.Stan10.Kupatilo	0		0	0	0	0	75	369
57	2.Stan10.Hodnik	0		0	0	0	0	55	183
58	2.Stan10.Soba	0		0	0	0	0	110	556
59	2.Stan11.Soba1	0		0	0	0	0	110	892
60	2.Stan11.Soba 2	0		0	0	0	0	110	823
61	2.Stan11.Hodnik	0		0	0	0	0	55	195
62	2.Stan11.Kupatilo	0		0	0	0	0	75	421
63	2.Stan11.Kuhinja	0		0	0	0	0	55	467
64	2.Stan11.Dnevni boravak sa trpezarij	0		0	0	0	0	165	928
65	2.stan12.Dnevni boravak sa trpezarij	0		0	0	0	0	165	1496
66	2.Stan12.Kuhinja	0		0	0	0	0	55	416
67	2.Stan12.Kupatilo	0		0	0	0	0	75	369
68	2.Stan12.Hodnik	0		0	0	0	0	55	187
69	2.Stan12.Soba1	0		0	0	0	0	110	857
70	2.Stan12.Soba2	0		0	0	0	0	110	821
							0	2280	14698

Sprat: 4 III Sprat									
Br.oj	Naziv	str_k	str_jedin	str_kolici	str_tub	str_tiz	Qvent	Qlat	Qos
				m3/h	C	C	W	W	W
71	3.Stan13.Soba1	0		0	0	0	0	110	645
72	3.Stan13.Soba 2	0		0	0	0	0	110	557
73	3.Stan13.soba3	0		0	0	0	0	110	581
74	3.Stan13.Hodnik	0		0	0	0	0	55	202
75	3.Stan13.Kupatilo	0		0	0	0	0	75	463
76	3.Stan13.Kuhinja	0		0	0	0	0	55	485
77	3.Stan13.Dnevni boravak sa trpezarij	0		0	0	0	0	165	1475
78	3.stan14.Dnevni boravak sa trpezarij	0		0	0	0	0	165	884
79	3.Stan14.Kuhinja	0		0	0	0	0	55	425
80	3.Stan14.Kupatilo	0		0	0	0	0	75	369
81	3.Stan14.Hodnik	0		0	0	0	0	55	183
82	3.Stan14.Soba	0		0	0	0	0	110	556
83	3.Stan15.Soba1	0		0	0	0	0	110	892
84	3.Stan15.Soba 2	0		0	0	0	0	110	823
85	3.Stan15.Hodnik	0		0	0	0	0	55	195
86	3.Stan15.Kupatilo	0		0	0	0	0	75	421
87	3.Stan15.Kuhinja	0		0	0	0	0	55	467
88	3.Stan15.Dnevni boravak sa trpezarij	0		0	0	0	0	165	928
89	3.Stan16.Dnevni boravak sa trpezarij	0		0	0	0	0	165	1496
90	3.Stan16.Kuhinja	0		0	0	0	0	55	416
91	3.Stan16.Kupatilo	0		0	0	0	0	75	369
92	3.Stan16.Hodnik	0		0	0	0	0	55	187
93	3.Stan16.Soba1	0		0	0	0	0	110	857
94	3.Stan16.Soba2	0		0	0	0	0	110	821
							0	2280	14698

Sprat: 5 IV Sprat									
Br.oj	Naziv	str_k	str_jedin	str_kolici	str_tub	str_tiz	Qvent	Qlat	Qos
				m3/h	C	C	W	W	W
95	4.Stan17.Soba1	0		0	0	0	0	110	858
96	4.Stan17.Soba 2	0		0	0	0	0	110	711
97	4.Stan17.soba3	0		0	0	0	0	110	786
98	4.Stan17.Hodnik	0		0	0	0	0	55	308
99	4.Stan17.Kupatilo	0		0	0	0	0	75	619
100	4.Stan17.Kuhinja	0		0	0	0	0	55	582
101	4.Stan17.Dnevni boravak sa trpezarij	0		0	0	0	0	165	1979
102	4.stan18.Dnevni boravak sa trpezarij	0		0	0	0	0	165	1229
103	4.Stan18.Kuhinja	0		0	0	0	0	55	562
104	4.Stan18.Kupatilo	0		0	0	0	0	75	521
105	4.Stan18.Hodnik	0		0	0	0	0	55	239
106	4.Stan18.Soba	0		0	0	0	0	110	765
107	4.Stan19.Soba1	0		0	0	0	0	110	1145
108	4.Stan19.Soba 2	0		0	0	0	0	110	1055
109	4.Stan19.Hodnik	0		0	0	0	0	55	301
110	4.Stan19.Kupatilo	0		0	0	0	0	75	549
111	4.Stan19.Kuhinja	0		0	0	0	0	55	589
112	4.Stan19.Dnevni boravak sa trpezarij	0		0	0	0	0	165	1274
113	4.Stan20.Dnevni boravak sa trpezarij	0		0	0	0	0	165	1976
114	4.Stan20.Kuhinja	0		0	0	0	0	55	553
115	4.Stan20.Kupatilo	0		0	0	0	0	75	521
116	4.Stan20.Hodnik	0		0	0	0	0	55	277
117	4.Stan20.Soba1	0		0	0	0	0	110	1167
118	4.Stan20.Soba2	0		0	0	0	0	110	1011
							0	2280	19577

UKUPNO			
	Qvent [W]	Qlat [W]	Qos [W]
Ukupno:	0	11180	77308

PRORAČUN GUBITAKA TOPLOTE

Zbog obima proračuna gubitaka po prostorijama prikazan primjer proračuna jedne prostorije, a ostali proračuni gubitaka su prikazani po spratovima.

Sprat: 1 Prizemlje		0.Stan1.Soba1						1081 W	
I Gubici toplote direktno prema spoljnoj sredini									
Oznaka	Orij.	Dir.	Tilt	Kom	Ak	Uk	Ek	Ak x Uk x Ek	
					[m2]	[W/m2K]	[-]	[W/K]	
VZ1	S	0	0		6.86	0.46	1.05	3.3	
VP1				1	2.24	1.8	1.05	4.2	
VZ1	Z	270	0		12.35	0.46	1	5.7	
VZ1	J	180	0		1.96	0.46	0.95	0.9	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								14.1	
II Toplotni mostovi									
Toplotni most		Code	Psi	Lk	ek	Psi x Lk x ek			
			[W/mK]	[m]	[-]	[W/K]			
VZ1(S): F8 t.most		B	0.2	3.25	2	1.3			
VZ1(Z): F8 t.most		F	0.2	4.41	2	1.8			
VZ1(J): F8 t.most		F	0.2	0.7	2	0.3			
H2 Ukupno direktno napolje od t. m. SUM(Psi*Lk*ek)								3.4	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu									
Oznaka		Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk			
			[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]			
PD1			0.27	25.34	0.45	3.1			
UZ4			-0.108	4.34	1.4	-0.7			
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								2.4	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=738 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*23.0775=11.5 m3/h				Vinf=2*V*N50*e*eps=2*23.0775*0.5*0.02*1=0.5 m3/h					
V_=maks(Vmin,Vinf)=11.5 m3/h									
Hv=0.34*V=3.92 W/K				Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=3.92*(20-(-17))=145 W					
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =9.05 x 22=199 W									

PRORAČUN GUBITAKA TOPLOTE SA PRINUDNOM INFILTRACIJOM

Sprat: 1 Prizemlje									
Br.oj	Naziv	Kol.	Jedinica	Količina	Tub	Tiz	Qvent	Qinf+Qtr	Quk
				m3/h	C	C	W	W	W
1	0.Stan1.Soba1	0		0	0	0	0	1081	1081
2	0.Stan1.Soba 2	0		0	0	0	0	726	726
3	0.Stan1.Hodnik	0		0	0	0	0	329	329
4	0.Stan1.Kupatilo	0		0	0	0	0	599	599
5	0.Stan1.Kuhinja	0		0	0	0	0	515	515
6	0.Stan1.Dnevni boravak sa trpezarijo	0		0	0	0	0	1678	1678
7	0.stan2.Dnevni boravak sa trpezarijo	0		0	0	0	0	1546	1546
8	0.Stan2.Kuhinja	0		0	0	0	0	479	479
9	0.Stan2.Kupatilo	0		0	0	0	0	435	435
10	0.Stan2.Hodnik	0		0	0	0	0	171	171
11	0.Stan2.Soba	0		0	0	0	0	871	871
12	0.Stan3.Soba1	0		0	0	0	0	1055	1055
13	0.Stan3.Soba 2	0		0	0	0	0	595	595
14	0.Stan3.Hodnik	0		0	0	0	0	305	305
15	0.Stan3.Kupatilo	0		0	0	0	0	599	599
16	0.Stan3.Kuhinja	0		0	0	0	0	515	515
17	0.Stan3.Dnevni boravak sa trpezarijo	0		0	0	0	0	1735	1735
18	0.stan4.Dnevni boravak sa trpezarijo	0		0	0	0	0	1565	1565
19	0.Stan4.Kuhinja	0		0	0	0	0	448	448
20	0.Stan4.Kupatilo	0		0	0	0	0	435	435
21	0.Stan4.Hodnik	0		0	0	0	0	171	171
22	0.Stan4.Soba	0		0	0	0	0	825	825
							0	16678	16678

Sprat: 2 I Sprat									
Br.oj	Naziv	Kol.	Jedinica	Količina	Tub	Tiz	Qvent	Qinf+Qtr	Quk
				m3/h	C	C	W	W	W
23	1.Stan5.Soba1	0		0	0	0	0	1042	1042
24	1.Stan5.Soba 2	0		0	0	0	0	597	597
25	1.Stan5.soba3	0		0	0	0	0	723	723
26	1.Stan5.Hodnik	0		0	0	0	0	250	250
27	1.Stan5.Kupatilo	0		0	0	0	0	572	572
28	1.Stan5.Kuhinja	0		0	0	0	0	491	491
29	1.Stan5.Dnevni boravak sa trpezarijo	0		0	0	0	0	1395	1395
30	1.stan6.Dnevni boravak sa trpezarijo	0		0	0	0	0	1470	1470
31	1.Stan6.Kuhinja	0		0	0	0	0	451	451
32	1.Stan6.Kupatilo	0		0	0	0	0	407	407
33	1.Stan6.Hodnik	0		0	0	0	0	123	123
34	1.Stan6.Soba	0		0	0	0	0	735	735
35	1.Stan7.Soba1	0		0	0	0	0	941	941
36	1.Stan7.Soba 2	0		0	0	0	0	563	563
37	1.Stan7.Hodnik	0		0	0	0	0	226	226
38	1.Stan7.Kupatilo	0		0	0	0	0	572	572
39	1.Stan7.Kuhinja	0		0	0	0	0	515	515
40	1.Stan7.Dnevni boravak sa trpezarijo	0		0	0	0	0	1525	1525
41	1.stan8.Dnevni boravak sa trpezarijo	0		0	0	0	0	1489	1489
42	1.Stan8.Kuhinja	0		0	0	0	0	420	420
43	1.Stan8.Kupatilo	0		0	0	0	0	407	407
44	1.Stan8.Hodnik	0		0	0	0	0	178	178
45	1.Stan8.Soba1	0		0	0	0	0	946	946
46	1.Stan8.Soba2	0		0	0	0	0	579	579
							0	16617	16617

Sprat: 3 II Sprat									
Br.oj	Naziv	Kol.	Jedinica	Količina	Tub	Tiz	Qvent	Qinf+Qtr	Quk
				m3/h	C	C	W	W	W
47	2.Stan9.Soba1	0		0	0	0	0	1042	1042
48	2.Stan9.Soba 2	0		0	0	0	0	597	597
49	2.Stan9.soba3	0		0	0	0	0	723	723
50	2.Stan9.Hodnik	0		0	0	0	0	250	250
51	2.Stan9.Kupatilo	0		0	0	0	0	572	572
52	2.Stan9.Kuhinja	0		0	0	0	0	491	491
53	2.Stan9.Dnevni boravak sa trpezarijo	0		0	0	0	0	1395	1395
54	2.stan10.Dnevni boravak sa trpezarij	0		0	0	0	0	1470	1470
55	2.Stan10.Kuhinja	0		0	0	0	0	451	451
56	2.Stan10.Kupatilo	0		0	0	0	0	407	407

Završni rad

57	2.Stan10.Hodnik	0	0	0	0	0	123	123	
58	2.Stan10.Soba	0	0	0	0	0	735	735	
59	2.Stan11.Soba1	0	0	0	0	0	941	941	
60	2.Stan11.Soba 2	0	0	0	0	0	563	563	
61	2.Stan11.Hodnik	0	0	0	0	0	226	226	
62	2.Stan11.Kupatilo	0	0	0	0	0	572	572	
63	2.Stan11.Kuhinja	0	0	0	0	0	515	515	
64	2.Stan11.Dnevni boravak sa trpezarij	0	0	0	0	0	1525	1525	
65	2.stan12.Dnevni boravak sa trpezarij	0	0	0	0	0	1489	1489	
66	2.Stan12.Kuhinja	0	0	0	0	0	420	420	
67	2.Stan12.Kupatilo	0	0	0	0	0	407	407	
68	2.Stan12.Hodnik	0	0	0	0	0	178	178	
69	2.Stan12.Soba1	0	0	0	0	0	825	825	
70	2.Stan12.Soba2	0	0	0	0	0	579	579	
							0	16496	16496

Sprat: 4 III Sprat									
Br.oj	Naziv	Kol.	Jedinica	Količina	Tub	Tiz	Qvent	Qinf+Qtr	Quk
				m3/h	C	C	W	W	W
71	3.Stan13.Soba1	0	0	0	0	0	1042	1042	
72	3.Stan13.Soba 2	0	0	0	0	0	597	597	
73	3.Stan13.soba3	0	0	0	0	0	723	723	
74	3.Stan13.Hodnik	0	0	0	0	0	250	250	
75	3.Stan13.Kupatilo	0	0	0	0	0	572	572	
76	3.Stan13.Kuhinja	0	0	0	0	0	491	491	
77	3.Stan13.Dnevni boravak sa trpezarij	0	0	0	0	0	1395	1395	
78	3.stan14.Dnevni boravak sa trpezarij	0	0	0	0	0	1470	1470	
79	3.Stan14.Kuhinja	0	0	0	0	0	451	451	
80	3.Stan14.Kupatilo	0	0	0	0	0	407	407	
81	3.Stan14.Hodnik	0	0	0	0	0	123	123	
82	3.Stan14.Soba	0	0	0	0	0	735	735	
83	3.Stan15.Soba1	0	0	0	0	0	1234	1234	
84	3.Stan15.Soba 2	0	0	0	0	0	563	563	
85	3.Stan15.Hodnik	0	0	0	0	0	226	226	
86	3.Stan15.Kupatilo	0	0	0	0	0	572	572	
87	3.Stan15.Kuhinja	0	0	0	0	0	515	515	
88	3.Stan15.Dnevni boravak sa trpezarij	0	0	0	0	0	1525	1525	
89	3.Stan16.Dnevni boravak sa trpezarij	0	0	0	0	0	1506	1506	
90	3.Stan16.Kuhinja	0	0	0	0	0	420	420	
91	3.Stan16.Kupatilo	0	0	0	0	0	407	407	
92	3.Stan16.Hodnik	0	0	0	0	0	213	213	
93	3.Stan16.Soba1	0	0	0	0	0	894	894	
94	3.Stan16.Soba2	0	0	0	0	0	697	697	
							0	17028	17028

Sprat: 5 IV Sprat									
Br.oj	Naziv	Kol.	Jedinica	Količina	Tub	Tiz	Qvent	Qinf+Qtr	Quk
				m3/h	C	C	W	W	W
95	4.Stan17.Soba1	0		0	0	0	0	1213	1213
96	4.Stan17.Soba 2	0		0	0	0	0	715	715
97	4.Stan17.soba3	0		0	0	0	0	886	886
98	4.Stan17.Hodnik	0		0	0	0	0	353	353
99	4.Stan17.Kupatilo	0		0	0	0	0	637	637
100	4.Stan17.Kuhinja	0		0	0	0	0	580	580
101	4.Stan17.Dnevni boravak sa trpezarij	0		0	0	0	0	1698	1698
102	4.stan18.Dnevni boravak sa trpezarij	0		0	0	0	0	1751	1751
103	4.Stan18.Kuhinja	0		0	0	0	0	555	555
104	4.Stan18.Kupatilo	0		0	0	0	0	473	473
105	4.Stan18.Hodnik	0		0	0	0	0	174	174
106	4.Stan18.Soba	0		0	0	0	0	901	901
107	4.Stan19.Soba1	0		0	0	0	0	1386	1386
108	4.Stan19.Soba 2	0		0	0	0	0	682	682
109	4.Stan19.Hodnik	0		0	0	0	0	329	329
110	4.Stan19.Kupatilo	0		0	0	0	0	637	637
111	4.Stan19.Kuhinja	0		0	0	0	0	604	604
112	4.Stan19.Dnevni boravak sa trpezarij	0		0	0	0	0	1802	1802
113	4.Stan20.Dnevni boravak sa trpezarij	0		0	0	0	0	1799	1799
114	4.Stan20.Kuhinja	0		0	0	0	0	524	524
115	4.Stan20.Kupatilo	0		0	0	0	0	473	473
116	4.Stan20.Hodnik	0		0	0	0	0	302	302
117	4.Stan20.Soba1	0		0	0	0	0	1116	1116
118	4.Stan20.Soba2	0		0	0	0	0	871	871
							0	20461	20461

UKUPNO			
	Qvent [W]	Qinf+Qtr [W]	Quk [W]
Ukupno:	0	87280	87280

11. PAD PRITISKA

Investitor		SISTEM GRIJANJA										Datum		
Radija. grijanje		HK 1										Projektant		
k =		0,045		mm								R _m		
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		985,7		kg/m ³		t _v =		75 °C				=		184 Pa/m
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		0,000000512		m ² /s		t _R =		65 °C						
Dionica	Toplotni fluks	Maseni protok	Zapreminski protok	Dužina dionice	Vanjski prečnik	Debljina stijenke	Unutrašnji prečnik	w	R	l*R	Σξ	Z=Σξ*pw2/2	Primjedba	
Br.	kW	kg/h	m ³ /h	m	mm	mm	mm	m/s	Pa/m	Pa	-	Pa		
1	6	514,29	0,522	2	22	1	20	0,462	161,2	322	6	630		
2	1,8	154,29	0,157	6	16	2	12	0,385	186,5	1119	3	219		
3	6	514,29	0,522	2	22	1	20	0,462	161,2	322	6	630		
4	1,8	154,29	0,157	2	16	2	12	0,385	223,2	446	3	219		
				12						2210		1697		
Gubitak pritiska kroz cjevovode										<input type="checkbox"/> p _R =	2210	Pa		
+	Gubitak pritiska kroz pojedine otpornike										<input type="checkbox"/> p _E =	1697	Pa	
+	Fiksni otpori, kotao, ventil razdj., rajator										<input type="checkbox"/> p _F =	11500	Pa	
+	Priključci		k _{VS} =		m ³ /h						<input type="checkbox"/> p _{RLV} =		Pa	
+	Termostatski ventili		k _{VS} =		m ³ /h						<input type="checkbox"/> p _{THV} =		Pa	
Ukupni pad pritiska		HK 1								<input type="checkbox"/> p _{ges} =	15408	Pa		
<input type="checkbox"/>														
Kotao												2500		
Radijator												3000		
Regulaciona armatura												6000		
												11500		
Protok pumpe m ³ /h												0,53		

12. IZBOR RADIJATORA, SPECIFIKACIJA RADIJATORA, PREDMJER I PREDRAČUN, REKAPITULACIJA

PREGLED IZBORA AKLIMAT MV 650 RADIJATORA

Q _N [W]	Q _u [W]	Br.Čl.	
----------------------	----------------------	--------	--

PRIZEMLJE Stan 1

Soba 1	1081	1158	8	Dnevni b	1678	1738	12
Soba 2	726	724	5	PR7			
Hodnik	329	434	3	PR8			
Kupatilo	599	567		PR9			
Kuhinja	515	515		PR10			
	3250	3398	16	PR11			
					1678	1738	12
					4928	5136	28

UKUPNO Stan 1 4

Aklimat C 500x1100-kom 1 1

PREGLED IZBORA AKLIMAT MV 650 RADIJATORA

Q _N [W]	Q _u [W]	Br.Čl.	
----------------------	----------------------	--------	--

PRIZEMLJE Stan 2

Dnevni b	1546	1593	11	PR6			
Kuhinja	479	479		PR7			
Kupatilo	435	567		PR8			
Hodnik	171	434	3	PR9			
Soba	871	869	6	PR10			
	3502	3942	20	PR11			
					0	0	0
					3502	3942	20

UKUPNO Stan 2 3

Aklimat C 500x1100-kom 1 1

PREGLED IZBORA AKLIMAT MV 650 RADIJATORA

Q _N [W]	Q _u [W]	Br.Čl.	
----------------------	----------------------	--------	--

PRIZEMLJE Stan 3

Soba 1	1055	1014	7	Dnevni b	1735	1738	12
Soba 2	595	579	4	PR7			
Hodnik	305	434	3	PR8			
Kupatilo	599	567		PR9			
Kuhinja	515	515		PR10			
	3069	3109	14	PR11			
					1735	1738	12
					4804	4847	26

UKUPNO Stan 3 4

Aklimat C 500x1100-kom 1 1

PREGLED IZBORA AKLIMAT MV 650 RADIJATORA

				Q _N [W]			Q _u [W]			Br.Čl.		
PRIZEMLJE Stan 4												
Dnevni b	1565	1593	11	PR6								
Kuhinja	448	448		PR7								
Kupatilo	435	567		PR8								
Hodnik	171	434	3	PR9								
Soba	825	869	6	PR10								
	3444	3911	20	PR11								
UKUPNO Stan 4					0	0	0					
Aklimat C 500x1100-kom 1				3	3444	3911	20					
UKUPNO prizemlje					16678	17836	94					
UKUPNO Aklimat MV650				14								
UKUPNO Aklimat C500x1100				4								

PREGLED IZBORA AKLIMAT MV 650 RADIJATORA

				Q _N [W]			Q _u [W]			Br.Čl.		
SPRAT 1- Stan 5												
Soba 1	1042	1014	7	Kuhinja	491	491						
Soba 2	597	579	4	Dnevni b	1395	1448	10					
Soba 3	723	724	5	PR8								
Hodnik	250	434	3	PR9								
Kupatilo	572	567		PR10								
	3184	3318	19	PR11								
UKUPNO Stan 5					1886	1939	10					
Aklimat C 500x1100-kom 1				5	5070	5257	29					

PREGLED IZBORA AKLIMAT MV 650 RADIJATORA

				Q _N [W]			Q _u [W]			Br.Čl.		
SPRAT 1- Stan 6												
Dnevni b	1470	1488	10	PR6								
Kuhinja	451	451		PR7								
Kupatilo	407	567		PR8								
Hodnik	123	434	3	PR9								

Soba	735	724	5	PR10			
	3186	3664	18	PR11			
					0	0	0
UKUPNO Stan 6			3		3186	3664	18

Aklimat C 500x1100-kom 1 1

PREGLED IZBORA AKLIMAT MV 650 RADIJATORA

Q_N [W]	Q_u [W]	Br.Čl.	Q_N [W]	Q_u [W]	Br.Čl.
-------------	-------------	--------	-------------	-------------	--------

SPRAT 1 - Stan 7

Soba 1	941	1014	7	Dnevni b	1525	1593	11
Soba 2	563	579	4	PR7			
Hodnik	226	434	3	PR8			
Kupatilo	572	567		PR9			
Kuhinja	515	515		PR10			
	2817	3109	14	PR11			
					1525	1593	11
UKUPNO Stan 7			4		4342	4702	25

Aklimat C 500x1100-kom 1 1

PREGLED IZBORA AKLIMAT MV 650 RADIJATORA

Q_N [W]	Q_u [W]	Br.Čl.	Q_N [W]	Q_u [W]	Br.Čl.
-------------	-------------	--------	-------------	-------------	--------

SPRAT 1 - Stan 8

Dnevni b	1489	1448	10	Soba 2	579	579	4
Kuhinja	420	420		PR7			
Kupatilo	407	567		PR8			
Hodnik	178	434	3	PR9			
Soba 1	946	1014	7	PR10			
	3440	3883	20	PR11			
					579	579	4
UKUPNO Stan 8			4		4019	4462	24

Aklimat C 500x1100-kom 1 1

UKUPNO prizemlje

16617	18085	96
--------------	--------------	-----------

UKUPNO Aklimat MV650 16

UKUPNO Aklimat C500x1100 4

PREGLED IZBORA AKLIMAT MV 650 RADIJATORA

Q _N [W]	Q _u [W]	Br.Čl.
----------------------	----------------------	--------

Q _N [W]	Q _u [W]	Br.Čl.
----------------------	----------------------	--------

SPRAT 2- Stan 9

Soba 1	1042	1014	7
Soba 2	597	579	4
Soba 3	723	724	5
Hodnik	250	434	3
Kupatilo	572	567	
	3184	3318	19

Kuhinja	491	491	
Dnevni b	1395	1448	10
PR8			
PR9			
PR10			
PR11			
	1886	1939	10
	5070	5257	29

UKUPNO Stan 9

5

Aklimat C 500x1100-kom 1

1

PREGLED IZBORA AKLIMAT MV 650 RADIJATORA

Q _N [W]	Q _u [W]	Br.Čl.
----------------------	----------------------	--------

Q _N [W]	Q _u [W]	Br.Čl.
----------------------	----------------------	--------

SPRAT 2- Stan 10

Dnevni b	1470	1448	10
Kuhinja	451	451	
Kupatilo	407	567	
Hodnik	123	434	3
Soba	735	724	5
	3186	3624	18

PR6			
PR7			
PR8			
PR9			
PR10			
PR11			
	0	0	0
	3186	3624	18

UKUPNO Stan 10

3

Aklimat C 500x1100-kom 1

1

PREGLED IZBORA AKLIMAT MV 650 RADIJATORA

Q _N [W]	Q _u [W]	Br.Čl.
----------------------	----------------------	--------

Q _N [W]	Q _u [W]	Br.Čl.
----------------------	----------------------	--------

SPRAT 2 - Stan 11

Soba 1	941	1014	7
Soba 2	563	579	4
Hodnik	226	434	3
Kupatilo	572	567	
Kuhinja	515	515	
	2817	3109	14

Dnevni b	1525	1593	11
PR7			
PR8			
PR9			
PR10			
PR11			
	1525	1593	11
	4342	4702	25

UKUPNO Stan 11

4

Aklimat C 500x1100-kom 1

1

PREGLED IZBORA AKLIMAT MV 650 RADIJATORA

SPRAT 2 - Stan 12							
	Q _N [W]	Q _u [W]	Br.Čl.		Q _N [W]	Q _u [W]	Br.Čl.
Dnevni b	1489	1448	10	Soba 2	579	579	4
Kuhinja	420	420		PR7			
Kupatilo	407	567		PR8			
Hodnik	178	434	3	PR9			
Soba 1	825	869	6	PR10			
	3319	3738	19	PR11			
					579	579	4
UKUPNO Stan 12			4	3898	4317	23	
Aklimat C 500x1100-kom 1			1				
UKUPNO prizemlje				16496	17900	95	
UKUPNO Aklimat MV650			16				
UKUPNO Aklimat C500x1100			4				

PREGLED IZBORA AKLIMAT MV 650 RADIJATORA

SPRAT 3- Stan 13							
	Q _N [W]	Q _u [W]	Br.Čl.		Q _N [W]	Q _u [W]	Br.Čl.
Soba 1	1042	1014	7	Kuhinja	491	491	
Soba 2	597	579	4	Dnevni b	1395	1448	10
Soba 3	723	724	5	PR8			
Hodnik	250	434	3	PR9			
Kupatilo	572	567		PR10			
	3184	3318	19	PR11			
					1886	1939	10
UKUPNO Stan 13			5	5070	5257	29	
Aklimat C 500x1100-kom 1			1				

PREGLED IZBORA AKLIMAT MV 650 RADIJATORA

SPRAT 3- Stan 14							
	Q _N [W]	Q _u [W]	Br.Čl.		Q _N [W]	Q _u [W]	Br.Čl.
Dnevni b	1470	1448	10	PR6			
Kuhinja	451	451		PR7			
Kupatilo	407	567		PR8			
Hodnik	123	434	3	PR9			
Soba	735	724	5	PR10			
	3186	3624	18	PR11			

		0	0	0
UKUPNO Stan 14	3	3186	3624	18

Aklimat C 500x1100-kom 1 1

PREGLED IZBORA AKLIMAT MV 650 RADIJATORA

Q _N [W]	Q _u [W]	Br.Čl.
----------------------	----------------------	--------

Q _N [W]	Q _u [W]	Br.Čl.
----------------------	----------------------	--------

SPRAT 3- Stan 15

Soba 1	1234	1303	9
Soba 2	563	579	4
Hodnik	226	434	3
Kupatilo	572	567	
Kuhinja	515	515	
	3110	3398	16

Dnevni b	1525	1593	11
PR7			
PR8			
PR9			
PR10			
PR11			

UKUPNO Stan 15 4

Aklimat C 500x1100-kom 1 1

	1525	1593	11
	4635	4991	27

PREGLED IZBORA AKLIMAT MV 650 RADIJATORA

Q _N [W]	Q _u [W]	Br.Čl.
----------------------	----------------------	--------

Q _N [W]	Q _u [W]	Br.Čl.
----------------------	----------------------	--------

SPRAT 3 - Stan 16

Dnevni b	1506	1593	11
Kuhinja	420	420	
Kupatilo	407	567	
Hodnik	213	434	3
Soba 1	894	869	6
	3440	3883	20

Soba 2	697	724	5
PR7			
PR8			
PR9			
PR10			
PR11			

UKUPNO Stan 16 4

Aklimat C 500x1100-kom 1 1

	697	724	5
	4137	4607	25

UKUPNO prizemlje

	17028	18479	99
--	--------------	--------------	-----------

UKUPNO Aklimat MV650 16

UKUPNO Aklimat C500x1100 4

PREGLED IZBORA AKLIMAT MV 650 RADIJATORA

Q _N [W]	Q _u [W]	Br.Čl.
----------------------	----------------------	--------

Q _N [W]	Q _u [W]	Br.Čl.
----------------------	----------------------	--------

SPRAT 4- Stan 17

Soba 1	1213	1303	9
Soba 2	715	724	5
Soba 3	886	869	6
Hodnik	353	434	3
Kupatilo	637	567	
	3804	3897	23

Kuhinja	580	580	
Dnevni b	1698	1738	12
PR8			
PR9			
PR10			
PR11			
	2278	2318	12
	6082	6215	35

UKUPNO Stan 17 5

Aklimat C 500x1100-kom 1 1

PREGLED IZBORA AKLIMAT MV 650 RADIJATORA

Q _N [W]	Q _u [W]	Br.Čl.
----------------------	----------------------	--------

Q _N [W]	Q _u [W]	Br.Čl.
----------------------	----------------------	--------

SPRAT 4- Stan 18

Dnevni b	1751	1738	12
Kuhinja	555	555	
Kupatilo	473	567	
Hodnik	174	434	3
Soba	901	869	6
	3854	4163	21

PR6			
PR7			
PR8			
PR9			
PR10			
PR11			
	0	0	0
	3854	4163	21

UKUPNO Stan 18 3

Aklimat C 500x1100-kom 1 1

PREGLED IZBORA AKLIMAT MV 650 RADIJATORA

Q _N [W]	Q _u [W]	Br.Čl.
----------------------	----------------------	--------

Q _N [W]	Q _u [W]	Br.Čl.
----------------------	----------------------	--------

SPRAT 4- Stan 19

Soba 1	1386	1448	10
Soba 2	682	724	5
Hodnik	329	434	3
Kupatilo	637	567	
Kuhinja	604	604	
	3638	3777	18

Dnevni b	1802	1882	13
PR7			
PR8			
PR9			
PR10			
PR11			
	1802	1882	13
	5440	5659	31

UKUPNO Stan 19 4

Aklimat C 500x1100-kom 1 1

PREGLED IZBORA AKLIMAT MV 650 RADIJATORA

	Q _N [W]	Q _u [W]	Br.Čl.		Q _N [W]	Q _u [W]	Br.Čl.
SPRAT 4 - Stan 20							
Dnevni b	1799	1882	13	Soba 2	871	869	6
Kuhinja	524	524		PR7			
Kupatilo	473	567		PR8			
Hodnik	302	434	3	PR9			
Soba 1	1116	1158	8	PR10			
	4214	4565	24	PR11			
					871	869	6
UKUPNO Stan 20			4		5085	5434	30
Aklimat C 500x1100-kom 1			1				
UKUPNO prizemlje					20461	21471	117
UKUPNO Aklimat MV650			16				
UKUPNO Aklimat C500x1100			4				

Specifikacija materijala

Rb.	Radijatori:	Komada:	Članaka:	M čl.	V čl.
1	Aklimat MV 650	78	501	345	78
2	Aklimat C 500x1100	20			
	Ukuno Radijatora	98			
Rb.	H Kutni Ventili:	Komada:			
1	HERZ L/ D	78			
2		20			
Rb.	Cijevi:	Metara:			
1	Aluplast 16 x 2 mm	2200			
3	22x1 mm - Cu	240			

Napomena: Članci "V" isporučuju se kao komplet 1. kom 2članka
Komplet za zatvaranje nalazi se sa člancima V

A. Predmjer i predračun materijala za peć do razdjelnika					
Isporuka i montaža:		jed. mjere	količina	jed. cijena KM	ukupno KM
1	Et.štednjak na čvrsto gorivo (drvo), nazivnog učinka 12,5 kW, moć grijanja zračenjem 5 kW, toplotna moć predata vodi 7,5 kW, max.radni pritisak 2,5 bar, max. radna temperatura 90°C, dimenzije: širina 900 mm, dužina 600 mm, visina 850 mm, dimenzije pećnice: širina 460 mm, dužina 440 mm, visina 260 mm, prečnik dimovodnog nastavka 120 mm, visina od poda do ose dimovodnog nastavka 690 mm - bočna, zaprem. kotla 5,5 l, masa 160 kg.	kom.	20	950	19000
2	Termički ventil sa automatskim punjenjem 1/2" - zaštita od pregrijavanja	kom.	20	220	4400
3	Dimovodna cijev Φ 120x500 mm	kom.	20	24	480
4	Ekspanziona posuda 8 l	kom.	20	50	1000
5	Sigurnosni ventil NO 25 NP 10 bar	kom.	20	15	300
6	Cirkulaciona pumpa tip GHN 20/40-130, $Q_{max}=3,5$ m ³ /h H=4 m.	kom.	20	115	2300
7	Kuglasti ventil NO 20 mm NP 10 bar	kom.	60	32	1920
8	Automatski odzračni ventil Φ 1/2"	kom.	40	8	320
9	Mjerni instrument i to: - termomanometar mjernog područja 0-6 bar	kom.	40	11	440
10	Bakarne cijevi i to: - NO 20 mm (Φ 22,0x1,0 mm)	m	240	16	3840
11	Oslonci cijevi, lukovi, "T" komadi, obujmice, rozetne spojni i zaptivni materijali i sl.	50 % od st 10	0,5	3840	1920
12	Puštanje u rad (hladna i topla proba)	paušalno			200

B. Predmjer i predračun materijala za radijatorsko grijanje stambenih jedinica					
Isporuka i montaža:		jedin. mjere	količina	jed. cijena KM	ukupno KM
1	Plastična višeslojna cijev sa aluminijumskim slojem 0,4 mm za horizontalne cijevne krugove sa cijevnim obujmicama za kablovsko vođenje cijevi. Isporuka u kolutima. - aluplast Φ 16,0x2,0 mm	m	1960	2,5	4900
2	Šelne za fiksiranje cijevi u podu	paušalno			100
3	Komplet "Aklimat MV" sačinjen od dva aluminijumska članka radijatora sa ugrađenim termostatskim ventilom i zapornim ventilima, komp.soj. sa brtvama, priključak iz zida				

	tip "MV" desni	komp.	39	85	3315
-	tip "MV" lijevi	komp.	39	85	3315
4	Al člankasti radijatori "Aklimat" tip "M 650"	članak	345	22	7590
5	Cijevni radijator za kupatila sa konzolama i setom za zatvaranje tip C 500x1100	kom.	20	136	2720
6	Originalni ovjesni pribor za aluminijske radijatore i to: konzola i odstojnik	kpl.	78	8	624
7	Termostatski dizajn ventil-kutni za kupaonske cijevne radijatore (potis+povrat) sa termostatskom dizajn glavom R=1/2"(HERZ)	kom.	20	117	2340
9	Radijatorski termostat t sa plinskim punjenjem, zaštitom od smrzavanja i mogućnost fiksiranja ograničenja postavljene temperature	kom.	78	16	1248
10	Brtvena holender matica sa brtvenim prstenom za spajanje cijevi na zaporne i "H" ventile: pres spoj za aluplast cijevi, dimenzije: za priključak cijevi Φ 16x2 mm - 1/2"	kom.	196	2	392
11	PVC rozeta za cijevi potis+povrat Φ 16x2 mm	kom.	196	2	392
12	Razdjelnik za dvocijevni sistem grijanja, potis i povrat sa MS spojnim holenderima, sa priborom za pričvršćenje. Na potisnom razdjeljivaču su: Priključak na vertikalni vod sa regulirajućim ventilom NO20, odzračnom slavinom, automatskim odzračnim ventilom, zapornim organima prema broju krugova sa ručnom regulacijom, termometrom, niklovani čepovi za zatvaranje razdjelnika. Na povratnom razdjeljivaču su: Priključak za povratni vod sa kuglastim ventilom, odzračna slavina, odzračni ventil, niklovani čep za zatvaranje razdjelnika, prigušni ventil sa ručnom regulacijom				
	Razdjelnik sa 4 kruga (R4+4)	kpl.	6	260	1560
	Razdjelnik sa 5 krugova (R5+5)	kpl.	10	300	3000
-	Razdjelnik sa 6 krugova (R6+6)	kpl.	4	350	1400
11	Ormarić za podžbuknu ugradnju razdjelnika od pocinčanog bojenog čeličnog lima, sa predštancanjem za priključke lijevo i desno. Stabilno, visinski pomično podnožje, podesiv okvir vrata po dubini. Brava sa ključem vrata bojena sa RAL 9019 ili sl. Ormari dimenzionalno prilagođeni broju krugova. Ormar za 4 kruga max.dubina 110 mm	kom.	6	60	360
	Ormar za 5 kruga max.dubina 110 mm	kom.	10	60	600
	Ormar za 6 krugova max.dubina 110 mm	kom.	4	60	240
12	Zatvaranje i saniranje proštemanih zidova i vraćanje u prvobitno stanje	paušalno			150
Ukupno:					34246

REKAPITULACIJA

A.	Peć do razdjelnika sa armaturom	36120
B.	Radijatorsko grijanje stambenih jedinica	34846
UKUPNO STAMBENI DIO:		70966

**REKAPITULACIJA INSTALACIJE RADIJATORSKOG
GRIJANJA**

II	STAMBENI DIO	70966,00
III	LIFT STAMBENI DIO	39664,00
UKUPNO:		110630,00

13. LITERATURA:

1. RECKNAGEL-SPRENGER, „PRIRUČNIK ZA GREJANJE I KLIMATIZACIJU“, BEOGRAD 1982.
2. BRANISLAV TODOROVIĆ, „PROJEKTOVANJE POSTROJENJA ZA CENTRALNO GREJANJE“, BEOGRAD, 2009.
3. RUDOLF JAUSCHOWETZ, „HERZ-SUSTAVI TOPLOVODNOG GRIJANJA“, BEČ, 2004
4. AKLIMAT KATALOG , 2017