

## **SADRŽAJ DIJELA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE**

Naslovna strana – Obrazac 1

Sadržaj dijela tehničke dokumentacije

### **1. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA**

- 1.1. Tehnički opis
- 1.2. Tehnički uslovi za izvođenje radova
- 1.3. Program kontrole i osiguranja kvaliteta sa uslovima za ispunjavanje osnovnih zahtjeva za objekat tokom građenja i održavanja objekta
- 1.4. Uputstvo za upravljanje sa građevinskim otpadom, odnosno opasnim otpadom koji nastaje tokom građenja, korišćenja odnosno uklanjanja objekta

### **2. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA**

- 2.1. Toplotni proračun
- 2.2. Proračun i izbor opreme
- 2.3. Softverski proračun
- 2.4. Odabir distributivnih elemenata
- 2.5. Odabir ventilatora
- 2.6. Specifikacija opreme i radova
- 2.7. Predmjer i predračun radova

### **3. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA**

- |      |                                       |      |
|------|---------------------------------------|------|
| 3.1. | Osnova prizemlja sa rasporedom opreme | 1:50 |
| 3.2. | Šeme ožičenja/povezivanja Multi 1     | -. - |
| 3.3. | Šeme ožičenja/povezivanja Multi 2     | -. - |
| 3.4. | Šeme ožičenja/povezivanja Sistem 1    | -. - |
| 3.5. | Šeme ožičenja/povezivanja Sistem 2    | -. - |
| 3.6. | Šeme ožičenja/povezivanja Sistem 3    | -. - |
| 3.7. | Šeme ožičenja/povezivanja Sistem 4    | -. - |

*TEHNIČKI OPIS*

## 1.1. TEHNIČKI OPIS

### 1.1.1. OPTI PODACI O OBJEKTU

Objekat:	Adaptacija škole Boško Strugar
Lokacija:	KP246 KO Ulcinj, Ulcinj
Investitor:	JUOŠ "BOŠKO STRUGAR" ULCINJ
Projekat:	GLAVNI PROJEKAT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA

### 1.1.2. Projektni parametrij

- Klimatska zona: I zona
- Ljetna spoljnja temperatura: 33°C
- Zimska spoljnja temperatura: -6°C
- Ljetnja unutrašnja temperatura:

Kabinet 24°C

Svlačionica: 24°C

Hol 26°C

Sala: 28°C

- Zimska unutrašnja temperatura:

- Kabinet 22°C

- Svlačionica: 22°C

- Hol 20°C

- Sala: 18°C

### 1.1.3. Opšti koncept termotehničkih instalacija

Sagledavanje arhitektonskog rešenja za predmetni objekat, prilikom projektovanja i kao i odabira instalacija vođeno je računa da se izabere najbolje rešenje sa stanovišta investiono-eksplatacionih uslova i rešenje koje će obezbijediti visok nivo komfora. Objekat je već izgrađen i radi se o adaptaciji.

Dio objekta koji je obuhvaćen adaptacijom je fiskulturana sala sa prilaznim prostorijama: Hol, Svlačionice, Kancelarija, Toaleti i sama Sala.

### 1.1.4. Grijanje i hlađenje objekta

Za grijanje i hlađenje stanova predviđena je ugradnja Multi/Signle Split sistema, proizvođača LG sa spoljnim i pripadajućim unutrašnjim jedinicama.

Tehnologija Multi Split sistema podrazumijeva sistem grijanja, hlađenja koji karakteriše veći broj unutrašnjih jedinica za klimatizaciju, povezanih na jednu spoljašnju jedinicu, s tim da se mora voditi računa o maksimalnom

broju unutrašnjih jedinica povezanih na jednu spoljašnju. Dok jedinice Single split sistema podrazumijevaju jednu spoljašnju i jednu unutrašnju jedinicu.

U Mutli split sistemu svaka unutrašnja jedinica mora raditi u režimu ili grijanja ili hlađenja, što je na izboru korisnika.

Multi split sistem klimatizacije nudi značajnu fleksibilnost u pogledu prilagođavanja arhitektonsko-građevinskim objekta, kao i u pogledu širokog spektra raspoloživih unutrašnjih jedinica, i dužine bakarne instalacija, čime se obezbjeđuje mogućnost da jedinici budu pozicionirane na krovu.

Primjena ovog sistema je više nego široko rasprostranjena, od restorana, kancelarijskih prostora, poslovnih zgrada, hotela, luksuznih apartmana, stanova, industrijskih aplikacija, kako novih, tako i objekata u rekonstrukciji, pa sve do prostora namijenjenih stanovanju.

Sistemi su inverterski upravljani, najnovije generacije koji omogućava postojan i pouzdan rad u širokom dijapazonu spoljnih temperatura odnosno omogućeno je hlađenje u opsegu od  $-10$  do  $+48^{\circ}\text{C}$  i grijanje u opsegu  $-15$  do  $+18^{\circ}\text{C}$

Povezivanje spoljnih i unutrašnjih jedinica se vrši bakarnim cijevima dimenzija saglasno preporukama proizvođača, debljina i tipovi saglasno važećim standardima (EN1075). Bakarne cijevi se izoluju samogasivom izolacijom od sintetičke gume debljine 10 mm. Cijevi se račvaju preko freonskih račvi. Račve se ne smiju postavljati 0.5m prije i poslije savijanja.

Unutrašnje jedinice su konzolne i kasetne jedinice u prilanim prostorijama Sale, dok su u samoj Sali kanalske jedinice. Za ksetne jedinice je su predviđene dekorativne maseke. Za potrebe kanalskih jedinice predvidjeti fizičku zaštitu.

Nakon montaže cjevovodi se vakumiraju, ispituju azotom pod pritiskom i dopunjavaju dodatnom količinom rashladnog fluida – freona. U grafici i proračunskoj dokumentaciji su navedene adekvatne količine dobijene softverskim proračunom.

Kondenzat se kanalskih jedinica odvodi na fasadu u istu vertikalnu sa spoljnim jedinicama. Kondenzat zidnih i kanalskih jedinica se štema zidom i upaja u slovnik lavabo



Slika 1. Izgled spoljnih jedinica Multi Split-a



Slika 2. Izgled spoljnih jedinica Single split-a



Slika 3. Izgled kasetne jedinice



Slika 4. Izgled kanalske jedinice



Slika 5. Izgled zidne jedinice

Bakarni razvod unutar sale je potrebno sprovesti kroz PNK regale, a unutrašnje jedinice zaštititi metalnom prežom oko same jedinice i kanala.

Podgorica, Oktobar, 2024. god.

ODGOVORNI PROJEKTANT:

---

Marko Despotović dipl.ing.maš

### 1.1.5. Spisak korišćenih propisa, standarda i literature

---

Pri izradi GLAVNOG MAŠINSKOG PROJEKTA TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA korišćeni su sledeći propisi, standardi i literatura:

▪ PROPISI

- Zakon o planiranju prostora i izgradnji objekata (Sl. list Crne Gore, br. 64/17 i 44/18);
- Zakon o zaštiti i spašavanju (Sl. list Crne Gore br. 13/07, 05/08, 86/09, 32/11 i 54/16);
- Zakon o zaštiti i zdravlju na radu (Sl. list Crne Gore, br. 34/14 i 44/18);
- Zakon o zaštiti buke u životnoj sredini (Sl. list Crne Gore, br. 28/11, 28/12 i 01/14);
- Zakon o upravljanju otpadom (Sl. list Crne Gore br. 64/11 i 39/16);
- Zakon o životnoj sredini (Sl. list Crne Gore br. 48/08 i 52/16);
- Zakon o standardizaciji (Sl. list Crne Gore br. 13/08);
- Pravilnik o postupanju sa građevinskim otpadom, načinu i postupku prerade građevinskog otpada, uslovima i načinu odlaganja cement azbestnog građevinskog otpada (Sl. list Crne Gore, br. 50/12);
- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za zaštitu garaža za putničke automobile od požara i eksplozija (Sl. list Crne Gore, br. 9/12);
- Pravilnik o mjerama zaštite i zdravlja na radu od rizika izloženosti buci (Sl. list Crne Gore, br. 37/16);
- Pravilnik o mjerama i normativima zaštite na radu na oruđima za rad (Sl. list SFRJ br.18/91);
- Pravilnik o graničnim vrijednostima buke u životnoj sredini, načinu utvrđivanja indikatora buke i akustičnih zona i metodama ocjenjivanja štetnih efekata buke (Sl. list Crne Gore, br. 60/11);
- Pravilnik o načinu izrade i sadržini tehničke dokumentacije za građenje objekta (Sl. list Crne Gore, br. 44/18).

▪ STANDARDI

- ISO 5457 – Formati tehničkih crteža;
- MEST EN ISO 5455:2014 – Tehnički crteži – Razmjere.

▪ LITERATURA

- Recknagel, Sprengler, Schramek, Čeperković: Grejanje i klimatizacija, Interklima, Vrnjačka Banja, 2012.
- Branislav Todorović i Milica Milinković, Razvod vazduha u klimatizacionim sistemima, SMEITS, Beograd, 2003.
- Branislav Živković, Zoran Stajić, Mali termotehnički priručnik, SMEITS, Beograd, 2003.
- Boris Labudović i ostali, Priručnik za ventilaciju i klimatizaciju, 2 izdanje, Energetika Marketing, Zagreb, 2003.

Podgorica, Oktobar, 2024. god.

ODGOVORNI PROJEKTANT:

---

Marko Despotović dipl.ing.maš

*TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE RADOVA*

## 1.2. TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE RADOVA

### 1.2.1. OPŠTI USLOVI

1. Izgradnji investicionih objekata može se pristupiti kada se obezbijede sredstva za finansiranje investicionog objekta i dobije odobrenje za gradnju.
2. Investitor i izvođač radova, kome je ustupljena izgradnja investicionog objekta, odnosno izvođenje radova, zaključuju Ugovor o gradnji. Ugovor pored osnovnih odredbi mora sadržati i odredbe o danu početka i završetka radova, o stručnom nadzoru nad izgradnjom objekta, o garantnim rokovima za kvalitet izvedenih radova i o načinu plaćanja.
3. Izvođač je obavezan izvesti cjelokupnu instalaciju po ovom projektu, a u skladu sa važećim propisima o izgradnji investicionih objekata.
4. Izvođač radova dužan je da izvesti nadzorni organ o danu početka radova i to 8 dana unaprijed.
5. Izvođač radova dužan je:
  - a) da radove izvodi prema važećim tehničkim propisima, normativima i obaveznim standardima koji važe za građenje te vrste investicionog objekta;
  - b) da ugrađuje materijal koji odgovara propisanim standardima, odnosno koji poseduje atest izdat od strane organizacije registrovane za delatnost ispitivanja tog materijala, ako za taj materijal ne postoji standard;
  - c) da blagovremeno preduzme mjere sigurnosti investicionog objekta, opreme i investicionog materijala, radnika, prolaznika, saobraćaja i susjednih objekata;
  - d) da se pridržava investiciono-tehničke dokumentacije na osnovu koje je izdato odobrenje za građenje;
  - e) da unutrašnjom kontrolom obezbijedi da se radovi izvode u skladu sa odredbama pod a, b, c i d;
6. Izvođač radova dužan je da vodi građevinski dnevnik i inspeksijsku knjigu posebno za svaki objekat. Ako se na istom mjestu izvode radovi na više objekata, koji predstavljaju tehničku, ili funkcionalnu cjelinu, može se voditi jedan građevinski dnevnik i jedna inspeksijska knjiga.
7. U toku izvođenja radova investor je dužan da obezbijedi stručni nadzor, koji može da vrši ovlašćeni radnik investitora, koji poseduje odgovarajuću stručnu spremu i praksu utvrđenu opštim aktom investitora.
8. Ako izvođač radova zapazi nedostatak u investiciono-tehničkoj dokumentaciji, dužan je da na te nedostatke blagovrijemeno upozori investitora.
9. Ako investor ne otkloni nedostatke na koje je upozoren, izvođač radova je dužan da o tome obavijesti organ upravljanja, koji je dao odobrenje za građenje objekta i obustavi radove, ako ti nedostaci ugrožavaju sigurnost objekta, život i zdravlje ljudi, ili susedne objekte.
10. Ako izvođač za vrijeme izvođenja radova primijeti da se moraju izvesti naknadni radovi na objektu, koji nisu obuhvaćeni pogodbenim predračunom, ili kada nastanu izmjene koje mogu imati uticaja na učinak i na utrošak materijala, dužan je o tome odmah podnijeti investitoru naknadni predračun. Izvođač će pristupiti izvođenju naknadnih radova, tek pošto mu investor odobri predračun za te radove.
11. Ukoliko izvođač izvede instalaciju u svemu po odobrenom projektu i sa materijalom predviđenim ovim projektom, snosi odgovornost za ispravno funkcionisanje sistema samo u pogledu izvršenih radova, kvaliteta materijala i kapaciteta pojedinih elemenata.
12. Samovoljno menjanje projekta od strane izvođača je strogo zabranjeno.
13. Za manje izmjene u odnosu na usvojeni projekat dovoljna je saglasnost nadležnog organa. Ukoliko se ukaže potreba za većim izmjenama projekta, onda je potrebno da projektant preradi projekat i tako prerađeni projekat mora se uputiti ponovo na odobrenje investitoru.
14. Ukoliko investor bude raspolagao nekim materijalom i ukoliko ga ustupi izvođaču u cilju njegove ugradnje u postrojenje, izvođač je dužan da sav materijal pregleda i neispravan odbaci. Ukoliko izvođač smatra da investitorov materijal nije propisanog kvaliteta, on će odbiti da ga ugradi i to će konstatovati u građevinskom dnevniku. Ako nadzorni organ bude izričito zahtevao da se ugradi neodgovarajući materijal, izvođač će ga ugraditi, ali tada ne odgovara ni za njega, ni za posledice, a garancija se izuzima za taj deo instalacije, što se konstatuje odgovarajućom dokumentacijom u pismenoj formi i obaveznim upisom u građevinski dnevnik.

15. Izvođač je obavezan, ukoliko prilikom izvođenja radova primijeti da je predloženo rešenje tehnički neispravno, loše ili neusaglašeno sa građevinskim objektom ili drugim instalacijama, a koje su nastale na gradilištu prilikom izvođenja, da o tome odmah obavijesti investitora i traži izmjenu projekta. Takođe, ako izvođač radova utvrdi da se usled greške u projektu ili usled pogrešnih uputstava investitora, tj. njegovog nadzornog organa radovi izvode na štetu trajnosti, stabilnosti, funkcionalnosti i kvaliteta, odgovara sam za nastalu štetu ako na ove činjenice ne upozori investitora upisom u građevinski dnevnik.
16. Ako izvođač za vrijeme montaže primijeti da se moraju izvesti naknadni radovi na postrojenju, koji nisu obuhvaćeni u pogodbenom primeru, ili izmjene koje imaju uticaj na učinak ili obim postrojenja, dužan je da investitoru odmah podnese predračun za te naknadne radove ili izmjene postrojenja, odnosno instalacija. Izvođač će pristupiti izvođenju naknadnih radova ili izmjena postrojenja tek pošto mu investitor odobri predračun za te radove. Investitor mora dati odgovor na dopunsku ponudu u roku od 8÷15 dana, u protivnom će se smatrati da ponuda nije usvojena.
17. U cijenu montaže postrojenja, odnosno instalacije uračunati su (ukoliko to ugovor drugačije ne definiše):
  - a) potpuna montaža instalacije, njeno ispitivanje, regulacija i puštanje u probni rad;
  - b) obuka radnika odmah po završetku montaže;
  - c) naknada za montere, njihove pomoćnike i druga lica neophodna pri ispitivanju, regulaciji i probnom pogonu.
18. Izvođač radova mora za pojedine stručne radove imati na gradilištu rukovodeće tehničko osoblje koje ima zakonsko pravo za rukovanje takvim radovima. Svi radnici moraju imati odgovarajuće kvalifikacije i stvarno stručno znanje potrebno za izvođenje radova na datoj vrsti instalacije. Nadzorni organ ima pravo i dužnost da putem građevinskog dnevnika naredi izvođaču da sa gradilišta odstrani nestručino osoblje.
19. Svi proizvođači opreme, oruđa za rad i uređaja na mehanizovan i električni pogon dužni su da prilikom isporuke daju korisniku atest odgovarajuće stručne ustanove u skladu sa važećim zakonima o bezbjednosti, zaštiti i zdravlju na radu.
20. Sve otpatke i smeće koje izvođač sa svojim radnicima pri izvođenju ovih radova načini, dužan je da o svom trošku odnese sa gradilišta na mjesto gdje mu se odredi (odredbom lokalne samouprave).
21. Mjere bezbednosti zaposlenih radnika na ovom poslu dužan je da preuzme sam izvođač u svemu po važećim propisima.
22. Finansijske obaveze između investitora i izvođača međusobno se regulišu ugovorom u kome se reguliše i način isplate.
23. Za vrijeme izvođenja radova izvođač je dužan da na gradilištu vodi građevinski dnevnik. U njemu moraju biti upisane sve promjene i odstupanja od glavnog projekta. Građevinski dnevnik ovjerava nadzorni organ i predstavnik izvođača.
24. Pored građevinskog dnevnika nadzorni organ investitora za svoj račun vodi građevinsku knjigu u koju se evidentiraju svi izvedeni radovi. Građevinska knjiga služi kao osnov za sastavljanje situacije za naplatu, kao i za trajno dokumentovanje obima izvedenih radova. Građevinska knjiga mora biti zapečaćena i ovjerena od strane investitora, a potpisuju je nadzorni organ i predstavnik izvođača.
25. Nakon završetka montažnih radova celokupno postrojenje se mora ispitati. Ispitivanje vrši izvođač radova uz obavezno prisustvo nadzornog organa.
26. O izvršenom ispitivanju moraju se sačiniti zapisnici koji moraju da sadrže:
  - a) predmet ispitivanja;
  - b) popis lica koja su vršila i prisustvovala ispitivanju;
  - c) datum i vrijeme ispitivanja;
  - d) okolnosti pod kojima je ispitivanje vršeno (temperatura, kiša, snijeg i slično);
  - e) rezultati ispitivanja sa tačno dobijenim vrednostima, fotografijama, video zapisima i slično;
  - f) zaključak u kome se konstatuje da rezultati ispitivanja zadovoljavaju ili ne;
  - g) svojeručni potpis lica koja su vršila ispitivanje i koja su prisustvovala ispitivanju.
27. Po završetku radova izvršiće se tehnički pregled od strane stručne komisije koju obrazuje organ uprave, koji je izdao odobrenje za građenje. U komisiju za tehnički pregled ne mogu biti imenovana lica, koja imaju svojstvo radnika kod investitora, kod organizacije koja je izdala investiciono tehničku dokumentaciju, ili kod izvođača

radova, lica koja su vršila stručni nadzor i lica koja vrše nadzor nad primjenom odredbe Zakona o projektovanju i građenju investicionih objekata.

28. Za tehnički prijem izvođač odnosno investitor dužan je kompletirati i komisiji staviti na uvid sledeću dokumentaciju:
- odobrenja za gradnju sa saglasnostima nadležnih organa i ustanova (MUP, PTT, vodoprivreda, energetika, zaštita na radu, protivpožarna zaštita, urbanisti itd.);
  - kompletnu investiciono-tehničku dokumentaciju (mašinsko-tehnološki, građevinski i elektrotehnički projekat, radioničku dokumentaciju i sl.) sa unijetim izmjenama i dopunama;
  - ocjenu ovlašćene stručne ustanove za izvođenje objekata sa aspekta zaštite na radu i protivpožarne zaštite;
  - atestnu dokumentaciju ugrađenog materijala;
  - zapisnik o izvršenoj kontroli i prijemu postrojenja prije montaže;
  - zapisnik, izveštaj o ispitivanju i rezultate ispitivanja;
  - ateste zavarivača;
  - dnevnik rada i građevinsku knjigu;
  - izveštaj o internom pregledu izvedenih radova;
  - uputstvo za puštanje u rad i održavanje sa šemama postrojenja.
29. Odobrenje za upotrebu objekta izdaje se u roku od 15 dana od dana prijema predloga tehničke komisije za upotrebu objekta.
30. Odobrenje za upotrebu objekta daje organ uprave, koji je obrazovao komisiju za tehnički pregled.
31. Odobrenje za upotrebu objekta daje se na zahtjev investitora, ili izvođača radova.
32. Ugovorom utvrđen garantni rok za izvedene radove računa se od dana prijema objekta od strane komisije za tehnički pregled, odnosno od dana dobijanja odobrenja za upotrebu investicionog objekta.

### 1.2.2. TEHNIČKI USLOVI ZA VAZDUŠNE SISTEME

#### a) OPŠTI DIO

- Instalacija mora biti izvedena u svemu prema ovom projektu i može se ustupiti samo onom izvođaču koji je u stanju da se izričito obaveže i dokaže da je u mogućnosti da postrojenje isporuči, montira reguliše, ispita i pusti u rad i to u cjelini, uključujući i automatiku, tačno prema projektu.
- Svi elementi postrojenja moraju biti takvi da u svim detaljima odgovaraju specificiranim karakteristikama i moraju imati takve dimenzije da se mogu uklopiti u gabarite predviđene projektom.
- Elementi instalacije koji nisu serijski proizvodi, već se ugrađuju posebno, kao na primer kanali za vazduh i slično, moraju biti izrađeni od najboljeg mogućeg materijala, na najbolji način koji se predviđa za tu vrstu radova. Površinska zaštita mora biti izvedena tačno kako je naznačeno, a gdje nije naznačeno, na način uobičajen za tu vrstu radova ali u svakom slučaju odličnog kvaliteta. Izvođač instalacije izjavljuje da raspolaže znanjem i mogućnostima koji se od izvođača instalacije ove vrste zahtevaju, tj:
  - da može nabaviti, isporučiti, montirati, povezati sa ostalim elementima instalacije, regulisati i pustiti u rad sve elemente instalacije predviđene ovim projektom kao i da za ovu opremu nabavi odgovarajuće prospekte, uputstva ili objašnjenja koja bi mu za tu svrhu bila potrebna;
  - da raspolaže znanjem i mogućnostima razrade, dopune, usklađivanja pojedinih detalja u okviru montaže instalacije, a koje projekt tretira i to na odgovarajućem tehničkom i estetskom nivou. Ovi detalji se odnose na: vješanje cijevi i kanla, izradu čvrstih i kliznih oslonaca, postavljanje sudova za odzračivanje i vođenje ispusnih cijevi do najbližeg odgovarajućeg mjesta, postavljanje opreme na plivajuće elastične ili čvrste fundamente, uklapanje opreme u arhitektonsko-građevinsku cjelinu itd.;
  - da raspolaže mogućnostima potrebnim za regulaciju;
  - protoka vazduha kroz sve kanale, rešetke i otvore;
  - temperature vazduha u prostorijama ili kanalima za vazduh.

**b) VENTILATORI**

1. Svi ventilatori u instalaciji moraju biti kapaciteta, statičkog pritiska i broja obrtaja kao što je naznačeno u specifikaciji, a dimenzija takvih da se mogu ugraditi u za njih određen prostor. Ventilatori moraju da spadaju u klasu bešumnih, tj. da daju najmanji mogoći šum pri datom broju obrtaja, kapacitetu i statičkom pritisku, a u skladu sa zahtjevima o nivou buke za pojedine sisteme koji su dati ovim projektom. Ventilatori treba da budu spojeni sa elektromotorima preko klinastih kaiševa ili preko spojnice. Klinasti kaiševi i remenice moraju da budu snabdjeveni štitnicima.
2. Elektromotori za pogon ventilatora moraju da budu izrađeni za priključak na trofazni sistem naizmjenične struje 380-400V, 50Hz, ili na priključak naizmjenične struje 230V, 50Hz. Elektromotori su potpuno zatvorene konstrukcije, sa kliznim kolotovima i moraju biti snabdjeveni sa odgovarajućim trokrakim upuštačima. Elektromotori se postavljaju na klizne šine od livenog gvožđa ili presovanog čelika.
3. Ventilatori i elektromotori se postavljaju na plivajuće fundamente. Definitivne mjere fundamenata se moraju odrediti prema dimenzijama isporučenih ventilatora i elektromotora.
4. Električne instalacije moraju se izraditi od OG provodnika sa upotrebom odgovarajućih vodonepropusnih elemenata i armature.
5. Ventilatorske sekcije su tipski proizvodi i treba ih ugraditi na mjesta i prema šemi veze koja je razrađena u grafičkoj dokumentaciji ovog elaborata.
6. Za izradu ravnih i fazonskih djelova pravougaonih kanala prema DIN 24190 i DIN 24191 mora se upotrebiti lim sledećih debljina i to:
  - a) za kanale sa većom ivicom od 100 mm do 250 mm zaključno debljine 0,60 mm,
  - b) za kanale sa većom ivicom od 265 mm do 530 mm zaključno debljine 0,60 mm,
  - c) za kanale sa većom ivicom od 560 mm do 1000 mm zaključno debljine 0,80 mm,
  - d) za kanale sa većom ivicom od 1060 mm do 2000 mm zaključno debljine 1,00 mm,
  - e) za sve kanale koji služe za odimljavne minimalna debljina je 2,00 mm.Kod redukcija i drugih fazonskih djelova za određivanje debljine lima važi dimenzija veće ivice na kraju manjeg presjeka.
7. Za izradu prirubnica mora se upotrebiti valjani profilisani čelik i to:
  - za djelove od lima debljine 0,50 mm do 0,75 mm L 25x25x4 mm,
  - za djelove od lima debljine 1,00 mm do 1,25 mm L 30x30x5 mm.
8. Spajanje limova ravnih i fazonskih djelova limenih vazdušnih kanala treba izvesti pomoću dvostruko povijenog šava. Na krajevima ravnih i fazonskih djelova treba postaviti prirubnice od ugaonog gvožđa koje moraju prethodno biti minizirane. Krajevi lima pojedinih djelova moraju biti povijeni preko prirubnice (pertlovani). Između prirubnice treba staviti zaptivač od pletenice 5 do 8 mm ili gumiranih lepenki, gumiranih pluta ili slično debljine 3-4 mm, a za spajanje prirubnica upotrebiti zavrtnje 1/4" sa šestougaonom glavom.
9. Vješalice i konzole za kanale moraju biti izrađene od valjanog čelika 0 40 i L dimenzija 25x25x3 mm, 35x35x3 mm, sa upotrebom navrtke 3/8" i podmetača sa rupom 0 13. Elementi vješalice moraju obuhvatiti kanal sa 4 strane. Vješalice se učvršćuju na tavanici.
10. Kanali treba da su izvedeni sa što je moguće manje skretanja. Svako koljeno kanala treba da je izvedeno sa lopaticama za usmjeravne (prema preporukama struke i tehničkih pravila), a i sto važi i za račvanje. Kanali sa dužom dimenzijom presjeka većom od 500 mm treba da budu "našpanovani" kako bi se izbeglo bubnjanje.
11. Kanali kružnog poprečnog presjeka moraju se izvesti od spiro kanala. Krajevi kanala moraju biti sa duplo ojačanim šavom i specijalno oblikovanom spoljnom ivicom, koja daje potrebnu krutost kanalu. Unutrašnja površina kanala mora biti glatka bez ikakvih nabora, varova i slično koji bi povećavali otpor vazduha ili bili uzrok oštećenja unutrašnjeg zaptivnog sloja ili cinčanog antikorozivnog sloja. Kanali moraju biti izrađeni od pocinkovanog lima debljine 0,50 mm do 1,25 mm i širine 60 mm do 160 mm. Širina i debljina trake mora da, za određeni prečnik kanala, daje optimum čvrstoće i težine.
12. Fazonski komadi za spiro kanale moraju biti tako izrađeni da obezbjeđuju potpunu zaptivenost spoja. Krajevi komada moraju biti snabdjeveni odgovarajućim zaptivačima koji se stavljaju između zida kanala koji se navlači na fazonski komad i zida fazonskog komada.

13. Vješanje kanala izvesti obujmicama i perforiranom trakom. Između kanala i obujmice postaviti meku gumenu traku. Maksimalno rastojanje između oslonaca klima kanala:
  - do 350 mm,  $L=4,0$  m,
  - od 350 mm do 500 mm,  $L=3,0$  m,
  - od 500 mm do 800 mm,  $L=2,5$  m,
  - preko 800 mm,  $L=2,0$  m.
14. Klima i ventilacione komore moraju da imaju unutrašnje površine sasvim glatke i otporne na vlagu, tako da mogu lako da se čiste, peru i dezinfikuju. Spojevi uglova i drugi dijelovi moraju biti izvedeni tako da ne omogućavaju skupljanje prašine i vlage.
15. Na vazдушnim kanalima treba predvidjeti dovoljan broj otvora za čišćenje kanala od prašine kao i za pristup usmerivačima za vazduh ukoliko su isti ugrađeni.
16. Distributivni organi moraju da obezbjeđuju ravnomjerno strujanje vazduha u prostorijama bez osjećaja promaje i buke.
17. Sve rešetke za ubacivanje vazduha su sa lopaticama u horizontalnom ili vertikalnom pravcu, sa tim što lopatice koje se vide (ukoliko su rešetke sa 2 reda lopatica) treba da budu paralelne dužoj osi rešetke, odnosno pravca kanala. Ove lopatice treba da su paralelne jedna drugoj i potpuno otvorene. Ukoliko je projektom traženo lopatice koje se vide mogu da budu i u vertikalnom položaju.
18. Iza poslednjeg reda lopatica treba da se nalazi mehanički demper za regulaciju protoka vazduha.
19. Klapne imaju osovine izvan kanala odnosno komora i mogu biti na ručni ili motorni pogon. Svi ručni prekidači moraju biti pristupačni.
20. U otvore za uzimanje svježeg vazduha su ugrađene žaluzine da ne bi upadala kiša ili snijeg. Ovi otvori moraju biti pokriveni mrežom gustine od najmanje 6 otvora po 2 cm. Brzina vazduha kroz svijetli presjek ovih otvora treba da je manje od 5 m/s. Kod otvora za izbacivanje vazduha brzine mogu biti i veće.

#### c) GRIJAČI I HLADNJACI KLIMA KOMORA

1. Usvojeni grijači i hladnjaci odabrani su prema podacima proizvođača klima komora. U zavisnosti od izbora opreme, ugradnju izvršiti prema preporukama i zahtjevima proizvođača.

#### d) AUTOMATIKA

1. Automatiku montirati u potpunosti prema priloženoj šemi odnosno elemente automatike postaviti na mjesta predviđena projektom. Izvođač je dužan da kod naručivanja automatike obezbijedi od isporučioaca iste, detaljne šeme povezivanja, uputstva za montažu, regulisanje i rukovanje a bilo bi poželjno da se u cijenu isporuke automatike uključe troškovi za jedno odgovorno lice od strane isporučioaca automatike koje bi vršilo kontrolu montaže i regulisanja automatike.

#### e) MONTAŽA INSTALACIJE

1. Izvođač instalacije dužan je da cjelokupnu opremu predviđenu ovim projektom montira na način predviđen crtežima, tehničkim opisom i ovim tehničkim uslovima. Izvođač je dužan da obezbijedi svoju stručnu i radnu snagu, svoj alat, mašine, instrumente i sve ostalo što je za montažu potrebno. Radovi na izradi temelja za motore, ventilatore, klima komore i drugo izvode se prema detaljima glavnog građevinskog projekta a izvođač instalacija dužan je da da sva potrebna uputstva i podatke.
2. Isto tako svi zidarski radovi potrebni za nošenje kanala, klima komora, odsisnih komora, ventilatora i drugih elemenata instalacije spadaju u obavezu izvođača ove instalacije. Prije svakog štemovanja ili bušenja betona potrebno je tražiti saglasnost nadzornog organa građevinskih radova odnosno zahtijevati da se građevinski posao izvede i dati uputstvo kako da se izvede. Izvođač je dužan da nakon štemovanja i ugrađivanja elemenata izvrši zatvaranje rupa na način koji odgovara vrsti elementa koji je ugrađen.

3. Svi zidarski radovi potrebni za pričvršćivanje držača, nosača, obujmica za nošenje kanala i drugih elemenata instalacije, spadaju u obavezu izvođača instalacija.
4. Prije svakog štemovanja ili bušenja betona potrebno je tražiti saglasnost nadzornog organa građevinskih radova, odnosno zahtijevati da se građevinski posao izvede i dati uputstvo kako da se izvede. Izvođač je dužan da nakon ugrađivanja elemenata izvrši zatvaranje rupa na način koji odgovara vrsti ugrađenih elemenata. Izvođenje ovakvih vrsta radova obavezno davati stručnim licima odgovarajuće struke, posebno ukoliko se radi o otvrima većih dimenzija ( $> 200$  mm), obavezno prepustiti izvođaču građevinskih radova.

#### f) ISPITIVANJE INSTALACIJE

1. Posle montaže instalacije potrebno je izvršiti ispitivanje na pritisak svih kanala za vazduh na nepropusnost pri radnim uslovima. Nakon ispitivanja na nepropusnost potrebno je pristupiti regulisanju količine vazduha koja se ubacuje odnosno izvlači kroz rešetke. Potrebno je prekontrolisati divergenciju rešetki za ubacivanje i pomoću dempera u kanalima i na rešetkama podesiti instalaciju tako da se na svakoj rešetki dobije količina vazduha predviđena projektom.
2. Ako se ukaže potreba može se mijenjati remenica na elektromotoru ventilatora odnosno povećati ili smanjiti broj obrtaja ventilatora. U prostorijama se ne smije dozvoliti ni najmanji osjećaj promaje i koncentrisanog mlaza vazduha, što se može regulisati podešavanjem prednjih lopatica na rešetkama za ubacivanje i uravnoteženjem količina vazduha po prostorijama. U slučaju pojave promaje može se u cilju uravnoteženja odstupiti od količine vazduha predviđene projektom za  $\pm 5\%$ .
3. Regulaciju instalacije sa vazdušne strane izvršiti instrumentima prema standardu DIN 1946. Posle ovog regulisanja može se pristupiti podešavanju automatike. Termostate treba podesiti prema uputstvima u ovom projektu, a na način određen od strane isporučioaca automatike. Isto tako treba podesiti releje i druge djelove automatike. Posle regulisanja ovih djelova instalacije treba istu pustiti u rad i izmjeriti temperaturu i vlažnost vazduha u pojedinim prostorijama.
4. Mjerenje temperature vrši se na sredini prostorije, na visini 1,20 m od poda. Ova mjerenja treba vršiti pri uslovima sličnim projektnim a izbjegavati svaku vrstu preračunavanja koja su kod ovih vrsta instalacija nemoguća. Sve instrumente za mjerenje obezbeđuje izvođač, dok troškovi pogonske energije za mjerenje, ispitivanja i regulisanje kao i goriva za loženje u tom periodu (i vode za kondenzator) padaju na teret investitora. Svaka strana je dužna da plati svoje osoblje, dok se troškovi komisija svih vrsta dijele na pola između izvođača i investitora, ako to drugačije ugovorom nije ustanovljeno.
5. Prije izrade i montaže elemenata kanalske mreže stručni nadzor treba sa izvođačem radova da precizira tehnologiju zaptivanja kanalskog sistema i sve detalje oko tipa i načina postavljanja prirubničnih spojeva, kao i način njegovog kačenja i oslanjanja kanalske mreže.
6. Testiranje na zaptivenost kanalske mreže vrši se samo u fazi izvođenja na neizolovanoj kanalskoj mreži. Ovo testiranje je moguće vršiti i po segmentima.
7. Testiranje na zaptivenost treba izbjegavati nakon potpune montaže, jer bi to predstavljao rizik kako za izvođača tako i za investitora.
8. Kod kanala kružnog poprečnog presjeka (spiro kanali) testira se od  $10 \div 20\%$  površine kanalske mreže, a kod pravougaonog porpečnog presjeka od  $20 \div 30\%$  površine kanalske mreže.
9. Minimalan broj mjesta za testiranje na zaptivenost je tri.
10. Najbolje je uzeti segment kod klima komore ili ventilatora, jer su tu najveći presjeci kao i protoci vazduha. Sledeći segmenti koji se testiraju su sva veća račvanja, skretanja itd, kao i najudaljenija mjesta kanalske mreže
11. Potrebno je testiranje nekada izvršiti i u pravim djelovima kanala i to najmanje 2, a najviše 4 segmenta kanala (prirubnički spojevi). Ovo je neophodno izvršiti kod svih kanala koji prolaze kroz prostorije koje su predviđene za rad sa natpritiskom ili potpritiskom, prostorijama koje su namijenjene za skladištenje otpada, zagađenim vazduhom, prostorije toaleta i WC-a, itd.
12. Dio kanalske mreže koji se testira treba odvojiti na prirubničkim spojevima. Ta mjesta kao i eventualne elemnte za ubacivanje vazduha (rešetke, anemostati i sl.) treba zadihtovati što je najbolje moguće.

13. Na tako pripremljenu mrežu koja se testira postavlja se oprema za mjerenje, koja mora biti kalabrisana i mora posjedovati odgovarajuću tačnost (atestirana i sertifikovana). Ova oprema se sastoji od:
  - Visokopritisnog ventilatora malog protoka,
  - Kana sa elastičnim crijevom za priključenje,
  - Mlaznice,
  - Diferencijalnog manometra,
  - Manometra na kanalskoj mreži i
  - Ventil za kontrolu pritiska.
14. Prije puštanja u rad visokopritisnog ventilatora za testiranje svi regulatori protoka moraju biti potpuno otvoreni. Kada se dostigne vrijednost izabranog ispitnog pritiska u kanalskoj mreži koja se testira, pritisak se održava konstantnim u vremenu od  $4 \div 5$  min. Nakon toga se očitava razlika pritisaka ispred i iza mlaznice na diferencijalnom manometru. Iz dijagrama protok-napor ugrađene mlaznice, a na osnovu očitane razlike pritisaka, dobija se protok vazduha kroz kanal sa elastičnim crijevom, što u stvari predstavlja količinu vazduha koja curi iz testiranog dijela kanalske mreže objekta.
15. Upoređivanjem izračunatog faktora curenja i njegove maksimalne vrijednosti za usvojenu klasu curenja dobija se zaključak o kvalitetu zaptivenosti kanalske mreže.
16. Ako se dobije negativan rezultat, odnosno veća vrijednost curenja vazduha, testiranje se ponavljanja na drugom dijelu kanalske mreže (sljedećem odabranom segmentu).
17. Ukoliko je dobijeni rezultat negativan u odnosu  $>50\%$ , onda se vrši testiranje zaptivenosti cjelokupne kanalske mreže.
18. Nakon izvršenog testiranja donosi se odluka o prihvatanju, popravci zaptivanja ili zamjeni kompletne kanalske mreže.
19. Prilikom svih ovih ispitivanja, kao i donošenja odluka mora biti striktno uz prisustvo nadzornog organa.
20. Nakon balansiranja vazдушnih sistema manjak protoka vazduha nije dozvoljen. Ukupan protok vazduha u sistemu može biti veći do  $10\%$ , ali nikako manji od projektovanog. Ukoliko su protoci  $>10\%$  obavezna je saglasnost projektanta.
21. Na elementima za ubacivanje vazduha u prostorije ne toleriše se manjak protoka. On može biti veći i to za  $20\%$ , a kod indukcionih aparata samo  $5\%$  od projektovanog.
22. Frekventnim regulatorom se povećavaju protok i napor ventilatora i to je poželjna rezerva koju ima investitor. Ovo se ne smije koristiti za korekciju greške projektne dokumentacije i izvedenih radova.

**g) IZOLACIJA INSTALACIJE**

1. Svi kanali sistema za klimatizaciju odnosno za ubacivanje spoljnog obrađenog vazduha, moraju da se izoluju od klima komora do distributivnih organa. Izolaciju izvesti tako da se uz smanjenje termičkih gubitaka spriječi i pojava kondezacije.
2. Sve djelove instalacije, izrađene od čelika, koji se nalaze van klima komora, grejno-ventilacionih i ventilatorskih sekcija i ventilatora, treba premazati minijumom i obojiti masnom bojom prema izboru investitora. Isto tako svi djelovi kanala koji prolaze kroz prostorije toaleta, WC-a i slično, u kojima dolazi do isparavanja, moraju biti zaštićeni protiv korozije.
3. Oruđa za rad i uređaji na mehanizovani pogon moraju da imaju ateste u smislu odredaba Zakona o zaštiti na radu, kao i ugrađene tablice sa tehničkim karakteristikama.
4. Instalacije koje tretira ovaj projekt izvesti u svemu prema tehničkim propisima. Sve ostalo mora se usaglasiti shodno ugovoru i tehničkim normama, standardima, propisima i preporukama za ovu vrstu instalacija.
5. Posle uspješno izvršenih proba može se pristupiti zatvaranju kanala i aparata. Može se smatrati da je postrojenje u kvalitativnom pogledu primljeno od investitora, te se može izvršiti obračun.

Podgorica, Oktobar, 2024. god.

ODGOVORNI PROJEKTANT:

---

Marko Despotović dipl.ing.maš

*PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA SA USLOVIMA ZA  
ISPUNJAVANJE OSNOVNIH ZAHTJEVA ZA OBJEKAT TOKOM  
GRADENJA I ODRŽAVANJA OBJEKTA*

### 1.3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA SA USLOVIMA ZA ISPUNJAVANJE OSNOVNIH ZAHTEJEVA ZA OBJEKAT TOKOM GRAĐENJA I ODRŽAVANJA OBJEKTA

1. Sastavni dio projektne dokumentacije su:
  - tehnički opis,
  - proračun,
  - opšti, tehnički i tehnološki uslovi za radove i projektovanu opremu,
  - program kontrole i osiguranja kvaliteta,
  - priloženi crteži.
2. Sav materijal za izvođenje radova predmetne instalacije obavezan je obezbijediti izvođač radova prema specifikaciji materijala u projektnoj dokumentaciji, a u skladu sa važećim zakonskim propisima.
3. Za sav ugrađeni materijal i opremu moraju se dostaviti atesti i sertifikati kojima se dokazuje kvalitet ugrađenog materijala.
4. Investitor je obavezan osigurati stalni stručni nadzor nad izvođenjem ugovorenih radova.
5. Investitor je obavezan prije početka radova dostaviti izvođaču radova imena ovlašćenih osoba za vršenje stručnog nadzora nad izvođenjem radova.
6. Izvođač radova je obavezan imenovati, svog ovlašćenog predstavnika – rukovodioca radova, prije početka radova, i o tome pismeno obavijestiti investitora.
7. Sve probleme u pogledu ugovorenih radova, investitor će rješavati sa izvođačem radova, preko ovlašćene osobe za vršenje stručnog nadzora.
8. Izvođač radova se obavezuje da će redovno upisivati u građevinski dnevnik sve potrebne podatke, koje je obavezan upisivati, i da će osobi ovlašćenoj za vršenje stručnog nadzora omogućiti svakodnevno uvid u građevinski dnevnik.
9. Svi radovi vezani uz predmetnu instalaciju moraju biti stručno i kvalitetno izvedeni tačno po crtežima i tehničkom opisu, a po uputstvima projektanta i nadzornog organa.
10. Cijela instalacija mora biti izvedena potpuno nepropusno, o čemu izvođač radova garantuje sa odgovarajućim atestima o izvršenoj probi na odgovarajući pritisak.
11. Po završetku ugovorenih radova, a prije početka korištenja odnosno stavljanja u pogon instalacije, investitor je obavezan zatražiti tehnički pregled izvedenih radova u svrhu utvrđivanja njihove tehničke ispravnosti.
12. Sve garantne listove, ateste i sertifikate ugrađenog materijala i opreme, zajedno sa svim potrebnim uputstvima za rukovanje i održavanje izvedene instalacije, izvođač radova je obavezan dostaviti investitoru prije izvršenog tehničkog pregleda.
13. Za kvalitet izvedenih radova izvođač garantuje 2 (dvije) godine od dana izvršenog tehničkog prijema, a za ugrađenu opremu prema garantnom listu proizvođača opreme.
14. Izvođač radova ne odgovara za kvarove nastale nasilnim oštećenjem ili nestručnim korišćenjem izvedene instalacije.
15. Preglede instalacija treba vršiti barem jednom godišnje i od strane ovlaštene organizacije, nabaviti atest o ispravnom funkcioniranju instalacija (atest o funkcionalnosti instalacije).

Podgorica, Oktobar, 2024. god.

ODGOVORNI PROJEKTANT:

---

Marko Despotović dipl.ing.maš

*UPUTSTVO ZA UPRAVLJANJE GRAĐEVINSKIM OTPADOM  
ODNOSNO OPASNIM OTPADOM KOJI NASTAJE TOKOM  
GRAĐENJA, KORIŠĆENJA ODNOSNO UKLANJANJA OBJEKTA*

## 1.4. UPUTSTVO ZA UPRAVLJANJE GRAĐEVINSKIM OTPADOM, ODNOSNO OPASNIM OTPADOM KOJI NASTAJE TOKOM GRAĐENJA, KORIŠĆENJA ODNOSNO UKLANJANJA OBJEKTA

Pri izradi uputstva za upravljanje građevinskim otpadom, odnosno opasnim otpadom koji nastaje tokom građenja, korišćenja odnosno uklanjanja objekta korišćen je Zakon o upravljanju otpadom (Sl. list Crne Gore br. 64/11 i 39/16) i Pravilnik o postupanju sa građevinskim otpadom, načinu i postupku prerade građevinskog otpada, uslovima i načinu odlaganja cement azbestnog građevinskog otpada (Sl. list Crne Gore, br. 50/12).

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

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

Upravljanje otpadom zasniva se na principima:

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

Planovi i programi upravljanja otpadom dati su na državnom i lokalnom nivou. Državni plan upravljanja otpadom je osnovni dokument kojim se određuju dugoročni ciljevi upravljanja otpadom i utvrđuju uslovi za racionalno i održivo upravljanje otpadom u Crnoj Gori. Lokalni plan donosi skupština jedinice lokalne samouprave, na period na koji je donijet Državni plan. Lokalni plan može da se mijenja i dopunjuje po potrebi. Lokalni plan mora biti usaglašen sa Državnim planom.

Opštinski organ ili neki drugi državni organ koji je nadležan za poslove prostornog uređenja utvrđuje i odobrava lokaciju za odlaganje zemlje od iskopa sa gradilišta i drugog građevinskog otpada. U skladu sa ovim izvođač radova je obavezan da traži dozvolu od nadležne Opštine za odlaganje građevinskog otpada.

Prilikom nastanka građevinskog otpada potrebno je izraditi dokumente kojima se evidentiraju količine i vrste otpada. Ova evidencija se mora redovno voditi kako bi se znale tačne količine otpada koji je nastao kao i otpada koji su preuzele kompanije sa kojima je potpisan ugovor.

Upravljanje opasnim otpadom u nadležnosti je Ministarstva održivog razvoja i turizma, a sistem upravljanja otpadom podrazumijeva učešće svih subjekata od lokalnog i nacionalnog nivoa.

Jedinica lokalne samouprave urediće sakupljanje opasnog otpada, kroz obezbjeđivanje besplatnog odlaganja ovih vrsta otpada u postojećim i novoizgrađenim reciklažnim dvorištima. Sakupljene količine ovog otpada vršiće društvo koje upravlja reciklažnim dvorištem i predavaće ovlašćenom pravnom licu za sakupljanje opasnog otpada, shodno zakonskim propisima i obavezama.

### 1.4.1. UPUTSTVO ZA UPRAVLJANJE GRAĐEVINSKIM OTPADOM

1. Građevinski otpad je otpad koji nastaje prilikom izgradnje, održavanja i rušenja građevinskih objekata.
2. Postupanje sa građevinskim otpadom na gradilištu:
  - Građevinski otpad na gradilištu skladišti se odvojeno po vrstama građevinskog otpada u skladu sa katalogom otpada i odvojeno od drugog otpada, na način kojim se ne zagađuje životna sredina;
  - Odlaganje građevinskog otpada koji se privremeno ne skladišti na gradilištu ili u objektu u kojem se izvode građevinski radovi može se vršiti u kontejnere postavljenim na gradilištu, uz gradilište ili uz objekat na kojem se izvode građevinski radovi;
  - Kontejneri moraju biti izrađeni na način kojim se omogućava bez pretovara odvoženje otpada u postrojenje za dalju obradu;
  - Investitor mora obezbijediti da se iz objekta izdvoji opasan građevinski materijal, radi sprečavanja miješanja opasnog građevinskog materijala sa neopasnim građevinskim otpadom, ukoliko je to tehnički izvodljivo;
  - Građevinski otpad može se privremeno skladištiti na gradilištu do završetka građevinskih radova, a najduže jednu godinu;
  - Građevinski otpad može se privremeno skladištiti i na drugom gradilištu investitora ili drugom mjestu koje je uređeno za privremeno skladištenje građevinskog otpada.
3. Plan upravljanja građevinskim otpadom:
  - Investitor objekta čija je zapremina objekta zajedno sa zemljanim iskopom veća od 2,000 m<sup>3</sup> sačinjava plan upravljanja građevinskim otpadom;
  - Investitor vodi evidenciju o vrsti i količini građevinskog otpada u skladu sa zakonom;
  - Plan upravljanja građevinskim otpadom sadrži i podatke o:
    - a) načinu izdvajanja opasnog građevinskog otpada prije uklanjanja objekta, ukoliko je predviđeno uklanjanje objekta;
    - b) načinu odvojenog sakupljanja građevinskog otpada na gradilištu;
    - c) načinu obrade građevinskog otpada na gradilištu;
    - d) procijenjenoj zapremini zemljanog iskopa, nastalog zbog vršenja građevinskih radova na gradilištu i postupanje sa njim;
    - e) procijenjenoj zapremini korišćenja zemljanog iskopa na gradilištu koji nije nastao zbog građevinskih radova na gradilištu.
4. Građevinski otpad investitor odnosno izvođač građevinskih radova koji je ovlašten od strane investitora, predaje sakupljaču građevinskog otpada ili neposredno postrojenju za obradu građevinskog otpada.
5. Preradu građevinskog otpada investitor može da vrši na gradilištu na osnovu dozvole u skladu sa zakonom.
6. Građevinski otpad (otpadni beton, opeka, keramika i građevinski materijal na bazi gipsa ili mješavina građevinskog otpada sa zemljanim iskopom) može se ponovno upotrijebiti za izvođenje građevinskih radova na gradilištu na kojem je otpad nastao ukoliko zapremina otpada ne prelazi 50 m<sup>3</sup>.
7. Sakupljač građevinskog otpada može građevinski otpad skladištiti, najduže godinu dana u postrojenju za preradu građevinskog otpada.
8. Prerada građevinskog otpada:
  - Prerada građevinskog otpada vrši se u postrojenjima za preradu građevinskog otpada u skladu sa zakonom;
  - Postrojenje za preradu građevinskog otpada mora biti ograđeno ogradom visine najmanje dva metra radi sprječavanja pristupa neovlašćenim licima;
  - U postrojenju za preradu građevinskog otpada moraju se preduzimati mjere sprječavanja emisije prašine, raznošenja sitnog građevinskog materijala vjetrom i emisije buke, radi zaštite životne sredine;
  - Postrojenje za preradu građevinskog otpada mora biti opremljeno opremom za pranje točkova vozila prije izlaska na javnu saobraćajnicu;
  - U postrojenju za preradu građevinskog otpada mora se obezbijediti recikliranje više od 70% građevinskog otpada;

- Postrojenje za preradu građevinskog otpada mora obezbijediti dalju preradu ili odstranjivanje ostataka građevinskog otpada koja nastaje kod recikliranja u postrojenju za preradu građevinskog otpada.

#### 1.4.2. UPUTSTVO ZA UPRAVLJANJE OPASNIM OTPADOM

1. Opasni otpad je otpad koji sadrži elemente ili jedinjenja koja imaju jedno ili više od sljedećih opasnih svojstava: eksplozivnost, reaktivnost, zapaljivost, nadražljivost, štetnost, toksičnost, infektivnost, kancerogenost, korozivnost, mutagenost, teratogenost, ekotoksičnost, svojstvo nagrizanja i svojstvo otpuštanja otrovnih gasova hemijskom ili biološkom reakcijom i osjetljivost/razdražljivost, kao i otpad iz kojeg, nakon odlaganja, može nastati druga materija koja ima neko od opasnih svojstava.
2. Zabranjeno je miješanje različitih vrsta opasnog otpada i miješanje opasnog sa neopasnim otpadom.
3. Pod miješanjem opasnog otpada smatra se i razrjeđivanje opasnih materija.
4. Otpad se može miješati pod uslovom da se njegovim miješanjem povećava bezbjednost postupaka obrade otpada i ako:
  - se miješanje sprovodi u skladu sa dozvolom za obradu otpada;
  - se miješanjem otpada ne povećava negativan uticaj na životnu sredinu i zdravlje ljudi;
  - je postupak miješanja u skladu s najboljim dostupnim tehnikama.
5. Tokom sakupljanja, transporta i privremenog skladištenja opasan otpad pakuje se i označava u skladu sa zakonom kojim je uređen prevoz opasnih materija.
6. Opasni otpad tokom prevoza unutar države mora da prati isprava o prevozu opasnih materija, u skladu sa zakonom.
7. Opasni otpad može biti u elektronskom obliku.
8. Sakupljanje, preradu ili zbrinjavanje opasnog komunalnog otpada može da vrši privredno društvo ili preduzetnik koje posjeduje dozvolu za obradu otpada.
9. Sakupljanje, odnosno transport otpada može da vrši privredno društvo ili preduzetnik ako ima opremu za sakupljanje, odnosno transport otpada i potreban broj zaposlenih.
10. Zabranjeno je privrednom društvu ili preduzetniku da preuzima otpad od imaoca koji ne stvara otpad u toku obavljanja djelatnosti ili aktivnosti.
11. Sredstva i oprema kojima se sakuplja, odnosno transportuje otpad moraju da obezbjeđuju sprječavanje rasipanja ili preliivanja otpada i širenje prašine, buke i mirisa.
12. Prilikom obavljanja poslova sakupljanja, odnosno transporta otpada u vozilu kojim se vrši transport otpada, privredno društvo ili preduzetnik mora da ima:
  - kopiju akta o upisu u registar sakupljača odnosno prevoznika otpada;
  - formular o transportu otpada.
13. Sredstva i oprema kojima se sakuplja, odnosno transportuje opasni otpad moraju da ispunjavaju uslove utvrđene zakonom kojima je uređen prevoz opasnih materija.
14. Odstranjivanje otpada vrši se na lokaciji koja je za tu namjenu određena prostorno planskim dokumentom, kao i u postrojenjima ili objektima koji ispunjavaju uslove utvrđene zakonom.
15. Odstranjivanje otpada vrši se u skladu sa zakonom.
16. Zabranjeno je paljenje otpada na otvorenom prostoru.

Podgorica, Oktobar, 2024. god.

ODGOVORNI PROJEKTANT:

---

Marko Despotović dipl.ing.maš

*NUMERIČKA DOKUMENTACIJA*

*TOPLOTNI PRORAČUN*

## INDEX

1. LOAD CALCULATION SUMMARY.....	2
1.1. Cooling.....	2
1.2. Heating.....	2
1.3. Graphs.....	3
2. LOAD CALCULATION PER SPACE.....	5
2.1. Cooling.....	5
2.2. Heating.....	34
2.3. Graphs.....	58

## Loads summary

### 1. LOAD CALCULATION SUMMARY

#### 1.1. Cooling

##### Zone cooling loads summary: Zone 1

	External					Internal		Ventilation			Total			
	A (m <sup>2</sup> )	Conduction (W)	Solar (W)	Lat. inf. (W)	Sens. inf. (W)	Lat. (W)	Sens. (W)	Airflow (l/s)	Lat. (W)	Sens. (W)	Lat. (W)	Sens. (W)	Total (W/m <sup>2</sup> )	Total (W)
Peak cooling loads per space														
1.Hol	68	1156	1043	181	114	0	1070	0	0	0	181	3620	56	3802
4.Kabinet	12	508	38	26	25	90	393	0	0	0	116	1031	96	1147
5.Svlacionica	18	438	82	38	37	540	1222	0	0	0	578	1905	137	2483
8.Svlacionica	22	727	314	71	45	540	1313	0	0	0	611	2567	142	3178
9.Sala	261	3778	8838	1839	1180	11025	12848	0	0	0	12864	28509	159	41373
Zone simultaneous peak cooling load: 21 August at 15h (14 apparent solar time)														
Zone 1	380.7							0			14379	37490	136.23	51869

##### Abbreviations

A	Area
Conduction	Conduction heating load
Solar	Solar heating load
Lat. inf.	Latent infiltration
Sens. inf.	Sensible infiltration
Lat.	Latent
Sens.	Sensible

#### 1.2. Heating

##### Zone heating loads summary: Zone 1

	A (m <sup>2</sup> )	Φ <sub>T</sub> (W)	Φ <sub>V</sub> (W)	Φ <sub>RH</sub> (W)	Φ <sub>HL,S</sub> (W)	Φ <sub>HL</sub> (W)
Space design heating load						
1.Hol	67.7	4185	541	880	5603	5887

## Loads summary

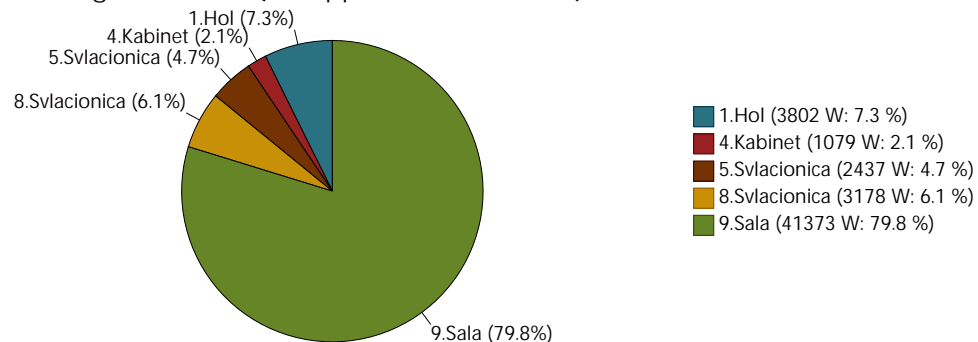
4.Kabinet	12.0	1862	98	156	2170	2222
5.Svlacionica	18.1	1367	154	235	1764	1845
8.Svlacionica	22.4	2498	198	291	3033	3136
9.Sala	260.5	16556	7579	3387	24919	28897
Zone design heating load						
Zone 1	380.7				37488	41987

### Abbreviations

A	Area
$F_T$	Design thermal loss due to transmission
$F_V$	Design thermal loss due to ventilation and infiltration
$F_{RH}$	Thermal re-heating capacity
$F_{HL,S}$	Design simultaneous thermal load
$F_{HL}$	Design thermal load

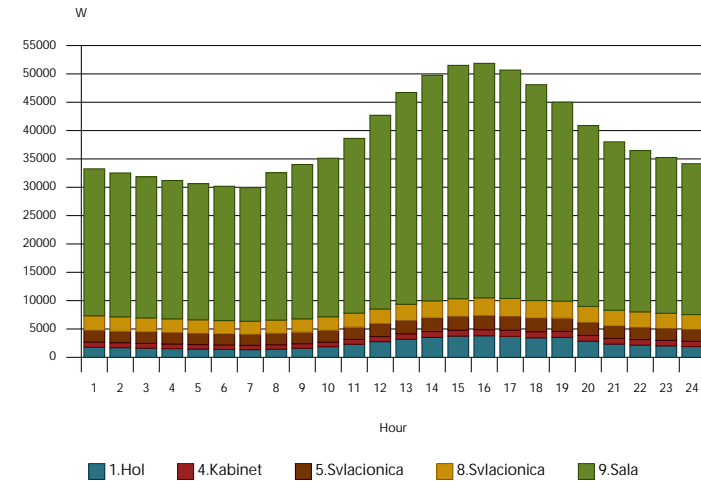
## 1.3. Graphs

Simultaneous peak cooling load (51869 W)  
21 August at 15h (14 apparent solar time)

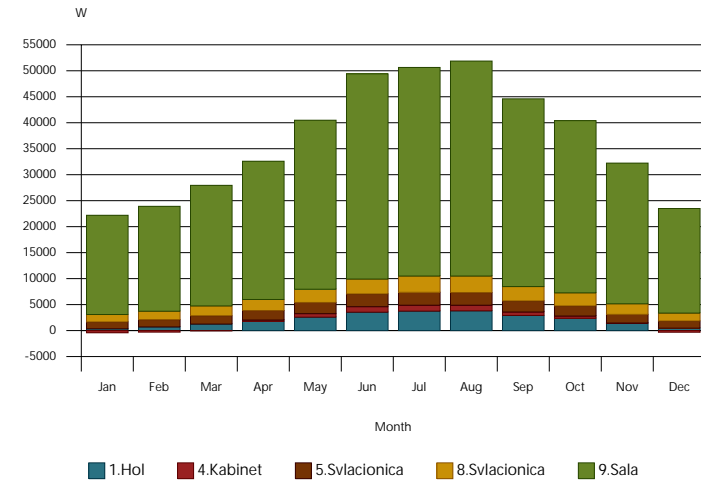


Hourly peak cooling load progression (21 August)

## Loads summary

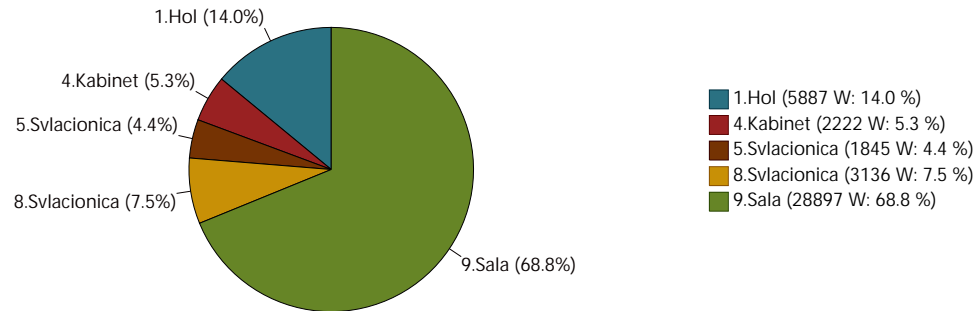


Annual peak cooling load progression



Peak heating load (41987 W)

## Loads summary



## 2. LOAD CALCULATION PER SPACE

### 2.1. Cooling

Peak cooling load	
Space: 1.Hol	Zone: Zone 1
Net floor area = 67.7 m <sup>2</sup> Net volume = 188.04 m <sup>3</sup>	
Design conditions	
Indoor:	Outdoor:
Space air temperature = 26.0 °C	Dry-bulb temperature = 32.3 °C
Relative humidity = 50.00%	Wet-bulb temperature = 23.4 °C
Time of peak cooling load: 21 August at 15h (14 apparent solar time)	

### Conduction heat gains (opaque surfaces)

	T <sub>sa</sub> (°C)	Ori. (°)	A (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	a	Tilt (°)	Convective component (W)	Radiative component (W)	Sensible load (W)
Exterior surface									
Roof	46.9	N(0)	67.5	0.53	0.60	H(0)	476	155	631

## Loads summary

Roof	46.9	N(0)	0.2	0.53	0.60	H(0)	2	1	2
Roof	46.9	N(0)	0.2	0.53	0.60	H(0)	2	1	2
Façade (W)	45.0	W(286)	3.1	1.91	0.60	V(90)	10	12	22
Façade (S)	47.8	S(196)	6.5	1.91	0.60	V(90)	37	32	69
Façade (E)	35.5	E(106)	4.9	1.91	0.60	V(90)	18	15	33
Façade (S)	36.9	S(196)	4.0	1.91	0.60	V(90)	13	11	24
Façade (N)	35.5	N(16)	0.3	1.97	0.60	V(90)	1	1	2
Façade (W)	36.6	W(286)	1.8	1.91	0.60	V(90)	6	6	12
Façade (N)	35.5	N(16)	0.4	1.91	0.60	V(90)	1	1	2
Façade (W)	36.6	W(286)	0.5	1.91	0.60	V(90)	2	2	3

TOTAL: 802

	A (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	b	Tilt (°)	Convective component (W)	Radiative component (W)	Sensible load (W)
--	------------------------	------------------------------	---	-------------	--------------------------------	-------------------------------	-------------------------

### Zone boundary partition

Partition wall	12.6	1.68	0.45	V(90)	32	14	46
Partition wall	2.0	1.63	0.91	V(90)	10	4	14
Partition wall	4.3	1.63	0.75	V(90)	18	8	26
Partition wall	1.1	1.63	0.75	V(90)	5	2	6
Partition wall	0.8	1.63	0.75	V(90)	3	1	5

TOTAL: 98

	A	U	T <sub>ad</sub>	Convective component	Radiative component	Sensible load
--	---	---	-----------------	-------------------------	------------------------	------------------

## Loads summary

	(m <sup>2</sup> )	(W/(m <sup>2</sup> ·K))	(°C)	(W)	(W)	(W)
Internal partition						
Partition wall	1.8	1.63	28.0	3	3	6
Partition wall	10.1	1.63	25.0	-9	-8	-17
Partition wall	7.7	1.63	25.0	-7	-6	-13
Partition wall	1.7	1.63	25.0	-2	-1	-3
Partition wall	3.9	1.63	25.0	-3	-3	-6
Partition wall	11.3	1.63	25.0	-10	-9	-18
TOTAL:						-51

	Length (m)	Y (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Sensible load (W)
Linear thermal bridges			
Outward	2.76	0.50	9
Outward	2.76	0.10	2
Outward	1.25	0.50	4
Outward	1.14	0.65	5
Outward	2.76	0.10	2
Outward	4.63	0.50	15
Outward	4.63	0.65	19
Outward	2.76	-0.10	-2
Outward	1.87	0.50	6
Outward	1.77	0.65	7
Outward	2.76	0.50	9
Outward	1.54	0.50	5
Outward	1.44	0.65	6
Outward	2.76	-0.10	-2

## Loads summary

Outward	2.76	0.50	9
Outward	2.76	0.10	2
Outward	2.71	0.50	8
Outward	2.60	0.65	11
Outward	2.76	-0.10	-2
Outward	2.76	0.50	9
Outward	2.80	0.15	3
Outward	2.22	0.15	2
Outward	2.80	0.15	3
Outward	2.22	0.15	2
Outward	2.40	0.15	2
Outward	2.22	0.15	2
Outward	2.40	0.15	2
Outward	2.22	0.15	2
TOTAL:			138

## Abbreviations

T <sub>sa</sub>	Sol-air temperature
Ori.	Orientation
A	Area
U	Heat transmission coefficient
a	Absorptance
b	Adjacent space correction factor
Tilt	Tilt angle
T <sub>ad</sub>	Adjacent space temperature
Length	Length
Y	Linear thermal transmission coefficient of the thermal bridge

## Conduction heat gains (fenestration)

## Loads summary

	Ori.	A	U <sub>global</sub>		Convective component	Radiative component	Sensible load
	(°)	(m²)	(W/(m²·K))		(W)	(W)	(W)
Exterior surface							
Exterior window	S(196)	6.2	2.00		52	13	65
Exterior window	W(286)	5.3	2.00		45	11	56
TOTAL:							121
	A	U <sub>global</sub>	b	Tilt	Convective component	Radiative component	Sensible load
	(m²)	(W/(m²·K))		(°)	(W)	(W)	(W)
Zone boundary partition							
Interior door	1.3	2.50	0.91	V(90)	10	4	14
Interior door	1.3	2.50	0.75	V(90)	8	3	12
TOTAL:							26
	A	U <sub>global</sub>	T <sub>ad</sub>		Convective component	Radiative component	Sensible load
	(m²)	(W/(m²·K))	(°C)		(W)	(W)	(W)
Internal partition							
Interior door	7.3	2.50	28.0		20	17	36
Interior door	1.8	2.50	25.0		-2	-2	-4
Interior door	1.8	2.50	25.0		-2	-2	-4
Interior door	1.8	2.50	25.0		-2	-2	-4
TOTAL:							23

## Loads summary

Abbreviations								
Ori.	Orientation							
A	Area							
U <sub>global</sub>	Fenestration global thermic coefficient							
b	Adjacent space correction factor							
Tilt	Tilt angle							
T <sub>ad</sub>	Adjacent space temperature							

Solar radiation heat gain								
	Ori.	A	A <sub>s</sub>	q	SHGC	Beam solar heat gain	Diffuse solar heat gain	Sensible load
	(°)	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(°)		(W)	(W)	(W)
Exterior surface								
Exterior window	S(196)	6.2	6.2	58.14	0.60	772	324	828
Exterior window	W(286)	5.3	5.3	65.91	0.60	0	261	216
TOTAL:							1043	

Abbreviations	
Ori.	Orientation
A	Area
A <sub>s</sub>	Sunlit area
q	Incident angle
SHGC	Center-of-glazing solar heat gain coefficient, SHGC

## Loads summary

### Internal heat gains

	Sensible heat gain (W)	Convective component (W)	Radiative component (W)	Latent cooling gain/load (W)	Sensible load (W)
Internal gains					
Lighting	339	135	203	-	339
Internal equipment	731	585	146	0	731
	TOTAL:		0		1070

### Ventilation and infiltration heat gains

	Airflow rate (l/s)	Sensible heat recovery (W)	Latent heat recovery (W)	Latent load (W)	Sensible load (W)
Ventilation					
Infiltration	16	-	-	181	114
	TOTAL:			181	114

### Total cooling load

Total load per unit area (W/m <sup>2</sup> )	Sensible heat factor	Latent load (W)	Latent cooling factor (0.0%) (W)	Sensible load (W)	Sensible cooling factor (7.0%) (W)	TOTAL COOLING LOAD
56.15	0.95	181	0.0	3383	236.8	3802 W

## Loads summary

### Peak cooling load

Space: 4.Kabinet		Zone: Zone 1	
Net floor area = 12.0 m <sup>2</sup> Net volume = 32.96 m <sup>3</sup>			
Design conditions			
Indoor:		Outdoor:	
Space air temperature = 25.0 °C		Dry-bulb temperature = 32.9 °C	
Relative humidity = 50.00%		Wet-bulb temperature = 22.7 °C	
Time of peak cooling load: 21 July at 16h (15 apparent solar time)			

### Conduction heat gains (opaque surfaces)

	T <sub>sa</sub> (°C)	Ori. (°)	A (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	a	Tilt (°)	Convective component (W)	Radiative component (W)	Sensible load (W)
Exterior surface									
Roof	46.2	N(0)	12.0	0.53	0.60	H(0)	90	36	126
Façade (N)	35.9	N(16)	6.7	1.91	0.60	V(90)	44	34	78
Façade (W)	37.3	W(286)	13.7	1.91	0.60	V(90)	75	67	142
	TOTAL:								346

	A (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	b	Tilt (°)	Convective component (W)	Radiative component (W)	Sensible load (W)
Zone boundary partition							
Partition wall	4.7	1.63	0.50	V(90)	17	8	25
	TOTAL:						25

A	U	T <sub>ad</sub>	Convective component	Radiative component	Sensible load
---	---	-----------------	----------------------	---------------------	---------------

## Loads summary

	(m²)	(W/(m²·K))	(°C)	(W)	(W)	(W)
Internal partition						
Partition wall	3.9	1.63	26.0	3	3	6
TOTAL:						6
	Length (m)	Y (W/(m²·K))	Sensible load (W)			
Linear thermal bridges						
Outward	2.76	0.50	11			
Outward	2.76	0.10	2			
Outward	2.84	0.50	11			
Outward	2.84	0.65	15			
Outward	2.76	0.50	11			
Outward	4.97	0.50	20			
Outward	4.97	0.65	25			
Outward	1.12	0.15	1			
Outward	1.00	0.15	1			
Outward	1.12	0.15	1			
Outward	1.00	0.15	1			
TOTAL:						100

### Abbreviations

T <sub>sa</sub>	Sol-air temperature
Ori.	Orientation
A	Area
U	Heat transmission coefficient
a	Absorptance
b	Adjacent space correction factor
Tilt	Tilt angle
T <sub>ad</sub>	Adjacent space temperature

## Loads summary

Length	Length
Y	Linear thermal transmission coefficient of the thermal bridge

### Conduction heat gains (fenestration)

	Ori. (°)	A (m <sup>2</sup> )	U <sub>global</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Convective component (W)	Radiative component (W)	Sensible load (W)	
Exterior surface							
Exterior window	N(16)	1.1	2.00	12	3	15	
TOTAL:						15	
	A (m <sup>2</sup> )	U <sub>global</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	b	Tilt (°)	Convective component (W)	Radiative component (W)	Sensible load (W)
Zone boundary partition							
Interior door	1.5	2.50	0.50	V(90)	8	4	12
TOTAL:						12	

	A (m <sup>2</sup> )	U <sub>global</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	T <sub>ad</sub> (°C)	Convective component (W)	Radiative component (W)	Sensible load (W)
Internal partition						
Interior door	1.8	2.50	26.0	2	2	4
TOTAL:						4

### Abbreviations

Ori.	Orientation
------	-------------

## Loads summary

A	Area
$U_{global}$	Fenestration global thermic coefficient
b	Adjacent space correction factor
Tilt	Tilt angle
$T_{ad}$	Adjacent space temperature

### Solar radiation heat gain

	Ori.	A	$A_s$	q	SHGC	Beam solar heat gain	Diffuse solar heat gain	Sensible load
	(°)	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(°)		(W)	(W)	(W)
Exterior surface								
Exterior window	N(16)	1.1	1.1	110.28	0.60	0	39	38
TOTAL:								38

### Abbreviations

Ori.	Orientation
A	Area
$A_s$	Sunlit area
q	Incident angle
SHGC	Center-of-glazing solar heat gain coefficient, SHGC

### Internal heat gains

Sensible heat gain	Convective component	Radiative component	Latent cooling gain/load	Sensible load
--------------------	----------------------	---------------------	--------------------------	---------------

## Loads summary

	(W)	(W)	(W)	(W)	(W)
Internal gains					
Occupancy	140	56	84	90	140
Lighting	60	24	36	-	60
Internal equipment	193	154	39	0	193
TOTAL:				90	393

### Ventilation and infiltration heat gains

	Airflow rate	Sensible heat recovery	Latent heat recovery	Latent load	Sensible load
	(l/s)	(W)	(W)	(W)	(W)
Ventilation					
Infiltration	3	-	-	26	25
TOTAL:				26	25

### Total cooling load

Total load per unit area	Sensible heat factor	Latent load	Latent cooling factor (0.0%)	Sensible load	Sensible cooling factor (7.0%)	TOTAL COOLING LOAD
(W/m <sup>2</sup> )		(W)	(W)	(W)	(W)	
95.87	0.90	116	0.0	964	67.4	1147 W

## Loads summary

Peak cooling load	
Space: 5.Svlacionica	Zone: Zone 1
Net floor area = 18.1 m <sup>2</sup> Net volume = 49.88 m <sup>3</sup>	
Design conditions	
Indoor:	Outdoor:
Space air temperature = 25.0 °C	Dry-bulb temperature = 32.7 °C
Relative humidity = 50.00%	Wet-bulb temperature = 22.6 °C
Time of peak cooling load: 21 July at 15h (14 apparent solar time)	

## Conduction heat gains (opaque surfaces)

	T <sub>sa</sub> (°C)	Ori. (°)	A (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	a	Tilt (°)	Convective component (W)	Radiative component (W)	Sensible load (W)
Exterior surface									
Roof	49.6	N(0)	18.1	0.53	0.60	H(0)	148	56	205
Façade (N)	36.2	N(16)	4.6	1.91	0.60	V(90)	28	23	51

TOTAL: 255

	A (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	b	Tilt (°)	Convective component (W)	Radiative component (W)	Sensible load (W)
--	------------------------	------------------------------	---	-------------	--------------------------------	-------------------------------	-------------------------

### Zone boundary partition

Partition wall	13.7	1.63	0.45	V(90)	42	22	64
Partition wall	3.7	0.37	0.50	V(90)	3	2	4
Partition wall	6.4	0.37	0.50	V(90)	5	3	8

TOTAL: 76

## Loads summary

	A (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	T <sub>ad</sub> (°C)	Convective component (W)	Radiative component (W)	Sensible load (W)
--	------------------------	------------------------------	-------------------------	--------------------------------	-------------------------------	-------------------------

### Internal partition

Partition wall	11.3	1.63	26.0	10	9	18
----------------	------	------	------	----	---	----

TOTAL: 18

	Length (m)	Y (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Sensible load (W)
--	---------------	------------------------------	-------------------------

### Linear thermal bridges

Outward	2.76	0.50	11
Outward	2.76	0.50	11
Outward	2.50	0.50	10
Outward	2.50	0.65	13
Outward	1.12	0.15	1
Outward	1.00	0.15	1
Outward	1.12	0.15	1
Outward	1.00	0.15	1
Outward	1.12	0.15	1
Outward	1.00	0.15	1
Outward	1.12	0.15	1
Outward	1.00	0.15	1

TOTAL: 53

### Abbreviations

T <sub>sa</sub>	Sol-air temperature
Ori.	Orientation
A	Area
U	Heat transmission coefficient
a	Absorptance

## Loads summary

b	Adjacent space correction factor
Tilt	Tilt angle
T <sub>ad</sub>	Adjacent space temperature
Length	Length
Y	Linear thermal transmission coefficient of the thermal bridge

### Conduction heat gains (fenestration)

	Ori.	A	U <sub>global</sub>	Convective component	Radiative component	Sensible load
	(°)	(m <sup>2</sup> )	(W/(m <sup>2</sup> ·K))	(W)	(W)	(W)

#### Exterior surface

Exterior window	N(16)	1.1	2.00	12	3	15
Exterior window	N(16)	1.1	2.00	12	3	15

TOTAL: 30

	A	U <sub>global</sub>	T <sub>ad</sub>	Convective component	Radiative component	Sensible load
	(m <sup>2</sup> )	(W/(m <sup>2</sup> ·K))	(°C)	(W)	(W)	(W)

#### Internal partition

Interior door	1.8	2.50	26.0	2	2	4
---------------	-----	------	------	---	---	---

TOTAL: 4

#### Abbreviations

Ori.	Orientation
A	Area
U <sub>global</sub>	Fenestration global thermic coefficient
T <sub>ad</sub>	Adjacent space temperature

## Loads summary

### Solar radiation heat gain

	Ori.	A	A <sub>s</sub>	q	SHGC	Beam solar heat gain	Diffuse solar heat gain	Sensible load
	(°)	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(°)		(W)	(W)	(W)

#### Exterior surface

Exterior window	N(16)	1.1	1.1	113.34	0.60	0	44	41
Exterior window	N(16)	1.1	1.1	113.34	0.60	0	44	41

TOTAL: 82

#### Abbreviations

Ori.	Orientation
A	Area
A <sub>s</sub>	Sunlit area
q	Incident angle
SHGC	Center-of-glazing solar heat gain coefficient, SHGC

### Internal heat gains

	Sensible heat gain	Convective component	Radiative component	Latent cooling gain/load	Sensible load
	(W)	(W)	(W)	(W)	(W)

#### Internal gains

Occupancy	840	336	504	540	840
Lighting	91	36	54	-	91

## Loads summary

Internal equipment	292	233	58	0	292
TOTAL:			540	1222	

## Ventilation and infiltration heat gains

	Airflow rate (l/s)	Sensible heat recovery (W)	Latent heat recovery (W)	Latent load (W)	Sensible load (W)
Ventilation					
Infiltration	4	-	-	38	37
TOTAL:			38	37	

## Total cooling load

Total load per unit area (W/m <sup>2</sup> )	Sensible heat factor	Latent load (W)	Latent cooling factor (0.0%)	Sensible load (W)	Sensible cooling factor (7.0%)	TOTAL COOLING LOAD
137.14	0.77	578	0.0	1780	124.6	2483 W

## Loads summary

### Peak cooling load

Space: 8.Svlacionica

Zone: Zone 1

Net floor area = 22.4 m<sup>2</sup> Net volume = 63.92 m<sup>3</sup>

### Design conditions

Indoor:

Outdoor:

Space air temperature = 25.0 °C

Dry-bulb temperature = 32.3 °C

Relative humidity = 50.00%

Wet-bulb temperature = 23.4 °C

Time of peak cooling load: 21 August at 15h (14 apparent solar time)

## Conduction heat gains (opaque surfaces)

	T <sub>sa</sub> (°C)	Ori. (°)	A (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	a (°)	Tilt (°)	Convective component (W)	Radiative component (W)	Sensible load (W)
Exterior surface									
Roof	46.9	N(0)	22.1	0.53	0.60	H(0)	163	53	216
Roof	46.9	N(0)	0.3	0.53	0.60	H(0)	2	1	3
Roof	46.9	N(0)	0.1	0.53	0.60	H(0)	1	0	1
Roof	46.9	N(0)	0.2	0.53	0.60	H(0)	1	0	2
Façade (W)	36.6	W(286)	4.0	1.91	0.60	V(90)	16	14	30
Façade (S)	47.8	S(196)	11.8	1.91	0.60	V(90)	75	65	140
Façade (E)	35.5	E(106)	7.4	1.91	0.60	V(90)	70	45	115
Façade (S)	47.8	S(196)	0.2	1.91	0.60	V(90)	1	1	2
TOTAL:								509	

A (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	T <sub>ad</sub> (°C)	Convective component (W)	Radiative component (W)	Sensible load (W)
Internal partition					

## Loads summary

Partition wall	4.0	1.63	28.0	11	9	20
Partition wall	10.1	1.63	26.0	9	8	17
Partition wall	7.7	1.63	26.0	7	6	13
Partition wall	1.7	1.63	26.0	2	1	3
TOTAL:					52	

	Length (m)	Y (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Sensible load (W)
Linear thermal bridges			
Outward	2.76	0.50	10
Outward	2.76	0.10	2
Outward	1.54	0.50	6
Outward	1.44	0.65	7
Outward	2.76	0.10	2
Outward	5.15	0.50	19
Outward	5.08	0.65	24
Outward	2.76	0.50	10
Outward	2.69	0.50	10
Outward	2.69	0.65	13
Outward	2.76	0.50	10
Outward	2.69	0.65	13
Outward	2.40	0.15	3
Outward	1.00	0.15	1
Outward	2.40	0.15	3
Outward	1.00	0.15	1
TOTAL:			132

Abbreviations

## Loads summary

T <sub>sa</sub>	Sol-air temperature
Ori.	Orientation
A	Area
U	Heat transmission coefficient
a	Absorptance
Tilt	Tilt angle
T <sub>ad</sub>	Adjacent space temperature
Length	Length
Y	Linear thermal transmission coefficient of the thermal bridge

## Conduction heat gains (fenestration)

	Ori. (°)	A (m <sup>2</sup> )	U <sub>global</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Convective component (W)	Radiative component (W)	Sensible load (W)
Exterior surface						
Exterior window	S(196)	2.4	2.00	23	7	30
TOTAL:					30	
	A (m <sup>2</sup> )	U <sub>global</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	T <sub>ad</sub> (°C)	Convective component (W)	Radiative component (W)	Sensible load (W)
Internal partition						
Interior door	1.8	2.50	26.0	2	2	4
TOTAL:					4	

Abbreviations

Ori.	Orientation
------	-------------

## Loads summary

A	Area
$U_{global}$	Fenestration global thermic coefficient
$T_{ad}$	Adjacent space temperature

### Solar radiation heat gain

	Ori.	A	$A_s$	q	SHGC	Beam solar heat gain (W)	Diffuse solar heat gain (W)	Sensible load (W)
	(°)	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(°)				
Exterior surface								
Exterior window	S(196)	2.4	2.4	58.14	0.60	298	125	314
TOTAL:								314

### Abbreviations

Ori.	Orientation
A	Area
$A_s$	Sunlit area
q	Incident angle
SHGC	Center-of-glazing solar heat gain coefficient, SHGC

### Internal heat gains

	Sensible heat gain (W)	Convective component (W)	Radiative component (W)	Latent cooling gain/load (W)	Sensible load (W)
Internal gains					

## Loads summary

Occupancy	840	336	504	540	840
Lighting	112	45	67	-	112
Internal equipment	361	289	72	0	361
TOTAL:				540	1313

### Ventilation and infiltration heat gains

	Airflow rate (l/s)	Sensible heat recovery (W)	Latent heat recovery (W)	Latent load (W)	Sensible load (W)
Ventilation					
Infiltration	5	-	-	71	45
TOTAL:				71	45

### Total cooling load

Total load per unit area (W/m <sup>2</sup> )	Sensible heat factor	Latent load (W)	Latent cooling factor (0.0%) (W)	Sensible load (W)	Sensible cooling factor (7.0%) (W)	TOTAL COOLING LOAD
141.75	0.81	611	0.0	2399	168.0	3178 W

## Loads summary

Peak cooling load	
Space: 9.Sala	Zone: Zone 1
Net floor area = 260.5 m <sup>2</sup> Net volume = 1712.97 m <sup>3</sup>	
Design conditions	
Indoor:	Outdoor:
Space air temperature = 28.0 °C	Dry-bulb temperature = 32.3 °C
Relative humidity = 50.00%	Wet-bulb temperature = 23.4 °C
Time of peak cooling load: 21 August at 15h (14 apparent solar time)	

## Conduction heat gains (opaque surfaces)

	T <sub>sa</sub> (°C)	Ori. (°)	A (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	a	Tilt (°)	Convective component (W)	Radiative component (W)	Sensible load (W)
Exterior surface									
Roof	46.9	N(0)	260.5	0.53	0.60	H(0)	1672	508	2180
Façade (W)	36.6	W(286)	10.4	0.50	0.60	V(90)	4	5	8
Façade (S)	47.8	S(196)	90.3	0.50	0.60	V(90)	81	87	168
Façade (N)	35.5	N(16)	90.3	0.50	0.60	V(90)	33	35	68
Façade (E)	35.5	E(106)	78.4	0.50	0.60	V(90)	112	87	199
Façade (W)	36.6	W(286)	0.2	1.91	0.60	V(90)	0	0	0
Façade (W)	36.6	W(286)	3.6	1.91	0.60	V(90)	3	4	7
Façade (W)	36.6	W(286)	0.2	1.91	0.60	V(90)	0	0	0
Façade (W)	45.0	W(286)	0.4	1.91	0.60	V(90)	1	1	1
Façade (W)	45.0	W(286)	7.7	1.91	0.60	V(90)	11	19	29

## Loads summary

Façade (W)	45.0	W(286)	0.3	1.91	0.60	V(90)	0	1	1
TOTAL:									2664
<div><div>A</div><div>U</div><div>b</div><div>Tilt</div><div>Convective component</div><div>Radiative component</div><div>Sensible load</div></div>									
<div><div>(m²)</div><div>(W/(m²·K))</div><div></div><div>(°)</div><div>(W)</div><div>(W)</div><div>(W)</div></div>									
Zone boundary partition									
Partition wall	10.1	1.63	0.45	V(90)	17	4	22		
TOTAL:									22
<div><div>A</div><div>U</div><div>T<sub>ad</sub></div><div>Convective component</div><div>Radiative component</div><div>Sensible load</div></div>									
<div><div>(m²)</div><div>(W/(m²·K))</div><div>(°C)</div><div>(W)</div><div>(W)</div><div>(W)</div></div>									
Internal partition									
Partition wall	1.8	1.63	26.0		-3	-3	-6		
Partition wall	4.0	1.63	25.0		-11	-9	-20		
TOTAL:									-26
<div><div>Length</div><div>Y</div><div>Sensible load</div></div>									
<div><div>(m)</div><div>(W/(m²·K))</div><div>(W)</div></div>									
Linear thermal bridges									
Outward	6.58			0.15		4			
Outward	1.02			0.50		2			
Outward	2.76			0.50		6			
Outward	2.20			0.50		5			
Outward	1.58			0.50		3			
Outward	1.58			0.75		5			
Outward	1.02			0.50		2			
Outward	2.76			0.50		6			
Outward	6.58			0.15		4			

## Loads summary

Outward	21.85	0.50	47
Outward	0.45	0.75	1
Outward	21.40	0.75	69
Outward	6.58	0.15	4
Outward	21.85	0.50	47
Outward	21.85	0.75	70
Outward	11.92	0.50	25
Outward	11.92	0.75	38
Outward	1.02	-0.10	0
Outward	1.02	0.50	2
Outward	1.47	0.50	3
Outward	1.02	-0.10	0
Outward	1.02	-0.10	0
Outward	3.50	0.50	7
Outward	1.02	0.50	2
Outward	1.02	-0.10	0
Outward	5.37	0.50	11
Outward	2.20	-0.10	-1
Outward	1.47	0.65	4
Outward	2.20	-0.10	-1
Outward	2.20	-0.10	-1
Outward	3.50	0.65	10
Outward	2.20	0.50	5
Outward	2.20	-0.10	-1
Outward	5.17	0.65	14
Outward	1.47	0.50	3
Outward	3.50	0.50	7
Outward	5.37	0.50	11
Outward	1.47	0.65	4
Outward	3.50	0.65	10
Outward	5.17	0.65	14

## Loads summary

Outward	21.80	0.00	0
Outward	2.45	0.00	0
Outward	21.80	0.00	0
Outward	2.45	0.00	0
Outward	21.80	0.00	0
Outward	2.45	0.00	0
Outward	21.80	0.00	0
Outward	2.45	0.00	0
TOTAL:			443

### Abbreviations

T <sub>sa</sub>	Sol-air temperature
Ori.	Orientation
A	Area
U	Heat transmission coefficient
a	Absorptance
b	Adjacent space correction factor
Tilt	Tilt angle
T <sub>ad</sub>	Adjacent space temperature
Length	Length
Y	Linear thermal transmission coefficient of the thermal bridge

### Conduction heat gains (fenestration)

	Ori.	A	U <sub>global</sub>	Convective component	Radiative component	Sensible load
	(°)	(m <sup>2</sup> )	(W/(m <sup>2</sup> ·K))	(W)	(W)	(W)
Exterior surface						
Exterior window	S(196)	53.4	2.00	306	45	350

## Loads summary

Exterior window	N(16)	53.4	2.00		306	45	350
TOTAL:							700
	A	$U_{global}$	b	Tilt	Convective component	Radiative component	Sensible load
	(m <sup>2</sup> )	(W/(m <sup>2</sup> ·K))		(°)	(W)	(W)	(W)
Zone boundary partition							
Interior door	3.6	2.50	0.45	V(90)	9	2	12
TOTAL:							12
	A	$U_{global}$	$T_{ad}$		Convective component	Radiative component	Sensible load
	(m <sup>2</sup> )	(W/(m <sup>2</sup> ·K))	(°C)		(W)	(W)	(W)
Internal partition							
Interior door	7.3	2.50	26.0		-20	-17	-36
TOTAL:							-36

### Abbreviations

Ori.	Orientation
A	Area
$U_{global}$	Fenestration global thermic coefficient
b	Adjacent space correction factor
Tilt	Tilt angle
$T_{ad}$	Adjacent space temperature

## Solar radiation heat gain

## Loads summary

	Ori.	A	$A_s$	q	SHGC	Beam solar heat gain	Diffuse solar heat gain	Sensible load
	(°)	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(°)		(W)	(W)	(W)
Exterior surface								
Exterior window	S(196)	53.4	53.4	58.14	0.60	6633	2782	7133
Exterior window	N(16)	53.4	53.4	121.86	0.60	0	1985	1705
TOTAL:								8838

### Abbreviations

Ori.	Orientation
A	Area
$A_s$	Sunlit area
q	Incident angle
SHGC	Center-of-glazing solar heat gain coefficient, SHGC

## Internal heat gains

	Sensible heat gain	Convective component	Radiative component	Latent cooling gain/load	Sensible load
	(W)	(W)	(W)	(W)	(W)
Internal gains					
Occupancy	7350	3381	3969	11025	7350
Lighting	1303	521	782	-	1303
Internal equipment	4195	3356	839	0	4195
TOTAL:				11025	12848

## Loads summary

### Ventilation and infiltration heat gains

	Airflow rate (l/s)	Sensible heat recovery (W)	Latent heat recovery (W)	Latent load (W)	Sensible load (W)
Ventilation					
Infiltration	238	-	-	1839	1180
			TOTAL:	1839	1180

### Total cooling load

Total load per unit area (W/m <sup>2</sup> )	Sensible heat factor	Latent load (W)	Latent cooling factor (0.0%) (W)	Sensible load (W)	Sensible cooling factor (7.0%) (W)	TOTAL COOLING LOAD
158.80	0.69	12864	0.0	26644	1865.1	41373 W

## Loads summary

### 2.2. Heating

#### Peak heating load

Space: 1.Hol Zone: Zone 1

Net floor area = 67.70 m<sup>2</sup> Net volume = 188.04 m<sup>3</sup>

#### Design conditions

Indoor: Outdoor:  
Indoor design temperature = 20.0 °C Design external temperature = -6.0 °C  
Annual average external temperature = 8.5 °C

### Design thermal loss due to transmission

	Ori. (°)	A (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Tilt (°)	Thermal loss (W)
Outside (opaque surface elements)					
Roof	N(0)	67.5	0.53	H(0)	934
Roof	N(0)	0.2	0.53	H(0)	3
Roof	N(0)	0.2	0.53	H(0)	3
Façade (W)	W(286)	3.1	1.91	V(90)	156
Façade (S)	S(196)	6.5	1.91	V(90)	325
Façade (E)	E(106)	4.9	1.91	V(90)	242
Façade (S)	S(196)	4.0	1.91	V(90)	198
Façade (N)	N(16)	0.3	1.97	V(90)	13
Façade (W)	W(286)	1.8	1.91	V(90)	92
Façade (N)	N(16)	0.4	1.91	V(90)	18
Façade (W)	W(286)	0.5	1.91	V(90)	25
				TOTAL:	2009
	Ori.	A	U <sub>global</sub>	Tilt	Thermal loss

## Loads summary

	(°)	(m <sup>2</sup> )	(W/(m <sup>2</sup> ·K))	(°)	(W)
Outside (fenestration)					
Exterior window	S(196)	6.2	2.00	V(90)	323
Exterior window	W(286)	5.3	2.00	V(90)	277
TOTAL:					600

	Length (m)	Y (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Thermal loss (W)
Outside (linear thermal bridges)			
Outward	2.76	0.50	36
Outward	2.76	0.10	7
Outward	1.25	0.50	16
Outward	1.14	0.65	19
Outward	2.76	0.10	7
Outward	4.63	0.50	60
Outward	4.63	0.65	78
Outward	2.76	-0.10	-7
Outward	1.87	0.50	24
Outward	1.77	0.65	30
Outward	2.76	0.50	36
Outward	1.54	0.50	20
Outward	1.44	0.65	24
Outward	2.76	-0.10	-7
Outward	2.76	0.50	36
Outward	2.76	0.10	7
Outward	2.71	0.50	35
Outward	2.60	0.65	44
Outward	2.76	-0.10	-7
Outward	2.76	0.50	36
Outward	2.80	0.15	11
Outward	2.22	0.15	9

## Loads summary

Outward	2.80	0.15	11
Outward	2.22	0.15	9
Outward	2.40	0.15	9
Outward	2.22	0.15	9
Outward	2.40	0.15	9
Outward	2.22	0.15	9

TOTAL: 570

	A (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	f <sub>g1</sub>	G <sub>w</sub>	Tilt (°)	Thermal loss (W)
Via the ground						
Slab-on-ground floor	67.5	0.38			H(180)	427
Slab-on-ground floor	0.2	0.38	1.45	1.00	H(180)	1
Slab-on-ground floor	0.2	0.44			H(180)	2

TOTAL: 430

	A (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	b <sub>u</sub>	Tilt (°)	Thermal loss (W)
Via an unheated space (surface elements)					
Partition wall	12.6	1.68	0.45	V(90)	249
Partition wall	2.0	1.63	0.91	V(90)	78
Partition wall	4.3	1.63	0.75	V(90)	138
Partition wall	1.1	1.63	0.75	V(90)	35
Partition wall	0.8	1.63	0.75	V(90)	25
Interior door	1.3	2.50	0.91	V(90)	76
Interior door	1.3	2.50	0.75	V(90)	63

TOTAL: 663

	A (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	T <sub>ad</sub> (°C)	Tilt (°)	Thermal loss (W)
Via spaces heated at a different temperature					
Partition wall	1.8	1.63	18.0	V(90)	6

## Loads summary

Partition wall	10.1	1.63	22.0	V(90)	-33
Partition wall	7.7	1.63	22.0	V(90)	-25
Partition wall	1.7	1.63	22.0	V(90)	-6
Partition wall	3.9	1.63	21.0	V(90)	-6
Partition wall	11.3	1.63	22.0	V(90)	-37
Interior door	7.3	2.50	18.0	V(90)	36
Interior door	1.8	2.50	22.0	V(90)	-9
Interior door	1.8	2.50	21.0	V(90)	-4
Interior door	1.8	2.50	22.0	V(90)	-9
TOTAL:					-87

### Abbreviations

Ori.	Orientation
A	Area
U	Heat transmission coefficient
U <sub>global</sub>	Fenestration global thermic coefficient
e <sub>k</sub>	Correction factor for the exposure
f <sub>gt</sub>	Correction factor due to outdoor dry-bulb temperature oscillation
G <sub>w</sub>	Correction factor due to influence from ground water
b <sub>u</sub>	Adjacent space correction factor
Tilt	Tilt angle
Length	Length
Y	Linear thermal transmission coefficient of the thermal bridge
T <sub>ad</sub>	Indoor temperature of the adjacent space. (In heat transfer between spaces of different zones the mean temperature between indoor design temperature and outdoor dry-bulb temperature is considered as indoor temperature of the adjacent space).

## Design thermal loss due to ventilation and infiltration

## Loads summary

	Airflow rate (l/s)	h <sub>v</sub>	Thermal loss (W)
Ventilation			
Infiltration	16	-	541
TOTAL:			541

### Abbreviations

h <sub>v</sub>	Thermal efficiency of the heat recovery system
----------------	--

## Thermal heating capacity

A (m <sup>2</sup> )	f <sub>RH</sub> (W/m <sup>2</sup> )	F <sub>RH</sub> (W)
67.70	13.00	880

### Abbreviations

f <sub>RH</sub>	Reheat factor
F <sub>RH</sub>	Thermal re-heating capacity

## Design thermal load

F <sub>T</sub> (W)	F <sub>V</sub> (W)	F <sub>RH</sub> (W)	f <sub>s</sub>	F <sub>HL</sub>
4185	541	880	0.05	5887 W

### Abbreviations

F <sub>T</sub>	Design thermal loss due to transmission
F <sub>V</sub>	Design thermal loss due to ventilation and infiltration
F <sub>RH</sub>	Thermal re-heating capacity

## Loads summary

$f_s$  Thermal loads safety factor  
 $F_{HL}$  Design thermal load

## Loads summary

### Peak heating load

Space: 4.Kabinet

Zone: Zone 1

Net floor area = 11.96 m<sup>2</sup> Net volume = 32.96 m<sup>3</sup>

#### Design conditions

Indoor:

Indoor design temperature = 21.0 °C

Outdoor:

Design external temperature = -6.0 °C

Annual average external temperature = 8.5 °C

### Design thermal loss due to transmission

	Ori. (°)	A (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Tilt (°)	Thermal loss (W)
Outside (opaque surface elements)					
Roof	N(0)	12.0	0.53	H(0)	172
Façade (N)	N(16)	6.7	1.91	V(90)	347
Façade (W)	W(286)	13.7	1.91	V(90)	707
TOTAL:					1226

	Ori. (°)	A (m <sup>2</sup> )	U <sub>global</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Tilt (°)	Thermal loss (W)
Outside (fenestration)					
Exterior window	N(16)	1.1	2.00	V(90)	60
TOTAL:					60

	Length (m)	Y (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Thermal loss (W)
Outside (linear thermal bridges)			
Outward	2.76	0.50	37
Outward	2.76	0.10	7
Outward	2.84	0.50	38

## Loads summary

Outward	2.84	0.65				50
Outward	2.76	0.50				37
Outward	4.97	0.50				67
Outward	4.97	0.65				87
Outward	1.12	0.15				5
Outward	1.00	0.15				4
Outward	1.12	0.15				5
Outward	1.00	0.15				4
TOTAL:						342
	A (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	f <sub>g1</sub>	G <sub>w</sub>	Tilt (°)	Thermal loss (W)
Via the ground						
Slab-on-ground floor	12.0	0.38	1.45	1.00	H(180)	82
TOTAL:						82
	A (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	b <sub>u</sub>	Tilt (°)	Thermal loss (W)	
Via an unheated space (surface elements)						
Partition wall	4.7	1.63	0.50	V(90)	105	
Interior door	1.5	2.50	0.50	V(90)	50	
TOTAL:						155
	A (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	T <sub>ad</sub> (°C)	Tilt (°)	Thermal loss (W)	
Via spaces heated at a different temperature						
Partition wall	6.9	1.63	22.0	V(90)	-11	
Partition wall	1.6	1.63	22.0	V(90)	-3	
Partition wall	3.9	1.63	20.0	V(90)	6	
Interior door	1.8	2.50	20.0	V(90)	4	
TOTAL:						-3

## Loads summary

### Abbreviations

Ori.	Orientation
A	Area
U	Heat transmission coefficient
U <sub>global</sub>	Fenestration global thermic coefficient
e <sub>k</sub>	Correction factor for the exposure
f <sub>g1</sub>	Correction factor due to outdoor dry-bulb temperature oscillation
G <sub>w</sub>	Correction factor due to influence from ground water
b <sub>u</sub>	Adjacent space correction factor
Tilt	Tilt angle
Length	Length
Y	Linear thermal transmission coefficient of the thermal bridge
T <sub>ad</sub>	Indoor temperature of the adjacent space. (In heat transfer between spaces of different zones the mean temperature between indoor design temperature and outdoor dry-bulb temperature is considered as indoor temperature of the adjacent space).

## Design thermal loss due to ventilation and infiltration

	Airflow rate (l/s)	h <sub>v</sub>	Thermal loss (W)
Ventilation			
Infiltration	3	-	98
TOTAL:			98

### Abbreviations

h <sub>v</sub>	Thermal efficiency of the heat recovery system
----------------	--

## Loads summary

### Thermal heating capacity

A (m <sup>2</sup> )	f <sub>RH</sub> (W/m <sup>2</sup> )	F <sub>RH</sub> (W)
11.96	13.00	156

#### Abbreviations

f <sub>RH</sub>	Reheat factor
F <sub>RH</sub>	Thermal re-heating capacity

### Design thermal load

F <sub>T</sub> (W)	F <sub>V</sub> (W)	F <sub>RH</sub> (W)	f <sub>s</sub>	F <sub>HL</sub>
1862	98	156	0.05	2222 W

#### Abbreviations

F <sub>T</sub>	Design thermal loss due to transmission
F <sub>V</sub>	Design thermal loss due to ventilation and infiltration
F <sub>RH</sub>	Thermal re-heating capacity
f <sub>s</sub>	Thermal loads safety factor
F <sub>HL</sub>	Design thermal load

## Loads summary

### Peak heating load

Space: 5.Svlacionica

Zone: Zone 1

Net floor area = 18.11 m<sup>2</sup> Net volume = 49.88 m<sup>3</sup>

#### Design conditions

Indoor:	Outdoor:
Indoor design temperature = 22.0 °C	Design external temperature = -6.0 °C
	Annual average external temperature = 8.5 °C

### Design thermal loss due to transmission

	Ori. (°)	A (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Tilt (°)	Thermal loss (W)
Outside (opaque surface elements)					
Roof	N(0)	18.1	0.53	H(0)	270
Façade (N)	N(16)	4.6	1.91	V(90)	248
TOTAL:					518

	Ori. (°)	A (m <sup>2</sup> )	U <sub>global</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Tilt (°)	Thermal loss (W)
Outside (fenestration)					
Exterior window	N(16)	1.1	2.00	V(90)	63
Exterior window	N(16)	1.1	2.00	V(90)	63
TOTAL:					125

	Length (m)	Y (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Thermal loss (W)
Outside (linear thermal bridges)			
Outward	2.76	0.50	39
Outward	2.76	0.50	39
Outward	2.50	0.50	35

## Loads summary

Outward	2.50	0.65				45
Outward	1.12	0.15				5
Outward	1.00	0.15				4
Outward	1.12	0.15				5
Outward	1.00	0.15				4
Outward	1.12	0.15				5
Outward	1.00	0.15				4
Outward	1.12	0.15				5
Outward	1.00	0.15				4
TOTAL:						193
	A	U	$f_{g1}$	$G_w$	Tilt	Thermal loss
	(m <sup>2</sup> )	(W/(m <sup>2</sup> ·K))			(°)	(W)
Via the ground						
Slab-on-ground floor	18.1	0.38	1.45	1.00	H(180)	135
TOTAL:						135
	A	U	$b_u$	Tilt		Thermal loss
	(m <sup>2</sup> )	(W/(m <sup>2</sup> ·K))		(°)		(W)
Via an unheated space (surface elements)						
Partition wall	13.7	1.63	0.45	V(90)		283
Partition wall	3.7	0.37	0.50	V(90)		19
Partition wall	6.4	0.37	0.50	V(90)		34
TOTAL:						336
	A	U	$T_{ad}$	Tilt		Thermal loss
	(m <sup>2</sup> )	(W/(m <sup>2</sup> ·K))	(°C)	(°)		(W)
Via spaces heated at a different temperature						
Partition wall	11.3	1.63	20.0	V(90)		37
Partition wall	6.9	1.63	21.0	V(90)		11
Partition wall	1.6	1.63	21.0	V(90)		3
Interior door	1.8	2.50	20.0	V(90)		9

## Loads summary

TOTAL:

60

Abbreviations

Ori.

Orientation

A

Area

U

Heat transmission coefficient

U<sub>global</sub>

Fenestration global thermic coefficient

e<sub>k</sub>

Correction factor for the exposure

f<sub>g1</sub>

Correction factor due to outdoor dry-bulb temperature oscillation

G<sub>w</sub>

Correction factor due to influence from ground water

b<sub>u</sub>

Adjacent space correction factor

Tilt

Tilt angle

Length

Length

Y

Linear thermal transmission coefficient of the thermal bridge

T<sub>ad</sub>

Indoor temperature of the adjacent space. (In heat transfer between spaces of different zones the mean temperature between indoor design temperature and outdoor dry-bulb temperature is considered as indoor temperature of the adjacent space).

Design thermal loss due to ventilation and infiltration

Airflow rate

(l/s)

h<sub>v</sub>

Thermal loss

(W)

Ventilation

Infiltration

4

-

154

TOTAL:

154

Abbreviations

h<sub>v</sub>

Thermal efficiency of the heat recovery system

## Loads summary

### Thermal heating capacity

A (m <sup>2</sup> )	f <sub>RH</sub> (W/m <sup>2</sup> )	F <sub>RH</sub> (W)
18.11	13.00	235

#### Abbreviations

f <sub>RH</sub>	Reheat factor
F <sub>RH</sub>	Thermal re-heating capacity

### Design thermal load

F <sub>T</sub> (W)	F <sub>V</sub> (W)	F <sub>RH</sub> (W)	f <sub>S</sub>	F <sub>HL</sub>
1367	154	235	0.05	1845 W

#### Abbreviations

F <sub>T</sub>	Design thermal loss due to transmission
F <sub>V</sub>	Design thermal loss due to ventilation and infiltration
F <sub>RH</sub>	Thermal re-heating capacity
f <sub>S</sub>	Thermal loads safety factor
F <sub>HL</sub>	Design thermal load

## Loads summary

### Peak heating load

Space: 8.Svlacionica

Zone: Zone 1

Net floor area = 22.42 m<sup>2</sup> Net volume = 63.92 m<sup>3</sup>

#### Design conditions

Indoor:	Outdoor:
Indoor design temperature = 22.0 °C	Design external temperature = -6.0 °C
	Annual average external temperature = 8.5 °C

### Design thermal loss due to transmission

	Ori. (°)	A (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Tilt (°)	Thermal loss (W)
Outside (opaque surface elements)					
Roof	N(0)	22.1	0.53	H(0)	330
Roof	N(0)	0.3	0.53	H(0)	4
Roof	N(0)	0.1	0.53	H(0)	2
Roof	N(0)	0.2	0.53	H(0)	3
Façade (W)	W(286)	4.0	1.91	V(90)	213
Façade (S)	S(196)	11.8	1.91	V(90)	631
Façade (E)	E(106)	7.4	1.91	V(90)	397
Façade (S)	S(196)	0.2	1.91	V(90)	8

TOTAL: 1588

	Ori. (°)	A (m <sup>2</sup> )	U <sub>global</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Tilt (°)	Thermal loss (W)
--	-------------	------------------------	--	-------------	---------------------

#### Outside (fenestration)

Exterior window	S(196)	2.4	2.00	V(90)	134
-----------------	--------	-----	------	-------	-----

TOTAL: 134

Length Y Thermal loss

## Loads summary

	(m)	(W/(m <sup>2</sup> ·K))	(W)
Outside (linear thermal bridges)			
Outward	2.76	0.50	39
Outward	2.76	0.10	8
Outward	1.54	0.50	22
Outward	1.44	0.65	26
Outward	2.76	0.10	8
Outward	5.15	0.50	72
Outward	5.08	0.65	92
Outward	2.76	0.50	39
Outward	2.69	0.50	38
Outward	2.69	0.65	49
Outward	2.76	0.50	39
Outward	2.69	0.65	49
Outward	2.40	0.15	10
Outward	1.00	0.15	4
Outward	2.40	0.15	10
Outward	1.00	0.15	4

TOTAL: 508

	A (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	f <sub>g1</sub>	G <sub>w</sub>	Tilt (°)	Thermal loss (W)
--	------------------------	------------------------------	-----------------	----------------	-------------	---------------------

### Via the ground

Slab-on-ground floor	22.3	0.38			H(180)	166
Slab-on-ground floor	0.1	0.38	1.45	1.00	H(180)	1
Slab-on-ground floor	0.1	0.44			H(180)	1

TOTAL: 168

	A (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	T <sub>ad</sub> (°C)	Tilt (°)	Thermal loss (W)
--	------------------------	------------------------------	-------------------------	-------------	---------------------

### Via spaces heated at a different temperature

Partition wall	4.0	1.63	18.0	V(90)	26
----------------	-----	------	------	-------	----

## Loads summary

Partition wall	10.1	1.63	20.0	V(90)	33
Partition wall	7.7	1.63	20.0	V(90)	25
Partition wall	1.7	1.63	20.0	V(90)	6
Interior door	1.8	2.50	20.0	V(90)	9

TOTAL: 99

### Abbreviations

Ori.	Orientation
A	Area
U	Heat transmission coefficient
U <sub>global</sub>	Fenestration global thermic coefficient
e <sub>k</sub>	Correction factor for the exposure
f <sub>g1</sub>	Correction factor due to outdoor dry-bulb temperature oscillation
G <sub>w</sub>	Correction factor due to influence from ground water
Tilt	Tilt angle
Length	Length
Y	Linear thermal transmission coefficient of the thermal bridge
T <sub>ad</sub>	Indoor temperature of the adjacent space. (In heat transfer between spaces of different zones the mean temperature between indoor design temperature and outdoor dry-bulb temperature is considered as indoor temperature of the adjacent space).

## Design thermal loss due to ventilation and infiltration

	Airflow rate (l/s)	h <sub>v</sub>	Thermal loss (W)
Ventilation			
Infiltration	5	-	198
TOTAL:			198

## Loads summary

Abbreviations	
$h_v$	Thermal efficiency of the heat recovery system

## Thermal heating capacity

A	$f_{RH}$	$F_{RH}$
(m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(W)
22.42	13.00	291

Abbreviations	
$f_{RH}$	Reheat factor
$F_{RH}$	Thermal re-heating capacity

Design thermal load				
$F_T$	$F_v$	$F_{RH}$	$f_s$	$F_{HL}$
(W)	(W)	(W)		
2498	198	291	0.05	3136 W

Abbreviations	
$F_T$	Design thermal loss due to transmission
$F_v$	Design thermal loss due to ventilation and infiltration
$F_{RH}$	Thermal re-heating capacity
$f_s$	Thermal loads safety factor
$F_{HL}$	Design thermal load

## Loads summary

### Peak heating load

Space: 9.Sala Zone: Zone 1

Net floor area = 260.54 m<sup>2</sup> Net volume = 1712.97 m<sup>3</sup>

### Design conditions

Indoor: Outdoor:  
 Indoor design temperature = 18.0 °C Design external temperature = -6.0 °C  
 Annual average external temperature = 8.5 °C

## Design thermal loss due to transmission

	Ori. (°)	A (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Tilt (°)	Thermal loss (W)
--	-------------	------------------------	------------------------------	-------------	---------------------

### Outside (opaque surface elements)

Roof	N(0)	260.5	0.53	H(0)	3329
Façade (W)	W(286)	10.4	0.50	V(90)	125
Façade (S)	S(196)	90.3	0.50	V(90)	1087
Façade (N)	N(16)	90.3	0.50	V(90)	1087
Façade (E)	E(106)	78.4	0.50	V(90)	944
Façade (W)	W(286)	0.2	1.91	V(90)	8
Façade (W)	W(286)	3.6	1.91	V(90)	164
Façade (W)	W(286)	0.2	1.91	V(90)	7
Façade (W)	W(286)	0.4	1.91	V(90)	18
Façade (W)	W(286)	7.7	1.91	V(90)	353
Façade (W)	W(286)	0.3	1.91	V(90)	15

TOTAL: 7137

	Ori. (°)	A (m <sup>2</sup> )	$U_{global}$ (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Tilt (°)	Thermal loss (W)
--	-------------	------------------------	---	-------------	---------------------

### Outside (fenestration)

Exterior window	S(196)	53.4	2.00	V(90)	2563
-----------------	--------	------	------	-------	------

## Loads summary

Exterior window	N(16)	53.4	2.00	V(90)	2564
TOTAL:					5127
	Length (m)		Y (W/(m²·K))	Thermal loss (W)	
Outside (linear thermal bridges)					
Outward	6.58		0.15	24	
Outward	1.02		0.50	12	
Outward	2.76		0.50	33	
Outward	2.20		0.50	26	
Outward	1.58		0.50	19	
Outward	1.58		0.75	29	
Outward	1.02		0.50	12	
Outward	2.76		0.50	33	
Outward	6.58		0.15	24	
Outward	21.85		0.50	262	
Outward	0.45		0.75	8	
Outward	21.40		0.75	385	
Outward	6.58		0.15	24	
Outward	21.85		0.50	262	
Outward	21.85		0.75	393	
Outward	11.92		0.50	143	
Outward	11.92		0.75	215	
Outward	1.02		-0.10	-2	
Outward	1.02		0.50	12	
Outward	1.47		0.50	18	
Outward	1.02		-0.10	-2	
Outward	1.02		-0.10	-2	
Outward	3.50		0.50	42	
Outward	1.02		0.50	12	
Outward	1.02		-0.10	-2	
Outward	5.37		0.50	64	

## Loads summary

Outward	2.20	-0.10	-5			
Outward	1.47	0.65	23			
Outward	2.20	-0.10	-5			
Outward	2.20	-0.10	-5			
Outward	3.50	0.65	55			
Outward	2.20	0.50	26			
Outward	2.20	-0.10	-5			
Outward	5.17	0.65	81			
Outward	1.47	0.50	18			
Outward	3.50	0.50	42			
Outward	5.37	0.50	64			
Outward	1.47	0.65	23			
Outward	3.50	0.65	55			
Outward	5.17	0.65	81			
Outward	21.80	0.00	0			
Outward	2.45	0.00	0			
Outward	21.80	0.00	0			
Outward	2.45	0.00	0			
Outward	21.80	0.00	0			
Outward	2.45	0.00	0			
Outward	21.80	0.00	0			
Outward	2.45	0.00	0			
TOTAL:			2489			
A	U	f <sub>g1</sub>	G <sub>w</sub>	Tilt	Thermal loss	
(m <sup>2</sup> )	(W/(m <sup>2</sup> ·K))			(°)	(W)	
Via the ground						
Slab-on-ground floor	260.5	0.44	1.45	1.00	H(180)	1594
TOTAL:					1594	
A	U	b <sub>u</sub>	Tilt	Thermal loss		
(m <sup>2</sup> )	(W/(m <sup>2</sup> ·K))		(°)	(W)		

## Loads summary

Via an unheated space (surface elements)					
Partition wall	10.1	1.63	0.45	V(90)	180
Interior door	3.6	2.50	0.45	V(90)	98
TOTAL:					278
A	U	T <sub>ad</sub>	Tilt	Thermal loss	
(m <sup>2</sup> )	(W/(m <sup>2</sup> ·K))	(°C)	(°)	(W)	
Via spaces heated at a different temperature					
Partition wall	1.8	1.63	20.0	V(90)	-6
Partition wall	4.0	1.63	22.0	V(90)	-26
Interior door	7.3	2.50	20.0	V(90)	-36
TOTAL:					-69

### Abbreviations

Ori.	Orientation
A	Area
U	Heat transmission coefficient
U <sub>global</sub>	Fenestration global thermic coefficient
e <sub>k</sub>	Correction factor for the exposure
f <sub>gt</sub>	Correction factor due to outdoor dry-bulb temperature oscillation
G <sub>w</sub>	Correction factor due to influence from ground water
b <sub>u</sub>	Adjacent space correction factor
Tilt	Tilt angle
Length	Length
Y	Linear thermal transmission coefficient of the thermal bridge
T <sub>ad</sub>	Indoor temperature of the adjacent space. (In heat transfer between spaces of different zones the mean temperature between indoor design temperature and outdoor dry-bulb temperature is considered as indoor temperature of the adjacent space).

## Loads summary

### Design thermal loss due to ventilation and infiltration

	Airflow rate (l/s)	h <sub>v</sub>	Thermal loss (W)
Ventilation			
Infiltration	238	-	7579
TOTAL:			7579

### Abbreviations

h <sub>v</sub>	Thermal efficiency of the heat recovery system
----------------	--

### Thermal heating capacity

A (m <sup>2</sup> )	f <sub>RH</sub> (W/m <sup>2</sup> )	F <sub>RH</sub> (W)
260.54	13.00	3387

### Abbreviations

f <sub>RH</sub>	Reheat factor
F <sub>RH</sub>	Thermal re-heating capacity

### Design thermal load

F <sub>T</sub> (W)	F <sub>v</sub> (W)	F <sub>RH</sub> (W)	f <sub>s</sub>	F <sub>HL</sub>
16556	7579	3387	0.05	28897 W

### Abbreviations

Loads summary

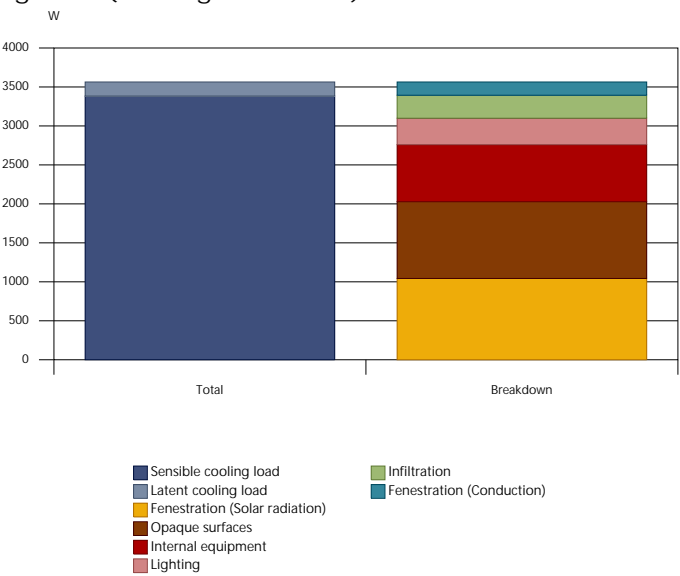
$F_T$	Design thermal loss due to transmission
$F_V$	Design thermal loss due to ventilation and infiltration
$F_{RH}$	Thermal re-heating capacity
$f_s$	Thermal loads safety factor
$F_{HL}$	Design thermal load

Loads summary

2.3. Graphs

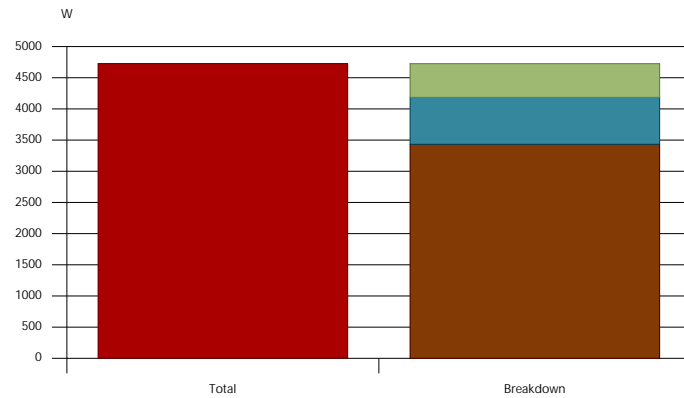
1.HoI

Peak cooling load (21 August at 15h)



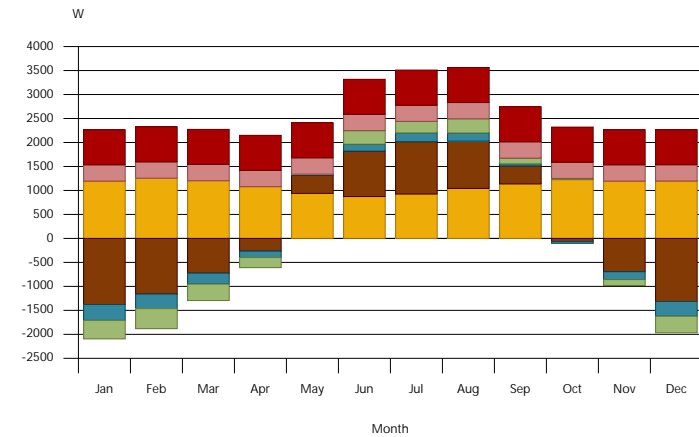
Peak heating load

## Loads summary



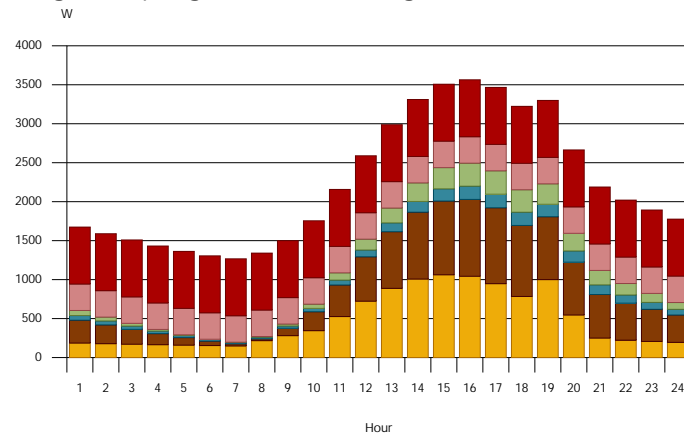
■ Sensible heating load 
 ■ Latent heating load 
 ■ Opaque surfaces 
 ■ Fenestration (Conduction) 
 ■ Infiltration

## Loads summary



■ Fenestration (Solar radiation) 
 ■ Opaque surfaces 
 ■ Fenestration (Conduction) 
 ■ Infiltration 
 ■ Lighting 
 ■ Internal equipment

## Hourly cooling load progression (21 August)



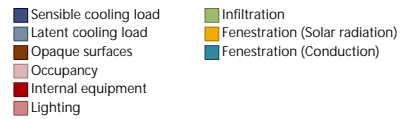
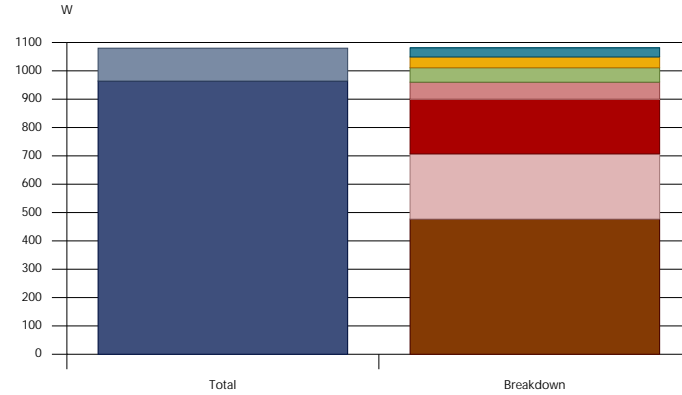
■ Fenestration (Solar radiation) 
 ■ Opaque surfaces 
 ■ Fenestration (Conduction) 
 ■ Infiltration 
 ■ Lighting 
 ■ Internal equipment

## Annual peak cooling load progression

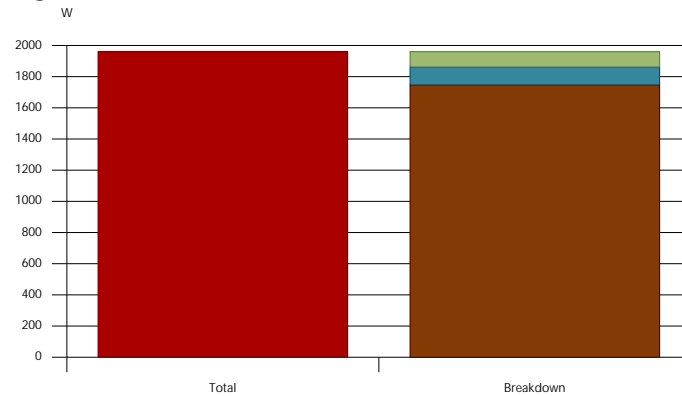
## Loads summary

### 4.Kabinet

#### Peak cooling load (21 July at 16h)

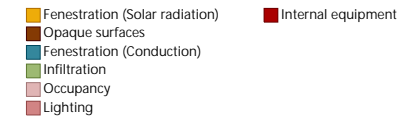
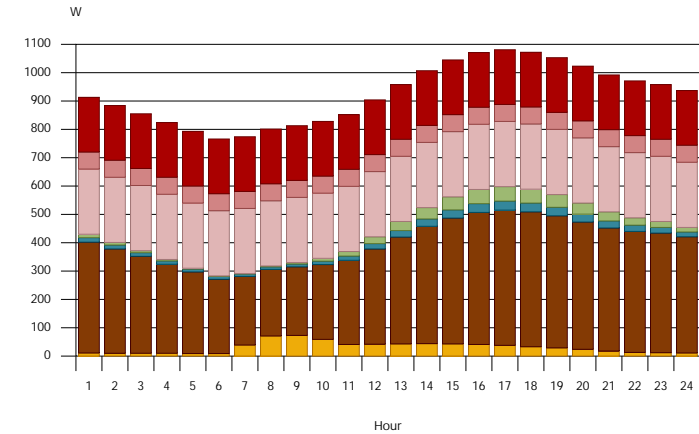


#### Peak heating load

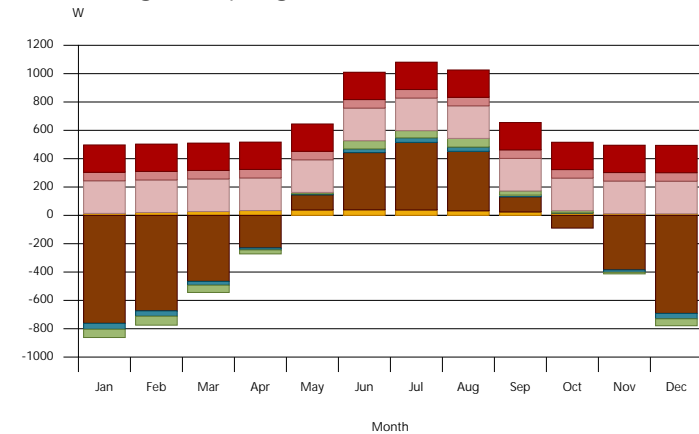


## Loads summary

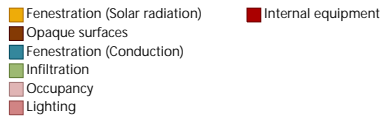
### Hourly cooling load progression (21 July)



### Annual peak cooling load progression

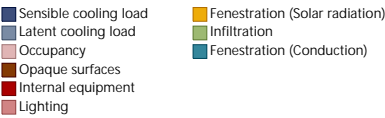
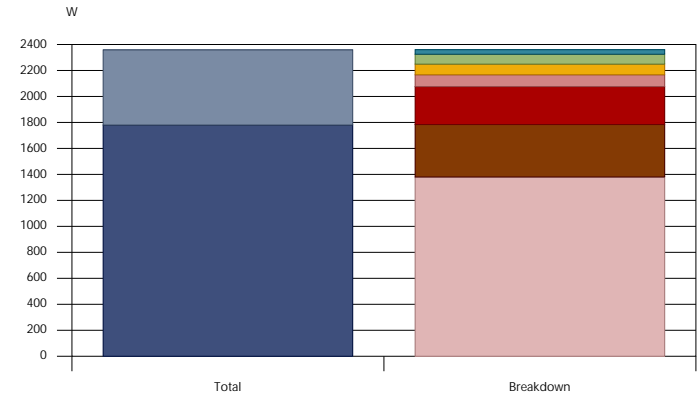


Loads summary

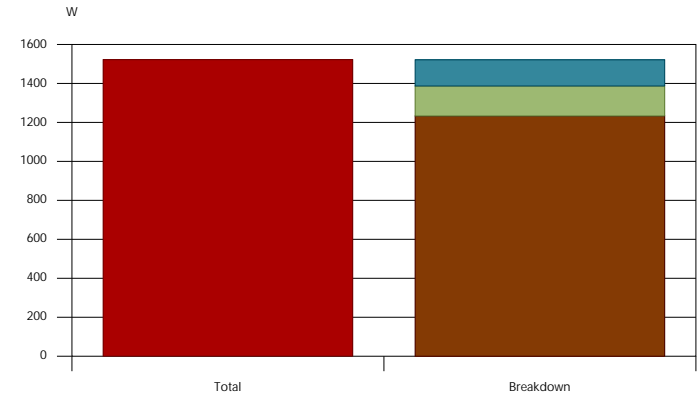


Loads summary

5.Svlacionica  
Peak cooling load (21 July at 15h)



Peak heating load



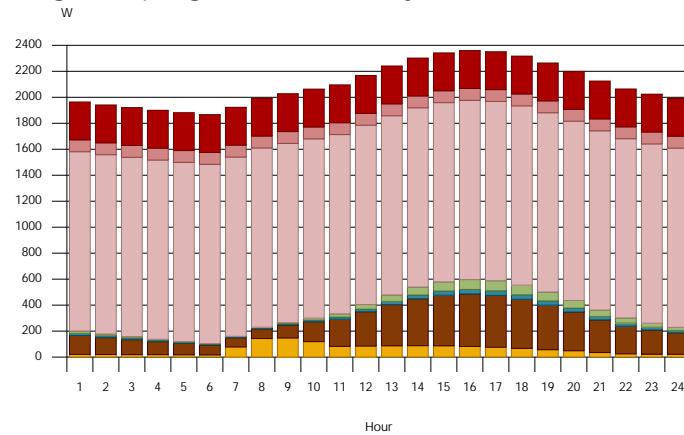
## Loads summary

## Loads summary

■ Sensible heating load ■ Latent heating load ■ Opaque surfaces ■ Infiltration ■ Fenestration (Conduction)

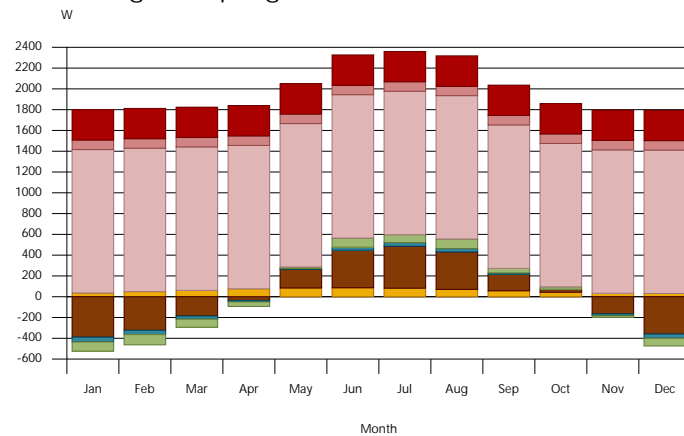
■ Fenestration (Solar radiation) ■ Internal equipment  
■ Opaque surfaces ■ Fenestration (Conduction)  
■ Infiltration  
■ Occupancy  
■ Lighting

Hourly cooling load progression (21 July)



■ Fenestration (Solar radiation) ■ Internal equipment  
■ Opaque surfaces ■ Fenestration (Conduction)  
■ Infiltration  
■ Occupancy  
■ Lighting

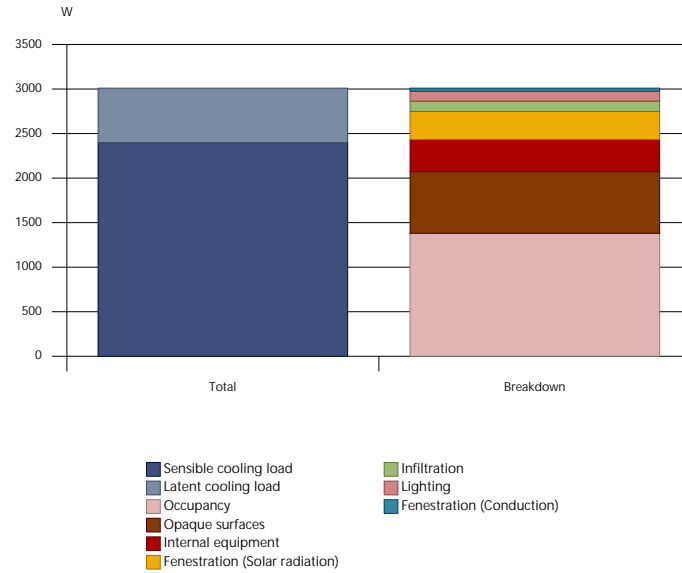
Annual peak cooling load progression



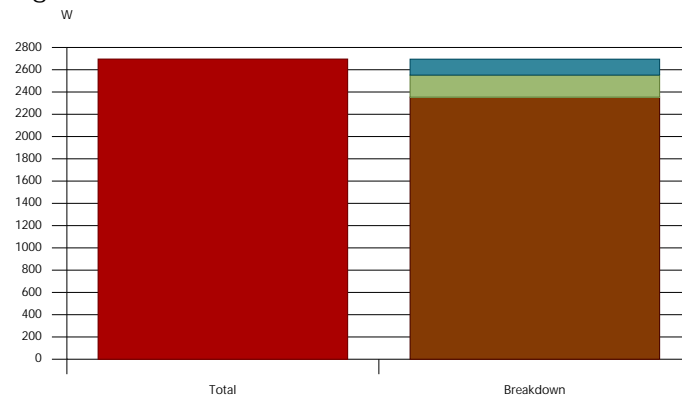
## Loads summary

### 8.Svlacionica

#### Peak cooling load (21 August at 15h)



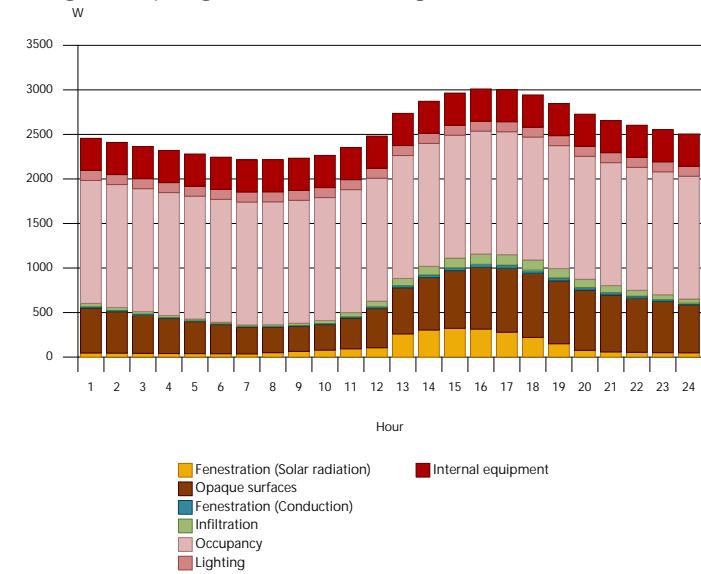
#### Peak heating load



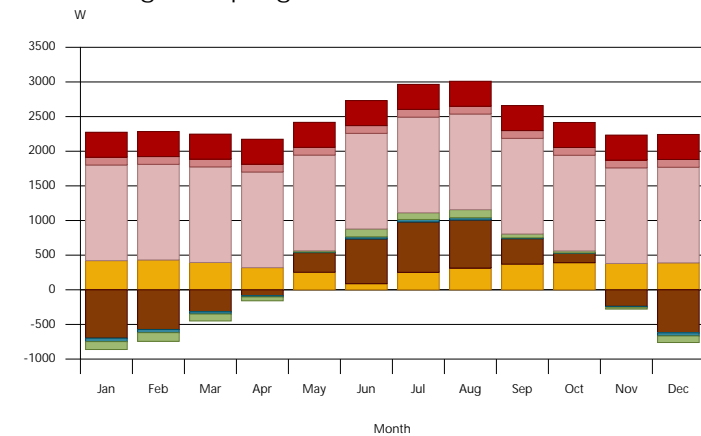
## Loads summary

Sensible heating load Latent heating load Opaque surfaces Infiltration Fenestration (Conduction)

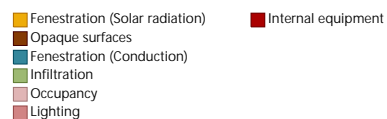
#### Hourly cooling load progression (21 August)



#### Annual peak cooling load progression

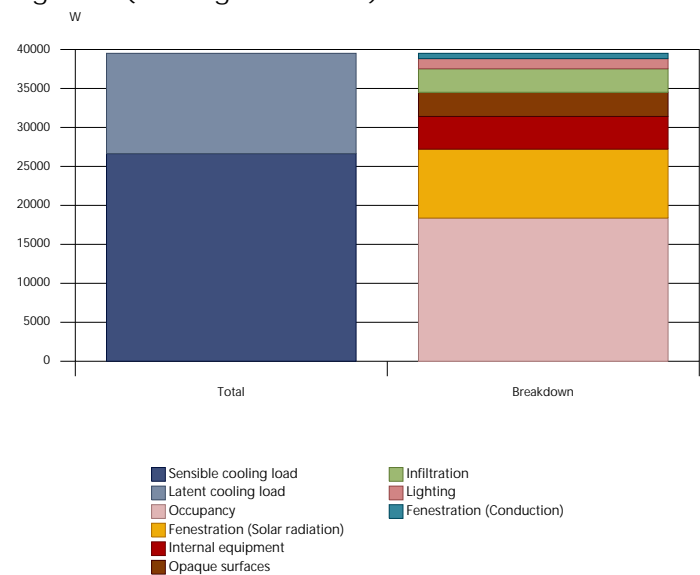


Loads summary

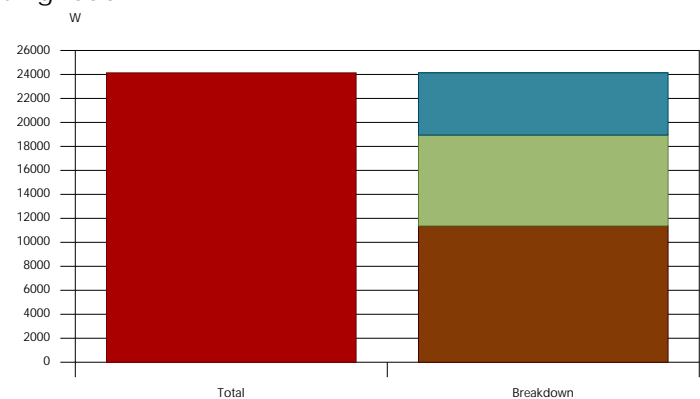


Loads summary

9.Sala  
Peak cooling load (21 August at 15h)



Peak heating load



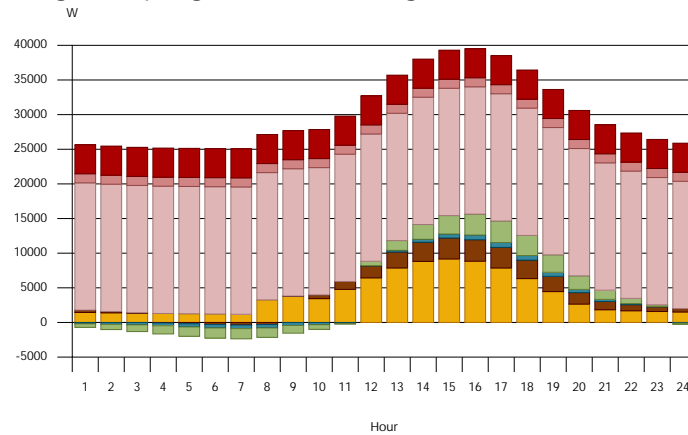
## Loads summary

## Loads summary

■ Sensible heating load ■ Latent heating load ■ Opaque surfaces ■ Infiltration ■ Fenestration (Conduction)

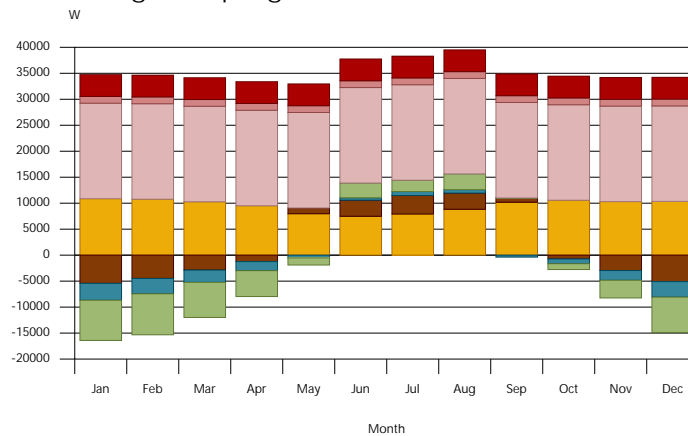
■ Fenestration (Solar radiation) ■ Internal equipment  
■ Opaque surfaces  
■ Fenestration (Conduction)  
■ Infiltration  
■ Occupancy  
■ Lighting

Hourly cooling load progression (21 August)



■ Fenestration (Solar radiation) ■ Internal equipment  
■ Opaque surfaces  
■ Fenestration (Conduction)  
■ Infiltration  
■ Occupancy  
■ Lighting

Annual peak cooling load progression



*PRORAČUN I IZBOR OPREME*

Etaza/ Oznaka / Naziv prostorije	T.un, z	T.un, l	Površina	Toplotni gubici EN12831				Toplotni dobici RTSM			Unutrašnja jedinica VRF sistema						Broj	Visak		Spoljna jedinica
				Trans.	Vent.	FRH	Ukupno	Lat.	Osjet.	Ukupno	Tip	Oznaka	Freon	Qg.UK	Qhl.sens	Qhl.uk	Kom	Grij.	Hladj.	Tip
	°C	°C	m2	W	W	W	W	W	W	W	LG	/	/	W	W	W	-	/	/	LG
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1.Hol	20	26	68.0	4185	541	880	5887	181	3620	3802	Kasetna	CT12F NR0	R32	2940	1850	1970	2	1.00	1.04	MU5R30 U42
8.Svlacionica	22	25	22.0	2498	198	291	3136	611	2567	3178	Zidna	PC12SK NSJ	R32	3030	1950	2070	2	1.93	1.30	
4.Kabinet	22	24	12.0	1862	98	156	2222	116	1031	1147	Zidna	PC09SK NSJ	R32	2710	1760	1880	1	1.22	1.64	MU3R21 U22
5.Svlacionica	22	24	18.0	1367	154	235	1845	578	1905	2483	Zidna	PC12SK NSJ	R32	3300	2240	2390	1	1.79	0.96	
9.Sala	18	28	261.0	16556	7579	3387	28897	12864	28509	41373	Kanalska	UM48F.N30	R32	14840	9290	12479	4	2.05	1.21	UUD3 U30

*SOFTVERSKI PRORAČUN*

# AIR CONDITIONING PROPOSAL SHEET

Date: 27.10.2024.

**LGE**

Prepared by:

## Customer/Contractor Information

### ***Customer***

Name :

Address :

City :

State/Province :

Country :

Phone Number :

Fax Number :

E-mail :

### ***Contractor***

Name :

Address :

City :

State/Province :

Country :

Phone Number :

Fax Number :

E-mail :

**Contents**

1. Abbreviations
2. Building Load Summary
3. Model Selection - Summary
4. System Model Selection - ODU
5. System Model Section - IDU
6. System Tree Diagram
7. System Schematic Diagram
8. System Cost Estimate
9. System Type Cost Estimate
10. Project Cost Estimate
11. Pipe Summary

## Abbreviations

Abbreviations	Description
TC	Total Cooling Capacity
SC	Sensible Cooling Capacity
HC	Heating Capacity
Capacity Ratio(%)	Corrected Capacity / Room Load
PI	Power Input
IDU	Indoor Unit
ODU	Outdoor Unit
DBT	Dry Bulb Temperature
WBT	Wet Bulb Temperature
IAT	Indoor Air Temperature
OAT	Outdoor Air Temperature
EWT	Entering Water Temperature
LWT	Leaving Water Temperature
RH	Relative Humidity
OA	Outdoor Air
RA	Return Air
SA	Supply Air
EA	Exhaust Air
MCA	Minimum Circuit Ampere
MFA	Maximum Fuse Ampere
MOP	Maximum rating of Overcurrent Protective device
FLA	Full Load Ampere
RLA	Rated Load Ampere
EER	Energy Efficiency Ratio
COP	Coefficient of Performance
ESP	External Static Pressure
AFR	Air Flow Rate
EDT	Estimated Discharge Temperature
Qty	Quantity
Liq	Liquid
WxHxD	Width x Height x Depth
H / M / L	High / Middle / Low
CR	Combination Ratio
Freq.	Frequency
Volt	Voltage
CF(%)	Correction Factor (Total Cooling Capacity / Total Rated Cooling Capacity)

## Building Load Summary

1. Project name: Bosko Strugar
2. Date: 27.10.2024.
3. Location : Nation (TITOGRAD, Montenegro), Altitude (33m)
4. Design conditions

		Cooling	Heating
OAT	DBT(°C)	35.1	-2.8
	WBT(°C)	21.8	-3.5
	RH(%)	30.9	86.0
IAT	DBT(°C)	24.0	22.0
	WBT(°C)	15.4	18.9
	RH(%)	40.0	74.7

### 5. Cooling and Heating Loads

Floor Name	Room Name	Cooling Load(kW)		Heating Load(kW)
		Total	Sensible	

## Project Model Selection Summary

**Date: 27.10.2024.**

### 1. Outdoor Units

Model Name	Quantity	Description
MU3R21 U22	1	
MU5R30 U42	1	
UUD1 U30	4	
<b>Total</b>	<b>6</b>	

### 2. Indoor Units

Model Name	Quantity	Description
PC09SK NSJ	1	
PC12SK NSJ	2	
CT12F NR0	2	
UM48F N30	4	
<b>Total</b>	<b>9</b>	

### 3. Pipes

Code	Diameter	Length(m)
P0	6.35 : 9.52	51.0
P3	9.52 : 15.88	62.0

### 4. BD Unit (Distributor Box)

Model No.	Quantity

### 5. Accessories

Model Name	Quantity	Description
PT-QAGW0	2	Panel

### 6. Refrigerant

Refrigerant	Additional Refrigerant
R32	1.34

## Model Selection - Multi 1

System Name: Multi 1

**Date: 27.10.2024.**

System No : 1/6

### 1. Design Conditions

	Cooling			Heating		
	DBT(°C)	WBT(°C)	RH(%)	DBT(°C)	WBT(°C)	RH(%)
OAT	35.1	21.8	30.9	-2.8	-3.5	86.0
IAT	24.0	15.4	40.0	22.0	18.9	74.7

### 2. Outdoor

Model Name	Max. Indoors Allowed	Max. Total Overload(%)	Combination Ratio (%)	Additional Refrigerant(kg)
MU5R30 U42	5	39.0(130%)	1:1.20	0.06

Rated / Corrected Capa.(kW)		Rated / Corrected PI(kW)	
Cooling	Heating	Cooling	Heating
8.8/6.1	10.1/8.9	2.3/1.7	2.6/3.6

### 3. Indoors

Room	Room Load(kW)		Model Name	Type	Rated / Corrected TC(kW)			Capacity Ratio(%)	
	Cooling	Heating			Cooling	Heating	CF(%)	Cooling	Heating
Room	-	-	CT12F NR0	Cassette 4way	3.4/2.0	4.1/2.9	58.0	-	-
Room	-	-	CT12F NR0	Cassette 4way	3.4/2.0	4.1/3.0	59.3	-	-
Room	-	-	PC12SK NSJ	Wall Mounted	3.5/2.1	4.0/3.0	59.2	-	-

#Notes: Correction factor is calculated using combination, temperature, and pipe length.

The result can be slightly different from Product Data Book due to simulation.

### 4. Pipes

Code	Diameter(Liq:Gas, mm)	Length(m)
P0	6.35 : 9.52	33.0

### 5. BD Unit (Distributor Box)

Model No.	Quantity

## Validation property

System Name: Multi 1

**Date: 27.10.2024.**

System No : 1/6

### 6. Validation property

Contents	Limit	Current (Max. value: selected unit)
Total pipe length	75.0 m	33.0 m
Each branch pipe length	25.0 m	14.0 m
Height difference [ODU to IDU]	15.0 m	3.0 m
Height difference [IDU to IDU]	7.5 m	0.0 m

Note 1 : Except "Longest equivalent pipe length", the other pipe length limitations are actual length.

## Refrigerant Regulation

System Name: Multi 1

**Date: 27.10.2024.**

System No : 1/6

### 7. Refrigerant Regulation

Room Name	Minimum Room Area (m <sup>2</sup> )	Minimum Room Volume (m <sup>3</sup> )	IDU Name
Room	6.75	8.87	CT12F NR0,CT12F NR0,PC12SK NSJ

LGE /current project follows EN378-1:2016.

Calculations generated by LATS HVAC are indicative, please get advice from a qualified HVAC engineer prior to installation. LG cannot be held liable for calculation errors resulting from the software use.

R32 series unit should be installed, operated and stored in a room with a floor area larger than the minimum area.

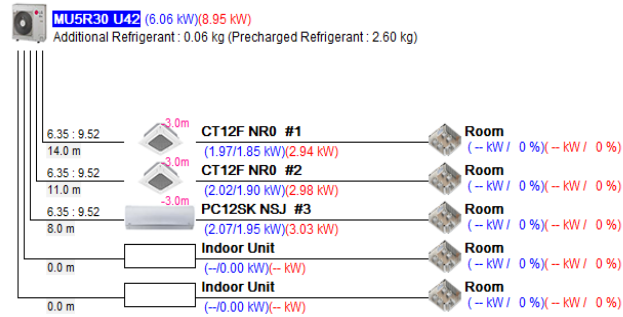
Pipe-work must be protected from physical damage and must not be installed in an unventilated space if that space is smaller than minimum area for installation.

# System Tree Diagram

System Name: Multi 1

Date: 27.10.2024.

System No : 1/6

**Multi 1**

**Two pipe : Liquid : Gas**

- Remote Controller, Group Control, Dry Contact
- Leakage Detector, Temperature Sensor, Air purification kit
- AHU Comm. Kit [Discharge (supply) air], AHU Comm. Kit [Return air]
- AHU Comm. Kit [Main module], AHU Comm. Kit [Communications module]

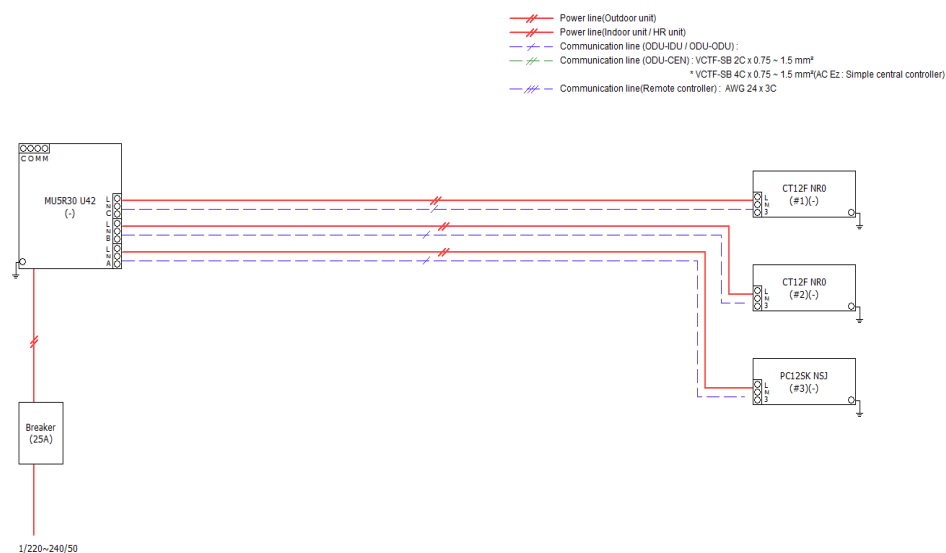
Indoor Units : 3 of 5  
Combination Ratio : 36 of 30 (120%)  
Total Pipe : 33 of 75 m

# System Schematic Diagram

System Name: Multi 1

**Date: 27.10.2024.**

System No : 1/6



We recommend a bigger size circuit breaker than the one calculated.

# System Cost Estimate

System Name: Multi 1

**Date: 27.10.2024.**

System No : 1/6

Total Cost	0	Currency	€
------------	---	----------	---

## 1. Outdoor Units

Model Name	Quantity	Unit Cost	Total Cost
MU5R30 U42	1		0
<b>SubTotal</b>	1		0

## 2. Indoor Units

Model Name	Quantity	Unit Cost	Total Cost
CT12F NR0	2		0
PC12SK NSJ	1		0
<b>SubTotal</b>	3		0

## 3. Accessories

Model Name	Quantity	Unit Cost	Total Cost
PT-QAGW0	2		0
<b>SubTotal</b>	2		0

## 4. Pipes

Diameter(mm)	Length(m)	Unit Cost	Total Cost
6.35	33.0		0
9.52	33.0		0
<b>SubTotal</b>			0

## 5. Refrigerant

Refrigerant	Additional Refrigerant(kg)	Unit Cost	Total Cost
R32	0.06		0
<b>SubTotal</b>			0

## Model Selection - Multi 2

System Name: Multi 2

**Date: 27.10.2024.**

System No : 2/6

### 1. Design Conditions

	Cooling			Heating		
	DBT(°C)	WBT(°C)	RH(%)	DBT(°C)	WBT(°C)	RH(%)
OAT	35.1	21.8	30.9	-2.8	-3.5	86.0
IAT	24.0	15.4	40.0	22.0	18.9	74.7

### 2. Outdoor

Model Name	Max. Indoors Allowed	Max. Total Overload(%)	Combination Ratio (%)	Additional Refrigerant(kg)
MU3R21 U22	3	27.3(130%)	1:1.00	0.00

Rated / Corrected Capa.(kW)		Rated / Corrected PI(kW)	
Cooling	Heating	Cooling	Heating
6.2/4.3	7.0/6.2	1.5/1.1	1.7/2.0

### 3. Indoors

Room	Room Load(kW)		Model Name	Type	Rated / Corrected TC(kW)			Capacity Ratio(%)	
	Cooling	Heating			Cooling	Heating	CF(%)	Cooling	Heating
Room	-	-	PC12SK NSJ	Wall Mounted	3.5/2.4	4.0/3.5	68.2	-	-
Room	-	-	PC09SK NSJ	Wall Mounted	2.5/1.9	3.3/2.7	75.1	-	-

#Notes: Correction factor is calculated using combination, temperature, and pipe length.

The result can be slightly different from Product Data Book due to simulation.

### 4. Pipes

Code	Diameter(Liq:Gas, mm)	Length(m)
P0	6.35 : 9.52	18.0

### 5. BD Unit (Distributor Box)

Model No.	Quantity

## Validation property

System Name: Multi 2

**Date: 27.10.2024.**

System No : 2/6

### 6. Validation property

Contents	Limit	Current (Max. value: selected unit)
Total pipe length	50.0 m	18.0 m
Each branch pipe length	25.0 m	13.0 m
Height difference [ODU to IDU]	15.0 m	3.0 m
Height difference [IDU to IDU]	7.5 m	0.0 m

Note 1 : Except "Longest equivalent pipe length", the other pipe length limitations are actual length.

## Refrigerant Regulation

System Name: Multi 2

**Date: 27.10.2024.**

System No : 2/6

### 7. Refrigerant Regulation

Room Name	Minimum Room Area (m <sup>2</sup> )	Minimum Room Volume (m <sup>3</sup> )	IDU Name
Room	1.87	4.67	PC12SK NSJ,PC09SK NSJ

LGE /current project follows EN378-1:2016.

Calculations generated by LATS HVAC are indicative, please get advice from a qualified HVAC engineer prior to installation. LG cannot be held liable for calculation errors resulting from the software use.

R32 series unit should be installed, operated and stored in a room with a floor area larger than the minimum area.

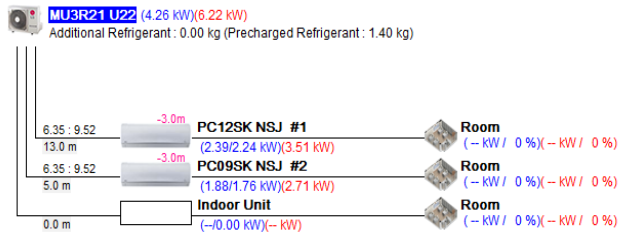
Pipe-work must be protected from physical damage and must not be installed in an unventilated space if that space is smaller than minimum area for installation.

# System Tree Diagram

System Name: Multi 2

Date: 27.10.2024.

System No : 2/6

**Multi 2**

**Two pipe** : Liquid : Gas

- Remote Controller, Group Control, Dry Contact
- Leakage Detector, Temperature Sensor, Air purification kit
- AHU Comm. Kit [Discharge (supply) air], AHU Comm. Kit [Return air]
- AHU Comm. Kit [Main module], AHU Comm. Kit [Communications module]

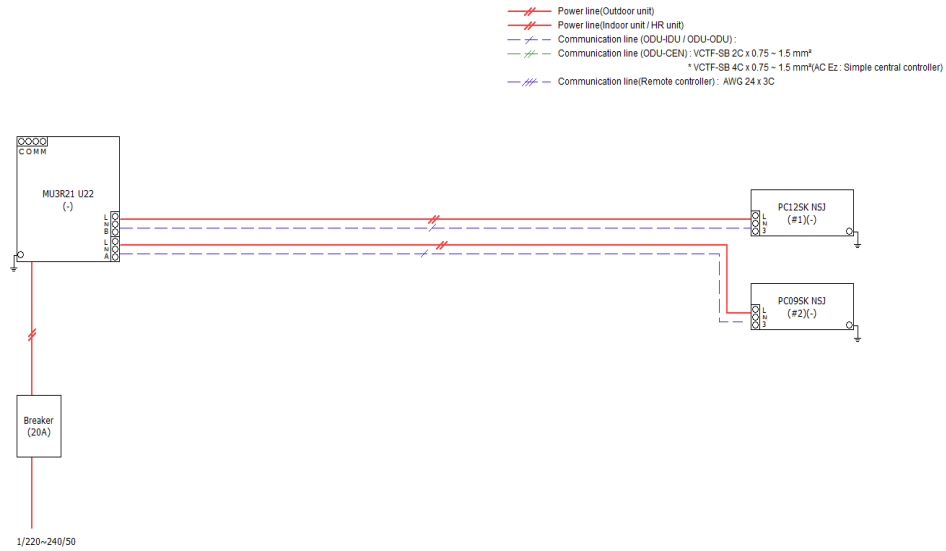
indoor units : 2 of 3  
Combination Ratio : 21 of 21 (100%)  
Total Pipe : 18 of 50 m

# System Schematic Diagram

System Name: Multi 2

**Date: 27.10.2024.**

System No : 2/6



We recommend a bigger size circuit breaker than the one calculated.

## System Cost Estimate

System Name: Multi 2

**Date: 27.10.2024.**

System No : 2/6

Total Cost	0	Currency	€
------------	---	----------	---

### 1. Outdoor Units

Model Name	Quantity	Unit Cost	Total Cost
MU3R21 U22	1		0
<b>SubTotal</b>	1		0

### 2. Indoor Units

Model Name	Quantity	Unit Cost	Total Cost
PC12SK NSJ	1		0
PC09SK NSJ	1		0
<b>SubTotal</b>	2		0

### 3. Pipes

Diameter(mm)	Length(m)	Unit Cost	Total Cost
6.35	18.0		0
9.52	18.0		0
<b>SubTotal</b>			0

### 4. Refrigerant

Refrigerant	Additional Refrigerant(kg)	Unit Cost	Total Cost
R32	0.00		0
<b>SubTotal</b>			0

## Model Selection - Sistem 1

System Name: Sistem 1

**Date: 27.10.2024.**

System No : 3/6

### 1. Design Conditions

	Cooling			Heating		
	DBT(°C)	WBT(°C)	RH(%)	DBT(°C)	WBT(°C)	RH(%)
OAT	35.1	21.8	30.9	-2.8	-3.5	86.0
IAT	28.0	18.5	40.0	22.0	18.9	74.7

### 2. Outdoor

Model Name	Max. Indoors Allowed	Max. Total Overload(%)	Combination Ratio (%)	Additional Refrigerant(kg)
UUD1 U30	4	48.0(100%)	1:1.00	0.70

Rated / Corrected Capa.(kW)		Rated / Corrected PI(kW)	
Cooling	Heating	Cooling	Heating
13.4/12.1	15.5/14.6	3.8/4.3	4.2/4.9

### 3. Indoors

Room	Room Load(kW)		Model Name	Type	Rated / Corrected TC(kW)			Capacity Ratio(%)	
	Cooling	Heating			Cooling	Heating	CF(%)	Cooling	Heating
Room	-	-	UM48F N30	Duct Middle Static	13.4/12.1	15.5/14.6	90.2	-	-

#Notes: Correction factor is calculated using combination, temperature, and pipe length.

The result can be slightly different from Product Data Book due to simulation.

### 4. Pipes

Code	Diameter(Liq:Gas, mm)	Length(m)
P3	9.52 : 15.88	25.0

### 5. BD Unit (Distributor Box)

Model No.	Quantity

## Validation property

System Name: Sistem 1

**Date: 27.10.2024.**

System No : 3/6

### 6. Validation property

Contents	Limit	Current (Max. value: selected unit)
Total pipe length	85.0 m	25.0 m
Height difference [ODU to IDU]	30.0 m	3.0 m
Minimum length	5.0 m	25.0 m

Note 1 : Except "Longest equivalent pipe length", the other pipe length limitations are actual length.

## Refrigerant Regulation

System Name: Sistem 1

**Date: 27.10.2024.**

System No : 3/6

### 7. Refrigerant Regulation

Room Name	Minimum Room Area (m <sup>2</sup> )	Minimum Room Volume (m <sup>3</sup> )	IDU Name
Room	8.74	12.33	UM48F N30

LGE /current project follows EN378-1:2016.

Calculations generated by LATS HVAC are indicative, please get advice from a qualified HVAC engineer prior to installation. LG cannot be held liable for calculation errors resulting from the software use.

R32 series unit should be installed, operated and stored in a room with a floor area larger than the minimum area.

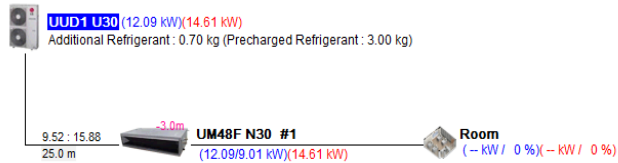
Pipe-work must be protected from physical damage and must not be installed in an unventilated space if that space is smaller than minimum area for installation.

# System Tree Diagram

System Name: Sistem 1

**Date: 27.10.2024.**

System No : 3/6

**Sistem 1**

**Two pipe** : Liquid : Gas

- Remote Controller, Group Control, Dry Contact
- Leakage Detector, Temperature Sensor, Air purification kit
- AHU Comm. Kit [Discharge (supply) air], AHU Comm. Kit [Return air]
- AHU Comm. Kit [Main module], AHU Comm. Kit [Communications module]

**indoor units** : 1 of 4

**Combination Ratio** : 48 of 48 (100%)

**Total Pipe** : 25 of 85 m

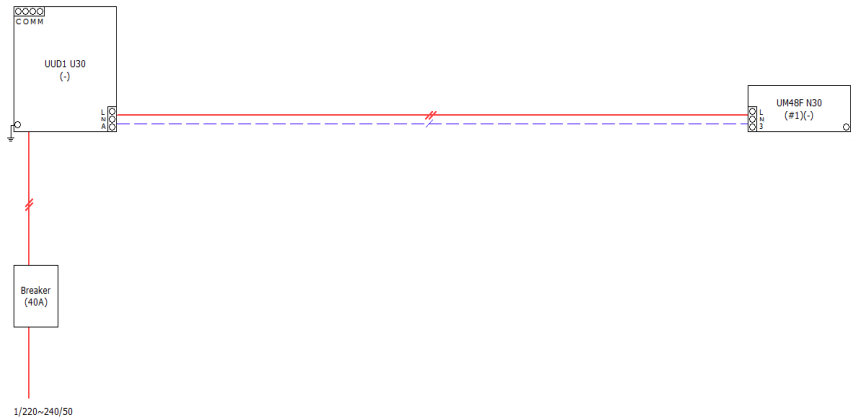
# System Schematic Diagram

System Name: Sistem 1

**Date: 27.10.2024.**

System No : 3/6

- /— Power line(Outdoor unit)
- /— Power line(indoor unit / HR unit)
- /— Communication line (ODU-ODU / ODU-ODU) :
- /— Communication line (ODU-CEN) : VCTF-SB 2C x 0.75 ~ 1.5 mm<sup>2</sup>  
\* VCTF-SB 4C x 0.75 ~ 1.5 mm<sup>2</sup>(AC Ez: Simple central controller)
- /— Communication line(Remote controller) : AWG 24 x 3C



We recommend a bigger size circuit breaker than the one calculated.

## System Cost Estimate

System Name: Sistem 1

**Date: 27.10.2024.**

System No : 3/6

Total Cost	0	Currency	€
------------	---	----------	---

### 1. Outdoor Units

Model Name	Quantity	Unit Cost	Total Cost
UUD1 U30	1		0
<b>SubTotal</b>	1		0

### 2. Indoor Units

Model Name	Quantity	Unit Cost	Total Cost
UM48F N30	1		0
<b>SubTotal</b>	1		0

### 3. Pipes

Diameter(mm)	Length(m)	Unit Cost	Total Cost
9.52	25.0		0
15.88	25.0		0
<b>SubTotal</b>			0

### 4. Refrigerant

Refrigerant	Additional Refrigerant(kg)	Unit Cost	Total Cost
R32	0.70		0
<b>SubTotal</b>			0

## Model Selection - Sistem 2

System Name: Sistem 2

**Date: 27.10.2024.**

System No : 4/6

### 1. Design Conditions

	Cooling			Heating		
	DBT(°C)	WBT(°C)	RH(%)	DBT(°C)	WBT(°C)	RH(%)
OAT	35.1	21.8	30.9	-2.8	-3.5	86.0
IAT	28.0	18.5	40.0	22.0	18.9	74.7

### 2. Outdoor

Model Name	Max. Indoors Allowed	Max. Total Overload(%)	Combination Ratio (%)	Additional Refrigerant(kg)
UUD1 U30	4	48.0(100%)	1:1.00	0.26

Rated / Corrected Capa.(kW)		Rated / Corrected PI(kW)	
Cooling	Heating	Cooling	Heating
13.4/12.5	15.5/14.8	3.8/4.3	4.2/4.9

### 3. Indoors

Room	Room Load(kW)		Model Name	Type	Rated / Corrected TC(kW)			Capacity Ratio(%)	
	Cooling	Heating			Cooling	Heating	CF(%)	Cooling	Heating
Room	-	-	UM48F N30	Duct Middle Static	13.4/12.5	15.5/14.8	93.0	-	-

#Notes: Correction factor is calculated using combination, temperature, and pipe length.

The result can be slightly different from Product Data Book due to simulation.

### 4. Pipes

Code	Diameter(Liq:Gas, mm)	Length(m)
P3	9.52 : 15.88	14.0

### 5. BD Unit (Distributor Box)

Model No.	Quantity

## Validation property

System Name: Sistem 2

**Date: 27.10.2024.**

System No : 4/6

### 6. Validation property

Contents	Limit	Current (Max. value: selected unit)
Total pipe length	85.0 m	14.0 m
Height difference [ODU to IDU]	30.0 m	3.0 m
Minimum length	5.0 m	14.0 m

Note 1 : Except "Longest equivalent pipe length", the other pipe length limitations are actual length.

## Refrigerant Regulation

System Name: Sistem 2

**Date: 27.10.2024.**

System No : 4/6

### 7. Refrigerant Regulation

Room Name	Minimum Room Area (m <sup>2</sup> )	Minimum Room Volume (m <sup>3</sup> )	IDU Name
Room	6.78	10.87	UM48F N30

LGE /current project follows EN378-1:2016.

Calculations generated by LATS HVAC are indicative, please get advice from a qualified HVAC engineer prior to installation. LG cannot be held liable for calculation errors resulting from the software use.

R32 series unit should be installed, operated and stored in a room with a floor area larger than the minimum area.

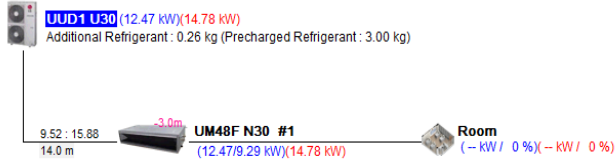
Pipe-work must be protected from physical damage and must not be installed in an unventilated space if that space is smaller than minimum area for installation.

# System Tree Diagram

System Name: Sistem 2

**Date: 27.10.2024.**

System No : 4/6

**Sistem 2**

**Two pipe** : Liquid : Gas

- Remote Controller, Group Control, Dry Contact
- Leakage Detector, Temperature Sensor, Air purification kit
- AHU Comm. Kit [Discharge (supply) air], AHU Comm. Kit [Return air]
- AHU Comm. Kit [Main module], AHU Comm. Kit [Communications module]

**indoor units** : 1 of 4

**Combination Ratio** : 48 of 48 (100%)

**Total Pipe** : 14 of 85 m

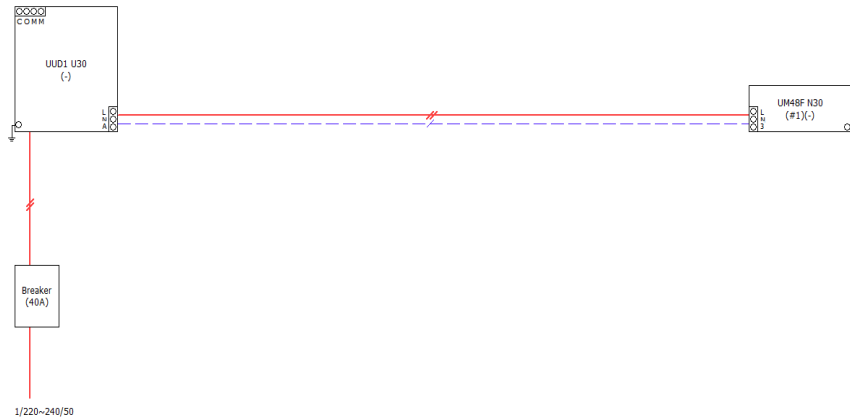
# System Schematic Diagram

System Name: Sistem 2

**Date: 27.10.2024.**

System No : 4/6

- /— Power line(Outdoor unit)
- /— Power line(indoor unit / HR unit)
- /— Communication line (ODU-ODU / ODU-ODU) :
- /— Communication line (ODU-CEN) : VCTF-SB 2C x 0.75 ~ 1.5 mm<sup>2</sup>  
\* VCTF-SB 4C x 0.75 ~ 1.5 mm<sup>2</sup>(AC Ez: Simple central controller)
- /— Communication line(Remote controller) : AWG 24 x 3C



We recommend a bigger size circuit breaker than the one calculated.

## System Cost Estimate

System Name: Sistem 2

**Date: 27.10.2024.**

System No : 4/6

Total Cost	0	Currency	€
------------	---	----------	---

### 1. Outdoor Units

Model Name	Quantity	Unit Cost	Total Cost
UUD1 U30	1		0
<b>SubTotal</b>	1		0

### 2. Indoor Units

Model Name	Quantity	Unit Cost	Total Cost
UM48F N30	1		0
<b>SubTotal</b>	1		0

### 3. Pipes

Diameter(mm)	Length(m)	Unit Cost	Total Cost
9.52	14.0		0
15.88	14.0		0
<b>SubTotal</b>			0

### 4. Refrigerant

Refrigerant	Additional Refrigerant(kg)	Unit Cost	Total Cost
R32	0.26		0
<b>SubTotal</b>			0

## Model Selection - Sistem 3

System Name: Sistem 3

**Date: 27.10.2024.**

System No : 5/6

### 1. Design Conditions

	Cooling			Heating		
	DBT(°C)	WBT(°C)	RH(%)	DBT(°C)	WBT(°C)	RH(%)
OAT	35.1	21.8	30.9	-2.8	-3.5	86.0
IAT	28.0	18.5	40.0	22.0	18.9	74.7

### 2. Outdoor

Model Name	Max. Indoors Allowed	Max. Total Overload(%)	Combination Ratio (%)	Additional Refrigerant(kg)
UUD1 U30	4	48.0(100%)	1:1.00	0.06

Rated / Corrected Capa.(kW)		Rated / Corrected PI(kW)	
Cooling	Heating	Cooling	Heating
13.4/12.6	15.5/14.8	3.8/4.3	4.2/4.9

### 3. Indoors

Room	Room Load(kW)		Model Name	Type	Rated / Corrected TC(kW)			Capacity Ratio(%)	
	Cooling	Heating			Cooling	Heating	CF(%)	Cooling	Heating
Room	-	-	UM48F N30	Duct Middle Static	13.4/12.6	15.5/14.8	94.2	-	-

#Notes: Correction factor is calculated using combination, temperature, and pipe length.

The result can be slightly different from Product Data Book due to simulation.

### 4. Pipes

Code	Diameter(Liq:Gas, mm)	Length(m)
P3	9.52 : 15.88	9.0

### 5. BD Unit (Distributor Box)

Model No.	Quantity

## Validation property

System Name: Sistem 3

**Date: 27.10.2024.**

System No : 5/6

### 6. Validation property

Contents	Limit	Current (Max. value: selected unit)
Total pipe length	85.0 m	9.0 m
Height difference [ODU to IDU]	30.0 m	3.0 m
Minimum length	5.0 m	9.0 m

Note 1 : Except "Longest equivalent pipe length", the other pipe length limitations are actual length.

## Refrigerant Regulation

System Name: Sistem 3

**Date: 27.10.2024.**

System No : 5/6

### 7. Refrigerant Regulation

Room Name	Minimum Room Area (m <sup>2</sup> )	Minimum Room Volume (m <sup>3</sup> )	IDU Name
Room	5.98	10.20	UM48F N30

LGE /current project follows EN378-1:2016.

Calculations generated by LATS HVAC are indicative, please get advice from a qualified HVAC engineer prior to installation. LG cannot be held liable for calculation errors resulting from the software use.

R32 series unit should be installed, operated and stored in a room with a floor area larger than the minimum area.

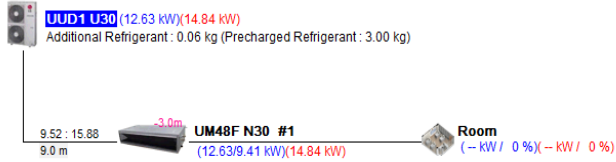
Pipe-work must be protected from physical damage and must not be installed in an unventilated space if that space is smaller than minimum area for installation.

## System Tree Diagram

System Name: Sistem 3

**Date: 27.10.2024.**

System No : 5/6

**Sistem 3**

**Two pipe** : Liquid : Gas

- R Remote Controller, 
 G Group Control, 
 D Dry Contact
- L Leakage Detector, 
 S Temperature Sensor, 
 A Air purification kit
- S AHU Comm. Kit [Discharge (supply) air], 
 R AHU Comm. Kit [Return air]
- M AHU Comm. Kit [Main module], 
 C AHU Comm. Kit [Communications module]

**indoor units** : 1 of 4

**Combination Ratio** : 48 of 48 (100%)






**Total Pipe** : 9 of 85 m

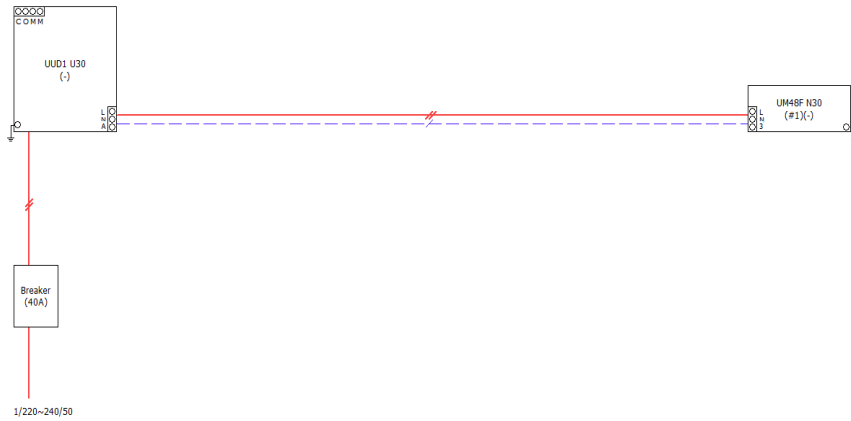
# System Schematic Diagram

System Name: Sistem 3

**Date: 27.10.2024.**

System No : 5/6

-  Power line(Outdoor unit)
-  Power line(Indoor unit / HR unit)
-  Communication line (ODU-ODU) :
-  Communication line (ODU-CEN) : VCTF-SB 2C x 0.75 ~ 1.5 mm<sup>2</sup>  
\* VCTF-SB 4C x 0.75 ~ 1.5 mm<sup>2</sup>(AC Ez: Simple central controller)
-  Communication line(Remote controller) : AWG 24 x 3C



We recommend a bigger size circuit breaker than the one calculated.

## System Cost Estimate

System Name: Sistem 3

**Date: 27.10.2024.**

System No : 5/6

Total Cost	0	Currency	€
------------	---	----------	---

### 1. Outdoor Units

Model Name	Quantity	Unit Cost	Total Cost
UUD1 U30	1		0
<b>SubTotal</b>	1		0

### 2. Indoor Units

Model Name	Quantity	Unit Cost	Total Cost
UM48F N30	1		0
<b>SubTotal</b>	1		0

### 3. Pipes

Diameter(mm)	Length(m)	Unit Cost	Total Cost
9.52	9.0		0
15.88	9.0		0
<b>SubTotal</b>			0

### 4. Refrigerant

Refrigerant	Additional Refrigerant(kg)	Unit Cost	Total Cost
R32	0.06		0
<b>SubTotal</b>			0

## Model Selection - Sistem 4

System Name: Sistem 4

**Date: 27.10.2024.**

System No : 6/6

### 1. Design Conditions

	Cooling			Heating		
	DBT(°C)	WBT(°C)	RH(%)	DBT(°C)	WBT(°C)	RH(%)
OAT	35.1	21.8	30.9	-2.8	-3.5	86.0
IAT	28.0	18.5	40.0	22.0	18.9	74.7

### 2. Outdoor

Model Name	Max. Indoors Allowed	Max. Total Overload(%)	Combination Ratio (%)	Additional Refrigerant(kg)
UUD1 U30	4	48.0(100%)	1:1.00	0.26

Rated / Corrected Capa.(kW)		Rated / Corrected PI(kW)	
Cooling	Heating	Cooling	Heating
13.4/12.5	15.5/14.8	3.8/4.3	4.2/4.9

### 3. Indoors

Room	Room Load(kW)		Model Name	Type	Rated / Corrected TC(kW)			Capacity Ratio(%)	
	Cooling	Heating			Cooling	Heating	CF(%)	Cooling	Heating
Room	-	-	UM48F N30	Duct Middle Static	13.4/12.5	15.5/14.8	93.0	-	-

#Notes: Correction factor is calculated using combination, temperature, and pipe length.

The result can be slightly different from Product Data Book due to simulation.

### 4. Pipes

Code	Diameter(Liq:Gas, mm)	Length(m)
P3	9.52 : 15.88	14.0

### 5. BD Unit (Distributor Box)

Model No.	Quantity

## Validation property

System Name: Sistem 4

**Date: 27.10.2024.**

System No : 6/6

### 6. Validation property

Contents	Limit	Current (Max. value: selected unit)
Total pipe length	85.0 m	14.0 m
Height difference [ODU to IDU]	30.0 m	3.0 m
Minimum length	5.0 m	14.0 m

Note 1 : Except "Longest equivalent pipe length", the other pipe length limitations are actual length.

## Refrigerant Regulation

System Name: Sistem 4

**Date: 27.10.2024.**

System No : 6/6

### 7. Refrigerant Regulation

Room Name	Minimum Room Area (m <sup>2</sup> )	Minimum Room Volume (m <sup>3</sup> )	IDU Name
Room	6.78	10.87	UM48F N30

LGE /current project follows EN378-1:2016.

Calculations generated by LATS HVAC are indicative, please get advice from a qualified HVAC engineer prior to installation. LG cannot be held liable for calculation errors resulting from the software use.

R32 series unit should be installed, operated and stored in a room with a floor area larger than the minimum area.

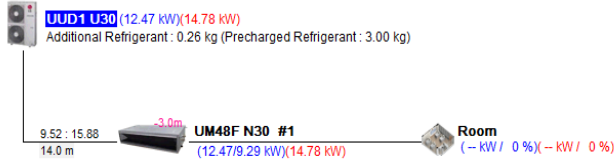
Pipe-work must be protected from physical damage and must not be installed in an unventilated space if that space is smaller than minimum area for installation.

# System Tree Diagram

System Name: Sistem 4

**Date: 27.10.2024.**

System No : 6/6

**Sistem 4**

**Two pipe** : Liquid : Gas

- Remote Controller, Group Control, Dry Contact
- Leakage Detector, Temperature Sensor, Air purification kit
- AHU Comm. Kit [Discharge (supply) air], AHU Comm. Kit [Return air]
- AHU Comm. Kit [Main module], AHU Comm. Kit [Communications module]

**indoor units** : 1 of 4

**Combination Ratio** : 48 of 48 (100%)

**Total Pipe** : 14 of 85 m

# System Schematic Diagram

System Name: Sistem 4

**Date: 27.10.2024.**

System No : 6/6



We recommend a bigger size circuit breaker than the one calculated.

## System Cost Estimate

System Name: Sistem 4

**Date: 27.10.2024.**

System No : 6/6

Total Cost	0	Currency	€
------------	---	----------	---

### 1. Outdoor Units

Model Name	Quantity	Unit Cost	Total Cost
UUD1 U30	1		0
<b>SubTotal</b>	1		0

### 2. Indoor Units

Model Name	Quantity	Unit Cost	Total Cost
UM48F N30	1		0
<b>SubTotal</b>	1		0

### 3. Pipes

Diameter(mm)	Length(m)	Unit Cost	Total Cost
9.52	14.0		0
15.88	14.0		0
<b>SubTotal</b>			0

### 4. Refrigerant

Refrigerant	Additional Refrigerant(kg)	Unit Cost	Total Cost
R32	0.26		0
<b>SubTotal</b>			0

## Cost Estimate - MULTI

**Date: 27.10.2024.**

Total Cost	0	Currency	€
------------	---	----------	---

### 1. Outdoor Units

Model Name	Quantity	Unit Cost	Total Cost
MU3R21 U22	1		0
MU5R30 U42	1		0
UUD1 U30	4		0
<b>SubTotal</b>	<b>6</b>		<b>0</b>

### 2. Indoor Units

Model Name	Quantity	Unit Cost	Total Cost
PC09SK NSJ	1		0
PC12SK NSJ	2		0
CT12F NR0	2		0
UM48F N30	4		0
<b>SubTotal</b>	<b>9</b>		<b>0</b>

### 3. Accessories

Model Name	Quantity	Unit Cost	Total Cost
PT-QAGW0	2		0
<b>SubTotal</b>	<b>2</b>		<b>0</b>

### 4. Pipes

Diameter(mm)	Length(m)	Unit Cost	Total Cost
6.35	51.0		0
9.52	113.0		0
15.88	62.0		0
<b>SubTotal</b>			<b>0</b>

### 5. Refrigerant

Refrigerant	Additional Refrigerant(kg)	Unit Cost	Total Cost
R32	1.34		0
<b>SubTotal</b>			<b>0</b>

# Project Cost Estimate

**Date: 27.10.2024.**

Total Cost	0	Currency	€
------------	---	----------	---

## 1. Outdoor Units

Model Name	Quantity	Unit Cost	Total Cost
MU3R21 U22	1		0
MU5R30 U42	1		0
UUD1 U30	4		0
<b>SubTotal</b>	<b>6</b>		<b>0</b>

## 2. Indoor Units

Model Name	Quantity	Unit Cost	Total Cost
PC09SK NSJ	1		0
PC12SK NSJ	2		0
CT12F NR0	2		0
UM48F N30	4		0
<b>SubTotal</b>	<b>9</b>		<b>0</b>

## 3. Accessories

Model Name	Quantity	Unit Cost	Total Cost
PT-QAGW0	2		0
<b>SubTotal</b>	<b>2</b>		<b>0</b>

## 4. Branch/Header

Model Name	Quantity	Unit Cost	Total Cost
<b>SubTotal</b>	<b>0</b>		<b>0</b>

## 5. Pipes

Diameter(mm)	Length(m)	Unit Cost	Total Cost
6.35	51.0		0
9.52	113.0		0
15.88	62.0		0
<b>SubTotal</b>			<b>0</b>

## Project Cost Estimate

Date: 27.10.2024.

### 6. Refrigerant

Refrigerant	Additional Refrigerant(kg)	Unit Cost	Total Cost
R32	1.34		0
<b>SubTotal</b>			0

# Pipe Summary

**Date: 27.10.2024.**

## 1. Refrigerant Pipe

System Name		Length(m)														
Diameter(mm)	Type	6.35	9.52	12.7	15.88	19.05	22.2	25.4	28.58	31.8	34.9	38.1	41.3	44.5	50.8	53.98
Multi 1	Liquid	33.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Low Gas	-	33.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	High Gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SubTotal	33.0	33.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Multi 2	Liquid	18.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Low Gas	-	18.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	High Gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SubTotal	18.0	18.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sistem 1	Liquid	-	25.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Low Gas	-	-	-	25.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	High Gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SubTotal	-	25.0	-	25.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sistem 2	Liquid	-	14.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Low Gas	-	-	-	14.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	High Gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SubTotal	-	14.0	-	14.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sistem 3	Liquid	-	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Low Gas	-	-	-	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	High Gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SubTotal	-	9.0	-	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sistem 4	Liquid	-	14.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Low Gas	-	-	-	14.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	High Gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SubTotal	-	14.0	-	14.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>		<b>51.0</b>	<b>113.0</b>	<b>-</b>	<b>62.0</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

*ODABIR DISTRIBUIVNIH ELEMENATA*

# Industrial diffusers

# FKD



## Description

FKD is an adjustable circular multi-cone diffuser, which is typically used for supply air. The diffuser can be switched between horizontal and vertical supply air and is therefore ideal for the supply of both heated and cooled air. Installing an FKD diffuser up to size 400 in a plenum box type MB can help to achieve a stable airflow to the diffuser as well as realise the potential for individual adjustment. Damper type B is a unique linear cone damper which allows to use the full operational area (0-100%) and allows to balance with a high pressure drop over the box with low sound generation. Furthermore the construction of the damper gives an accurate and reliable measurement. Da...

## Order code

FKD-250+MBB-250-250-S

Function Supply

Working setup 4-way

## Technical data

### Requirements

Air volume	$q_v$	675	m <sup>3</sup> /h
Room attenuation	$D_r$	4	dB
Distance to suspended ceiling		0	m
Adjustment pressure	$\Delta p$	0	Pa

### Results

Face velocity	$v$	2.7	m/s
Total pressure loss	$\Delta p_t$	51	Pa
Sound power level	$L_{wA}$	43	dB(A)
Sound pressure level	$L_{pA}$	39	dB(A)
Throw	$L_{0.2}$	7.0	m

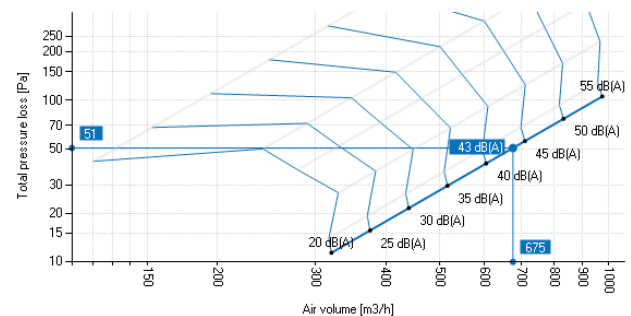
Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	Sum	Sum
Coct	12	5	-2	-4	-3	-13	-20	-26		
$\Delta L$	14	8	8	15	17	17	17	18		

### Symbols

Coct Octave correction value for sound power level

$\Delta L$  Sound attenuation

### Pressure and sound power diagram



*ODABIR VENTILATORA*



# HCFB/HCFT

5602070400 - HCFB/4-450/H-A (230V50HZ) V5 - PLATE MOUNTED AXIAL FLOW FANS



Range of low profile plate mounted axial fans fitted with plastic impellers with fiberglass, single phase motor (HCFB), IP65, Class F insulation, equipped with thermal protection.

### Motors

4 poles. Motor is speed controllable by autotransformer.

Electrical supplies:

Single phase 230V-50Hz.

(Capacitor located inside the wiring terminal box).

Trade S&P model HCFB/4-450/H-A (230V50HZ) V5for an airflow 5.758 m<sup>3</sup>/h and static pressure 66 Pa.

## Theoretical Working Point

Airflow	5.000 m <sup>3</sup> /h
Static Pressure	50 Pa
Temperature	20 °C
Altitude	0 m
Density	1,2 kg/m <sup>3</sup>
Frequency	50 Hz

## Working Point

Airflow	5.758 m <sup>3</sup> /h
Static Pressure	66 Pa
Dynamic pressure	57 Pa
Total Pressure	124 Pa
Input power	0,459 kW
Outlet speed	9,8 m/s
Fan speed	1358 rpm
Specific Fan Power	0,29 W/l/s
Specific Fan Power reg	0,23 W/l/s

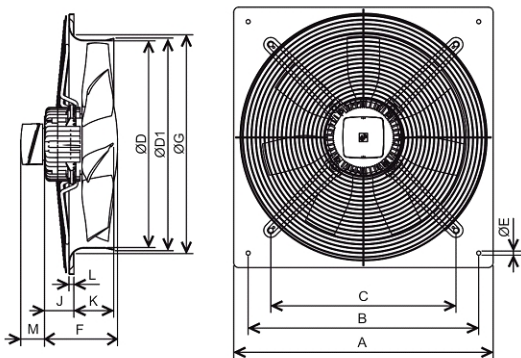
## Construction

Discharge diameter	450 mm
Fan size	450
Blades	7
Weight	12,60 kg

## Motor Characteristics

Number of poles	4
Voltage	1-230V-50Hz
Maximum absorbed current	2,0 A
IP Rating	IP65
Motor insulation class	F

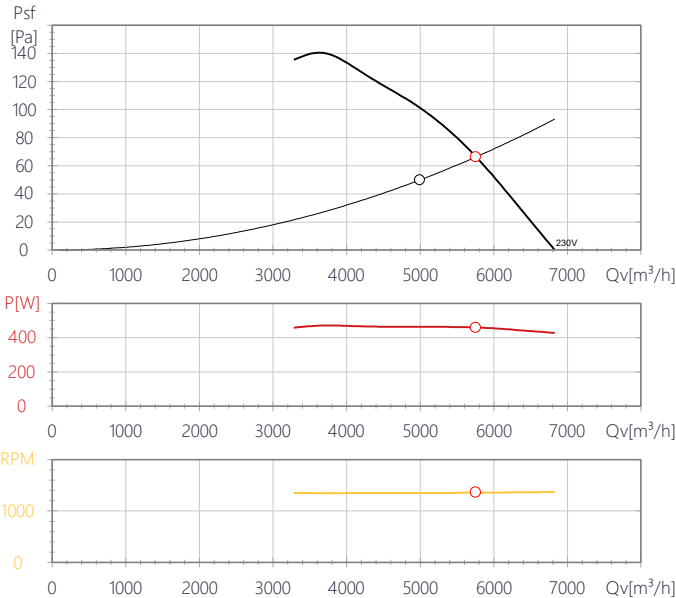
## Drawing (mm)



A	B	C	D	D1	E	F	G	J
560	480	400	450	457	10	150	476	48

K	L	M
91	12	65

## Performance Chart



## Sound Performance

	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Overall
Inlet (LwA)	47	66	62	69	76	74	69	62	80
Inlet LpA @ 1,5m	32	52	48	55	62	60	55	48	65

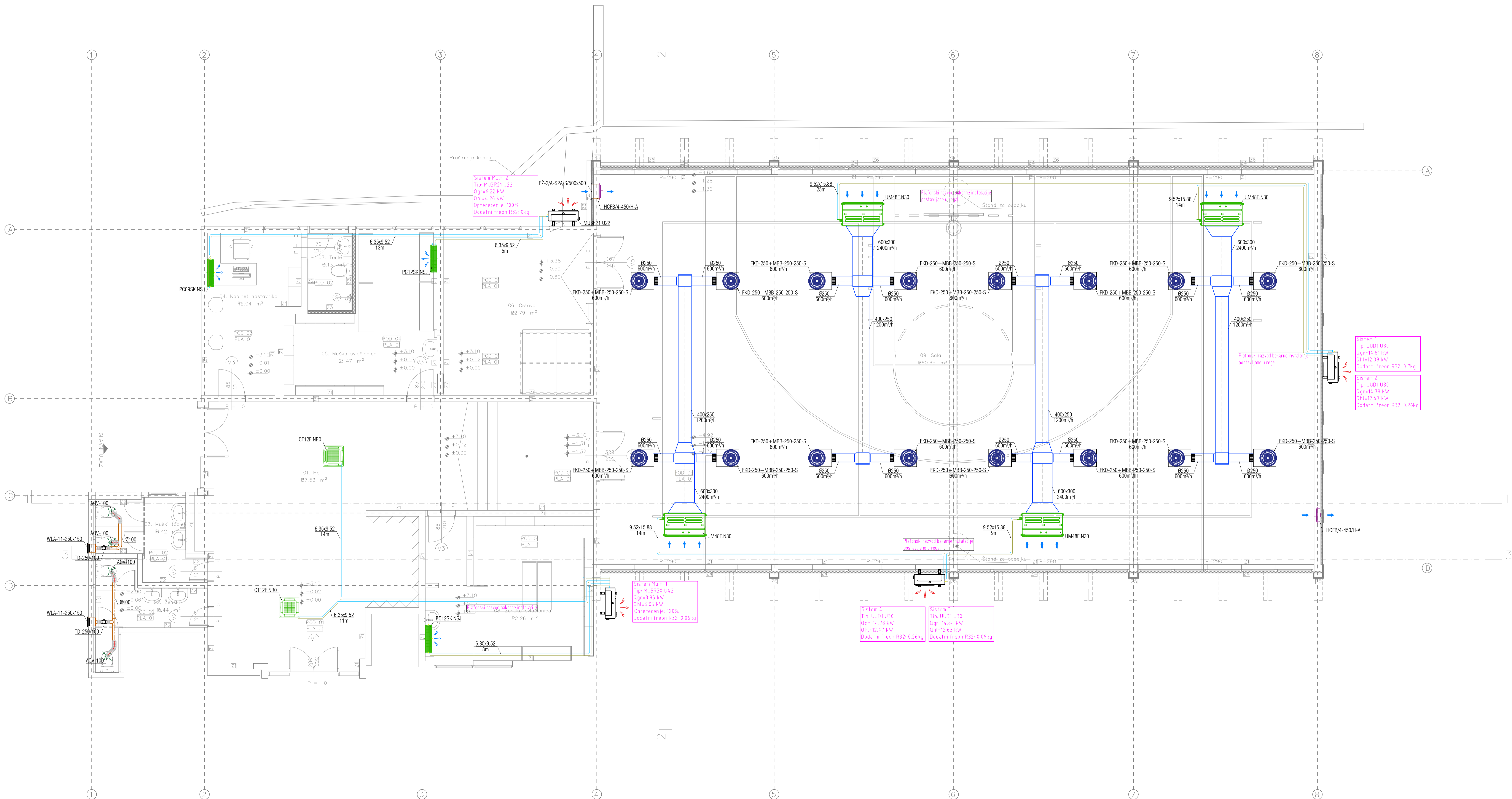


# HCFB/HCFT


5602070400 - HCFB/4-450/H-A (230V50HZ) V5 - PLATE MOUNTED AXIAL FLOW FANS

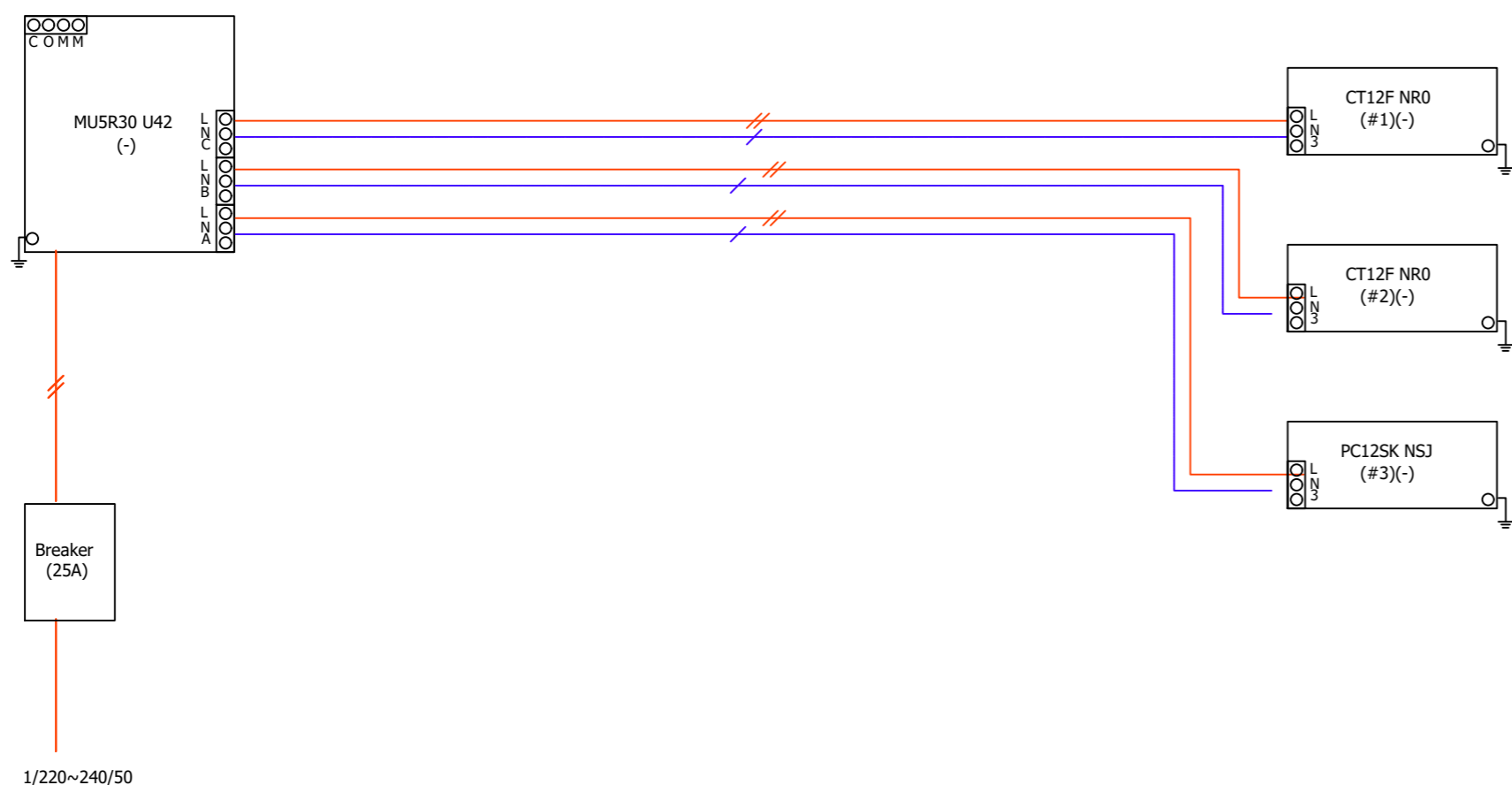
## ErP Data

Fan type	G1- AXIAL FAN STATIC (A,C)
Maximum efficiency %	31,7
Installation type	A
Category efficiency	Static
N	N40,1
Variable speed drive	+
Year of manufacture	Product Rating Plate
Input power at optimum efficiency point (kW)	0,466
Airflow at optimum efficiency point [m3/h]	4.214
Pressure at optimum efficiency point [Pa]	126
Correction factor	No
Element supplied with the fan	Instruction manual
Speed at optimum efficiency point	1351
Specific Ratio	1
Manufacturer's Info	S&P
Product code	5602070400
Recycling/disposal	Instruction Manual
Maintenance	Instruction Manual
Additional components	Catalogue and according to ISO 5801

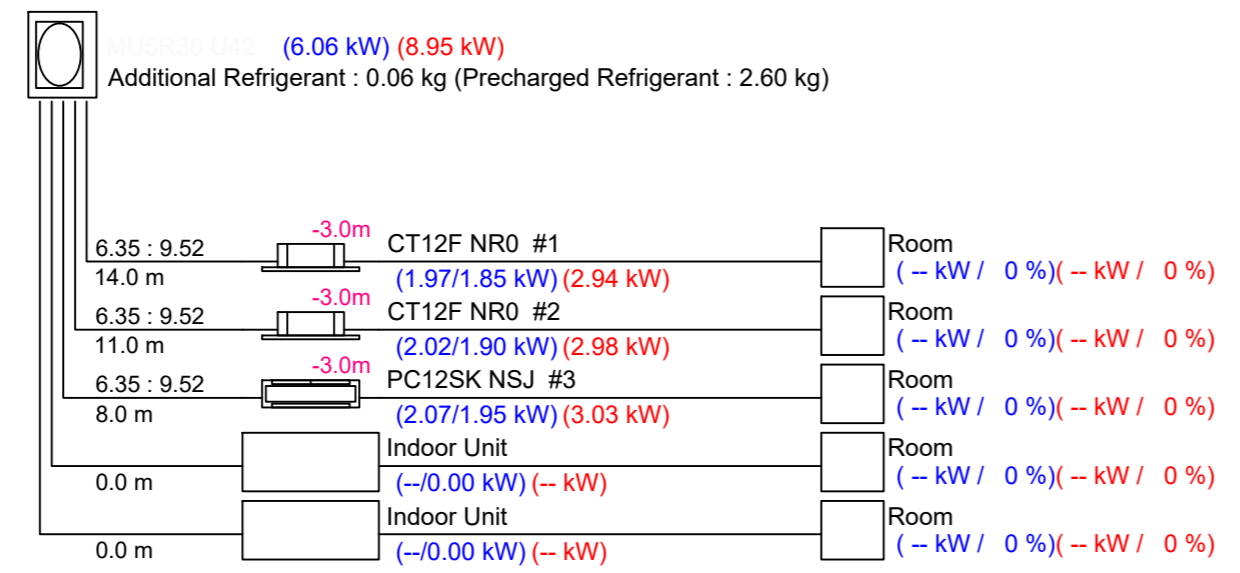



- IZOLOVANI KANAL NA UBAČIVANJU TRETIKAND VAZDUHA  
BAKARNI RAZVOD FREONSKOG SISTEMA  
BAKARNI RAZVOD FREONSKOG SISTEMA
- INDUSTRIJSKI DIFUZOR SA PLENUMSKOM KUTLOM,  
TIP: FKD-250+MBB-250-250-S, PROIZVOĐA: LINDAB
- AKSIJALNI VENTILATOR ZA UGRADNJU U FASADNI ZID,  
TIP: HCFB/4-450/H-A (230V/50Hz), PROIZVOĐA: S&P
- KANALSKA SPLIT SREDNJEPRITISNA JEDINICA,  
TIP: UM48F N31, PROIZVOĐA: LG

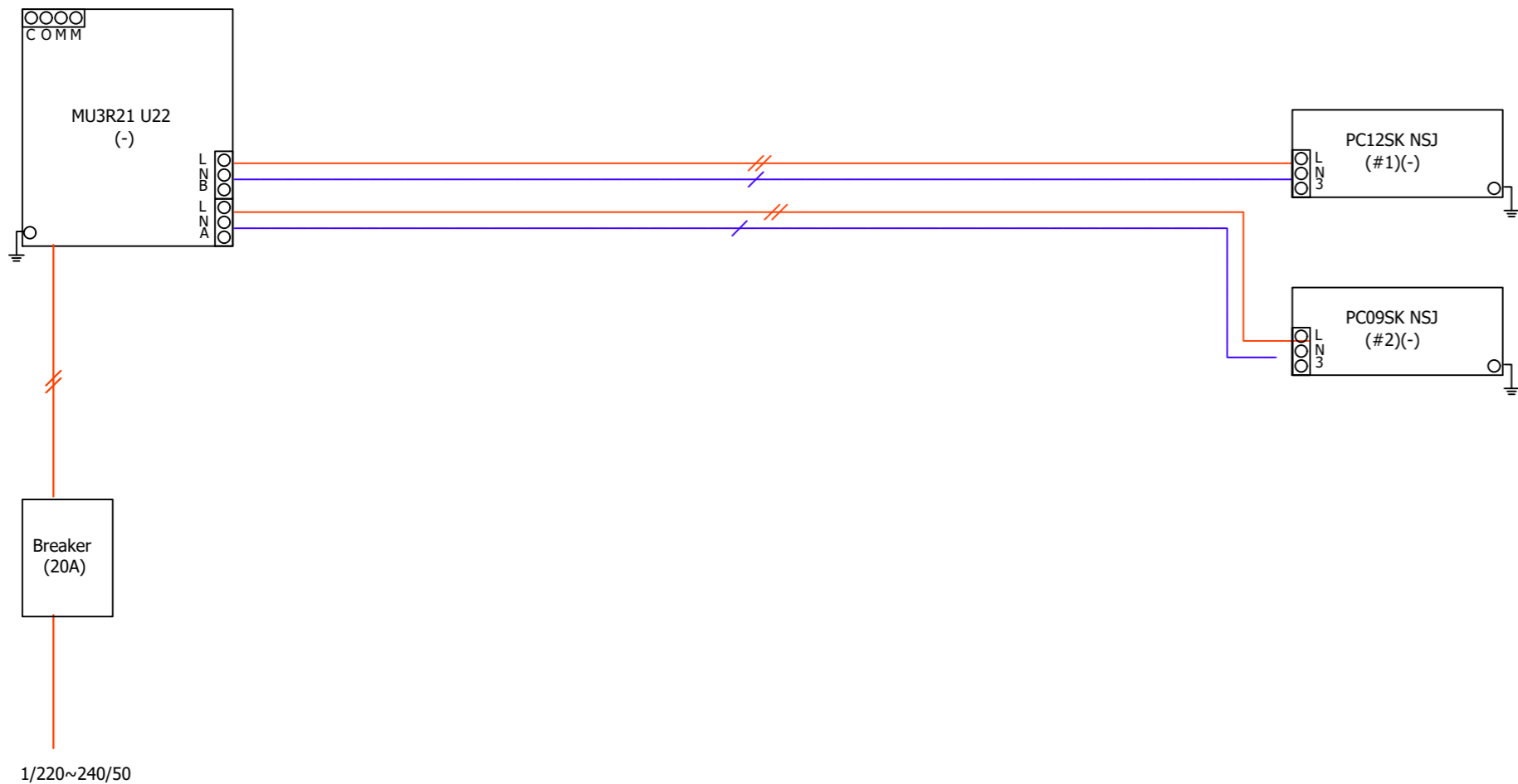
Projektant:	 MASINAC D.O.O. Podgorica e-mail: masinact@gmail.com	Investitor:	JUOŠ "BOŠKO STRUGAR" ULICINJ
Objekat:	Adaptacija škole Boško Strugar	Lokacija:	KP2460 KO Ulicinj, Ulicinj
Glavni inženjer:	Slododan Petrović, spec.sci.art.	Paraf:	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA
Odgovorni inženjer:	Marko Despotović dipl.ing.maš.	Paraf:	Dio tehničke dokumentacije: MASINSKE INSTALACIJE
Saradnik:	Marko Despotović dipl.ing.maš.	Prilog:	Grafička dokumentacija
Crtič:	Matija Đurđević spec.sci.maš	OSNOVA PRIZEMLJA SA RASPOREDOM OPREME	R=1:50
Datum izrade i M.P.	Oktobar, 2024. godine	Datum revizije i M.P.	Br: priloga: 3.01



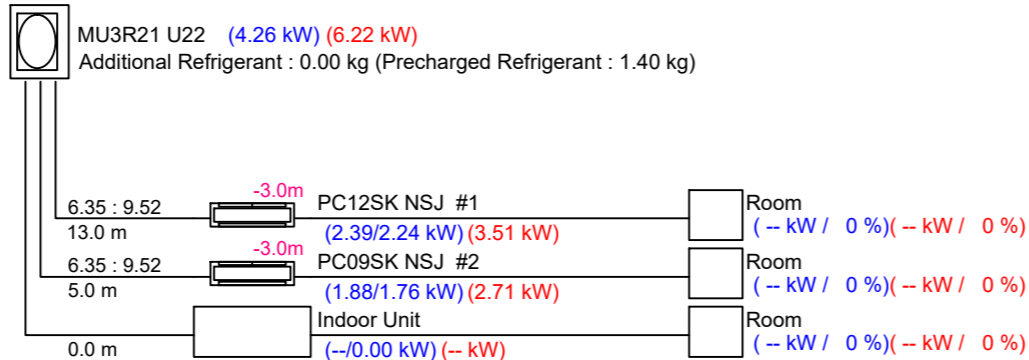
- Power line(Outdoor unit)
- Power line(Indoor unit / HR unit)
- Communication line (ODU-IDU / ODU-ODU) : VCTF-SB 2C x 1.0~ 1.5 mm2
- Communication line (ODU-CEN) : VCTF-SB 2C x 0.75 ~ 1.5 mm2  
\* VCTF-SB 4C x 0.75 ~ 1.5 mm2(AC Ez : Simple central controller)
- Communication line(Remote controller) : AWG 24 x 3C
- Communication line(EEV lead wire)



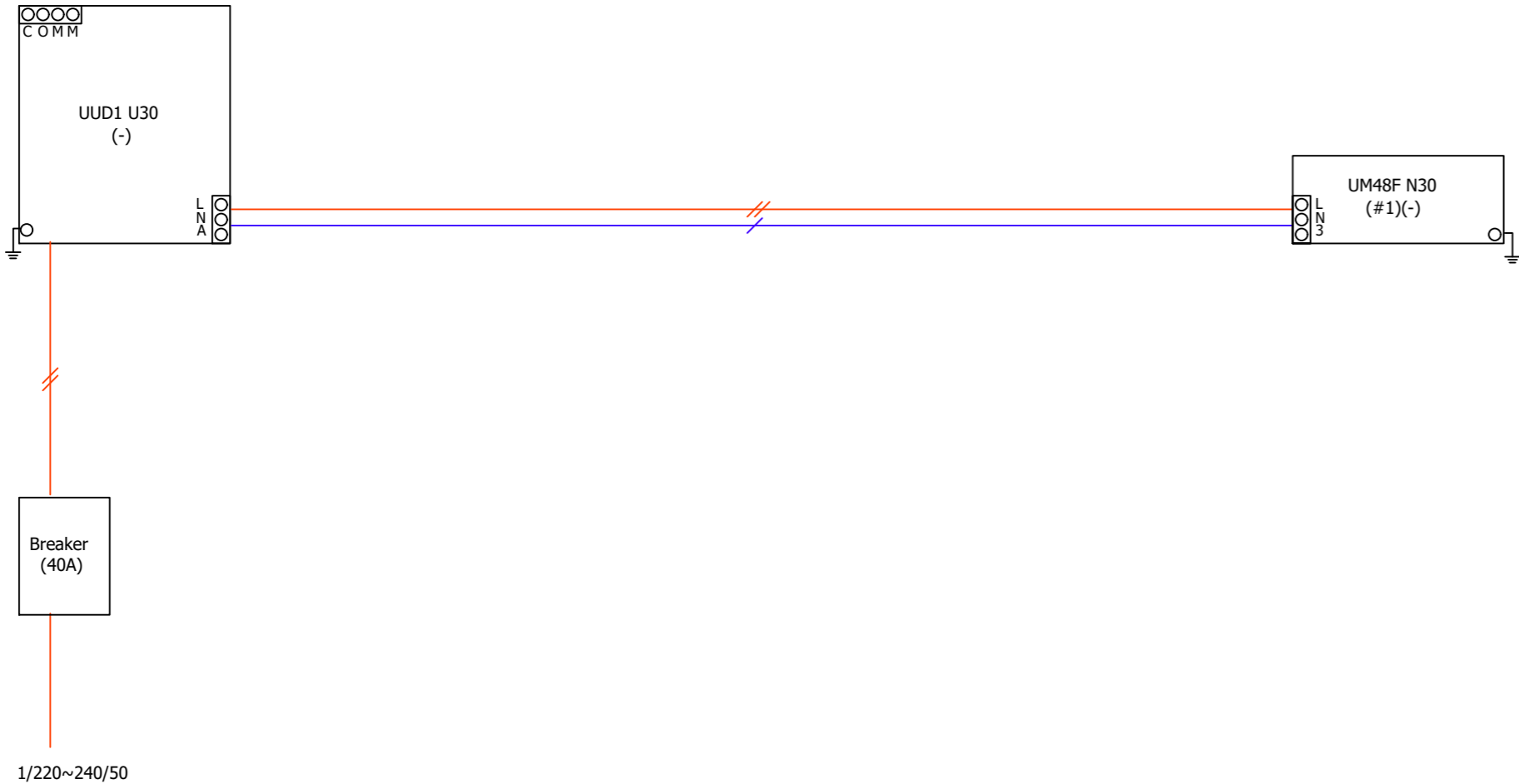
Projektant: <div> MAŠINAC D.O.O. Podgorica e-mail: masinactt@gmail.com</div>		Investitor: JUOŠ "BOŠKO STRUGAR" ULCINJ	
Objekat: Stambeno turistički objekat		Lokacija: KP2460 KO Ulcinj, Ulcinj	
Glavni inženjer: Slobodan Petrović, spec.sci.arh.	Paraf.	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA	
Odgovorni inženjer: Marko Despotović dipl.ing.maš.	Paraf.	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKE INSTALACIJE	Razmjera: R=1:50
Saradnik: Marko Despotović dipl.ing.maš.		Prilog: Grafička dokumentacija	Br. priloga: 3.02
Crtež: Matija Durutović spec.sci.maš ŠEME OŽIČENJA/POVEZIVANJA - SISTEM MULTI 1			
Datum izrade i M.P. Oktobar, 2024. godine		Datum revizije i M.P.	



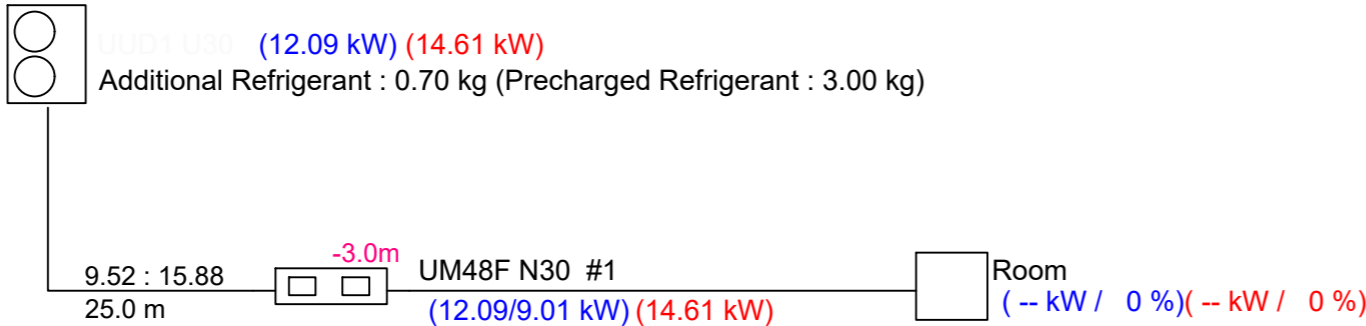
- Power line(Outdoor unit)
- Power line(Indoor unit / HR unit)
- Communication line (ODU-IDU / ODU-ODU) : VCTF-SB 2C x 1.0~ 1.5 mm2
- Communication line (ODU-CEN) : VCTF-SB 2C x 0.75 ~ 1.5 mm2  
\* VCTF-SB 4C x 0.75 ~ 1.5 mm2(AC Ez : Simple central controller)
- Communication line(Remote controller) : AWG 24 x 3C
- Communication line(EEV lead wire)



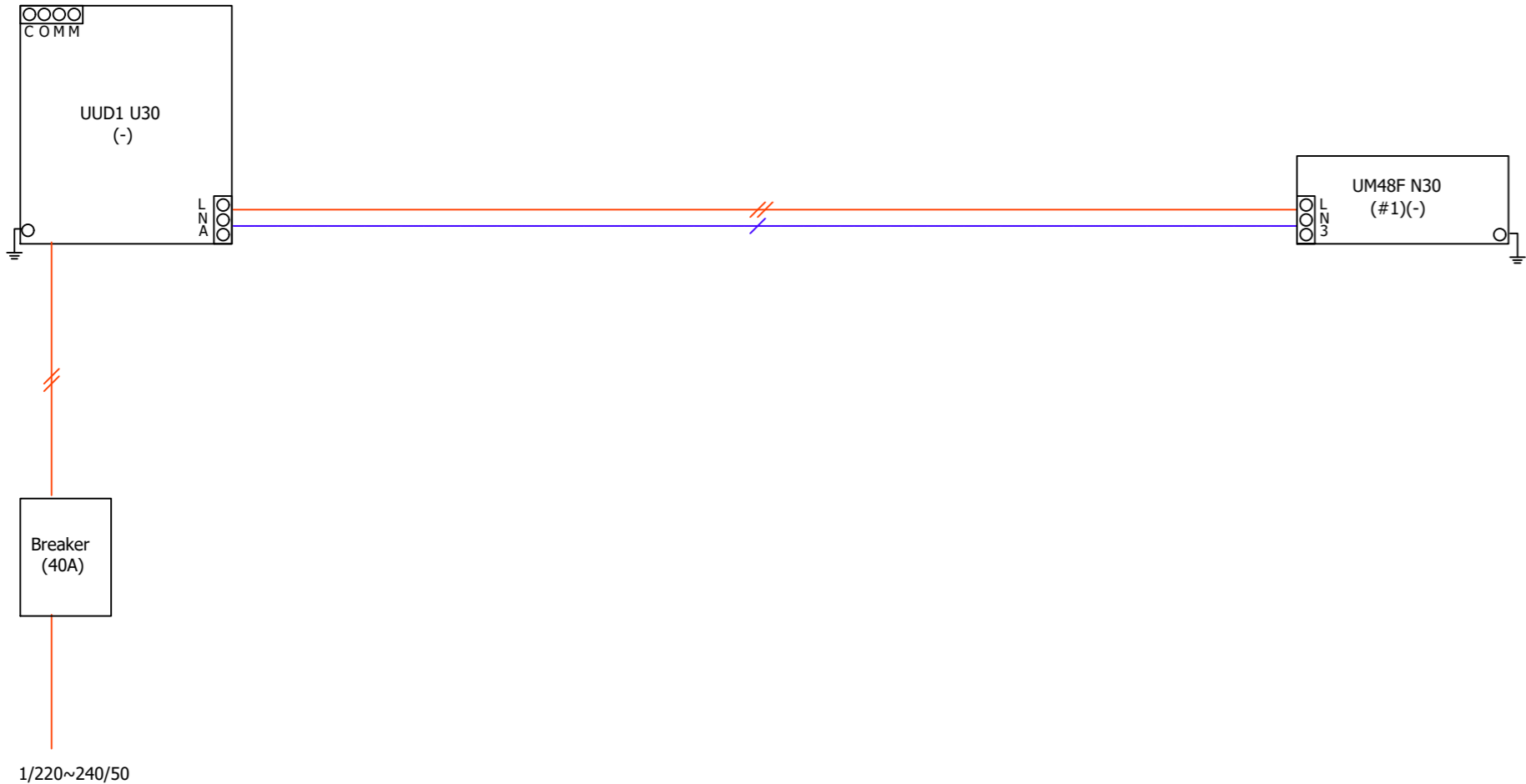
Projektant: <div><div></div><div>MAŠINAC D.O.O. Podgorica e-mail: masinactt@gmail.com</div></div>		Investitor: <div>JUOŠ "BOŠKO STRUGAR" ULCINJ</div>	
Objekat: <div>Stambeno turistički objekat</div>		Lokacija: <div>KP2460 KO Ulcinj, Ulcinj</div>	
Glavni inženjer: <div>Slobodan Petrović, spec.sci.arh.</div>	Paraf.	Vrsta tehničke dokumentacije: <div>GLAVNI PROJEKAT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA</div>	
Odgovorni inženjer: <div>Marko Despotović dipl.ing.maš.</div>	Paraf.	Dio tehničke dokumentacije: <div>MAŠINSKE INSTALACIJE</div>	Razmjera: <div>R=1:50</div>
Saradnik: Marko Despotović dipl.ing.maš.		Prilog: Grafička dokumentacija	Br. priloga: <div>3.03</div>
Crtež: Matija Durutović spec.sci.maš <div>ŠEME OŽIČENJA/POVEZIVANJA - SISTEM MULTI 2</div>			
Datum izrade i M.P. <div>Oktobar, 2024. godine</div>		Datum revizije i M.P.	



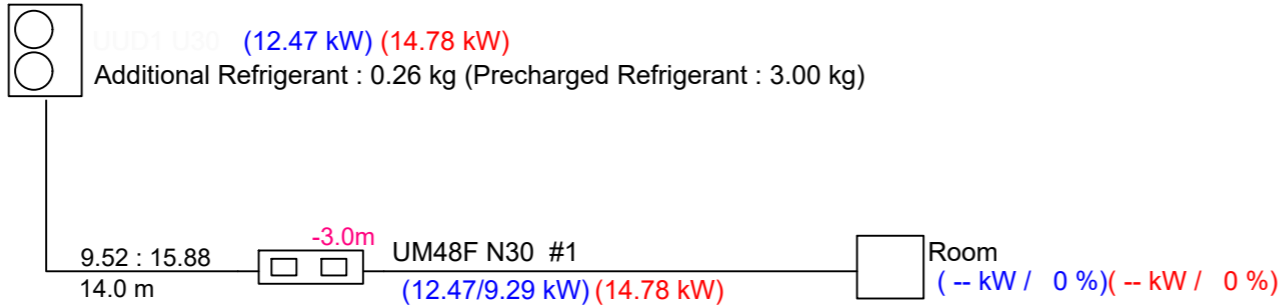
- Power line(Outdoor unit)
- Power line(Indoor unit / HR unit)
- Communication line (ODU-IDU / ODU-ODU) : VCTF-SB 2C x 1.0~ 1.5 mm2
- Communication line (ODU-CEN) : VCTF-SB 2C x 0.75 ~ 1.5 mm2  
\* VCTF-SB 4C x 0.75 ~ 1.5 mm2(AC Ez : Simple central controller)
- Communication line(Remote controller) : AWG 24 x 3C
- Communication line(EEV lead wire)




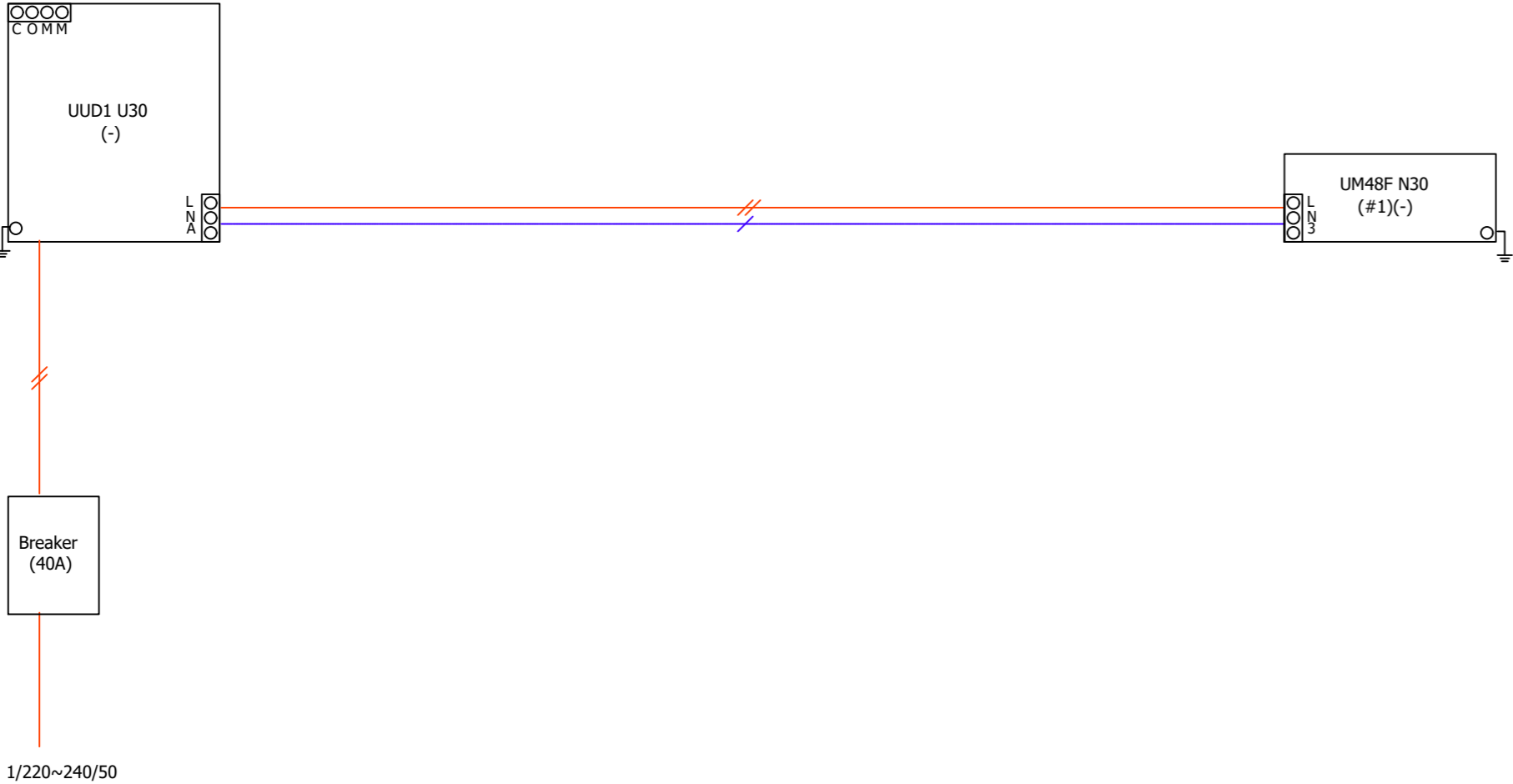
Projektant: <div><div></div><div>MAŠINAC D.O.O. Podgorica e-mail: masinactt@gmail.com</div></div>		Investitor: <div>JUOŠ "BOŠKO STRUGAR" ULCINJ</div>	
Objekat: <div>Stambeno turistički objekat</div>		Lokacija: <div>KP2460 KO Ulcinj, Ulcinj</div>	
Glavni inženjer: <div>Slobodan Petrović, spec.sci.arh.</div>	Paraf.	Vrsta tehničke dokumentacije: <div>GLAVNI PROJEKAT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA</div>	
Odgovorni inženjer: <div>Marko Despotović dipl.ing.maš.</div>	Paraf.	Dio tehničke dokumentacije: <div>MAŠINSKE INSTALACIJE</div>	Razmjera: <div>R=1:50</div>
Saradnik: Marko Despotović dipl.ing.maš.		Prilog: Grafička dokumentacija	Br. priloga: <div>3.04</div>
Crtež: Matija Durutović spec.sci.mašŠEME OŽIČENJA/POVEZIVANJA - SISTEM 1			
Datum izrade i M.P. <div>Oktobar, 2024. godine</div>		Datum revizije i M.P.	



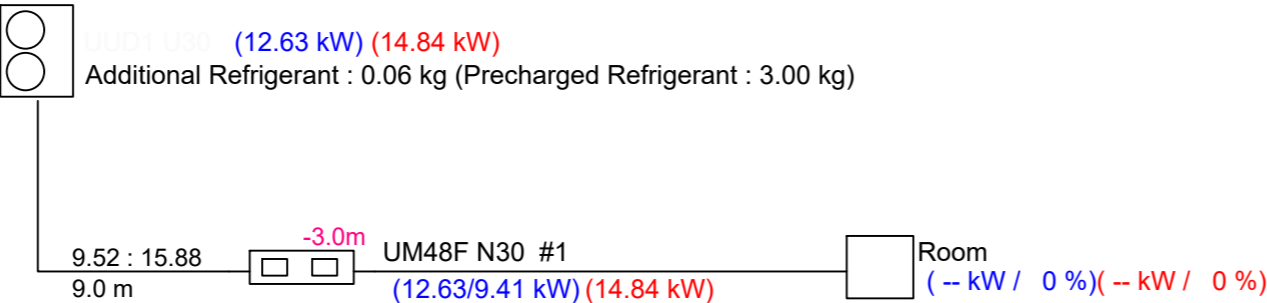
- Power line(Outdoor unit)
- Power line(Indoor unit / HR unit)
- Communication line (ODU-IDU / ODU-ODU) : VCTF-SB 2C x 1.0~ 1.5 mm2
- Communication line (ODU-CEN) : VCTF-SB 2C x 0.75 ~ 1.5 mm2  
\* VCTF-SB 4C x 0.75 ~ 1.5 mm2(AC Ez : Simple central controller)
- Communication line(Remote controller) : AWG 24 x 3C
- Communication line(EEV lead wire)




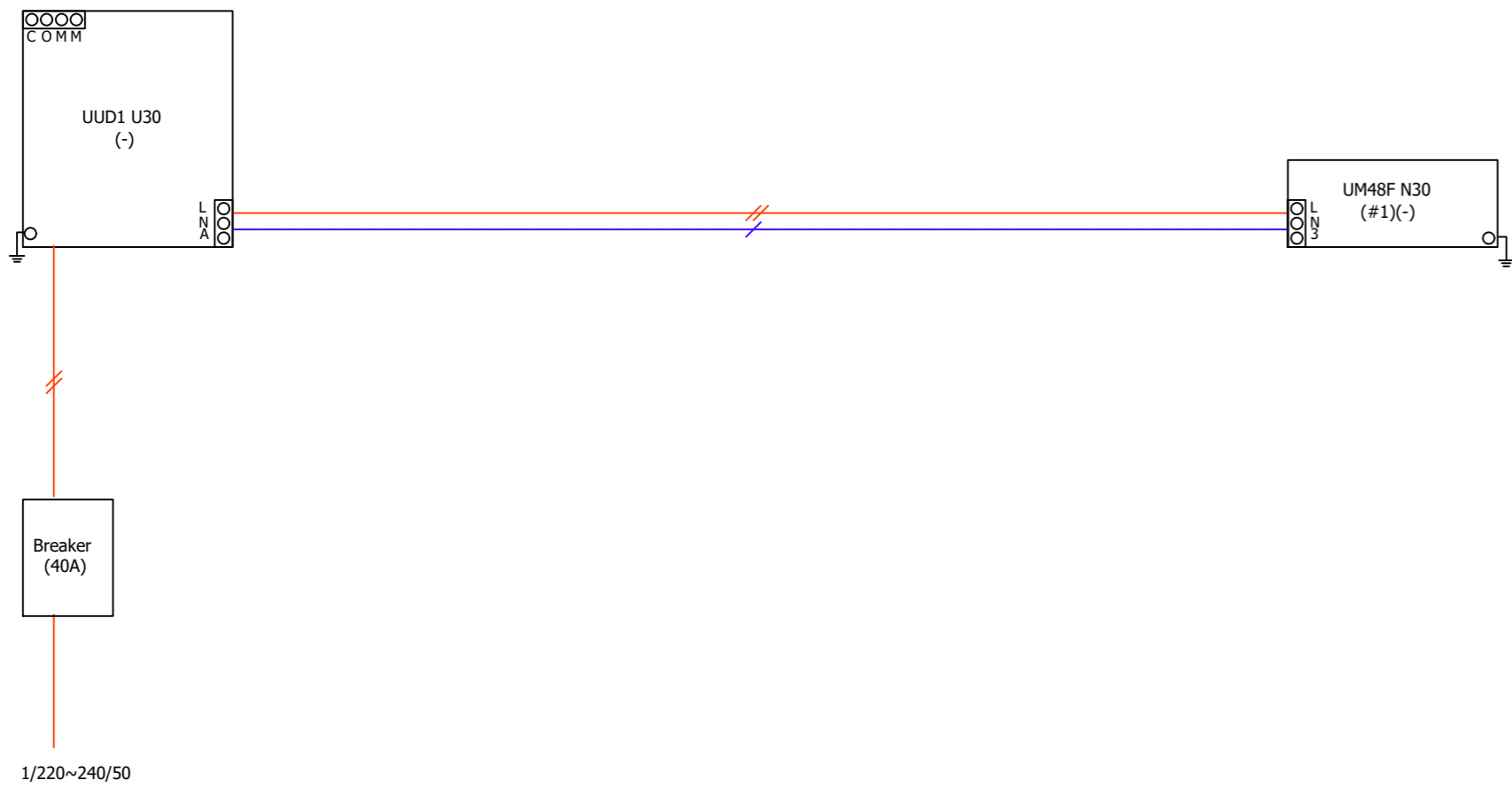
Projektant: <div><div>MAŠINAC D.O.O. Podgorica e-mail: masinactt@gmail.com</div></div>		Investitor: JUOŠ "BOŠKO STRUGAR" ULCINJ	
Objekat: Stambeno turistički objekat		Lokacija: KP2460 KO Ulcinj, Ulcinj	
Glavni inženjer: Slobodan Petrović, spec.sci.arh.	Paraf.	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA	
Odgovorni inženjer: Marko Despotović dipl.ing.maš.	Paraf.	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKE INSTALACIJE	Razmjera: R=1:50
Saradnik: Marko Despotović dipl.ing.maš.		Prilog: Grafička dokumentacija	Br. priloga: 3.05
Crtež: Matija Durutović spec.sci.maš ŠEME OŽIČENJA/POVEZIVANJA - SISTEM 2			
Datum izrade i M.P. Oktobar, 2024. godine		Datum revizije i M.P.	



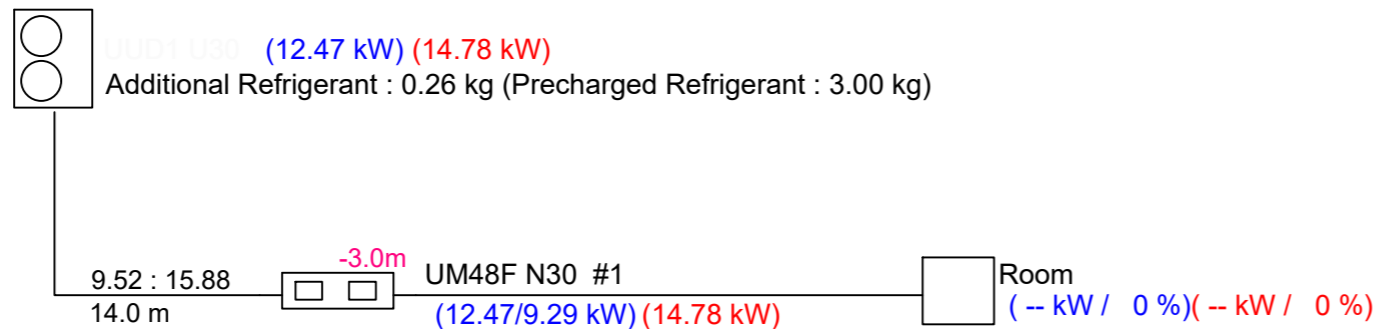
- Power line(Outdoor unit)
- Power line(Indoor unit / HR unit)
- Communication line (ODU-IDU / ODU-ODU) : VCTF-SB 2C x 1.0~ 1.5 mm2
- Communication line (ODU-CEN) : VCTF-SB 2C x 0.75 ~ 1.5 mm2  
\* VCTF-SB 4C x 0.75 ~ 1.5 mm2(AC Ez : Simple central controller)
- Communication line(Remote controller) : AWG 24 x 3C
- Communication line(EEV lead wire)




Projektant: <div><div></div><div>MAŠINAC D.O.O. Podgorica e-mail: masinactt@gmail.com</div></div>		Investitor: <div>JUOŠ "BOŠKO STRUGAR" ULCINJ</div>	
Objekat: <div>Stambeno turistički objekat</div>		Lokacija: <div>KP2460 KO Ulcinj, Ulcinj</div>	
Glavni inženjer: <div>Slobodan Petrović, spec.sci.arh.</div>	Paraf.	Vrsta tehničke dokumentacije: <div>GLAVNI PROJEKAT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA</div>	
Odgovorni inženjer: <div>Marko Despotović dipl.ing.maš.</div>	Paraf.	Dio tehničke dokumentacije: <div>MAŠINSKE INSTALACIJE</div>	Razmjera: <div>R=1:50</div>
Saradnik: Marko Despotović dipl.ing.maš.		Prilog: Grafička dokumentacija	Br. priloga: <div>3.06</div>
Crtež: Matija Durutović spec.sci.maš <div>ŠEME OŽIČENJA/POVEZIVANJA - SISTEM 3</div>			
Datum izrade i M.P. <div>Oktobar, 2024. godine</div>		Datum revizije i M.P.	



- Power line(Outdoor unit)
- Power line(Indoor unit / HR unit)
- Communication line (ODU-IDU / ODU-ODU) : VCTF-SB 2C x 1.0~ 1.5 mm2
- Communication line (ODU-CEN) : VCTF-SB 2C x 0.75 ~ 1.5 mm2
- \* VCTF-SB 4C x 0.75 ~ 1.5 mm2(AC Ez : Simple central controller)
- Communication line(Remote controller) : AWG 24 x 3C
- Communication line(EEV lead wire)



Projektant:  MAŠINAC D.O.O. Podgorica e-mail: masinactt@gmail.com		Investitor: JUOŠ "BOŠKO STRUGAR" ULCINJ	
Objekat: Stambeno turistički objekat		Lokacija: KP2460 KO Ulcinj, Ulcinj	
Glavni inženjer: Slobodan Petrović, spec.sci.arh.	Paraf.	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA	
Odgovorni inženjer: Marko Despotović dipl.ing.maš.	Paraf.	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKE INSTALACIJE	Razmjera: R=1:50
Saradnik: Marko Despotović dipl.ing.maš.		Prilog: Grafička dokumentacija	Br. priloga: 3.07
Crtež: Matija Durutović spec.sci.maš ŠEME OŽIČENJA/POVEZIVANJA - SISTEM 4			
Datum izrade i M.P. Oktobar, 2024. godine		Datum revizije i M.P.	