

Elektronski potpis projektanta	Elektronski potpis revidenta	Elektronski potpis nadležnog organa za izdavanje građevinske dozvole
--------------------------------	------------------------------	--

INVESTITOR:	Glavni grad Podgorica
OBJEKAT:	Objekat vidikovca
	Dio katastarske parcele broj 566/1 KO Farmaci, u okviru GUR-a Prostorno urbanističkog plana Glavnog grada Podgorica, izmjene i dopune,
LOKACIJA:	Opština Podgorica, Crna Gora
	GLAVNI PROJEKAT MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME - TERMOTEHNIKA
DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:	
AUTOR PROJEKTA:	Aleksander Vujović i Vuk Ćosić „MEP PLAN“ d.o.o.
PROJEKTANT:	ul. Dalmatinska, br.132., Podgorica
ODGOVORNO LICE:	Milić Perović, spec.sci.maš.
VODEĆI PROJEKTANT:	MSc Mirko Mugoša, spec.sci.arh.
ODGOVORNI PROJEKTANT:	Milić Perović, spec.sci.maš.
SARADNICI NA PROJEKTU:	Jelena Krcunović, spec.sci.maš.
DATUM:	Mart, 2026.god.

SADRŽAJ DIJELA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

FOLDER - MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME - TERMOTEHNIKA

1. NASLOVNA DOKUMENTACIJA

- 1.1. Naslovna strana – Obrazac 1
- 1.2. Sadržaj tehničke dokumentacije

2. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

- 2.1. Tehnički opis instalacije
- 2.2. Tehnički uslovi izvođenja radova
- 2.3. Kontrola kvaliteta
- 2.4. Spisak korišćenih propisa

3. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

- 3.1. Proračun
- 3.2. Predmjer i predračun radova

4. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

- 4.1. Situacija
- 4.2. Osnova suterena – Ventilacija
- 4.3. Osnova suterena – Cijevni razvod klimatizacije
- 4.4. Osnova prizemlja – Ventilacija
- 4.5. Osnova prizemlja – Cijevni razvod klimatizacije
- 4.6. Osnova prvog sprata – Ventilacija
- 4.7. Osnova prvog sprata – Cijevni razvod klimatizacije
- 4.8. Šema povezivanja - Hidraulika sistema klimatizacije
- 4.9. Presjek A-A

5. PODLOGE ZA UZRADU TEHNIČKE DOKUMENTACIJE (PRILOZI OPREME)

Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta i dio tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

2. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

Objekat: Objekat vidikovca	Naziv dijela tehničke dokumentacije: TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Tekstualna dokumentacija
-------------------------------	--	--

Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta i dio tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

2.1. TEHNIČKI OPIS TERMOTEHNIKA

Objekat: Objekat vidikovca	Naziv dijela tehničke dokumentacije: TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Tekstualna dokumentacija
-------------------------------	--	--

Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

TEHNIČKI OPIS

TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA - KLIMATIZACIJE

Na lokaciji: Dio katastarske parcele broj 566/1 KO Farmaci, u okviru GUR-a Prostorno urbanističkog plana Glavnog grada Podgorica, izmjene i dopune, Opština Podgorica, Crna Gora, Glavni projekat mašinskih instalacija termotehnike urađen je u svemu prema:

- ✓ Projektnom zadatku Investitora;
- ✓ Glavnom arhitektonskom projektu;
- ✓ Urbanističko – tehničkim uslovima;
- ✓ MEST, EN i drugih standarda kao i važećim propisima i preporukama za ovu vrstu instalacija.

1. OPŠTI PODACI

Predmetni objekat je spratnosti Po+P+1 i obuhvata prostore podruma, prizemlja i prvog sprata, koji se tretiraju sistemom klimatizacije i ventilacije u cilju obezbjeđenja adekvatnih uslova boravka i rada korisnika.

Namjena objekta je mješovitog komercijalnog karaktera i obuhvata prostore kafea, biletarnice, suvenirnice i pratećih komunikacija. Karakteristika objekta je povećano prisustvo korisnika u toku radnog vremena, što uslovljava potrebu za pouzdanim i efikasnim sistemom klimatizacije i ventilacije, sa posebnim akcentom na obezbjeđenje dovoljne količine svježeg vazduha.

Za klimatizaciju objekta predviđen je sistem zasnovan na toplotnim pumpama tipa vazduh–freon, odnosno VRF (Variable Refrigerant Flow) sistem, sa više unutrašnjih jedinica različitog tipa (kasetne jedinice) i sistemom ventilacije putem rekuperatorskih jedinica svježeg vazduha.

Toplotna pumpa vazduh–freon predstavlja visokoefikasan uređaj koji koristi spoljašnji vazduh kao izvor energije, pri čemu se energija prenosi putem radnog fluida (freona) do unutrašnjih jedinica. Ovakav sistem omogućava visok koeficijent energetske efikasnosti, brzo postizanje željenih temperaturnih uslova, fleksibilnost u radu i jednostavnost eksploatacije, što ga čini pogodnim za objekte male i srednje površine.

2. OPŠTI KONCEPT SISTEMA KLIMATIZACIJE sa tehničkim uslovima i karakteristikama opreme

Tehnički opis mašinskih instalacija termotehnike

Predviđen je jedinstveni sistem klimatizacije i ventilacije koji obuhvata:

- sistem klimatizacije (grijanje i hlađenje) svih prostorija u kojima borave korisnici,
- sistem ventilacije sa dovodom svježeg vazduha za prostore sa povećanim brojem korisnika, prvenstveno kafe u suterenu i prizemlju.

Sistem klimatizacije (grijanje i hlađenje) i ventilacije

Odabrani sistem klimatizacije je VRF sistem, koji se sastoji od jedne ili više spoljašnjih jedinica i većeg broja unutrašnjih jedinica raspoređenih po prostorijama. Unutrašnje jedinice su pretežno kasetnog tipa, što omogućava ravnomjernu distribuciju vazduha i estetsku uklopljenost u prostor.

Specifičnost predmetnog objekta ogleda se u njegovoj izloženosti spoljnim uticajima. Objekat je izložen jakim udarima vjetrova, naročito u zimskom periodu (dominantna sjeverni vjetrovi karakteristični za područje

Objekat: Objekat vidikovca	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT - TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Tekstualna dokumentacija
-------------------------------	---	--

Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

Podgorice), kao i intenzivnom sunčevom zračenju tokom ljetnjih mjeseci, usljed orijentacije većih staklenih površina ka jugu i zapadu. Ovakvi uslovi predstavljaju nepovoljne parametre za održavanje stabilnog unutrašnjeg komfora, te je izbor VRF sistema opravdan zbog njegove brze regulacije, prilagodljivosti opterećenju i efikasnog rada u promjenljivim spoljnim uslovima.

U poređenju sa klasičnim vodenim sistemima, VRF sistem ne zahtijeva posebnu prostoriju za smještaj podstanice, što dodatno pojednostavljuje organizaciju prostora i smanjuje investicione i eksploatacione troškove. Ovaj sistem je naročito pogodan za objekte manje i srednje veličine (do cca 1000 m²), dok se za veće objekte razmatra primjena centralnih vodenih sistema.

Ventilacija i tretman svježeg vazduha

S obzirom na predviđeni broj korisnika, posebno u zoni kafea, neophodno je obezbijediti adekvatnu količinu svježeg vazduha. Za prostor kafea u suterenu predviđeno je cca 40 osoba, dok je u prizemlju predviđeno cca 24 osobe.

Na osnovu proračuna, za ovaj funkcionalno jedinstven prostor (suteran + prizemlje), koji je međusobno povezan i čini jedinstvenu vazдушnu cjelinu, potrebno je obezbijediti:

- toplotnu snagu grijanja: 4,93 + 2,85 kW
- rashladnu snagu: 9,9 + 7,01 kW
- minimalno 20 m³/h svježeg vazduha po osobi (ukupno min. 1280 m³/h)

Za tretman ovog prostora odabrana je kombinacija:

- kasetnih unutrašnjih jedinica (dimenzija 90x90 cm),
- rekuperatorskih jedinica kapaciteta 1000 m³/h i 500 m³/h.

Rekuperatorske jedinice omogućavaju povrat toplote iz otpadnog vazduha i time doprinose povećanju energetske efikasnosti sistema, uz obezbjeđenje potrebne količine svježeg vazduha.

Distribucija i arhitektonska integracija sistema

Sistem je projektovan u tzv. industrijskom stilu, gdje su kanalski i cijevni razvodi, kao i završni uređaji (kasetne jedinice i rekuperatori), vidljivi u prostoru i čine sastavni dio arhitektonskog izraza enterijera. Iz tog razloga, posebnu pažnju potrebno je posvetiti:

- kvalitetu izvođenja instalacija,
- pravilnom vođenju i nivelaciji kanala i cijevi,
- estetskoj obradi i izboru izolacije,
- završnoj obradi nakon montaže.

Dovod i odvod vazduha

Za dovod i odvod vazduha prema spoljašnjoj sredini predviđene su ukupno četiri spoljašnje žaluzine:

- dvije žaluzine u suterenu za potrebe rekuperatora suterena,
- dvije žaluzine na spratu objekta za rekuperator smješten iznad centralnog stepeništa.

Žaluzine u suterenu se montiraju na spoljašnjim zidovima objekta na suprotnim stranama, dok se žaluzine na spratu postavljaju u zoni vrha staklene fasade. Prije ugradnje, neophodno je uskladiti njihov izgled sa bojom fasade i konstrukcije, kako bi se obezbijedila estetska uklopljenost u arhitektonsko rješenje objekta.

Objekat: Objekat vidikovca	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT - TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Tekstualna dokumentacija
-------------------------------	---	--

Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

Klimatizacija ostalih prostora

Za ostale prostore objekta, uključujući komunikacije i prateće zone, predviđena je ugradnja kasetnih jedinica dimenzija 90x90 cm, kao i manjih kasetnih jedinica 60x60 cm za hodnike i manje prostore.

Zbog većih visina prostora (preko 2,8 m) i značajnog udjela zastakljenih površina, odabrane su jedinice većeg kapaciteta koje omogućavaju efikasniju cirkulaciju vazduha i ravnomjernu raspodjelu temperature u prostoru.

Spoljašnje jedinice

Spoljašnja jedinica VRF sistema predviđena je za ugradnju uz objekat, na južnoj strani, na posebno projektovanoj čeličnoj platformi oslonjenoj na armiranobetonsku konstrukciju. Nakon montaže, potrebno je predvidjeti zaštitu jedinice od neovlašćenog pristupa putem čelične mreže ili ograde.

Pri ugradnji spoljašnje jedinice neophodno je obezbijediti:

- dovoljan prostor za servisiranje i održavanje,
- nesmetan protok vazduha kroz uređaj,
- zaštitu od nepovoljnih atmosferskih uticaja u skladu sa preporukama proizvođača.

3. ZAŠTITA OD BUKE U SISTEMIMA KGH

Radi zaštite od buke nastale u mašinskim sistemima predviđene su sledeće mjere:

elastično oslanjanje opreme o građevinsku konstrukciju objekta

elastično povezivanje opreme sa instalacijama

zatvaranje mjesta prolaska instalacija kroz građevinsku konstrukciju akustičnim materijalom

izbor optimalnih brzina vazduha u kanalima i cijevima.

4. ZAKLJUČAK

Glavni mašinski projekat je urađen na osnovu glavnog arhitektonskog projekta, prema uslovima Projektnog zadatka, raspoloživih podloga i u skladu sa zakonskim i tehničkim propisima za ovu vrstu instalacija.

Sve što nije navedeno u tehničkom opisu biće pojašnjenje i obuhvaćeno u proračunskoj i grafičkoj dokumentaciji, kao i u tehničkoj dokumentaciji odabranih proizvoda tj. „prilozima“, koji su sastavni dio ovog projekta i čine jednu zajedničku cjelinu.

Objekat: Objekat vidikovca	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT - TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Tekstualna dokumentacija
-------------------------------	---	--

Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

NAPOMENA:

Sva predviđena oprema koja se nalazi u projektu podložna je izmjenama i adekvatnim tehničkim zahtjevima. Međutim svaka izmjena ili zamjena projektom predviđene opreme, a koja je nastala bez odobrenja Projektanta, kao i bez prethodne dodatne konsultacije i razmjene adekvatnih podataka i karakteristika, kako u načinu montaže i korišćenja kao i fleksibilnosti sa drugim sistemima i cjelokupnim sistemom objekta uključujući i druge faze građenja, pada isključivo na teret onog koji je tu opremu ili materijal zamijenio.

Podgorica, mart 2026. god.



ODGOVORNI INŽENJER

Milić Perović, spec.sci.maš.

Objekat: Objekat vidikovca	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT - TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Tekstualna dokumentacija
-------------------------------	---	--

Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta i dio tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

2.2. TEHNIČKI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA

Objekat: Objekat vidikovca	Naziv dijela tehničke dokumentacije: TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Tekstualna dokumentacija
-------------------------------	--	--

Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta i dio tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

TEHNIČKI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA

U ovom poglavlju dati su opšti tehnički uslovi koji važe za izvođenje svih vrsta mašinskih instalacija u objektima, uključujući sisteme grijanja, hlađenja, ventilacije, odimljavanja, vodosnabdijevanja i druge slične sisteme.

Napomena je da se pojedini dijelovi teksta (npr. opisi cijevnih razvoda, grejnih tijela ili rashladnih uređaja) odnose na opšte principe izvođenja mašinskih instalacija i ne primjenjuju se neposredno na ovaj sistem, već predstavljaju tehnički okvir koji definiše standard kvaliteta, načine izvođenja i kontrolu radova, koji se nadopunjuju i prate primjere dobre inženjerske prakse i same etike svih učesnika.

Ovi tehnički uslovi predstavljaju opšti normativni okvir koji osigurava kvalitet, sigurnost i pouzdanost izvođenja mašinskih radova, bez obzira na tip konkretnog sistema.

OPŠTI DIO

- Izvođač je dužan izvesti sve instalacije kvalitetno i prema odobrenoj projektnoj dokumentaciji, pridržavajući se pri tome važećih tehničkih i zakonskih propisa i priloženih tehničkih uslova.
- Radovi se moraju izvoditi prema tehničkim propisima i važećim standardima za oblast mašinskih instalacija, specifikacijama projektne dokumentacije, uputstvima proizvođača ugrađene opreme, pravilima struke i propisima o bezbjednosti na radu.
- Izvođač mašinskih instalacija mora koordinirati izvođenje svojih instalacija sa izvođačem ostalih instalacija, da ne dođe do nesporazuma i do oštećenja instalacije.

GREJNA TIJELA I UREĐAJI

- Kao grejna tijela mogu se primjenjivati radijatori, konvektori, kaloriferi, cijevni registri od glatkih cijevi, kao i ostala grejna tijela savremene konstrukcije. Ukoliko se pri izvođenju, pojedinačna grejna tijela mijenjaju drugim tipovima, obavezna je saglasnost investitora.
- Za sva grejna tijela koja se ugrađuju mora se pribaviti atest o kvalitetu i radnim karakteristikama izdat od mjerodavne institucije.
- Grejno tijelo treba po pravilu smjestiti slobodno na konzolama u parapetnom zidu prozora, izuzetno drugačije u slučaju kada je to nužno zbog građevinskih razloga ili zbog samog grejnog tijela. Ukoliko se ispred grejnog tijela stavlja maska, ona mora omogućiti što bolje strujanje vazduha i mora se lako skidati.
- Sanitarno higijenski zahtevi kod ugradnje grejnih tijela su preglednost i dostupnost svih površina i elemenata grejnih tijela radi održavanja njihove čistoće.
- Montažno građevinski zahtevi su sledeći:
 - da veličina grejnih tijela ne prelazi gabarite prozora i prozorske niše, odnosno prostora u koji se smiješta;
 - da se priključci grejnih tijela na usponske vodove izvode bez suvišnih savijanja;
 - da se grejna tijela ugrade u horizontalnom položaju.
- Sva grejna tijela moraju biti pravilno postavljena, po potrebi nivelisana i centrirana. Vibracije od rada opreme ni u kom slučaju se ne smeju prenositi na zgradu ili susednu opremu.

Objekat: Objekat vidikovca	Naziv dijela tehničke dokumentacije: TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Tekstualna dokumentacija
-------------------------------	--	--

Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta i dio tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

- Postavljanje grejnih tijela – uređaja mora biti tako da se ista mogu lako skidati, odnosno odvajati od mreže.
- Ugradnju tipskih proizvoda vršiti u skladu sa uputstvima proizvođača opreme, a prema šemi povezivanja i na mjestima definisanim ovom tehničkom dokumentacijom.
- Pumpe se isporučuju zajedno sa trofaznim asinhronim elektromotorom sa kaveznim rotorom, potpuno zatvorene konstrukcije, a za priključak na struju 400 V, 50 Hz, komplet sa livenim postoljem sa elastičnom spojkom za direktno kuplovanje pumpe sa elektromotora, kao i sa odgovarajućim prekidačem zvezda - trougao.
- Električne instalacije moraju se izraditi od OG provodnika sa upotrebom odgovarajućih vodonepropustljivih elemenata i armature, a na osnovu posebnog projekta koji mora biti izrađen prema podacima i smernicama ovog elaborata.
- Ukoliko se kao grejna tijela koriste radijatori, prilikom njihove ugradnje moraju se ispuniti sledeći uslovi:
 - odstojanje zadnje strane radijatora od zida treba da iznosi 20 70 mm, zavisno od vrste radijatora;
 - visina radijatora iznad poda treba da bude 100 150 mm, zavisno od visine parapeta;
 - ako je radijator ugrađen u niši ili je iznad radijatora postavljena daska, onda minimalno rastojanje od gornje površine do svoda niše, odnosno do donje ivice daske treba da bude 70 120 mm.
- Kod ugradnje radijatora na konzole, iste se moraju postaviti tako da se radijator oslanja, a ne da visi na njima. Broj konzola treba u principu odrediti tako da za radijator do 10 članaka dolaze dve, a na svakih narednih 10 članaka još po jedna konzola. Broj držača treba da bude za jedan manji od broja konzola.
- Treba težiti da u jednom objektu budu ugrađeni radijatori samo jednog proizvođača, pri čemu nastojati da radijatori po dubini i visini budu identični.
- Nakon formiranja radijatorskih baterija od potrebnog broja članaka, iste se moraju dobro oprati mlazom vode od unutrašnjih nečistoća.
- Nakon završetka montaže i nakon uspjele probe na pritisak, radijatore treba demontirati, dobro očistiti od rđe i nečistoće i zaštititi temeljnom bojom. Lakiranje radijatora vrši se nakon ponovne montaže pri temperaturi radijatora od najmanje 50°C. Za farbanje radijatora treba upotrebiti specijalne boje i lakove otporne na visokim temperaturama. Upotreba različitih metalnih (bronzanih) premaza ne preporučuje se zbog smanjenja koeficijenta zračenja površine, a time i manjeg odavanja toplote.
- Dozvoljena je i upotreba električnih grejnih tijela koja imaju odgovarajuće ateste.

Objekat: Objekat vidikovca	Naziv dijela tehničke dokumentacije: TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Tekstualna dokumentacija
-------------------------------	--	--

Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta i dio tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

ČELIČNE CIJEVI

- Sve cijevi horizontalnog i vertikalnog cjevovoda moraju imati atest i odgovarati standardima
- EN10225 za šavne navojne cijevi za priječnike do DN50 i
- EN 10220 za bešavne cijevi za priječnike od DN65.
- Prečnici cijevi koje se koriste kod toplovodnog grejanja treba da iznose:

Za šavne navojne cijevi	
DN 10 Ø17,2 x 2,35 mm	DN 15 Ø 21,3 x 2,65 mm
DN 20 Ø 26,9 x 2,65 mm	DN 25 Ø 33,7 x 3,25 mm
DN 32 Ø 42,4 x 3,25 mm	DN 40 Ø 48,3 x 3,25 mm
DN 50 Ø 60,3 x 3,65 mm	-
Za bešavne cijevi za varenje	
DN 65 Ø 76,1 x 2,9 mm	DN 80 Ø 88,9 x 3,2 mm
DN 100 Ø114,3 x 3,6 mm	DN 125 Ø133 x 4,0 mm
DN 150 Ø168,3 x 4,5 mm	DN 200 Ø219,1 x 6,3 mm
DN 250 Ø273,0 x 6,3 mm	DN 300 Ø323,9 x 7,1 mm

- Horizontalnu cijevnu mrežu treba vešati o plafon međuspratne konstrukcije ili oslanjati na zidne konzole. Na mjestima gde je to projektantskim rešenjem uslovljeno, dozvoljeno je i polaganje cevne mreže u podne kanale koji imaju na rastojanju 8-10 m lagane kontrolne poklopce. Prije zatvaranja kanala isti treba očistiti i cijevnu mrežu zaštititi od korozije i na odgovarajući način izolovati.
- Na prolazu kroz građevinsku konstrukciju, cijevi ne smeju biti čvrsto uzidane, već uvek mora biti dovoljno mesta za slobodan rad cijevi usled promena temperature.
- Vertikalne cevne vodove i priključke na grejna tijela treba voditi slobodno uz zid. Na vertikalnim vodovima, odmah iza priključaka na horizontalnu cijevnu mrežu, treba ugraditi zasune ili prolazne ventile, a iznad njih slavine za pražnjenje.
- Na mjestu ukrštanja priključka za grejno tijelo sa vertikalnim vodom, priključak mora da ima odgovarajući zaobilazni luk koji se obavezno izvodi u horizontalnoj ravni.
- Usponski napojni vod gde postoji se uvek postavlja sa leve strane i mora biti fiksiran odgovarajućim brojem cijevnih obujmica.
- Odzračivanje instalacije treba u principu, ukoliko je to moguće, rešavati centralno, sa odzračnom mrežom prijeko odzračnih ili ekspanzionih posuda.
- Odzračivanje i ispuste izvesti prema sledećim dimenzijama:

Dimenzija cjevovoda	Dimenzija odzračivanja	Dimenzija ispusta
do DN 32	DN 15	DN 20
do DN 50	DN 15	DN 25
do DN 80	DN 20	DN 25
do DN 150	DN 25	DN 50
iznad DN 150	DN 40	DN 65

- Na mjestima prolaska usponskih vodova kroz međuspratnu konstrukciju, cijevi obaviti metalnim hilznama (prečnik veći), izuzev u mokrim čvorovima gde se na prolazima postavljaju čaure većeg prečnika radi slobodnog kretanja cijevi. U podnim prolazima, ove čaure treba da budu izdignute 5 cm iznad poda.

Objekat: Objekat vidikovca	Naziv dijela tehničke dokumentacije: TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Tekstualna dokumentacija
-------------------------------	--	--

Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta i dio tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

- Kod pravih cijevnih vodova dužine prijeko 30m, po pravilu moraju se predvidjeti kompenzacione lire.
- Cijevi tj. horizontalna povratna i razvodna mreža mora biti položena sa propisnim padom 3 - 4 mm/m (i priključci grejnih tijela min. 20 mm/m) tako da se postigne dobro odzračivanje cele instalacije, takođe da je obezbeđena veza sa atmosferom i to u pravcu koji je naznačen u grafičkoj dokumentaciji, a ako pravac nije naznačen, u smeru kretanja fluida kroz cjevovod.
- Spajanje cijevi vrši se zavarivanjem, osim ukoliko je potrebno ostvariti razdvojivu vezu pomoću prirubnica i to na mjestima gde se cijevi priključuju na zasun ventile i drugu armaturu ili na djelove mreže koji moraju biti odvojivi (razdelnici - sabirnici, rezervoari, itd.). Zavarena mesta moraju biti dobro obrađena, sa dovoljnom debljinom vara, ali tako izvedenim da se prijesek cijevi ne smanji. Kvalitet vara mora biti prvoklasan. Zavarivanje cijevi za instalacije pod pritiskom smeju obavljati samo atestirani zavarivači sa koeficijentom vara od minimum $K = 0,8$.
- Kod svakog spajanja zavarivanjem, moraju se obaviti sledeći radovi:
 - turpijanje (zakošavanje) rubova na delovima cijevi koje se spajaju. Cijevi sa zidovima debljine manje od 3 mm, zavaruju se bez zakošenja ivica. Za cijevi sa debljinom zida većom od 3 mm, ugao zakošenja ivica mora iznositi 60° - 70° ;
 - čišćenje šavova od rđe i nečistoce;
 - skidanje šljake sa izvedenih varova i njihova atikorozivna zaštita osnovnim premazom.
- Kod spajanja cjevovoda i armature prirubnicama, obavezna je upotreba zaptivnih prstenova od klingerita.

Nominalni priječnik cevi	Maksimalno rastojanje	Minimalni priječnik šipke nosača
13 mm	1.5 m	10 mm
25 mm	2.1 m	10 mm
38 mm	2.7 m	10 mm
50 mm	3.0 m	10 mm
75 mm	3.7 m	13 mm
88 mm	4.0 m	13 mm
100 mm	4.3 m	16 mm
130 mm	4.9 m	16 mm
150 mm	5.2 m	20 mm
200 mm	5.8 m	22 mm
250 mm	6.7 m	22 mm
300 mm	7.0 m	22 mm
360-510 mm	4.6 m	25 mm

- Djelove cijevi koji nisu određeni za odavanje toplote ili oni koji bi se mogli zamrznuti, moraju se izolovati kvalitetnom izolacijom. Izolaciju izraditi tako da pri širenju cijevi ne dođe do oštećenja. Ovo se naročito odnosi na horizontalnu razvodnu i povratnu mrežu. Za ovo se treba pridržavati propisa JUS.ME2.170.
- Cijevi položene zatvoreno u žljebu, patosu i na prolazima kroz zidove i međuspratne konstrukcije moraju biti osigurane protiv korozije. Priključci (veze) za grejna tijela, koji ne mogu biti kraći od 30 cm, pri prolazu kroz zidove i građevinske elemente moraju biti zaštićene od korozije i oštećenja na mjestima prodora, čaurama i slično. Na mjestima prodora priključaka za grejna tijela kroz zidove postaviti sa obe strane rozetne.

Objekat: Objekat vidikovca	Naziv dijela tehničke dokumentacije: TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Tekstualna dokumentacija
-------------------------------	--	--

Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta i dio tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

- Konzole i vešaljke na koje se oslanja cjevovod, moraju omogućiti njegovo slobodno kretanje usled toplotnih dilatacija, bez mogućnosti stvaranja ugiba. Oslonci i konzole moraju biti ugrađeni u zidovima pomoću cementnog maltera, a nikako gipsom.
- Sve cijevi armatura i ostali metalni delovi moraju se nakon završene montaže, obavljenih propisanih ispitivanja temeljno očistiti od rđe i zaštititi odgovarajućim temeljnim premazima. Nakon toga mogu se cijevi u zidu omotati talasastim papirom, izolovati ili bojiti uljanim lak bojama. Boja koja se upotrebljava mora dobro da pokriva, da ima glatku površinu i da izdržava radnu temperaturu.
- Boju odabrati u saglasnosti sa nadzornim organom. Skala boja za označavanje cijevnih vodova je određena na osnovu DIN 2403 i DIN 2404 i navedena je u sledećoj tabeli:

VRSTA MEDIJA	BOJA	OZNAKA PO RAL	BOJA TABLICE
Grejanje-primar-dovod	Crvena	RAL 3000	crvena
Grejanje-primar-povratak	plava	RAL 5019	plava
Grejanje-sekundar-dovod	Tamno crvena	RAL 3002	crvena
Grejanje-sekundar-odvod	Tamno plava	RAL 5013	plava
Ispust	braon-maslinasto zelena	RAL 6003	braon
Prirodni gas	žuta	RAL 1012	žuta
Lož ulje	Svetlo braon	RAL 8001	braon
Komprimovani vazduh	Siva	RAL 7037	siva
Odzračni vod	Boja medija		/
Konzole	crna	RAL 9005	/

- Ugradnju zasuna, slavina i ventila izvesti tako da se vreteno sa točkom postavi vertikalno na horizontalnim vodovima. Svoj armaturi mora biti obezbeđen prilaz radi eventualnih intervencija.
- Na svoj ugrađenoj armaturi mora biti strelicama vidno označen smer kretanja grejnog fluida.
- Poziciju i tip ugrađenih elemenata u toplovodnoj mreži je potrebno označiti sa pozicijskim tablicama u skladu sa DIN 4065 ili DIN 4069.

Objekat: Objekat vidikovca	Naziv dijela tehničke dokumentacije: TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Tekstualna dokumentacija
-------------------------------	--	--

Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta i dio tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

BAKARNE CIJEVI

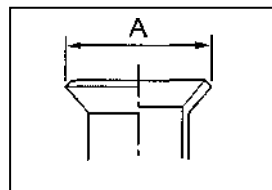
- Sve cijevi horizontalnog i vertikalnog cjevovoda moraju imati atest i odgovarati standardima EN 12735-1
- Kao rashladni fluid u sistemu sa direktnom ekspanzijom koristi se freon R410A, R32 i drugi. Ulje za podmazivanje je polietersko, tako da se ne sme miješati sa mineralnim uljima, stoga nikako ne koristiti cjevovod koji se ranije koristio za druge tipove fluida.

Sve cijevi horizontalnog i vertikalnog cjevovoda moraju imati atest. Maksimalni radni pritisak u sistemu je cca 4,3 Mpa, pa treba koristiti bakarne cijevi sa minimalnim debljinama cijevi prema sledećoj tabeli:

Prijecnik cevi (mm)	Min. radijalna debljina cevi (mm)	Materijal
06.35 (1/4")	1.0 mm	Meki bakar (O)
09.52 (3/8")	1.0 mm	Meki bakar (O)
012.7 (1/2")	1.0 mm	Meki bakar (O)
015.88(5/8")	1.0 mm	Meki bakar (O)
019.05(3/4")	1.0 mm	Bakar u sipkama (1/2H ili H)
022.2 (7/8")	1.0 mm	Bakar u sipkama (1/2H ili H)
025.4 (1")	1.0 mm	Bakar u sipkama (1/2H ili H)
028.58(1-1/8")	1.25 mm	Bakar u sipkama (1/2H ili H)
031.75(1-1/4")	1.50 mm	Bakar u sipkama (1/2H ili H)
034.93(1-3/8")	1.50 mm	Bakar u sipkama (1/2H ili H)
041.28(1-5/8")	1.50 mm	Bakar u sipkama (1/2H ili H)

- Za zavarivanje cijevi izvodjač mora imati odgovarajući broj atestiranih zavarivaca. Za izradu spojnica i prirubničkih spojeva koristiti specijalizovan alat i materijal za izradu instalacija sa freonom R410A (koji se razlikuje od alata za rad sa instalacijama sa R22).
- Ulje koje se koristi uz Freon R410 je drastično higroskopnije od konvencionalnih. Bakarne cijevi čuvati zapečaćene u zatvorenim prostorijama, zbog mogućnosti skupljanja vlage i prljavštine unutar cijevi, što bi otežalo uspešno vakuumiranje i pripremu cjevovoda za punjenje freonom. Cijevi otpečatiti neposredno prije zavarivanja elemenata cjevovoda. Obavezno zapečatiti slobodne krajeve cijevi nakon završetka rada. Za zatvaranje cijevi koristiti lemljenje ili higrofobnu samolepljivu traku, u zavisnosti od roka i mesta skladištenja.
- Prilikom lemljenja cjevovoda sa spojevima jedinica potrebno je postaviti vlaznu krpu oko priključka jedinice u cilju sprječavanja neželjenog prijegrevanja uredjaja.
- Obrada krajeva cijevi vrši se prema proizvođačkim priporukama, dimenzija za ekspandiranje kraja cijevi su prema datoj tabeli:

Priječnik cevi (mm)	A (mm) za Freon R410A	A (mm) za Freon R22,R407C
06.35 (1/4")	9.1	9.0
09.52 (3/8")	13.2	13.0
012.7 (1/2")	16.6	16.2
015.88(5/8")	19.7	19.4
019.05(3/4")	24.0	23.3

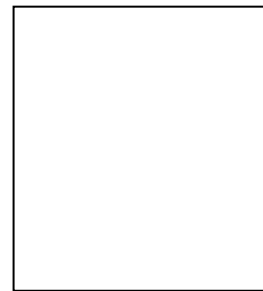


Objekat: Objekat vidikovca	Naziv dijela tehničke dokumentacije: TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Tekstualna dokumentacija
-------------------------------	--	--

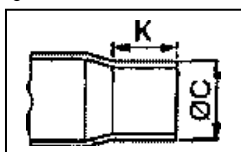
Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta i dio tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer:
--------------------------------------	---	----------------------------

Prijedvideti dimenzije MS spojnica (flare nut) radi povećanja pouzdanosti spoja, prema tabeli:

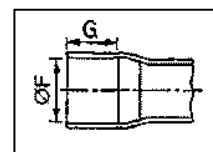
Priječnik cevi (mm)	H (mm) za Freon R410A	H (mm) za Freon R22, R407C
06.35 (1/4")	17.0	17.0
09.52 (3/8")	22.0	22.0
12.7 (1/2")	26.0	24.0
15.88 (5/8")	29.0	27.0
19.05 (3/4")	36.0	36.0



- Preporuke za dimenziju upuštanja cijevi pri lemljenju (zavarivanju)



Priključci
Spoljne dimenzije Unutrašnje



Priječnik cevi (mm)	Zona spoja			
	Spoljna dim.	Unutrašnja dim.	Min. debljina prieklapanja	
	ØC	ØF	K	G
06.35 (1/4")	6.35 (±0.03)	6.45 (+0.04/-0.02)	7	6
09.52 (3/8")	9.52 (±0.03)	9.62 (+0.04/-0.02)	8	7
012.7 (1/2")	12.7 (±0.03)	12.81 (+0.04/-0.02)	9	8
015.88(5/8")	15.88 (±0.03)	16.00 (+0.04/-0.02)	9	8
019.05(3/4")	19.05 (±0.03)	19.19 (±0.03)	11	10
022.2 (7/8")	22.2 (±0.03)	22.36 (±0.03)	11	10
025.4 (1")	25.4 (±0.04)	25.56 (±0.03)	13	12
028.58(1-1/8")	28.58 (±0.04)	28.75 (+0.06/-0.02)	13	12
031.75(1-1/4")	34.90 (±0.04)	35.11 (±0.04)	14	13
034.93(1-3/8")	38.10 (±0.05)	38.31 (+0.06/-0.02)	15	14
041.28(1-5/8")	41.28 (±0.05)	41.28(+0.06/-0.02)	15	14

- Cjevovod zavarivati samo na način da je pravac i smer ispune spoja lemom vertikalno naniže i horizontalno. Ne vršiti lemljenje cjevovoda tokom kišnih dana, niti kada je velika vlažnost vazduha. Tokom lemljenja mesto zavarivanja ispirati tečnim azotom! Kvalitet lema mora da bude prvoklasan. Koristiti neoksidujuće žice za lemljenje.
- Ne koristiti postojeće cjevovode. Cijevi se ucvršćuju pokretnim i nepokretnim osloncima, jednodelnim i dvodelnim cijevnim obujmicama i konzolama po preporukama o maksimalnom dozvoljenom razmaku između oslonaca u zavisnosti od prečnika cijevi. Kod vertikalnih vodova učvršćenja načelno treba da budu na sredini etažnih zidova.
- Konzole i vešaljke na koje se oslanja cjevovod, moraju omogućiti njegovo ugiba, bez mogućnosti stvaranja slobodno kretanje usled toplotnih dilatacija. Pri ugradjivanju nosača i drugih oslonaca u zidove zgrada i kanala mora se upotrebiti cementni malter (upotreba gipsa je zabranjena!). Bušenje konstrukcionih elemenata zgrade sme se vršiti jedino na osnovu odobrenja i uputstva nadzornog organa za građevinske radove.

Objekat: Objekat vidikovca	Naziv dijela tehničke dokumentacije: TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Tekstualna dokumentacija
-------------------------------	--	--

Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta i dio tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

- Zavarena mesta na cjevovodu moraju da budu pristupačna i vidljiva (nikako zatvorena građevinskom konstrukcijom). Mesta zavarivanja obeležavati tako da se u slučaju curenja freona iz instalacije lakše mogu pronaći.
- Na prolazu kroz građevinsku konstrukciju, cijevi ne smeju biti čvrsto uzidane, već uvek mora da bude dovoljno mesta za slobodan rad cijevi usled promena temperature. Cijevi voditi kroz cevne caure (hilzne) izradene od cijevi ili lima debljine 1.5mm, dužine u saglasnosti sa debljinom medjuspratne konstrukcije. Priječnik čaure treba da je veći od spoljašnjeg prečnika izolovane cijevi za 5-1 Omm. Otvori za prolaz cijevi mogu se bušiti samo u dogovoru sa nadzornim organom i šefom gradilišta.
- Od prve račve u sistemu do najdalje unutrašnje jedinice ne može biti vise od 40 metara.
- Koristiti isključivo originalne razdelnike i račve, od istog proizvođača od kog se isporučuje oprema. Ugao između odvojnog kraka Y račve i horizontalne ravni ni u kom slučaju ne treba da prelazi 15°. Koristiti kolena sa povećanim radijusom krivine (tzv. duža kolena).
- Prijedvideti građevinske otvore za reviziju uređaja, prema proizvođačkim uputstvima za montažu.
- Kanalske uređaje odvojiti od čvrste kanalske instalacije fleksibilnim priključcima.
- Sve odgovarajuće metalne površine dobro izolovati sa odgovarajućom izolacijom sa parnom barijerom, zbog opasnosti od pojave kondenzata na površinama cijevi i armature usled proticanja hladne vode u letnjem periodu.
- Obavezno izolovati i kondenznu mrežu sa izolacijom sa parnom barijerom. Kondenz mrežu voditi sa padom od min 1%. Oslonci za kondenz mrežu treba da budu na međusobnim rastojanjima od 1.5m do 2m. Kondenz mrežu postaviti i na spoljne jedinice, u područjima sa niskom zimskom temperaturom, gde sistem radi u režimu grejanja, postaviti bakarnu kondenz mrežu na spoljnu jedinicu sa grejačem kondenz mreže. Prijeporučuje se montaža spoljnih jedinica na postolja koja treba da budu visine minimalno 50 cm u odnosu na podlogu. Priključak svake jedinice na zajednički odvod kondenza treba započeti sa vertikalnom dionicom odsa padom od barem 100 mm.
- Pri montaži spoljnih jedinica voditi se proizvođačkim prijedporukama za servisni prostor između jedinica i okolnih objekata. Spoljne jedinice treba da budu postavljene na antivibracione oslonce.
- Napajanje spoljnih jedinica u slučaju visekomponentalnih spoljnih jedinica vršiti za svaku jedinicu (komponentu) posebnim kablom. Povezivanje jedinica na napojnu mrežu može isključivo obavljati ovlašćeni električar. Zemljiti jedinice prema Proizvodackom uputstvu.
- Komunikacijska veza između komponenti sistema ne sme biti putem višezilnog (multi core) kabla. Komunikacioni kabl nikako ne sme imati vezu sa visokim naponom!
- Na tečnom vodu spoljne jedinice preporučuje se ugradnja vidnog stakla, kao i by passa sa filter sušačem.
- Za unutrašnje jedinice prijedvidjen je prostor za reviziju, u skladu sa proizvođačkim prijedporukama.
- Pridržavati se uputstava o neophodnom odstojanju između energetskih i komunikacionih kablova, radi spriječavanja smetnji u radu.
- Ukoliko su predviđeni žičani daljinski upravljači za kontrolu rada unutrašnjih jedinica, treba ih montirati na visini od cca 1,5m, dok bi kod sistema koji koriste VRF kao jedini izvor grejanja trebalo razmotriti potrebu i mogućnost postavljanja daljinskog upravljača na manju visinu.

Objekat: Objekat vidikovca	Naziv dijela tehničke dokumentacije: TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Tekstualna dokumentacija
-------------------------------	--	--

Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta i dio tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

- Posle izvršenih priprema za ispitivanje, treba izvršiti ispitivanje zaptivenosti i čvrstoće instalacije prema uputstvu koje je sastavni dio ovih Tehničkih uslova. Djelove instalacije koji nisu prijedvidjeni za ispitni pritisak potrebno je odvojiti od ostatka mreže.
- Posle izrade kompletnog postrojenja, odnosno instalacije, uspešno izvedenog ispitivanja na čvrstoću i zaptivenost i uspešnog probnog pogona, potrebno je izvršiti farbarske radove i to:
- Sve spoljne površine cijevi i opreme koja se ne izoluje obojiti i potom lakirati u skladu sa propisima DIN 2403 i DIN 2404, bojom i lakom postojanim na temperaturi od 120°C, u tonu po izboru nadzornog organa,
- Sve vidljive površine konzola, nosača i drugih elemenata koji se ne greju, očistiti, premazati dva puta antikorozivnim premazom, a potom obojiti lakom.
- Ako je za izradu objekta upotrebljen materijal koji štetno deluje na djelove instalacije, izvodjač ce u sporazumu sa izvodjačem građevinskih radova prijeduzeti mere za osiguranje. U vezi sa ovim izvodač ima pravo na produžetak roka i naplatu nastalih troškova.

Objekat: Objekat vidikovca	Naziv dijela tehničke dokumentacije: TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Tekstualna dokumentacija
-------------------------------	--	--

Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta i dio tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

CIJEVNA MREŽA - REHAU PE-Xa CIJEVI ZA GRIJANJE

- Cevni vodovi moraju biti postavljeni sa propisanim nagibom kako bi se ostvarilo dobro odzračivanje cele instalacije. Cijevi se učvršćuju pokretnim i nepokretnim osloncima, jednodelnim i dvodelnim cijevnim obujmicama i konzolama.

- Razmak između cijevnih obujmica usvojiti prema sledećem:

Dimenzija cijevi	16x2,2	20x2,8	25x3,5	32x4,4	40x5,5	50x6,9	63x8,7
Tip cevi	max razmak cijevnih obujmica u m						
RAUPINK	1	1	1,2	1,4	1,5	1,5	1,5
RAUPINK sa žljebnim nosačem	2	2	2	2	2	2	2

- Temperaturom izazvanu promjenu dužine usmeriti putem postavljanja fiksnih tačaka u predviđenom pravcu. Pri većim dužinama polaganja izvršiti podelu na odsečke, tako da se dilatacija usmeri tako da može biti amortizovana u predviđenom kompenzatoru. Fiksne tačke se mogu uspostaviti na fazonskim komadima putem obostrano postavljenih cijevnih obujmica. Dimenzije brezona ili obostranih vijaka i odgovarajućih razmaka od zida ili tavanice radi izrade fiksne tačke usvojiti prema sledećem:

Dimenzije Brezon/cijevni nipl	Dimenzije cevi						
	16x2,2	20x2,8	25x3,5	32x4,4	40x5,5	50x6,9	63x8,7
	Razmaci od zida/plafona u mm						
M 8	100						
M 10	150	100					
M 12	200	150	100				
M16	300	250	200	100			
R 1/2				150	100		
R 3/4					150	100	
R 1					220	200	150

- Cijevne vodove položiti tako da je omogućena kompenzacija termičkih dilatacija. Trasa vođenja cijevnih vodova i raspored oslonaca ne smeju se menjati bez saglasnosti projektanta. Prije montaže sve oslonce cijevnih vodova pažljivo zaštititi od korozije.
- Cijevne spojeve izvesti u svemu prema REHAU tehnici spajanja pomoću pokretne navlake. Kako su ovi spojevi prema DVGW – radni list W 534 i DIN 4726 trajno dihtujući, u skladu sa DIN 18380 (VOB) mogu se primeniti u malteru i u estrihu bez revizionih otvora. Tehniku spajanja pomoću pokretne navlake primeniti isključivo sa odgovarajućim REHAU fazonskim komadima i REHAU cijevima.
- Djelovi cijevi koji nisu predviđeni za odavanje toplote, a prolaze kroz negrejjane prostorije, moraju se izolovati kvalitetnom termičkom izolacijom. Izolaciju postaviti tako da pri širenju cijevi usled zagrevanja ne dođe do njenog oštećenja.
- Za prolaze cijevnih vodova kroz konstruktivne elemente obavezno koristiti otvore izrađene pri montaži betonskih elemenata. Naknadni otvori mogu se probijati po odobrenju nadzornog organa i projektanta konstrukcije objekta. Ukoliko se pri izradi objekta koristi materijal koji štetno deluje na delove instalacije obaveza je izvođača da prijeduzme posebne mere za zaštitu ovih delova.
- Elemente automatske regulacije isporučiti i montirati u potpunosti prema ovom projektu. Izvođač je dužan da pri kupovini ovih elemenata obezbijedi od isporučioaca sve potrebne šeme i uputstva, i

Objekat: Objekat vidikovca	Naziv dijela tehničke dokumentacije: TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Tekstualna dokumentacija
-------------------------------	--	--

Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta i dio tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

prijedstavnik proizvođača koji vrši kontrolu montiranih elemenata. Nakon završene montaže vrši se ispitivanje funkcionalnosti regulacione opreme o čemu se sačinjava pismeni izveštaj, overen od strane proizvođača, rukovodioca radova i nadzornog organa.

- Izvođač radova je obavezan da uređaje, cjevovode i armaturu podvrgne ispitivanju prema uputstvu koje je dato u prilogu.

SOLARNI KOLEKTORI

- Postavite kolektor na mjestu gde će dobiti maksimalnu količinu svetlosti.
- Kolektori mogu biti instalirani na krovu, na zemlji ili fasadno na južnom zidu. Senka Drva, dimnjaci, druge objekte, nove konstrukcije i ograde, mogu bacati senku na kolektor, naročito u zimskom periodu kad je ugao sunčanih zraka nizak i senke su duge. Pobrinite se da kolektori budu postavljeni na mjestima gde nisu zasenjeni. Kao po pravilu, tijelo kolektora ne treba da bude više od 5% u senci u satima između 9:00 i 15:00. Da bi se izbegla senka između kolektorskih niza, rastojanje između njih mora biti 2.5 puta veće od najviše tačke kolektora.
- Kod proizvodnje sanitarne tople vode optimalan nagib kolektora je jednak geografskoj širini plus 5°, takođe nagib može biti $\pm 10^\circ$ sa neznatnim gubitkom kapaciteta sistema. Posebno je važan nagib kod sistema gde se solarni kolektori koriste u zimskom periodu za održavanje grejanja. U tom slučaju nagib treba da bude jednak geografskoj širini plus 15°. Varijacija od $\pm 10^\circ$ neće uticati na ukupan godišnji kapacitet sistema.
- Ugao postavljanje od 50° i više je potrebno u regionima gde su nanosi snega veliki. Ugao odstupljenja od 50° omogućuje padanje snega sa kolektora i kad je veliko nevreme. Ukoliko su kolektori instalirani na ravan krov onda treba paziti da donji dio kolektora bude postavljen 20 cm iznad linija krova, da bi se umanjila mogućnost od natrupavanje snega na donji dio kolektora.
- Snaga vetra i nanosi snega treba uzeti u obzir pri instaliranju, a proračuni da budu u skladu sa nosivosti krova. Montažni elementi kolektora su predviđeni za: - 1.2 kN/m² (težina od snega) - 1.1 kN/m² (jačina vetra).
- Rad solarnog sistema je autonoman i ne treba ljudske aktivnosti, i pored toga važno je proveravati instalaciju prvih nekoliko dana posle montaže. Temperatura, pritisak i rad pumpi su najvažni delovi koji se trebaju proveravati. Jednom godišnje, najbolje je to da bude letni sunčani dan, a proverava se način funkcionisanja, dihtovanje kolektora, provera pritiska (posebno pritisak u ekspanzionoj posudi), rad pumpe. U periodu od dve godine potrebno proveriti glikol u sistemu i njegova tačka smrzavanja. Sistem se mora nadopuniti sa fluidom upotrebljenim pri montaži.

Objekat: Objekat vidikovca	Naziv dijela tehničke dokumentacije: TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Tekstualna dokumentacija
-------------------------------	--	--

Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta i dio tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

VENTILACIJA I KLIMATIZACIJA

- Radovi se moraju izvoditi prema ovim uslovima i Pravilniku o tehničkim normativima za sisteme za ventilaciju i klimatizaciju ("Službeni list SFRJ", broj 38/89).
- Svi ventilatori moraju imati karakteristike određene ovim projektom, a njihove spoljne dimenzije moraju odgovarati dimenzijama prostora predviđenog za njihovu montažu. Ventilatori moraju da spadaju u klasu bešumnih, tj. da daju najmanji mogući šum pri datom broju obrtaja, kapacitetu i statičkom pritisku.
- Svi ventilatori moraju biti solidno učvršćeni. Ventilatori i elektromotori se postavljaju na "plivajuće" fundamente. Definitivne mere fundamenata se moraju odrediti prema dimenzijama isporučenih ventilatora i elektromotora.
- Ventilatori treba da su spojeni sa elektromotorima prijeko klinastih kaiševa ili prijeko spojnice. Klinasti kaiševi i remenice moraju biti snabdevene štitnicima protiv dodira ukoliko nisu u posebnom kućištu zajedno sa ventilatorom.
- Elektromotori za pogon ventilatora moraju biti izrađeni za priključak na trofazni sistem naizmenične struje 380 V, 50 Hz ili monofazni 1 h 220 V, 50 Hz prema predmjeru radova. Elektromotori su potpuno zatvorene konstrukcije, sa kliznim kolotovima.
- Elektromotori se postavljaju na klizne šine od livenog gvožđa ili prijesovanog čelika.
- Ventilatori koji opslužuju eksplozivno ugrožene prostorije moraju biti izrađeni u skladu sa Pravilnikom o tehničkim normativima za sisteme za ventilaciju ili klimatizaciju Sl. SFRJ 38/89).
- Svi ventilatori sa kaišnim prijenosom koji je pristupačan moraju biti snabdeveni štitnicima.
- Svi ventilatori kod kojih je radno kolo pristupačno moraju biti zaštićeni mrežom (aksijalni ventilatori u zidu i sl.).
- Klima i ventilacione komore su tipski proizvodi, treba ih ugraditi na mesta i po šemi veze koja je razrađena u grafičkoj dokumentaciji ovog elaborata. Pri ugradnji mora se voditi računa da se ostavi dovoljan prostor za servisiranje i opsluživanje komore. Kod komora sa hladnjakom mora se obezbijediti dovoljna visina za ugradnju sifona.
- Za izradu ravnih i fazonskih delova pravougaonih kanala mora se upotrebiti pocinkovani lim sledećih debljina:

- za kanale sa većom ivicom od 499 mm zaključno	0,6 mm.
- za kanale sa većom ivicom od 500 mm do 749 mm zaključno	0,8 mm.
- za kanale sa većom ivicom od 750 do 999 mm zaključno debljine	1,00 mm.
- za kanale sa većom ivicom prijeko 1.000 mm, debljine	1,2 mm.
- Kod redukcija i drugih fazonskih delova za određivanje debljine lima važi dimenzija veće ivice na kraju manjeg prijeseka.
- Za izradu prirubnica moraju se upotrebiti valjani profilisani "MEC" profili izrađeni od pocinkovanog lima.

- za djelove od lima debljine 0,6 do 0,8 mm	visine 20 mm
- za djelove od lima debljine 1,00 do 1,20 mm	visine 30 mm.
- Spajanje limova ravnih i fazonskih delova limenih vazdušnih kanala treba izvesti pomoću dvostruko povijenog šava. Na krajevima ravnih i fazonskih delova treba postaviti prirubnice od ugaonog gvožđa koje moraju prijetodno biti minimizirane. Krajevi lima pojedinih delova moraju biti uvučeni u "MEC" prirubnicu a

Objekat: Objekat vidikovca	Naziv dijela tehničke dokumentacije: TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Tekstualna dokumentacija
-------------------------------	--	--

Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta i dio tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

uglovi zaliveni silikonom. U prirubnicu treba staviti zaptivač od meke gume 5 do 8,0 mm, a za spajanje prirubnica upotrebiti zavrtnje za uglove, a "žabice" pocinkovane duž prirubnice.

- Vešalice i konzole za kanale moraju biti izrađene od valjanog čelika Ø10 i L dimenzije 25 x 25 x 3 mm, 35 x 35 x 3 mm sa upotrebom navrtke 3/8", podmetača sa rupom Ø12. Elementi vešalica moraju obuhvatiti kanal sa 4 strane. Vešalice se učvršćuju na tavanici.
- Vešanje kanala o prirubnice nije dozvoljeno.
- Odstojanja nosača kanala data su u sledećoj tabeli:

Dužina od sred. ose	Priječnik sipke	Čelična traka	Čelični ugaoni	Maksimalno
do 400 mm	8 mm	25 x 1.6 mm	25 x 25 x 3 mm	3000 mm
od 400 do 605 mm	8 mm	25 x 3 mm	25 x 25 x 3 mm	3000 mm
od 605 do 1005 mm	10 mm	40 x 4 mm	40 x 40 x 3 mm	3000 mm
od 1005 do 1510 mm	10 mm		50 x 50 x 5 mm	3000 mm

- Veze kanala sa ventilatorima, klima komorama i ostalom oprijemom koja stvara vibracije mora biti izvedena prijeko elastičnih veza radi spriječavanja prijenosa vibracija.
- Kanali sa dužom dimenzijom prijeseka većom od 500 mm treba da budu "našpanovani", kako bi se izbeglo bubnjanje.
- Distributivni organi moraju da obezbeđuju ravnomernu struju vazduha u prostorijama bez osećaja promaje i stvaranja buke.
- Otvori za uzimanje svežeg vazduha treba da budu izvedeni u vidu otvora u zidu sa žaluzinama tako da u kanale ne može da upada kiša ili sneg.
- Isto tako otvori moraju biti pokriveni mrežom gustine od najmanje 6 otvora po cm². Brzina vazduha kroz ove otvore treba da bude, kroz svetli prijesek, ne uzimajući u račun mrežu, manja od 4,5 m/sec.
- Klapne za regulaciju količina vazduha moraju biti pristupačne sa obeleženim otvorenim, zatvorenim i radnim položajem.
- Protivpožarne klapne moraju biti ugrađene u protivpožarne zidove u skladu sa važećim propisima.
- Sve prirubnice i vešalice moraju se propisno minimizirati ili premazati drugim zaštitnim sredstvom.
- Ako projektom nije drugačije prijedvijeno sva kolena izvesti sa radijusom krivine od $R = D$.
- Svi kanali prema predmjeru i predračunu treba da budu izolovani pogodnim izolacionim materijalom debljine 20 30 mm, s tim da koeficijent prolaza toplote nije veći od 1.5W/m² K. Izolacija mora čvrsto da naleže na kanale i da bude dobro pričvršćena za kanale. Izolacija kanala mora da bude negoriva.
- Klapne za podešavanje količina vazduha moraju biti ukrućene tako da se izbegne njihovo vibriranje u bilo kom položaju. Klapne imaju pogonske osovine izvan kanala, odnosno komore, i mogu biti pokretne ručno ili elektromotornim pogonom. Protivpožarne klapne moraju biti ugrađene u protivpožarne zidove u skladu sa važećim propisima.

Objekat: Objekat vidikovca	Naziv dijela tehničke dokumentacije: TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Tekstualna dokumentacija
-------------------------------	--	--

Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta i dio tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

AUTOMATIKA

- Automatiku je potrebno montirati u potpunosti prema priloženoj šemi, a pojedine elemente automatike postaviti na mesta predviđena projektom.
- Izvođač je dužan da kod naručioca automatike obezbijedi od isporučilaca opreme, detaljne šeme povezivanja, uputstva za montažu, regulaciju i rukovanje, a poželjno bi bilo da se u cijenu isporuke automatike uključe i troškovi za jedno odgovorno lice od strane isporučioca automatike koje bi izvršilo kontrolu montaže i regulisanja automatike.
- Nakon izvršenog podešavanja svih elemenata automatike, neophodno je izvršiti probni pogon u svim radnim režimima i o tome nadzorni organ, prijedstavnik proizvođača automatike i rukovodilac radova sačinjavaju izveštaj i zapisnik.
- Uz kompletnu kontrolnu opremu neophodnu za regulaciju temperature i vlažnosti, sistem za automatsku regulaciju temperature uključuje sigurnosne kontrolne mogućnosti za zaštitu klimatizacionog sistema od zamrzavanja i za regulaciju širenja dima i požara.
- Grafičke šeme upravljanja komponentama sistema, itd. predvidjeti na svakoj lokalnoj i centralnoj tabli.
- Svaki termostatski regulator, prekidač, relej ili mjerač na kontrolnoj tabli treba obilježiti pomoću gravirane nazivne pločice sa završnom obradom i bojom koja odgovara panelu. Nazivne pločice treba takođe da sadrže karakteristike ili radne karakteristike, funkciju uređaja i normalne letnje i zimske postavne vrednosti.

ELEKTRIČNA INSTALACIJA

- Elektromotori treba da budu isporučeni zajedno sa odgovarajućim upuštima i osiguračima.
- Električne komande razvodne table treba da sadrže sve potrebne upuštace i osigurače.
- Na tabli treba da budu montirani uređaji za merenje amperaže i napona struje, kao i signali rada i kvara. U električnoj komandnoj tabli treba da budu montirani svi potrebni releji i ostali elementi koji spadaju u okvir automatike i kontrole postrojenja ili su dio opreme koja čini vezu između automatike i elektromotornog pogona.
- Izvođač mašinskih instalacija dužan je da obezbijedi električno povezivanje i puštanje u rad svih motora i ostalih električnih aparata, koji ulaze u sastav klima instalacije, tj. njegove isporuke.
- Svaka jedinica opreme za grejanje, ventilaciju i klimatizaciju sa elektromotornim pogonom biće isporučena i montirana zajedno sa motorom i pogonima, a najbolje isporučeno od glavnog proizvođača opreme.
- Ležajevi treba da budu stalno podmazani, dihtovani, predviđeni za 100.000 sati rada, sa garancijom na 5 godina.
- Motore izabrati za rad sa brzinom prema posebnim zahtevima i dimenzionisati za obezbeđenje maksimalne efikasnosti za određene dimenzije i primenu. Pogonska oprema motora sa karakteristikama koje ne uključuju prijeopterećenje treba da bude dimenzionisana za dozvoljena opterećenja.
- Struja i napon motora određuju se na osnovu lokalnih uslova. U principu, može se prijedpostaviti da se obezbeđuje 50 Hz naizmjenične struje na 420 ili 380 V.

Objekat: Objekat vidikovca	Naziv dijela tehničke dokumentacije: TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Tekstualna dokumentacija
-------------------------------	--	--

Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta i dio tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

MONTAŽA

- Izvođač je dužan da cijelokupnu opremu predviđenu ovim projektom montira na način predviđen grafičkom dokumentacijom, tehničkim opisom, u skladu sa ovim tehničkim uslovima i posebnim uslovima montaže pojedinačne opreme prema uputstvima proizvođača te opreme.
- Izvođač je dužan da obezbijedi svoju stručnu i pomoćnu radnu snagu, svoj alat, mašine, instrumente i sve ostalo što je za montažu potrebno.
- Montaža obuhvata cijelokupnu instalaciju za grejanje i ventilaciju, povezivanje cijevima sa toplotnom podstanicom (mašinskom sobom), povezivanje sa priključcima vodovoda i kanalizacije, koji će od strane izvođača radova na vodovodu i kanalizaciji biti dovedeni do podstanice (mašinske sobe).
- Radovi na izradi temelja za motore, pumpe, ventilatore spadaju u dio isporuke instalacije i izvođač instalacije je dužan da ih izvede.
- Svi zidarski radovi potrebni za pričvršćivanje držača, nosača, obujmica za nošenje kanala, ventilatora i drugih elemenata instalacije, takođe spadaju u obavezu izvođača instalacija.
- Prije svakog štemovanja ili bušenja betona, potrebno je tražiti saglasnost nadzornog organa građevinskih radova, odnosno zahtevati 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.
- Podupirači cijevi u krugu od 15m od rotacione opreme treba da odgovaraju, u principu, sledećem:
 - viseće cjevovode cirkulacione vode 25cm i manje treba da nosi konstrukcija objekta ili elementi za vešanje cijevi sa čeličnim šipkama i elementima za vešanje opružnog tipa sa ugibom od 18mm;
 - cijevi za vodu za montažu na podu postaviti na čeličnom nosećem ramu za montažu na podu, na elementima za vešanje cijevi sa čeličnim šipkama i opružnim elementima za vešanje i ugibom od 18mm;
 - vertikale za vodu velikog prečnika od 150mm montirati na postolju od zavarenih stubova za cijevi produženih do postolja na podu, koje se sastoji iz 3 sloja rebrastog neoprijena, između koga su postavljene čelične ploče (debljine 3 mm) između osnove stuba i betona, sa ugibom od 10mm;
 - cjevovode u betonskim kanalima ankerisati ankerima za cijevi sa vibracionom izolacijom tamo gde je to potrebno i predvidjeti vođice za cijevi ukoliko to zahtevaju vibracioni izolatori;
 - predvidjeti vibracione spojnice na usisnoj i potisnoj strani svake pumpe istih dimenzija kao i cijevi na koje su ugrađene. Prijedvideti spojnice od ojačane bešavne fleksibilne bronz, nerđajućeg čelika ili armirane gume, definisane za radni pritisak i temperaturu;
 - spojnice postaviti sto je praktičnije bliže pumpi, a cjevovod pored koga su postavljene ankerisati za konstrukciju objekta. Dužina prostora cjevovoda na kome će biti montirana spojница biće 5% kraća nego normalna dužina spojnice kako bi se obezbijedila komprijesija u spojnici.

Objekat: Objekat vidikovca	Naziv dijela tehničke dokumentacije: TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Tekstualna dokumentacija
-------------------------------	--	--

Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta i dio tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

2.3. KONTROLA KVALITETA

Objekat: Objekat vidikovca	Naziv dijela tehničke dokumentacije: TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Tekstualna dokumentacija
-------------------------------	--	--

Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta i dio tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA

Sa uslovima za ispunjavanje osnovnih zahtjeva za objekat tokom građenja i održavanja objekta (procedure za obezbjeđenje kvaliteta, program ispitivanja)

OPŠTE

Radove treba izvesti tačno prema opisu iz projekta, predmjeru i tehničkim uslovima za izvođenje radova, koji su sastavni dio ovog projekta. U stavkama gdje nije objašnjen način rada i posebne osobine finalnog proizvoda izvođač je dužan pridržavati se uobičajenog načina rada, uvažavajući odredbe važećih standarda, uz obavezu dobijanja kvalitetnog proizvoda. Osim toga, izvođač je obavezan pridržavati se uputstava projektanta u svim pitanjima koja se odnose na izbor i obradu materijala i način izvođenja pojedinih detalja, ukoliko nije već detaljno opisano predmjerom, a naročito u slučajevima kada se zahtijeva izvođenje van propisanih standarda. Sav materijal za izgradnju mora biti kvalitetan i mora odgovarati opisu predmjera i postojećim propisima. Cijene pojedinih radova moraju sadržavati sve elemente koji određuju cijenu gotovog proizvoda, a u skladu s odredbama predmjera.

Ako izvođač sumnja u ispravnost ili kvalitet nekog propisanog materijala i smatra da za takvo izvođenje ne bi mogao preuzeti odgovornost, dužan je da o tome obavijesti projektante i nadzornu službu s obrazloženjem i dokumentacijom. Konačnu odluku donosi projektant u saglasnosti s nadzornim inženjerom investitora, nakon proučenog predloga proizvođača.

U slučaju da opis pojedine stavke nije dovoljno jasan, mjerodavna su uputstva i tumačenje projektanta. O tome se izvođač mora informisati već prilikom sastavljanja jedinične cijene.

Kontrola kvaliteta

Kontrola kvaliteta sastoji se od:

- ispitivanja pogodnosti materijala,
- tekuće kontrole,
- kontrolnog ispitivanja, i
- provjere kvaliteta uskladištenih materijala.

Ispitivanje pogodnosti

Pogodnost materijala s obzirom na njegovu namjenu utvrđuje se prethodnim laboratorijskim ispitivanjima. Svojstva materijala moraju zadovoljiti zahtjeve tehničkih uslova. Uzorkovanje i ispitivanje obavlja licencirana institucija za kontrolu kvaliteta.

Tekuća kontrola

Tekuća kontrola obavlja se radi kontrole tehnološkog procesa. Tekuća ispitivanja obavlja proizvođač u vlastitoj laboratoriji ili ih o njegovom trošku obavlja organizacija za kontrolu kvaliteta. Učestalost i vrste tekućih ispitivanja propisani su tehničkim uslovima, zavisno od vrste i namjene materijala.

Kontrolno ispitivanje

Kontrolno ispitivanje obavlja se radi provjere usklađenosti kvaliteta proizvoda sa svojstvima i karakteristikama propisanih tehničkim uslovima. Kontrolna ispitivanja može obavljati jedino organizacija za kontrolu kvaliteta,

Objekat: Objekat vidikovca	Naziv dijela tehničke dokumentacije: TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Tekstualna dokumentacija
-------------------------------	--	--

Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta i dio tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

koja obavlja i uzorkovanje materijala. Učestalost i vrste ispitivanja propisani su tehničkim uslovima, zavisno od vrste i namjene materijala. Za materijale koji podliježu obaveznom atestiranju, uzorkovanje i ispitivanje radi izdavanja atesta obavlja isključivo ovlašćena organizacija.

Dokumentacija

Izveštaj o ispitivanju kvaliteta s ocjenom pogodnosti materijala mora sadržavati ove podatke:

- opšti dio: naziv materijala, mjesto uzorkovanja, podatke o naručiocu ili proizvođaču, datum uzorkovanja i završetku ispitivanja, namjenu materijala i laboratorijsku oznaku uzorka,
- rezultate svih laboratorijskih ispitivanja propisanih tehničkim uslovima za tu vrstu materijala,
- ocjenu kvaliteta materijala s obzirom na vrstu i namjenu,
- mišljenje o pogodnosti materijala s obzirom na namjenu.

Uvjerenje o kvalitetu proizvoda

Uvjerenje o kvalitetu proizvoda izdaje se poslije najmanje tri uzastopna kontrolna ispitivanja proizvoda kojima je ustanovljen propisani kvalitet. Uslov za izdavanje uvjerenja o kvalitetu je redovna evidencija rezultata tekuće kontrole. Rok važenja uvjerenja o kvalitetu proizvoda može biti najviše jedna godina.

Uvjerenje o kvalitetu proizvoda mora sadržavati ove podatke:

- opšti dio: naziv proizvoda, deklaraciju, mjesto, podatke o proizvođaču i naručiocu, datum uzorkovanja, laboratorijske oznake uzorka,
- pregledni prikaz rezultata kontrolnih ispitivanja na osnovu kojih se izdaje uvjerenje,
- ocjenu kvaliteta i mišljenje o upotrebljivosti s obzirom na stalnost kvaliteta proizvoda, namjeni materijala i svojstva primarne sirovine,
- rok važenja uvjerenja.

Stalnost kvaliteta proizvoda do isteka roka važenja uvjerenja o kvalitetu prati se kontrolnim ispitivanjima.

Ispitivanja i atesti

Da bi se osigurao stalni kvalitet sastavnih materijala, a da bi se dobio odgovarajući uvid u kvalitet sastavnih materijala potrebno je:

- Kontrolisati kvalitet materijala,
- Osigurati odgovarajuću dokumentaciju o kvalitetu materijala,
- Za ispitivanje materijala primjenjivati metode ispitivanja, standarde i propise date u tehničkim uslovima.

Atesti se izdaju za svu opremu i radove koji su prošli kompletnu proceduru ispitivanja. Obavezni atesti koje trba dostaviti u dokumentaciju u toku izvođenja radova su:

- Zapisnik o probama na pritisak, hladna i topla;
- Uvjerenje o kvalitetu cijevi;
- Atesti ugrađene opreme i materijala;
- Zapisnik sa mjerenja o postignutim parametrima postrojenja (pritisci, temperature, protoci...);
- Zapisnici sa obavljenih funkcionalnih ispitivanja.

Objekat: Objekat vidikovca	Naziv dijela tehničke dokumentacije: TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Tekstualna dokumentacija
-------------------------------	--	--

Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta i dio tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

IZVOĐAČ RADOVA

Izvođač radova instalacije i montažer trebaju da budu registrovani za takvu djelatnost i licencirani od strane Ministarstva za održivi razvoj.

Graditi ili izvoditi pojedine radove na građenju, može pravno ili fizičko lice registrovano za obavljanje te djelatnosti (Izvođač radova) koja je upoznata sa pravilima struke navedenim u prikazu primijenjenih propisa i nepisanim pravilima struke, odnosno biti kvalifikovan za obavljanje predviđene djelatnosti.

Izvođač radova treba da dostavi Nadzoru potvrde zavarivača koji rade na instalaciji. Izvođač radova imenuje odgovornog inženjera građenja koji je obavezan sarađivati sa nadzornim inženjerom

Izvođač radova je dužan:

- ugrađivati materijale i opremu zahtijevanog kvaliteta u skladu sa projektom;
- za vrijeme građenja na gradilištu imati svu atestnu dokumentaciju materijala i opreme koji se ugrađuju;
- osiguravati dokaze o kvalitetu radova i ugrađene opreme prema zahtjevima iz projekta;
- redovno voditi dnevnik građenja i u njega upisivati sve podatke u skladu sa Pravilnikom o vođenju dnevnika i redovno ga davati na uvid nadzornom inženjeru.

Obavještenje o završetku radova izvođač radova mora dostaviti pismenim putem.

Za kvalitet izvedenih radova izvođač radova garantuje dvije godine od datuma primopredaje radova odobrenih od strane nadzornog inženjera i puštanja u rad svih sistema. Minimalni garantni rok za ugrađenu opremu, prema Zakonu o zaštiti potrošača, je dvije godine, a u dogovoru sa investitorom i nadzornim inženjerom, može se i produžiti.

U garantnom roku izvođač radova je dužan, o svom trošku, otkloniti sve nedostatke izazvane nepravilnim izvođenjem ili upotrebom nekvalitetnog materijala.

INVESTITOR – NARUČILAC POSLA

Građenje i nadzor nad građenjem investitor mora povjeriti licima registrovanim za obavljanje tih djelatnosti koje poznaju propise i pravila struke.

Investitor je dužan da prije početka radova dostavi izvođaču radova imena nadzornih inženjera zaduženih za nadzor izvođenja radova.

Naručilac posla - investitor treba da osigura nadzornu službu za nadzor nad izvođenjem u pogledu kvaliteta i kvantiteta radova. Nadzorni inženjer može biti samo osoba koja odgovara uslovima iz Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata.

Investitor će prema potrebi osigurati projektantski nadzor, a za sve bitne promjene tokom izvođenja radova od Projektanta zatražiti pismenu saglasnost.

U slučaju prekida radova investitor je dužan preduzeti mjere radi osiguranja gradilišta i susjednih površina.

Naručilac treba da odredi osobu kojoj će izvedene radove preuzeti od izvođača radova. Osoba mora biti dovoljno stručna da prihvati izvedene radove, a to može biti u isto vrijeme osoba koja je radila nadzor.

Objekat: Objekat vidikovca	Naziv dijela tehničke dokumentacije: TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Tekstualna dokumentacija
-------------------------------	--	--

Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta i dio tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

NADZORNI INŽENJER

Nadzorni inženjer dužan je:

- voditi računa da se gradi u skladu s projektnim rješenjem i Zakonom o planiranju prostora i izgradnji objekata;
- voditi računa o tome da je kvaliteta radova, ugrađenih proizvoda i opreme u skladu sa zahtjevima projekta te da je taj kvalitet dokazan propisanim ispitivanjima i dokumentima;
- redovno pratiti izvođenje radova i sve eventualne primjedbe upisivati u građevinski dnevnik.

ISPITIVANJA IZVEDENIH RADOVA

Nakon izvođenja radova po ovom projektu treba:

Obaveze investitora

- Izdati rješenje osobi koja će primiti izvedene radove s obvezom obuke prilikom primanja.

Obaveze izvođača radova

- Izvršiti obuku osobe koja će upravljati ugrađenim uređajima;
- Izvršiti funkcionalnu probu svih instalacija, kao i obaviti puštanje u rad svih uređaja u prisustvu stručnih i ovlašćenih serviseri;
- Izvršiti hladnu probu na pritisak cjevovoda na 6 bar u trajanju 24 sata;
- Izvršiti toplu probu na pritisak cjevovoda vodom na 1,5 x radni pritisak u trajanju od 2 sata;
- Ispitivanje efikasnosti ventilacije od strane ovlašćene ustanove;
- Sva ispitivanja potkrijepiti potvrdama o usklađenosti za opremu i radove, a na kraju izdati garantne listove.

Obaveze nadzornog inženjera

- Izvršiti vizuelan pregled cjelokupne instalacije i ustanoviti da li su svi dijelovi izvedeni po projektu;
- Izvršiti pregled ugrađene opreme i konstatovati da su svi ugrađeni dijelovi novi i atestirani i da posjeduju proizvođačke potvrde o usklađenosti;
- Prisustvovati probama na pritisak i funkcionalnim probama do utvrđivanja da su probe uspjele.
- Izvršiti obračun količina ugrađenih materijala i opreme;
- Konačnim izvještajem o završenim radovima potvrditi da je sve izvršeno i da je funkcionalno.

UREĐENJE GRADILIŠTA

Izvođač radova dužan je prije početka radova da uredi prostor gradilišta i osigura da se radovi obavljaju u skladu s pravilima zaštite na radu prema elaboratu o uređenju gradilišta.

Izgrađene privremene građevine i postavljena oprema gradilišta moraju biti stabilni i odgovarati propisanim uslovima zaštite od požara i eksplozije, zaštite na radu i svim drugim mjerama zaštite radi sprečavanja ugrožavanja života i zdravlja ljudi.

Za privremeno zauzimanje javnih i saobraćajnih površina za potrebe gradilišta, izvođač je dužan obezbijediti odobrenje nadležnog tijela, odnosno poduzeća.

Objekat: Objekat vidikovca	Naziv dijela tehničke dokumentacije: TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Tekstualna dokumentacija
-------------------------------	--	--

Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta i dio tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

MATERIJALI I UREĐAJI

Ugrađeni materijali moraju biti ispravni i kvalitetni. Kvalitet ugrađenih materijala dokazuje se odgovarajućim potvrdama o usklađenosti. Svi elementi, djelovi i oprema cjevovoda moraju odgovarati zahtjevima navedenim u specifikaciji materijala.

Bakarne cijevi moraju odgovarati prema standardu MEST EN 12735, a čistoća bakra upotrebljenog u proizvodnji cijevi mora biti 99,9 %.

PP-R cijevi moraju odgovarati prema DIN 8077-8078 i DIN 16962 za spojne elemente.

Ukoliko se ugrađuje postojeća oprema ona se mora ispitati po ovlaštenoj organizaciji koja je registrovana za ispitivanje kontrolu i kvalitet uz priloženi protokol o ispitivanju.

Bakarne cijevi međusobno se spajaju tvrdim lemljenjem na temperaturama iznad 450°C.

PP-R kompozitne cijevi se spajaju elektrofuzionim zavarivanjem prema standardima i pravilima struke. Pri utvrđivanju metode spajanja treba se pridržavati uputstava proizvođača.

Maksimalni razmak oslonaca za čelične cijevi

DN (mm)	15-20	25-32	40-50	65	80	100-125	150	200
L (m)	1,5	2,4	2,7	3,0	3,6	4,2	5,2	6,0

Maksimalni razmak oslonaca za bakarne cijevi

Ø (mm)	15	18	22	28	35	42	54	64	76,1	88,9	108
L (m)	1,25	1,5	2,0	2,25	2,75	3,0	3,5	4,0	4,25	4,75	5,0

Maksimalni razmak oslonaca za PP-R cijevi

Ø (mm)	16	20	25	32	40	50	63	75	90	110
L (m)	0,5	0,6	0,7	0,85	0,9	0,9	1,05	1,15	1,25	1,4

Maksimalni razmak oslonaca za Pex-Al-Pex cijevi

Ø (mm)	16	20	25-32	40-50
L (m)	1,0	1,2	1,5	1,8

Antikorozivna zaštita čeličnih cjevovoda rješava se u skladu tehničkim mjerama i uslovima za zaštitu čeličnih konstrukcija od korozije.

Cjevovod i oprema prije nanošenja zaštitnog sredstva trebaju biti odmašćeni i mehanički očišćeni od korozije s potpunim uklanjanjem rđe do stepena čistoće St 3 i otprašeni.

Antikorozivna zaštita vrši se prije polaganja cjevovoda, a bojenje nakon uspješno izvršene tople i hladne probe na pritisak.

Ventilacijski kanali niskopritisne ventilacije (do 500 Pa) izvode se iz pocinčanog lima debljine prema pritiskom opterećenju prema DIN 24190.

Ventilacijski kanali međusobno se spajaju putem fazonskih komada prirubničkim spojem ili putem C i S letvica.

Objekat: Objekat vidikovca	Naziv dijela tehničke dokumentacije: TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Tekstualna dokumentacija
-------------------------------	--	--

Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta i dio tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

Debljina pravougaonih pocinčanih ventilacijskih kanala prema pritiskom opterećenju do 500 Pa:

dužina stranice (mm)	100-500	501-1000	1001-2000
debljina (mm)	0,6	0,8	1,0

Debljina okruglih pocinčanih ventilacijskih kanala prema pritiskom opterećenju do 500 Pa:

O (mm)	50 ÷ 224	225 ÷ 450	500 ÷ 800	900 ÷ 1250	1400 ÷ 1600	1800 ÷ 2000
debljina (mm)	0,5	0,6	0,75	1,0	1,13	1,25

Funkcionalnu probu instalacije klimatizacije, ispitivanje i regulacija vrši se u periodu od 8 sati i trajanju od jednog do više dana zavisno od složenosti i veličini instalacije i traženju investitora.

Ispitivanjem treba zapisnički ustanoviti:

- radi li instalacija bez šumova i udaraca;
- rade li regulacijski sklopovi prema traženim projektnim parametrima;
- pokazuju li svi kontrolni instrumenti ispravne podatke;
- postoje li natpisne pločice na svim osnovnim elementima postrojenja kojima će poslužitelj rukovati;
- postoje li uputstva za opsluživanje postrojenjem.

MJERENJA I KONTROLNI PREGLEDI

Najmanje jedanput godišnje treba izvršiti kontrolu i funkcionalno ispitivanje svih uređaja. Kontrola uređaja i opreme, kao što su filteri, mjerni uređaji i slično vrši se više puta u godini prema potrebi i tehničkim uslovima. Sve uređaje i opremu koja ima posebnu namjenu i posebne tehničke zahtjeve treba kontrolisati i servisirati prema posebnim tehničkim uputstvima koje su date uz navedene uređaje.

Preventivno održavanje, kontrolu i servis mogu vršiti samo osobe koje su za to tehnički osposobljene i ovlašćene od strane odgovorne osobe.

ISPITIVANJA

Izvođač radova je dužan da uređaje, cjevovode i armaturu podvrgne punom tehničkom ispitivanju i to:

- ispitivanje zaptivenosti
- dilataciono ispitivanje
- termotehničko ispitivanje.

Prije početka ispitivanja mora se uraditi sljedeće:

- Izvršiti detaljan pregled i čišćenje ugrađene opreme;
- Obezbijedi pristup i osvijetljenost svih dijelova koji se ispituju;
- Obezbijedi dobro zaptivanje na svim vodovima i armaturama;
- Obezbijede svi vodovi koji se ne koriste sa slijepim priрубnicama;
- Obezbijedi učvršćivanje svih elemenata;
- Izvrši ispiranje cijelog sistema;
- Ugrade prigušne blende (ako su predviđene projektom);
- Sistem napuni vodom.

Ispitivanje zaptivenosti vrši se pritiskom:

Objekat: Objekat vidikovca	Naziv dijela tehničke dokumentacije: TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Tekstualna dokumentacija
-------------------------------	--	--

Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta i dio tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

$P_i = 2 + H_{st} + H_p$ (bar) gde je: H_{st} - statički pritisak postrojenja N_r - napor pumpe
Smatra se da je proba uspjela ako tokom 6h ne dođe do pojava nezaptivenosti prema tački 4.2 JUS.ME6.012.

Dilataciono ispitivanje vrši se posle ispitivanja na zaptivenost, a prije zatvaranja kanala, zaziđivanja i izolacionih radova. Nosilac toplote se zagrije do najviše projektovane temperature i prepusti hlađenju na temperaturi okoline. Postupak se još jednom ponovi. Ako se poslije detaljnog pregleda utvrdi da nema nezaptivenosti i drugih oštećenja ispitivanje je uspjelo o čemu se formira zapisnik prema tački 5 JUS.ME6.012.
Termotehnička ispitivanja vrše se u cilju utvrđivanja funkcionalnosti i podešenosti postrojenja.

Prilikom termotehničkih ispitivanja provjerava se:

- Ispravan rad armature;
- Ravnomjernost zagrijavanja grejnih tijela;
- Postizanje projektovanih tehničkih parametara (temperature, pritisci, protoci, razlike temperatura, razlike pritisaka itd.)
- Ispravan rad mjernih i regulacionih uređaja;
- Da li izvedeni sistem pokriva projektovane količine toplote;
- Maksimalni kapacitet generatora i izmjenjivača toplote;
- Kapacitet generatora toplote i izmjenjivača za pripremu tople vode
- Postizanje projektovanog stepena korisnosti za grejne sisteme.

Sva ispitivanja moraju se vršiti u skladu sa tačkom 6.1 - 6.5 JUS.ME6.012.

Na kraju ispitivanja cijevne mreže svakog dijela sistema, taj dio će se detaljno isprati dok voda koja protiče ne bude čista.

REGULISANJE SISTEMA I FUNKCIONALNE PROBE

Hidrauličko balansiranje protoka grejnog fluida vrši se u svim djelovima grejne instalacije podešavanjem regulacionih ventila na priključcima i granama u mašinskoj sobi, na granama horizontalne cijevne mreže, usponskim vodovima i grejnim tijelima.

Mjerenje protoka grejnog fluida vrši se na svim predviđenim mjestima u izvedenoj instalaciji, a nakon obavljene hidrauličke probe, ispiranja instalacije i uključivanja cirkulacionih pumpi, i to pomoću atestiranih instrumenata primjenom svjetski priznatih metoda. Ovo ispitivanje može se vršiti i hladnom vodom, odnosno u ljetnjem periodu, a može se koristiti i vodovodska voda, koja će se pred početak grejne sezone ispustiti iz instalacije i napuniti omekšanom vodom.

U protocima grejnog fluida ne tolerišu se podbačaji, a prebačaji se tolerišu na granama u toplotnoj podstanici do 10%, na vertikalama i grejnim tijelima 20%.

Nakon dobijanja optimalnih rezultata protoka grejnog fluida mora se sačiniti Elaborat-Izveštaj o izvršenim mjerenjima i regulaciji protoka.

Objekat: Objekat vidikovca	Naziv dijela tehničke dokumentacije: TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Tekstualna dokumentacija
-------------------------------	--	--

Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta i dio tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

VAZDUŠNI SISTEMI – KANALI, DIFUZORI, REŠETKE ZA PROVJETRAVANJE

- Izmjeriti i izbalansirati količinu protoka u svim kanalima, difuzorima, rešetkama za provjetravanje, otvorima, filterima i svim elementima kroz koje vazduh protiče.
- Sve izmjerene vrijednosti naznačiti na šemama i crtežima vazdušnih sistema.
- Tokom završnih mjerenja damperi različitog obima će biti u središnjem položaju, ni potpuno otvoreni ni potpuno zatvoreni.

U prostorijama se ne smije dozvoliti osjećaj promaje. To se eliminiše podešavanjem mlaznica i prednjih lopatica na rešetkama za ubacivanje i uravnoteženjem količina vazduha.

Nakon završenog uregulisanja količina vazduha i vode može se pristupiti podešavanju automatike. Termostate treba podesiti prema uputstvima prema projektnim parametrima, a na način određen od isporučioaca automatike. Isto tako treba podesiti releje i ostale djelove automatike.

Po završetku regulisanja sistema vrši se funkcionalna proba sistema i upućuje se budući rukovodilac uređaja u trajanju od tri dana po najmanje 14 sati dnevno.

Prilikom funkcionalnih proba potrebno je izvršiti sljedeća mjerenja:

- Mjerenje vrijednosti temperature i relativne vlažnosti.
 - Ova mjerenja će biti izvršena nakon što vazdušni sistemi budu izbalansirani. Izvođač radova će izvršiti opsežna mjerenja, u trenutku kada svi sistemi neprekidno rade, bilježeći temperaturu i relativnu vlažnost vazduha pored relevantnog senzora u svakoj prostoriji.
 - Mjerenje će se izvršavati tokom perioda od 24 časa na svakoj takvoj lokaciji.
 - U slučaju da mjerenja pokažu da ciljevi projekta nijesu ostvareni izvođač radova će ponovo balansirati i podešavati sve dok kriterijumi projekta ne budu ostvareni.
- Mjerenje buke:
 - Jačina buke u različitim zonama će biti izmjerena da bi se provjerila kompatibilnost sa kriterijumima projekta.

Po završetku mjerenja i podešavanja instalacije, izvođač će nadzoru predati kompletan izvještaj koji treba da sadrži sljedeće:

- Temperaturu i vlažnost klimatizovanog prostora;
- Usisnu i ispusnu temperaturu vazduha na izmjenjivačima;
- Količinu vazduha na svim distributivnim elementima;
- Količinu vazduha koji cirkuliše u svakoj klima komori;
- Minimum spoljašnjeg vazduha u svakoj klima komori;
- Potrošnju električne energije u svakom motoru;
- Podešavanje svih sigurnosnih prekidača alarmnog sistema;
- Podešavanje radnih pritisaka (usisni pritisak, pritisak na ulazu, pritisak ulja) svakog kompresora.

Nakon uspješnog završetka funkcionalne probe, predaje se instalacija investitoru, kojom prilikom je izvođač dužan da preda dva primjerka pisanih uputstava za rukovanje instalacijom i grejnim uređajima, od kojih jedan primjerak uputstva za rukovanje instalacijom treba da bude uramljen i obješen na vidljivom mjestu u glavnoj mašinskoj sali.

Izvođač instalacije je dužan da stavi investitoru na raspolaganje potrebne instrumente i ljude za eventualna detaljna ispitivanja i kontrolu uređaja prilikom probnog pogona.

Objekat: Objekat vidikovca	Naziv dijela tehničke dokumentacije: TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Tekstualna dokumentacija
-------------------------------	--	--

Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta i dio tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

2.5. SPISAK PRIMIJENJENIH PROPISA

Objekat: Objekat vidikovca	Naziv dijela tehničke dokumentacije: TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Tekstualna dokumentacija
-------------------------------	--	--

Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta i dio tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

SPISAK KORIŠĆENIH PROPISA I LITERATURE

Prilikom izrade projekta mašinskih instalacija korišćeni su sljedeći zakoni, pravilnici, standardi, ostali propisi i literatura:

1. Zakon o planiranju prostora i izgradnji objekata („Sl. list CG“, broj 19/2025 i 92/2025)
2. Zakon o zaštiti na radu, (Sl. list Crne Gore br. 034/14 od 08.08.2014, br. 044/18 od 06.07.2018, br. 084/24 od 06.09.2024)
3. Zakon o zaštiti i spašavanju CG (Sl. list Crne Gore br. 13/2007, 5/2008, 86/2009 - drugi zakon, 32/2011, 54/2016, 146/2021 i 3/2023 i 82/2025)
4. Zakon o energetske efikasnosti (Sl. list Crne Gore br.29/10)
5. Zakon o efikasnom korišćenju energije ("Sl. list Crne Gore", br. 057/14 od 26.12.2014, 003/15 od 21.01.2015, 025/19 od 30.04.2019)
6. Pravilnik o načinu izrade, razmjeri i bližoj sadržini tehničke dokumentacije ("Sl. list CG", br.044/18 od 06.07.2018, 043/19 od 31.07.2019)
7. Pravilnik o minimalnim zahtjevima energetske efikasnosti zgrada (Sl. list Crne Gore br. 47/2024)
8. MEST EN ISO 13790:2011; Energetske karakteristike zgrada - Proračun energije koja se koristi za grijanje i hlađenje prostora
9. MEST EN 15265:2012 - Energetske karakteristike zgrada - Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje korišćenjem dinamičkih metoda - Opšti kriterijumi i postupci validacije
10. MEST EN 442-1:2008; Radijatori i konvektori - Dio 1: Tehničke specifikacije i zahtjevi
11. MEST EN 13779:2012 - Ventilacija u nestambenim zgradama - Zahtjevi za sisteme ventilacije i sobne klimatizacione sisteme
12. MEST EN 15241:2012 - Ventilacija u zgradama - Metode proračuna energetskih gubitaka zbog ventilacije i infiltracije u poslovnim zgradama
13. MEST EN 15242:2012 - Ventilacija u zgradama - Metode proračuna za određivanje protoka vazduha u zgradama, uključujući infiltraciju
14. MEST EN 15243:2012 - Ventilacija u zgradama - Proračun unutrašnjih temperatura, toplotnih opterećenja i energije u prostorijama zgrada sa sistemima klimatizacije prostora
15. MEST EN 15423:2012 - Ventilacija u zgradama - Mjere zaštite od požara za sisteme razvođenja vazduha u zgradama
16. MEST EN 10216-1:2008; Bešavne čelične cijevi za rad pod pritiskom - Tehnički uslovi isporuke - Dio 1: Nelegirane čelične cijevi sa utvrđenim svojstvima na sobnoj temperaturi
17. MEST EN 10216-2:2008; Bešavne čelične cijevi za rad pod pritiskom - Tehnički uslovi isporuke - Dio 2: Nelegirane i legirane čelične cijevi sa utvrđenim svojstvima na povišenoj temperaturi
18. MEST EN 10216-3:2008; Bešavne čelične cijevi za rad pod pritiskom - Tehnički uslovi isporuke - Dio 3: Cijevi od legiranog sitnozrnog čelika

Objekat: Objekat vidikovca	Naziv dijela tehničke dokumentacije: TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Tekstualna dokumentacija
-------------------------------	--	--

Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta i dio tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

19. MEST EN 10216-4:2008; Bešavne čelične cijevi za rad pod pritiskom - Tehnički uslovi isporuke - Dio 4: Nelegirane i legirane čelične cijevi sa utvrđenim svojstvima na sniženoj temperaturi
20. MEST EN 13941:2013 - Projektovanje instalacija predizolovanih podzemnih sistema cjevovoda za daljinsko grijanje
21. MEST EN 14419:2012 - Cjevovodi za centralno grijanje – Predizolovani uvezani cijevni sistemi za mreže toplovoda koji se direktno ukopavaju – Sistemi za nadzor
22. MEST EN 12735-1:2014 - Bakar i legure bakra - Bešavne bakarne cijevi kružnog -poprečnog presjeka za klimatizaciju i hlađenje - Dio 1: Cijevi za cjevovode
23. MEST EN 12735-2:2014 - Bakar i legure bakra - Bešavne bakarne cijevi kružnog poprečnog presjeka za klimatizaciju i hlađenje - Dio 2: Cijevi za opremu
24. MEST EN 1057:2013 - Bakar i legure bakra - Bešavne bakarne cijevi kružnog poprečnog presjeka za vodu i gas koje se primjenjuju za sanitarije i grijanje / Copper and copper alloys - Seamless, round copper tubes for water and gas in sanitary and heating applications
25. MEST EN 12975-1:2011 - Toplotni solarni sistemi i sastavni djelovi - Solarni kolektori - Dio 1: Opšti zahtjevi / Thermal solar systems and components - Solar collectors - Part 1: General requirements
26. MEST EN 12975-2:2011 - Toplotni solarni sistemi i sastavni djelovi - Solarni kolektori - Dio 2: Metode ispitivanja / Thermal solar systems and components - Solar collectors - Part 2: Test methods
27. MEST EN 12977-1:2012 – Toplotni solarni sistemi i sastavni djelovi – Sistemi proizvedeni za specifične namjene – Dio 1: Opšti zahtjevi za solarne grijače vode i kombinovane sisteme
28. Projektovanje postrojenja za centralno grejanje, B. Todorović, Mašinski fakultet u Beogradu, 1996.
29. Grejanje i klimatizacija, Reknagel, Šprenger, ..., Interklima, Vrnjačka Banja 1995.
30. Cevni vodovi, Mile Markoski, Mašinski fakultet u Beogradu
31. Mali termotehnički priručnik, Branislav Živković, SMEITS 2003
32. Klimatizacija, Branislav Todorović, SMEITS
33. ASHRAE Handbook, Fundamentals, Principles of Heating, Ventilating and Air Conditioning, Refrigeration; American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning, Engineers, Inc., Tullie Circle, N.E., Atlanta, GA30329
34. Pravilnik o tehničkim normativima za sisteme za ventilaciju ili klimatizaciju, Sl. list SFRJ br. 38/89
35. Jugoslovenski standardi iz grupa JUS M.E6 i JUS M.E3 (grejanje)
36. DIN V 18599-1 Energy efficiency of buildings — Calculation of the energy needs, delivered energy and primary energy for heating, cooling, ventilation, domestic hot water and lighting — Part 1: General balancing procedures, terms and definitions, zoning and evaluation of energy carriers
37. DIN V 18599-2 Energy efficiency of buildings — Calculation of the energy needs, delivered energy and primary energy for heating, cooling, ventilation, domestic hot water and lighting — Part 2: Energy needs for heating and cooling of building zones

Objekat: Objekat vidikovca	Naziv dijela tehničke dokumentacije: TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Tekstualna dokumentacija
-------------------------------	--	--

Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta i dio tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

38. DIN V 18599-3 Energy efficiency of buildings — Calculation of the energy needs, delivered energy and primary energy for heating, cooling, ventilation, domestic hot water and lighting — Part 3: Energy need for air conditioning
39. DIN V 18599-4 Energy efficiency of buildings — Calculation of the energy needs, delivered energy and primary energy for heating, cooling, ventilation, domestic hot water and lighting — Part 4: Energy need and delivered energy for lighting
40. DIN V 18599-5 Energy efficiency of buildings — Calculation of the energy needs, delivered energy and primary energy for heating, cooling, ventilation, domestic hot water and lighting — Part 5: Delivered energy for heating systems
41. DIN V 18599-6 Energy efficiency of buildings — Calculation of the energy needs, delivered energy and primary energy for heating, cooling, ventilation, domestic hot water and lighting — Part 6: Delivered energy for ventilation systems and air heating systems for residential buildings
42. DIN V 18599-7 Energy efficiency of buildings — Calculation of the energy needs, delivered energy and primary energy for heating, cooling, ventilation, domestic hot water and lighting — Part 7: Delivered energy for air handling and air conditioning systems for non-residential buildings
43. DIN V 18599-8 Energy efficiency of buildings — Calculation of the energy needs, delivered energy and primary energy for heating, cooling, ventilation, domestic hot water and lighting — Part 8: Energy need and delivered energy for domestic hot water systems
44. DIN V 18599-9 Energy efficiency of buildings — Calculation of the energy needs, delivered energy and primary energy for heating, cooling, ventilation, domestic hot water and lighting — Part 9: Delivered and primary energy for combined heat and power plants
45. DIN V 18599-10 Energy efficiency of buildings — Calculation of the energy needs, delivered energy and primary energy for heating, cooling, ventilation, domestic hot water and lighting — Part 10: Boundary conditions of use, climatic data
46. Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung – EnV); vom 24. Juli 2007 (BGBl. I S. 1519); letzte Änderung vom 24. Oktober 2014 (BGBl. I S. 1789)
47. MEST EN ISO 52016-1:2017, Energetske performanse zgrada - Potrebne energije za grijanje i hlađenje, unutrašnje temperature i osjetljiva i latentna toplotna opterećenja - Dio 1: Procedure obračuna
48. MEST EN ISO 52022-1, Energetske performanse zgrada – Svojstva komponenata i elemenata zgrade pod uticajem toplote, sunčeve i dnevne svjetlosti – Dio 1: Pojednostavljena metoda proračuna uticaja sunčeve i dnevne svjetlosti na karakteristike sredstava za solarnu zaštitu kombinovanih sa zastakljenjem
49. MEST EN ISO 52022-3, Energetske performanse zgrada – Svojstva komponenata i elemenata zgrade pod uticajem toplote, sunčeve i dnevne svjetlosti – Dio 3: Detaljna metoda proračuna uticaja sunčeve i dnevne svjetlosti na karakteristike sredstava za solarnu zaštitu kombinovanih sa zastakljenjem

Objekat: Objekat vidikovca	Naziv dijela tehničke dokumentacije: TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Tekstualna dokumentacija
-------------------------------	--	--

Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta i dio tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

50. MEST EN ISO 13786, Termičke karakteristike građevinskih komponenti - Dinamičke termičke karakteristike - Metode proračuna
51. MEST EN ISO 13789, Termičke karakteristike zgrada - Koeficijenti prolaza toplote transmisijom i ventilacijom - Metoda proračuna
52. MEST EN ISO 13370, Termičke karakteristike zgrada - Prenos toplote preko tla – Metode proračuna
53. MEST EN 16798-1, Energetske performanse zgrada – Ventilacija u zgradama – Dio 1:Ulazni parametri unutrašnje sredine za projektovanje i ocjenjivanje energetskih karakteristika zgrada u odnosu na kvalitet vazduha, toplotu sredine, osvetljenje i akustiku - Modul M1-6
54. MEST EN 16798-3, Energetske performanse zgrada - Ventilacija za zgrade - Dio 3: Ventilacija u zgradama u kojima se ne stanuje - Zahtjevi za performanse za ventilaciju i sisteme za klimatizaciju (Moduli M5-1, M5-4)
55. MEST EN ISO 52022-3:2022, Energetske performanse zgrada – Svojstva komponenti i elemenata zgrade pod uticajem toplote, sunčeve i dnevne svjetlosti – Dio 3: Detaljna metoda proračuna uticaja sunčeve i dnevne svjetlosti na karakteristike sredstava za solarnu zaštitu kombinovanih sa zastakljenjem
56. MEST EN ISO 6946, Građevinske komponente i građevinski elementi - Termička otpornost i termička propustljivost - Metoda proračuna
57. MEST EN ISO 7345, Toplotne performanse zgrada i komponenta zgrade – Fizičke veličine i definicije
58. MEST EN ISO 9288, Toplotna izolacija – Prenos toplote zračenjem – Fizičke veličine i jedinice
59. MEST EN ISO 9972, Toplotne performanse zgrada — Određivanje vazdušne propustljivosti zgrada — Metoda povećanja pritiska pomoću ventilatora (ISO 9972:2015)
60. MEST EN ISO 10077-1, Termičke karakteristike prozora, vrata i kapaka - Izračunavanje termičke propustljivosti - Dio 1: Opšte
61. MEST EN ISO 10211, Termički mostovi u građevinskoj konstrukciji - Protok toplote i površinske temperature - Detaljni proračuni
62. MEST EN ISO 12631, Termičke karakteristike visećih fasada - Proračun termičke propustljivosti
63. MEST EN 12464-1, Svjetlo i rasvjeta - Rasvjeta na radnom mjestu - Dio 1: Radna mjesta u zatvorenom prostoru
64. MEST EN 215, Termostatski radijatorski ventili - Zahtjevi i metode ispitivanja
65. MEST EN 17175, Viseće gasne tamnozračeće grijalice sa trakastim grijačima i sistemi za grijanje sa više gorionika koji se ne upotrebljavaju u domaćinstvu – Bezbjednost i energetska efikasnost
66. MEST EN 419, Viseće gasne svijetlozračeće grijalice koje se ne koriste u domaćinstvu - Bezbjednost i energetska efikasnost
67. MEST EN 442-1, Radijatori i konvektori - Dio 1: Tehničke specifikacije i zahtjevi
68. MEST EN 442-2, Radijatori i konvektori - Dio 2: Metode ispitivanja i vrednovanje rezultata
69. MEST EN 17082 , Gasni grijači vazduha sa prinudnom konvencijom koji se koriste u domaćinstvu i van njega za zagrijavanje prostora čija neto vrijednost toplotnog opterećenja ne prelazi 300kW
70. MEST EN 1264-1, Površinski sistemi za grijanje i hlađenje vodom - Dio 1: Definicije i simboli

Objekat: Objekat vidikovca	Naziv dijela tehničke dokumentacije: TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Tekstualna dokumentacija
-------------------------------	--	--

Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta i dio tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

71. MEST EN 1264-2, Površinski sistemi za grijanje i hlađenje vodom - Dio 2: Podno grijanje: Metode ispitivanja za određivanje toplotnih osobina podnog grijanja pomoću proračuna i metoda ispitivanja
73. MEST EN 1264-3, Površinski sistemi za grijanje i hlađenje vodom - Dio 3: Dimenzionisanje
74. MEST EN 1264-4, Površinski sistemi za grijanje i hlađenje vodom - Dio 4: Instalacije
75. MEST EN 1264-5, Površinski ugradni sistemi za grijanje i hlađenje koji koriste vodu – Dio 5: Određivanje toplotnog učinka za zidno i plafonsko grijanje i za podno, zidno i plafonsko hlađenje
76. MEST EN 12831-1, Energetske performanse zgrada - Metod izračunavanja dizajna toplotnog opterećenja - Dio 1: Opterećenje grijanja prostora, Modul M3-3
77. MEST EN 12897, Snabdijevanje vodom - Specifikacija za posredno zagrijevane neventilirane (zatvorene) bojlere
78. MEST EN 13410, Viseće gasne tamnozračeće grijalice - Ventilacioni zahtjevi za prostorije van domaćinstva
79. MEST EN 14037-1, Slobodno viseće površine za grijanje i hlađenje vodom temperature niže od 120 °C Dio 1: Montažno pripremljeni plafonski zračeći panelni radijatori za grijanje prostora – Tehničke specifikacije i zahtjevi
80. MEST EN 14037-2, Slobodno viseće površine za grijanje i hlađenje vodom temperature niže od 120 °C - Dio 2: Montažno pripremljeni plafonski zračeći panelni radijatori za grijanje prostora – Metoda ispitivanja toplotne snage
81. MEST EN 14037-3, Slobodno viseće površine za grijanje i hlađenje vodom temperature niže od 120 °C - Dio 3: Montažno pripremljeni plafonski zračeći panelni radijatori za grijanje prostora – Metoda ocjenjivanja i vrednovanja toplotne snage zračenja
82. MEST EN 14037-4, Slobodno viseće površine za grijanje i hlađenje vodom temperature niže od 120 °C - Dio 4: Montažno pripremljeni plafonski zračeći panelni radijatori - Metode ispitivanja za rashladni kapacitet
83. MEST EN 14037-5, Slobodno viseće površine za grijanje i hlađenje vodom temperature niže od 120 °C - Dio 5: Otvorene i zatvorene plafonske površine za grijanje - Metoda ispitivanja toplotne snage
84. MEST EN 14336, Sistemi grijanja u zgradama – Ugradnja i puštanje u rad sistema toplovodnog grijanja
85. MEST EN 14337, Sistemi grijanja u zgradama – Projektovanje i ugradnja sistema za neposredno električno grijanje prostorija
86. EN 14511 (svi djelovi), Uređaji za klimatizaciju, agregatne jedinice za hlađenje tečnosti i toplotne pumpe za grijanje i hlađenje prostora sa kompresorima na električni pogon
87. EN 14511-2:, Uređaji za klimatizaciju, agregatne jedinice za hlađenje tečnosti i toplotne pumpe za grijanje i hlađenje prostora sa kompresorima na električni pogon – Dio 2: Uslovi ispitivanja
88. EN 14511-3, Uređaji za klimatizaciju, agregatne jedinice za hlađenje tečnosti i toplotne pumpe za grijanje i hlađenje prostora sa kompresorima na električni pogon – Dio 3: Metode ispitivanje

Objekat: Objekat vidikovca	Naziv dijela tehničke dokumentacije: TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Tekstualna dokumentacija
-------------------------------	--	--

Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta i dio tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

89. EN 14511-4, Uređaji za klimatizaciju, agregatne jedinice za hlađenje tečnosti i toplotne pumpe za grijanje i hlađenje prostora sa kompresorima na električni pogon – Dio 4: Zahtjevi
90. MEST EN 15035, Kotlovi za grijanje – Posebni zahtjevi za uljne kotlove sa dovodom spoljašnjeg vazduha, snage do 70 kW
91. EN 15232-1, Energetske performanse zgrada - Dio 1: Uticaj sistema automatskog upravljanja i nadzora u zgradama - Moduli M10-4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
92. MEST EN 15316-2, Energetske performanse zgrada - Metoda za proračun zahtjeva energetskog sistema i efikasnosti sistema - Dio 2: Sistemi emisije u prostoru (grijanje i hlađenje), moduli M3-5, M4-5
93. MEST EN 15500-1, Energetske performanse zgrada - Upravljanje uređajima za grijanje, ventilaciju i klimatizaciju – Dio 1: Elektronska oprema za upravljanje pojedinačnim zonama - Moduli M3-5, M4-5, M5-5
94. EN 15502-2-1, Kotlovi za centralno grijanje na gasovita goriva – Dio 2-1: Poseban standard za aparate tipa C i aparate tipa B2, B3 i B5, nazivnog toplotnog opterećenja koje ne prelazi 1000 kW
95. MEST EN 15502-2-2, Kotlovi za centralno grijanje na gasovita goriva – Dio 2-2: Poseban standard za aparate tipa B1
96. MEST EN 16430-1, Radijatori, konvektori i ugradni konvektori sa prinudnom konvekcijom ostvarenom ventilatorima – Dio 1: Tehničke specifikacije i zahtjevi
97. MEST EN 16430-2, Radijatori, konvektori i ugradni konvektori sa prinudnom konvekcijom ostvarenom ventilatorima – Dio 2: Metoda ispitivanja i ocjena toplotne snage
98. MEST EN 16430-3, Radijatori, konvektori i ugradni konvektori sa prinudnom konvekcijom ostvarenom ventilatorima – Dio 3: Metoda ispitivanja i ocjena kapaciteta hlađenja
99. EN 60240-1, Karakteristike električnih infracrvenih emitera za industrijsko grijanje – Dio 1: Kratkotalasni infracrveni emiteri
100. EN 60240-1, Karakteristike električnih infracrvenih emitera za industrijsko grijanje – Dio 1: Kratkotalasni infracrveni emiteri
101. MEST EN ISO 7730, Ergonomija toplotne sredine - Analitičko utvrđivanje i tumačenje toplotnog komfora korišćenjem proračuna PMV i PPD pokazatelja i kriterijuma lokalnog toplotnog komfora
102. MEST EN ISO 9806, Sunčeva energija - Prijemnici sunčeve energije za grijanje - Metode ispitivanja
103. MEST EN 308, Izmjenjivači toplote - Procedure ispitivanja za utvrđivanje performansi komponenti za rekuperaciju toplote vazduh/vazduh
104. MEST EN 12976-1, Toplotni solarni sistemi i sastavni djelovi - Fabrički proizvedeni sistemi - Dio 1: Opšti zahtjevi
105. MEST EN 12976-2, Toplotni solarni sistemi i sastavni djelovi - Fabrički proizvedeni sistemi - Dio 2: Metode ispitivanja
106. MEST EN 13141-7, Ventilacija u zgradama - Ispitivanje karakteristika komponenata/proizvoda za stambenu ventilaciju - Dio 7: Ispitivanje karakteristika mehaničkih jedinica potisne i usisne ventilacije (uključujući i naknadu toplote)

Objekat: Objekat vidikovca	Naziv dijela tehničke dokumentacije: TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Tekstualna dokumentacija
-------------------------------	--	--

Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta i dio tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

107. MEST EN 13141-8, Ventilacija u zgradama – Ispitivanje karakteristika komponenata/proizvoda za ventilaciju u stambenim zgradama – Dio 8: Ispitivanje karakteristika beskanalnih mehaničkih dovodnih i odvodnih ventilacionih jedinica (uključujući i povrat toplote) za mehaničke sisteme ventilacije namijenjenih za jednu prostoriju
108. MEST EN 13142, Ventilacija u zgradama — Komponente/proizvodi za ventilaciju u prostorijama za stanovanje — Zahtijevane i opcione karakteristike performansi
109. MEST EN 16798-5-1, Energetske performanse zgrada – Ventilacija u zgradama – Dio 5-1: Metode proračuna energetske zahtjeva sistema za ventilaciju i klimatizaciju (moduli M5-6, M5-8, M6-5, M6-8, M7-5, M7-8) – Metoda 1: Distribucija i proizvodnja
110. MEST EN 16798-5-2, Energetske performanse zgrada - Ventilacije u zgradama - Dio 5-2: Metode proračuna za energetske zahtjeve za ventilacione sisteme (Moduli M5-6, M5-8, M6-5, M6-8, M7-5, M7-8) - Metode 2: Distribucija i generisanje
111. MEST EN 16573, Ventilacija u zgradama - Ispitivanje karakteristika komponenti za stambene zgrade - Multifunkcionalne balansirane ventilacione jedinice za jedinstvene porodične kuće, uključujući pumpe za grijanje
112. EN 14825, Uređaji za klimatizaciju, sistemi za hlađenje tečnosti i toplotne pumpe za grijanje i hlađenje prostora sa kompresorima na električni pogon - Ispitivanje i ocjena pod uslovima djelimičnog opterećenja i proračun sezonskih performansi
113. MEST EN 13053, Ventilacija u zgradama - Centralne jedinice za pripremu vazduha - Podjela i karakteristike jedinica, komponenata i sekcija
114. MEST EN 89, Akumulacioni gasni grijači vode za proizvodnju tople vode u domaćinstvu
115. MEST EN 12975:2023, Solarni kolektori - Opšti zahtjevi
116. MEST EN 12977-3, Toplotni solarni sistemi i sastavni djelovi - Sistemi proizvedeni za specifične namjene - Dio 3: Metode ispitivanja performansi prostorija za smještaj instalacija sistema solarnog grijanja
117. MEST EN IEC 60379, Metode za mjerenje performanse električnih akumulacionih zagrijavača vode za domaćinstvo
118. MEST EN 60904-3, Metode za mjerenje performanse električnih akumulacionih zagrijavača vode za domaćinstvo
119. MEST EN 61829, Kristalni silicijumski fotonaponski (PV) niz - Mjerenje strujno-naponskih (I-V) karakteristika na mjestu korišćenja
120. MEST EN 50465, Uređaji na gas — Uređaji na gas sa gorivim ćelijama koje proizvode energiju nominalne ulazne toplote manje od ili jednake 70 kW
121. DIN 277-1, Površine i zapremine u zgradama – Dio 1: Građevinske konstrukcije
122. DIN 4108 Dodatak 2, Toplotna izolacija i ušteda energije u zgradama – Toplotni mostovi Primjeri planiranja i izvođenja
123. DIN 4108-2, Toplotna izolacija i ušteda energije u zgradama – Dio 2: Minimalni zahtjevi za toplotnu izolaciju
124. DIN 4108-4, Toplotna izolacija i ušteda energije u zgradama – Dio 4: Projektne vrijednosti za toplotnu izolaciju i izolaciju od vlage

Objekat: Objekat vidikovca	Naziv dijela tehničke dokumentacije: TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Tekstualna dokumentacija
-------------------------------	--	--

Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta i dio tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

125. DIN 4108-7, Toplotna izolacija i ušteda energije u zgradama – Dio 7: Vazдушna nepropusnost zgrada, zahtjevi, preporuke i primjeri planiranja i izvođenja
126. DIN 5034-3, Dnevna svjetlost u unutrašnjim prostorijama – Dio 3: Proračun
127. DIN 1946-6, Ventilacija i klimatizacija – Dio 6: Ventilacija u stambenim zgradama – Opšti zahtjevi, zahtjevi za mjerenje, performanse i obilježavanje, isporuku/prihvatanje (sertifikaciju) i održavanje
128. DIN V 4753-8:1996-12, Bojlere i instalacije za grijanje pitke i tehničke vode – Dio 8: Toplotna izolacija za bojlere nominalnog kapaciteta do 1000 l – Zahtjevi i ispitivanje
129. DIN 8960, Rashladni fluidi – Zahtjevi i simboli

Objekat: Objekat vidikovca	Naziv dijela tehničke dokumentacije: TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Tekstualna dokumentacija
-------------------------------	--	--

Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta i dio tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

3. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

Objekat: Objekat vidikovca	Naziv dijela tehničke dokumentacije: TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Numerička dokumentacija
-------------------------------	--	---

Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta i dio tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

3.1. PRORAČUNSKA DOKUMENTACIJA

Objekat: Objekat vidikovca	Naziv dijela tehničke dokumentacije: TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Numerička dokumentacija
-------------------------------	--	---

Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta i dio tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

3.1.1. PRORAČUN TOPLOTNIH GUBITAKA I DOBITAKA OBJEKTA

Objekat: Objekat vidikovca	Naziv dijela tehničke dokumentacije: TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Numerička dokumentacija
-------------------------------	--	---

Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta i dio tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

PRORAČUN TOPLOTNIH GUBITAKA

Proračun toplotnih gubitaka urađen je prema **EN 12831** u softverskom paketu "HANIBAL soft", kao i sam proračun urađen je uz primjer iz knjige „Projektovanje postrojenja za centralno grejanje“ i „Klimatizacija“ autora Branislava Todorovića. Pri izradi proračuna korišćena je i knjiga „Grejanje i klimatizacija 2012“ grupa autora.

- unutrašnje projektne temperature usvojene su prema namjeni prostorija, a u skladu sa važećim propisima
- objekat je pojedinačan, položaj izložen i vjetrovitost je normalna.

Zbog korišćenja novije metodologije proračuna gubitaka prema standardu EN 12831, u pogledu sa ranije korišćenim standardima DIN-a su:

- Transmisioni toplotni gubici se određuju uzimajući u obzir efekte toplotnih mostova (toplotni mostovi su uzeti kao dodatak na vrijednosti koeficijenata spoljnih građevinskih elemenata $\Delta U_{WB}=0,05 \text{ W/m}^2\text{K}$);
- Korekcije spoljnih površina i korekcije solarne energije otpadaju;
- Toplotni gubici na zemlju, računaju se prema drugom postupku;
- Razlika zgrada u šahtnom i spratnom tipu otpada, dok korekcija visine ostaje u modifikovanom obliku i primjenjuje se za sve zgrade. Zaptivenost zgrada (n_{50}) može da se uzme u obzir pri određenim uslovima.
- Minimalna izmjena vazduha n_{min} , koeficijent zaštite od čeonog strujanja vjetra e ,
- Dodatak za ponovno zagrijevanje f_{RH} .

Mora se napomenuti da su za proračun određenih građevinskih elemenata važi nekoliko evropskih normii to:

- Otpori na prelaz toplote za građevinske elemente, koeficijenti prolaza toplote: EN ISO 6946;
- Provođenje toplote: EN ISO 10456, EN 12524, EN ISO 13370;
- Koeficijenti prolaza toplote za prozore, staklene površine itd: EN ISO 10077-1,...

Objekat: Objekat vidikovca	Naziv dijela tehničke dokumentacije: TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Numerička dokumentacija
-------------------------------	--	---

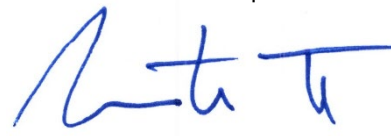
Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta i dio tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

- Takođe se kod proračuna gubitaka prema EN 12831 koriste novije oznake i indeksi, i to:

Oznake			
Naziv	jedinica	Nova oznaka	Ranija oznaka
Temperatura	°C	Θ (veliko „teta“)	ϑ
Broj izmjena	h^{-1}	n	β
Koef.pr.top.	W/m^2K	U	k
Toplota	W	$\dot{Q}$ (veliko „fi“)	Q
Koef.topl.gubitka	W/K	H	nije postojalo
Koef. zaklona	--	E	H (karakt.zgrade)
Indeksi			
Spolja	-	e	a
Unutra	-	int	i
Nezagrijano	-	u	-
Dodir sa zemljom	-	g	-
Provjetravanje	-	V	L
Ponovno zagrijavanje	-	RH	-

U Podgorici,
Mart, 2026. god.

Odgovorni projektant:
Milić Perović spec.sci.maš.



Objekat: Objekat vidikovca	Naziv dijela tehničke dokumentacije: TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Numerička dokumentacija
-------------------------------	--	---

Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta i dio tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

PRORAČUN TOPLOTNIH DOBITAKA

Proračun toplotnih dobitaka urađen je prema ASHRAE 1997 u softverskom paketu "HANIBAL soft", kao i sam proračun urađen je uz primjer iz knjige „Projektovanje postrojenja za centralno grejanje" i „Klimatizacija" autora Branislava Todorovića. Pri izradi proračuna korišćena je i knjiga „Grejanje i klimatizacija 2012" grupa autora.

Toplotno opterećenje kroz zidove (krovove)

Proračun toplote provedene kroz zidove ili krovove računa se obuhvatajući istovremeno uticaj sunčevog zračenja i spoljnog vazduha. Oba ova uticaja kombinuju se pomoću sunčano-vazdušne temperature, čije su vrijednosti za spoljne uslove temperature i intezitete sunčevog zračenja za 45° sjeverne širine date u tabelama. Obrazac ima oblik izraza za stacionarni prenos toplote:

$$Q_z = k \cdot A \cdot TOTR [W]$$

Gdje je:

k – koeficijent prolaza toplote [W/m^2K]

A – površina zida (krova) [m^2]

$TOTR$ – mjerodavna temperaturska razlika za izračunavanje toplotnog opterećenja [$^{\circ}C$]

Vrijednosti $TOTR$ su za grupe zidova i krovova, sličnih masa i otpora prolazu toplote, zavisno od orijentacije zida odnosno izloženosti suncu, za svaki sat u toku dana.

Pošto su vrijednosti $TOTR$ dati za tačno određene klimatske uslove, potrebno je uraditi korekturu tabličnih vrijednosti prema sledećoj formuli:

$$TOTR = (TOTR_T + M) + (25,5 - t_u) + (t_{sm} - 29,4)$$

Gdje su:

$TOTR$ – korigovana tablična vrijednost [$^{\circ}C$];

$TOTR_T$ – tablična vrijednost za zid [$^{\circ}C$];

M – korektura ako se radi o drugim mjesecima;

t_u – unutrašnja temperatura [$^{\circ}C$];

t_{sm} – srednja dnevna temperatura [$^{\circ}C$];

Toplotno opterećenje kroz prozore metoda STO

Toplotno opterećenje metodom STO se računa po sledećem obrascu:

$$Q = A \cdot STO \cdot f_{PR} [W]$$

Gdje je:

A – površina prozora [m^2]

STO – toplotno opterećenje od sunčevog zračenja kroz prozor određene orijentacije [W/m^2]

f_{PR} – koef. propustljivosti određenog prozora prema propustljivosti prozorskog stakla.

Objekat: Objekat vidikovca	Naziv dijela tehničke dokumentacije: TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Numerička dokumentacija
-------------------------------	--	---

Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta i dio tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

Toplotno opterećenje od unutrašnjih izvora

Među unutrašnje izvore toplote spadaju prije svega ljudi, osvjetljenje, razni aparati i uređaji. Svi pomenuti izvori unutrašnjeg opterećenja odaju toplotu konvekcijom i zračenjem.

Toplotno opterećenje od ljudi

Opterećenje od ljudi ima dva oblika i to: osjetno i latentno. Ovo opterećenje se računa prema izrazima:

$$Q_s = n \cdot q_s \cdot (KTO)_{lj} [W] - \text{osjetno opterećenje}$$

$$Q_l = n \cdot q_l [W] - \text{latentno opterećenje}$$

Gdje je:

q_s – osjetno odavanje toplote jednog čovjeka [W/čovjek]

q_l – latentno odavanje toplote jednog čovjeka [W/čovjek]

n – broj ljudi u prostoriji

KTO – koef.toplotnog opterećenja s kojim se dobitak toplote svodi na opterećenje,

KTO=1 ako dolazi do prekida rada klimatizacionog postrojenja

Toplotno opterećenje usled prodora toplog vazduha

Spoljni vazduh koji je na višoj temperaturi od klimatizovane prostorije, bilo da se uvodi u objekat posredstvom ventilacije, ili prodire infiltracijom, predstavlja izvor toplotnog opterećanja. Ovo opterećenje može biti latentno i osjetno.

Osjetno opterećenje se računa po sledećem obrascu:

$$Q_{OS} = \rho V (C_{ps} + C_{pv}) \cdot (t_s - t_u) / 3.6 [W]$$

Latentno opterećenje se računa po sledećem obrascu:

$$Q_l = V \rho r (x_s - x_u) / 3.6 [W]$$

Gdje su:

ρ – gustina vazduha 1,2 [kg/m³]; C_{ps} – specifična toplota suvog vazduha 1,006 [kJ/kgK],

C_{pv} – specifična toplota vodene pare 1,84 [kJ/kgK];

V – količina spoljnog vazduha koji prodire u prostoriju [m³/h],

t_s – spoljna temperatura [°C]; t_u – unutrašnja temperatura [°C],

r – toplota isparavanja vode 2500 [kJ/kg],

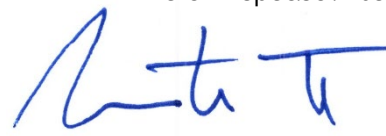
x_s – apsolutna vlažnost spoljnog vazduha [kg/kg]; x_u – apsolutna vlažnost unutrašnjeg vazduha [kg/kg].

U Podgorici,

Mart, 2026. god.

Odgovorni projektant:

Milić Perović spec.sci.maš.



Objekat: Objekat vidikovca	Naziv dijela tehničke dokumentacije: TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Numerička dokumentacija
-------------------------------	--	---

Spisak unetih pregrada

FZ1 (Sp. zid)

k = 0.36 [W/m2/K]

$\alpha_u = 7.7$ [W/m2K]

Br.	Šifra	Naziv	δ	λ
1	203	Cementni malter	20	1.4
2	504	Beton od kamenog agregata	200	2.04
3	22	Stiropor	100	0.041
4	215	Malter+rabic	20	0.87

$\alpha_s = 25$ [W/m2K]

$R_{pror.} = 1 / \alpha_u + \sum (\delta / \lambda) + 1 / \alpha_s = 0.17$ [m2K/W]

$K_{pror.} = 1/R = 5.89$ [W/m2K]

K1 (Krov)

k = 0.25 [W/m2/K]

$\alpha_u = 10$ [W/m2K]

Br.	Šifra	Naziv	δ	λ
1	153	Puni blokovi od lakog betona	12	0.8
2	201	Cementna košuljica	30	1.4
3	621	Hidroizolacija	1	0.19
4	653	Sloj za pad	30	1.4
5	812	PVC folija, mekana	0.5	0.19
6	13	Mineralna vuna	150	0.041
7	924	PIB (poliizobutilen) traka	0.5	0.26
8	524	Lako armirana bet. ploča	200	2.33
9	203	Cementni malter	20	1.4

$\alpha_s = 25$ [W/m2K]

$R_{pror.} = 1 / \alpha_u + \sum (\delta / \lambda) + 1 / \alpha_s = 0.14$ [m2K/W]

$K_{pror.} = 1/R = 7.14$ [W/m2K]

K2 (Krov)

k = 0.35 [W/m2/K]

ZP1 (Un. pregrada)

k = 0.57 [W/m2/K]

$\alpha_u = 7.7$ [W/m2K]

Br.	Šifra	Naziv	δ	λ
1	203	Cementni malter	20	1.4
2	504	Beton od kamenog agregata	200	2.04
3	621	Hidroizolacija	1	0.19
4	23	Styrodur 3035 S	50	0.035
5	812	PVC folija, mekana	5	0.19

$\alpha_s = 25$ [W/m2K]

$R_{pror.} = 1 / \alpha_u + \sum (\delta / \lambda) + 1 / \alpha_s = 0.17$ [m2K/W]

$K_{pror.} = 1/R = 5.89$ [W/m2K]

P1 (Un. pregrada)

k = 0.48 [W/m2/K]

$\alpha_u = 7.7$ [W/m2K]

Br.	Šifra	Naziv	δ	λ
1	627	Keramičke pločice, podne-neglazirane	12	1.28
2	653	Sloj za pad	30	1.4
3	910	CR (hloropren-kaučuk) traka	1	0.23
4	23	Styrodur 3035 S	50	0.035
5	621	Hidroizolacija	0.5	0.19

6	524	Lako armirana bet. ploča	200	2.33
7	470	Šljunak, suvi	300	0.81

$\alpha_s = 25 \text{ [W/m}^2\text{K]}$

$R_{\text{pror.}} = 1 / \alpha_u + \sum (\delta / \lambda) + 1 / \alpha_s = 0.17 \text{ [m}^2\text{K/W]}$

$K_{\text{pror.}} = 1 / R = 5.89 \text{ [W/m}^2\text{K]}$

Spisak unetih pregrada

Spoljni zidovi		
Oznaka	k	Grupa konstrukcije
[-]	[W/m2/K]	[-]
FZ1	0.36	11

Krovovi		
Oznaka	k	Grupa konstrukcije
[-]	[W/m2/K]	[-]
K1	0.25	5
K2	0.35	4

Unutrašnje pregrade	
Oznaka	k
[-]	[W/m2/K]
ZP1	0.57
P1	0.48

Spisak unetih otvora

Spoljni otvori						
Oznaka	Povrsina	k	Dužina fuga	Prop. fuga	Kf stakla	% pod staklo
[-]	[m2]	[W/m2/K]	[m]	[m3/mhPa2/3]	[-]	[%]
P1/1	10.12	1.3	13.6	0.1	0.48	90
P1/2	15.62	1.3	18.6	0.1	0.48	90
P2	8.85	1.3	11.9	0.1	0.48	90
P3	5.36	1.3	9.5	0.1	0.48	90
P4	10.15	1.3	12.8	0.1	0.48	90
V1	4.64	2.5	8	0.2	0.48	90
P5	4.64	1.3	9	0.1	0.48	90
P6	14.94	1.3	26.4	0.1	0.48	90
P7	36.58	1.3	37	0.1	0.48	90
P8	19	1.3	19.4	0.1	0.48	90
P9	6.6	1.3	12.9	0.1	0.48	90
V2	5.04	2.5	6.2	0.1	0.48	90

Unutrašnji otvori		
Oznaka	Povrsina	k
[-]	[m2]	[W/m2/K]

PRORAČUN GUBITAKA TOPLOTE (kompletni izveštaj)

EN 12831

Klimatski podaci			
Opis	Oznaka	Jedinica	Vrednost
Spoljna projektna temperatura	Tsp	C	-6
Glavna godišnja spoljna temperatura	Tg,sp	C	7
Parametar B' za ceo objekat	B'	m	5
Za toplotne mostove korišćene su	Spoljne mere		

Sprat: 1 Suteran

Br.oj	Naziv	Projektna temperatura	Povrsina prostorije	Unutrašnja zapremina
		Tun [C]	Au [m2]	V_ [m3]
1	S01 Kafe	20	67	201
2	S02 Hodnik	17	17.3	51.9
3	S03 Predprostor	17	3	9
4	S04 Toalet M	20	2.5	7.5
5	S05 Toalet Z	20	2.5	7.5
6	S06 Toalet OSI	20	6.2	18.6
7	S08 Ostava	17	34	102
8	S09 Tehnicka prostorija	17	5.9	17.7
9	S10 Tehnicka prostorija	17	6.2	18.6

Sprat: 2 Prizemlje

Br.oj	Naziv	Projektna temperatura	Povrsina prostorije	Unutrašnja zapremina
		Tun [C]	Au [m2]	V_ [m3]
10	P01 Kafe	20	38.9	140
11	P02/03 Bar i Suvernirnica	20	34.4	123.8
12	P04 Hodnik	17	8.6	31
13	P07 Hodnik	17	6.7	24.1

Sprat: 3 Sprat

Br.oj	Naziv	Projektna temperatura	Povrsina prostorije	Unutrašnja zapremina
		Tun [C]	Au [m2]	V_ [m3]
14	I02/03 Hodnik sa stepeništem	17	42	151.2

Sprat: 1 Suteren		S01 Kafe						4930 W	
I Gubici toplote direktno prema spoljnoj sredini									
Oznaka	Orij.	Dir.	Tilt	Kom	Ak	Uk	Ek	Ak x Uk x Ek	
					[m2]	[W/m2K]	[-]	[W/K]	
FZ1	S	0	0		23.88	0.36	1.05	9	
P1/1				1	10.12	1.3	1.05	13.8	
FZ1	I	90	0		7.099999	0.36	1	2.6	
P1/2				1	15.62	1.3	1	20.3	
FZ1	J	180	0		23.88	0.36	0.95	8.2	
P1/1				1	10.12	1.3	0.95	12.5	
K1	HOR	0	30		63	0.25	1.05	16.5	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								82.9	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu									
Oznaka				Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
ZP1					0.769	8.32	0.57	3.6	
P1					0.538	67	0.48	17.3	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								21	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=2701 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*201=100.5 m3/h						Vinf=2*V*N50*e*eps=2*201*0*0*0=0 m3/h			
V_=maks(Vmin,Vinf)=100.5 m3/h									
Hv=0.34*V=34.17 W/K						Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=34.17*(20-(-6))=888 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =67 x 20=1340 W									

Sprat: 1 Suteren		S02 Hodnik			813 W
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu					
Oznaka	Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk
		[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]
P1		0.478	17.3	0.48	4
ZP1		0.739	17.92	0.57	7.5
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)					11.5
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=265 W					
Ventilacioni gubici					
Vmin=Nmin*V=0.5*51.9=25.95 m3/h			Vinf=2*V*N50*e*eps=2*51.9*0*0*0=0 m3/h		
V_=maks(Vmin,Vinf)=25.95 m3/h					
Hv=0.34*V=8.82 W/K			Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=8.82*(17-(-6))=203 W		
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja					
Qrh = A x Frh =17.3 x 20=346 W					

Sprat: 1 Suteren	S03 Predprostor				110 W
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu					
Oznaka	Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk
		[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]
P1		0.478	3	0.48	0.7
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)					0.7
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=16 W					
Ventilacioni gubici					
Vmin=Nmin*V=0.5*9=4.5 m3/h			Vinf=2*V*N50*e*eps=2*9*0*0*0=0 m3/h		
V_=maks(Vmin,Vinf)=4.5 m3/h					
Hv=0.34*V=1.53 W/K			Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=1.53*(17-(-6))=35 W		
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja					
Qrh = A x Frh =3 x 20=60 W					

Sprat: 1 Suterren	S04 Toalet M					101 W
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu						
Oznaka	Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
		[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
P1		0.538	2.5	0.48	0.6	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)					0.6	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=17 W						
Ventilacioni gubici						
Vmin=Nmin*V=0.5*7.5=3.75 m3/h			Vinf=2*V*N50*e*eps=2*7.5*0*0=0 m3/h			
V_=maks(Vmin,Vinf)=3.75 m3/h						
Hv=0.34*V=1.28 W/K			Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=1.28*(20-(-6))=33 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja						
Qrh = A x Frh =2.5 x 20=50 W						

Sprat: 1 Suteren	S05 Toalet Z				101 W
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu					
Oznaka	Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk
		[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]
P1		0.538	2.5	0.48	0.6
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)					0.6
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=17 W					
Ventilacioni gubici					
Vmin=Nmin*V=0.5*7.5=3.75 m3/h			Vinf=2*V*N50*e*eps=2*7.5*0*0*0=0 m3/h		
V_=maks(Vmin,Vinf)=3.75 m3/h					
Hv=0.34*V=1.28 W/K			Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=1.28*(20-(-6))=33 W		
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja					
Qrh = A x Frh =2.5 x 20=50 W					

Sprat: 1 Suterren		S06 Toalet OSI				362 W	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu							
Oznaka	Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk		
		[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]		
P1		0.538	6.2	0.48	1.6		
ZP1		0.769	9.92	0.57	4.3		
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)						6	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=155 W							
Ventilacioni gubici							
Vmin=Nmin*V=0.5*18.6=9.3 m3/h				Vinf=2*V*N50*e*eps=2*18.6*0*0=0 m3/h			
V_=maks(Vmin,Vinf)=9.3 m3/h							
Hv=0.34*V=3.16 W/K				Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=3.16*(20-(-6))=82 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja							
Qrh = A x Frh =6.2 x 20=124 W							

Sprat: 1 Suterren		S08 Ostava			1791 W	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu						
Oznaka	Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
		[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
P1		0.478	34	0.48	7.8	
ZP1		0.739	55.04	0.57	23.2	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)					31	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=713 W						
Ventilacioni gubici						
Vmin=Nmin*V=0.5*102=51 m3/h			Vinf=2*V*N50*e*eps=2*102*0*0*0=0 m3/h			
V_=maks(Vmin,Vinf)=51 m3/h						
Hv=0.34*V=17.34 W/K			Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=17.34*(17-(-6))=399 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja						
Qrh = A x Frh =34 x 20=680 W						

Sprat: 1 Suterren	S09 Tehnicka prostorija				219 W
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na razlicitu temperaturu					
Oznaka	Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk
		[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]
P1		0.478	6	0.48	1.4
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)					1.4
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=32 W					
Ventilacioni gubici					
Vmin=Nmin*V=0.5*17.7=8.85 m3/h			Vinf=2*V*N50*e*eps=2*17.7*0*0=0 m3/h		
V_=maks(Vmin,Vinf)=8.85 m3/h					
Hv=0.34*V=3.01 W/K			Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=3.01*(17-(-6))=69 W		
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja					
Qrh = A x Frh =5.9 x 20=118 W					

Sprat: 1 Suterren		S10 Tehnička prostorija			383 W	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu						
Oznaka	Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
		[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
P1		0.478	6.2	0.48	1.4	
ZP1		0.739	15.68	0.57	6.6	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)					8	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=185 W						
Ventilacioni gubici						
Vmin=Nmin*V=0.5*18.6=9.3 m3/h			Vinf=2*V*N50*e*eps=2*18.6*0*0*0=0 m3/h			
V_=maks(Vmin,Vinf)=9.3 m3/h						
Hv=0.34*V=3.16 W/K			Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=3.16*(17-(-6))=73 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja						
Qrh = A x Frh =6.2 x 20=124 W						

Sprat: 2 Prizemlje		P01 Kafe						2849 W	
I Gubici toplote direktno prema spoljnoj sredini									
Oznaka	Ori.	Dir.	Tilt	Kom	Ak	Uk	Ek	Ak x Uk x Ek	
					[m2]	[W/m2K]	[-]	[W/K]	
FZ1	S	0	0		8.239999	0.36	1.05	3.1	
P6				1	14.94	1.3	1.05	20.4	
FZ1	J	180	0		8.239999	0.36	0.95	2.8	
P6				1	14.94	1.3	0.95	18.5	
K1	HOR	0	30		26.7	0.25	1.05	7	
K2	HOR	0	90		11.8	0.35	1	4.1	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								55.8	

$Q_t=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(T_{un}-T_{sp})=1452\text{ W}$	
Ventilacioni gubici	
$V_{min}=N_{min}*V=0.5*140.04=70.02\text{ m}^3/\text{h}$	$V_{inf}=2*V*N50*e*eps=2*140.04*0*0*0=0\text{ m}^3/\text{h}$
$V_{_}=maks(V_{min},V_{inf})=70.02\text{ m}^3/\text{h}$	
$H_v=0.34*V=23.81\text{ W/K}$	$Q_{vent}=H_v*(T_{un}-T_{sp})=23.81*(20-(-6))=619\text{ W}$
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja	
$Q_{rh} = A \times Frh = 38.9 \times 20 = 778\text{ W}$	

Sprat: 2 Prizemlje		P02/03 Bar i Suvernirnica						3256 W	
I Gubici toplote direktno prema spoljnoj sredini									
Oznaka	Orij.	Dir.	Tilt	Kom	Ak	Uk	Ek	Ak x Uk x Ek	
					[m2]	[W/m2K]	[-]	[W/K]	
FZ1	S	0	0		11.67	0.36	1.05	4.4	
P2				1	8.85	1.3	1.05	12.1	
FZ1	Z	270	0		6.83	0.36	1	2.5	
P3				1	5.36	1.3	1	7	
V1				1	4.64	2.5	1	11.6	
P4				1	10.15	1.3	1	13.2	
FZ1	J	180	0		11.67	0.36	0.95	4	
P2				1	8.85	1.3	0.95	10.9	
K2	HOR	0	90		34.4	0.35	1	12	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								77.7	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=2019 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*123.84=61.92 m3/h						Vinf=2*V*N50*e*eps=2*123.84*0*0*0=0 m3/h			
V_=maks(Vmin,Vinf)=61.92 m3/h									
Hv=0.34*V=21.05 W/K						Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=21.05*(20-(-6))=547 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =34.4 x 20=688 W									

Sprat: 2 Prizemlje		P04 Hodnik						1069 W	
I Gubici toplote direktno prema spoljnoj sredini									
Oznaka	Orij.	Dir.	Tilt	Kom	Ak	Uk	Ek	Ak x Uk x Ek	
					[m2]	[W/m2K]	[-]	[W/K]	
FZ1	S	0	0		8.09	0.36	1.05	3.1	
P2				1	8.85	1.3	1.05	12.1	
V1				1	4.64	2.5	1.05	12.2	
P5				1	4.64	1.3	1.05	6.3	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								33.7	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=775 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*30.96=15.48 m3/h						Vinf=2*V*N50*e*eps=2*30.96*0*0*0=0 m3/h			
V_=maks(Vmin,Vinf)=15.48 m3/h									
Hv=0.34*V=5.26 W/K						Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=5.26*(17-(-6))=121 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =8.6 x 20=172 W									

Sprat: 2 Prizemlje				P07 Hodnik				929 W	
I Gubici toplote direktno prema spoljnoj sredini									
Oznaka	Orij.	Dir.	Tilt	Kom	Ak	Uk	Ek	Ak x Uk x Ek	
					[m2]	[W/m2K]	[-]	[W/K]	
FZ1	J	180	0		8.09	0.36	0.95	2.8	
P2				1	8.85	1.3	0.95	10.9	
V1				1	4.64	2.5	0.95	11	
P5				1	4.64	1.3	0.95	5.7	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								30.5	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=701 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*24.12=12.06 m3/h					Vinf=2*V*N50*e*eps=2*24.12*0*0*0=0 m3/h				
V_=maks(Vmin,Vinf)=12.06 m3/h									
Hv=0.34*V=4.1 W/K					Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=4.1*(17-(-6))=94 W				
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =6.7 x 20=134 W									

Sprat: 3 Sprat		I02/03 Hodnik sa stepeništem						4533 W	
I Gubici toplote direktno prema spoljnoj sredini									
Oznaka	Orij.	Dir.	Tilt	Kom	Ak	Uk	Ek	Ak x Uk x Ek	
					[m2]	[W/m2K]	[-]	[W/K]	
FZ1	I	90	0		4.46	0.36	1	1.6	
V2				1	5.04	2.5	1	12.6	
FZ1	S	0	0		7.219999	0.36	1.05	2.7	
P8				1	19	1.3	1.05	25.9	
FZ1	Z	270	0		2.419998	0.36	1	0.9	
P7				1	36.58	1.3	1	47.6	
FZ1	J	180	0		7.219999	0.36	0.95	2.5	
P8				1	19	1.3	0.95	23.5	
K2	HOR	0	30		48	0.35	1.05	17.6	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								134.9	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=3102 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*151.2=75.6 m3/h						Vinf=2*V*N50*e*eps=2*151.2*0*0*0=0 m3/h			
V_=maks(Vmin,Vinf)=75.6 m3/h									
Hv=0.34*V=25.7 W/K						Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=25.7*(17-(-6))=591 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =42 x 20=840 W									

PRORAČUN GUBITAKA TOPLOTE (zbirni izveštaj)

EN 12831

Klimatski podaci			
Opis	Oznaka	Jedinica	Vrednost
Spoljna projektna temperatura	T _{sp}	C	-6
Glavna godišnja spoljna temperatura	T _{g,sp}	C	7
Parametar B' za ceo objekat	B'	m	5
Za toplotne mostove korišćene su	Spoljne mere		

Sprat: 1 Suteran				
Br.oj	Naziv	Projektna temperatura	Povrsina prostorije	Unutrašnja zapremina
		T _{un} [C]	A _u [m ²]	V _u [m ³]
1	S01 Kafe	20	67	201
2	S02 Hodnik	17	17.3	51.9
3	S03 Predprostor	17	3	9
4	S04 Toalet M	20	2.5	7.5
5	S05 Toalet Z	20	2.5	7.5
6	S06 Toalet OSI	20	6.2	18.6
7	S08 Ostava	17	34	102
8	S09 Tehnicka prostorija	17	5.9	17.7
9	S10 Tehnicka prostorija	17	6.2	18.6

Sprat: 2 Prizemlje				
Br.oj	Naziv	Projektna temperatura	Povrsina prostorije	Unutrašnja zapremina
		T _{un} [C]	A _u [m ²]	V _u [m ³]
10	P01 Kafe	20	38.9	140
11	P02/03 Bar i Suvernirnica	20	34.4	123.8
12	P04 Hodnik	17	8.6	31
13	P07 Hodnik	17	6.7	24.1

Sprat: 3 Sprat				
Br.oj	Naziv	Projektna temperatura	Povrsina prostorije	Unutrašnja zapremina
		T _{un} [C]	A _u [m ²]	V _u [m ³]
14	I02/03 Hodnik sa stepeništem	17	42	151.2

Sprat: 1 Suterren							
Br.oj	Naziv	Pov [m2]	Visina [m]	Qt [W]	Qvent [W]	Qrh [W]	Quk [W]
1	S01 Kafe	67	3	2701	889	1340	4930
2	S02 Hodnik	17.3	3	265	202	346	813
3	S03 Predprostor	3	3	16	34	60	110
4	S04 Toalet M	2.5	3	17	34	50	101
5	S05 Toalet Z	2.5	3	17	34	50	101
6	S06 Toalet OSI	6.2	3	155	83	124	362
7	S08 Ostava	34	3	713	398	680	1791
8	S09 Tehnicka prostorija	5.9	3	32	69	118	219
9	S10 Tehnicka prostorija	6.2	3	185	74	124	383

Sprat: 2 Prizemlje							
Br.oj	Naziv	Pov [m2]	Visina [m]	Qt [W]	Qvent [W]	Qrh [W]	Quk [W]
10	P01 Kafe	38.9	3.6	1452	619	778	2849
11	P02/03 Bar i Suvernirnica	34.4	3.6	2019	549	688	3256
12	P04 Hodnik	8.6	3.6	775	122	172	1069
13	P07 Hodnik	6.7	3.6	701	94	134	929

Sprat: 3 Sprat							
Br.oj	Naziv	Pov [m2]	Visina [m]	Qt [W]	Qvent [W]	Qrh [W]	Quk [W]
14	I02/03 Hodnik sa stepeništem	42	3.6	3102	591	840	4533

UKUPNO						
	Pov [m2]	Visina [m]	Qt [W]	Qvent [W]	Qrh [W]	Quk [W]
Ukupno:	275.2		12150	3792	5504	21446

ZA CEO OBJEKAT:

$Q_{uk} = \text{Sum}(Q_t) + \text{Sum}(Q_{vent}) + \text{Sum}(Q_{rh}) = 12150 + 3792 + 5504 = 21446 \text{ W}$

Pri cemu je $Q_v = 0.34 \times V \times (T_{un} - T_s)$, gde se V racuna prema:

Prostorije bez vent. sistema : $V = \max(0.5 \times V_{inf}, V_{min})$

Prostorije sa vent. sistemom : $V = 0.5 \times V_{inf} + (1 - N_v) \times V_{su} + V_{mech}$

PRORAČUN DOBITAKA TOPLOTE (kompletni izveštaj)

Sprat: 1 Suteren				S01 Kafe											SEPTEMBAR 14 h		
Tun=25 C		h=3 m		P=67 m2		V_ =201 m3		Nivo: Prizemlje							Qos=7831 W		
TIPsun B		TIPIlj C		TIPmaš C		TIPsve C		q'=0W/m2				q''=0W/m2			Qlat=2160 W		
Pregrade i otvori															Quk=9991 W		
Ozn	Orij	Dir	Tilt	Kom	Pov	Pos	Psen	K	CLTDi	CLTD	M	dt	SCLdi	SCL	Qzr	Qprol	Quk
FZ1	S	0	0		23.88			0.36	6	6.5	-2					56	56
P1/1				1	10.12	3.64	5.46	1.3				0	100.3	100.3	438	151	590
FZ1	I	90	0		5.68			0.36	17.5	16.1	-2					33	33
P1/2				1	15.62	5.62	8.43	1.3				0	100.3	157.6	831	234	1065
FZ1	J	180	0		23.88			0.36	9.5	16.1	6					138	138
P1/1				1	10.12	3.64	5.46	1.3				0	100.3	477.7	1098	151	1250
K1	HOR	0	30		63			0.25	28	17.5	0.666					276	276
ZP1					7.8			0.57				-1				-4	-4
P1					67			0.48				-5				-161	-161
Opterećenja od unutrašnjih izvora														Qun uk=6748 W			
Ljudi				Mašine				Svetiljke				Tehnološki procesi					
Br.oj	48	Kom.		Qins:	1000		W	Qins	602.1		W	qos:		W/h			
qos:	75	W/Čov.		k.e.m.	0.9		[-]	f1:	1		[-]	qlat:		W/h			
qlat:	45	W/Čov.		k.o.m.	0.8		[-]	f2:	1.1		[-]	CLF:		0	[-]		
CLF:	0.91	[-]		k.u.m.	0.9		[-]	CLF:	0.87		[-]	Qos:		0	W		
Qos:	3276	W		CLF:	0.92		[-]	Qos:	576		W	Qlat:		0	W		
Qlat:	2160	W		Qos:	736		W										
Qlj uk= 5436 W				Qmaš uk= 736 W				Qsve uk= 576 W				Qtp uk= 0 W					

Sprat: 1 Suteren				S02 Hodnik											SEPTEMBAR 13 h		
Tun=26 C		h=3 m		P=17.3 m2		V_=51.9 m3		Nivo: Prizemlje						Qos=383 W			
TIPsun		TIPlj D		TIPmaš D		TIPsve D		q'=0W/m2			q"=0W/m2			Qlat=0 W			
Pregrade i otvori														Quk=383 W			
Ozn	Orij	Dir	Tilt	Kom	Pov	Pos	Psen	K	CLTD	CLTD	M	dt	SCLdi	SCL	Qzr	Qprol	Quk
P1					17.3			0.48				-6				-50	-50
ZP1					16.8			0.57				4				38	38
Opterećenja od unutrašnjih izvora														Qun uk=394 W			
Ljudi				Mašine				Svetiljke				Tehnološki procesi					
Br.oj	0	Kom.		Qins:	300	W		Qins	173	W		qos:			W/h		
qos:	75	W/Čov.		k.e.m.	0.9	[-]		f1:	1	[-]		qlat:			W/h		
qlat:	45	W/Čov.		k.o.m.	0.9	[-]		f2:	1.1	[-]		CLF:	0			[-]	
CLF:	0	[-]		k.u.m.	0.9	[-]		CLF:	0.81	[-]		Qos:	0			W	
Qos:	0	W		CLF:	0.89	[-]		Qos:	154	W		Qlat:	0			W	
Qlat:	0	W		Qos:	240	W											
Qlj uk= 0 W				Qmaš uk= 240 W				Qsve uk= 154 W				Qtp uk= 0 W					

Sprat: 1 Suteren				S03 Predprostor												SEPTEMBAR 13 h		
Tun=26 C		h=3 m		P=3 m2		V_ =9 m3		Nivo: Prizemlje						Qos=18 W				
TIPsun		TIPlj D		TIPmaš D		TIPsve D		q'=0W/m2			q"=0W/m2			Qlat=0 W				
Pregrade i otvori														Quk=18 W				
Ozn	Orij	Dir	Tilt	Kom	Pov	Pos	Psen	K	CLTDi	CLTD	M	dt	SCLDi	SCL	Qzr	Qprol	Quk	
P1					3			0.48				-6				-9	-9	
Opterećenja od unutrašnjih izvora														Qun uk=27 W				
Ljudi				Mašine				Svetiljke				Tehnološki procesi						
Br.oj	0	Kom.		Qins:		0		W		Qins		30		W		qos: W/h		
qos:	75	W/Čov.		k.e.m.		0.9		[-]		f1:		1		[-]		qlat: W/h		
qlat:	45	W/Čov.		k.o.m.		0.9		[-]		f2:		1.1		[-]		CLF: 0 [-]		
CLF:	0	[-]		k.u.m.		0.9		[-]		CLF:		0.81		[-]		Qos: 0 W		
Qos:	0	W		CLF:		0		[-]		Qos:		27		W		Qlat: 0 W		
Qlat:	0	W		Qos:		0		W										
Qlj uk= 0 W				Qmaš uk= 0 W				Qsve uk= 27 W				Qtp uk= 0 W						

Sprat: 1 Suteren				S04 Toalet M											SEPTEMBAR 20 h		
Tun=26 C		h=3 m		P=2.5 m2		V_=7.5 m3		Nivo: Prizemlje						Qos=56 W			
TIPsun		TIPlj D		TIPmaš D		TIPsve D		q'=0W/m2			q''=0W/m2			Qlat=0 W			
Pregrade i otvori														Quk=56 W			
Ozn	Orij	Dir	Tilt	Kom	Pov	Pos	Psen	K	CLTDi	CLTD	M	dt	SCLDi	SCL	Qzr	Qprol	Quk
P1					2.5			0.48				-6				-7	-7
Opterećenja od unutrašnjih izvora														Qun uk=63 W			
Ljudi				Mašine				Svetiljke				Tehnološki procesi					
Br.oj	0	Kom.		Qins:		50		W		Qins		20		W		qos: W/h	
qos:	75	W/Čov.		k.e.m.		0.9		[-]		f1:		1		[-]		qlat: W/h	
qlat:	45	W/Čov.		k.o.m.		0.9		[-]		f2:		1.1		[-]		CLF: 0 [-]	
CLF:	0	[-]		k.u.m.		0.9		[-]		CLF:		0.92		[-]		Qos: 0 W	
Qos:	0	W		CLF:		0.96		[-]		Qos:		20		W		Qlat: 0 W	
Qlat:	0	W		Qos:		43		W									
Qlj uk= 0 W				Qmaš uk= 43 W				Qsve uk= 20 W				Qtp uk= 0 W					

Sprat: 1 Suteren			S05 Toalet Z												SEPTEMBAR 20 h				
Tun=26 C		h=3 m		P=2.5 m2		V_=7.5 m3		Nivo: Prizemlje						Qos=56 W					
TIPsun		TIPlj D		TIPmaš D		TIPsve D		q'=0W/m2			q"=0W/m2			Qlat=0 W					
Pregrade i otvori														Quk=56 W					
Ozn	Orij	Dir	Tilt	Kom	Pov	Pos	Psen	K	CLTDi	CLTD	M	dt	SCLdi	SCL	Qzr	Qprol	Quk		
P1					2.5			0.48				-6				-7	-7		
Opterećenja od unutrašnjih izvora														Qun uk=63 W					
Ljudi				Mašine				Svetiljke				Tehnološki procesi							
Br.oj	0	Kom.		Qins:		50		W		Qins		20		W		qos:		W/h	
qos:	75	W/Čov.		k.e.m.		0.9		[-]		f1:		1		[-]		qlat:		W/h	
qlat:	45	W/Čov.		k.o.m.		0.9		[-]		f2:		1.1		[-]		CLF:		0 [-]	
CLF:	0	[-]		k.u.m.		0.9		[-]		CLF:		0.92		[-]		Qos:		0 W	
Qos:	0	W		CLF:		0.96		[-]		Qos:		20		W		Qlat:		0 W	
Qlat:	0	W		Qos:		43		W											
Qlj uk= 0 W				Qmaš uk= 43 W				Qsve uk= 20 W				Qtp uk= 0 W							

Sprat: 1 Suteren				S06 Toalet OSI											SEPTEMBAR 20 h		
Tun=26 C		h=3 m		P=6.2 m2		V_=18.6 m3		Nivo: Prizemlje						Qos=97 W			
TIPsun		TIPlj D		TIPmaš D		TIPsve D		q'=0W/m2			q"=0W/m2			Qlat=0 W			
Pregrade i otvori														Quk=97 W			
Ozn	Orij	Dir	Tilt	Kom	Pov	Pos	Psen	K	CLTDi	CLTD	M	dt	SCLdi	SCL	Qzr	Qprol	Quk
P1					6.2			0.48				-6				-18	-18
ZP1					9.3			0.57				4				21	21
Opterećenja od unutrašnjih izvora														Qun uk=93 W			
Ljudi				Mašine				Svetiljke				Tehnološki procesi					
Br.oj	0	Kom.		Qins:	50	W		Qins	49.6	W		qos:	W/h				
qos:	75	W/Čov.		k.e.m.	0.9	[-]		f1:	1	[-]		qlat:	W/h				
qlat:	45	W/Čov.		k.o.m.	0.9	[-]		f2:	1.1	[-]		CLF:	0	[-]			
CLF:	0	[-]		k.u.m.	0.9	[-]		CLF:	0.92	[-]		Qos:	0	W			
Qos:	0	W		CLF:	0.96	[-]		Qos:	50	W		Qlat:	0	W			
Qlat:	0	W		Qos:	43	W											
Qlj uk= 0 W				Qmaš uk= 43 W				Qsve uk= 50 W				Qtp uk= 0 W					

Sprat: 1 Suteren						S08 Ostava										SEPTEMBAR 13 h		
Tun=26 C		h=3 m		P=34 m2		V_=102 m3		Nivo: Prizemlje						Qos=563 W				
TIPsun		TIPlj D		TIPmaš D		TIPsve D		q'=0W/m2			q"=0W/m2			Qlat=0 W				
Pregrade i otvori															Quk=563 W			
Ozn	Orij	Dir	Tilt	Kom	Pov	Pos	Psen	K	CLTDi	CLTD	M	dt	SCLdi	SCL	Qzr	Qprol	Quk	
P1					34			0.48				-6				-98	-98	
ZP1					51.6			0.57				4				118	118	
Opterećenja od unutrašnjih izvora														Qun uk=543 W				
Ljudi				Mašine				Svetiljke				Tehnološki procesi						
Br.oj	0	Kom.		Qins:	300	W		Qins	340	W		qos:			W/h			
qos:	75	W/Čov.		k.e.m.	0.9	[-]		f1:	1	[-]		qlat:			W/h			
qlat:	45	W/Čov.		k.o.m.	0.9	[-]		f2:	1.1	[-]		CLF:	0			[-]		
CLF:	0	[-]		k.u.m.	0.9	[-]		CLF:	0.81	[-]		Qos:	0			W		
Qos:	0	W		CLF:	0.89	[-]		Qos:	303	W		Qlat:	0			W		
Qlat:	0	W		Qos:	240	W												
Qlj uk= 0 W				Qmaš uk= 240 W				Qsve uk= 303 W				Qtp uk= 0 W						

Sprat: 1 Suteren				S09 Tehnicka prostorija											SEPTEMBAR 13 h				
Tun=26 C		h=3 m		P=5.9 m2		V_ =17.7 m3		Nivo: Prizemlje						Qos=236 W					
TIPsun		TIPlj D		TIPmaš D		TIPsve D		q'=0W/m2			q"=0W/m2			Qlat=0 W					
Pregrade i otvori														Quk=236 W					
Ozn	Orij	Dir	Tilt	Kom	Pov	Pos	Psen	K	CLTDi	CLTD	M	dt	SCLDi	SCL	Qzr	Qprol	Quk		
P1					6			0.48				-6				-17	-17		
Opterećenja od unutrašnjih izvora														Qun uk=253 W					
Ljudi				Mašine				Svetiljke				Tehnološki procesi							
Br.oj	0	Kom.		Qins:		250		W		Qins		59		W		qos:		W/h	
qos:	75	W/Čov.		k.e.m.		0.9		[-]		f1:		1		[-]		qlat:		W/h	
qlat:	45	W/Čov.		k.o.m.		0.9		[-]		f2:		1.1		[-]		CLF:		0	[-]
CLF:	0	[-]		k.u.m.		0.9		[-]		CLF:		0.81		[-]		Qos:		0	W
Qos:	0	W		CLF:		0.89		[-]		Qos:		53		W		Qlat:		0	W
Qlat:	0	W		Qos:		200		W											
Qlj uk= 0 W				Qmaš uk= 200 W				Qsve uk= 53 W				Qtp uk= 0 W							

Sprat: 1 Suteren				S10 Tehnička prostorija											SEPTEMBAR 13 h				
Tun=26 C		h=3 m		P=6.2 m2		V_=18.6 m3		Nivo: Prizemlje						Qos=471 W					
TIPsun		TIPlj D		TIPmaš D		TIPsve D		q'=0W/m2			q"=0W/m2			Qlat=0 W					
Pregrade i otvori														Quk=471 W					
Ozn	Orij	Dir	Tilt	Kom	Pov	Pos	Psen	K	CLTD	CLTD	M	dt	SCLdi	SCL	Qzr	Qprol	Quk		
P1					6.2			0.48				-6				-18	-18		
ZP1					14.7			0.57				4				34	34		
Opterećenja od unutrašnjih izvora														Qun uk=456 W					
Ljudi				Mašine				Svetiljke				Tehnološki procesi							
Br.oj	0	Kom.		Qins:		500		W		Qins		62		W		qos:		W/h	
qos:	75	W/Čov.		k.e.m.		0.9		[-]		f1:		1		[-]		qlat:		W/h	
qlat:	45	W/Čov.		k.o.m.		0.9		[-]		f2:		1.1		[-]		CLF:		0	[-]
CLF:	0	[-]		k.u.m.		0.9		[-]		CLF:		0.81		[-]		Qos:		0	W
Qos:	0	W		CLF:		0.89		[-]		Qos:		55		W		Qlat:		0	W
Qlat:	0	W		Qos:		400		W											
Qlj uk= 0 W				Qmaš uk= 400 W				Qsve uk= 55 W				Qtp uk= 0 W							

Sprat: 2 Prizemlje				P01 Kafe												SEPTEMBAR 14 h		
Tun=25 C		h=3.6 m		P=38.9 m2		V_ =140.04		Nivo: Srednji sprat						Qos=5935 W				
TIPsun B		TIPlj A		TIPmaš A		TIPsve C		q'=0W/m2				q"=0W/m2		Qlat=1080 W				
Pregrade i otvori															Quk=7015 W			
Ozn	Orij	Dir	Tilt	Kom	Pov	Pos	Psen	K	CLTD	CLTD	M	dt	SCLd	SCL	Qzr	Qprol	Quk	
FZ1	S	0	0		7.02			0.36	6	6.5	-2					16	16	
P6				1	14.94	5.38	8.07	1.3				0	100.3	100.3	647	223	871	
FZ1	J	180	0		7.02			0.36	9.5	16.1	6					41	41	
P6				1	14.94	5.38	8.07	1.3				0	100.3	477.7	1622	223	1845	
K1	HOR	0	30		26.7			0.25	28	17.5	0.666					117	117	
K2	HOR	0	90		11.8			0.35	30	39.2	6					162	162	
Opterećenja od unutrašnjih izvora														Qun uk=3963 W				
Ljudi					Mašine					Svetiljke					Tehnološki procesi			
Br.oj	24	Kom.		Qins:	1000	W		Qins	350.1	W		qos:	W/h					
qos:	75	W/Čov.		k.e.m.	0.9	[-]		f1:	1	[-]		qlat:	W/h					
qlat:	45	W/Čov.		k.o.m.	0.8	[-]		f2:	1.1	[-]		CLF:	0	[-]				
CLF:	0.98	[-]		k.u.m.	0.9	[-]		CLF:	0.87	[-]		Qos:	0	W				
Qos:	1764	W		CLF:	0.98	[-]		Qos:	335	W		Qlat:	0	W				
Qlat:	1080	W		Qos:	784	W												
Qlj uk= 2844 W					Qmaš uk= 784 W					Qsve uk= 335 W					Qtp uk= 0 W			

Sprat: 2 Prizemlje				P02/03 Bar i Suvernirnica											SEPTEMBAR 15 h		
Tun=25 C		h=3.6 m		P=34.4 m2		V_ =123.84		Nivo: Srednji sprat							Qos=7162 W		
TIPsun B		TIPlj A		TIPmaš A		TIPsve C		q'=0W/m2				q"=0W/m2			Qlat=900 W		
Pregrade i otvori															Quk=8062 W		
Ozn	Orij	Dir	Tilt	Kom	Pov	Pos	Psen	K	CLTDi	CLTD	M	dt	SCLdi	SCL	Qzr	Qprol	Quk
FZ1	S	0	0		10.59			0.36	7	7.4	-2					28	28
P2				1	8.85	3.19	4.78	1.3				0	95.3	95.3	364	138	502
FZ1	Z	270	0		5.41			0.36	8.5	8.6	-2					17	17
P3				1	5.36	1.93	2.89	1.3				0	95.3	452	551	84	635
V1				1	4.64	1.67	2.51	2.5				0	95.3	452	477	139	616
P4				1	10.15	3.65	5.48	1.3				0	95.3	452	1043	158	1202
FZ1	J	180	0		10.59			0.36	11.5	17.7	6					68	68
P2				1	8.85	3.19	4.78	1.3				0	95.3	401.1	832	138	970
K2	HOR	0	90		34.4			0.35	36	45.2	6					544	544
Opterećenja od unutrašnjih izvora														Qun uk=3480 W			
Ljudi				Mašine				Svetiljke				Tehnološki procesi					
Br.oj	20	Kom.		Qins:	1000	W		Qins	309.6	W		qos:			W/h		
qos:	75	W/Čov.		k.e.m.	0.9	[-]		f1:	1	[-]		qlat:			W/h		
qlat:	45	W/Čov.		k.o.m.	0.8	[-]		f2:	1.1	[-]		CLF:	0	[-]			
CLF:	0.99	[-]		k.u.m.	0.9	[-]		CLF:	0.89	[-]		Qos:	0	W			
Qos:	1485	W		CLF:	0.99	[-]		Qos:	303	W		Qlat:	0	W			
Qlat:	900	W		Qos:	792	W											
Qlj uk= 2385 W				Qmaš uk= 792 W				Qsve uk= 303 W				Qtp uk= 0 W					

Sprat: 2 Prizemlje				P04 Hodnik											JULI 13 h		
Tun=26 C		h=3.6 m		P=8.6 m2		V_=30.96 m		Nivo: Srednji sprat						Qos=1544 W			
TIPsun B		TIPlj C		TIPmaš C		TIPsve C		q'=0W/m2			q"=0W/m2			Qlat=0 W			
Pregrade i otvori														Quk=1544 W			
Ozn	Orij	Dir	Tilt	Kom	Pov	Pos	Psen	K	CLTDi	CLTD	M	dt	SCLdi	SCL	Qzr	Qprol	Quk
FZ1	S	0	0		6.71			0.36	5.5	6.8	0					16	16
P2				1	8.85	3.19	4.78	1.3				0	118.1	118.1	451	109	561
V1				1	4.64	1.67	2.51	2.5				0	118.1	118.1	237	110	347
P5				1	4.64	1.67	2.51	1.3				0	118.1	118.1	237	57	294
Opterećenja od unutrašnjih izvora														Qun uk=326 W			
Ljudi				Mašine				Svetiljke				Tehnološki procesi					
Br.oj	0	Kom.		Qins:	300	W		Qins	86	W		qos:	W/h				
qos:	75	W/Čov.		k.e.m.	0.9	[-]		f1:	1	[-]		qlat:	W/h				
qlat:	45	W/Čov.		k.o.m.	0.9	[-]		f2:	1.1	[-]		CLF:	0	[-]			
CLF:	0	[-]		k.u.m.	0.9	[-]		CLF:	0.88	[-]		Qos:	0	W			
Qos:	0	W		CLF:	0.9	[-]		Qos:	83	W		Qlat:	0	W			
Qlat:	0	W		Qos:	243	W											
Qlj uk= 0 W				Qmaš uk= 243 W				Qsve uk= 83 W				Qtp uk= 0 W					

Sprat: 2 Prizemlje				P07 Hodnik											SEPTEMBAR 13 h			
Tun=26 C		h=3.6 m		P=6.7 m2		V_=24.12 m		Nivo: Srednji sprat						Qos=2681 W				
TIPsun B		TIPlj C		TIPmaš C		TIPsve C		q'=0W/m2			q"=0W/m2			Qlat=0 W				
Pregrade i otvori														Quk=2681 W				
Ozn	Orij	Dir	Tilt	Kom	Pov	Pos	Psen	K	CLTDi	CLTD	M	dt	SCLdi	SCL	Qzr	Qprol	Quk	
FZ1	J	180	0		6.71			0.36	7.5	13.4	6					32	32	
P2				1	8.85	3.19	4.78	1.3				0	98.2	511.6	1008	109	1117	
V1				1	4.64	1.67	2.51	2.5				0	98.2	511.6	528	110	639	
P5				1	4.64	1.67	2.51	1.3				0	98.2	511.6	528	57	586	
Opterećenja od unutrašnjih izvora														Qun uk=308 W				
Ljudi				Mašine				Svetiljke				Tehnološki procesi						
Br.oj	0	Kom.		Qins:	300	W		Qins	67	W		qos:	W/h					
qos:	75	W/Čov.		k.e.m.	0.9	[-]		f1:	1	[-]		qlat:	W/h					
qlat:	45	W/Čov.		k.o.m.	0.9	[-]		f2:	1.1	[-]		CLF:	0	[-]				
CLF:	0	[-]		k.u.m.	0.9	[-]		CLF:	0.88	[-]		Qos:	0	W				
Qos:	0	W		CLF:	0.9	[-]		Qos:	65	W		Qlat:	0	W				
Qlat:	0	W		Qos:	243	W												
Qlj uk= 0 W				Qmaš uk= 243 W				Qsve uk= 65 W				Qtp uk= 0 W						

Sprat: 3 Sprat				I02/03 Hodnik sa stepeništem										SEPTEMBAR 13 h			
Tun=26 C		h=3.6 m		P=42 m2		V_=151.2 m		Nivo: Potkrovlje						Qos=7785 W			
TIPsun A		TIPIlj A		TIPmaš A		TIPsve B		q'=0W/m2				q"=0W/m2		Qlat=450 W			
Pregrade i otvori															Quk=8235 W		
Ozn	Orij	Dir	Tilt	Kom	Pov	Pos	Psen	K	CLTDi	CLTD	M	dt	SCLdi	SCL	Qzr	Qprol	Quk
FZ1	I	90	0		3.96			0.36	16	13.8	-2					20	20
V2				1	5.04	0.91	3.63	2.5				0	112.2	157.4	264	120	384
FZ1	S	0	0		5.84			0.36	5.5	5.1	-2					11	11
P8				1	19	6.84	10.26	1.3				0	112.2	112.2	921	235	1156
FZ1	Z	270	0		2.42			0.36	7	6.4	-2					6	6
P7				1	36.58	3.29	29.63	1.3				0	112.2	206.5	1922	452	2374
FZ1	J	180	0		5.84			0.36	7.5	13.4	6					28	28
P8				1	19	6.84	10.26	1.3				0	112.2	565.5	2409	235	2644
K2	HOR	0	30		48			0.35	23	25.9	0.666					435	435
Opterećenja od unutrašnjih izvora														Qun uk=1179 W			
Ljudi				Mašine				Svetiljke				Tehnološki procesi					
Br.oj	10	Kom.		Qins:	300	W		Qins	420	W		qos:	W/h				
qos:	75	W/Čov.		k.e.m.	0.9	[-]		f1:	1	[-]		qlat:	W/h				
qlat:	45	W/Čov.		k.o.m.	0.9	[-]		f2:	1.1	[-]		CLF:	0	[-]			
CLF:	0.04	[-]		k.u.m.	0.9	[-]		CLF:	0.94	[-]		Qos:	0	W			
Qos:	30	W		CLF:	0.98	[-]		Qos:	434	W		Qlat:	0	W			
Qlat:	450	W		Qos:	265	W											
Qlj uk= 480 W				Qmaš uk= 265 W				Qsve uk= 434 W				Qtp uk= 0 W					

PRORAČUN DOBITAKA TOPLOTE (zbirni izveštaj)

Sprat: 1 Suteran							
Br.oj	Naziv	Tun [C]	Mesec	Sat	Qos [W]	Qlat [W]	Quk [W]
1	S01 Kafe	25	Septembar	14	7831	2160	9991
2	S02 Hodnik	26	Septembar	13	383	0	383
3	S03 Predprostor	26	Septembar	13	18	0	18
4	S04 Toalet M	26	Septembar	20	56	0	56
5	S05 Toalet Z	26	Septembar	20	56	0	56
6	S06 Toalet OSI	26	Septembar	20	97	0	97
7	S08 Ostava	26	Septembar	13	563	0	563
8	S09 Tehnicka prostorija	26	Septembar	13	236	0	236
9	S10 Tehnicka prostorija	26	Septembar	13	471	0	471

Sprat: 2 Prizemlje							
Br.oj	Naziv	Tun [C]	Mesec	Sat	Qos [W]	Qlat [W]	Quk [W]
10	P01 Kafe	25	Septembar	14	5935	1080	7015
11	P02/03 Bar i Suvernirnica	25	Septembar	15	7162	900	8062
12	P04 Hodnik	26	Juli	13	1544	0	1544
13	P07 Hodnik	26	Septembar	13	2681	0	2681

Sprat: 3 Sprat							
Br.oj	Naziv	Tun [C]	Mesec	Sat	Qos [W]	Qlat [W]	Quk [W]
14	I02/03 Hodnik sa stepeništem	26	Septembar	13	7785	450	8235

■Design Condition : Montenegro, PODGORICA, Altitude70,0 m

Design Condition(Air)	Outdoor		Indoor	
	Cooling	Heating	Cooling	Heating
Temperature (DB/WB) [°C]	37.00/26.00	-6.00/-6.42	26.00/19.53	20.00/13.77

■Sistem1 (U-16ME2E8)

Load Profile						Indoor Unit										Outdoor Unit					
Floor	Room Name	Area [m²]	Load [kW]			Equipment Name	Model Code	Fan Mode	Design Temperature		Nominal Capacity [kW]		Corrected Capacity [kW]		Equipment Name	Model Code	Combination Ratio [%]	Nominal Capacity [kW]		Corrected Capacity [kW]	
			Cooling		Heating				Cooling	Heating	Cooling	Heating	Cooling	Heating				Cooling	Heating	Cooling	Heating
			TC	SHC	TC				IN DB [°C]	IN DB [°C]	TC	SHC	TC	SHC				Cooling	Heating	Cooling	Heating
B1	S01 Kafe	64,39	9,99	-	4,93	S01 Kafe_UJ_5	S-56MU2E5B	M	26,0	20,0	5,60	5,30	6,30	5,65	3,47	6,23	93,30	45,00	50,00	41,49	44,79
B1						S01 Kafe_UJ_17	PAW-01KZDX3N	M	26,0	20,0	5,80	4,10	6,70	4,05	2,88	3,66					
B1	S02 Hodnik	17,12	0,38	-	0,81	S02 Hodnik_UJ_3	S-28MD1E5	M	26,0	20,0	2,80	2,10	3,20	2,83	2,00	3,17					
1F	P01 Kafe	34,86	7,01	-	2,85	P01 Kafe_UJ_7	S-45MU2E5B	M	26,0	20,0	4,50	4,20	5,00	4,51	2,95	4,94					
1F	P02/3 Bar i Su.	34,67	8,06	-	3,25	P02/3 Bar i Su_UJ_9	S-45MU2E5B	M	26,0	20,0	4,50	4,20	5,00	4,51	2,95	4,94					
1F						P02/3 Bar i Su_UJ_10	S-45MU2E5B	M	26,0	20,0	4,50	4,20	5,00	4,51	2,95	4,94					
1F	P04 Hodnik	8,21	1,54	-	1,07	P04 Hodnik_UJ_11	S-22MY3E	M	26,0	20,0	2,20	1,50	2,50	2,23	1,45	2,50					
1F	P07 Hodnik	6,44	2,68	-	0,93	P07 Hodnik_UJ_12	S-22MY3E	M	26,0	20,0	2,20	1,50	2,50	2,23	1,45	2,50					
2F	I2/3 Hodnik	44,72	8,23	-	4,53	I2/3 Hodnik_UJ_15	S-45MU2E5B	M	26,0	20,0	4,50	4,20	5,00	4,51	2,95	4,94					
2F						I2/3 Hodnik_UJ_16	S-45MU2E5B	M	26,0	20,0	4,50	4,20	5,00	4,51	2,95	4,94					
2F						I2/3 Hodnik_UJ_6	PAW-500ZDX3N	M	26,0	20,0	2,70	2,20	2,40	2,67	1,88	2,36					
2F																					

* Capacity Correction (VRF Only) based on Simultaneous Operating

* Corrected Capacity is a value calculated as simultaneous operating.

Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta i dio tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

3.2. PREDMJER I PREDRAČUN RADOVA

Objekat: Objekat vidikovca	Naziv dijela tehničke dokumentacije: TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Numerička dokumentacija
-------------------------------	--	---

PREDMJER I PREDRAČUN RADOVA za mašinske instalacije - termotehnika	Investitor:	GLAVNI GRAD PODGORICA
	Projektant:	MEP PLAN, Podgorica
	Objekat:	OBJEKAT VIDIKOVCA
	Lokacija:	Dio katastarske parcele broj 566/1 KO Farmaci, u okviru GUR-a Prostorno urbanističkog plana Glavnog grada Podgorica, izmjene i dopune, Opština Podgorica, Crna Gora
	Dokumentacija:	Glavni mašinski projekat - termotehnika
	Datum:	Mart, 2026. god.

OPŠTI USLOVI

- 1 *Ponuđač će ponuditi materijale i opremu istih ili boljih (ekvivalentno) tehničkih karakteristika od materijala i opreme koji su specificirani u predmjeru radova. Navedeni tip i proizvođač opreme i materijala koji su specificirani u ovom predmjeru su isključivo indikativnog tipa i služe kao referenca da ukažu na minimum kvaliteta i standarda potrebne opreme i materijala. Svi prateći građevinski radovi neophodni za pravilno postavljanje instalacija i opreme, poput : bušenja otvora i rupa, proširivanja postojećih otvora, zatvaranja otvora i kanala, štemovanja zidova, podova i plafona za postavljanje cijevi i/ili kablova, ravnjanja površina ("dersovanja", "krajcovanja") zidova, podova i plafona zarad pravilnog vezivanja i postavljanja instalacija, vraćanja u prethodno stanje nakon postavljanja instalacija i drugi slični radovi ovog tipa, će biti uključeni u jediničnu cijenu dolje navednih pozicija i smatraju se obuhvaćeni ovim predmjerom radova i budućom ponudom Ponuđača.*
- 2 *Radove izvoditi prema važećim tehničkim propisima, normativima i obaveznim standardima koji važe za građenje ove vrste objekata.*
- 3 *Ugrađivati materijal koji odgovara propisanim standardima, odnosno koji je snabdjeven atestom o kvalitetu.*
- 4 *Blagovremeno preduzimati mjere za sigurnost objekta i radova, opreme i investicionog materijala, radnika prolaznika, saobraćaja i susjednih objekata.*
- 5 *Pridržavati se tehničke dokumentacije na osnovu koje je izdato odobrenje za građenje (građevinska dozvola).*
- 6 *Cijenom pozicije ukalkulisati sve troškove za nabavku, isporuku, ugradnju, sav rad, osnovni, dodatni i pomoćni materijal, transport, čišćenje objekta nakon završetka radova, poreske obaveze, dobit i sve druge nepomenute izdatke za potpuno izvršenje radova po dokumentima Ugovora, tehničkim propisima i važećim prosječnim normama u građevinarstvu.*
- 7 *Izvođač mašinskih instalacija dužan je da obezbijedi električno povezivanje i puštanje u rad svih motora i ostalih električnih aparata, koji ulaze u sastav instalacije, tj. njegove isporuke.
Nije uključeno dovođenje energetskih kablova.*

Pos	Opis pozicije	Jed. mjere	Količina	Jed. cijena (€)	Iznos (€)
A Sistemi za klimatizaciju - VRF sistem					
1.	Isporuka, ugradnja i montaža spoljašnje jedinice VRF sistema VRF (Variable Refrigerant Flow) ECOi vazduhom hlađena jedinica za vanjsku ugradnju u izradi toplotne pumpe s ugrađenim hermetičkim kompresorima i izmjenjivačem Proizvođač: Panasonic ili ekvivalentno Sljedeći modeli: .1 Model: U-16ME2E8 Tehničke karakteristike: Hlađenje = 45 kW Prikjučna snaga: N ukupno = 12,8 kW / 380-415 V - 50 Hz ESEER: 7,19 Tv = 43°C ST Tp = 19°C CVT Grijanje = 50,0 kW N ukupno = 11,3 kW / 380-415 V - 50 Hz SCOP: 4,05 Strujni ulaz (Hlađenje/Grijanje): 21,1 / 18,9 A Radno područje: grijanje: od -25° do +18°C Radno područje: hlađenje: od -10° do +52°C Nivo zvučnog pritiska: 61 dB(A) Cijevni priključci: Gasni vod: 28,58 mm Tečni vod: 12,70 mm Priključak za uravnoteženje: 6,35 mm Dimenzije ukupno: 1180 x 1000 mm ; h = 1842 mm Težina ukupno: 315 kg				
		kom	1,00	8.600,00 €	8.600,00 €
2.	Isporuka, ugradnja i montaža unutrašnje jedinice kasetnog tipa 4-smjerna 600x600 mm VRF unutrašnje kasetne jedinice 600x600 sa četvorosmjernim istrujavanjem vazduha Jedinica je opremljena pumpom kondenzata (visina 850 mm), centrifugalnim ventilatorom, izmjenjivačem toplote s direktnom ekspanzijom, ekspanzijskim ventilom, potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja i temperature, otvorom za svjež zrak, perivim filterom za zaštitu od bakterija i plijesni i DC motorom ventilatora s promjenjivom brzinom. Proizvođač: Panasonic ili ekvivalentno Sljedeći modeli: .1 Tip: S-22MY3E Tehničke karakteristike: Qh = 2,2 kW Qg = 2,5 kW Protok vazduha: 360/420/522 m³/h N = 18 W - 220-240 V - 50 Hz Dimenzije: 575x243x575 Težina: 15 kg Freon: R-410A Nivo zvučnog pritiska: 28/29/30 dB(A) Cijevni priključci: Gasni vod: 12,7 mm Tečni vod: 6,35 mm Panel tip: CZ-KPY4 (2,8 kg)				
		kom	2,00	655,00 €	1.310,00 €

Pos	Opis pozicije	Jed. mjere	Količina	Jed. cijena (€)	Iznos (€)
A Sistemi za klimatizaciju - VRF sistem					
4.	Isporuka, ugradnja i montaža unutrašnje jedinice kasetnog tipa 4-smjerna 900x900 mm VRF unutrašnje kasetne jedinice 900x900 sa četverosmjernim istrujavanjem vazduha Kasetna četverosmjerna unutrašnja jedinica, lagana, kompaktna i plitka jedinica od pocinčanog čeličnog lima, obložena materijalom za smanjenje buke i toplotnom izolacijom. Odgovarajući plastični panel u bijeloj boji (RAL 9010), s mogućnošću pranja. Istrujavanje zraka u svim smjerovima (360°) omogućeno je pojedinačno pomičnim lamelama. Jedinica je opremljena pumpom kondenzata (visina 850 mm) Proizvođač: Panasonic ili ekvivalentno Sledeći modeli: .1 Tip: S-45MU2E5A Tehničke karakteristike: Qh = 4,5 kW Qg = 5,0 kW Protok vazduha: 690/780/930 m³/h N = 20 W - 220-240 V - 50 Hz Dimenzije: 840x256x840 Težina: 19 kg Freon: R-410A Nivo zvučnog pritiska: 28/29/31 dB(A) Cijevni priključci: Gasni vod: 12,7 mm Tečni vod: 6,35 mm Panel tip: CZ-KPU3A (5 kg)				
		kom	5,00	1.060,00 €	5.300,00 €
.1	Tip: S-56MU2E5A Tehničke karakteristike: Qh = 5,6 kW Qg = 6,3 kW Protok vazduha: 690/810/990 m³/h N = 25 W - 220-240 V - 50 Hz Dimenzije: 840x256x840 Težina: 19 kg Freon: R-410A Nivo zvučnog pritiska: 28/30/32 dB(A) Cijevni priključci: Gasni vod: 12,7 mm Tečni vod: 6,35 mm Panel tip: CZ-KPU3A (5 kg)				
		kom	1,00	1.160,00 €	1.160,00 €

Pos	Opis pozicije	Jed. mjere	Količina	Jed. cijena (€)	Iznos (€)
A Sistemi za klimatizaciju - VRF sistem					
6.	Isporuka, ugradnja i montaža unutrašnje jedinice kasetnog tipa 1-smjerna Lagana, kompaktna i vrlo plitka jedinica od galvaniziranog čeličnog lima, obložena materijalom koji pruža zvučnu i toplinsku izolaciju. Podudarna plastična stropna ploča bijele boje (RAL 9010 GL) koja se može prati i prodaje se zasebno. Jedinica je opremljena pumpom kondenzata (visina 850 mm) Proizvođač: Panasonic ili ekvivalentno Sledeći modeli: .1 Tip: S-28MD1E5 Tehničke karakteristike: Qh = 2,8 kW Qg = 3,2 kW Protok vazduha: 540/600/720 m³/h N = 50 W - 220-240 V - 50 Hz Dimenzije: 1000x200x710 Težina: 23,5 kg Freon: R-410A Nivo zvučnog pritiska: 33/34/36 dB(A) Cijevni priključci: Gasni vod: 12,7 mm Tečni vod: 6,35 mm Panel tip: CZ-KPD2 (8 kg)				
		kom	2,00	1.350,00 €	2.700,00 €
8.	Isporuka, ugradnja i montaža unutrašnje jedinice za rekuperaciju vazduha Ventilacijsko-rekuperatorska jedinica horizontalne montaže sa pločastim rekuperatorom sa ugrađenim bypassom, filterima na potisu i odsisu, izmjenjivačem sa direktnom ekspanzijom, potisnim i odsisnim ventilatorima, elektronskim ekspanzijskim ventilom sa svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja i temperature. Proizvođač: Panasonic ili ekvivalentno Sledeći modeli: .1 Tip: PAW-500ZDX3N Qh DX izmjenjivača = 3 kW Tv = 32°C Tp = 26°C ST, RH 50% Qg = 2,5 (2,7) kW Tv= -5°C (-10°C) ST, RH 90% Tp = 20°C ST, RH 50% VZ = 500 m³/h Raspoloživi statički pritisak (max.protok) = 90-150 Pa Stepen učink. (temp.): 76% Stepen učink. (ental.- grijanje): 67 % dimenzije: 1495 x 880 mm ; h = 270 mm težina: 98 kg N = 230 V - 50 Hz Nivo zvučnog pritiska: 39 dB(A) Priključak vazduha: 200 mm Gasni vod: 12,7 mm Tečni vod: 6,35 mm				
		kom	1,00	2.850,00 €	2.850,00 €

Pos	Opis pozicije	Jed. mjere	Količina	Jed. cijena (€)	Iznos (€)
A Sistemi za klimatizaciju - VRF sistem					
.2	Tip: PAW-01KZDX3N Qh DX izmjenjivača = 5,8 kW Tv = 32°C Tp = 26°C ST, RH 50% Qg = 5,2 (6,7) kW Tv= -5°C (-10°C) ST, RH 80% Tp = 20°C ST, RH 50% VZ = 1000 m3/h Raspoloživi statički pritisak (max.protok) = 115-210 Pa Stepen učink. (temp.): 76 % Stepen učink. (ental.- grijanje): 62 % dimenzije: 1700 x 1215 mm ; h = 390 mm težina: 120 kg N = 230 V - 50 Hz Nivo zvučnog pritiska: 43 dB(A) Priključak vazduha: 250 mm Gasni vod: 12,7 mm Tečni vod: 6,35 mm				
		kom	1,00	4.950,00 €	4.950,00 €
.3	Ventil za sprečavanje akumulacije rashladnog za primjenu kod AHU DX kompleta, ME2 DX rekuperatore. Ventil se priključuje na upravljačku elektroniku Priljucci na tijelu ventila: Gasni vod 19.05 mm ili 22.22 mm Tečni vod 9.52 mm				
		kom	2,00	580,00 €	1.160,00 €
11.	Trožilni širmovani kontrolni kabl bez polariteta, za povezivanje spoljašnje jedinice VRF sistema sa unutrašnjim jedinicama u rednoj vezi, kao i unutrašnjih jedinica sa žičanim kontrolerima, površina presjeka kabla je 3x0.75mm². Kablovi se isporučuju i ugrađuju sa PVC rebrastim crijevom Ø14mm.				
		m	850,00	2,55 €	2.167,50 €
12.	Zidni kontroler za upravljanje unutrašnjim jedinicama za povezivanje žičanom vezom. Mogućnosti: uključivanje, isključivanje, podešavanje brzine rada ventilatora, podešavanje temperature, biranje režima rada hlađenje/grijanje, automatski rad, odvlaživanje, samo ventilacija, samočišćenje, režim štednje energije, ovlaživanje, podešavanje programa rada za duži vremenski period. Ugrađuje se pored prekidača za osvjetljenje pored ulaznih vrata u prostoriju. U cijenu pozicije uračunati i ugradnju odgovarajućeg kabla za povezivanje kontrolera i jedinice dužine prosječno 7 m. Može se koristiti u kombinaciji s podupravljačem (naizmjenično upravljanje) ili za upravljanje skupom do 8 unutrašnjih jedinica Panasonic ECOi. Proizvođač: Panasonic Model: CZ-RTC5B				
		kom	5,00	185,00 €	925,00 €

Pos	Opis pozicije	Jed. mjere	Količina	Jed. cijena (€)	Iznos (€)
A Sistemi za klimatizaciju - VRF sistem					
13.	Centralni kontroler za kontrolu rada VRF sistema				
	Centralni sistem nadzora putem AC Smart Cload-a. Spajanje uređaja pomoću Panasonic ugrađenog spoja na lokalnu mrežu (LAN) ili pomoću posebnog Panasonic komunikacijskog paketa koji se sastoji od adaptera koji radi na principu "plug&play" i ima ugrađenu 3G SIM karticu.				
	Proizvođač: Panasonic Model: AC Smart Cloud CZ-CFUSCC1 3G Router PAW-MVNOAC-V				
		komplet	1,00	2.500,00 €	2.500,00 €
14.	Bakarna račva - spojni materijal za odvajanje grane razvoda freona tečne i gasne faze. Račva se isporučuje u kompletu sa prefabrikovanom termičkom izolacijom napravljenom prema obliku račve. Račva namijenjena za razvod rashladnog sredstva R410A. Proizvođač: Panasonic ili ekvivalentno				
.1	Model: CZ-P680BK2BM	kom	4,00	210,00 €	840,00 €
.2	Model: CZ-P224BK2BM	kom	6,00	165,00 €	990,00 €
15.	Isporučka i montaža bakarnih cijevi za gasnu i tečnu fazu rashladnog fluida, sa svim materijalom za montažu i vezu spoljne i unutrašnjih jedinica VRF sistema. Obračun po m.				
.1	1 1/8" (Ø28,0 mm)- tvrda cijev	m	20,00	17,80 €	356,00 €
.2	7/8" (Ø22,22 mm)	m	40,00	16,80 €	672,00 €
.3	5/8" (Ø15,87 mm)	m	33,00	11,60 €	382,80 €
.4	1/2" (Ø12,7 mm)	m	80,00	9,80 €	784,00 €
.5	3/8" (Ø9,52 mm)	m	225,00	8,20 €	1.845,00 €
.6	1/4" (Ø6,35 mm)	m	275,00	5,90 €	1.622,50 €
16.	Sav ostali materijal za međusobno povezivanje cijevi, račvi i pojedinih djelova VRF sistema, uključujući opremu za vješanje, podupiranje, pričvršćivanje za plafon, pod, zid, ukrućivanje i sl. Uzima se 50% od prethodnih pozicija cijevi.				
		%	0,50	5.662,30 €	2.831,15 €

Pos	Opis pozicije	Jed. mjere	Količina	Jed. cijena (€)	Iznos (€)
A Sistemi za klimatizaciju - VRF sistem					
17.	Cjevasta prefabrikovana termička izolacija od ekspaniranog polietilena mrežaste strukture sa zatvorenim ćelijama, sa parnom branom, zajedno sa ljepljivom za montažu i trakama za lijepljenje spojeva. Protivpožarna klasa zapaljivosti B1. Toplotna provodljivost max 0.034W/mK, $\mu \geq 7000$. Plaća se po metru dužnom izolacije. Izolacija namijenjena za bakarne cijevi spoljašnjeg prečnika i debljine: Izolaciju preko cijevi u spoljašnjem prostoru zaštititi trakom svijetle boje otpornom na UV zračenje i mehanička oštećenja od ptica i atmosferskih padavina. Stavka je uvećana za 10% u odnosu na dužinu cijevi zbog opšivanja i savijanja				
.1	1 1/8" (Ø28,0 mm)- tvrda cijev - 25 mm	m	22,00	4,40 €	96,80 €
.2	7/8" (Ø22,22 mm) - 19 mm	m	44,00	4,40 €	193,60 €
.3	5/8" (Ø15,87 mm) - 19 mm	m	36,30	3,80 €	137,94 €
.4	1/2" (Ø12,7 mm) - 19 mm	m	88,00	2,85 €	250,80 €
.5	3/8" (Ø9,52 mm) - 19 mm	m	247,50	2,45 €	606,38 €
.6	1/4" (Ø6,35 mm) - 19 mm	m	302,50	2,25 €	680,63 €
18.	Zaštitne maske od aluminijumskog lima debljine 0.6mm za pokrivanje instalacija između spoljašnjih jedinica i ulaza u objekat u vanjskom prostoru. Cijenu dati po m² vidljive površine lima.				
		m ²	20,00	36,00 €	720,00 €
19.	Punjenje instalacije VRF sistema dodatnim freonom R410A koji je predviđen od strane proizvođača, fabrički pripremljena količina za spoljašnju jedinicu se dopunjuje prema preporukama proizvođača.				
.1	Za sistem 1	kg	10,66	34,00 €	362,44 €
20.	Dopunsko punjenje u vrijednosti od 10% od ukupne količine freona Ovu stavku odobrava isključivo Nadzorni organ Stavka je neophodna zbog mogućnosti proširenja pojedinih sistema usled nepredviđenih okolnosti, kao što su dodavanje dopunskih jedinica, mijenjanja trasa cjevovoda i drugo				
		kg	1,07	34,00 €	36,24 €

Pos	Opis pozicije	Jed. mjere	Količina	Jed. cijena (€)	Iznos (€)
A Sistemi za klimatizaciju - VRF sistem					
20.	Isporuka i montaža plastičnih cijevi za odvod kondezata od unutrašnjih jedinica do najbliže olučne vertikale ili slivnika u toaletu, po želji Investitora i lokaciji u objektu Uskladiti trase na licu mjesta uz odobrenje Nadzora Ova pozicija uključuje i sve potrebne fittinge, zaptivače i vješaljke koje se postavljaju na rastojanju od 1,5 m; kao i dodatno izolovanje cijevi sa cjevastom prefabrikovanom izolacijom debljine 9mm, sa parnom branom radi sprječavanja kondenzacije sa spoljašnje strane cijevi. proizvođač K-Flex				
	sljedeće dimenzije cijevi:				
.1	d=32mm, s=2.9mm	m	60,00	11,50 €	690,00 €
.2	d=25mm, s=2.3mm	m	120,00	9,40 €	1.128,00 €
22.	Isporuka i montaža vazdušne zavjese sa opticajnim vazduhom (bez el.grijača), sledećih karakteristika: Proizvođač: Olefini ili ekvivalentno; El.snaga: 330 W; El.napajnje: 230V-1Ph-50Hz; Dimenzije: 2000x220x195 mm (ŠxVxD)				
		kom.	3,00	685,00 €	2.055,00 €
23.	Isporuka i montaža zidnih radijatora za kupatilo: Proizvođač: Cini Čačak ili ekvivalentno; Tip: Finesa Elektrik				
	FN2 100, 500 W	kom.	3,00	205,00 €	615,00 €
42.	Izrada i montaža konstrukcije za nošenje opreme izrađene od raznog profilisanog gvožđa, dvostruko minimizirano i obojano završnom bojom				
		kg	1.400,00	5,00 €	7.000,00 €
43.	Izvođenje pratećih građevinskih radova: probijanje otvora u zidovima i međuspratnim konstrukcijama neophodnih za prolaz mašinskih instalacija, vraćanje u prvobitno stanje svih površina oštećenih prilikom montaže opreme, upotreba skele, bušenje rupa i ankerisanje neophodno za montažu opreme. Obračun komplet.				
		kompl.	1,00	550,00 €	550,00 €
* Sve jedinične cijene su bez uračunatog PDV-a					
UKUPNO A - Sistemi za klimatizaciju - VRF sistem =					59.068,77 €

Pos	Opis pozicije	Jed. mjere	Količina	Jed. cijena (€)	Iznos (€)
B Ventilacija					
1.	Spoljašnja žaluzina za ugradnju u zid, Žaluzina posjeduje specijalno izrađene lamele za sprečavanje upada kišnih kapi, posjeduje mrežu za sprečavanje ulaska insekata i ptica u ventilacioni kanal Proizvođač: Klima oprema ili ekvivalentno; Nepovratna žaluzina PL Napravljena je od aluminija, okvir od profila, lamele od pločevine. Samopdizne lamele se podižu uslijed strujanja vazduha i dozvoljavaju protok u jednom smjeru, dok ga u suprotnom priječe. Ugradnja je vijcima. Rupe za vijke su probušene po vanjskom obodu okvira. sledećih karakteristika:				
.1	Model: PL dimenzije: 600x240 (1000 m3/h - 8 Pa) boja: po želji Investitora				
	kom	2,0	185,00 €	370,00 €	
.2	Model: PL dimenzije: 400x240 (500 m3/h - 5 Pa) boja: po želji Investitora				
	kom	2,0	145,00 €	290,00 €	
.3	Model: PL dimenzije: 250x200 (150 m3/h - 2 Pa) boja: po želji Investitora				
	kom	1,0	40,00 €	40,00 €	
3.	Regulatorni damper za kontrolu protoka vazduha on/off, kružnog preseka, ručno ili električno upravljanje, pogodan za regulaciju ili potpuno zatvaranje vazduha u kružnim ventilacionim kanalima. Klapna sadrži silikonsko EPDM zaptivanje na lopaticama za visok nivo zaptivenosti. Izrađena je od pocinkovanog čelika, opremljena priključnim prstenom (SPIRO/flanša) U cijenu su uključeni: jedan regulator, transport, montaža, hermetično zaptivanje spoja, ispitivanje funkcije i podešavanje. Proizvođač: MANDIK ili ekvivalentno; tip: RKKTM-DK isporučuje se sa elektro pokretačem koji je u potpunosti prilagodljiv za kontrolu sa rekuperatorima iz projekta sledećih dimenzija:				
	Postavljaju se na strani svežeg vazduha rekuperatorskih jedinica da spriječe ulazak hladnog vazduha kada jedinica nije u funkciji i sprečava uređaj od smrzavanja				
.1	Ø250mm (aktuator 230V - 5Nm)				
	kom	2,0	360,00 €	720,00 €	
.2	Ø200mm (aktuator 230V - 5Nm)				
	kom	2,0	285,00 €	570,00 €	
4.	Prestrujna rešetka za ugradnju u vrata Ugrađuje se u donjem dijelu vrata dimenzije: 600x250				
	kom	3,0	87,00 €	261,00 €	

Pos	Opis pozicije	Jed. mjere	Količina	Jed. cijena (€)	Iznos (€)
B Ventilacija					
5.	Ventilator za odsis vazduha iz prostorija Integracija sa elementima kupatila. • Visoke performanse. • Jednostavna i brza ugradnja. Konstrukcija: • Bijela završna obrada. • Ugrađena nepovratna klapna. • Opremljen difuzorima za smanjenje turbulencije vazduha i nivoa buke. Motor: • Jednofazni, 220–240 V, 50 Hz. • Visokoefikasan motor. • Kuglični ležajevi predviđeni za radni vijek od 40.000 sati. • Zaštita IP44. • Motor opremljen termičkom zaštitom (Klixon). Varijante: • BASIC: Rad putem prekidača za svjetlo ili nezavisno. • TIMER: Rad sa podesivim elektronskim tajmerom Iporučuje se sa nepovratnom klapnom i kontrolerom za njegovo startovanje preko detekcije pokreta/svijetla sa vremenskim zateznim radom od 120-600 sec. Proizvođač: Sodeca ili ekvivalentno				
.1	Model: EDQUIET/S 150 dimenzije: 205x115 mm; preč.priključka: 150 mm; El.snaga: 30 W / 0,21 A; El.priključak: 230V-1Ph-50Hz; Protok: 80 m3/h; dp=40 Pa				
		kom	3,0	125,00 €	375,00 €
6.	Ventilaciona rešetka za spiro kanal sa regulatorom protoka Proizvođač: Klima oprema ili ekvivalentno; Isporučuje se sa odgovarajućim regulatorom protoka sledećih karakteristika:				
.1	Model rešetke: CCV-2-L-525x75 dimenzije: 525x75 boja: mat crna				
		kom	30,0	80,00 €	2.400,00 €
7.	Isporučka i montaža spiro kanala za ventilaciju i distribuciju vazduha Obračun je po prečniku spiro kanala				
	Ø 250 mm	m	60,0	19,00 €	1.140,00 €
	Ø 200 mm	m	45,0	18,00 €	810,00 €
	Ø 160 mm	m	50,0	13,50 €	675,00 €
8.	Za sav sitan materijal za vješanje kanala, izradu koljena, t-račvi, priključaka, difuzora, prelaznih komada i drugo uzima se 60% od prethodne pozicije kanala				
		%	0,6	2.625,00 €	1.575,00 €

Pos	Opis pozicije	Jed. mjere	Količina	Jed. cijena (€)	Iznos (€)
B Ventilacija					
9.	Izrada i montaža pravougaonih kanala od pocinkovanog lima, debljine prema dimanzijama kanala Za dio kanala odsisnog iz toaleta koji prolaze ispod grede				
		kg	25,0	4,50 €	112,50 €
10.	Za sav sitan materijal za vješanje kanala, izradu koljena, t-račvi, priključaka, difuzora, prelaznih komada, plenumskih kutija za žaluzine i drugo uzima se 60% od prethodne pozicije kanala				
		%	60%	112,50 €	67,50 €
12.	Isporuka i montaža pločaste izolacije za kanale sa parnom branom (izoluju se kanali ubacivanja i kanali izvlačenja) Proizvođač: K-Flex ili ekvivalentno; sledećih debljina, Obračun je po m2				
.1	K-FLEX® ST - Sheets - 19 mm	m2	150,0	9,90 €	1.485,00 €
11.	Isporuka i montaža fleksibilnih crijeva sa termičkom zaštitom Obračun je po metru				
.2	Ø150	m	3,0	4,37 €	13,12 €
.3	Ø200	m	4,0	5,22 €	20,90 €
.4	Ø250	m	4,0	6,27 €	25,10 €
16.	Izrada i montaža konstrukcije za nošenje opreme izrađene od raznog profilisanog gvožđa, dvostruko minimizirano i obojano završnom bojom				
		kg	150,0	5,00 €	750,00 €
18.	Izvođenje pratećih građevinskih radova: probijanje otvora u zidovima i međuspratnim konstrukcijama neophodnih za prolaz ventilacionih instalacija, vraćanje u prvobitno stanje svih površina oštećenih prilikom montaže opreme, upotreba skele, bušenje rupa i ankerisanje neophodno za montažu opreme. Obračun komplet				
		komplet	1,0	1.500,00 €	1.500,00 €
* Sve jedinične cijene su bez uračunatog PDV-a					
UKUPNO B - Ventilacija =					13.200,11 €

Pos	Opis pozicije	Jed. mjere	Količina	Jed. cijena (€)	Iznos (€)
E Pripremno završni radovi					
1	Provjera sinhronizovanosti glavnog projekta sa ostalim instalacijama i usklađivanje svih radova u toku izvođenja. Sav unutrašnji transport alata i potrošnog materijala, mjernih i regulacionih instrumenata, transport opreme do gradilišta i njeno uskladištenje, uvođenje moneterskih grupa u posao, obilježavanje instalacije, prikupljanje preostalog materijala i raščišćavanje gradilišta. Priprema gradilišta za izvođenje radova na termotehničkim instalacijama. Sagledavanje situacije na licu mjesta. Postavljanje kontejnera. Postavljanje znakova i tabli zabrana i upozorenja na vidnom mjestu pored opreme koja može izazvati povrede ili štetu po objekat, a prema projektu protiv požarne zaštite i uputstvima za bezbjednost.				
		kompl	1,00	250,00 €	250,00 €
2	Završni radovi, koji obuhvataju: * ispiranje instalacije * proba instalacije na pritisak * uregulisanje cjelokupne instalacije klimatizacije sa izradom elaborata o mjerenju temperatura vazduha u svakoj prostoriji i mjerenju protoka vazduha pri ventilisanju prostorija prilikom maksimalnog opterećenja rada opreme, sa izradom zapisnika i ček liste. * Izdavanje atesta, sertifikata i tehničkih listova za sav ugrađeni materijal i opremu, postavljanje uramljenih i zastakljenih šema veza, šema funkcionisanja i šema upravljanja na vidnim mjestima u prostorijama odakle se upravlja opremom ili u kojoj borave osobe zadužene za upravljanje i održavanje.				
		kompl	1,00	500,00 €	500,00 €
3	Popravljanje svih zaostalih oštećenja u zidovima, podovima i plafonima preostalih nakon montaže cijevne instalacije, unutrašnjih jedinica i ostale opreme. Popravka zidova malterisanjem, gletovanjem i premazivanjem premazima za unutrašnju zaštitu zidova.				
		kompl	1,00	100,00 €	100,00 €
4	Označavanje svih cjevovoda i kanala samolepljivim strelicama u odgovarajućoj boji (crvena i plava). Predlog projektanta je da se strelice postavljaju vidno, za oko posmatrača na rastojanju ne manjem od 2m u prostoru garaže Korisniku ostaviti rezervne naljepnice za kasniju upotrebu, ukoliko dođe do oštećenja cjevovoda, zamjene izolacije, odlepljivanja itd..				
		kompl	1,00	100,00 €	100,00 €
* Sve jedinične cijene su bez uračunatog PDV-a					
UKUPNO E - Pripremno završni radovi =					950,00 €

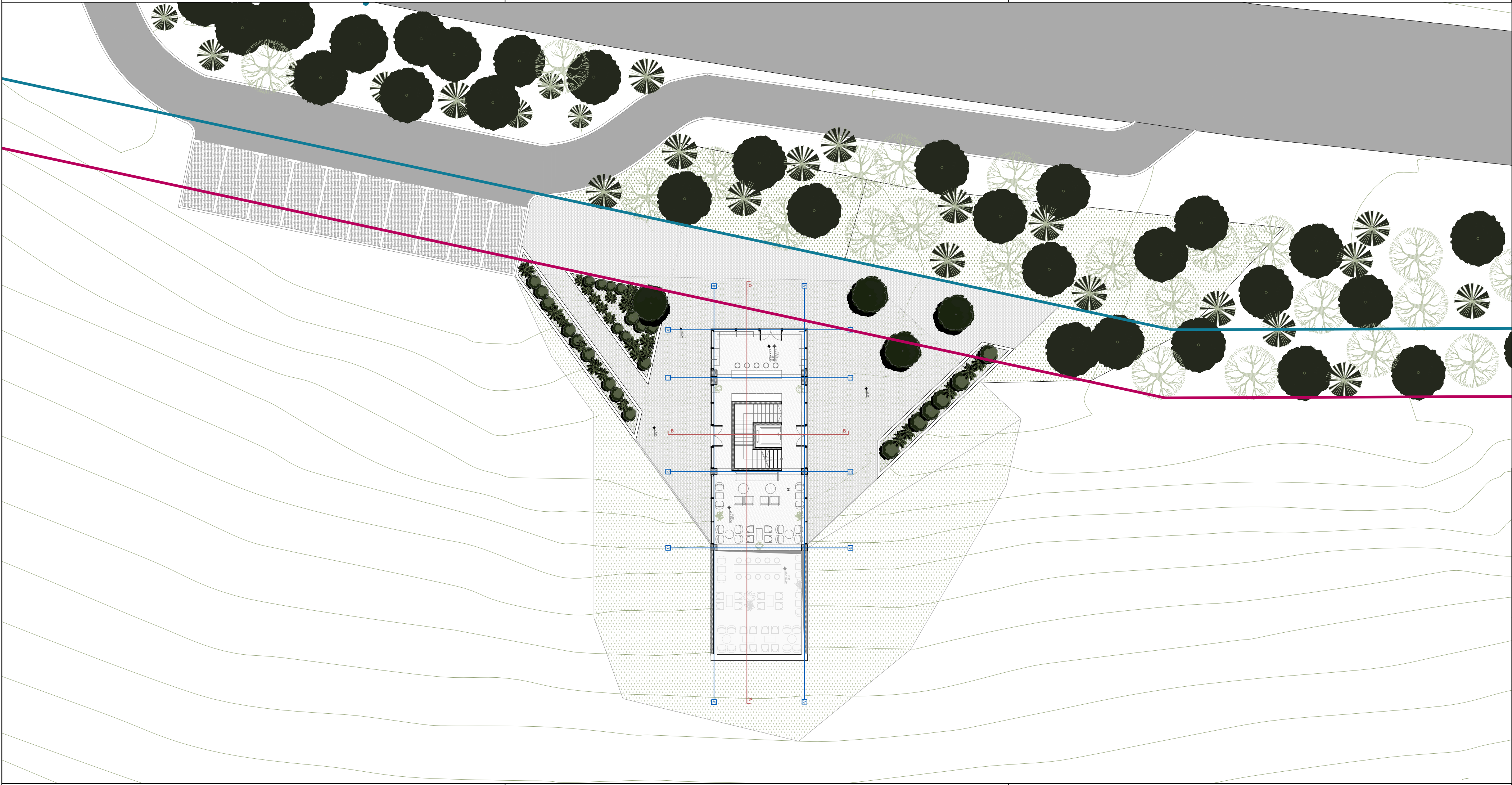
Pos	Opis pozicije	Jed. mjere	Količina	Jed. cijena (€)	Iznos (€)
Rekapitulacija					
A	UKUPNO A - Sistemi za klimatizaciju - VRF sistem =				59.068,77 €
B	UKUPNO B - Ventilacija =				13.200,11 €
E	UKUPNO E - Pripremno završni radovi =				950,00 €
	UKUPNA CIJENA BEZ PDV-a				73.218,89 €
	IZNOS PDV-a				15.375,97 €
	UKUPNA CIJENA SA PDV-om				88.594,85 €

U Podgorici, mart 2026

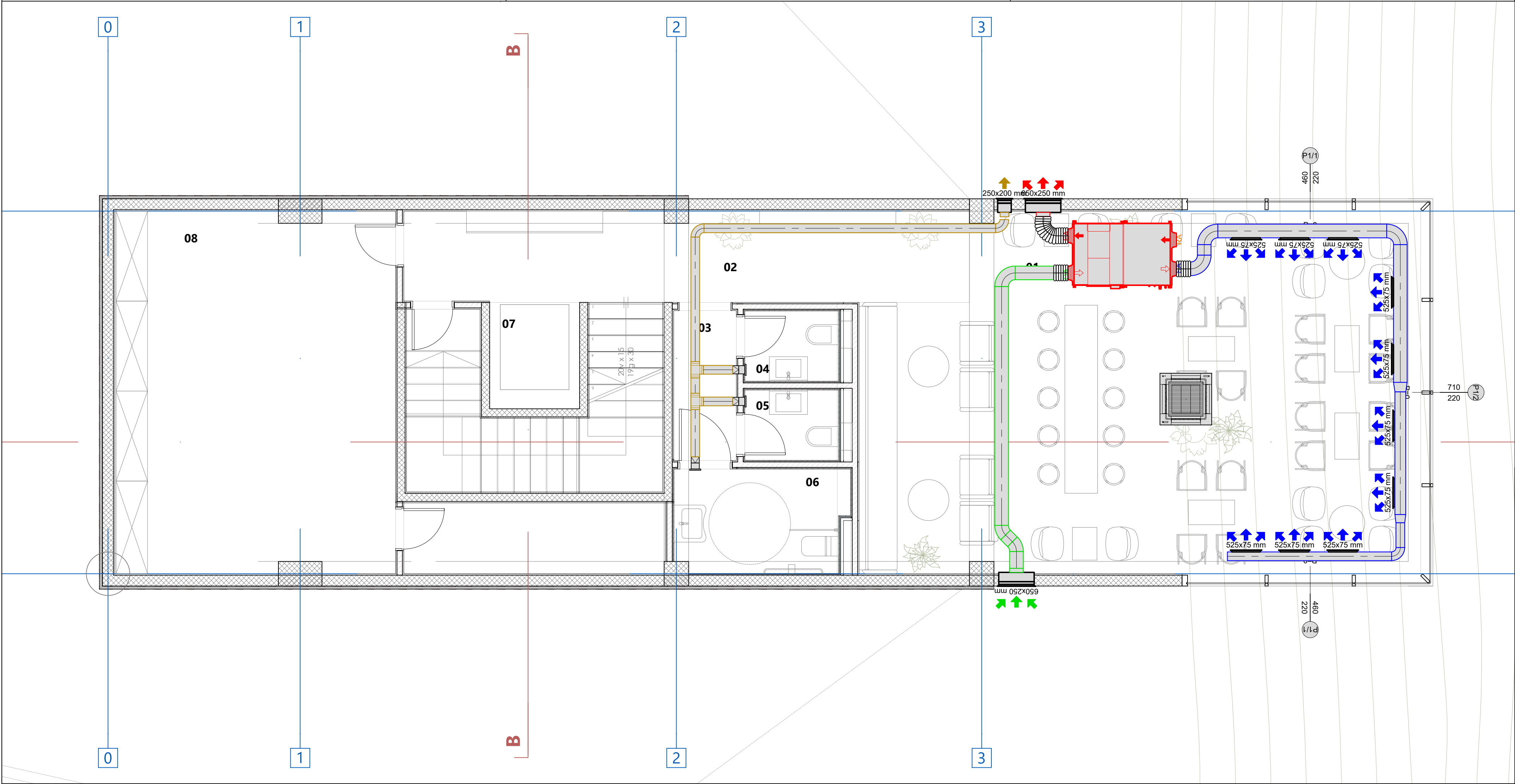
Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta i dio tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

4. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

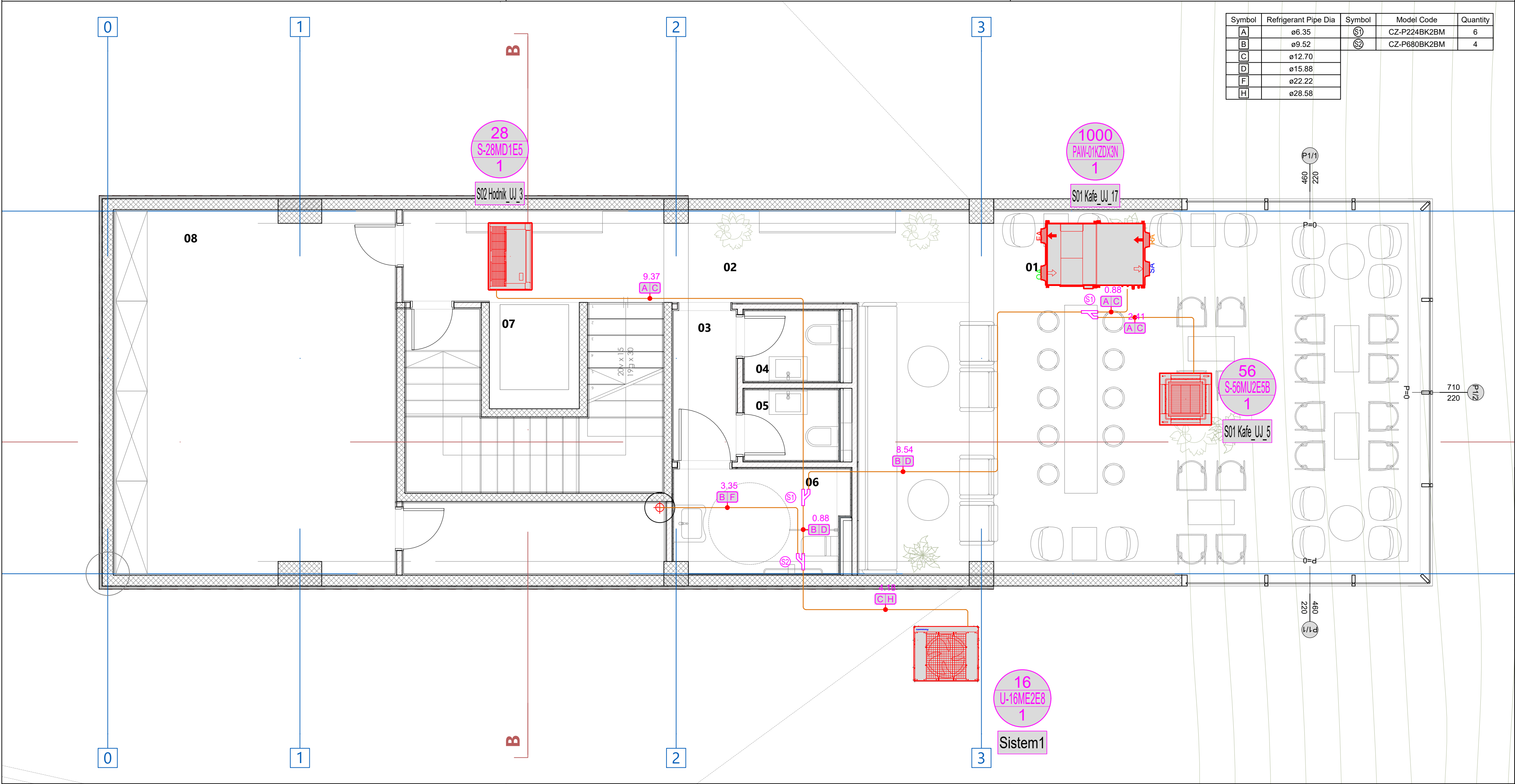
Objekat: Objekat vidikovca	Naziv dijela tehničke dokumentacije: TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Grafička dokumentacija
-------------------------------	--	--



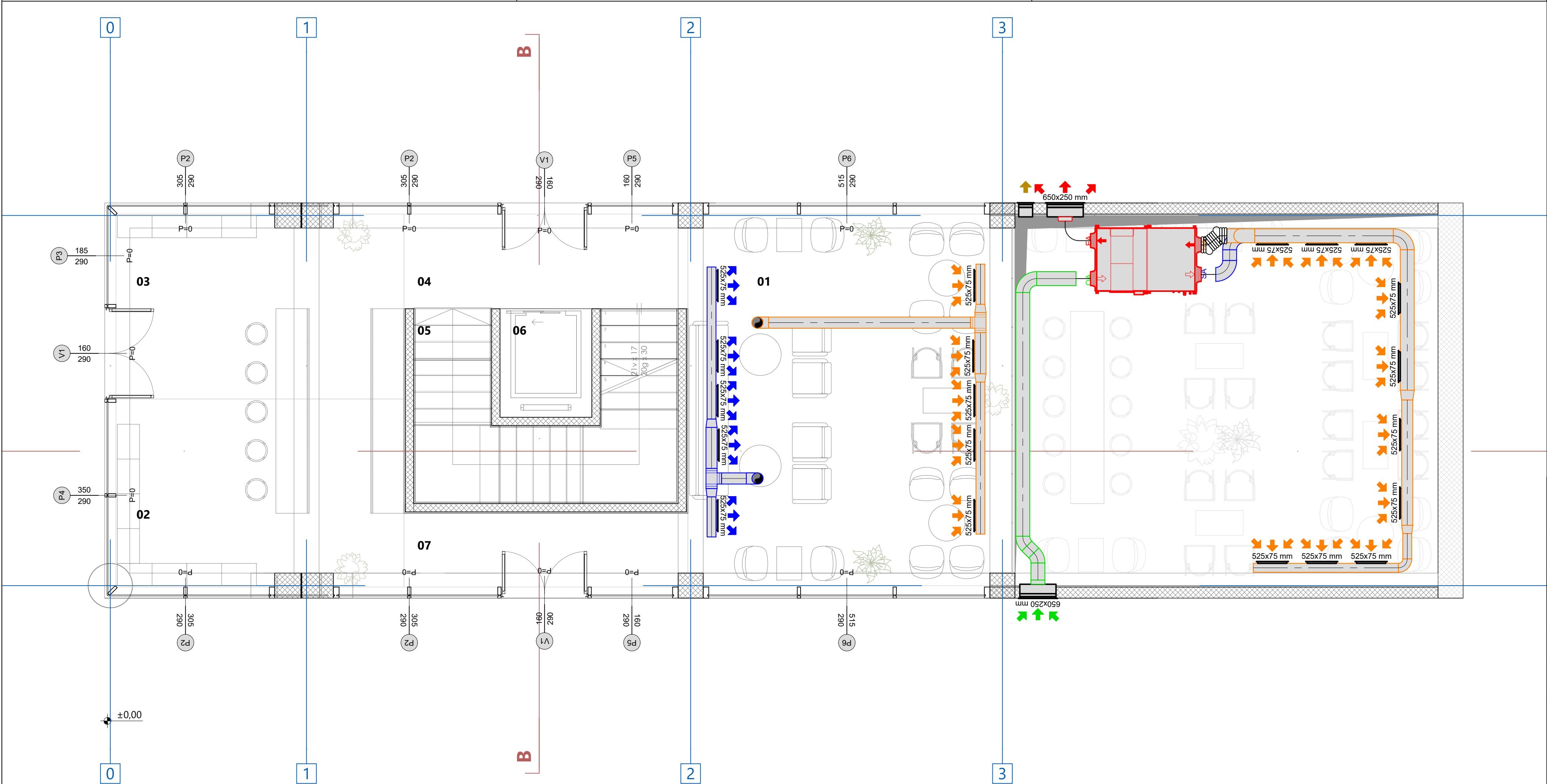
PROJEKTANT: MEP PLAN d.o.o. ul.Dalmatinska br.132, 81000 Podgorica, Crna Gora; PIB:03383369 tel:+38267447777; e-mail:info@mepplan.me; web:www.mep-plan.com		INVESTITOR : Glavni grad Podgorica Podgorica, Crna Gora	
Objekat: Objekat vidikovca	Lokacija: Dio katastarske parcele broj 566/1 KO Farmaci, u okviru GUR-a Prostorno urbanističkog plana Glavnog grada Podgorica, izmjene i dopune, Opština Podgorica, Crna Gora		
Autor projekta : Aleksander Vujović i Vuk Čosić			
Vodeći projektant : MSc Mirko Mugoša, spec.sci.arh.	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT		
Odgovorni projektant : Milić Perović, spec.sci.maš.	Dio tehničke dokumentacije: Mašinske instalacije postrojenja, uredaja i opreme, Termotehnika		Razmjera: R= 1:200
Saradnik/ci : Jelena Krcunović, spec.sci.maš.	Prilog: SITUACIJA	Br. priloga: M.I.T. 4.1	Br. strane:
Datum izrade : Mart 2026.god.	Datum revizije:		



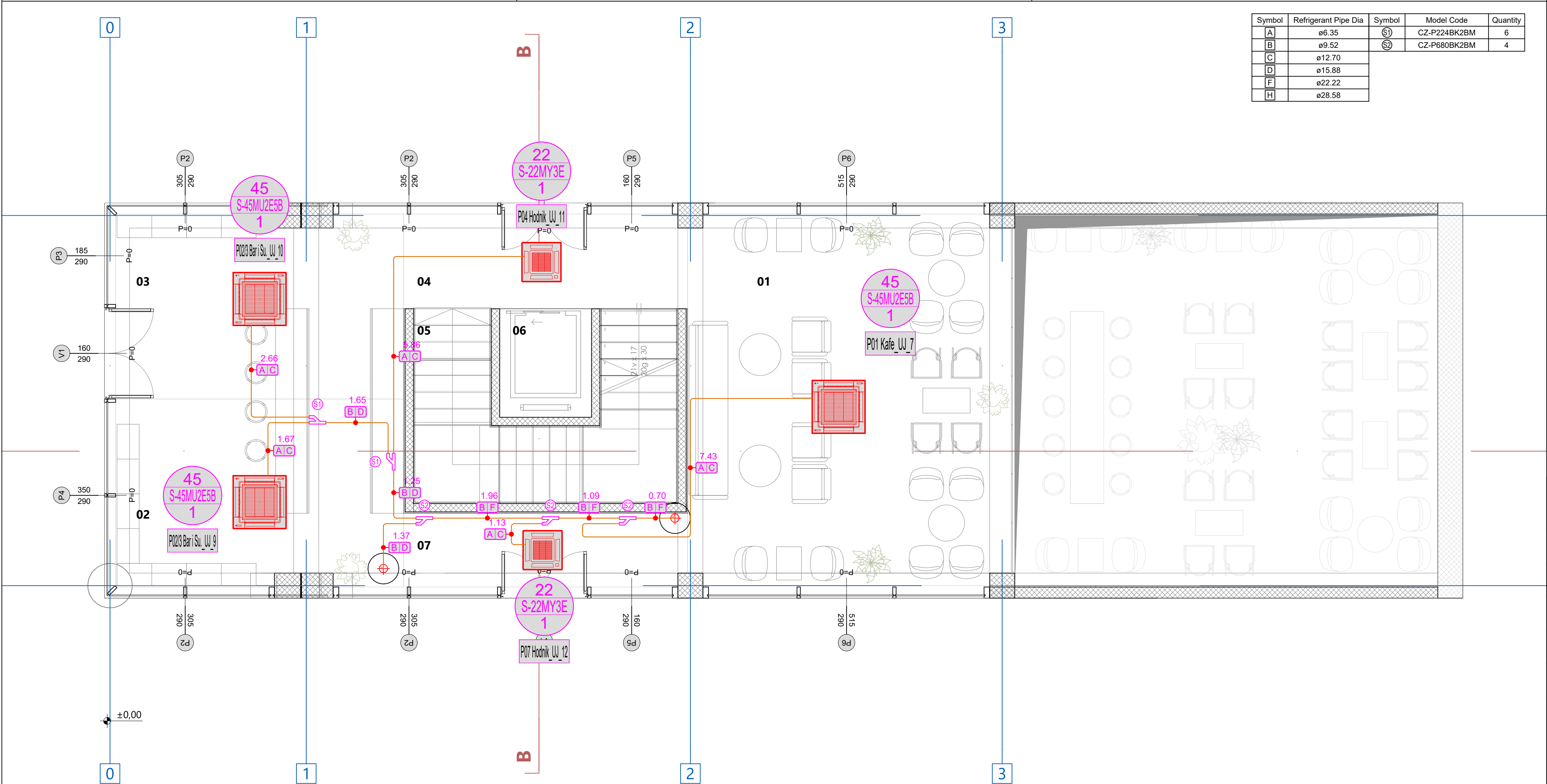
PROJEKTANT: MEP PLAN d.o.o. ul. Dalmatinska br.132, 81000 Podgorica, Crna Gora; PIB:03383369 tel:+38267447777; e-mail:info@mepplan.me; web:www.mep-plan.com		INVESTITOR : Glavni grad Podgorica Podgorica, Crna Gora	
Objekat:	Objekat vidikovca	Lokacija: Dio katastarske parcele broj 566/1 KO Farmaci, u okviru GUR-a Prostorno urbanističkog plana Glavnog grada Podgorica, izmjene i dopune, Opština Podgorica, Crna Gora	
Autor projekta :	Aleksander Vujović i Vuk Čosić	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Vodeći projektant :	MSc Mirko Mugoša, spec.sci.arh.	Dio tehničke dokumentacije: Mašinske instalacije postrojenja, uređaja i opreme, Termotehnika	
Odgovorni projektant :	Milić Perović, spec.sci.maš.	Razmjera: R= 1:50	
Saradnik/ci :	Jelena Krcunović, spec.sci.maš.	Prilog:	Br. priloga: Br. strane:
Datum izrade :		Datum revizije:	
Mart 2026.god.			



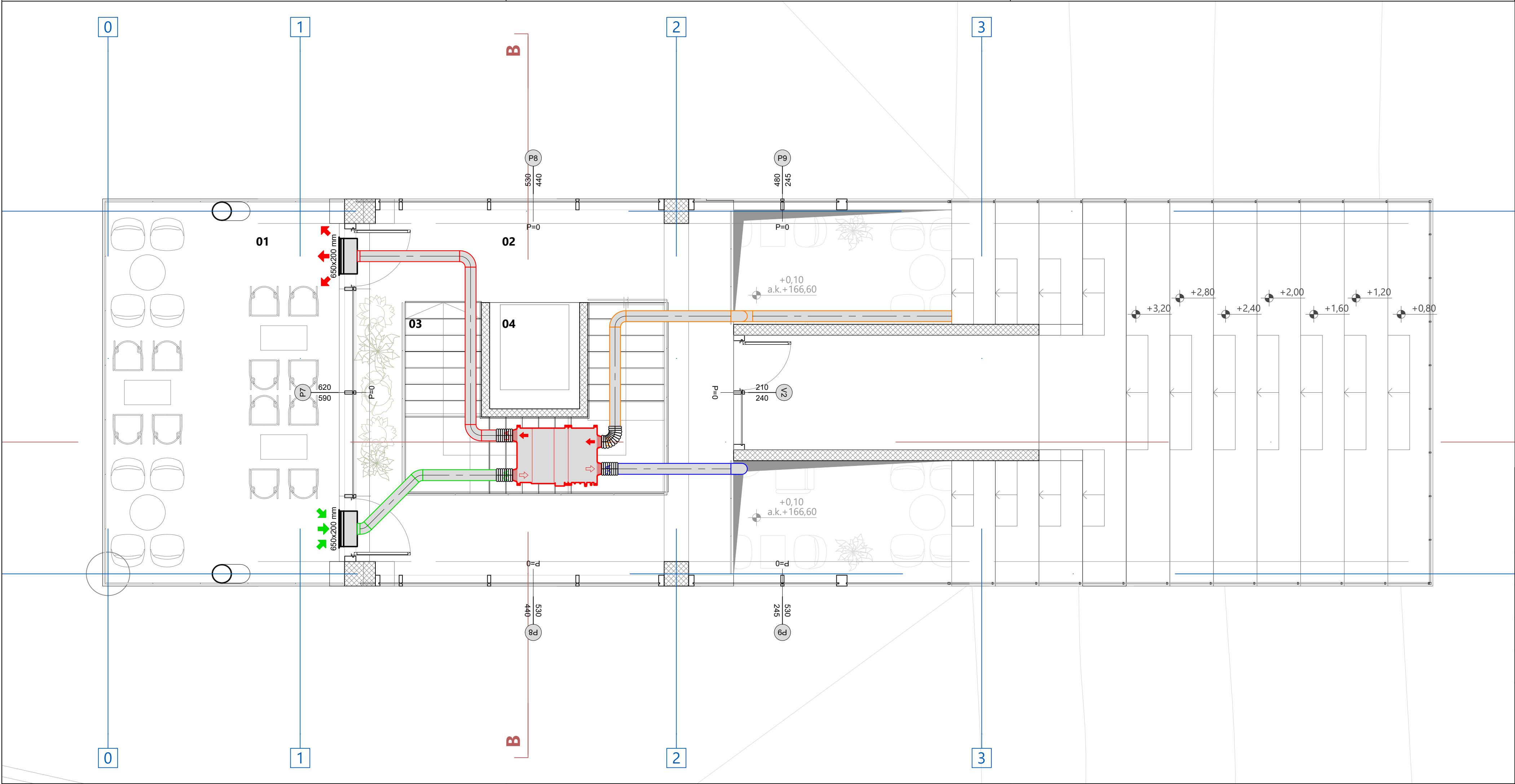
PROJEKTANT: MEP PLAN d.o.o. ul. Dalmatinska br.132, 81000 Podgorica, Crna Gora; PIB:03383369 tel:+38267447777; e-mail:info@meplan.me; web:www.mep-plan.com		INVESTITOR : Glavni grad Podgorica Podgorica, Crna Gora	
Objekat:	Objekat vidikovca	Lokacija: Dio katastarske parcele broj 566/1 KO Farmaci, u okviru GUR-a Prostorno urbanističkog plana Glavnog grada Podgorica, izmjene i dopune, Opština Podgorica, Crna Gora	
Autor projekta :	Aleksander Vujović i Vuk Čosić	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Vodeći projektant :	MSc Mirko Mugoša, spec.sci.arh.	Dio tehničke dokumentacije: Mašinske instalacije postrojenja, uredaja i opreme, Termotehnika	
Odgovorni projektant :	Milić Perović, spec.sci.maš.	Razmjera: R= 1:50	
Saradnik/ci :	Jelena Krcunović, spec.sci.maš.	Prilog: Osnova suterena Cijevni razvod klimatizacije	Br. priloga: M.I.T. 4.3 Br. strane:
Datum izrade :	Mart 2026.god.	Datum revizije:	



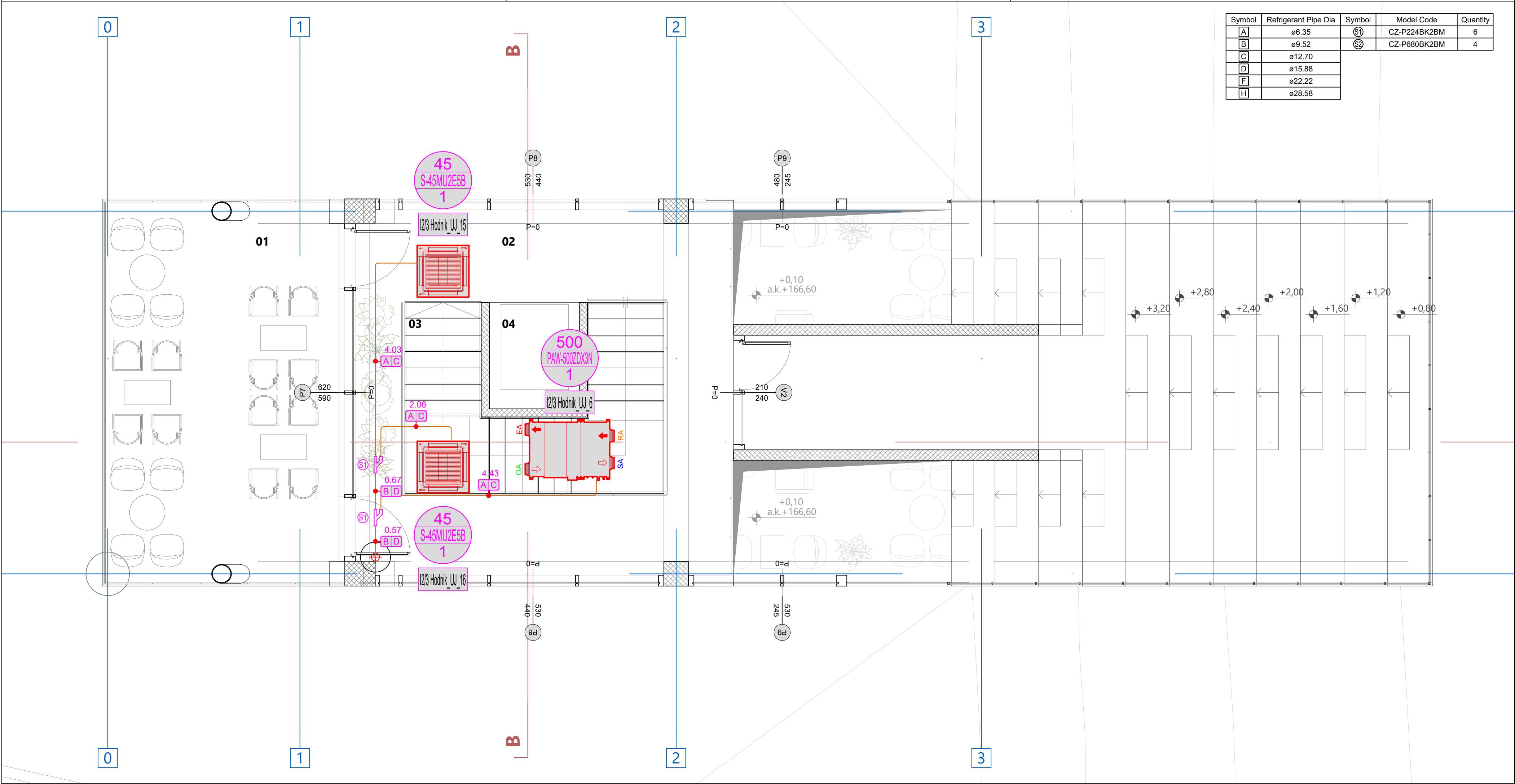
PROJEKTANT: MEP PLAN d.o.o. ul.Dalmatinska br.132, 81000 Podgorica, Crna Gora; PIB:03383369 tel:+38267447777; e-mail:info@mepplan.me; web:www.mep-plan.com		INVESTITOR : Glavni grad Podgorica Podgorica, Crna Gora	
Objekat:	Objekat vidikovca	Lokacija: Dio katastarske parcele broj 566/1 KO Farmaci, u okviru GUR-a Prostorno urbanističkog plana Glavnog grada Podgorica, izmjene i dopune, Opština Podgorica, Crna Gora	
Autor projekta :	Aleksander Vujović i Vuk Čosić		
Vodeći projektant :	MSc Mirko Mugoša, spec.sci.arh.		
Odgovorni projektant :	Milić Perović, spec.sci.maš.	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Saradnik/ci :	Jelena Krcunović, spec.sci.maš.	Dio tehničke dokumentacije: Mašinske instalacije postrojenja, uređaja i opreme, Termotehnika	Razmjera: R= 1:50
Datum izrade :	Mart 2026.god.	Prilog: Osnova priželjma Ventilacija	Br. priloga: M.I.T. 4.4 Br. strane:



PROJEKTANT: MEP PLAN d.o.o. ul.Dalmatinska br.132, 81000 Podgorica, Crna Gora; PIB:03383369 tel:+38267447777; e-mail:info@mepplan.me; web:www.mep-plan.com		INVESTITOR : Glavni grad Podgorica Podgorica, Crna Gora	
Objekat:	Objekat vidikovca	Lokacija: Dio katastarske parcele broj 566/1 KO Farmaci, u okviru GUR-a Prostorno urbanističkog plana Glavnog grada Podgorica, izmjene i dopune, Opština Podgorica, Crna Gora	
Autor projekta : Aleksander Vujović i Vuk Čosić		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Vodeći projektant : MSc Mirko Mugoša, spec.sci.arh.		Dio tehničke dokumentacije: Mašinske instalacije postrojenja, uredaja i opreme, Termotehnika	
Odgovorni projektant : Milić Perović, spec.sci.maš.		Razmjera: R= 1:50	
Saradnik/ci : Jelena Krcunović, spec.sci.maš.		Prilog: Osnova prizemlja Cijevni razvod klimatizacije	Br. priloga: M.I.T. 4.5 Br. strane:
Datum izrade : Mart 2026.god.		Datum revizije:	

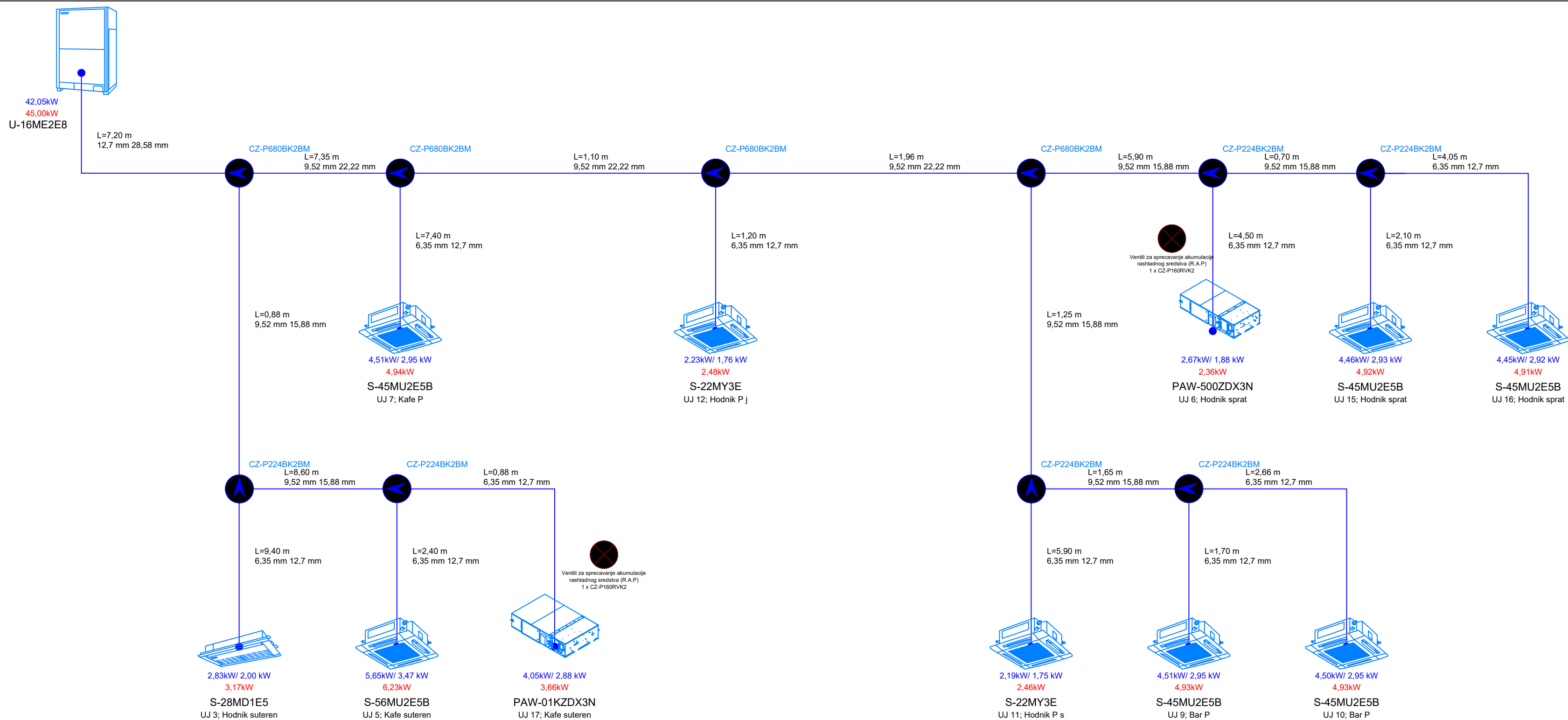


PROJEKTANT: MEP PLAN d.o.o. ul.Dalmatinska br.132, 81000 Podgorica, Crna Gora; PIB:03383369 tel:+38267447777; e-mail:info@mepplan.me; web:www.mep-plan.com		INVESTITOR : Glavni grad Podgorica Podgorica, Crna Gora	
Objekat:	Objekat vidikovca	Lokacija: Dio katastarske parcele broj 566/1 KO Farmaci, u okviru GUR-a Prostorno urbanističkog plana Glavnog grada Podgorica, izmjene i dopune, Opština Podgorica, Crna Gora	
Autor projekta : Aleksander Vujović i Vuk Čosić		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Vodeći projektant : MSc Mirko Mugoša, spec.sci.arh.		Dio tehničke dokumentacije: Mašinske instalacije postrojenja, uredaja i opreme, Termotehnika	Razmjera: R= 1:50
Odgovorni projektant : Milić Perović, spec.sci.maš.		Prilog: Osnova prvog sprata Ventilacija	Br. priloga: M.I.T. 4.6 Br. strane:
Saradnik/ci : Jelena Krcunović, spec.sci.maš.		Datum izrade : Mart 2026.god.	
Datum izrade :		Datum revizije:	

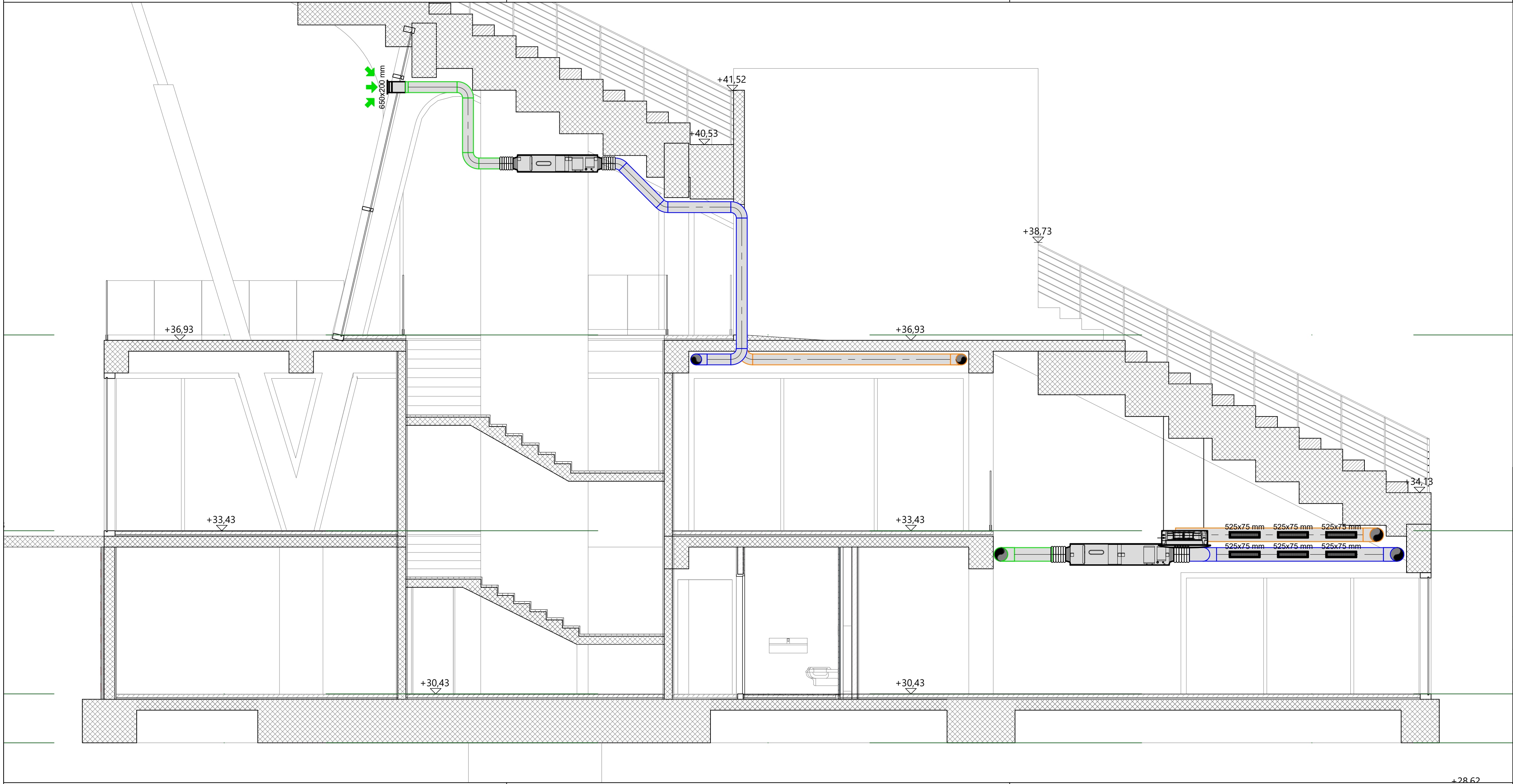


Symbol	Refrigerant Pipe Dia	Symbol	Model Code	Quantity
A	ø6.35	S1	CZ-P224BK2BM	6
B	ø9.52	S2	CZ-P680BK2BM	4
C	ø12.70			
D	ø15.88			
F	ø22.22			
H	ø28.58			

PROJEKTANT: MEP PLAN d.o.o. ul.Dalmatinska br.132, 81000 Podgorica, Crna Gora; PIB:03383369 tel:+38267447777; e-mail:info@mepplan.me; web:www.mep-plan.com		INVESTITOR : Glavni grad Podgorica Podgorica, Crna Gora	
Objekat:	Objekat vidikovca	Lokacija: Dio katastarske parcele broj 566/1 KO Farmaci, u okviru GUR-a Prostorno urbanističkog plana Glavnog grada Podgorica, izmjene i dopune, Opština Podgorica, Crna Gora	
Autor projekta :	Aleksander Vujović i Vuk Čosić		
Vodeći projektant :	MSc Mirko Mugoša, spec.sci.arh.	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni projektant :	Milić Perović, spec.sci.maš.	Dio tehničke dokumentacije: Mašinske instalacije postrojenja, uređaja i opreme, Termotehnika	Razmjera: R= 1:50
Saradnik/ci :	Jelena Krcunović, spec.sci.maš.	Prilog: Osnova prvog sprata Cijevni razvod klimatizacije	Br. priloga: M.I.T. 4.7 Br. strane:
Datum izrade :	Mart 2026.god.	Datum revizije:	



PROJEKTANT : MEP PLAN d.o.o. ul.Dalmatinska br.132, 81000 Podgorica, Crna Gora; PIB:03383369 tel.:+38267447777; e-mail:info@mepplan.me; web:www.mep-plan.com	INVESTITOR : Glavni grad Podgorica Podgorica, Crna Gora
Objekat: Objekat vidikovca	Lokacija: Dio katastarske parcele broj 566/1 KO Farmaci, u okviru GUR-a Prostorno urbanističkog plana Glavnog grada Podgorica, izmjene i dopune, Opština Podgorica, Crna Gora
Autor projekta : Aleksander Vujović i Vuk Čosić	
Vodeći projektant : MSc Mirko Mugoša, spec.sci.arh.	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT
Odgovorni projektant : Milić Perović, spec.sci.maš.	Dio tehničke dokumentacije: Mašinske instalacije postrojenja, uređaja i opreme, Termotehnika
Saradnik/ci : Jelena Krcunović, spec.sci.maš.	Prilog: Šema povezivanja Hidraulička šema VRF sistema Br. priloga: M.I.T. 4.8 Br. strane:
Datum izrade : Mart 2026.god.	Datum revizije:



PROJEKTANT: MEP PLAN d.o.o. ul.Dalmatinska br.132, 81000 Podgorica, Crna Gora; PIB:03383369 tel:+38267447777; e-mail:info@meplan.me; web:www.mep-plan.com		INVESTITOR : Glavni grad Podgorica Podgorica, Crna Gora	
Objekat:	Objekat vidikovca	Lokacija: Dio katastarske parcele broj 566/1 KO Farmaci, u okviru GUR-a Prostorno urbanističkog plana Glavnog grada Podgorica, izmjene i dopune, Opština Podgorica, Crna Gora	
Autor projekta :	Aleksander Vujović i Vuk Čosić		
Vodeći projektant :	MSc Mirko Mugoša, spec.sci.arh.	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni projektant :	Milić Perović, spec.sci.maš.	Dio tehničke dokumentacije: Mašinske instalacije postrojenja, uredaja i opreme, Termotehnika	
Saradnik/ci :	Jelena Krcunović, spec.sci.maš.	Prilog:	Br. priloga: Br. strane:
Datum izrade :		Datum revizije:	
Mart 2026.god.			

PRESJEK A-A
M.I.T. 4.9

Investitor: Glavni grad Podgorica	Vrsta i dio tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE MAŠINSKE INSTALACIJE POSTROJENJA, UREĐAJA I OPREME	Projektant / Designer: 
--------------------------------------	---	--

5. TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

Podloge za izradu dokumentacije (prilozi opreme)

Objekat: Objekat vidikovca	Naziv dijela tehničke dokumentacije: TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Tehnička dokumentacija
-------------------------------	--	--



Commercial VRF Systems

Panasonic VRF Systems are specifically designed for energy saving, easy installation and high efficiency performance. A wide range of outdoor and indoor unit models offer unique features which are designed for the most demanding offices and large buildings.

ECO *i* EX

ECO *i*

ECO G



VRF highlighted features

Panasonic provides an extensive range of solutions for medium and large sized buildings, combining the best options to satisfy all needs and site restrictions.



ECOi. Electrical VRF				ECO G. Gas Powered VRF	
2-Pipe Mini ECOi LZ2 · R32	2-Pipe Mini ECOi LE2 / LE1 · R410A	2-Pipe ECOi EX	3-Pipe ECOi EX	2-Pipe ECO G GE3	3-Pipe ECO G GF3
					
Capacity range					
4 - 10 HP	4 - 10 HP	8 - 80 HP	8 - 48 HP	16 - 60 HP	16 - 25 HP
Extreme temperatures operation					
-20 °C (heating) / 52 °C (cooling)	-20 °C (heating) / 46 °C (cooling)	-25 °C (heating) / 52 °C (cooling)	-20 °C (heating) / 52 °C (cooling)	-21 °C (heating) / 43 °C (cooling)	-21 °C (heating) / 43 °C (cooling)
Maximum number of connectable indoor units					
16 ¹⁾	15	64	52	64	24
Indoor to outdoor connection ratio					
50 ~ 150%	50 ~ 130%	50 ~ 200%	50 ~ 150%	50 ~ 200% ²⁾	50 ~ 200%
Indoor units					
All (check restrictions)					
Controls					
All					
Other ranges integration					
PACi range full control integration + Domestic range integration by accessory					

1) For 6 HP model. 2) 50 ~ 200% only when one outdoor unit is installed. In other cases 50 ~ 130%.

Uniquely, you can choose from both electric and gas-powered VRF systems from Panasonic, delivering the best choice and flexibility for our customers.

Providing a large choice of indoor units, you can also connect water heat exchangers, air handling units and ventilation units with or without a heat exchanger. And all managed from a simple and powerful stand-alone remote control, centralised controls or cloud connection with 3G embedded.

This cutting edge control technology is called VRF Smart Connectivity, combining the expertise of VRF communication and a leading BMS company to maximise comfort and efficiency while also reducing installation costs.

Panasonic ECOi is Eurovent certified. Panasonic's VRF systems - ECOi range is now certified by Eurovent*. The Eurovent certification verifies the performance ratings of heating and cooling systems following European standards. Those data provides products efficiency with full transparency for the benefit of customers and professionals.



* Reference website: <https://www.eurovent-certification.com/en>.

Energy saving

R32

REFRIGERANT

Refrigerant R32.

Our heat pumps containing R32 refrigerant show a drastic reduction in the value of Global Warming Potential (GWP).



INVERTER+

Inverter Plus system.

Inverter Plus system classification highlights Panasonic's highest performing systems.



R2 ROTARY COMPRESSOR

Panasonic R2 rotary compressor.

Designed to withstand extreme conditions, it delivers high performance and efficiency.



ALL INVERTER COMPRESSORS

All Inverter compressors.

Multiple large-capacity all Inverter compressors (more than 14 HP). Two independently controlled Inverter compressors achieve high efficiency. Redesigned components in the body provide performance improvement especially in the rated cooling condition and EER performance.



HIGH COP

High COP.

High efficiency models performs higher COP than standard units and standard combinations.

GAS

POWERED

ECO G

Gas powered.

ECO G technology offers the best in energy efficiency. ECO G gas VRF is specially designed for buildings where the electricity is restricted or CO₂ emissions must be reduced.



28%
ECONAVI

Econavi.

Intelligent human activity sensor and sunlight sensor technologies that can detect and reduces the waste of energy by optimising air conditioner operation according to room conditions. With just one touch of a button, you can save energy.



ErP 2018.

Compliant following COMMISSION REGULATION (EU) No2016/2281.

High performance and indoor air quality



BLUEFIN

Bluefin.

Panasonic has extended the life of its condensers with an original anti-rust coating.

-10 °C

COOLING MODE

Down to -10 °C in cooling mode.

The air conditioner works in cooling mode when the outdoor temperature of -10 °C.

-25 °C

HEATING MODE

Down to -25 °C in heating mode.

The air conditioner works in heat pump mode when the outdoor temperature is as low as -25 °C.

52 °C

COOLING MODE

Cooling with outdoor temperature up to 52 °C.

The ECOi EX system works in cooling mode with performance data at outdoor temperature up to 52 °C.



AUTOMATIC RESTART

Automatic restart.

Automatic restart function for power failure. Even when power failure occurs, preset programmed operation can be reactivated once power is resumed.



R22 RENEWAL

R22 renewal.

The Panasonic renewal system allows good quality existing R22 pipe work to be re-used whilst installing high efficiency R410A systems.



nanoe™ X

nanoe™ X.

Technology with the benefits of hydroxyl radicals has the capacity to inhibit pollutants, viruses, and bacteria to clean and deodorise.



SELF-DIAGNOSING

Self-diagnosing function.

By using electronic control valves past warnings are stored. This makes it easier to diagnose malfunctions, reducing service labour and therefore costs.



AUTOMATIC FAN

Automatic fan operation.

Convenient microprocessor control automatically adjusts fan speed to High, Medium or Low, corresponding to room sensor and maintains comfortable air flow throughout the room.



HUMIDITY CONTROL DRY

Mild Dry.

By intermittent control of compressor and indoor unit's fan, "Mild Dry" gives you comfort. It realizes efficient dehumidification according to room temperature.



AUTO-FLAP CONTROL

Comfortable auto-flap control.

When the unit is first turned on, flap position is automatically adjusted in accordance with the cooling or heating operation.



AIR SWEEP

Air Sweep.

The air sweep function moves the flap up and down in the air outlet, directing air in a "sweeping" motion around the room and providing comfort in every corner.



BUILT-IN DRAIN PUMP

Built-in drain pump.

Maximum head 50 cm (or 75 cm for U type) from the bottom of the unit.



FILTER INCLUDED

Filter included.

Hide-away with filter included.



5 YEARS COMPRESSOR WARRANTY

5 Years compressor warranty.

We guarantee the outdoor unit compressors in the entire range for five years.

High connectivity



INTEGRATION TO S-LINK

Domestic integration to S-Link - CZ-CAPRA1.

Can connect RAC range to S-Link. Full control is now possible.



INTERNET CONTROL

Internet control.

A next generation system providing user-friendly control of air conditioning or heat pump units from everywhere, using a simple Android™ or iOS smartphone or tablet via Wi-Fi.



BMS CONNECTIVITY

BMS connectivity.

The communication port can be integrated into the indoor unit and provides easy connection to, and control of, your Panasonic air conditioner to your home or Building Management System.



PANASONIC AC SMART CLOUD

Panasonic AC Smart Cloud.

The AC Smart Cloud from Panasonic allows you to have complete control of all your installations. In a simple click, receive status updates from all your units in real-time, preventing breakdowns and optimising costs.

Panasonic: delivering TOP energy efficiencies for many years



Particularly suitable for retail, hotels and office applications.

Outstanding efficiency at part load conditions:

Panasonic ECOi EX model covers down 30% part load with extremely high efficiency.

EER comparison of Panasonic 2-Pipe ECOi EX ME2 at different partial loads

Load %	100%	80%	60%	50%	40%	30%
18 HP High Efficiency model	4,54	5,30	6,37	7,12	8,23	6,93
18 HP Space saving model	3,38	3,97	4,75	5,25	5,13	4,97

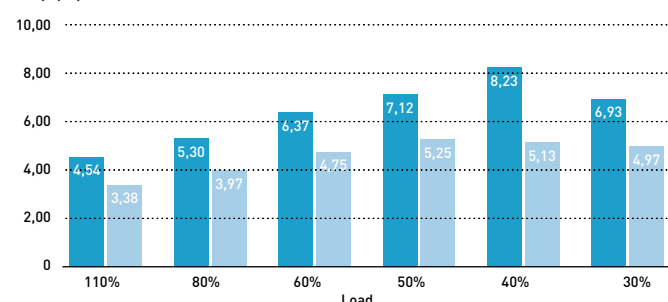
Conditions: Outdoor temperature 35 °C DB, Room temperature 19 °C WB.

COP comparison of Panasonic 2-Pipe ECOi EX ME2 at different partial loads

Load %	100%	80%	60%	50%	40%	30%
18 HP High Efficiency model	3,89	5,42	6,90	6,94	6,59	6,11
18 HP Space saving model	3,43	4,90	6,36	6,59	6,33	5,92

Conditions: Outdoor temperature 0 °C WB, Room temperature 20 °C DB.

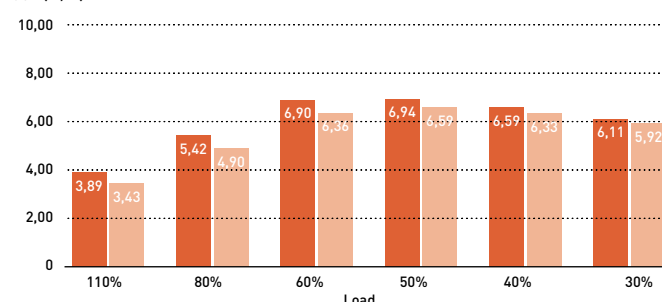
EER (W/W)



EER 18 HP High Efficiency model EER 18 HP Space saving model

* Data from Panasonic official technical data book.

COP (W/W)



COP 18 HP High Efficiency model COP 18 HP Space saving model

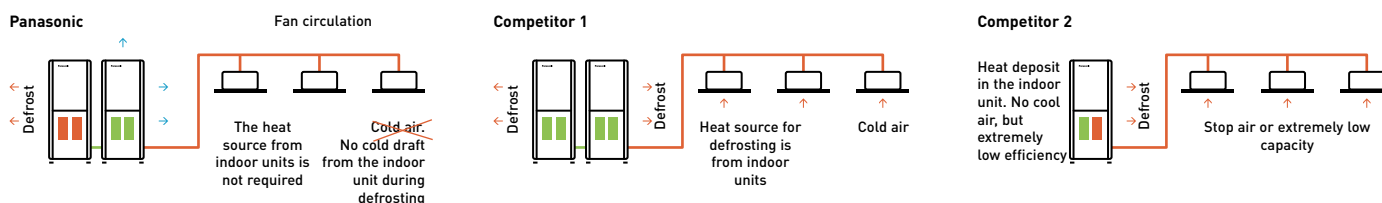
Excellent SEER and SCOP values for VRF 2 and 3-Pipe

Panasonic have a extremely high SEER and SCOP values following LOT21 (seasonal space cooling / heating energy efficiency by COMMISSION REGULATION (EU) 2016/2281).

	Mini ECOi (LZ)					Mini ECOi (LE)					2-Pipe						3-Pipe					
HP	4	5	6	8	10	4	5	6	8	10	8	10	12	14	16	18	20	8	10	12	14	16
SEER	8,50	8,12	7,71	7,56	7,08	7,85	7,48	7,25	6,27	6,37	7,43	6,96	6,74	7,23	6,43	7,56	7,03	7,02	7,05	6,39	6,69	6,02
$\eta_{s,c}$	337,0	321,8	305,4	299,4	280,2	311,0	296,2	286,8	247,9	251,8	294,3	275,4	266,6	286,0	254,3	299,2	278,2	277,7	278,9	252,7	264,4	237,7
SCOP	5,05	4,61	4,59	4,59	4,60	4,87	4,40	4,24	4,24	4,31	4,79	4,27	4,72	4,28	4,05	4,29	4,09	4,85	4,25	4,27	4,13	3,81
$\eta_{s,h}$	199,0	181,4	180,6	180,6	181,0	191,8	172,9	166,7	166,4	169,5	188,4	167,6	185,8	168,2	159,0	168,7	160,4	190,9	166,8	167,8	162,1	149,3

Efficient defrost operation

Panasonic uses the second unit to defrost the first unit. This makes the system more efficient during defrost and does not affect comfort.

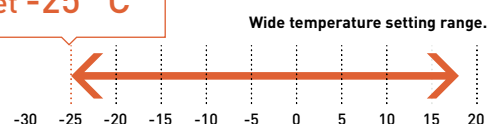


Panasonic ECOi operates down to -25 °C

This unique feature demonstrate the supremacy of Panasonic ECOi EX Series.

ECOi EX Series are capable of working in the challenging ambient condition. Heating operation is possible when outdoor temperature is as low as -25 °C.

Lowest operating outdoor temperature in the market -25 °C



Bringing nature's balance indoors



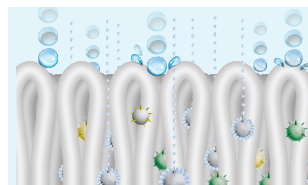
nanoe™ X, technology with the benefits of hydroxyl radicals.

Abundant in nature, hydroxyl radicals (also known as OH radicals) have the capacity to inhibit pollutants, viruses, and bacteria to clean and deodorise. nanoe™ X technology can bring these incredible benefits indoors so that hard surfaces, soft furnishings, and the indoor environment can be a cleaner and more pleasant place to be, whether at home, work, or visiting hotels, shops and restaurants etc.



What is unique about nanoe™ X?

Effective on fabrics and surfaces.



1 | At one billionth of a metre, nanoe™ X is much smaller than steam and can deeply penetrate cloth fabrics to deodorise.

Longer lifespan.



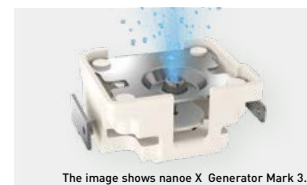
2 | Contained in tiny water particles, nanoe™ X has a long lifespan, which is about 600 seconds, to spread easily around the room.

Huge quantity.



3 | nanoe X Generator Mark 3 produces 48 trillion hydroxyl radicals per second. Greater amounts of hydroxyl radicals contained in nanoe™ X lead to higher performance on inhibition of pollutants.

Maintenance-free.

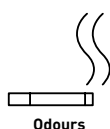


The image shows nanoe X Generator Mark 3.

4 | No service and maintenance required. nanoe™ X is a filter free solution that does not require maintenance, as its atomisation electrode is enveloped with water during its generation process and it is made with Titanium.

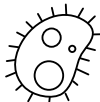
7 effects of nanoe™ X – Panasonic unique technology

Deodorises



Odours

Capacity to inhibit 5 types of pollutants



Bacteria and viruses



Mould



Allergens



Pollen



Hazardous substances



Skin and hair

* Refer to <https://aircon.panasonic.eu> for more details and validation data.

First nanoe™ device was developed by Panasonic in 2003

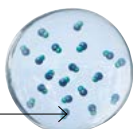
Generator: nanoe™

2003

480 billion hydroxyl radicals/sec

Ion particle structure

Hydroxyl radicals

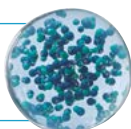


Generator: nanoe™ X

Mark 1 - 2016

4,8 trillion hydroxyl radicals/sec

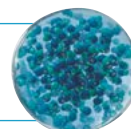
10x times



Mark 2 - 2019

9,6 trillion hydroxyl radicals/sec

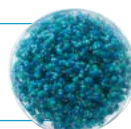
20x times



Mark 3 - 2022

48 trillion hydroxyl radicals/sec

100x times



nanoe™ X has evolved again - the nanoe X Generator Mark 3.

The latest of the continuously evolving nanoe™ X technology, it has the largest amount of hydroxyl radical in the history of nanoe™ which generates 48 trillion hydroxyl radical per second, 100 times the hydroxyl radical contained in traditional nanoe™. The increased number of hydroxyl radical, which are the key to nanoe™ cleaning power, means you can expect an even higher level of performance.



nanoe™ X is an internationally-validated technology. Official test reports are available.

Licensed in VDI 6022

Certification of a HVAC system under VDI 6022 guarantees that the system fulfills the market's strictest hygiene requirements.



VDI 6022 – Part 5 ¹⁾ Certification.

Avoidance of allergenic exposure.

Inhibits a wide range of harmful bacteria, viruses, mould, pollen and allergens.



VDI 6022 – Part 1 ¹⁾ & 1.1 ²⁾ Certification.

Ventilation and indoor-air quality.

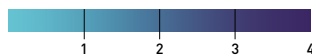
Panasonic nanoe™ X technology improving indoor air quality.

1) Certification mark only valid for nanoe X Generator Mark 3. 2) Certification mark only valid for nanoe X Generator Mark 2 and Mark 3.

Higher concentration, even in large spaces

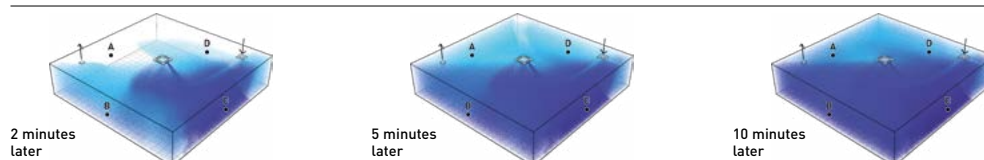
Greater effectiveness even in large spaces of more than 100 m².

nanoe™ concentration level:



nanoe™ X diffuse into the space in a short time to quickly reach the effective concentration level.

Simulation with nanoe X Generator Mark 3 in a room size of 112 m²



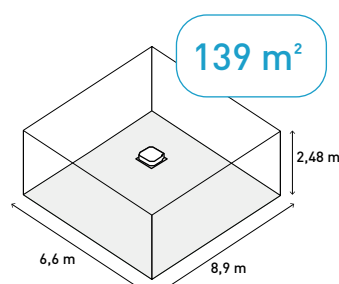
Conditions of the simulation: Inspection / model: 4 way cassette / room size: 112 m² / room height: 2,4 m / position of IDU: centre of space / ventilation: 3 times/hour.

Effectiveness in large space with Generator Mark 3

Inhibits virus.

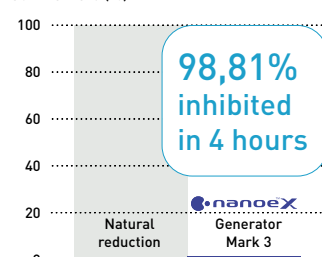
An air conditioner equipped with nanoe X Generator Mark 3 inhibits activity of adhered virus (Bacteriophage) by 98,81% in 4 hours ¹⁾.

Test ambient.



Test result (bacteriophage).

Survival rate (%)

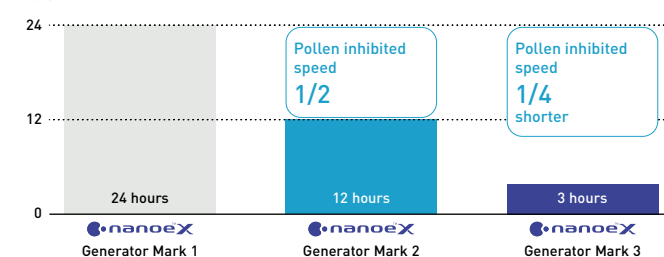


Inhibits pollen.

The result of nanoe X Generator Mark 3. Inhibits pollen in 1/4 the time of nanoe X Generator Mark 2 ²⁾.

Comparison of time required to inhibit 99% of cedar pollen ³⁾.

Hours



1) Testing organisation: SGS Inc / Test subject: Adhered Bacteriophage / Test volume: Approx. 139 m² large space (6,6 x 8,9 x 2,48 m). Test result: Inhibited 98,81% in 4 hours. Test report no.: SHES210901902583.
2) Effect after 3 hours in a test space of approx. 24 m². The figures are not the results of testing in an actual operating space. 3) nanoe X Generator Mark 1: [Testing organisation] Panasonic Product Analysis Center [Test method] ELISA method of measuring allergens adhering to fabric in a test room (approx. 24 m²) [Method of inhibition] Release of nanoe™ [Target] Adhered allergen (cedar pollen) [Test Result] Inhibition of 99% or more in 24 hours (4AA33-151001-F01). nanoe X Generator Mark 2: [Testing organisation] Panasonic Product Analysis Center, [Test method] ELISA method of measuring allergens adhering to fabric in a test room (approx. 24 m²) [Method of inhibition] Release of nanoe™ [Target] Adhered allergen (cedar pollen) [Test Result] Inhibition of 99% or more in 12 hours confirmed (L19YA009). nanoe X Generator Mark 3: [Testing organisation] Panasonic Product Analysis Center [Test method] ELISA method of measuring allergens adhering to fabric in a test room (approx. 24 m²) [Method of inhibition] Release of nanoe™ [Target] Adhered allergen (cedar pollen) [Test Result] Inhibition of 99% or more in 3 hours (H21YA017-1).

Panasonic Heating & Cooling Solutions is incorporating nanoe™ technology in a wide range of equipment



U2 type 4 way 90x90 cassette.
Built-in nanoe X Generator Mark 3.



F3 type adaptive duct.
Built-in nanoe X Generator Mark 3.



Y3 type 4 way 60x60 cassette.
Built-in nanoe X Generator Mark 3.



G1 type floor console.
Built-in nanoe X Generator Mark 1.



Ceiling mounted air-e nanoe X Generator.
Built-in nanoe X Generator Mark 1.

New BION air pollutant filter (optional)

Collaborating with BION, experts in filtration equipment, a new molecular filtration is available to improve indoor air quality.



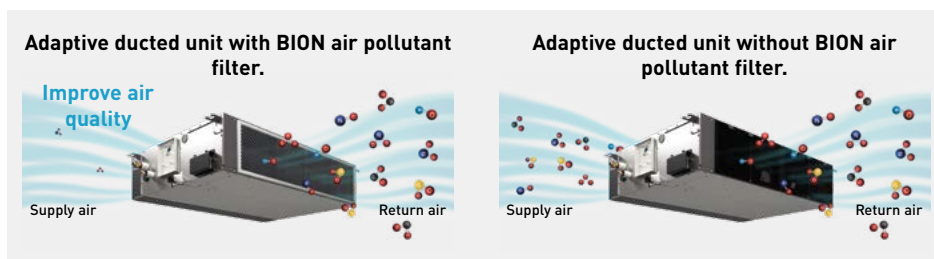


The efficiency of nitrogen dioxide (NO₂) removal can reach 99,5%*

* Measured by ASTM6646 international standards. Efficiency reaches 99,5% within 4,8 seconds of contact time with the media bed (FAM filter). ** The performance varies depending on the room size, environment and usage and it may take several hours to reach the full effect. BION air pollutant filter is not medical device, local regulations on building design must be followed. Test results conducted under controlled laboratory conditions. Performance of BION air pollutant filter might differ in real life environment.

BION air pollutant filter traps and reduces certain types of harmful pollutant gases, listed below

- Nitrogen oxides (NO_x)
- Ozone (O₃)
- Sulfur dioxide (SO₂)
- Formaldehyde (HCHO)
- Volatile organic compounds (VOCs)



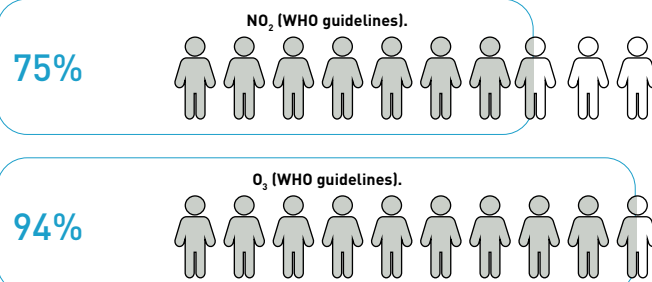
The BION air pollutant filter is an ideal solution for improving indoor air quality in urban areas.

Air pollution in urban areas in Europe

It is reported that in 2021, a significant portion of the Europe's urban population has been exposed to high levels of key air pollutants*.

- 75% of the urban population was exposed to NO₂ concentrations above 10 µg/m³
- 94% were exposed to concentrations of O₃ above 60 µg/m³

* The "Europe's Air Quality Status 2023" report (EEA, 2023) assesses levels of air pollutants measured in ambient air across Europe (> 2000 locations) for the years 2021 and 2022. It compares them against both EU standards as set out in the Ambient Air Quality Directives and the 2021 WHO Air Quality Guidelines.



Share of the Europe's urban population exposed to air pollutant concentrations above EU standards and WHO guidelines in 2021, as referenced in the EEA 2023.

Why outdoor air pollution matters to IAQ?

Poor indoor air quality is associated with outdoor air pollutants such as car exhaust and factory fumes, and the two are closely linked. A significant portion of human exposure to air pollution occurs when they are indoors.



Different objectives, different IAQ solutions

In today's world, we are concerned about wellbeing and the air we breathe. And technology exists to ensure improved indoor air quality. With the introduction of the new BION air pollutant filter, Panasonic offers IAQ solutions optimized for various target objectives.

IAQ Solution	nanoe™ X	BION air pollutant filter
Objectives	Inhibit particles such as pollutants, certain types of viruses, and bacteria to clean and deodorise	Inhibit gases such as nitrogen oxides (NO _x), ozone (O ₃), sulfur dioxide (SO ₂), formaldehyde (HCHO) and volatile organic compounds (VOCs)
Technology	Hydroxyl radicals contained in water	Molecular filtration
Filtering mechanism	Physical capture of particles	Adsorption and absorption
Availability	Built into all air-to-air indoor units as a standard	Optional accessory for the adaptive ducted unit (PF3/MF3)

BION air pollutant filter*	PAW-APF800F	PAW-APF1000F	PAW-APF1400F
Compatible adaptive ducted unit	MF3 15, 22, 28, 36, 45 and 56	MF3 60 and 73	MF3 90, 106, 112, 140 and 160

* The filter cartridge and filter casing are included in the package.

Panasonic VRF: TOP in comfort

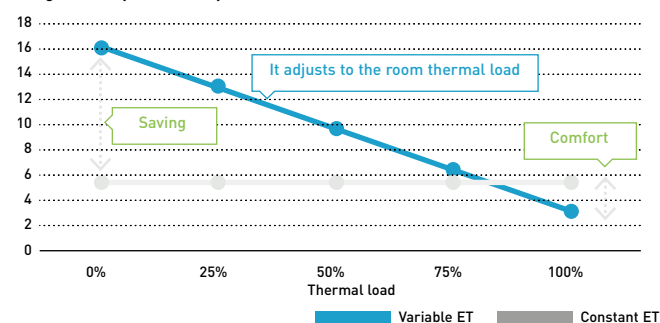
Since 2006, all Panasonic VRF systems have included special VET technology, with variable refrigerant temperature control, as standard.



Variable Evaporation and Condensation Temperature.

Our 'smart logic' system checks the temperature every 30 seconds, automatically adjusting the refrigerant temperature according to actual demand and outdoor conditions. This ensures better energy performance at all times.

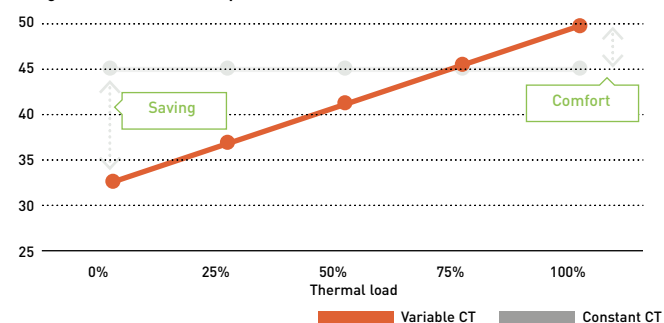
Refrigerant evaporation temperature (°C).



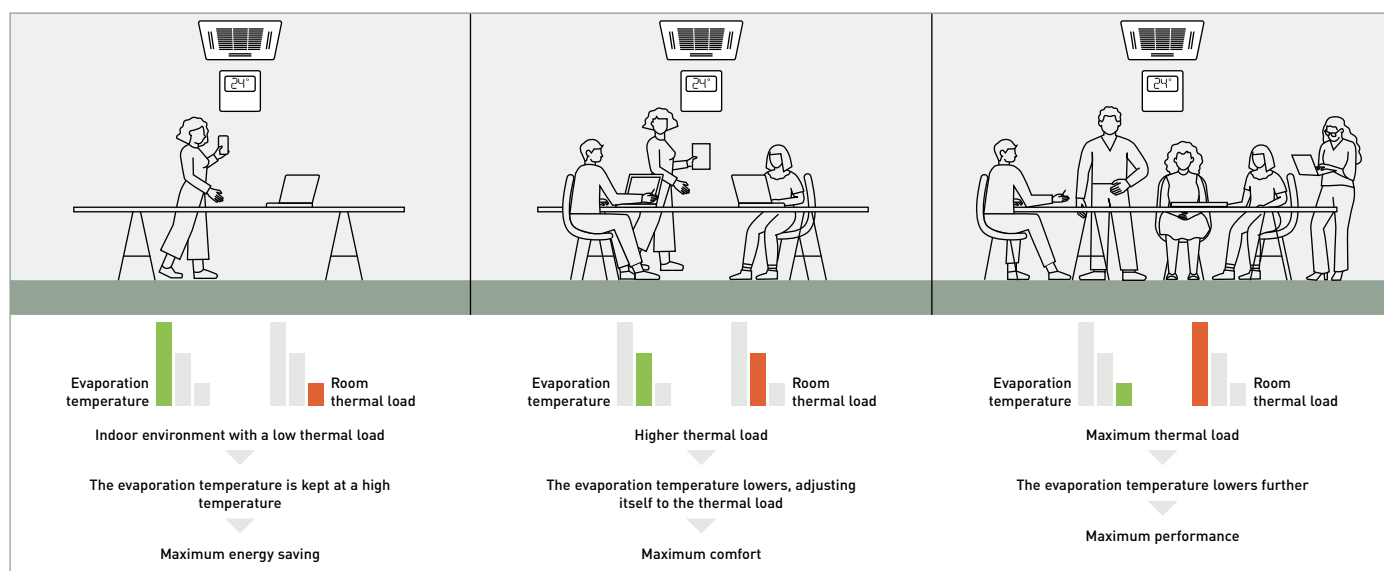
Temperature varies from 16 °C to 3 °C.

Similarly, the condensation temperature is also variable and is adjusted to the room thermal load, within a range of 33 - 55 °C.

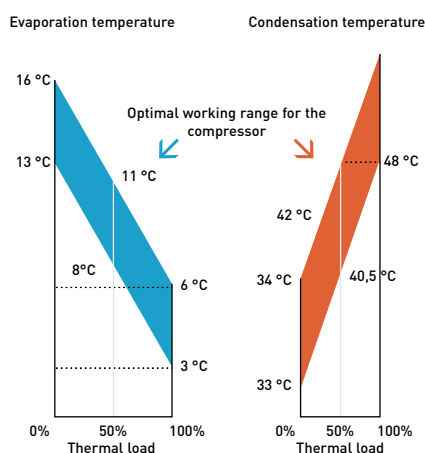
Refrigerant condensation temperature (°C).



Example of cooling mode (similarly applicable to heating mode).



Technical focus on variable temperatures

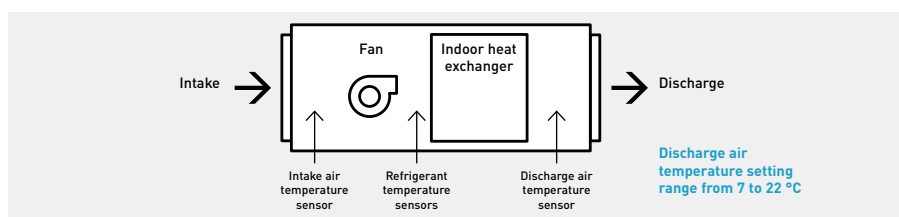


Control of the discharge temperature

This special function is available in all of Panasonic VRF systems' indoor units to guarantee maximum comfort for the end user.

For example, in cooling mode, if the temperature of the discharged air was below 10 °C, the user may feel discomfort, just as he would do in heating mode if the temperature was far too high.

With the Panasonic control of the discharge air temperature, this can be adjusted within a cooling range of 7 - 22 °C.



Benefits:

- The air will never be too cold or too warm
- Available in cooling and in heating
- Higher comfort
- Energy saving
- It prevents the formation of condensation within ducts and vents, improving levels of hygiene

Solutions for Restaurants

Full heating, cooling and DHW solutions for Restaurants.



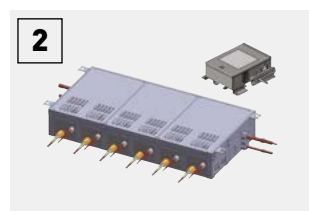
Gas VRF. ECO G.

ECO G gas VRF is designed for buildings where the electricity is restricted or CO₂ emissions must be reduced. Sanitary hot water is produced for free, all year round.



Electric VRF. ECOi EX and Mini ECOi.

ECOi electrical VRF is specifically designed for the most demanding restaurants. High efficiency system. Extended operating range to provide heating at outdoor temperature as low as -25 °C (2-Pipe ECOi EX). Suitable for refurbishment projects.



3-Pipe control box kit.

Heat Recovery box to connect multiple indoor units with just one box, 4, 6 and up to 8 indoor units or groups

This is good advantage in the restaurants, where space for connecting several boxes is limited.



Aquarea T-CAP.

Ideal for heating, cooling and for production of big quantities of hot water at 65 °C, Aquarea have a extremely quick return on investment and a low CO₂ footprint.



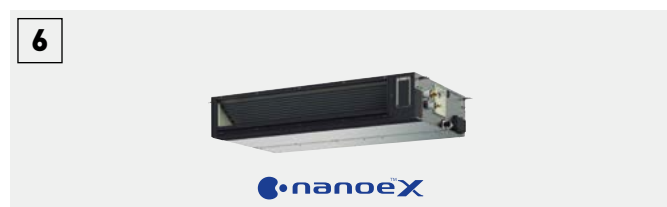
Water heat exchanger for ECOi and ECO G. Water up to 55 °C.

Producing hot water, compatible with both ECOi and ECO G, heat pump outdoor units.



AHU connection kit for efficient ventilation.

The AHU connection kit is specially designed to improve the efficiency of the pre-heating or pre-cooling ventilation process.



Adaptive ducted with nanoe™ X.

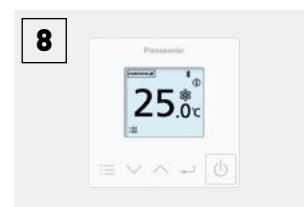
Super silent units deliver the ideal air supply. Units available from 1,5 kW providing precise temperature control even in small rooms. 2 installation possibilities (horizontal / vertical) with high ESP 150 Pa allows for flexible installation.

nanoe™ X is built-in as standard.



Mini Cassette.

The Y3 type 4 way 60x60 cassette unit has modern and stylish panel design which matches with any type of the building design.



Control your way.

Wide variety of controls, from simple user control to full system control via remote access functionality. Touch panel and consumption control.



Air curtain with DX coil.

The Panasonic range of air curtains is designed for smooth operation and efficient performance.



Protocol friendly.

Great flexibility for integration into your KNX / Modbus / LonWorks / BACnet projects allows fully bi-directional monitoring and control of all the functioning parameters. Range of solutions to control locally or remotely the full system in bi-directional mode.



Panasonic AC Smart Cloud / Service Cloud.

Taking your business under control. The Service function makes maintenance work simpler.



Condensing unit with natural refrigerant.

Panasonic CO₂ unit is the natural choice for showcases and cold rooms in restaurants. Always fresh foods from a future-proof refrigeration technology, without any contamination risk.

Best efficiency ECOi Series from Panasonic

ECO i

The ECOi Series is designed for energy savings, easy installation, and high efficiency. Always continuing to evolve, Panasonic uses advanced technologies to meet the requirements of diverse situations and contribute to the creation of comfortable living spaces.



High performance of
Panasonic's ECOi Series is
verified by Eurovent now*!

* Detailed data in page 380.

Mini ECOi LZ2 Series · R32.

The Mini ECOi LZ2 Series utilizes environmentally friendly R32 refrigerant, reducing the total amount of refrigerant by 20% and more, resulting in lower GWP, reduced by 75%*.

* As a result of applying R32 while at the same time reducing the total refrigerant amount.

**Mini ECOi LE Series · R410A.**

The 2-Pipe heat pump small VRF system specifically designed for the European market.

**2-Pipe ECOi EX ME2 Series · R410A.**

The VRF system delivering energy-saving performance, powerful operation, reliability and comfort surpassing anything previously possible.

**3-Pipe ECOi EX MF3 Series · R410A.**

The VRF system that offers high-efficiency and performance for simultaneous heating and cooling.

**Lower running and life cycle costs.**

Panasonic ECOi systems are highly efficient VRF systems, offering COPs in excess of 4,0 at full load conditions. The system is also designed to make sure that we reduce the running cost of each system by using our unique road map control routine to ensure that the efficient combination of compressors are running at any one time. Improved defrost sequencing also reduces running costs by defrosting each outdoor coil in turn when conditions allow. Up to 64 indoor units can be connected with a capacity ratio of up to 200% indexed indoor unit loads, enabling the system to be used effectively on highly diversified building loads: this large connectability feature makes it an easy-

to-design solution for schools, hotels, hospitals and other large buildings. Up to 1000 m in pipe length enables the VRF ECOi Series to be used in very large buildings, with maximum design flexibility. The ECOi system is also easy to control. It has more than 8 types of control from standard wired remote controls to touch screen panels or web access interfaces.

DC-Inverter control technology for rapid and powerful cooling and heating. The ever-evolving Panasonic ECOi Series.

ECOi Series benefits.**Ease of installation.**

R410A with its higher operating pressure and lower pressure loss allows for smaller pipe sizes to be used with reduced refrigerant charge.

Simple to design.

Panasonic recognise that designing, selecting and preparing a professional VRF quotation can be a time consuming and costly process, especially as it is often also a speculative exercise. So we have designed proprietary software which is quick and easy to use and produces a full schematic layout of pipework and controls, as well as a full materials list with supporting performance data.

Easy to control.

A wide variety of control options are available to ensure that the ECOi system provides the user with the degree of control that they desire, from simple room controllers through to state of the art BMS controls.

Simple to commission.

Simple set-up procedure including automatic addressing of connected indoor units. Configuration settings can be made from an outdoor unit or via a remote controller.

Easy to position.

The compact design of the ECOi outdoor units means that sizes 4 HP to 10 HP fit into a standard lift and are easy to handle and position when on site. The small footprint and modular appearance of the units ensure a cohesive appearance to an installation.

Wide selection and connectability.

With 17 indoor model styles available, ECOi systems are the ideal choice for multiple small capacity indoor unit installations, with the ability to connect up to 40 indoor units to systems of 24 HP or greater for 3-Pipe ECOi EX MF3 Series.

Easy to maintain.

Each system allows the use of prognostic and diagnostic controls routines, to manage system operation and identifying faults, all designed to reduce the speed of maintenance calls and unit down time.

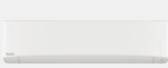
Compatible with a large range of indoor units and controls

An expansion of Panasonic VRF line up, the Mini ECOi R32 is compatible with a large range of indoor units and can utilize all Panasonic's scalable control and monitoring solutions.

Wide range of indoor units, either supporting Panasonic's optional R32 refrigerant leak detector alarm or having built-in detectors provide a great flexibility for all types of installation.

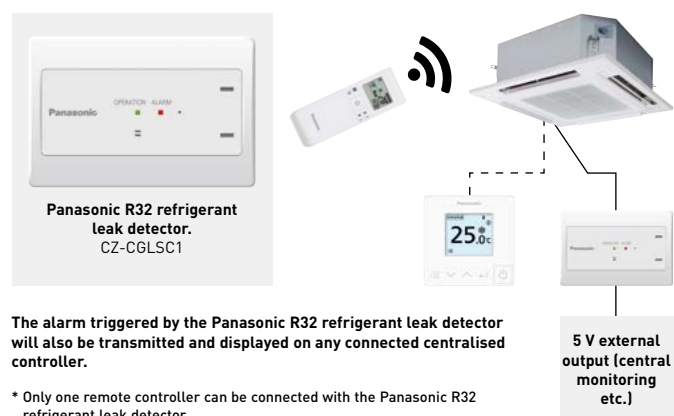
Scaling your control options from a single zone to geographically distributed facilities.

LZ2 series are fully compatible with all control and connectivity solutions from Panasonic. With a wide range of individual controllers, hotel room controllers, optional wireless adapters, VRF Smart Connectivity+, easy BMS connection with S-Link and Panasonic AC Smart Cloud compatibility. LZ2 series, the most flexible control and monitoring R32 solution in the market.

	4 way 90x90 cassette		Connects Panasonic R32 sensor
	4 way 60x60 cassette		Connects Panasonic R32 sensor
	Variable static pressure adaptive duct		Built-in R32 sensors
	Wall-mounted		Connects Panasonic R32 sensor
	Slim variable static pressure hide-away		Connects Panasonic R32 sensor

Panasonic R32 refrigerant leak detector/alarm (optional)

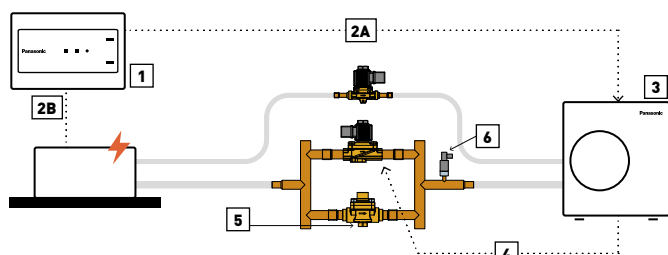
For compatible indoor unit models, Panasonic offers its optional external Panasonic R32 refrigerant leak detector (CZ-CGLSC1). This enables the customer to decide if a Panasonic R32 refrigerant leak detector is required to comply with the restrictions, or if the indoor unit may be safely installed in this room without it. This optional leakage detection sensor has an integrated alarm buzzer and can output a signal to a central alarm system in the building. The device is connected to the remote control terminals of the indoor unit and can be used in combination with any of the Panasonic VRF remote controllers, either wired or wireless.



R32 Pump Down solution

R32 Pump Down solution offers the assurance of additional safety protection, whilst expanding the potential installation cases, allowing for installation within smaller rooms.

Suitable for the Mini ECOi LZ2 range up to 10 HP, compatible indoor units connected to CZ-CGLSC1 or integrated Panasonic R32 refrigerant leak detector.

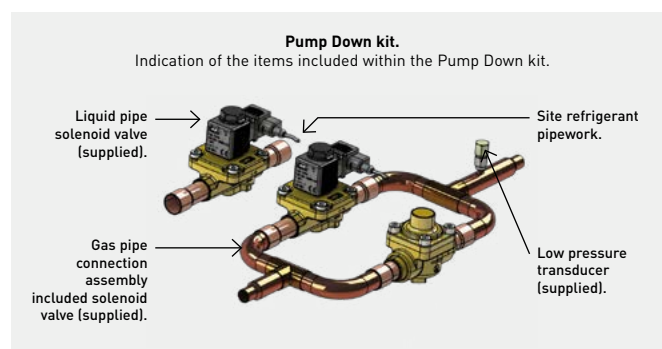


Operation steps: 1 | A leak is detected by the leak detection sensor. 2A | Leak alarm signal is sent to the outdoor unit. 2B | Indoor unit fan activated and runs at maximum speed. 3 | Pump Down procedure is activated. 4 | Solenoid valves are closed preventing refrigerant returning to indoor units. 5 | Outdoor unit is operating in Pump Down mode and check valve only allows flow to the outdoor unit. 6 | Low pressure switch threshold is reached. Error signal isolates the outdoor unit, preventing restart.

Technical focus

- Simplified design and installation
- Complies with IEC 60335-2-40 ed.6.0
- Recovers base charge within outdoor unit
- Expands potential installation cases
- IP rated connections for outdoor installation

Model reference	Description
PAW-PUD2WB-1	Basic Pump Down system (2 way) for one R32 Mini ECOi outdoor unit



ECOi EX. The Game Changer



VRF with outstanding energy-saving performance and powerful operation SEER 7,56 (2-Pipe 18 HP model).



A game-changing VRF system delivering energy-saving performance, powerful operation, reliability and comfort surpassing anything previously possible.

It represents a true paradigm shift in air conditioning solutions. Taking quality to the extreme — that's the Panasonic challenge.

1 High performance at extreme conditions

ECOi EX is highly reliable, with strong cooling and heating power, even when operating at extreme ambient temperatures. The units can operate at 100% of capacity at 43 °C, reaching a great cooling operation up to 52 °C and in heating to -25 °C*.

Also, the ECOi EX features include Bluefin in the heat exchanger, improving efficiency in marine ambient. A silicone coated PCB (Printed Circuit Board) protects the unit from being damaged by environmental factors such as moisture and dust.

2 Outstanding efficiency and comfort

The ECOi EX system is designed to increase energy efficiency by delivering high SEER rating, as well as high efficiency for part-load operation.

The system has reduced energy costs thanks to "All-Inverter Compressors" with independent control, to deliver highly flexible performance. Also, the ECOi EX features an enlarged heat exchanger with triple surfaces that allow for improved heat transfer and a curved air discharge bell-mouth, for better aerodynamics. The three-stage oil recovery design makes it able to minimise the frequency of forced oil recovery, leading to reduced energy costs and sustained comfort.

3 Superior flexibility

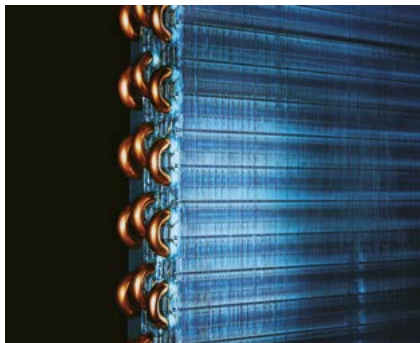
With up to 1000* meters of pipeline, 30 meters maximum height difference between indoor units and maximum 90 meters between outdoor unit and indoor unit, the design possibilities have grown exponentially, making the ECOi EX the ideal air conditioning option for expansive buildings, such as train stations, airports, schools or hospitals. These advantages are enhanced with the wide range of indoor unit models and capacities, facilitating the perfect adaptation to all kinds of project. The careful selection of controls and peripherals such as the Pump Down, the AHU and / or the chiller, enables an optimised system selection. Maximum allowable indoor / outdoor connected capacity ratio of up to 200%.

* Conditions of 2-Pipe ECOi EX ME2 Series.



TOP efficiency and comfort

Remarkable improvement on key components: extraordinary energy-saving performance and redesigned for smooth and better air discharge.



Enlarged heat exchanger surface area with triple rows.

* For 8 and 10 HP unit, the heat exchanger is 2 row design.



Multiple large-capacity all Inverter compressors (from 14 HP).



Designed curved air discharge bell mouth for better aerodynamics.

Improvements on refrigerant circuit

Compressor.

Redesigned components in the body provide performance improvements especially in the rated cooling condition and ASEER performance.

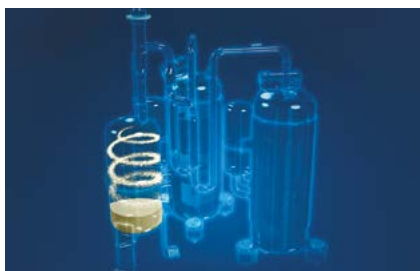


Accumulator.

Oil returning circuit with control valve makes efficient oil recovery to compressors.

Oil separator.

Modified tank design makes efficient oil separation with less pressure drop.



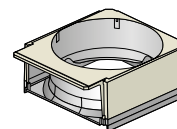
Receiver tank-less design

Improved refrigerant control program recovers the remaining refrigerant gas in the system back to the accumulator tank effectively.

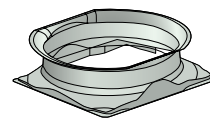


Smooth exhaust flow by bell-mouth

The curved shape with integrated top and bottom assure smooth exhaust flow. This gives more air-volume with same sound level, less input power at same air flow.

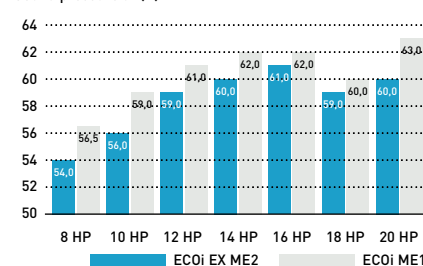


Conventional model (ME1)



ME2 model

Sound pressure dB(A)



Combined 3 surface heat exchanger

The highly efficient piping pattern increases heat exchange performance by 5%.

The heat exchanger features a 3 surface construction.

Compared to the divided dual-surface construction in current models, there is no divided space and the face area of heat exchanger becomes larger.



ME1 model

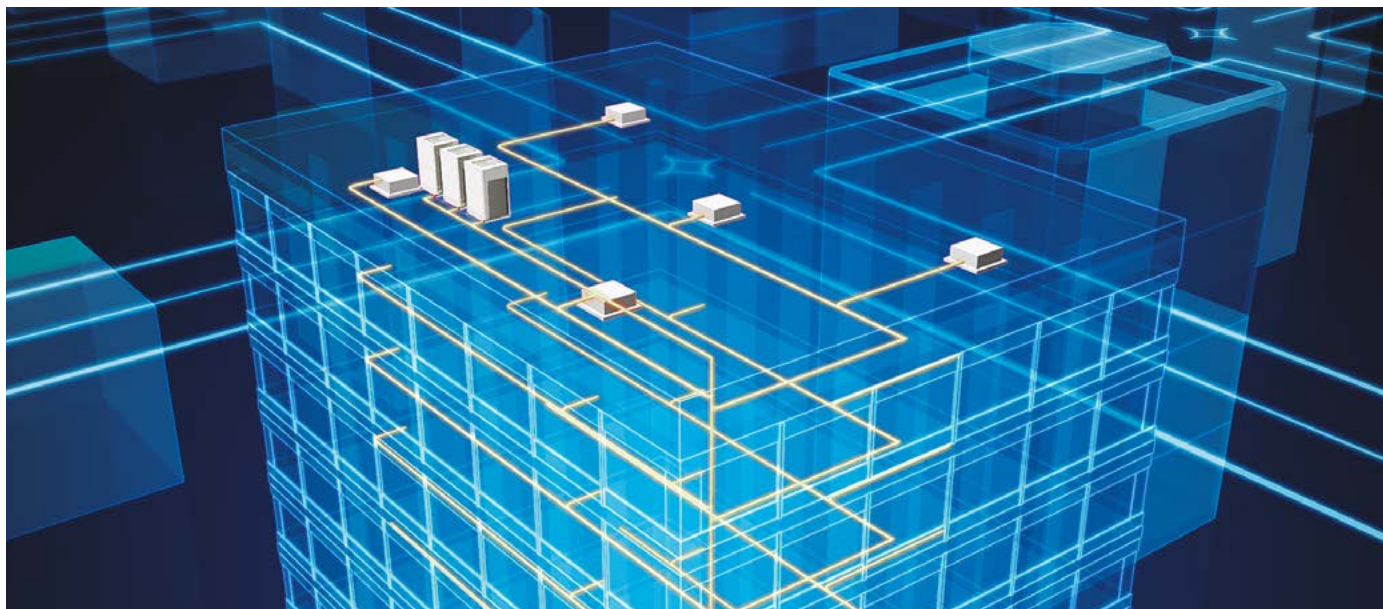


ME2 model

Oil recovery intelligent control

Oil recovery intelligent control advantages:

1. Higher efficiency
2. Durability
3. Comfort: continuous operation, low noise and low vibration



Intelligent 3-stage oil management system

In a VRF system, where lengthy piping and a large number of indoor units need to be controlled collectively, the key to maintaining the system's reliability is to ensure an appropriate amount of oil is secured in the compressors. In order to avoid oil shortage in the compressor, maximum operation is normally forcibly conducted at regular intervals to recover oil from indoor units. This method, typically employed in a standard VRF, causes the system to overheat or overcool and thus waste energy.

In Panasonic VRF systems, a sensor for detecting oil levels is mounted in each compressor. In installations with multiple outdoor units, a shortage of oil in one compressor can be compensated for by recovering oil either from another compressor in the same unit, from a compressor in an adjacent outdoor unit, or from connected indoor units. Panasonic VRF systems provide users with a comfortable environment whilst saving energy.

The Panasonic system efficiently manages oil recovery in three stages; minimising the frequency of forced oil recovery while reducing energy cost and maintaining comfort.

STAGE-1: Panasonic compressors are equipped with sensors which monitor oil levels precisely at all times. If oil levels fall, oil can be transferred from other compressors within the same outdoor unit.

STAGE-2: If oil levels in all compressors within the outdoor unit fall, oil can be replenished from adjacent outdoor units.

STAGE-3: Forced oil recovery is implemented only if oil levels become insufficient in spite of above measures. The Panasonic system's design concept is radically different from conventional oil systems.

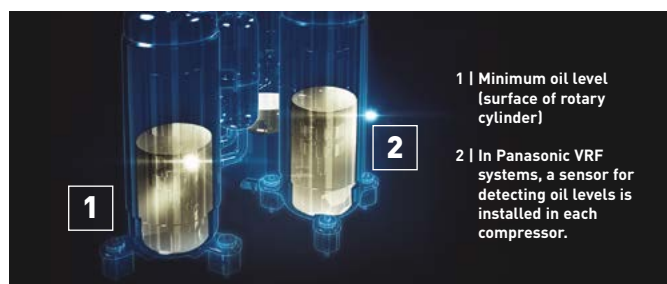
Features of oil recovery design

Oil sensors installed in each compressor.

Oil sensors installed in each Panasonic compressor precisely monitor oil levels, eliminating unnecessary oil recovery.

Highly functional oil separator.

Thanks to extended separate piping, oil recovery efficiency reaches 90%, minimising the oil discharged from the compressor.



Twin rotary Inverter compressor

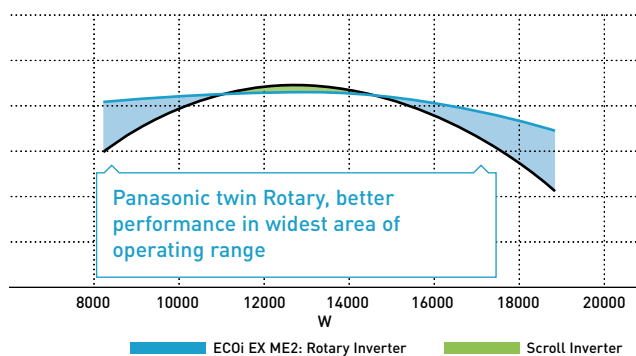
- Wider and flexible control on Inverter compressor
- Better oil lubrication
- Smooth start up

Extraordinary energy-saving performance

Designed for Actual Operation Performance. Panasonic builds air conditioning systems not only with a high EER for rated operation, but also with Seasonal-EER appropriate to the customer's actual environment of use. For instance, with rated operation, outdoor temperature is constant at 35 °C, but in reality the outdoor temperature is continuously changing. Consequently, required air conditioning performance also changes. That's why Panasonic implements the following kind of proprietary control.

Compressor efficiency electric system VRF.

COP



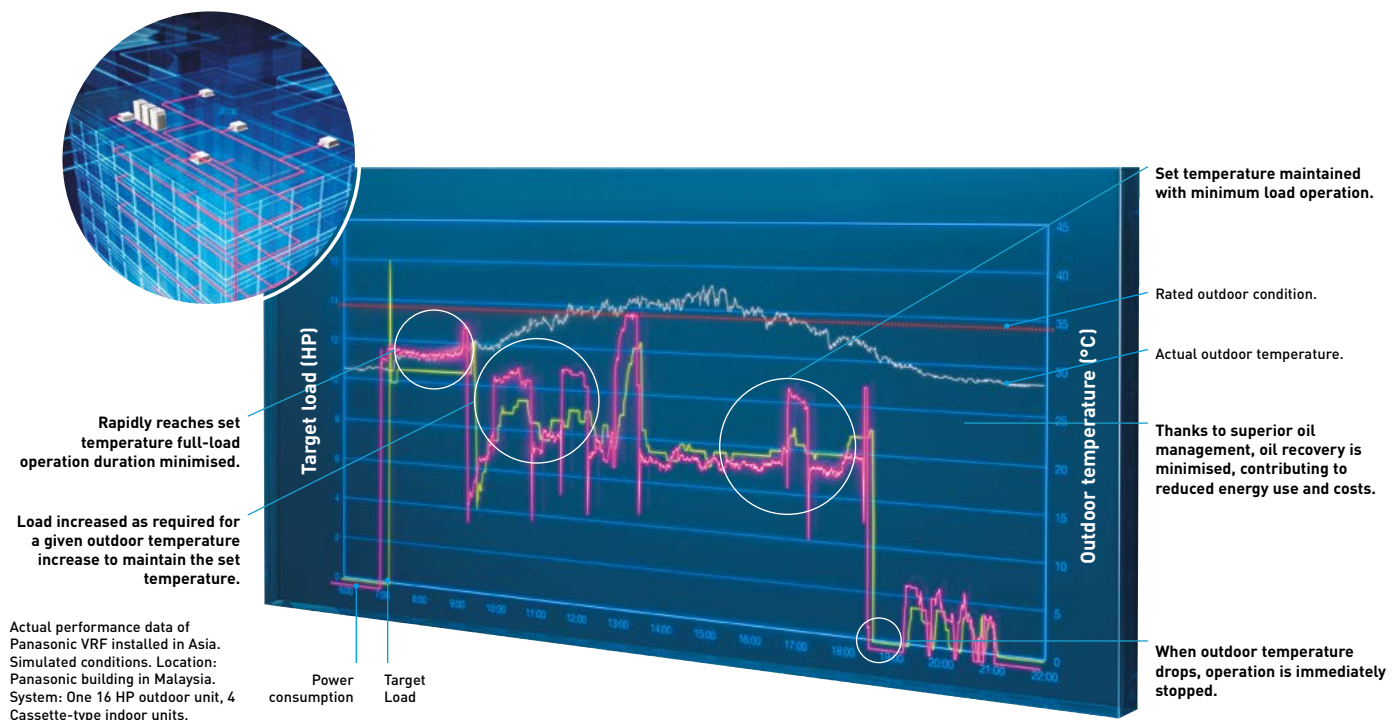
- 1 | Set temperature is rapidly attained; full-load operating time is kept to a minimum.
- 2 | The frequency of forced oil recovery is minimised. The volume of oil within the compressors is monitored precisely by sensors, so forced oil recovery under full-load operation is conducted only when necessary. Since this suppresses noise due to oil recovery, comfort is maintained.
- 3 | Panasonic pursues a high EER, of course, as well as high EER in part load, for energy saving performance under a broad range of loads.

Panasonic's design concept contributes to substantial energy cost reductions.

Number of Inverter compressors.

	2-Pipe ECOi EX ME2						3-Pipe ECOi EX MF3					
Size	Small		Medium			Large	Medium					
HP	8	10	12	14	16	18 20	8	10	12	14	16	
Number	1 pc.		1 pc.	2 pcs.		2 pcs.	1 pc.			2 pcs.		

Actual operation data graph of Panasonic VRF



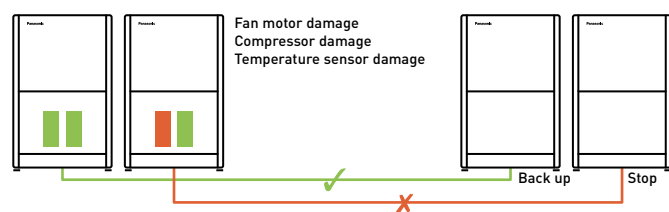
Superior quality, reliability and durability

Two independently controlled Inverter compressors achieve high efficiency. Redesigned components in the body provide performance improvement especially in the rated cooling condition and EER performance.

High safety operation in case of breakdown!

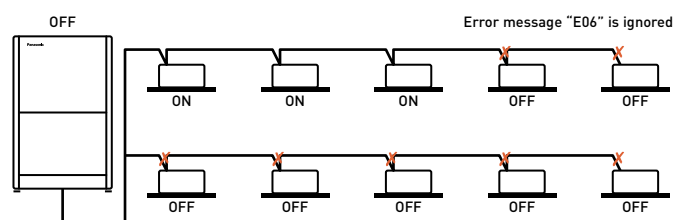
Automatic Back-Up operation. Ensures heating and cooling.

It is possible for the system to keep working, even if the compressors, fan motor and the temperature sensor are damaged (even when a compressor fails in single unit with 2 compressors inside).



The system will still operate with only 25% of the connected indoor units.

System will not stop when only 25% of indoor units have power supply and breakdown on other indoor units.

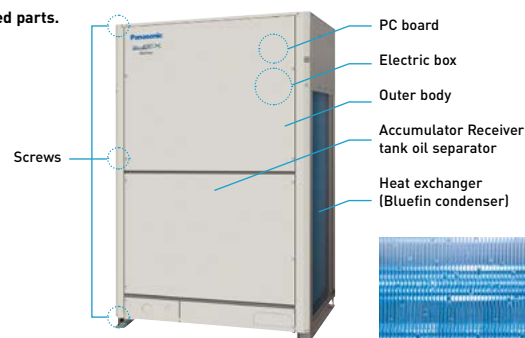


Hi-durability outdoor unit

Treated for high resistance to corrosion (rust and salty air) to ensure long-lasting performance.

Note: Selecting this unit does not completely eliminate the possibility of rust developing. For details concerning unit installation and maintenance, please consult an authorised dealer.

Specially protected parts.



Extended compressor life by uniform compressor operation time

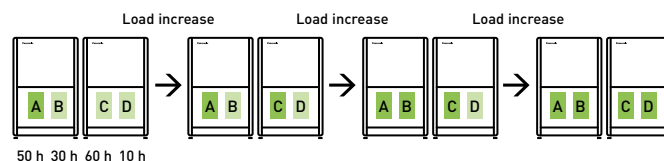
The total run-time of compressors are monitored by a built-in microcomputer, which ensures that operation times of all compressors within the same refrigerant circuit are balanced.

Compressors with histories showing shorter run times are selected first, ensuring equal wear and tear across all units and extending the working life of the system.

System example.

A,C: DC Inverter compressor

B,D: Constant speed compressor



50 h 30 h 60 h 10 h

* Depend on accumulated operation time of each compressors.

* Compressor priority has possibility to be changed.

[e.g] Case 1: A>C>B>D, Case 2: C>A>D>B, Case 3: A>C>D>B, Case 4: C>A>B>D

* Also other cases available.

A large number of indoor unit models can be connected.



2-Pipe ECOi EX ME2 Series



Extraordinary partial load, SEER and SCOP.

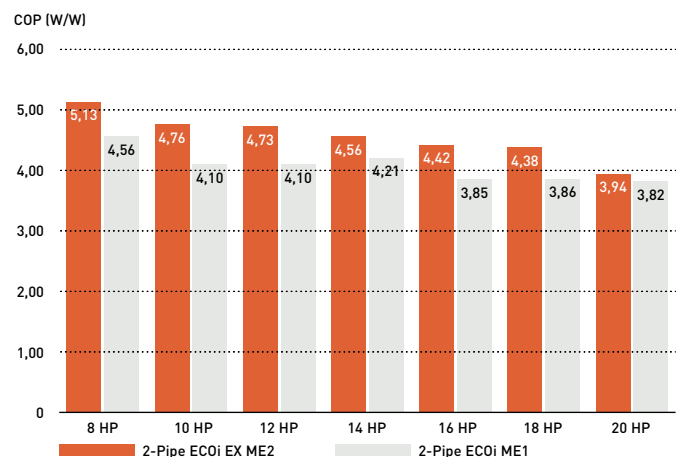
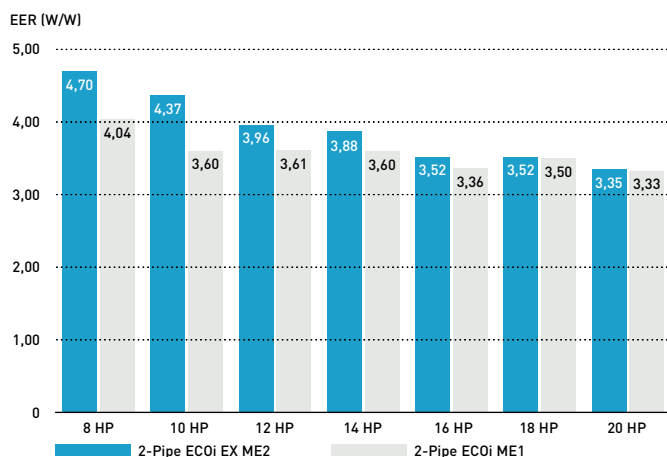
Efficiency in VRF systems

In the past it was only possible to compare the nominal efficiency at outdoor ambient temperature of 35 °C (EER) in Cooling and at 7 °C in heating (COP). With EN-14825 seasonal efficiency will be shown, the result will be SEER and SCOP. ECOi EX is reaching excellent performance without using any additional saving functions.

The highest EER / COP rating in most capacities

Compared to conventional model ECOi (ME1)

The ECOi EX marks a revolutionary step forward in VRF efficiency. A look at the incredible EER / COP value clearly indicates that. What's more, this high EER / COP value is achieved even during part load operation. This shows the extraordinary energy-saving performance the ECOi EX is capable of providing.

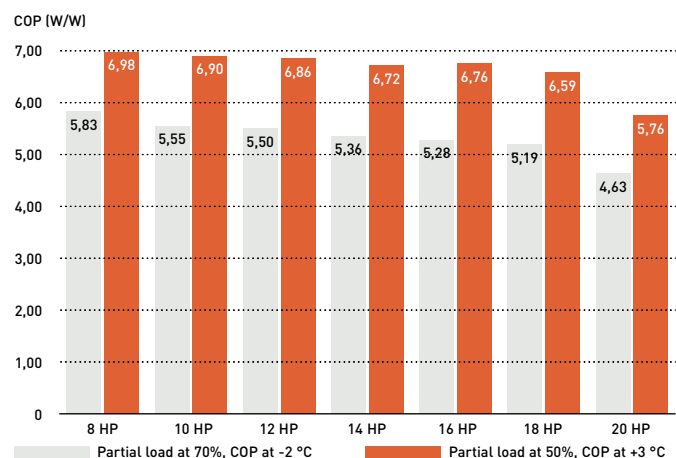
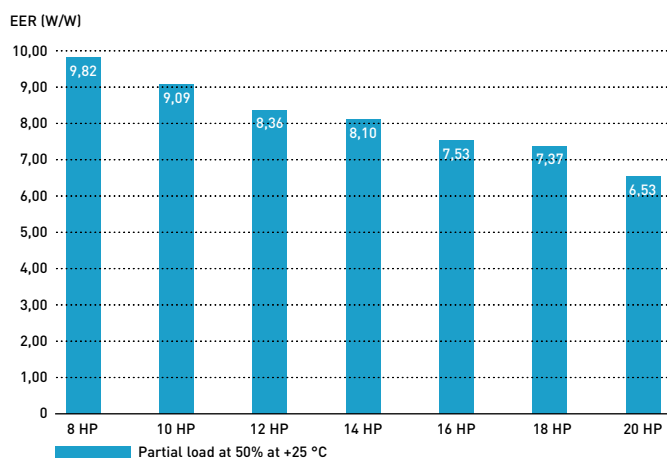


Partial load for seasonal and real system efficiency

VRF units are designed to adapt to the heating and cooling demand, adapting its performance to different outdoor conditions. When compressor runs at lower than 100% capacity, the system is working at partial load. A wider compressor operating range results in better system performance both at full load and partial load conditions. Panasonic ECOi EX partial load is excellent, reaching a minimum of 15% of compressor capacity.

Excellent efficiency at any condition and partial load

In both heating and cooling mode, Panasonic ECOi EX is reaching exceptional levels of efficiency.



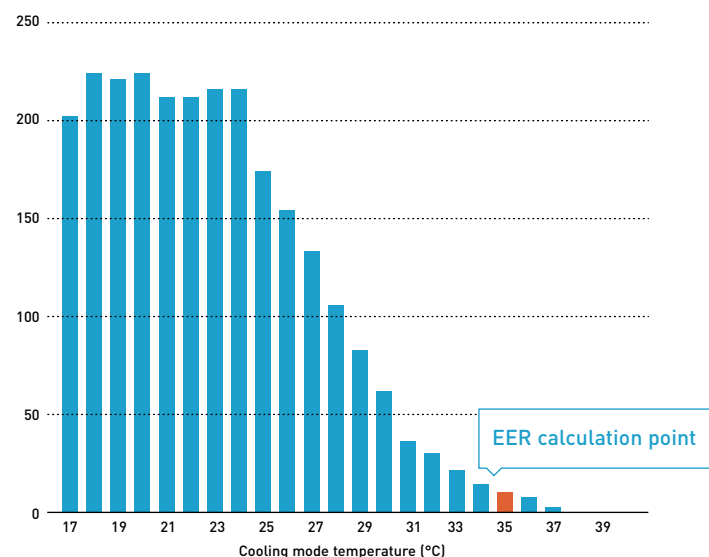
SEER and SCOP following EN-14825

When better partial load, better efficiency is achieved in real operation. The EN-14825 is showing the way to calculate considering full year operation hours at different conditions. Panasonic ECOi EX is designed to save energy in any partial load condition. During most operation hours a system is under partial load conditions, 80% of total operation hours is less than 70% of full load.

In below graphs is the example for average ambient conditions, this uses Strasbourg ambient conditions for calculation.

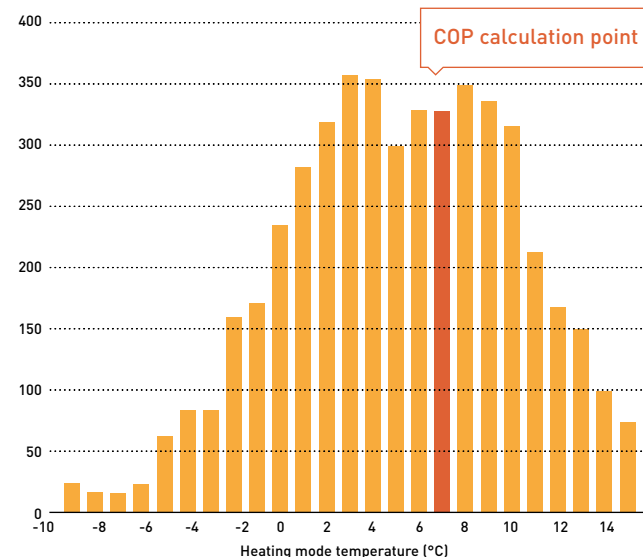
Outside temperature distribution.

Time distribution (hours / year)



Outside temperature distribution.

Time distribution (hours / year)



In the characteristics EER and COP only a single temperature for the assessment of the efficiency is taken as a basis in each case. Data calculated under EN-14825 conditions, not additional saving function considered for this calculation.
Compressor frequency according to ambient temperature and building design.

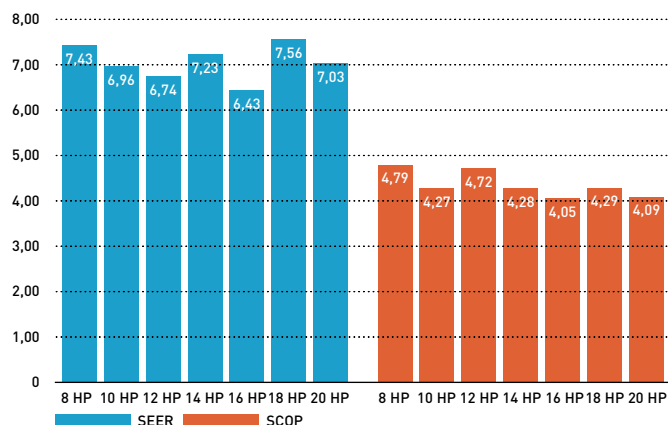
SEER and SCOP values

ECOi EX models have superior seasonal space cooling / heating efficiency following not only EN 14825 but also COMMISSION REGULATION (EU) 2016/2281. This regulation requires to use "η" values in the technical documents.

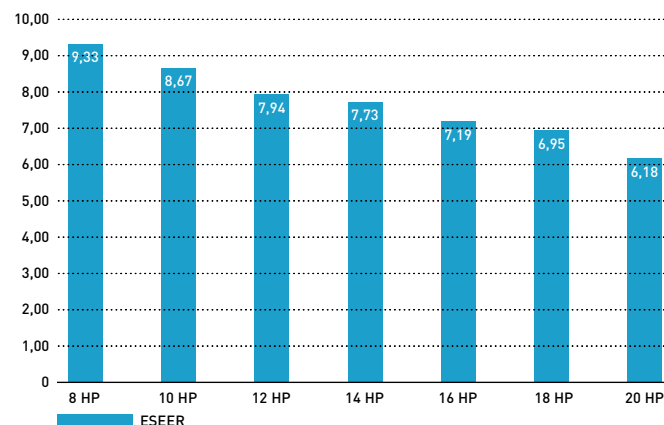
Please visit our websites www.aircon.panasonic.eu or www.ptc.panasonic.eu.

During commissioning, Panasonic can further increase efficiency by "20%" increasing evaporation refrigerant temperature range, for a higher efficiency and lower energy consumption.

SEER / SCOP



ESEER (W/W)

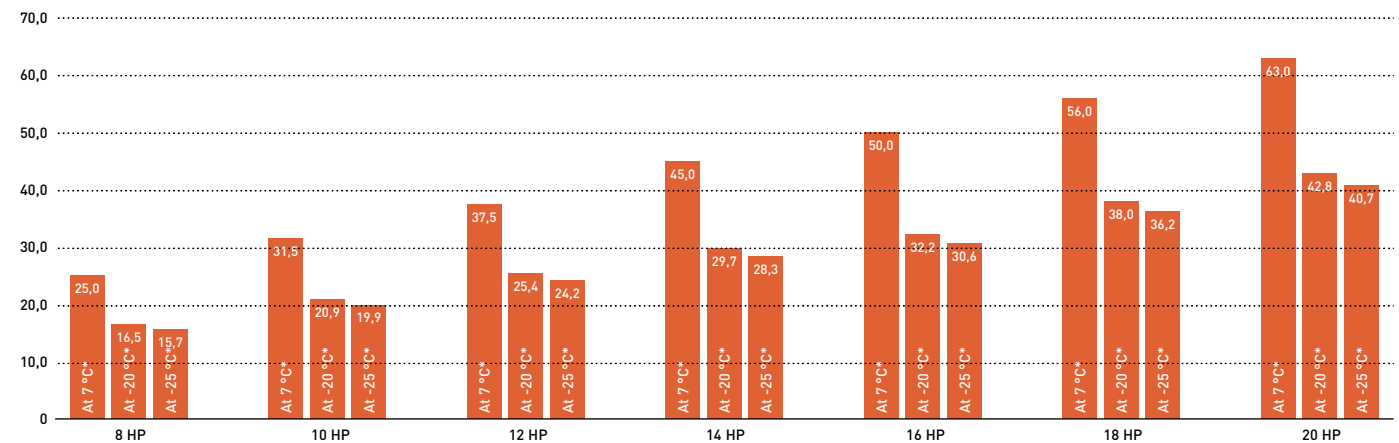


2-Pipe ECOi EX ME2 Series high performance at extreme conditions

The ECOi EX can still operate at 100% capacity when the outside temperature is as high as 43 °C. This high power capability enables reliable operation even under extremely high temperature conditions.

Extremely high capacity at -20 °C and unique heating capacity at -25 °C

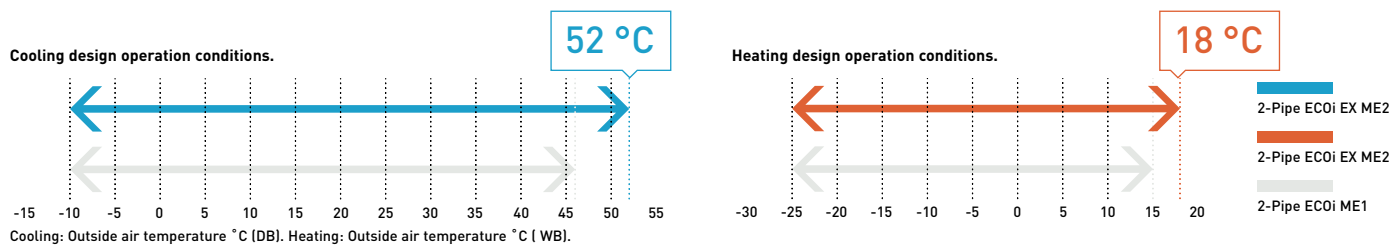
Heating capacity (kW)



* Outdoor air temperature (°C WB).

Trusted reliability even under high and low temperature conditions

Designed to be durable enough to withstand extreme heat, 2-Pipe ECOi EX ME2 Series ensures reliable cooling operation over an extended operating range up to 52 °C, and heating operation also at -25 °C.



2-Pipe ECOi EX ME2 Series superior flexibility

Maximum allowable connected indoor / outdoor capacity ratio up to 200%*

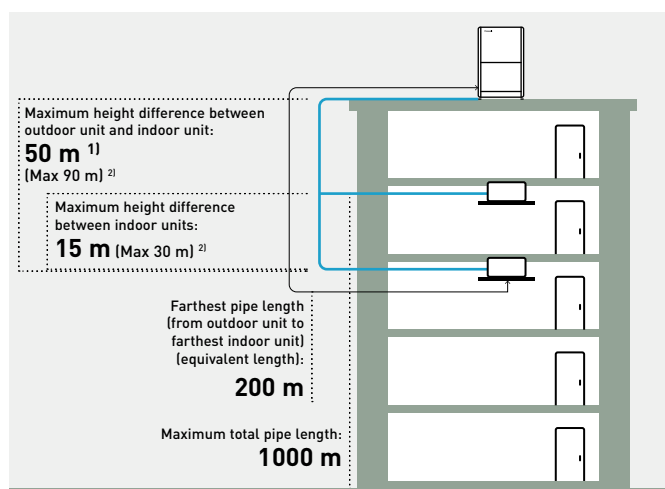
ECOi EX attain maximum indoor unit connection capacity of up to 130% of the unit's connection range. This limit can be surpassed and reach up to 200% if some conditions are satisfied. With this feature, ECOi EX provides an ideal air conditioning solution for locations where full cooling / heating are not always required in all spaces at same time.

System (HP)	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80			
Connectable indoor units: 130%	13	16	19	23	26	29	33	36	40	43	46	50	53	56	59	64																								
Connectable indoor units: 200%	20	25	30	35	40	45	50	55	60	64																														

Note: If more than 100% indoor units are operated with a high load, the units may not perform at the rated capacity. For the details, please consult with an authorised Panasonic dealer. * If the following conditions are satisfied, the effective range is above 130% up to 200%. Obey the limited number of connectable indoor units. The lower limit of operating range for heating outdoor temperature is limited to -10 °C WB (standard -25 °C WB). Simultaneous operation is limited to less than 130% of connectable indoor units. 1.5 kW capacity of Indoor Units are included.

Increased piping lengths and design flexibility

Adaptable to various building types and sizes. Actual piping length: 200 m. Maximum piping length: 1000 m.



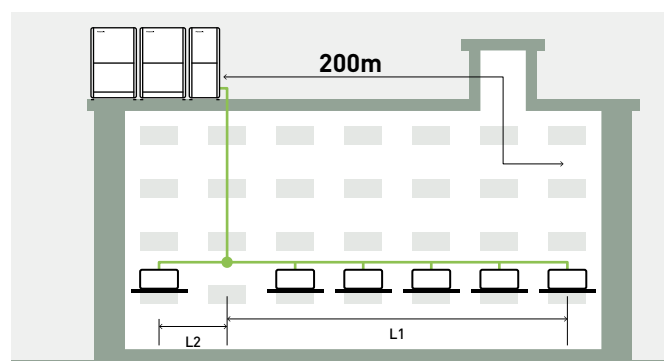
1) 40 m if the outdoor unit is below the indoor unit.

2) For height differences between outdoor unit and indoor unit > 50 m, as well as for height differences between indoor units > 15 m, contact an authorized Panasonic dealer.

Up to 50 m length difference between the longest and the shortest piping from the first branch

Flexible piping layout makes it easier to design systems for locations such as train stations, airports, schools and hospitals.

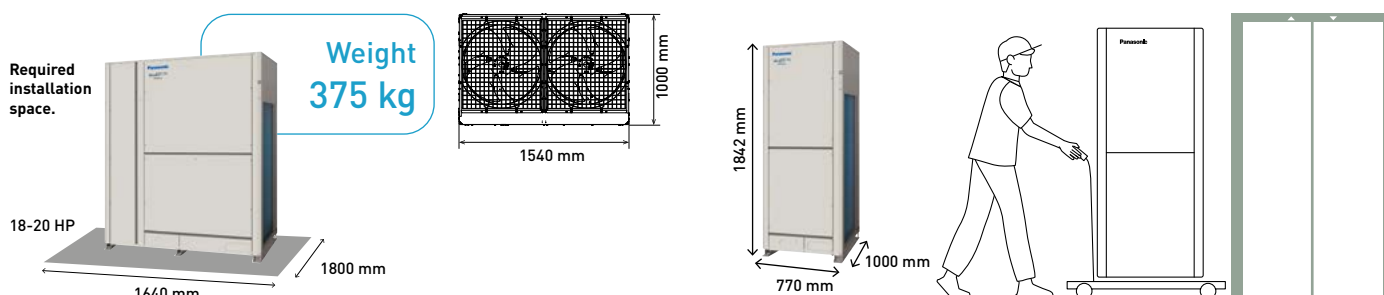
- Up to 64 units can be connected to one system
- Difference between maximum and minimum pipe runs after first branch can be a maximum of 50 m
- Larger pipe runs can be up to 200 m



L1 = Longest pipe run. L2 = Shortest pipe run. L1 - L2 = Maximum 50 m.

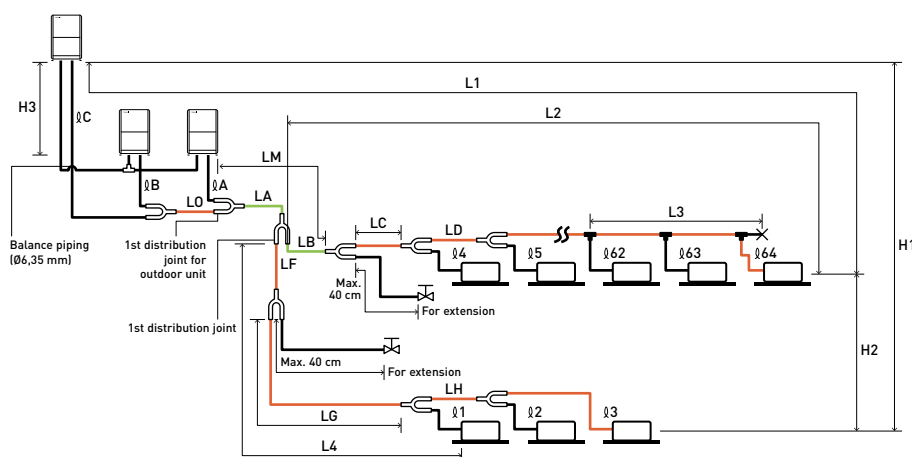
Compact design

The ME2 Series has reduced the installation space required with up to 20 HP available in a single chassis. 8 - 10 HP are able to fit inside a lift for easy handling on site.



2-Pipe ECOi EX ME2 Series piping design

Select installation locations so that the lengths and sizes of refrigerant piping are within the allowable ranges shown in the figure below.



Main piping length (maximum piping size) LM= LA + LB ...

Main distribution tubes LC - LH are selected according to the capacity after the distribution joint.

Sizes of indoor unit connection piping Ø1 - Ø64 are determined by the connection piping sizes on the indoor units.

The outdoor connection main piping (LO portion) is determined by the total capacity of the outdoor units that are connected to the tube ends.

Note: Be sure to use special R410A distribution joints (CZ: optional parts) for outdoor unit connections and piping branches.

R410A distribution joint.

CZ-P680PH2BM (for outdoor unit)
CZ-P1350PH2BM (for outdoor unit)
CZ-P224BK2BM (for indoor unit)
CZ-P680BK2BM (for indoor unit)
CZ-P1350BK2BM (for indoor unit)



Distribution joint (CZ: optional parts).



T-joint (field supply).



Ball valve (field supply).



Solidly welded shut (pinch weld).

Ranges that apply to refrigerant piping lengths and to differences in installation heights

Items	Mark	Contents	Length (m)
Allowable piping length	L1	Maximum piping length	Actual length ≤200 ¹⁾ Equivalent length ≤210 ¹⁾
	Δ L (L2-L4)	Difference between maximum length and minimum length from the 1st distribution joint	≤50 ²⁾
	LM	Maximum length of main piping (at maximum size) * Even after 1st distribution joint, LM is allowed if at maximum piping length.	— ³⁾
	Ø1, Ø2- Ø64	Maximum length of each distribution tube	≤50 ⁴⁾
	L1+ Ø1+ Ø2- Ø63+ ØA+ØB+LF+LG+LH	Total maximum piping length including length of each distribution tube (only liquid piping)	≤1000
	ØA, ØB+LO, ØC+LO	Maximum piping length from outdoor's 1st distribution joint to each outdoor unit	≤10
Allowable elevation difference	H1	When outdoor unit is installed higher than indoor unit	≤50
		When outdoor unit is installed lower than indoor unit	≤40
	H2	Maximum difference between indoor units	≤15
	H3	Maximum difference between outdoor units	≤4
Allowable length of joint piping	L3	T-joint piping (field-supply); Maximum piping length between the first T-joint and solidly welded-shut end point	≤2

L = Length, H = Height

1) If the longest piping length (L1) exceeds 90 m (equivalent length), increase the sizes of the main tubes (LM) by 1 rank for gas tubes and liquid tubes. Use a field supply reducer. Select the tube size from the table of main piping sizes (Table 3) and from the table of refrigerant piping sizes (Table 8). 2) When the piping length exceeds 40 m, increase a longer liquid or gas piping by 1 rank. Refer to the Technical Data for the details. 3) If the longest main piping length (LM) exceeds 50 m, increase the main piping size at the portion before 50 m by 1 rank for the gas tubes. Use a field supply reducer. Determine the length less than the limitation of allowable maximum piping length. For the portion that exceeds 50 m, set based on the main piping size (LA) listed in Table 3. 4) If any of the piping length exceeds 30 m, increase the size of the liquid and gas tubes by 1 rank. 5) If the total distribution piping length exceeds 500 m, maximum allowable elevation difference (H2) between the indoor units is calculated by the following formula. Make sure the indoor unit's actual elevation difference should fall within the figure calculated as follows. Unit of account (meter): $15 \times (2 - \text{total piping length (m)} \div 500)$.

* The outdoor connection main piping (LO portion) is determined by the total capacity of the outdoor units that are connected to the tube ends. If the size of the existing piping is already larger than the standard piping size, it is not necessary to further increase the size. ** If the existing piping is used, and the amount of on-site refrigerant charge exceeds the value listed below, then change the size of the piping to reduce the amount of refrigerant. Total amount of refrigerant for the system with 1 outdoor unit: 50kg. Total amount of refrigerant for the system with 2 outdoor units: 80kg. Total amount of refrigerant for the system with 3 outdoor units or 4 outdoor units: 105 kg.

Necessary amount of additional refrigerant charge per outdoor unit.

U-8ME2E8	U-10ME2E8	U-12ME2E8	U-14ME2E8	U-16ME2E8
5,5 kg	5,5 kg	7,0 kg	7,0 kg	7,0 kg

System limitations.

Maximum number allowable connected outdoor units	4 ¹⁾
Maximum capacity allowable connected outdoor units	224 kW (80 HP)
Maximum connectable indoor units	64 ²⁾
Maximum allowable indoor / outdoor capacity ratio	50-130% ³⁾

1) Up to 4 units can be connected if the system has been extended.

2) In the case of 38 HP or smaller units, the number is limited by the total capacity of the connected indoor units.

3) If the following conditions are satisfied, the effective range is above 130% and below 200%.

A) Obey the limited number of connectable indoor units. B) The lower limit of operating range for heating outdoor temperature is limited to -10 °C WB (standard -25 °C WB). C) Simultaneous operation is limited to less than 130% of connectable indoor units.

Refrigerant piping (existing piping can be used).

Piping size (mm)													
Material Temper - 0						Material Temper - 1/2 H, H							
Ø6,35	t 0,8	Ø12,70	t 0,8	Ø19,05	t 1,2	Ø22,22	t 1,0	Ø28,58	t 1,0	Ø38,10	over t 1,35	Ø44,45	over t1,55
Ø9,52	t 0,8	Ø15,88	t 1,0			Ø25,40	t 1,0	Ø31,75	t 1,1	Ø41,28	over t 1,45	Ø44,45	over t1,55

* When bending the tubes, use a bending radius that is at least 4 times the outer diameter of the tubes. In addition, take sufficient care to avoid crushing or damaging the tubes when bending them.

Additional refrigerant charge.

Liquid piping size (Inch (mm))	1/4 (6,35)	3/8 (9,52)	1/2 (12,70)	5/8 (15,88)	3/4 (19,05)	7/8 (22,22)	1 (25,40)
Amount of refrigerant charge (g/m)	26	56	128	185	259	366	490

2-Pipe ECOi EX ME2 Series

A VRF system delivering energy-saving performance, powerful operation, reliability and comfort, surpassing anything previously possible. It represents a true paradigm shift in air conditioning solutions.

VRF with outstanding energy-saving performance and powerful operation SEER 7,56 (18 HP model).



HP			8 HP	10 HP	12 HP	14 HP	16 HP	18 HP	20 HP
Outdoor unit			U-8ME2E8	U-10ME2E8	U-12ME2E8	U-14ME2E8	U-16ME2E8	U-18ME2E8	U-20ME2E8
Power supply	Voltage	V	380-400-415	380-400-415	380-400-415	380-400-415	380-400-415	380-400-415	380-400-415
	Phase		Three phase	Three phase	Three phase	Three phase	Three phase	Three phase	Three phase
	Frequency	Hz	50	50	50	50	50	50	50
Cooling capacity		kW	22,4	28,0	33,5	40,0	45,0	50,0	56,0
EER ¹⁾		W/W	4,70	4,37	3,96	3,88	3,52	3,52	3,35
ESEER		W/W	9,33	8,67	7,94	7,73	7,19	6,95	6,18
Current		A	7,79-7,40-7,14	10,70-10,20-9,80	13,70-13,00-12,50	17,40-16,50-15,90	21,10-20,10-19,40	23,20-22,00-21,20	26,70-25,40-24,50
Input power		kW	4,77	6,41	8,47	10,30	12,80	14,20	16,70
Heating capacity		kW	25,0	31,5	37,5	45,0	50,0	56,0	63,0
COP ¹⁾		W/W	5,13	4,76	4,73	4,56	4,42	4,38	3,94
Current		A	7,96-7,56-7,29	11,10-10,50-10,10	12,90-12,30-11,80	16,60-15,80-15,20	18,90-17,90-17,30	21,10-20,10-19,40	25,90-24,60-23,70
Input power		kW	4,87	6,62	7,92	9,86	11,30	12,80	16,00
Starting current		A	1,00	1,00	1,00	2,00	2,00	2,00	2,00
External static pressure (Max)		Pa	80	80	80	80	80	80	80
Air flow		m³/min	224	224	232	232	232	405	405
Sound pressure	Normal mode	dB(A)	54	56	59	60	61	59	60
	Silent mode	dB(A)	51	53	56	57	58	56	57
Sound power	Normal mode	dB(A)	75	77	80	81	82	80	81
Dimension	H x W x D	mm	1842 x 770 x 1000	1842 x 770 x 1000	1842 x 1180 x 1000	1842 x 1180 x 1000	1842 x 1180 x 1000	1842 x 1540 x 1000	1842 x 1540 x 1000
Net weight		kg	210	210	270	315	315	375	375
Piping diameter ²⁾	Liquid	Inch (mm)	3/8(9,52)/1/2(12,70)	3/8(9,52)/1/2(12,70)	1/2(12,70)/5/8(15,88)	1/2(12,70)/5/8(15,88)	1/2(12,70)/5/8(15,88)	5/8(15,88)/3/4(19,05)	5/8(15,88)/3/4(19,05)
	Gas	Inch (mm)	3/4(19,05)/7/8(22,22)	7/8(22,22)/1(25,40)	1(25,40)/1-1/8(28,58)	1(25,40)/1-1/8(28,58)	1-1/8(28,58)/1-1/4(31,75)	1-1/8(28,58)/1-1/4(31,75)	1-1/8(28,58)/1-1/4(31,75)
	Balance	Inch (mm)	1/4(6,35)	1/4(6,35)	1/4(6,35)	1/4(6,35)	1/4(6,35)	1/4(6,35)	1/4(6,35)
Refrigerant (R410A) / CO ₂ Eq		kg/T	5,60/11,6928	5,60/11,6928	8,30/17,3304	8,30/17,3304	8,30/17,3304	9,50/19,836	9,50/19,836
Maximum allowable indoor / outdoor capacity ratio ³⁾		%	50 ~ 130(200)	50 ~ 130(200)	50 ~ 130(200)	50 ~ 130(200)	50 ~ 130(200)	50 ~ 130(200)	50 ~ 130(200)
Operating range	Cool Min ~ Max	°C	-10 ~ +52	-10 ~ +52	-10 ~ +52	-10 ~ +52	-10 ~ +52	-10 ~ +52	-10 ~ +52
	Heat Min ~ Max	°C	-25 ~ +18	-25 ~ +18	-25 ~ +18	-25 ~ +18	-25 ~ +18	-25 ~ +18	-25 ~ +18

ErP data ⁴⁾

SEER ⁵⁾	7,43	6,96	6,74	7,23	6,43	7,56	7,03
η _{s,c}	294,3%	275,4%	266,6%	286,0%	254,3%	299,2%	278,2%
SCOP ⁵⁾	4,79	4,27	4,72	4,28	4,05	4,29	4,09
η _{s,h}	188,4%	167,6%	185,8%	168,2%	159,0%	168,7%	160,4%

1) EER and COP calculation is based in accordance to EN 14511. 2) Piping diameter under 90 m for ultimate indoor unit / over 90 m for ultimate indoor unit (if the longest piping equivalent length exceeds 90 m, increase the sizes of the main tubes by 1 rank for gas tubes and liquid tubes). 3) If the following conditions are satisfied, the effective range is above 130% and below 200%: A. Obey the limited number of connectable indoor units. B. The lower limit of operating range for heating outdoor temperature is limited to -10 °C WB (standard -25 °C WB). C. Simultaneous operation is limited to less than 130% of connectable indoor units. 4) SEER / SCOP and η_{s,c} / η_{s,h} are in accordance with ErP test data for F2 type variable static pressure hide-away indoor units. 5) SEER / SCOP is calculated based on the seasonal space cooling / heating efficiency "η" values of the COMMISSION REGULATION (EU) 2016/2281. SEER, SCOP = (η + Correction) × PEF.

Technical focus

- Twin rotary Inverter compressor
- High performance at extreme conditions
- Outstanding efficiency and comfort
- Extraordinary partial load, SEER and SCOP
- SEER and SCOP following EN-14825
- Oil recovery intelligent control
- Top comfort
- Superior flexibility
- Bluefin full line up EX
- Extremely high capacity at -20 °C and unique heating capacity at -25 °C
- Smooth exhaust flow by bell-mouth



2-Pipe ECOi EX ME2 Series high efficiency model combination from 18 to 64 HP

HP			18 HP	20 HP	22 HP	24 HP	26 HP	28 HP
Outdoor unit			U-8ME2E8	U-10ME2E8	U-10ME2E8	U-12ME2E8	U-10ME2E8	U-12ME2E8
			U-10ME2E8	U-10ME2E8	U-12ME2E8	U-12ME2E8	U-16ME2E8	U-16ME2E8
Power supply	Voltage	V	380 - 400 - 415	380 - 400 - 415	380 - 400 - 415	380 - 400 - 415	380 - 400 - 415	380 - 400 - 415
	Phase		Three phase	Three phase	Three phase	Three phase	Three phase	Three phase
	Frequency	Hz	50	50	50	50	50	50
Cooling capacity	kW		50,0	56,0	61,5	68,0	73,0	78,5
EER ¹⁾	W/W		4,55	4,38	4,13	3,93	3,80	3,69
Current	A		18,20 - 17,30 - 16,60	21,40 - 20,30 - 19,60	24,30 - 23,10 - 22,30	28,00 - 26,60 - 25,60	31,70 - 30,10 - 29,00	34,80 - 33,10 - 31,90
Input power	kW		11,00	12,80	14,90	17,30	19,20	21,30
Heating capacity	kW		56,0	63,0	69,0	76,5	81,5	87,5
COP ¹⁾	W/W		4,96	4,77	4,76	4,69	4,55	4,56
Current	A		18,70 - 17,70 - 17,10	22,00 - 20,90 - 20,20	23,90 - 22,70 - 21,90	26,60 - 25,30 - 24,40	29,90 - 28,40 - 27,40	31,70 - 30,10 - 29,00
Input power	kW		11,30	13,20	14,50	16,30	17,90	19,20
Starting current	A		2,00	2,00	2,00	2,00	3,00	3,00
External static pressure [Max]	Pa		80	80	80	80	80	80
Air flow	m ³ /min		448	448	456	464	456	464
Sound pressure	Normal	dB(A)	58,5	59,0	61,0	62,0	62,5	63,5
	Silent mode	dB(A)	55,5	56,0	58,0	59,0	59,5	60,5
Sound power	Normal mode	dB(A)	79,5	80,0	82,0	83,0	83,5	84,5
Dimension / Net weight	H x W x D	mm / kg	1842 x 1600 x 1000 / 420	1842 x 1600 x 1000 / 420	1842 x 2010 x 1000 / 480	1842 x 2420 x 1000 / 540	1842 x 2010 x 1000 / 535	1842 x 2420 x 1000 / 585
Piping diameter ²⁾	Liquid	Inch (mm)	5/8(15,88)/ 3/4(19,05)	5/8(15,88)/ 3/4(19,05)	5/8(15,88)/ 3/4(19,05)	5/8(15,88)/ 3/4(19,05)	3/4(19,05)/ 7/8(22,22)	3/4(19,05)/ 7/8(22,22)
	Gas	Inch (mm)	1-1/8(28,58)/ 1-1/4(31,75)	1-1/8(28,58)/ 1-1/4(31,75)	1-1/8(28,58)/ 1-1/4(31,75)	1-1/8(28,58)/ 1-1/4(31,75)	1-1/4(31,75)/ 1-1/2(38,10)	1-1/4(31,75)/ 1-1/2(38,10)
	Balance	Inch (mm)	1/4(6,35)	1/4(6,35)	1/4(6,35)	1/4(6,35)	1/4(6,35)	1/4(6,35)
Refrigerant (R410A) / CO ₂ Eq.	kg / T		11,20 / 23,3856	11,20 / 23,3856	13,90 / 29,0232	16,60 / 34,6608	13,90 / 29,0232	16,60 / 34,6608
Maximum allowable indoor / outdoor capacity ratio ³⁾	%		50 ~ 130 [200]	50 ~ 130 [200]	50 ~ 130 [200]	50 ~ 130 [200]	50 ~ 130 [200]	50 ~ 130 [200]
Operating range	Cool Min ~ Max	°C	-10 ~ +52	-10 ~ +52	-10 ~ +52	-10 ~ +52	-10 ~ +52	-10 ~ +52
	Heat Min ~ Max	°C	-25 ~ +18	-25 ~ +18	-25 ~ +18	-25 ~ +18	-25 ~ +18	-25 ~ +18

HP			30 HP	32 HP	34 HP	36 HP	38 HP	40 HP
Outdoor unit			U-14ME2E8	U-16ME2E8	U-10ME2E8	U-12ME2E8	U-10ME2E8	U-12ME2E8
			U-16ME2E8	U-16ME2E8	U-12ME2E8	U-12ME2E8	U-12ME2E8	U-12ME2E8
					U-12ME2E8	U-12ME2E8	U-16ME2E8	U-16ME2E8
Power supply	Voltage	V	380 - 400 - 415	380 - 400 - 415	380 - 400 - 415	380 - 400 - 415	380 - 400 - 415	380 - 400 - 415
	Phase		Three phase	Three phase	Three phase	Three phase	Three phase	Three phase
	Frequency	Hz	50	50	50	50	50	50
Cooling capacity	kW		85,0	90,0	96,0	101,0	107,0	113,0
EER ¹⁾	W/W		3,68	3,52	4,05	3,95	3,84	3,75
Current	A		38,60 - 36,60 - 35,30	42,30 - 40,20 - 38,70	38,70 - 36,80 - 35,50	41,40 - 39,30 - 37,90	46,10 - 43,80 - 42,20	49,20 - 46,70 - 45,00
Input power	kW		23,10	25,60	23,70	25,60	27,90	30,10
Heating capacity	kW		95,0	100,0	108,0	113,0	119,0	127,0
COP ¹⁾	W/W		4,48	4,42	4,72	4,73	4,61	4,57
Current	A		35,40 - 33,60 - 32,40	37,70 - 35,80 - 34,60	37,80 - 35,90 - 34,60	39,00 - 37,10 - 35,80	42,60 - 40,50 - 39,00	45,90 - 43,60 - 42,00
Input power	kW		21,20	22,60	22,90	23,90	25,80	27,80
Starting current	A		4,00	4,00	3,00	3,00	4,00	4,00
External static pressure [Max]	Pa		80	80	80	80	80	80
Air flow	m ³ /min		464	464	688	696	688	696
Sound pressure	Normal	dB(A)	63,5	64,0	63,0	64,0	64,0	64,5
	Silent mode	dB(A)	60,5	61,0	60,0	61,0	61,0	61,5
Sound power	Normal mode	dB(A)	84,5	85,0	84,0	85,0	85,0	85,5
Dimension / Net weight	H x W x D	mm / kg	1842 x 2420 x 1000 / 630	1842 x 2420 x 1000 / 630	1842 x 3250 x 1000 / 750	1842 x 3660 x 1000 / 810	1842 x 3250 x 1000 / 795	1842 x 3660 x 1000 / 855
Piping diameter ²⁾	Liquid	Inch (mm)	3/4(19,05)/ 7/8(22,22)	3/4(19,05)/ 7/8(22,22)	3/4(19,05)/ 7/8(22,22)	3/4(19,05)/ 7/8(22,22)	3/4(19,05)/ 7/8(22,22)	3/4(19,05)/ 7/8(22,22)
	Gas	Inch (mm)	1-1/4(31,75)/ 1-1/2(38,10)	1-1/4(31,75)/ 1-1/2(38,10)	1-1/4(31,75)/ 1-1/2(38,10)	1-1/2(38,10)/ 1-5/8(41,28)	1-1/2(38,10)/ 1-5/8(41,28)	1-1/2(38,10)/ 1-5/8(41,28)
	Balance	Inch (mm)	1/4(6,35)	1/4(6,35)	1/4(6,35)	1/4(6,35)	1/4(6,35)	1/4(6,35)
Refrigerant (R410A) / CO ₂ Eq.	kg / T		16,60 / 34,6608	16,60 / 34,6608	22,20 / 46,3536	24,90 / 51,9912	22,20 / 46,3536	24,90 / 46,3536
Maximum allowable indoor / outdoor capacity ratio ³⁾	%		50 ~ 130 [200]	50 ~ 130 [200]	50 ~ 130 [200]	50 ~ 130 [200]	50 ~ 130 [200]	50 ~ 130 [200]
Operating range	Cool Min ~ Max	°C	-10 ~ +52	-10 ~ +52	-10 ~ +52	-10 ~ +52	-10 ~ +52	-10 ~ +52
	Heat Min ~ Max	°C	-25 ~ +18	-25 ~ +18	-25 ~ +18	-25 ~ +18	-25 ~ +18	-25 ~ +18

Data is for reference. 1) EER and COP calculation is based in accordance to EN 14511. 2) Piping diameter under 90 m for ultimate indoor unit / over 90 m for ultimate indoor unit (if the longest piping equivalent length exceeds 90 m, increase the sizes of the main tubes by 1 rank for gas tubes and liquid tubes). 3) If the following conditions are satisfied, the effective range is above 130% and below 200%: A. Obey the limited number of connectable indoor units. B. The lower limit of operating range for heating outdoor temperature is limited to -10 °C WB (standard -25 °C WB). C. Simultaneous operation is limited to less than 130% of connectable indoor units.

HP			42 HP	44 HP	46 HP	48 HP	50 HP	52 HP
			U-10ME2E8	U-12ME2E8	U-14ME2E8	U-16ME2E8	U-10ME2E8	U-12ME2E8
Outdoor unit			U-16ME2E8	U-16ME2E8	U-16ME2E8	U-16ME2E8	U-12ME2E8	U-12ME2E8
			U-16ME2E8	U-16ME2E8	U-16ME2E8	U-16ME2E8	U-12ME2E8	U-12ME2E8
							U-16ME2E8	U-16ME2E8
Power supply	Voltage	V	380 - 400 - 415	380 - 400 - 415	380 - 400 - 415	380 - 400 - 415	380 - 400 - 415	380 - 400 - 415
	Phase		Three phase	Three phase	Three phase	Three phase	Three phase	Three phase
	Frequency	Hz	50	50	50	50	50	50
Cooling capacity		kW	118,0	124,0	130,0	135,0	140,0	145,0
EER ¹⁾		W/W	3,69	3,62	3,62	3,52	3,87	3,82
Current		A	52,80 - 50,20 - 48,40	56,00 - 53,20 - 51,30	59,90 - 56,90 - 54,90	63,40 - 60,20 - 58,10	59,10 - 56,20 - 54,20	62,10 - 59,00 - 56,80
Input power		kW	32,00	34,30	35,90	38,40	36,20	38,00
Heating capacity		kW	132,0	138,0	145,0	150,0	155,0	160,0
COP ¹⁾		W/W	4,49	4,50	4,46	4,42	4,65	4,66
Current		A	49,10 - 46,60 - 44,90	50,70 - 48,20 - 46,40	54,30 - 51,50 - 49,70	56,60 - 53,80 - 51,80	55,00 - 52,20 - 50,40	56,60 - 53,80 - 51,90
Input power		kW	29,40	30,70	32,50	33,90	33,30	34,30
Starting current		A	5,00	5,00	6,00	6,00	5,00	5,00
External static pressure (Max)		Pa	80	80	80	80	80	80
Air flow		m³/min	688	696	696	696	920	928
Sound pressure	Normal	dB(A)	65,0	65,5	65,5	66,0	65,5	66,0
	Silent mode	dB(A)	62,0	62,5	62,5	63,0	62,5	63,0
Sound power	Normal mode	dB(A)	86,0	86,5	86,5	87,0	86,5	87,0
Dimension / Net weight	H x W x D	mm / kg	1842 x 3250 x 1000 / 840	1842 x 3660 x 1000 / 900	1842 x 3660 x 1000 / 945	1842 x 3660 x 1000 / 945	1842 x 4490 x 1000 / 1065	1842 x 4900 x 1000 / 1125
Piping diameter ²⁾	Liquid	Inch (mm)	3/4 (19,05) / 7/8 (22,22)	3/4 (19,05) / 7/8 (22,22)	3/4 (19,05) / 7/8 (22,22)	3/4 (19,05) / 7/8 (22,22)	3/4 (19,05) / 7/8 (22,22)	3/4 (19,05) / 7/8 (22,22)
	Gas	Inch (mm)	1-1/2 (38,10) / 1-5/8 (41,28)	1-1/2 (38,10) / 1-5/8 (41,28)	1-1/2 (38,10) / 1-5/8 (41,28)	1-1/2 (38,10) / 1-5/8 (41,28)	1-1/2 (38,10) / 1-5/8 (41,28)	1-1/2 (38,10) / 1-5/8 (41,28)
	Balance	Inch (mm)	1/4 (6,35)	1/4 (6,35)	1/4 (6,35)	1/4 (6,35)	1/4 (6,35)	1/4 (6,35)
Refrigerant (R410A) / CO ₂ Eq.		kg / T	22,20 / 51,9912	24,90 / 51,9912	24,90 / 51,9912	24,90 / 51,9912	30,50 / 63,6840	33,20 / 69,3216
Maximum allowable indoor / outdoor capacity ratio ³⁾		%	50 ~ 130 [200]	50 ~ 130 [200]	50 ~ 130 [200]	50 ~ 130 [200]	50 ~ 130 [200]	50 ~ 130 [200]
Operating range	Cool Min ~ Max	°C	-10 ~ +52	-10 ~ +52	-10 ~ +52	-10 ~ +52	-10 ~ +52	-10 ~ +52
	Heat Min ~ Max	°C	-25 ~ +18	-25 ~ +18	-25 ~ +18	-25 ~ +18	-25 ~ +18	-25 ~ +18

HP			54 HP	56 HP	58 HP	60 HP	62 HP	64 HP
			U-10ME2E8	U-12ME2E8	U-10ME2E8	U-12ME2E8	U-14ME2E8	U-16ME2E8
Outdoor unit			U-12ME2E8	U-12ME2E8	U-16ME2E8	U-16ME2E8	U-16ME2E8	U-16ME2E8
			U-16ME2E8	U-16ME2E8	U-16ME2E8	U-16ME2E8	U-16ME2E8	U-16ME2E8
			U-16ME2E8	U-16ME2E8	U-16ME2E8	U-16ME2E8	U-16ME2E8	U-16ME2E8
Power supply	Voltage	V	380 - 400 - 415	380 - 400 - 415	380 - 400 - 415	380 - 400 - 415	380 - 400 - 415	380 - 400 - 415
	Phase		Three phase	Three phase	Three phase	Three phase	Three phase	Three phase
	Frequency	Hz	50	50	50	50	50	50
Cooling capacity		kW	151,0	156,0	162,0	168,0	174,0	180,0
EER ¹⁾		W/W	3,75	3,71	3,65	3,60	3,60	3,52
Current		A	66,60 - 63,20 - 60,90	68,80 - 65,30 - 63,00	73,30 - 69,70 - 67,10	77,10 - 73,30 - 70,60	79,80 - 75,80 - 73,00	84,60 - 80,30 - 77,40
Input power		kW	40,30	42,10	44,40	46,70	48,30	51,20
Heating capacity		kW	169,0	175,0	182,0	189,0	195,0	201,0
COP ¹⁾		W/W	4,56	4,56	4,47	4,47	4,45	4,42
Current		A	61,90 - 58,80 - 56,70	63,40 - 60,20 - 58,10	68,00 - 64,60 - 62,20	70,60 - 67,10 - 64,70	73,10 - 69,50 - 67,00	76,00 - 72,20 - 69,60
Input power		kW	37,10	38,40	40,70	42,30	43,80	45,50
Starting current		A	6,00	6,00	7,00	7,00	8,00	8,00
External static pressure (Max)		Pa	80	80	80	80	80	80
Air flow		m³/min	920	928	920	928	928	928
Sound pressure	Normal	dB(A)	66,0	66,5	66,5	67,0	67,0	67,0
	Silent mode	dB(A)	63,0	63,5	63,5	64,0	64,0	64,0
Sound power	Normal mode	dB(A)	87,0	87,5	87,5	88,0	88,0	88,0
Dimension / Net weight	H x W x D	mm / kg	1842 x 4490 x 1000 / 1110	1842 x 4900 x 1000 / 1170	1842 x 4490 x 1000 / 1155	1842 x 4900 x 1000 / 1215	1842 x 4900 x 1000 / 1260	1842 x 4900 x 1000 / 1260
Piping diameter ²⁾	Liquid	Inch (mm)	3/4 (19,05) / 7/8 (22,22)	3/4 (19,05) / 7/8 (22,22)	3/4 (19,05) / 7/8 (22,22)	3/4 (19,05) / 7/8 (22,22)	3/4 (19,05) / 7/8 (22,22)	3/4 (19,05) / 7/8 (22,22)
	Gas	Inch (mm)	1-1/2 (38,10) / 1-5/8 (41,28)	1-1/2 (38,10) / 1-5/8 (41,28)	1-1/2 (38,10) / 1-5/8 (41,28)	1-1/2 (38,10) / 1-5/8 (41,28)	1-5/8 (41,28) / 1-3/4 (44,45)	1-5/8 (41,28) / 1-3/4 (44,45)
	Balance	Inch (mm)	1/4 (6,35)	1/4 (6,35)	1/4 (6,35)	1/4 (6,35)	1/4 (6,35)	1/4 (6,35)
Refrigerant (R410A) / CO ₂ Eq.		kg / T	30,50 / 63,6840	33,20 / 69,3216	30,50 / 63,6840	33,20 / 69,3216	33,20 / 69,3216	33,20 / 69,3216
Maximum allowable indoor / outdoor capacity ratio ³⁾		%	50 ~ 130 [200]	50 ~ 130 [200]	50 ~ 130 [200]	50 ~ 130 [200]	50 ~ 130 [200]	50 ~ 130 [200]
Operating range	Cool Min ~ Max	°C	-10 ~ +52	-10 ~ +52	-10 ~ +52	-10 ~ +52	-10 ~ +52	-10 ~ +52
	Heat Min ~ Max	°C	-25 ~ +18	-25 ~ +18	-25 ~ +18	-25 ~ +18	-25 ~ +18	-25 ~ +18

Data is for reference. 1) EER and COP calculation is based in accordance to EN 14511. 2) Piping diameter under 90 m for ultimate indoor unit / over 90 m for ultimate indoor unit (if the longest piping equivalent length exceeds 90 m, increase the sizes of the main tubes by 1 rank for gas tubes and liquid tubes). 3) If the following conditions are satisfied, the effective range is above 130% and below 200%: A. Obey the limited number of connectable indoor units. B. The lower limit of operating range for heating outdoor temperature is limited to -10 °C WB [standard -25 °C WB]. C. Simultaneous operation is limited to less than 130% of connectable indoor units.

2-Pipe ECOi EX ME2 Series space saving model combination from 22 to 80 HP

HP			22 HP	24 HP	26 HP	28 HP	30 HP	32 HP	34 HP
Outdoor unit			U-10ME2E8	U-12ME2E8	U-10ME2E8	U-12ME2E8	U-14ME2E8	U-16ME2E8	U-14ME2E8
			U-12ME2E8	U-12ME2E8	U-16ME2E8	U-16ME2E8	U-16ME2E8	U-16ME2E8	U-20ME2E8
Power supply	Voltage	V	380 - 400 - 415	380 - 400 - 415	380 - 400 - 415	380 - 400 - 415	380 - 400 - 415	380 - 400 - 415	380 - 400 - 415
	Phase		Three phase	Three phase	Three phase	Three phase	Three phase	Three phase	Three phase
	Frequency	Hz	50	50	50	50	50	50	50
Cooling capacity	kW		61,5	68,0	73,0	78,5	85,0	90,0	96,0
EER ¹⁾	W/W		4,13	3,93	3,80	3,69	3,68	3,52	3,56
SEER ²⁾			6,90	6,86	6,62	6,60	6,88	6,55	7,21
Current	A		24,30-23,10-22,30	28,00-26,60-25,60	31,70-30,10-29,00	34,80-33,10-31,90	38,60-36,60-35,30	42,30-40,20-38,70	44,10-41,90-40,40
Input power	kW		14,90	17,30	19,20	21,30	23,10	25,60	27,00
Heating capacity	kW		69,0	76,5	81,5	87,5	95,0	100,0	108,0
COP ¹⁾	W/W		4,76	4,69	4,55	4,56	4,48	4,42	4,17
SCOP ²⁾			4,53	4,78	4,16	4,29	4,13	4,09	4,14
Current	A		23,90-22,70-21,90	26,60-25,30-24,40	29,90-28,40-27,40	31,70-30,10-29,00	35,40-33,60-32,40	37,70-35,80-34,60	42,80-40,60-39,20
Input power	kW		14,50	16,30	17,90	19,20	21,20	22,60	25,90
Starting current	A		2,00	2,00	3,00	3,00	4,00	4,00	4,00
External static pressure [Max]	Pa		80	80	80	80	80	80	80
Air flow	m³/min		456	464	456	464	464	464	637
Sound pressure	Normal / Silent mode	dB(A)	61,0/58,0	62,0/59,0	62,5/59,5	63,5/60,5	63,5/60,5	64,0/61,0	63,0/60,0
Sound power	Normal mode	dB(A)	82,0	83,0	83,5	84,5	84,5	85,0	84,0
Dimension / Net weight	HxWxD	mm / kg	1842x2010 x1000/480	1842x2420 x1000/540	1842x2010 x1000/525	1842x2420 x1000/585	1842x2420 x1000/630	1842x2420 x1000/630	1842x2780 x1000/690
Piping diameter ³⁾	Liquid	Inch (mm)	5/8(15,88)/ 3/4(19,05)	5/8(15,88)/ 3/4(19,05)	3/4(19,05)/ 7/8(22,22)	3/4(19,05)/ 7/8(22,22)	3/4(19,05)/ 7/8(22,22)	3/4(19,05)/ 7/8(22,22)	3/4(19,05)/ 7/8(22,22)
	Gas	Inch (mm)	1-1/8(28,58)/ 1-1/4(31,75)	1-1/8(28,58)/ 1-1/4(31,75)	1-1/4(31,75)/ 1-1/2(38,10)	1-1/4(31,75)/ 1-1/2(38,10)	1-1/4(31,75)/ 1-1/2(38,10)	1-1/4(31,75)/ 1-1/2(38,10)	1-1/4(31,75)/ 1-1/2(38,10)
	Balance	Inch (mm)	1/4(6,35)	1/4(6,35)	1/4(6,35)	1/4(6,35)	1/4(6,35)	1/4(6,35)	1/4(6,35)
Refrigerant (R410A) / CO ₂ Eq.	kg / T		13,90/23,3856	16,60/34,6608	13,90/29,0232	16,60/34,6608	16,60/34,6608	16,60/34,6608	17,80/37,1664
Maximum allowable indoor / outdoor capacity ratio ⁴⁾	%		50 ~ 130(200)	50 ~ 130(200)	50 ~ 130(200)	50 ~ 130(200)	50 ~ 130(200)	50 ~ 130(200)	50 ~ 130(200)
Operating range	Cool Min ~ Max	°C	-10 ~ +52	-10 ~ +52	-10 ~ +52	-10 ~ +52	-10 ~ +52	-10 ~ +52	-10 ~ +52
	Heat Min ~ Max	°C	-25 ~ +18	-25 ~ +18	-25 ~ +18	-25 ~ +18	-25 ~ +18	-25 ~ +18	-25 ~ +18

HP			36 HP	38 HP	40 HP	42 HP	44 HP	46 HP	48 HP
Outdoor unit			U-16ME2E8	U-18ME2E8	U-20ME2E8	U-10ME2E8	U-12ME2E8	U-14ME2E8	U-16ME2E8
			U-20ME2E8	U-20ME2E8	U-20ME2E8	U-16ME2E8	U-16ME2E8	U-16ME2E8	U-16ME2E8
Power supply	Voltage	V	380 - 400 - 415	380 - 400 - 415	380 - 400 - 415	380 - 400 - 415	380 - 400 - 415	380 - 400 - 415	380 - 400 - 415
	Phase		Three phase	Three phase	Three phase	Three phase	Three phase	Three phase	Three phase
	Frequency	Hz	50	50	50	50	50	50	50
Cooling capacity	kW		101,0	107,0	113,0	118,0	124,0	130,0	135,0
EER ¹⁾	W/W		3,42	3,42	3,34	3,69	3,62	3,62	3,52
SEER ²⁾			6,86	7,32	7,16	6,57	6,60	6,70	6,55
Current	A		47,70-45,30-43,70	50,60-48,10-46,30	54,10-51,40-49,50	52,80-50,20-48,40	56,00-53,20-51,30	59,90-56,90-54,90	63,40-60,20-58,10
Input power	kW		25,9	31,3	33,8	32,0	34,3	35,9	38,4
Heating capacity	kW		113,0	119,0	127,0	132,0	138,0	145,0	150,0
COP ¹⁾	W/W		4,14	4,13	3,92	4,49	4,50	4,46	4,42
SCOP ²⁾			4,06	4,14	4,13	4,11	4,21	4,12	4,09
Current	A		44,60-42,40-40,80	47,10-44,70-43,10	52,40-49,80-48,00	49,10-46,60-44,90	50,70-48,20-46,40	54,30-51,50-49,7	56,60-53,80-51,8
Input power	kW		27,30	28,80	32,40	29,40	30,70	32,50	33,90
Starting current	A		4,00	4,00	4,00	5,00	5,00	6,00	6,00
External static pressure [Max]	Pa		80	80	80	80	80	80	80
Air flow	m³/min		637	810	810	688	696	696	696
Sound pressure	Normal / Silent mode	dB(A)	63,5/60,5	62,5/59,5	63,0/60,0	65,0/62,0	65,5/62,5	65,5/62,5	66,0/63,0
Sound power	Normal mode	dB(A)	84,5	83,5	84,0	86,0	86,5	86,5	87,0
Dimension / Net weight	HxWxD	mm / kg	1842x2780 x1000/690	1842x3140 x1000/750	1842x3140 x1000/750	1842x3250 x1000/840	1842x3660 x1000/900	1842x3660 x1000/945	1842x3660 x1000/945
Piping diameter ³⁾	Liquid	Inch (mm)	3/4(19,05)/ 7/8(22,22)	3/4(19,05)/ 7/8(22,22)	3/4(19,05)/ 7/8(22,22)	3/4(19,05)/ 7/8(22,22)	3/4(19,05)/ 7/8(22,22)	3/4(19,05)/ 7/8(22,22)	3/4(19,05)/ 7/8(22,22)
	Gas	Inch (mm)	1-1/2(38,10)/ 1-5/8(41,28)	1-1/2(38,10)/ 1-5/8(41,28)	1-1/2(38,10)/ 1-5/8(41,28)	1-1/2(38,10)/ 1-5/8(41,28)	1-1/2(38,10)/ 1-5/8(41,28)	1-1/2(38,10)/ 1-5/8(41,28)	1-1/2(38,10)/ 1-5/8(41,28)
	Balance	Inch (mm)	1/4(6,35)	1/4(6,35)	1/4(6,35)	1/4(6,35)	1/4(6,35)	1/4(6,35)	1/4(6,35)
Refrigerant (R410A) / CO ₂ Eq.	kg / T		17,80/37,1664	19,00/39,672	19,00/39,672	22,20/46,3536	24,90/51,9912	24,90/51,9912	24,90/51,9912
Maximum allowable indoor / outdoor capacity ratio ⁴⁾	%		50 ~ 130(200)	50 ~ 130(200)	50 ~ 130(200)	50 ~ 130(200)	50 ~ 130(200)	50 ~ 130(200)	50 ~ 130(200)
Operating range	Cool Min ~ Max	°C	-10 ~ +52	-10 ~ +52	-10 ~ +52	-10 ~ +52	-10 ~ +52	-10 ~ +52	-10 ~ +52
	Heat Min ~ Max	°C	-25 ~ +18	-25 ~ +18	-25 ~ +18	-25 ~ +18	-25 ~ +18	-25 ~ +18	-25 ~ +18

1) EER and COP calculation is based in accordance to EN 14511. 2) SEER / SCOP is calculated based on the seasonal space cooling / heating efficiency "η" values of the COMMISSION REGULATION (EU) 2016/2281. SEER, SCOP = (η + Correction) × PEF. 3) Piping diameter under 90 m for ultimate indoor unit / over 90 m for ultimate indoor unit (if the longest piping equivalent length exceeds 90 m, increase the sizes of the main tubes by 1 rank for gas tubes and liquid tubes). 4) If the following conditions are satisfied, the effective range is above 130% and below 200%: A. Obey the limited number of connectable indoor units. B. The lower limit of operating range for heating outdoor temperature is limited to -10 °C WB (standard -25 °C WB). C. Simultaneous operation is limited to less than 130% of connectable indoor units.

HP			50 HP	52 HP	54 HP	56 HP	58 HP	60 HP	62 HP	64 HP
			U-14ME2E8	U-16ME2E8	U-14ME2E8	U-16ME2E8	U-18ME2E8	U-20ME2E8	U-14ME2E8	U-16ME2E8
Outdoor unit			U-16ME2E8	U-16ME2E8	U-20ME2E8	U-20ME2E8	U-20ME2E8	U-20ME2E8	U-16ME2E8	U-16ME2E8
			U-20ME2E8	U-20ME2E8	U-20ME2E8	U-20ME2E8	U-20ME2E8	U-20ME2E8	U-16ME2E8	U-16ME2E8
									U-16ME2E8	U-16ME2E8
Power supply	Voltage	V	380-400-415	380-400-415	380-400-415	380-400-415	380-400-415	380-400-415	380-400-415	380-400-415
	Phase		Three phase	Three phase	Three phase	Three phase	Three phase	Three phase	Three phase	Three phase
	Frequency	Hz	50	50	50	50	50	50	50	50
Cooling capacity	kW		140,0	145,0	151,0	156,0	162,0	168,0	174,0	180,0
EER ¹⁾	W/W		3,55	3,46	3,49	3,41	3,40	3,35	3,60	3,52
SEER ²⁾			6,96	6,72	7,16	6,92	7,30	7,16	6,68	6,55
Current	A		64,40-61,10-58,90	68,50-65,00-62,70	70,00-66,50-64,10	74,00-70,30-67,80	76,90-73,10-70,40	80,10-76,10-73,40	79,80-75,80-73,00	84,60-80,30-77,40
Input power	kW		39,40	41,90	43,30	45,80	47,60	50,10	48,30	51,20
Heating capacity	kW		155,0	160,0	169,0	175,0	182,0	189,0	195,0	201,0
COP ¹⁾	W/W		4,29	4,27	4,11	4,08	4,06	3,94	4,45	4,42
SCOP ²⁾			4,08	4,05	4,13	4,07	4,13	4,13	4,11	4,09
Current	A		59,60-56,60-54,60	61,90-58,80-56,70	67,10-63,80-61,50	70,10-66,60-64,20	73,20-69,50-67,00	77,60-73,70-71,00	73,10-69,50-67,00	76,00-72,20-69,60
Input power	kW		36,10	37,50	41,10	42,90	44,80	48,00	43,80	45,50
Starting current	A		6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	8,00	8,00
External static pressure [Max]	Pa		80	80	80	80	80	80	80	80
Air flow	m ³ /min		869	869	1042	1042	1215	1215	928	928
Sound pressure	Normal / Silent mode	dB(A)	65,5/62,5	65,5/62,5	65,0/62,0	65,5/62,5	64,5/61,5	65,0/62,0	67,0/64,0	67,0/64,0
Sound power	Normal mode	dB(A)	86,5	86,5	86,0	86,5	85,5	86,0	88,0	88,0
Dimension / Net weight	H x W x D	mm / kg	1842 x 4020 x 1000/1005	1842 x 4020 x 1000/1005	1842 x 4380 x 1000/1065	1842 x 4380 x 1000/1065	1842 x 4740 x 1000/1125	1842 x 4740 x 1000/1125	1842 x 4900 x 1000/1260	1842 x 4900 x 1000/1260
Piping diameter ³⁾	Liquid	Inch (mm)	3/4(19,05)/7/8(22,22)	3/4(19,05)/7/8(22,22)	3/4(19,05)/7/8(22,22)	3/4(19,05)/7/8(22,22)	3/4(19,05)/7/8(22,22)	3/4(19,05)/7/8(22,22)	3/4(19,05)/7/8(22,22)	3/4(19,05)/7/8(22,22)
	Gas	Inch (mm)	1-1/2(38,10)/1-5/8(41,28)	1-1/2(38,10)/1-5/8(41,28)	1-1/2(38,10)/1-5/8(41,28)	1-1/2(38,10)/1-5/8(41,28)	1-1/2(38,10)/1-5/8(41,28)	1-1/2(38,10)/1-5/8(41,28)	1-5/8(41,28)/1-3/4(44,45)	1-5/8(41,28)/1-3/4(44,45)
	Balance	Inch (mm)	1/4(6,35)	1/4(6,35)	1/4(6,35)	1/4(6,35)	1/4(6,35)	1/4(6,35)	1/4(6,35)	1/4(6,35)
Refrigerant (R410A) / CO ₂ Eq.	kg / T		26,10/54,4968	26,10/54,4968	27,30/57,0024	27,30/57,0024	28,50/59,508	28,50/59,508	33,20/69,3216	33,20/69,3216
Maximum allowable indoor / outdoor capacity ratio ⁴⁾	%		50 ~ 130(200)	50 ~ 130(200)	50 ~ 130(200)	50 ~ 130(200)	50 ~ 130(200)	50 ~ 130(200)	50 ~ 130(200)	50 ~ 130(200)
Operating range	Cool Min ~ Max	°C	-10 ~ +52	-10 ~ +52	-10 ~ +52	-10 ~ +52	-10 ~ +52	-10 ~ +52	-10 ~ +52	-10 ~ +52
	Heat Min ~ Max	°C	-25 ~ +18	-25 ~ +18	-25 ~ +18	-25 ~ +18	-25 ~ +18	-25 ~ +18	-25 ~ +18	-25 ~ +18

HP			66 HP	68 HP	70 HP	72 HP	74 HP	76 HP	78 HP	80 HP
			U-10ME2E8	U-12ME2E8	U-10ME2E8	U-16ME2E8	U-16ME2E8	U-16ME2E8	U-18ME2E8	U-20ME2E8
Outdoor unit			U-16ME2E8	U-16ME2E8	U-20ME2E8	U-16ME2E8	U-18ME2E8	U-20ME2E8	U-20ME2E8	U-20ME2E8
			U-20ME2E8	U-20ME2E8	U-20ME2E8	U-20ME2E8	U-20ME2E8	U-20ME2E8	U-20ME2E8	U-20ME2E8
			U-20ME2E8	U-20ME2E8	U-20ME2E8	U-20ME2E8	U-20ME2E8	U-20ME2E8	U-20ME2E8	U-20ME2E8
Power supply	Voltage	V	380-400-415	380-400-415	380-400-415	380-400-415	380-400-415	380-400-415	380-400-415	380-400-415
	Phase		Three phase	Three phase	Three phase	Three phase	Three phase	Three phase	Three phase	Three phase
	Frequency	Hz	50	50	50	50	50	50	50	50
Cooling capacity	kW		185,0	190,0	196,0	202,0	208,0	213,0	219,0	224,0
EER ¹⁾	W/W		3,52	3,49	3,47	3,42	3,42	3,39	3,38	3,35
SEER ²⁾			6,92	6,91	7,09	6,86	7,03	7,01	7,18	7,16
Current	A		85,00-80,80-77,80	88,10-83,70-80,70	91,30-86,80-83,60	95,40-90,60-87,30	98,30-93,40-90,00	101,70-96,60-93,10	103,50-98,30-94,70	106,80-101,50-97,80
Input power	kW		52,60	54,50	56,50	59,00	60,80	62,90	64,70	66,80
Heating capacity	kW		207,0	213,0	219,0	226,0	233,0	239,0	245,0	252,0
COP ¹⁾	W/W		4,16	4,18	4,05	4,14	4,12	4,03	4,03	3,94
SCOP ²⁾			4,11	4,17	4,13	4,06	4,12	4,07	4,13	4,13
Current	A		81,20-77,10-74,30	83,30-79,20-76,30	87,40-83,10-80,10	89,20-84,70-81,70	92,30-87,70-84,50	96,90-92,00-88,70	98,30-93,40-90,00	103,40-98,30-94,70
Input power	kW		49,70	51,00	54,10	56,60	56,50	59,30	60,80	64,00
Starting current	A		7,00	7,00	7,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
External static pressure [Max]	Pa		80	80	80	80	80	80	80	80
Air flow	m ³ /min		1266	1274	1439	1274	1447	1447	1620	1620
Sound pressure	Normal / Silent mode	dB(A)	66,0/63,0	66,5/63,5	65,5/62,5	66,5/63,5	66,5/63,5	66,5/63,5	66,0/63,0	66,0/63,0
Sound power	Normal mode	dB(A)	87,0	87,5	86,5	87,5	87,5	87,5	87,0	87,0
Dimension / Net weight	H x W x D	mm / kg	1842 x 5210 x 1000/1275	1842 x 5620 x 1000/1335	1842 x 5570 x 1000/1335	1842 x 5620 x 1000/1380	1842 x 5980 x 1000/1440	1842 x 5980 x 1000/1440	1842 x 6340 x 1000/1500	1842 x 6340 x 1000/1500
Piping diameter ³⁾	Liquid	Inch (mm)	3/4(19,05)/7/8(22,22)	7/8(22,22)/1(25,04)	7/8(22,22)/1(25,04)	7/8(22,22)/1(25,04)	7/8(22,22)/1(25,04)	7/8(22,22)/1(25,04)	7/8(22,22)/1(25,04)	7/8(22,22)/1(25,04)
	Gas	Inch (mm)	1-5/8(41,28)/1-3/4(44,45)	1-5/8(41,28)/1-3/4(44,45)	1-5/8(41,28)/1-3/4(44,45)	1-3/4(44,45)/2(50,80)	1-3/4(44,45)/2(50,80)	1-3/4(44,45)/2(50,80)	1-3/4(44,45)/2(50,80)	1-3/4(44,45)/2(50,80)
	Balance	Inch (mm)	1/4(6,35)	1/4(6,35)	1/4(6,35)	1/4(6,35)	1/4(6,35)	1/4(6,35)	1/4(6,35)	1/4(6,35)
Refrigerant (R410A) / CO ₂ Eq.	kg / T		32,90/68,6952	35,60/74,3328	34,10/19,836	35,80/68,6952	36,80/76,8384	36,80/76,8384	38,00/79,344	38,00/79,344
Maximum allowable indoor / outdoor capacity ratio ⁴⁾	%		50 ~ 130(200)	50 ~ 130(200)	50 ~ 130(200)	50 ~ 130(200)	50 ~ 130(200)	50 ~ 130(200)	50 ~ 130(200)	50 ~ 130(200)
Operating range	Cool Min ~ Max	°C	-10 ~ +52	-10 ~ +52	-10 ~ +52	-10 ~ +52	-10 ~ +52	-10 ~ +52	-10 ~ +52	-10 ~ +52
	Heat Min ~ Max	°C	-25 ~ +18	-25 ~ +18	-25 ~ +18	-25 ~ +18	-25 ~ +18	-25 ~ +18	-25 ~ +18	-25 ~ +18

1) EER and COP calculation is based in accordance to EN 14511. 2) SEER / SCOP is calculated based on the seasonal space cooling / heating efficiency "η" values of the COMMISSION REGULATION (EU) 2016/2281. SEER, SCOP = (η + Correction) × PEF. 3) Piping diameter under 90 m for ultimate indoor unit / over 90 m for ultimate indoor unit (if the longest piping equivalent length exceeds 90 m, increase the sizes of the main tubes by 1 rank for gas tubes and liquid tubes). 4) If the following conditions are satisfied, the effective range is above 130% and below 200%: A. Obey the limited number of connectable indoor units. B. The lower limit of operating range for heating outdoor temperature is limited to -10 °C WB (standard -25 °C WB). C. Simultaneous operation is limited to less than 130% of connectable indoor units.

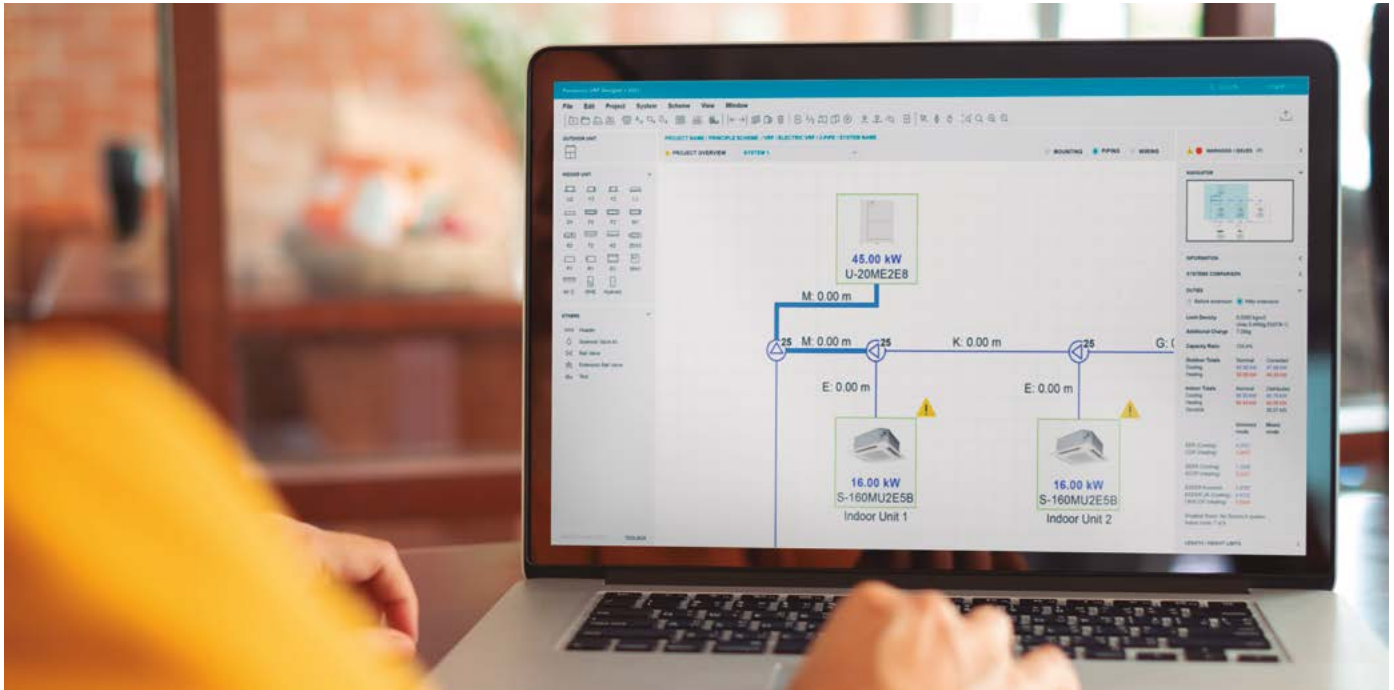
Rating conditions: Cooling indoor 27 °C DB / 19 °C WB. Cooling outdoor 35 °C DB / 24 °C WB. Heating indoor 20 °C DB. Heating outdoor 7 °C DB / 6 °C WB. (DB: Dry Bulb; WB: Wet Bulb). Specifications subject to change without notice. For detailed information about ErP / Energy Labelling, please visit our websites www.aircon.panasonic.eu or www.ptc.panasonic.eu.

New Panasonic DX PRO Designer

Leading software for architects, designers, and consultants, specializing in the design of commercial DX heating and cooling systems.

New
2024

Panasonic
DX
PRO DESIGNER



Cloud based solution: Access from anywhere 24/7/365, collaborative work with your team and the software is consistently updated to the latest version.



Cloud based
tool.



Design on building
floor drawing.



Auto piping and
wiring diagram.



Performance
calculation.



Comprehensive
project report.



Floor drawing
image import.

DX PRO Designer offers improved user experience and useful functions for the heating and cooling experts

- Seasonal performance calculation in accordance with ERP directive and EN14825 standard
- Designing heating and cooling systems for floor-level building design
- Automatic piping and wiring function
- Limit density check function in accordance with IEC 60335-2-40 / EN 378
- Comprehensive project report available
- Multi language supports

The software performs seasonal performance calculations, considering on-site conditions.



Download the comprehensive project report.



Let's try out the new DX PRO Designer*

* Panasonic PRO Club account is required.



The video for detailed information is ready!



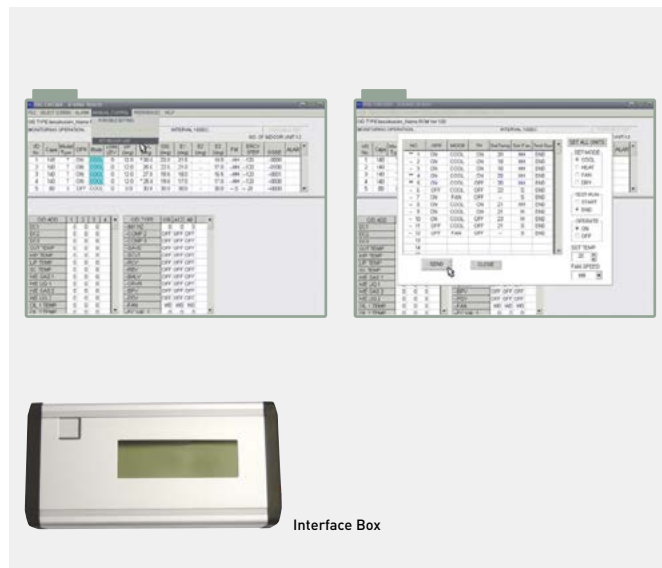
Panasonic VRF service checker

Available to installers and commissioning companies, the VRF service checker is a communication interface to Panasonic VRF systems. This easy to manage tool checks all parameters of the system.

The VRF service checker.

- Connect anywhere on the S-Link for ECOi and Mini ECOi
- Search the S-Link to validate systems that are connected
- Monitor all indoor and outdoor units simultaneously on 1 screen
- Monitor all Temperature data, Pressure data, Valve position, and alarm status
- Data can be viewed in Graph or tabular display
- Controlling the indoor unit ON / OFF, MODE, SET POINT, FAN, and TEST mode
- Switch between various systems on the same communication S-Link (ECOi only)
- Monitor and record at a set interval
- Record and review the data at a later date
- Update Panasonic system software via ROM flash writer

The Panasonic VRF service checker is available from your local service partner.



R22 Renewal

Panasonic's advanced technology enables the system to work with previously installed pipe work by managing the working pressure within the system down to R22 (33 bar) levels, this ensures the system works safely and efficiently without loss of capacity.

The new equipment can offer increased COP / EER by using state of the art Inverter compressor and heat exchanger technology. Having contacted your Panasonic supplier regarding pipe work restrictions, and gained approval to use the Panasonic Renewal System, there are three main tests that have to be carried out to ensure that the system can be used effectively. Firstly a thorough inspection of the pipe work must be carried out and any damage must be repaired. Secondly an oil test must be performed to ensure that the system has not been subject to a compressor burnout during its lifetime. Lastly a VRF Renewal Kit (CZ-SLK2) must be installed within the pipe work to ensure that the system is cleaned and free of oil remnants.



ECOi and ECO G indoor units range

Page	Indoor units	1,5 kW	2,2 kW	2,8 kW	3,6 kW	4,5 kW	5,6 kW
P. 343	U2 type 4 way 90x90 cassette · R32 / R410A		 S-22MU2E5BN	 S-28MU2E5BN	 S-36MU2E5BN	 S-45MU2E5BN	 S-56MU2E5BN
P. 344	Y3 type 4 way 60x60 cassette · R32 / R410A	 S-15MY3E	 S-22MY3E	 S-28MY3E	 S-36MY3E	 S-45MY3E	 S-56MY3E
P. 345	L1 type 2 way cassette · R410A		 S-22ML1E5	 S-28ML1E5	 S-36ML1E5	 S-45ML1E5	 S-56ML1E5
P. 346	D1 type 1 way cassette · R410A			 S-28MD1E5	 S-36MD1E5	 S-45MD1E5	 S-56MD1E5
P. 347	F3 type variable static pressure adaptive duct · R32 / R410A	 S-15MF3E5BN S-15MF3E5AN	 S-22MF3E5BN S-22MF3E5AN	 S-28MF3E5BN S-28MF3E5AN	 S-36MF3E5BN S-36MF3E5AN	 S-45MF3E5BN S-45MF3E5AN	 S-56MF3E5BN S-56MF3E5AN
P. 348	M1 type slim variable static pressure hide-away · R32 / R410A	 S-15MM1E5B	 S-22MM1E5B	 S-28MM1E5B	 S-36MM1E5B	 S-45MM1E5B	 S-56MM1E5B
P. 349	E2 type high static pressure hide-away · R410A						
P. 350	T2 type ceiling · R410A				 S-36MT2E5A	 S-45MT2E5A	 S-56MT2E5A
P. 351	K2 type wall-mounted · R32 / R410A	 S-15MK2E5B	 S-22MK2E5B	 S-28MK2E5B	 S-36MK2E5B	 S-45MK2E5B	 S-56MK2E5B
P. 352	G1 type floor console · R410A		 S-22MG1E5N	 S-28MG1E5N	 S-36MG1E5N	 S-45MG1E5N	 S-56MG1E5N
P. 353	P1 type floor-standing · R410A		 S-22MP1E5	 S-28MP1E5	 S-36MP1E5	 S-45MP1E5	 S-56MP1E5
P. 354	R1 type concealed floor-standing · R410A		 S-22MR1E5	 S-28MR1E5	 S-36MR1E5	 S-45MR1E5	 S-56MR1E5
P. 355	Hydrokit for ECOi, water at 45 °C · R410A						
P. 360	NEW energy recovery ventilation with DX coil - HRPT Series · R32 / R410A		 PAW-HRPT40HX PAW-HRPT40 [2,5 kW]				 PAW-HRPT80HX PAW-HRPT80 [5 kW]
P. 361	Heat recovery with DX coil - ZDX Series · R410A			 PAW-500ZDX3N [3 kW]	 PAW-800ZDX3N [5,1 kW]	 PAW-01KZDX3N [5,8 kW]	

+ OPTIONAL UNITS ON VENTILATION SECTION

6,0 kW

7,3 kW

9,0 kW

10,6 kW

11,2 kW

14,0 kW

16,0 kW

22,4 kW

28,0 kW



S-60MU2E5BN



S-73MU2E5BN



S-90MU2E5BN



S-112MU2E5BN



S-140MU2E5BN



S-160MU2E5BN



S-73ML1E5



S-73MD1E5

S-60MF3E5BN
S-60MF3E5ANS-73MF3E5BN
S-73MF3E5ANS-90MF3E5BN
S-90MF3E5ANS-112MF3E5BN
S-112MF3E5ANS-140MF3E5BN
S-140MF3E5ANS-160MF3E5BN
S-160MF3E5AN

S-224ME2E5



S-280ME2E5



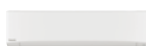
S-73MT2E5A



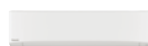
S-106MT2E5A



S-140MT2E5A



S-73MK2E5B



S-106MK2E5B



S-71MP1E5



S-71MR1E5



S-80MW1E5



S-125MW1E5

PAW-HRPT120HX
PAW-HRPT120 (7 kW)PAW-HRPT160HX
PAW-HRPT160 (10 kW)PAW-HRPT200HX
PAW-HRPT200 (12,5 kW)

4 way 90x90 cassette with nanoe X Generator Mark 3



Large capacity VRF. Trusted power and high efficiency. These Cassettes offer upgraded nanoe™ X technology and Econavi as accessories for making application space more comfortable and efficient.

Thanks to advances in design and technology such as the high performance turbo fan which is more efficient and silent, nanoe™ X technology, and the floor temperature and humidity sensor (Econavi) for more control, the Panasonic U2 type 4 way 90x90 cassette offers greater comfort.

The nanoe™ X performance varies depending on the room size, environment and usage and it may take several hours to reach the full effect. nanoe™ X is not medical device, local regulations on building design and sanitary recommendations must be followed.



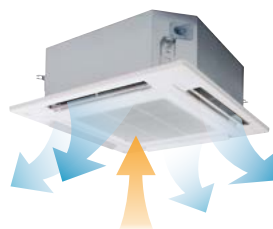
Always fresh and clean air with nanoe™ X

The 4 way 90x90 cassette with nanoe™ X, when tested, has shown to inhibit hazardous substances by 92%, when compared to natural reduction*.

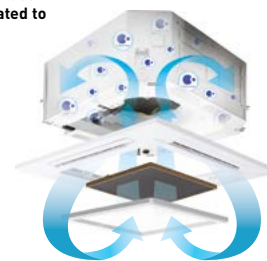
In addition to the 7 effects of nanoe™ X, the indoor unit can also be cleaned with a short operation of nanoe™ X and dry operation.

* Controllers (CZ-RTC5B or CZ-RTC6/BL/BLW) are required.

After cooling/drying operation, the inside of the indoor unit is automatically dried and nanoe™ X is activated to suppress mould growth.



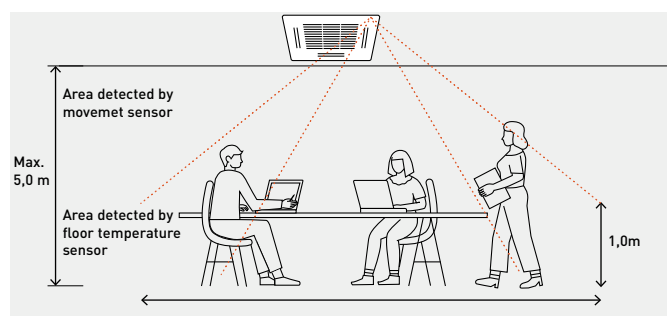
Operates the fan to discharge internal humidity.



Operate the fan to circulate nanoe™ X internally.

Optional Econavi intelligent sensor

Human activity sensor and floor temperature sensor can reduce waste energy, by optimising air conditioner operation.



Advanced Econavi functions.

2 sensors (movement and floor temperature) can provide a reduction in wasted energy by means of effective control. The floor temperature can be detected with a ceiling height of up to 5 m.



Econavi exclusive panel. Optional (CZ-KPU3AW)



Floor temperature sensor.
This sensor detects average floor temperature and operates circulation if floor temperature is low.

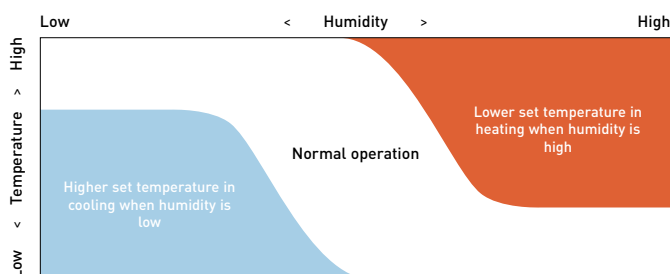
Movement sensor.
This sensor detects the amount of human activity, and operates effectively.



Wired remote controller CZ-RTC5B or CZ-RTC6/BL is required.

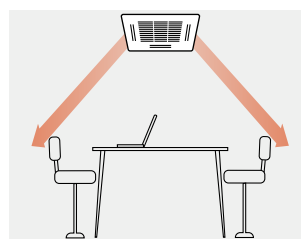
Humidity sensor.

A humidity sensor positioned in the air inlet provides comfort and saves energy based on temperature and humidity.

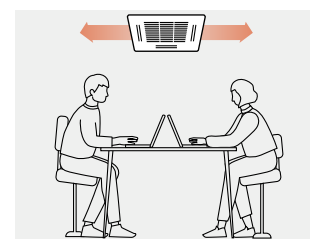


Group control, circulation function.

Circulating operation is activated when a room is unoccupied to evenly distribute air and minimize thermal stratification in both heating and cooling operation.



Circulation by detecting no movement (10 minutes).



Indirect air flow by detecting movement.

U2 type 4 way 90x90 cassette · R32 / R410A

The 4 way 90x90 cassettes with integrated nanoe X Generator Mark 3 and design panel.

A modern flat panel design blends into any space. These cassettes provide high energy saving, comfort and better indoor air quality that satisfy customers.



+ COMPATIBLE WITH ALL PANASONIC CONNECTIVITY SOLUTIONS. FOR DETAILED INFORMATION GO TO THE CONTROL SYSTEMS SECTION

Indoor unit. S-***MU2E5BN			22	28	36	45	56	60	73	90	112	140	160
Cooling capacity	kW		2,2	2,8	3,6	4,5	5,6	6,0	7,3	9,0	11,2	14,0	16,0
Input power	W		20,00	20,00	20,00	20,00	25,00	35,00	40,00	40,00	95,00	95,00	105,00
Current	A		0,21	0,21	0,21	0,21	0,23	0,33	0,36	0,38	0,74	0,74	0,82
Heating capacity	kW		2,5	3,2	4,2	5,0	6,3	7,1	8,0	10,0	14,0	16,0	18,0
Input power	W		20,00	20,00	20,00	20,00	25,00	35,00	40,00	40,00	90,00	90,00	100,00
Current	A		0,20	0,20	0,20	0,20	0,22	0,32	0,35	0,37	0,72	0,72	0,80
Fan type			Turbo fan	Turbo fan	Turbo fan	Turbo fan	Turbo fan	Turbo fan	Turbo fan	Turbo fan	Turbo fan	Turbo fan	Turbo fan
nanoe X Generator			Mark 3	Mark 3	Mark 3	Mark 3	Mark 3	Mark 3	Mark 3	Mark 3	Mark 3	Mark 3	Mark 3
Air flow	Hi/ Med/ Lo	m³/min	12,8/12,1/11,5	12,8/12,1/11,5	14,5/13,0/11,5	15,5/13,0/11,5	16,5/13,5/11,5	21,0/16,0/13,0	22,5/16,0/13,0	23,0/18,5/14,0	36,0/26,0/20,0	36,0/26,0/20,0	37,0/28,0/24,0
Sound pressure		dB(A)	30/29/28	30/29/28	30/29/28	31/29/28	32/30/28	36/32/29	37/32/29	38/35/32	45/39/35	45/39/35	46/40/38
Sound power		dB(A)	45/44/43	45/44/43	45/44/43	46/44/43	47/45/43	51/47/44	52/47/44	53/50/47	60/54/50	60/54/50	61/55/53
Dimension (HxWxD)	Indoor	mm	256 x 840 x 840	256 x 840 x 840	256 x 840 x 840	256 x 840 x 840	256 x 840 x 840	256 x 840 x 840	256 x 840 x 840	256 x 840 x 840	319 x 840 x 840	319 x 840 x 840	319 x 840 x 840
	Panel	mm	33,5 x 950 x 950	33,5 x 950 x 950	33,5 x 950 x 950	33,5 x 950 x 950	33,5 x 950 x 950	33,5 x 950 x 950	33,5 x 950 x 950	33,5 x 950 x 950	33,5 x 950 x 950	33,5 x 950 x 950	33,5 x 950 x 950
Net weight (Panel)	kg		19(5)	19(5)	19(5)	19(5)	19(5)	20(5)	20(5)	20(5)	25(5)	25(5)	25(5)
Piping diameter R32 model	Liquid	Inch (mm)	1/4 (6,35)	1/4 (6,35)	1/4 (6,35)	1/4 (6,35)	1/4 (6,35)	1/4 (6,35)	1/4 (6,35)	1/4 (6,35)	3/8 (9,52)	3/8 (9,52)	3/8 (9,52)
	Gas	Inch (mm)	1/2 (12,70)	1/2 (12,70)	1/2 (12,70)	1/2 (12,70)	1/2 (12,70)	1/2 (12,70)	1/2 (12,70)	1/2 (12,70)	5/8 (15,88)	5/8 (15,88)	5/8 (15,88)
Piping diameter R410A model	Liquid	Inch (mm)	1/4 (6,35)	1/4 (6,35)	1/4 (6,35)	1/4 (6,35)	1/4 (6,35)	3/8 (9,52) ¹⁾	3/8 (9,52) ¹⁾	3/8 (9,52) ¹⁾	3/8 (9,52)	3/8 (9,52)	3/8 (9,52)
	Gas	Inch (mm)	1/2 (12,70)	1/2 (12,70)	1/2 (12,70)	1/2 (12,70)	1/2 (12,70)	5/8 (15,88) ¹⁾	5/8 (15,88) ¹⁾	5/8 (15,88) ¹⁾	5/8 (15,88)	5/8 (15,88)	5/8 (15,88)

1) When the piping diameter is (liquid) Ø1/4 (6,35) - (gas) Ø1/2 (12,70), connect the liquid socket tube (Ø1/4 (6,35) - Ø3/8 (9,52)) to the liquid tubing side indoor unit and connect the gas socket tube (Ø1/2 (12,70) - Ø5/8 (15,88)) to the gas tubing side indoor unit. * Above values are in the case of nanoe™ X OFF.

Accessories

CZ-RTC6W	CONEX wired remote controller (non-wireless), white
CZ-RTC6WBL	CONEX wired remote controller with Bluetooth®, white
CZ-RTC6	CONEX wired remote controller (non-wireless), black
CZ-RTC6BL	CONEX wired remote controller with Bluetooth®, black
CZ-RTC5B	Wired remote controller with Econavi function
CZ-RWS3 + CZ-RWRU3W	Infrared remote controller and receiver
PAW-RE2C4-MOD-WH	Room controller for hotel rooms, white
PAW-RE2C4-MOD-BK	Room controller for hotel rooms, black

Accessories

PAW-RE2D4-WH	Display control for hotel rooms, white
PAW-RE2D4-BK	Display control for hotel rooms, black
CZ-KPU3W	Standard panel
CZ-KPU3AW	Econavi exclusive panel
CZ-CENSC1	Econavi energy saving sensor
CZ-FDU3+CZ-ATU2	Fresh air-intake kit
CZ-CGLSC1	Panasonic R32 refrigerant leak detector

Technical focus

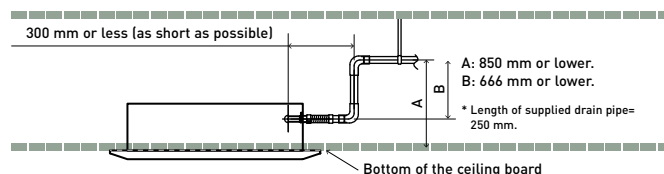
- High performance turbo fan
- Lower noise in low fan operation
- Ceiling height up to 5,0 m
- Industry leading lightweight design
- Econavi: Temperature, humidity and activity sensor
- nanoe™ X (Generator Mark 3: 48 trillion hydroxyl radicals/sec) as standard for better indoor air quality, indoor unit internal cleaning with nanoe™ X and dry operation
- Powerful drain pump gives 850 mm lift
- Fresh air knockout
- Branch duct connection
- High volume fresh air input with optional air-intake plenum and chamber (CZ-FDU3+CZ-ATU2)

Panel design

Flat design, well-matched with interior aesthetic.
4-way individual flap control.

The drain pipe can be raised to a maximum height of 850 mm from the bottom of the ceiling

Integrated drain pump allows a drain height of 850 mm making the installation much easier.



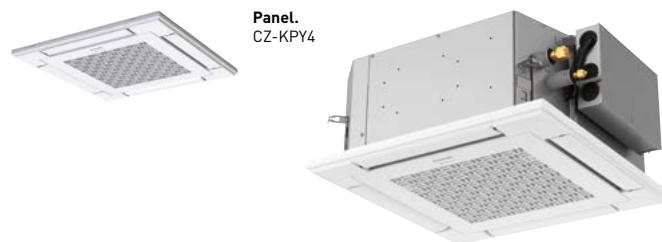
ECONAVI and INTERNET CONTROL: Optional.

Rating conditions: Cooling indoor 27 °C DB / 19 °C WB. Cooling outdoor 35 °C DB / 24 °C WB. Heating indoor 20 °C DB. Heating outdoor 7 °C DB / 6 °C WB. [DB: Dry Bulb; WB: Wet Bulb]. Specifications subject to change without notice. For detailed information about ErP / Energy Labelling, please visit our websites www.aircon.panasonic.eu or www.ptc.panasonic.eu.

Y3 type 4 way 60x60 cassette · R32 / R410A

Mini cassette with a modern panel design is available in VRF range.

The Y3 type not only perfectly matches with 600 x 600 mm ceiling grids but also provides the additional benefits of nanoe™ X, for better indoor air quality.



Panel.
CZ-KPY4

+ COMPATIBLE WITH ALL PANASONIC CONNECTIVITY SOLUTIONS. FOR DETAILED INFORMATION GO TO THE CONTROL SYSTEMS SECTION

+ nanoe™ X
nanoe™ X as a standard.

Indoor unit			S-15MY3E	S-22MY3E	S-28MY3E	S-36MY3E	S-45MY3E	S-56MY3E
Cooling capacity	kW		1,5	2,2	2,8	3,6	4,5	5,6
Input power	W		19,00	20,00	21,00	22,00	30,00	42,00
Current	A		0,24	0,24	0,25	0,26	0,34	0,43
Heating capacity	kW		1,7	2,5	3,2	4,2	5,0	6,3
Input power	W		17,00	18,00	19,00	20,00	28,00	40,00
Current	A		0,21	0,21	0,22	0,23	0,31	0,40
Fan type	Turbo fan							
nanoe X Generator	Mark 3							
Air flow	Cool (Hi/Med/Lo)	m³/min	8,5/7,0/6,0	8,7/7,0/6,0	9,0/7,5/6,0	9,5/7,8/6,0	11,5/9,0/6,5	13,5/10,5/8,0
	Heat (Hi/Med/Lo)	m³/min	8,5/7,0/6,0	8,7/7,0/6,0	9,0/7,5/6,0	9,5/7,8/6,0	11,5/9,0/6,5	13,5/10,5/8,0
Sound pressure	Hi/Med/Lo	dB(A)	33/30/28	33/30/28	34/30/28	35/31/28	39/34/30	42/37/33
Sound power	Hi/Med/Lo	dB(A)	48/45/43	48/45/43	49/45/43	50/46/43	54/49/45	57/52/48
Dimension (H x W x D) ¹⁾	Indoor	mm	243 x 575 x 575	243 x 575 x 575	243 x 575 x 575	243 x 575 x 575	243 x 575 x 575	243 x 575 x 575
	Panel	mm	30 x 625 x 625	30 x 625 x 625	30 x 625 x 625	30 x 625 x 625	30 x 625 x 625	30 x 625 x 625
Net weight		kg	17,8(15+2,8)	17,8(15+2,8)	17,8(15+2,8)	17,8(15+2,8)	17,8(15+2,8)	17,8(15+2,8)
Piping diameter	Liquid	Inch (mm)	1/4(6,35)	1/4(6,35)	1/4(6,35)	1/4(6,35)	1/4(6,35)	1/4(6,35)
	Gas	Inch (mm)	1/2(12,70)	1/2(12,70)	1/2(12,70)	1/2(12,70)	1/2(12,70)	1/2(12,70)

1) Unit height is 230 mm, but need 243 mm height in ceiling space for its installation.

Accessories	
CZ-RTC6W	CONEX wired remote controller (non-wireless), white
CZ-RTC6WBL	CONEX wired remote controller with Bluetooth®, white
CZ-RTC6	CONEX wired remote controller (non-wireless), black
CZ-RTC6BL	CONEX wired remote controller with Bluetooth®, black
CZ-RTC5B	Wired remote controller with Econavi function
CZ-RWS3 + CZ-RWRY3	Infrared remote controller and receiver
PAW-RE2C4-MOD-WH	Room controller for hotel rooms, white

Accessories	
PAW-RE2C4-MOD-BK	Room controller for hotel rooms, black
PAW-RE2D4-WH	Display control for hotel rooms, white
PAW-RE2D4-BK	Display control for hotel rooms, black
CZ-CENSC1	Econavi energy saving sensor
CZ-CGLSC1	Panasonic R32 refrigerant leak detector
CZ-KPY4	Panel for 4 way 60x60 cassette

Technical focus

- Built-in drain pump
- DC drain pump and float switch to reduce the noise
- nanoe™ X (Generator Mark 3: 48 trillion hydroxyl radicals/sec) as standard for better indoor air quality, indoor unit internal cleaning with nanoe™ X and dry operation

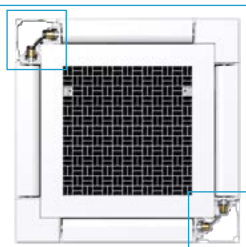
Compact and stylish design

- Required ceiling depth of only 250 mm ¹⁾
- Exposed area is only 30 mm

1) Installation dimension.

Individual flap control

Better control of the air flow with 4 motors, providing individual flap control. Perfect air distribution without direct air flow, to reduce the feeling of cold drafts.

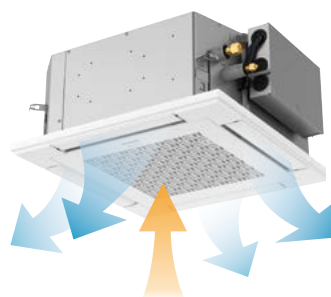


Internal cleaning function

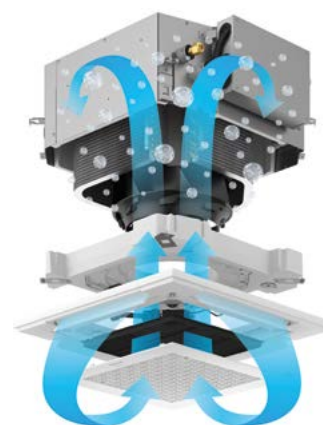
When cooling or dry operation stopped, internal drying and nanoe™ X circulation air flow is activated in order to suppress the mould proliferation inside the unit (air flow passage, fan, heat exchanger)*.

* Depending on the installation environment or operating hours, mould proliferation or inhabitation of mould growth will be changed.

After cooling/drying operation, the inside of the indoor unit is automatically dried and nanoe™ X is activated to suppress mould growth.



Operates the fan to discharge internal humidity.



Operate the fan to circulate nanoe™ X internally.



ECONAVI and INTERNET CONTROL: Optional.

D1 type 1 way cassette · R410A

Designed for installation within the ceiling void, the D1 range of slimline 1 way blow cassettes feature powerful yet quiet fans for installation of up to 4,2 m.



+ COMPATIBLE WITH ALL PANASONIC CONNECTIVITY SOLUTIONS. FOR DETAILED INFORMATION GO TO THE CONTROL SYSTEMS SECTION

Indoor unit			S-28MD1E5	S-36MD1E5	S-45MD1E5	S-56MD1E5	S-73MD1E5
Cooling capacity		kW	2,8	3,6	4,5	5,6	7,3
Input power		W	51,00	51,00	51,00	60,00	87,00
Current		A	0,39	0,39	0,39	0,46	0,70
Heating capacity		kW	3,2	4,2	5,0	6,3	8,0
Input power		W	40,00	40,00	40,00	48,00	76,00
Current		A	0,35	0,35	0,35	0,41	0,65
Fan type			Sirocco fan	Sirocco fan	Sirocco fan	Sirocco fan	Sirocco fan
Air flow	Hi/Med/Lo	m³/min	12,0/10,0/9,0	12,0/10,0/9,0	12,0/11,0/10,0	13,0/11,5/10,0	18,0/15,0/13,0
Sound pressure	Hi/Med/Lo	dB(A)	36/34/33	36/34/33	36/35/34	38/36/34	45/40/36
Dimension (H x W x D)	Indoor	mm	200 x 1000 x 710	200 x 1000 x 710	200 x 1000 x 710	200 x 1000 x 710	200 x 1000 x 710
	Panel	mm	20 x 1230 x 800	20 x 1230 x 800	20 x 1230 x 800	20 x 1230 x 800	20 x 1230 x 800
Net weight (Panel)		kg	23,5 (7,5)	23,5 (7,5)	23,5 (7,5)	23,5 (7,5)	24,5 (7,5)
Piping diameter	Liquid	Inch (mm)	1/4 (6,35)	1/4 (6,35)	1/4 (6,35)	1/4 (6,35)	3/8 (9,52)
	Gas	Inch (mm)	1/2 (12,70)	1/2 (12,70)	1/2 (12,70)	1/2 (12,70)	5/8 (15,88)

Accessories

CZ-RTC6W	CONEX wired remote controller (non-wireless), white
CZ-RTC6WBL	CONEX wired remote controller with Bluetooth®, white
CZ-RTC6	CONEX wired remote controller (non-wireless), black
CZ-RTC6BL	CONEX wired remote controller with Bluetooth®, black
CZ-RTC5B	Wired remote controller with Econavi function
CZ-RWS3 + CZ-RWRD3	Infrared remote controller and receiver

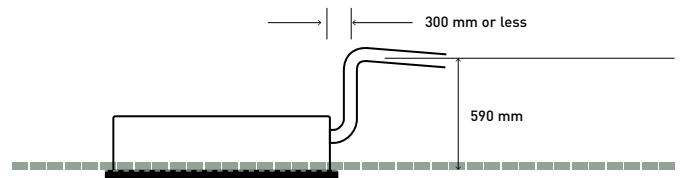
Accessories

PAW-RE2C4-MOD-WH	Room controller for hotel rooms, white
PAW-RE2C4-MOD-BK	Room controller for hotel rooms, black
PAW-RE2D4-WH	Display control for hotel rooms, white
PAW-RE2D4-BK	Display control for hotel rooms, black
CZ-KPD2	Panel

Technical focus

- Ultra-Slim
- Suitable for standard and high ceilings
- Built-in drain pump provides 590 mm lift
- Easy to install and maintain
- Hanging height can be easily adjusted
- Uses a DC fan motor to improve energy-efficiency

Drain height



With 2 types of air-blow systems, the units can be used in various ways



1. One-direction "down-blow" system.

Powerful one-direction "down-blow" system reaches the floor even from high ceilings (up to 4,2 m).



2. Two-direction ceiling-mounted system.

"Down-blow" and "front-blow" systems are combined in a ceiling-mounted unit to blow air over a wide area.



INTERNET CONTROL: Optional.

Energy recovery ventilation

Indoor air quality (IAQ) is a key consideration for any business owner looking to create a healthy and comfortable environment. An energy recovery ventilator (ERV) provides balanced, energy-efficient ventilation by transferring heat and moisture between incoming fresh filtered air and outgoing stale air. In the winter, an ERV keeps heat and moisture inside the building. During hot, humid summer months, it maintains cool, dry indoor air.



Advanced ERV ZY Series.

- Extended 9 model line-up including 2000 m³/h model
- DC motors
- ESP up to 150 Pa
- F7 grade filter built-in as a standard
- New intuitive remote controller
- BMS integration with RS485



ERV ZDY Series.

- Simple 5 line-up
- AC motor
- A nonwoven cloth filter
- Simple wired remote controller with black panel



Heat recovery with DX coil - ZDX Series · R410A

Motorised heat recovery by-pass device automatically controlled to use fresh air free-cooling when convenient.



COMPATIBLE WITH ALL PANASONIC CONNECTIVITY SOLUTIONS. FOR DETAILED INFORMATION GO TO THE CONTROL SYSTEMS SECTION

Indoor unit			PAW-500ZDX3N		PAW-800ZDX3N		PAW-01KZDX3N	
Power supply	Voltage	V	230		230		230	
	Phase		Single phase		Single phase		Single phase	
	Frequency	Hz	50		50		50	
Air flow		m ³ /min	8,3		13,3		16,7	
External static pressure ¹⁾		Pa	90		120		115	
Maximum current		A	0,6		1,4		2,1	
Input power		W	150		320		390	
Sound pressure ²⁾		dB(A)	39		42		43	
Piping diameter	Liquid	Inch (mm)	1/4 (6,35)		1/4 (6,35)		1/4 (6,35)	
	Gas	Inch (mm)	1/2 (12,70)		1/2 (12,70)		1/2 (12,70)	
Heat recovery			Cooling		Cooling		Cooling	
Temperature efficiency			76		76		76	
Enthalpy efficiency			63		63		60	
Saved power summer mode or winter mode*			1,70		2,50		3,20	
DX coil			Cooling		Cooling		Cooling	
Total / Sensible capacity			3,00/2,10		5,10/3,50		5,80/4,10	
OFF temperature			15,9		15,5		16,2	
OFF relative humidity			90		90		89	

Nominal summer conditions: Outside air: 32 °C DB, RH 50%. Ambient air: 26 °C DB, RH 50%. Nominal winter conditions: Outside air: -5 °C DB, RH 80%. Ambient air: 20 °C DB, RH 50%. Cooling mode air inlet condition: 28,5 °C DB, RH 50%; evaporating temperature 7 °C. Heating mode air inlet condition: 13 °C DB, RH 40% [11 °C DB, RH 45%]; condensating temperature 40 °C. DB: Dry Bulb; RH: Relative Humidity. 1) Referred to the nominal air flow after filter and plate heat exchanger. 2) Sound pressure level calculated at 1 m far from: ducted supply exhaust air ducted return - first air intake / service side, at normal condition. * Tentative data.

Accessories

CZ-RTC6W	CONEX wired remote controller (non-wireless), white
CZ-RTC6WBL	CONEX wired remote controller with Bluetooth®, white
CZ-RTC6	CONEX wired remote controller (non-wireless), black
CZ-RTC6BL	CONEX wired remote controller with Bluetooth®, black
CZ-RTC5B	Wired remote controller with Econavi function

Accessories

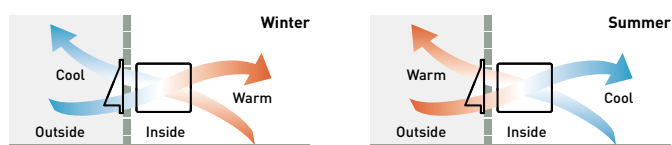
PAW-RE2C4-MOD-WH	Room controller for hotel rooms, white
PAW-RE2C4-MOD-BK	Room controller for hotel rooms, black
PAW-RE2D4-WH	Display control for hotel rooms, white
PAW-RE2D4-BK	Display control for hotel rooms, black

Technical focus

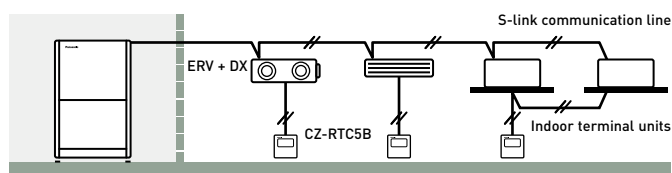
- Galvanized steel self-supporting panels, internally and externally insulated
- High efficiency static cross-flow heat recovery, made by membrane with high moisture permeability, good air tightness, excellent tear, and aging resistance, structure consisting of flat and corrugated plates. Total heat exchange with temperature efficiency up to 76% and enthalpy efficiency up to 67%, also at high level during summer season
- ISO16890 ePm2,5 95% (F9 EN 779) efficiency class filter with synthetic cleanable media and COARSE 50% (G3 EN 779) pre-filter ON fresh air, COARSE 50% filter on return air intake
- Removable side panel to access filters and heat recovery in the event of scheduled maintenance
- Low consumption, low noise, high efficiency direct driven fans

- Supply section complete with DX coil (R410A) fitted with solenoid control valve, freon filter, contact temperature sensors on liquid and gas line, NTC sensors upstream and downstream of air flow
- Built-in electric box equipped with PCB to control internal fan speed and to interconnect outdoor / indoor units
- Duct connection by circular plastic collars

Balanced ventilation



Interconnection to outdoor / indoor units



INTERNET CONTROL: Optional.

Rating conditions: Cooling indoor 27 °C DB / 19 °C WB. Cooling outdoor 35 °C DB / 24 °C WB. Heating indoor 20 °C DB. Heating outdoor 7 °C DB / 6 °C WB. (DB: Dry Bulb; WB: Wet Bulb). Specifications subject to change without notice. For detailed information about ErP / Energy Labelling, please visit our websites www.aircon.panasonic.eu or www.ptc.panasonic.eu.

Accessories and control

Distribution joint kits

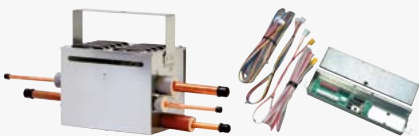
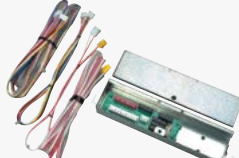
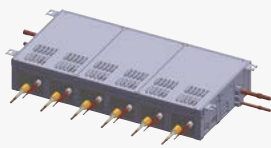
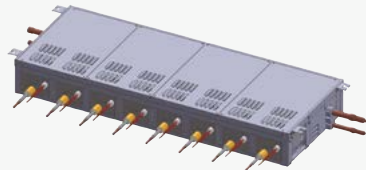


2-Pipe ME2 for outdoor units (up to 68,0 kW). ----- CZ-P680PH2BM	2-Pipe ME2 for outdoor units (from 68,0 kW to 168,0 kW). ----- CZ-P1350PH2BM	2-Pipe ME2 and Mini ECOi for indoor units (up to 22,4 kW*). ----- CZ-P224BK2BM
2-Pipe ME2 for indoor units (from 22,4 kW to 68,0 kW*). ----- CZ-P680BK2BM	2-Pipe ME2 for indoor units (from 68,0 kW to 168,0 kW*). ----- CZ-P1350BK2BM	3-Pipe MF3 for outdoor units (up to 68,0 kW). ----- CZ-P680PJ2BM
3-Pipe MF3 for outdoor units (from 68,0 kW to 135,0 kW). ----- CZ-P1350PJ2BM	3-Pipe MF3 for indoor units (up to 22,4 kW). ----- CZ-P224BH2BM	3-Pipe MF3 for indoor units (from 22,4 kW to 68,0 kW). ----- CZ-P680BH2BM
3-Pipe MF3 for indoor units (up to 68,0 kW). ----- CZ-P1350BH2BM	2-Pipe ME2 header pipe. ----- CZ-P4HP4C2BM	3-Pipe MF3 header pipe. ----- CZ-P4HP3C2BM

* In case the total capacity of indoor units connected after distribution exceeds the total capacity of the outdoor units, select the distribution piping size for the total capacity of the outdoor units.

Heat recovery box



 3-Pipe control Solenoid valve kit (up to 5,6 kW). CZ-P56HR3 + CZ-CAPE2. ----- KIT-P56HR3	 Solenoid valve kit (up to 5,6 kW). ----- CZ-P56HR3	 3-Pipe control PCB. ----- CZ-CAPE2
3-Pipe control Solenoid valve kit (from 5,6 to 16,0 kW). CZ-P160HR3 + CZ-CAPE2. ----- KIT-P160HR3	Solenoid valve kit (from 5,6 kW to 16,0 kW). ----- CZ-P160HR3	3-Pipe control PCB for wall-mounted. ----- CZ-CAPEK2
 4 ports 3 pipe box (up to 5,6 kW per port). ----- CZ-P456HR3	 6 ports 3 pipe box (up to 5,6 kW per port). ----- CZ-P656HR3	 8 ports 3 pipe box (up to 5,6 kW per port). ----- CZ-P856HR3
4 ports 3 pipe box (up to 16,0 kW per port). ----- CZ-P4160HR3		

Panels

 Standard panel for 4 way 90x90 cassette. ----- CZ-KPU3W	 Econavi panel for 4 way 90x90 cassette. ----- CZ-KPU3AW	 Panel for 4 way 60x60 cassette - MY3. ----- CZ-KPY4
---	---	---



Panel for 2 way cassette (for S-22 to S-56 models).

CZ-02KPL2



Panel for 1 way cassette.

CZ-KPD2

Panel for 2 way cassette (for S-73 model).

CZ-03KPL2

Sensors



Panasonic R32 refrigerant leak detector for MU2, MY3, MM1 and MK2 models.

CZ-CGLSC1



Econavi energy saving sensor.

CZ-CENSC1



Remote temperature sensor.

CZ-CSRC3

Fresh air-intake kit.

CZ-FDU3+CZ-ATU2

NEW IAQ filter for adaptive ducted unit



BION air pollutant filter for MF3 15, 22, 28, 36, 45 and 56.

PAW-APF800F

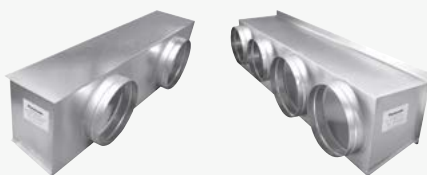
BION air pollutant filter for MF3 60 and 73.

PAW-APF1000F

BION air pollutant filter for MF3 90, 106, 112, 140 and 160.

PAW-APF1400F

Plenums



Air inlet plenum for MF3 60, 73 and 90.

CZ-DUMPA90MF2

Air inlet plenum for MF3 106, 112, 140 and 160.

CZ-DUMPA160MF2

Air inlet plenum for MM1 22, 28, 36, 45 and 56.

CZ-DUMPA22MMR2

Air outlet plenum for MM1 22, 28 and 36.

CZ-DUMPA22MMS2

Air outlet plenum for MM1 45 and 56.

CZ-DUMPA45MMS3

Air outlet plenum for S-224ME1E5A.

CZ-TREMIESPW705

Air outlet plenum for S-280ME1E5.

CZ-TREMIESPW706

Valves



Wall-mounted external valve for model sizes 15 to 56.

CZ-P56SVK2

Wall-mounted external valve for model sizes 60 to 106.

CZ-P160SVK2

E2 type high static pressure hide-away rap valve kit for 100% Fresh air function.

CZ-P160RVK2

* Plenums installed with an R32 Mini ECOi system may only be used when no Panasonic R32 refrigerant leak detector is required. Please refer to technical data manual for refrigerant installation requirements.

VRF Smart Connectivity+



**Remote controller Panasonic Net Con, RH,
No PIR, R1/R2.**

SER8150R0B1194

**Remote controller Panasonic Net Con, RH,
PIR, R1/R2.**

SER8150R5B1194



**Wireless ZigBee® Pro module / Green Com
card.**

VCM8000V5094P



Hotel room expansion module 14 indoor units.

HRCEP14R



Hotel room controller 28 indoor units.

HRCPB628R

**Hotel room controller w/Display 42 indoor
units.**

HRCPDG42R



Door/window wireless sensor.

SED-WDC-G-5045



**Wall/ceiling motion/
temperature/humidity sensor.**

SED-MTH-G-5045



CO₂ sensor.

SED-CO2-G-5045



**Sensor with room temperature
and humidity.**

SED-TRH-G-5045



Water leakage sensor.

SED-WLS-G-5045



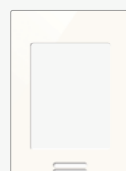
Cover frame. Silver.

FAS-00



Cover frame. White.

FAS-01



**Cover frame. Glossy translucent
white.**

FAS-03



Cover frame. Light tan wood.

FAS-05



Cover frame. Dark brown wood.

FAS-06



Cover frame. Dark black wood.

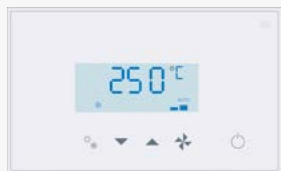
FAS-07



Cover frame. Brushed steel finish.

FAS-10

Controller and touch controllers for hotels with dry contacts

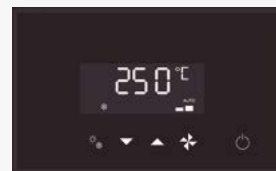


Modbus RS-485 touch room controller with I/O, white.

PAW-RE2C4-MOD-WH

Touch display control with 2 digital inputs, white.

PAW-RE2D4-WH



Modbus RS-485 touch room controller with I/O, black.

PAW-RE2C4-MOD-BK

Touch display control with 2 digital inputs, black.

PAW-RE2D4-BK

Hotel sensors for dry contacts



Wall silent motion sensor 24 V.

PAW-WMS-DC

Wall silent motion sensor 240 V AC.

PAW-WMS-AC



Ceiling silent motion sensor 24 V.

PAW-CMS-DC

Ceiling silent motion sensor 240 V AC.

PAW-CMS-AC



Power supply 24 V.

PAW-24DC



Door or window contact.

PAW-DWC

Centralised controls



System controller for 64 indoor units with weekly timer.

CZ-64ESMC3



Central ON / OFF controller, up to 16 groups, 64 indoor units.

CZ-ANC3



Intelligent controller (touch screen/web server) to control up to 256 indoors with included load distribution ratio (LDR).

CZ-256ESMC3

Centralised controls. BMS system. PC base



P-AIMS core software: Centralised software to control up to 1024 indoor units.

CZ-CSWKC2

P-AIMS communication adaptor.

CZ-CFUNC2

P-AIMS consumption calculation extension.

CZ-CSWAC2

P-AIMS layout display extension.

CZ-CSWGC2

P-AIMS BACnet extension.

CZ-CSWBC2

P-AIMS web application extension.

CZ-CSWWC2

Panasonic AC Smart Cloud



ALL REFERENCES RELATED TO AC SMART CLOUD IS IN THE DEDICATED PAGE

Panasonic AC Smart Cloud. Cloud internet control. Up to 128 groups. Controls 128 units.

CZ-CFUSCC1

NEW BMS interface with S-Link



A unified interface supporting Modbus, BACnet, and KNX protocols for up to 16 indoor units.

PAW-AC2-BMS-16

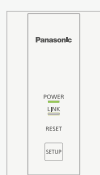
A unified interface supporting Modbus, BACnet, and KNX protocols for up to 64 indoor units.

PAW-AC2-BMS-64

A unified interface supporting Modbus, BACnet, and KNX protocols for up to 128 indoor units.

PAW-AC2-BMS-128

Accessories interfaces



Commercial Wi-Fi Adaptor.

CZ-CAPWFC2



KNX interface (Intesis).

PAW-RC2-KNX-1i



Modbus RTU interface (Intesis).

PAW-RC2-MBS-1



Modbus RTU interface to control 4 indoor/groups (Intesis).

PAW-RC2-MBS-4



BACnet IP and MSTP (Intesis).

PAW-RC2-BAC-1



KNX interface (Airzone).

PAW-AZRC-KNX-1



Modbus RTU interface (Airzone).

PAW-AZRC-MBS-1



BACnet IP and MSTP interface (Airzone).

PAW-AZRC-BAC-1



RAC interface adapter for integration into S-Link, plus external input and alarm/status output.

CZ-CAPRA1



LonWorks® Interface controls up to 16 groups and 64 indoor units.

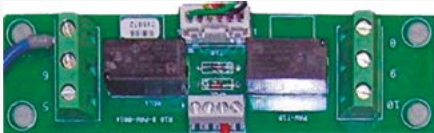
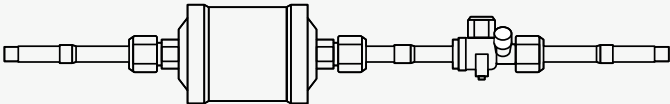
CZ-CLNC2

Centralised controls. Connection with general equipment

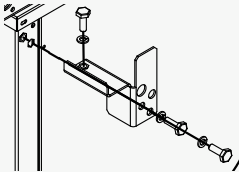
 Adaptor for ON / OFF control of external devices. ----- CZ-CAPC3	 Demand control for PACi and Mini ECOi outdoor units. ----- CZ-CAPDC3	 Mini series parallel device controlling indoor units, maximum 1 group and 8 indoor unit. ----- CZ-CAPBC2	 Communication Adaptor. Up to 128 groups. Controls 128 units. ----- CZ-CFUNC2
--	--	---	--

Individual controls

 CONEX wired remote controller (non-wireless), white. ----- CZ-RTC6W	 CONEX wired remote controller with Bluetooth®, white. ----- CZ-RTC6WBL	 CONEX wired remote controller (non-wireless), black. ----- CZ-RTC6
 CONEX wired remote controller with Bluetooth®, black. ----- CZ-RTC6BL	 Design wired remote controller with Econavi function. ----- CZ-RTC5B	 Infrared remote controller and receiver for 4 way 60x60 cassette - MY3 with panel. ----- CZ-RWS3 + CZ-RWRY3
 Infrared remote controller and receiver for 4 way 90x90 cassette. ----- CZ-RWS3 + CZ-RWRU3W	 Infrared remote controller and receiver for 2 way cassette. ----- CZ-RWS3 + CZ-RWRL3	 Infrared remote controller and receiver for 1 way cassette. ----- CZ-RWS3 + CZ-RWRD3
 Infrared remote controller and receiver for ceiling. ----- CZ-RWS3 + CZ-RWRT3	 Infrared remote controller for wall-mounted and floor console. ----- CZ-RWS3	 Infrared remote controller and receiver for all indoor units. ----- CZ-RWS3 + CZ-RWRC3

Accessories PCB	R-22 Replacement Kit
 T10 interface PCB with digital and relay connections. ----- PAW-T10 PCB for fan speed control of external EC Fan. ----- PAW-ECF	 Replacement kit for R-22. ----- CZ-SLK2

Accessories cables				
 Cable for all the T10 functions. ----- CZ-T10	 Cable to operate external EC fan. ----- PAW-FDC	 Cable for all option monitoring signals. ----- PAW-OCT	 Cable with force thermo OFF/leakage detection. ----- PAW-EXCT	

Water heat exchanger accessories
 Stacking kit for vertically stacking up to 3 WHE (4 pieces per Kit). ----- PAW-3WSK

Fan coil units controllers



Electro-mechanical controller (supplied loose).

TRM-FA



Electronic controller.

Plogic



Electronic controller.

TControl EASY 3S



Electronic controller.

TControl POD glass



Wired remote controller with touch control for 2-pipe and 4-pipe, EC fan coil (control + Modbus).

PAW-FC-907EC



Wired remote controller for 2-pipe and 4-pipe, EC fan coil (control + Modbus).

PAW-FC-903EC



Advanced wired remote controller for fan coil.

PAW-FC-RC1



Smart controller. Mini building management system.

SRC

Wired remote controller with touch control for 2-pipe, AC fan coil (control only).

PAW-FC-907AC

Wired remote controller for 2-pipe, AC fan coil (control only).

PAW-FC-903AC



Plogic remote control.

WRC / MRC



Plogic remote control.

BRC



Plogic remote control.

IRC

Dimensions and tube sizes of branches and headers for 2-Pipe ECOi EX ME2 and Mini ECOi Series

Optional distribution joint kits

See the installation instructions packaged with the distribution joint kit for the installation procedure.

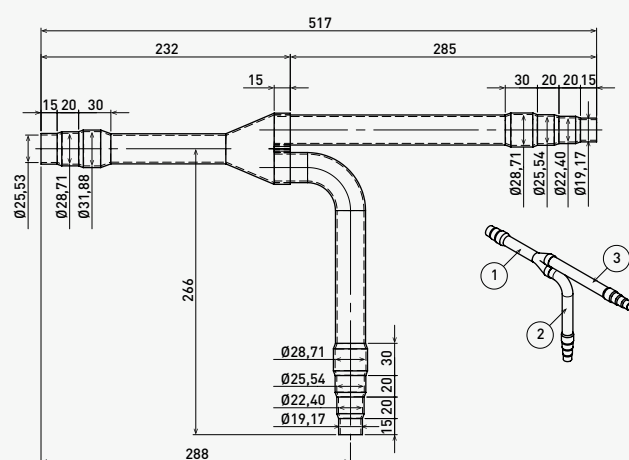
* In case the total capacity of indoor units connected after distribution exceeds the total capacity of the outdoor units, select the distribution piping size for the total capacity of the outdoor units.

Model name	Cooling capacity after distribution	Remarks
1. CZ-P680PH2BM	Up to 68,0 kW	For outdoor unit
2. CZ-P1350PH2BM	From 68,0 kW to 168,0 kW	For outdoor unit
3. CZ-P224BK2BM*	Up to 22,4 kW	For indoor unit
4. CZ-P680BK2BM*	From 22,4 kW to 68,0 kW	For indoor unit
5. CZ-P1350BK2BM*	From 68,0 kW to 168,0 kW	For indoor unit

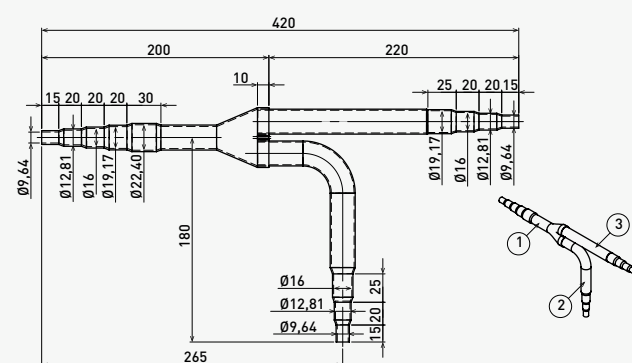
Tubing size (with thermal insulation)

1. CZ-P680PH2BM: For outdoor unit side (capacity after distribution joint up to 68,0 kW).

Gas piping



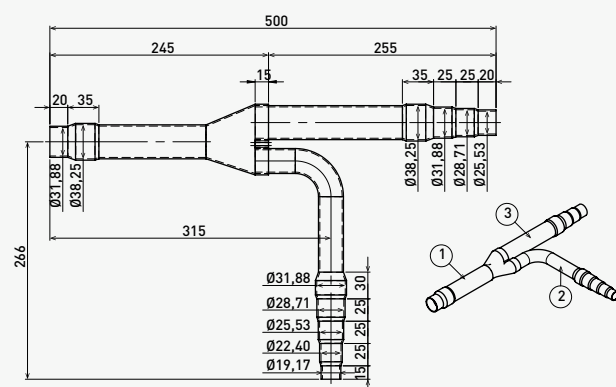
Liquid piping



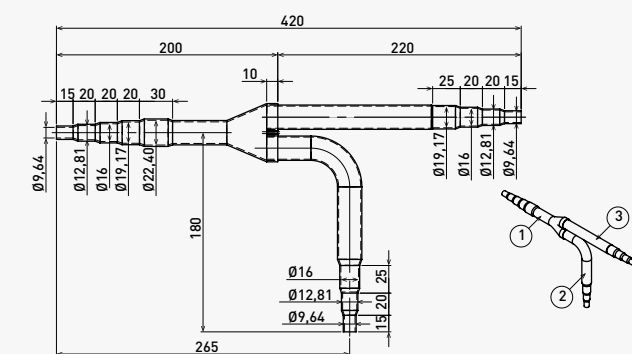
Unit: mm

2. CZ-P1350PH2BM: For outdoor unit side (capacity after distribution joint is from 68,0 kW to 168,0 kW).

Gas piping



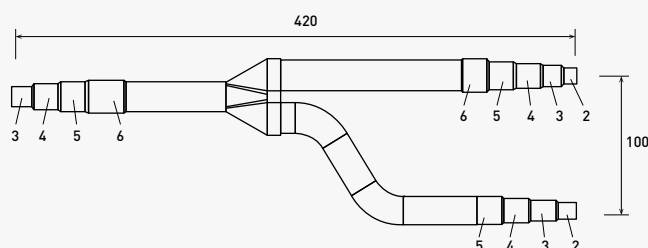
Liquid piping



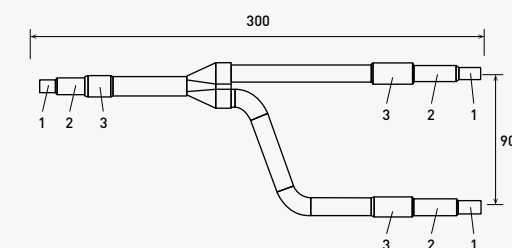
Unit: mm

3. CZ-P224BK2BM: For indoor unit side (capacity after distribution joint up to 22,4 kW).

Gas piping



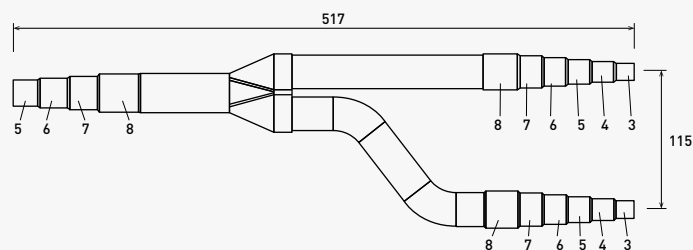
Liquid piping



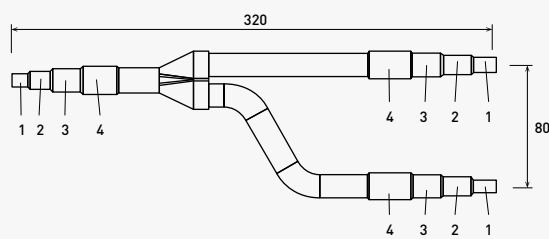
Unit: mm

4. CZ-P680BK2BM: For indoor unit side (capacity after distribution joint is from 22,4 kW to 68,0 kW).

Gas piping



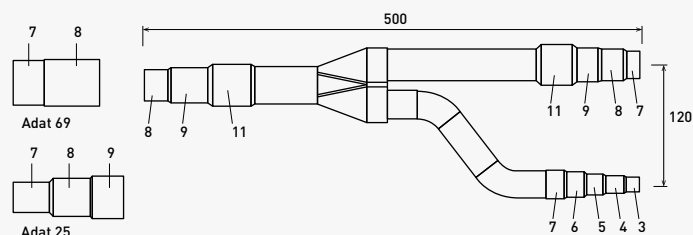
Liquid piping



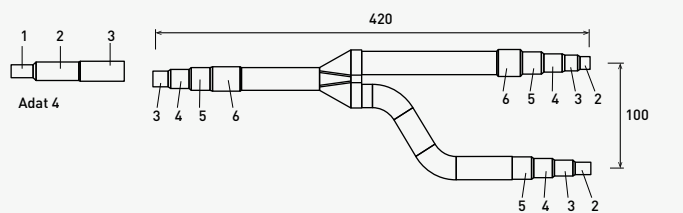
Unit: mm

5. CZ-P1350BK2BM: For indoor unit side (capacity after distribution joint is from 68,0 kW to 168,0 kW).

Gas piping



Liquid piping



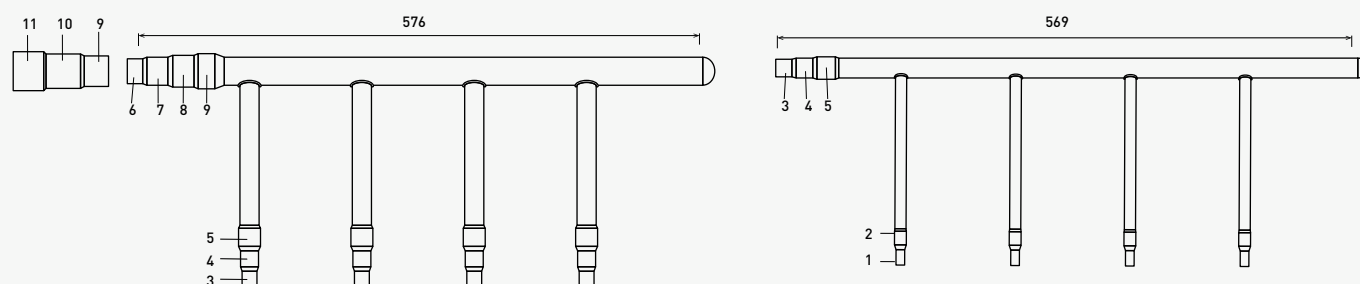
Unit: mm

Size of connection point on each part (shown are inside diameters of piping)

Diameters	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Inch	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/8	1 1/4	1 3/8	1 1/2	1 5/8	1 3/4	2
mm	6,35	9,52	12,70	15,88	19,05	22,40	25,40	28,57	31,75	34,92	38,10	41,28	44,45	50,80

Header pipe set

CZ-P4HP4C2BM



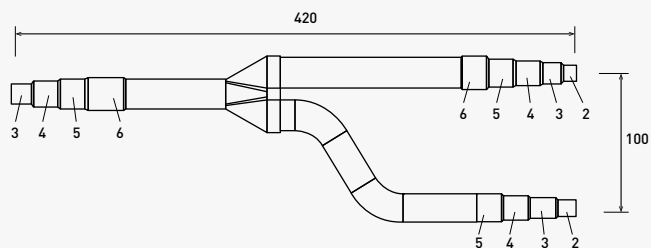
Size of connection point on each part (shown are inside diameters of piping)

Diameters	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Inch	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/8	1 1/4	1 3/8	1 1/2
mm	6,35	9,52	12,70	15,88	19,05	22,40	25,40	28,57	31,75	34,92	38,10

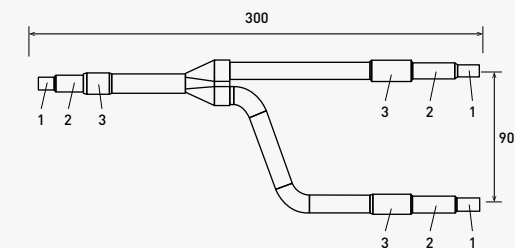
Distribution joint Kits for Mini ECOi LE/LZ Series

CZ-P224BK2BM: For indoor unit side (capacity after distribution joint up to 22,4 kW).

Gas piping



Liquid piping



Unit: mm

Size of connection point on each part (shown are inside diameters of piping)

Diameters	1	2	3	4	5	6
Inch	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8
mm	6,35	9,52	12,70	15,88	19,05	22,40

Dimensions and tube sizes of branches and headers for 3-Pipe ECOi EX MF3 Series

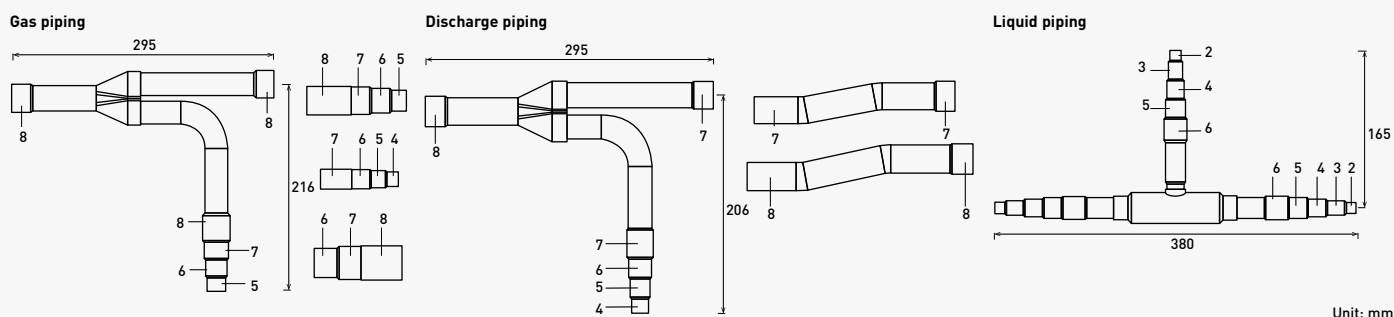
Optional distribution joint kits

See the installation instructions packaged with the distribution joint kit for the installation procedure.

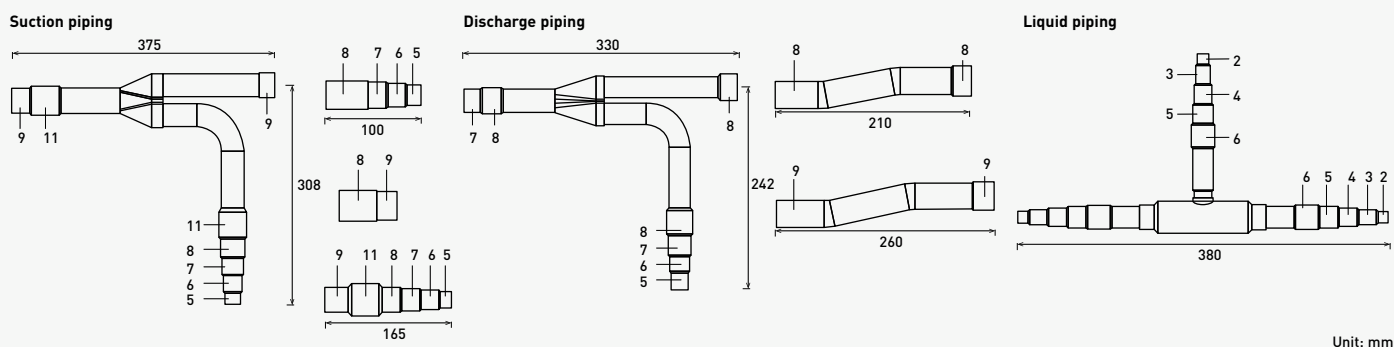
Model name	Cooling capacity after distribution	Remarks
1. CZ-P680PJ2BM	Up to 68,0 kW	For outdoor unit
2. CZ-P1350PJ2BM	From 68,0 kW to 135,0 kW	For outdoor unit
3. CZ-P224BH2BM	Up to 22,4 kW	For indoor unit
4. CZ-P680BH2BM	From 22,4 kW to 68,0 kW	For indoor unit
5. CZ-P1350BH2BM	From 68,0 kW to 135,0 kW	For indoor unit

Piping size

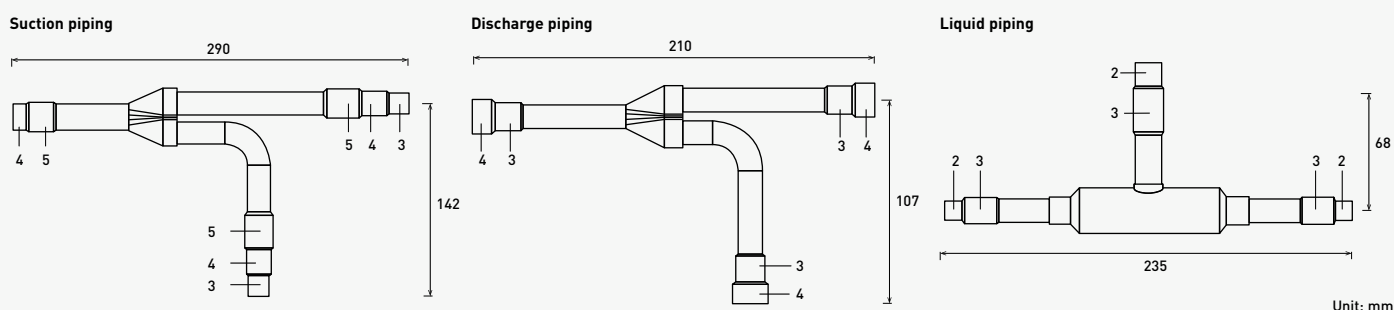
1. CZ-P680PJ2BM: For outdoor unit side (capacity after distribution joint up to 68,0 kW).



2. CZ-P1350PJ2BM: For outdoor unit side (capacity after distribution joint is from 68,0 kW to 135,0 kW).

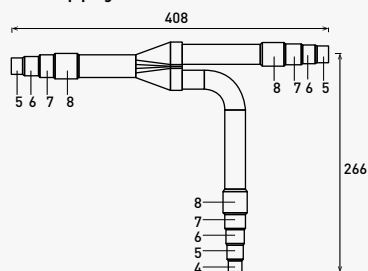


3. CZ-P224BH2BM: For indoor unit side (capacity after distribution joint up to 22,4 kW).

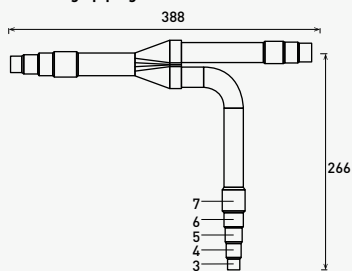


4. CZ-P680BH2BM: For indoor unit side (capacity after distribution joint is from 22,4 kW to 68,0 kW).

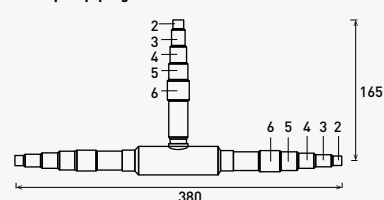
Suction piping



Discharge piping



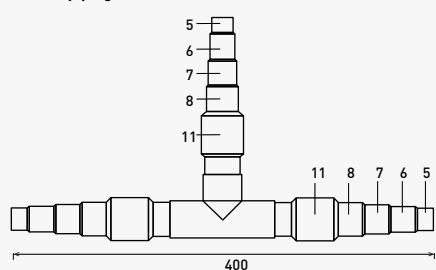
Liquid piping



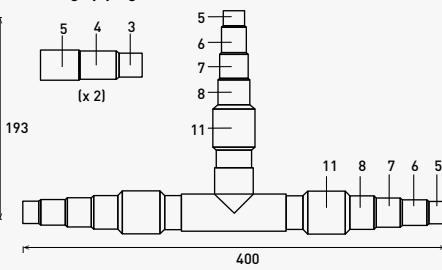
Unit: mm

5. CZ-P1350BH2BM: For indoor unit side (capacity after distribution joint is from 68,0 kW to 135,0 kW).

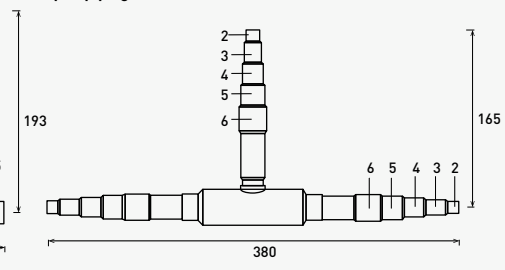
Suction piping



Discharge piping



Liquid piping



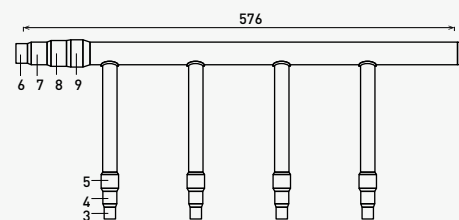
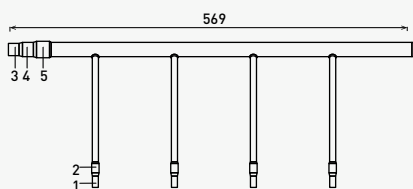
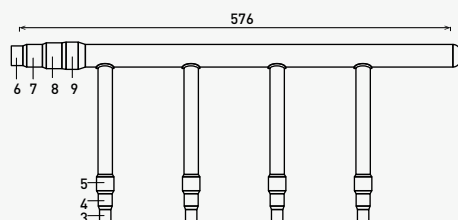
Unit: mm

Size of connection point on each part (shown are inside diameters of piping)

Diameters	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Inch	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/8	1 1/4	1 3/8	1 1/2	1 5/8	1 3/4	2
Dimension	mm	6,35	9,52	12,70	15,88	19,05	22,40	25,40	31,75	34,92	38,10	41,28	44,45	50,80

Header pipe set

CZ-P4HP3C2BM



Size of connection point on each part (shown are inside diameters of piping)

Diameters	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Inch	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/8	1 1/4	1 3/8	1 1/2
Dimension	mm	6,35	9,52	12,70	15,88	19,05	22,40	25,40	28,57	31,75	34,92

Eurovent certified technical data

Panasonic's PACi and VRF systems are now certified by Eurovent*.

Eurovent VRF certified technical data: Mini ECOi LZ2 Series 4 to 10 HP - R32

HP			4 HP		5 HP		6 HP		8 HP		10 HP	
Outdoor unit			U-4LZ2E5	U-4LZ2E8	U-5LZ2E5	U-5LZ2E8	U-6LZ2E5	U-6LZ2E8	U-8LZ2E8	U-10LZ2E8		
Indoor units combination			MU2	MU2	MU2	MU2	MU2	MU2	MU2	MU2		
Cooling	Pc out ¹⁾	kW	12,1	12,1	14,0	14,0	15,5	15,5	22,4	28,0		
	Pec out ²⁾	kW	3,0	3,0	3,7	3,7	4,4	4,4	6,8	9,7		
	EERout		4,1	4,1	3,8	3,8	3,5	3,5	3,3	2,9		
Seasonal Cooling	SEER		8,5	8,5	8,1	8,1	7,7	7,7	7,6	7,1		
	η _{s,c}	%	337,0	337,0	322,0	322,0	305,0	305,0	299,0	280,0		
Cooling PL Condition B	PcB	kW	8,9	8,9	10,3	10,3	11,4	11,4	16,5	20,6		
	EERB		6,5	6,5	5,9	5,9	5,4	5,4	5,2	4,6		
Cooling PL Condition C	PcC	kW	5,7	5,7	6,6	6,6	7,3	7,3	10,6	13,2		
	EERC		11,3	11,3	10,8	10,8	10,2	10,2	9,6	8,7		
Cooling PL Condition D	PcD	kW	5,4	5,4	5,6	5,6	5,8	5,8	9,0	9,5		
	EERD		15,6	15,6	15,2	15,2	15,0	15,0	16,6	18,0		
Seasonal Heating	Pdesignh	kW	10,0	10,0	11,2	11,2	11,6	11,6	17,5	19,6		
	SCOP		5,1	5,1	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6		
	η _{s,h}	%	199,0	199,0	181,4	181,4	180,6	180,6	180,6	181,0		
Heating PL Condition A	PhA	kW	8,8	8,8	9,9	9,9	10,3	10,3	15,4	17,3		
	COPA		3,1	3,1	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,8		
Heating PL Condition B	PhB	kW	5,4	5,4	6,0	6,0	6,2	6,2	9,4	10,5		
	COPB		4,8	4,8	4,1	4,1	4,1	4,1	4,2	4,2		
Heating PL Condition C	PhC	kW	3,5	3,5	3,9	3,9	4,0	4,0	6,2	6,7		
	COPC		7,2	7,2	7,2	7,2	7,1	7,1	6,9	7,1		
Heating PL Condition D	PhD	kW	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	6,7	6,9		
	COPD		9,1	9,1	9,3	9,3	9,3	9,3	8,7	9,2		
T bivalent	Tbiv	°C	-10	-10	-7	-7	-7	-7	-7	-7		
	PhTbiv	kW	10	10	10	10	10	10	15	17		
	COPTbiv		2,5	2,5	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,8		
Psb	W		14	14	14	14	14	14	18	18		
Psbh	W		18	18	18	18	18	18	26	26		
Poffc	W		14	14	14	14	14	14	18	18		
Poffh	W		18	18	18	18	18	18	26	26		
Ptoc	W		14	14	14	14	14	14	18	18		
Pto	W		18	18	18	18	18	18	26	26		
Pckc	W		14	14	14	14	14	14	18	18		
Pckh	W		18	18	18	18	18	18	26	26		
Sound power level / in heating			dB(A)		69/72	69/72	70/74	70/74	72/75	72/75	72/74	74/75

Eurovent VRF certified technical data: Mini ECOi LE Series 4 to 10 HP - R410A

HP			4 HP		5 HP		6 HP		8 HP		10 HP	
Outdoor unit			U-4LE2E5	U-4LE2E8	U-5LE2E5	U-5LE2E8	U-6LE2E5	U-6LE2E8	U-8LE1E8	U-10LE1E8		
Indoor units combination			MF2	MU2	MF2	MU2	MF2	MU2	MF2	MU2	MF2	MU2
Cooling	Pc out ¹⁾	kW	12,1	12,1	14,0	14,0	15,5	15,5	22,4	28,0	28,0	28,0
	Pec out ²⁾	kW	2,9	2,9	3,7	3,7	4,6	4,6	7,2	10,8	10,8	10,8
	EERout		4,2	4,2	3,8	3,8	3,4	3,4	3,1	2,6	2,6	2,6
Seasonal Cooling	SEER		7,8	7,8	7,5	7,5	7,2	7,2	6,3	6,3	6,4	6,4
	η _{s,c}	%	311,0	311,0	296,2	296,2	286,8	286,8	247,9	247,9	251,8	251,8
Cooling PL Condition B	PcB	kW	8,9	8,9	10,3	10,3	11,4	11,4	16,5	20,6	20,6	20,6
	EERB		6,7	6,7	5,9	5,9	5,4	5,4	4,8	4,8	4,4	4,4
Cooling PL Condition C	PcC	kW	5,7	5,7	6,6	6,6	7,3	7,3	10,6	13,2	13,2	13,2
	EERC		12,1	12,1	11,0	11,0	10,2	10,2	7,8	7,8	8,2	8,2
Cooling PL Condition D	PcD	kW	2,7	2,7	2,9	2,9	3,4	3,4	8,0	9,0	9,0	9,0
	EERD		9,6	9,6	10,3	10,3	11,7	11,7	12,8	12,8	15,4	15,4
Seasonal Heating	Pdesignh	kW	10,0	10,0	12,5	12,5	13,0	13,0	17,5	19,6	19,6	19,6
	SCOP		4,9	4,9	4,4	4,4	4,2	4,2	4,2	4,2	4,3	4,3
	η _{s,h}	%	191,8	191,8	172,9	172,9	166,7	166,7	166,4	166,4	169,5	169,5
Heating PL Condition A	PhA	kW	8,8	8,8	11,0	11,0	11,5	11,5	15,4	17,3	17,3	17,3
	COPA		3,5	3,5	2,8	2,8	2,6	2,6	2,7	2,7	2,6	2,6
Heating PL Condition B	PhB	kW	5,3	5,3	6,7	6,7	7,0	7,0	9,4	10,5	10,5	10,5
	COPB		4,1	4,1	3,7	3,7	3,6	3,6	3,8	3,8	3,9	3,9
Heating PL Condition C	PhC	kW	3,4	3,4	4,3	4,3	4,5	4,5	6,0	6,7	6,7	6,7
	COPC		7,7	7,7	7,5	7,5	7,4	7,4	6,6	6,6	6,8	6,8
Heating PL Condition D	PhD	kW	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	6,4	6,6	6,6	6,6
	COPD		9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	8,1	8,1	8,9	8,9
T bivalent	Tbiv	°C	-10	-10	-9	-9	-7	-7	-7	-7	-7	-7
	PhTbiv	kW	10,0	10,0	12,0	12,0	11,5	11,5	15,4	17,3	17,3	17,3
	COPTbiv		2,9	2,9	2,6	2,6	2,6	2,6	2,7	2,7	2,6	2,6
Psb	W		9	9	9	9	9	9	18	18	18	18
Psbh	W		33	33	33	33	33	33	48	48	48	48
Poffc	W		9	9	9	9	9	9	18	18	18	18
Poffh	W		33	33	33	33	33	33	48	48	48	48
Ptoc	W		33	33	33	33	33	33	48	48	48	48
Pto	W		33	33	33	33	33	33	48	48	48	48
Pckc	W		33	33	33	33	33	33	48	48	48	48
Pckh	W		33	33	33	33	33	33	48	48	48	48
PSB	W		33	33	33	33	33	33	48	48	48	48
Sound power level / in heating			dB(A)		69/72	69/72	71/75	71/75	73/75	73/75	79/83	83/84

The Eurovent certification verifies the performance ratings of heating and cooling systems following European standards. Data provides products efficiency with full transparency, for the benefit of customers and professionals.



Eurovent VRF certified technical data: 2-Pipe ECOi EX ME2 Series 8 to 20 HP · R410A

HP			8 HP		10 HP		12 HP		14 HP		16 HP		18 HP		20 HP	
Outdoor unit			U-8ME2E8		U-10ME2E8		U-12ME2E8		U-14ME2E8		U-16ME2E8		U-18ME2E8		U-20ME2E8	
Indoor units combination			MF2	MU2	MF2	MU2	MF2	MU2	MF2	MU2	MF2	MU2	MF2	MU2	MF2	MU2
Cooling	Pc out ¹⁾	kW	19,7	19,7	24,6	24,6	33,5	33,5	40,0	40,0	45,0	45,0	50,0	50,0	56,0	56,0
	Pec out ²⁾	kW	5,8	5,8	8,8	8,8	11,6	11,6	13,3	13,3	18,8	18,8	17,9	17,9	23,3	23,3
	EERout		3,4	3,4	2,8	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	2,4	2,4	2,8	2,8	2,4	2,4
Seasonal cooling	SEER		7,4	7,4	7,0	7,0	6,7	6,7	7,2	7,2	6,4	6,4	7,6	7,6	7,0	7,0
	$\eta_{s,c}$	%	294,3	294,3	275,4	275,4	266,6	266,6	286,0	286,0	254,3	254,3	299,2	299,2	278,2	277,0
Cooling PL	PcB	kW	14,5	14,5	18,1	18,1	24,6	24,6	29,4	29,4	33,1	33,1	36,8	36,8	41,2	41,2
Condition B	EERB		5,7	5,7	4,8	4,8	4,6	4,6	4,9	4,9	4,2	4,2	5,0	5,0	4,6	4,6
Cooling PL	PcC	kW	9,3	9,3	11,6	11,6	15,8	15,8	18,9	18,9	21,3	21,3	23,6	23,6	26,5	26,5
Condition C	EERC		11,8	11,8	9,6	9,6	8,1	8,1	9,4	9,4	8,2	8,2	9,8	9,8	9,0	9,0
Cooling PL	PcD	kW	8,2	8,2	9,3	9,3	8,2	8,2	8,4	8,4	9,4	9,4	10,5	10,5	11,7	11,7
Condition D	EERD		13,7	13,7	18,9	18,9	18,4	18,4	22,6	22,6	22,1	22,1	25,2	25,2	24,6	24,6
Seasonal heating	Pdesignh	kW	17,5	17,5	22,0	22,0	26,2	26,2	31,5	31,5	35,0	35,0	39,2	39,2	44,1	44,1
	SCOP		4,8	4,8	4,3	4,3	4,7	4,7	4,3	4,3	4,1	4,1	4,3	4,3	4,1	4,1
	$\eta_{s,h}$	%	188,4	188,4	167,6	167,6	185,8	185,8	168,2	168,2	159,0	159,0	168,7	168,7	160,4	161,0
Heating PL	PhA	kW	15,4	15,4	19,4	19,4	23,1	23,1	27,8	27,8	30,9	30,9	34,6	34,6	39,0	39,0
Condition A	COPA		2,8	2,8	2,6	2,6	2,8	2,8	2,5	2,5	2,3	2,3	2,6	2,6	2,4	2,4
Heating PL	PhB	kW	9,4	9,4	11,8	11,8	14,1	14,1	16,9	16,9	18,8	18,8	21,1	21,1	23,7	23,7
Condition B	COPB		4,5	4,5	3,6	3,6	4,2	4,2	3,7	3,7	3,6	3,6	3,7	3,7	3,5	3,5
Heating PL	PhC	kW	6,0	6,0	7,6	7,6	9,0	9,0	10,9	10,9	12,1	12,1	13,5	13,5	15,2	15,2
Condition C	COPC		7,2	7,2	7,7	7,7	7,7	7,7	7,4	7,4	6,6	6,6	7,1	7,1	6,9	6,9
Heating PL	PhD	kW	7,1	7,1	7,0	7,0	7,2	7,2	6,7	6,7	6,6	6,6	7,4	7,4	7,4	7,4
Condition D	COPD		8,9	8,9	9,6	9,6	9,3	9,3	10,2	10,2	10,0	10,0	10,3	10,3	10,3	10,3
T bivalent	Tbiv	°C	-9	-9	-7	-7	-9	-9	-7	-7	-7	-7	-7	-7	-7	-7
	PhTbiv	kW	16,8	16,8	19,4	19,4	25,1	25,1	27,8	27,8	30,9	30,9	34,6	34,6	39,0	39,0
	COPTbiv		2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,5	2,5	2,3	2,3	2,6	2,6	2,4	2,4
Psbcb		W	48	48	48	48	48	48	88	88	88	88	88	88	88	88
Psbh		W	48	48	48	48	48	48	88	88	88	88	88	88	88	88
Poffc		W	48	48	48	48	48	48	88	88	88	88	88	88	88	88
Poffh		W	48	48	48	48	48	48	88	88	88	88	88	88	88	88
Ptoc		W	48	48	48	48	48	48	88	88	88	88	88	88	88	88
PtoH		W	48	48	48	48	48	48	88	88	88	88	88	88	88	88
Pckc		W	48	48	48	48	48	48	88	88	88	88	88	88	88	88
Pckh		W	48	48	48	48	48	48	88	88	88	88	88	88	88	88
PSB		W	48	48	48	48	48	48	88	88	88	88	88	88	88	88
Sound power level / in heating			dB(A)	80/81	80/81	81/84	81/84	85/85	85/85	86/85	86/85	87/89	87/89	86/89	86/89	86/89

Eurovent VRF certified technical data: 3-Pipe ECOi EX MF3 Series 8 to 16 HP · R410A

HP			8 HP		10 HP		12 HP		14 HP		16 HP	
Outdoor unit			U-8MF3E8		U-10MF3E8		U-12MF3E8		U-14MF3E8		U-16MF3E8	
Indoor units combination			MF2	MU2	MF2	MU2	MF2	MU2	MF2	MU2	MF2	MU2
Cooling	Pc out ¹⁾	kW	22,4	22,4	28,0	28,0	33,5	33,5	40,0	40,0	45,0	45,0
	Pec out ²⁾	kW	7,2	7,2	10,8	10,8	12,9	12,9	15,4	15,4	19,6	19,6
	EERout		3,1	3,1	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,3	2,3
Seasonal Cooling	SEER		7,0	7,0	7,0	7,0	6,4	6,4	6,7	6,7	6,0	6,0
	$\eta_{s,c}$	%	277,0	277,7	278,9	278,9	252,7	252,7	264,4	264,4	237,7	237,7
Cooling PL	PcB	kW	16,5	16,5	20,6	20,6	24,6	24,6	29,4	29,4	33,1	33,1
Condition B	EERB		4,9	4,9	4,6	4,6	4,3	4,3	4,4	4,4	3,9	3,9
Cooling PL	PcC	kW	10,6	10,6	13,2	13,2	15,8	15,8	18,9	18,9	21,3	21,3
Condition C	EERC		9,1	9,1	9,3	9,3	7,7	7,7	8,3	8,3	7,4	7,4
Cooling PL	PcD	kW	7,2	7,2	8,5	8,5	7,1	7,1	8,5	8,5	9,4	9,4
Condition D	EERD		16,5	16,5	19,7	19,7	15,7	15,7	19,7	19,7	17,4	17,4
Seasonal Heating	Pdesignh	kW	17,5	17,5	22,0	22,0	26,2	26,2	31,5	31,5	35,0	35,0
	SCOP		4,8	4,8	4,2	4,2	4,3	4,3	4,1	4,1	3,8	3,8
	$\eta_{s,h}$	%	189,0	190,9	166,8	166,8	167,8	167,8	162,1	162,1	149,3	149,3
Heating PL	PhA	kW	15,4	15,4	19,4	19,4	23,1	23,1	27,8	27,8	30,9	30,9
Condition A	COPA		2,9	2,9	2,5	2,5	2,7	2,7	2,4	2,4	2,2	2,2
Heating PL	PhB	kW	9,4	9,4	11,8	11,8	14,1	14,1	16,9	16,9	18,8	18,8
Condition B	COPB		4,6	4,6	3,7	3,7	3,7	3,7	3,6	3,6	3,3	3,3
Heating PL	PhC	kW	6,0	6,0	7,6	7,6	9,0	9,0	10,9	10,9	12,1	12,1
Condition C	COPC		7,1	7,1	7,4	7,4	6,9	6,9	7,1	7,1	6,5	6,5
Heating PL	PhD	kW	6,7	6,7	6,9	6,9	6,5	6,5	6,6	6,6	6,6	6,6
Condition D	COPD		8,7	8,7	9,4	9,4	9,0	9,0	9,6	9,6	9,6	9,6
T bivalent	Tbiv	°C	-9	-9	-7	-7	-9	-9	-7	-7	-7	-7
	PhTbiv	kW	16,8	16,8	19,4	19,4	25,1	25,1	27,8	27,8	30,9	30,9
	COPTbiv		2,6	2,6	2,5	2,5	2,3	2,3	2,4	2,4	2,2	2,2
Psbcb		W	17	17	17	17	17	17	25	25	25	25
Psbh		W	50	50	50	50	50	50	91	91	91	91
Poffc		W	17	17	17	17	17	17	25	25	25	25
Poffh		W	50	50	50	50	50	50	91	91	91	91
Ptoc		W	17	17	17	17	17	17	25	25	25	25
PtoH		W	50	50	50	50	50	50	91	91	91	91
Pckc		W	50	50	50	50	50	50	91	91	91	91
Pckh		W	50	50	50	50	50	50	91	91	91	91
PSB		W	50	50	50	50	50	50	91	91	91	91
Sound power level / in heating			dB(A)	79/77	79/77	80/82	80/82	84/86	84/86	86/86	86/86	86/88

1) Pc out= Capacity. 2) Pec out= Input power. * Please refer an official website (<https://www.eurovent-certification.com/en>) for each test condition.

Panasonic
BUSINESS

VRF sistemi

heating & cooling solutions

Podgorica 2024



Električna VRF linija

Outdoor units	4 HP	5 HP	6 HP	8 HP	10 HP	12 HP	14 HP	16 HP	18 HP	20 HP
 Mini ECOi LZ2 Series - R32										
	U-4LZ2E5 / U-4LZ2E8	U-5LZ2E5 / U-5LZ2E8	U-6LZ2E5 / U-6LZ2E8	U-8LZ2E8	U-10LZ2E8					
Mini ECOi LE2 / LE1 Series - R410A										
	U-4LE2E5 / U-4LE2E8	U-5LE2E5 / U-5LE2E8	U-6LE2E5 / U-6LE2E8	U-8LE1E8	U-10LE1E8					
 2-Pipe ECOi EX ME2 Series - R410A	 Combinations up to 80 HP									
				U-8ME2E8	U-10ME2E8	U-12ME2E8	U-14ME2E8	U-16ME2E8	U-18ME2E8	U-20ME2E8
 3-Pipe ECOi EX MF3 Series - R410A	 Combinations up to 48 HP									
				U-8MF3E8	U-10MF3E8	U-12MF3E8	U-14MF3E8	U-16MF3E8		



heating & cooling solutions

Gasni VRF

16 HP

18 HP

20 HP

25 HP

30 HP

2-Pipe ECO G GE3 Series - R410A



U-16GE3E5



U-20GE3E5



U-25GE3E5



U-30GE3E5

Kombinacije do 60 HP

3-Pipe ECO G GF3 Series - R410A



U-16GF3E5



U-20GF3E5



U-25GF3E5

GHP/EHP Hybrid System - R410A



U-20GES3E5 / U-10MES2E8



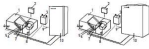
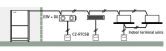
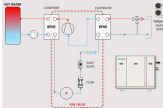
heating & cooling solutions

ECOi unutrašnje jedinice

VRF											
ECOi / ECOG											
Model	Cassette 90x90 U2	Cassette 60x60 Y3	Adaptive ducted F3	Slim Duct M1	2 way cassette L1	1 way cassette D1	Ceiling T2	Wall mounted K2	Floor console G1	Floor Standing P1/R1	Hide away E2
											
	S-**MU2E5BN	S-**MY3E	S-**MF3E5BN	S-**MM1E5B	S-**ML1E5	S-**MD1E5	S-**MT2E5A	S-**MK2E5B	S-**MG1E5N	S-**MP(R)1E5	S-224ME2E5
nanoe™ X Generator	NEW Mark 3/ (previously Mark 2)	Mark 3	NEW Mark 3/ (previously Mark 2)						Mark 1		
Internal cleaning	Yes	Yes									



Unutrašnje jedinice posebne izvedbe

VRF											
ECOi / ECOG New !! New !!											
Model	Water HEX 2 pipe	Water HEX 3 pipe	AHU connection kit	DX Air Curtain	Pump Down kit	DX ERV Unit	Water HEX Booster	DX ERV Unit			
											
	PAW-**WP5G1 PAW-**W5G1	S-80MW1E5 S-125MW1E5	PAW-**MAH3M	PAW-**EAIRC-LS PAW-**EAIRC-HS	PAW-PUD2W-*R PAW-PUD3W-*R	PAW-**ZDX3N		PAW-HRPT**HX PAW-HRPT**			
Capacity	25 kW 50 kW 67 kW (with GHP)	9 kW 14 kW	14 kW - 189 kW	4 HP - 8 HP	For 1 up to 3 ODU	500 m3/h – 1000 m3/h	Domestic hot water production to store water in excess of 65°C, required for legislation	500 m3/h – 2000 m3/h			
Description	ECOi 2-Pipe water heat exchanger for chilled and hot water production	ECOi 3-Pipe water heat exchanger		Air curtain with DX coil, connected to VRF systems				Dual flow ventilation with EC fan, featuring high efficiency heat recovery (>85% η)			



R32 jedinice

Type	Capacity	Model Ref
	Outdoor	4 / 5 / 6 HP
	Outdoor	8 / 10 HP
	90 x 90 Cassette	3.6 - 14.0 kW
	60 x 60 Cassette	1.5 - 5.6 kW
	Wall Mounted	1.5 - 10.6 kW
	Slim Static Ducted	1.5 - 5.6 kW
	Medium Static Ducted	1.5 - 16.0 kW
	Ceiling Mounted	3.6 - 14 kW

R32

Improved SEER/SCOP

Cooling upto 52 °C

Better noise levels 8&10 HP

Increased capacity ratio 150%

R32 R410A

2.2	2.8	3.6	4.5	5.6	6.0
7.3	9.0	10.6	14.0	16.0	

Connects to R32 sensor

nanoe X (Mk3) Integrated

R32 R410A

1.5	2.2	2.8	3.6	4.5	5.6
-----	-----	-----	-----	-----	-----

Connects to R32 sensor

R32 R410A

2.2	2.8	3.6	4.5	5.6
6.0	7.3	9.0	10.6	

Connects to R32 sensor

NOTE Restrictions may apply

R32

1.5	2.2	2.8	3.6	4.5	5.6
6.0	7.3	9.0	10.6	14.0	16.0

Built-in R32 sensor

nanoe X (Mk2) Integrated

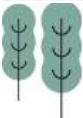
Adaptive Installation

R32

3.6	4.5	5.6
7.3	10.6	14.0

Built-in R32 sensor

nanoe X (Mk2) Integrated

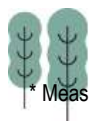


Novitet

➤➤➤ **Sistem evoluiranog pražnjenja:** Dramatično povećano oslobađanje hidroksil radikala

➤➤➤ **Veća koncentracija OH radikala:** Brži efekti nanoe™ X

					Razlike u sistemima pražnjenja
Količina hidroksilnih radikala	0.48 trillion* hydroxyl radicals/sec	10x times 4.8 trillion* hydroxyl radicals/sec	20x times 9.6 trillion* hydroxyl radicals/sec	100x times 48 trillion* hydroxyl radicals/sec	Promenjeno iz pražnjenja u 4-tačke u kružno pražnjenje
Sistem pražnjenja		Elektrostatička atomizacija Višestruko vođenje pražnjenja		Elektrostatička atomizacija Kružno pražnjenje	



* Measured using the ESR method (amount of hydroxyl radicals immediately after release from the generator. (Source: Panasonic internal research)

Generisano je 48 biliona hidroksil radikala | Veća koncentracija, čak i u velikim prostorijama

nanoe™ X se brzo difundira u prostoriju kako bi brzo dostigao efektivni nivo koncentracije..

Poboljšana efikasnost čak i u velikim prostorima od preko 100 m2.

■ Simulacija u prostoriji od 112 m²

nanoe™ concentration level

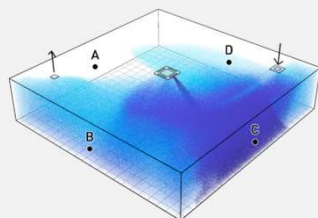


Uslovi simulacije

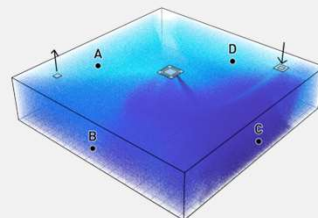
Model: Kasetni klima uređaj sa četiri izduvne strane / Veličina prostorije: 112 m² / Visina prostorije: 2.4 m / Položaj unutrašnje jedinice: centar prostora

nanoe™ X se brzo difundira u prostoru kako bi brzo dostigao efektivni nivo koncentracije.

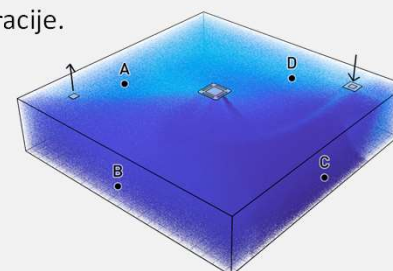
nanoe™ X
Generator Mark3



2 minutes later

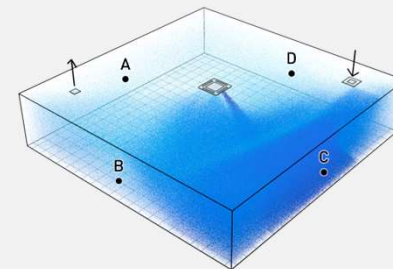
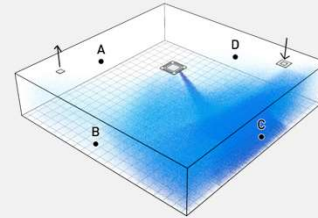
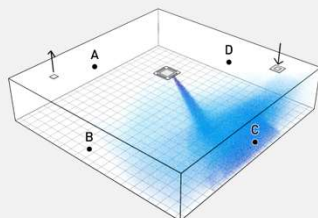


5 minutes later

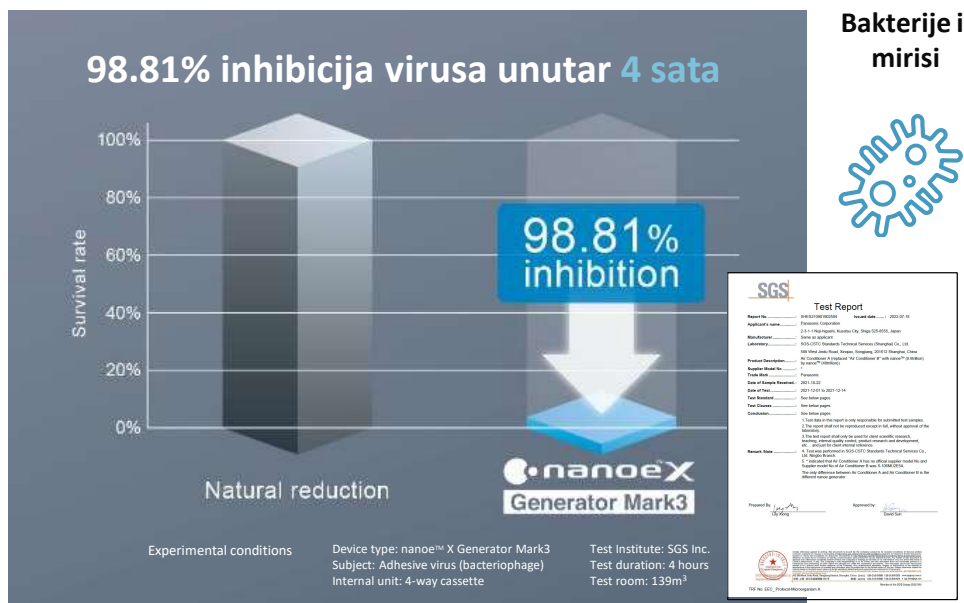


10 minutes later

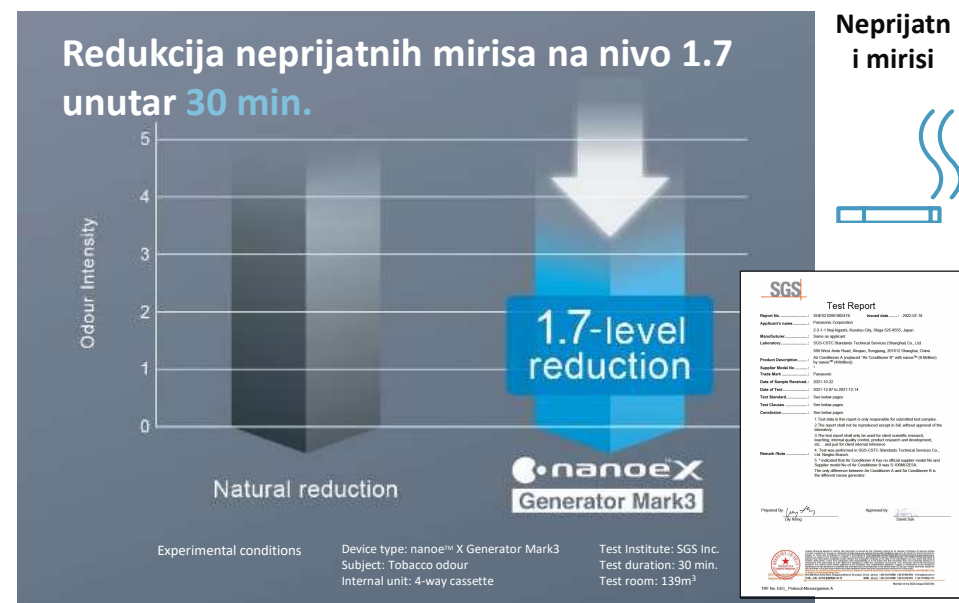
nanoe™ X
Generator Mark2



Rezultati testiranja protiv virusa

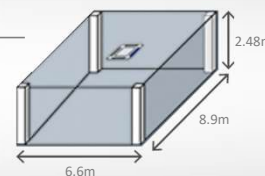


Rezultati testiranja protiv neprijatnih mirisa



Poboljšana efikasnost u velikom prostoru
(A=59m²) volumena 139 m³ potvrđena od
strane nezavisnog instituta SGS inc.

Test room:
139 m³



Test Institute:



heating & cooling solutions

Mini (60x60) kasete MY3



nanoe™ X

Unosi prirodnu ravnotežu u prostor



Osvježava



Mirisi

Inhibira 5 tipova čestica



Bakterie
i virusi



Plijesni



Alergeni



Polen



Čestice opasne
po zdravlje

Ovlaživanje



Koža
i kosa



heating & cooling solutions

Nove Mini kasetne jedinice MY3

S-...MY3E

Dostupne u 6 kapaciteta



- Kapaciteti: 1.5 – 5.6 kW
- R32/R410A
- DC pumpa za kondenzat
- Panel: CZ-KPY4

Superior
Air Quality

- Prva UJ sa unapređenim nanoe™ X Generator (Mark 3*) veća koncentracija nanoe čestica u velikim komercijalnim prostorima
- nanoe™ X ugrađen kao standard

* Mark 3 = 48 trillion hydroxyl radicals/sec



Kompaktna i
stilizovana UJ
Dizajn panela

- Puna ravna ploča, novodizajnirana
- Dubina plafona potrebna: samo 250 mm
- Izložena visina ploče: samo 30 mm



Dodatne pogodnosti

Komfor sa preciznom kontrolom protoka vazduha



- Individualno prilagodljiva kontrola zaklopke sa 4 motora, po jedan za svaku zaklopu
- Savršena distribucija vazduha bez direktnog protoka vazduha kako bi se smanjio osećaj hladne promaje

DC drenažna pumpa & prekidač

New MY3	Conventional model MY2
DC drain pump	AC drain pump

DC pumpa za odvod kondenzata i prekidač plovka su unapređeni u MY3 modelu kako bi se smanjila buka i povećala efikasnost

Raznorsne opcije povezivanja

C O N E X



Infrared bežični kontroler + receiver



Centralni Pametni kontroler



Professional AC Smart/Service Cloud



VRF Smart Connectivity+



nanoe™ X Mark 3 kao standard oprema



nanoe™ X Generator Mark 3



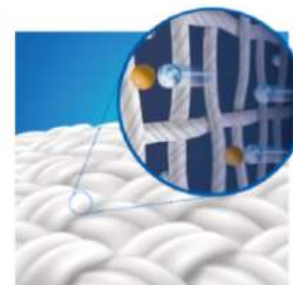
- Generisane čestice sadrže hidroksil (OH) radikale koji deluju kako bi obezbedili kvalitetan vazduh.
- Nema potrebe za čišćenjem ili zamenom uređaja (bez održavanja).

- Generisanje 48 trillion OH radicals/sec



Efikasno deluje na nataložene zagađivače

- Nano-veliĉine čestice nanoe™ X prodiru duboko u tkanine i denaturišu štetne supstance.



24 ĉasa kvalitetnog vazduha

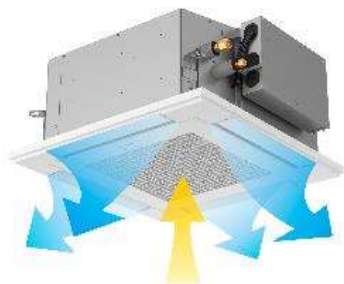
- nanoe™ X funkcioniše i u režimima 'Grejanje & Hlađenje' i 'Ventilator'.



Unutrašnje sušenje i čišćenje

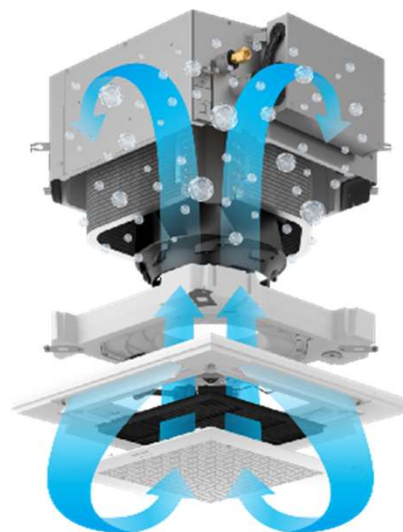
Kada se hlađenje ili sušenje zaustavi, aktivira se unutrašnje sušenje i unutrašnje čišćenje s nanoe X radi suzbijanja razmnožavanja plesni unutar uređaja.

Sušenje jedinice



Rotacija ventilatora za unutrašnje sušenje

nanoe™ X ciklus unutrašnjeg čišćenja

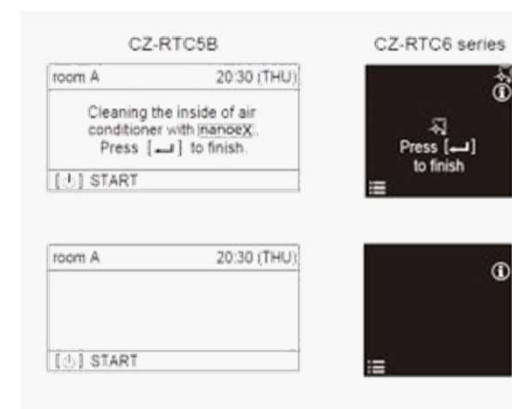


Rotacija ventilatora i nanoe™ X za unutrašnje čišćenje



Ako je potrebno, unutrašnje čišćenje može biti zaustavljeno i nastavljeno kao što je prikazano ispod.

(Ova funkcija takođe može biti potpuno onemogućena pomoću CZ-RTC5B ili CZ-RTC6)



* Depending on the installation environment or operating hours, the rate of mould proliferation or inhibition of mould growth will be different.

Specifikacija

Nova MY3 4-smerna kaseta 60x60 R32/R410A

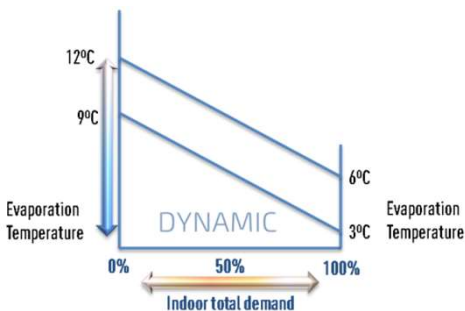
Indoor unit			S-15MY3E	S-22MY3E	S-28MY3E	S-36MY3E	S-45MY3E	S-56MY3E
Cooling capacity		kW	1.5	2.2	2.8	3.6	4.5	5.6
Input power		W	19.00	20.00	21.00	22.00	30.00	42.00
Current		A	0.24	0.24	0.25	0.26	0.34	0.43
Heating capacity		kW	1.7	2.5	3.2	4.2	5.0	6.3
Input power		W	17.00	18.00	19.00	20.00	28.00	40.00
Current		A	0.21	0.21	0.22	0.23	0.31	0.40
Fan type			Centrifugal fan	Centrifugal fan	Centrifugal fan	Centrifugal fan	Centrifugal fan	Centrifugal fan
Air flow	Cool (Hi / Med / Lo)	m³/min	8.5 / 7.0 / 6.0	8.7 / 7.0 / 6.0	9.0 / 7.5 / 6.0	9.5 / 7.8 / 6.0	11.5 / 9.0 / 6.5	13.5 / 10.5 / 8.0
	Heat (Hi / Med / Lo)	m³/min		8.7 / 7.0 / 6.0	9.0 / 7.5 / 6.0	9.5 / 7.8 / 6.0	11.5 / 9.0 / 6.5	13.5 / 10.5 / 8.0
Sound pressure	Hi / Med / Lo	dB(A)	33 / 30 / 28	33 / 30 / 28	34 / 30 / 28	35 / 31 / 28	39 / 34 / 30	42 / 37 / 33
Sound power	Hi / Med / Lo	dB(A)	48 / 45 / 43	48 / 45 / 43	49 / 45 / 43	50 / 46 / 43	54 / 49 / 45	57 / 52 / 48
Dimension (H x W x D)	Indoor unit	mm	243 x 575 x 575	243 x 575 x 575	243 x 575 x 575	243 x 575 x 575	243 x 575 x 575	243 x 575 x 575
	Panel	mm	30 x 625 x 625	30 x 625 x 625	30 x 625 x 625	30 x 625 x 625	30 x 625 x 625	30 x 625 x 625
Net weight		kg	17.8 (15 + 2.8)	17.8 (15 + 2.8)	17.8 (15 + 2.8)	17.8 (15 + 2.8)	17.8 (15 + 2.8)	17.8 (15 + 2.8)
Piping diameter	Liquid pipe	Inch (mm)	1/4 (6.35)	1/4 (6.35)	1/4 (6.35)	1/4 (6.35)	1/4 (6.35)	1/4 (6.35)
	Gas pipe	Inch (mm)	1/2 (12.70)	1/2 (12.70)	1/2 (12.70)	1/2 (12.70)	1/2 (12.70)	1/2 (12.70)

Napomena: Visina jedinice je 243 mm, minimalni prostor na plafonu potreban za instalaciju je 250 mm



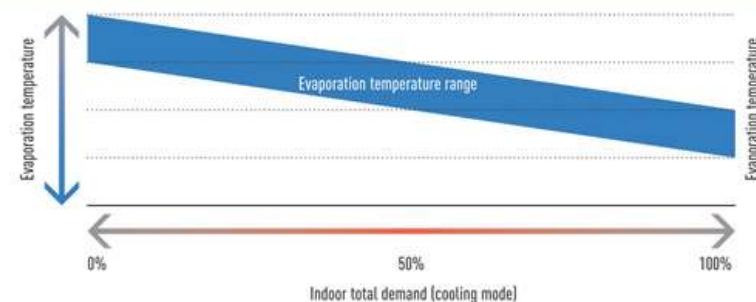
Panasonic VET Varijabilna temperatura isparavanja

Panasonic BUSINESS



Variable Evaporation Temperature (VET)

As a standard Panasonic includes VET in all ECOi series since 2006. This smart control logic is done every 30'' and depends directly on real demand and outdoor conditions giving the best performance and adapting really on time and on real needs. Panasonic also includes variable heating temperature function.



Cooling mode example (function also for heating is possible)



standard
od **2006**



heating & cooling solutions
heating & cooling solutions

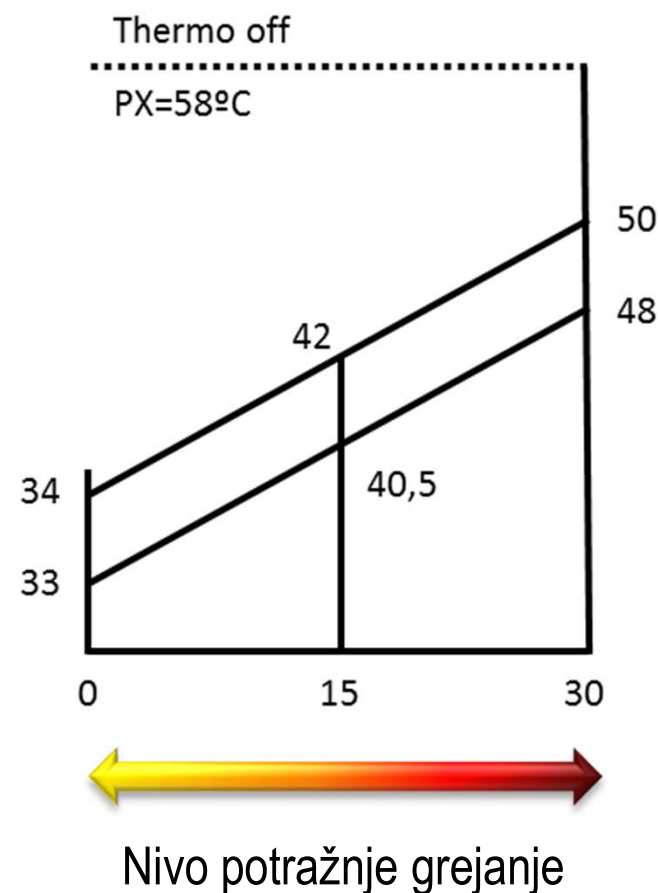
Varijabilna temperatura kondenzacije

Panasonic BUSINESS

Promenljiva temperatura kondenzacije rashladnog sredstva

Kada je spoljna ambijentalna temperatura niska i nivo opterećenja prostorije takođe nizak, najbolja energetska efikasnost je kombinacija podešavanja promenljive temperature kondenzacije i isparavanja. Kombinacija ove dve logike je jedinstvenost Panasonic-a još od 2006. godine, jer pruža najbolju kontrolu delimičnog opterećenja u VRF sistemima.

Snizavanjem temp. kondenzacije za 1K povećavamo efikasnost za 6%



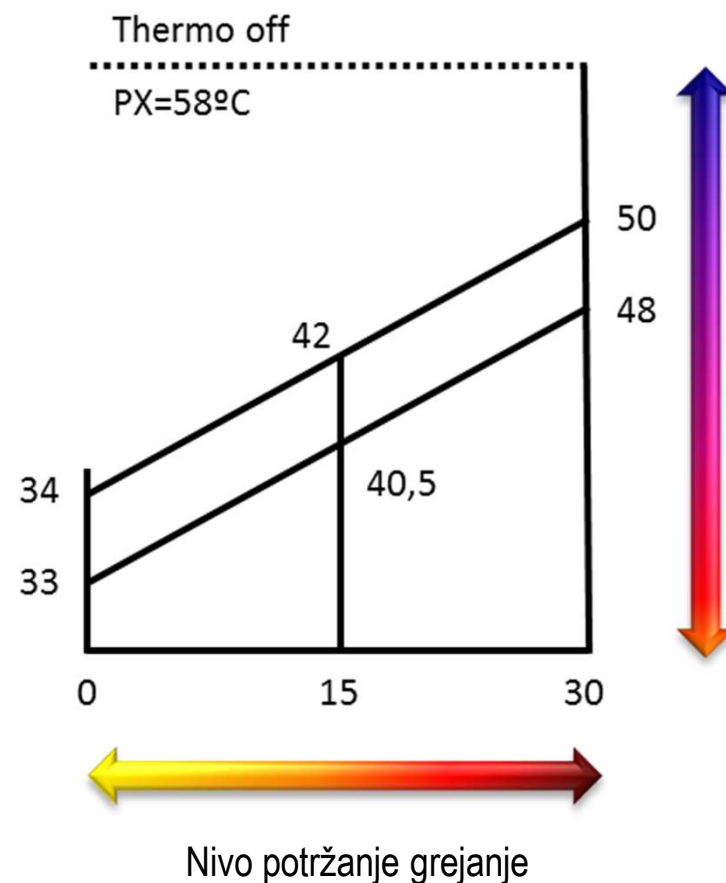
ECO i EX
Eco Extreme

heating & cooling solutions
heating & cooling solutions

Promenljiva temperatura kondenzacije

Panasonic BUSINESS

- Automatski promenljiva temperatura kondenzacije po podrazumevanim podešavanjima
- Prilagodljivi limiti temperature kondenzacije
- Zavisno od nivoa opterećenja prostorije, spoljnih uslova i uslova temperature okoline
- NAJBOLJA energetska efikasnost u kontrolisanju delimičnog opterećenja
- Najbolja udobnost sa dodatnom jedinstvenom kontrolom ispuštanja vazduha Panasonic kontrolom



heating & cooling solutions
heating & cooling solutions

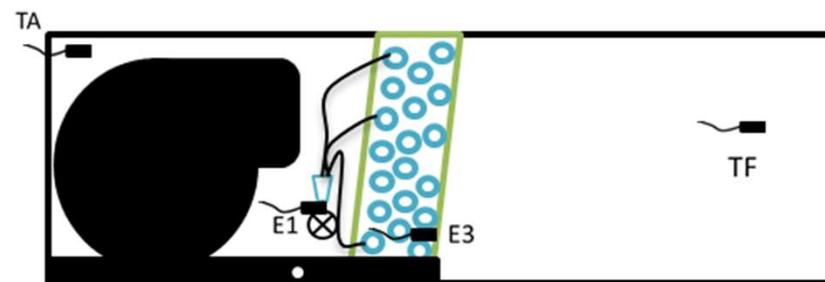
Nivo potražnje unutrašnje jedinice varira prema sledećim uslovima:

1. Razlika temperature usisa:

Razlika između temperature podešene na daljinskom upravljaču unutrašnje jedinice i temperature usisa (TA)

2. Razlika temperature ubacivanja:

Razlika između unapred podešene temperature ubacivanja prema vrsti unutrašnje jedinice i stvarne temperature ispuštanja (TF)

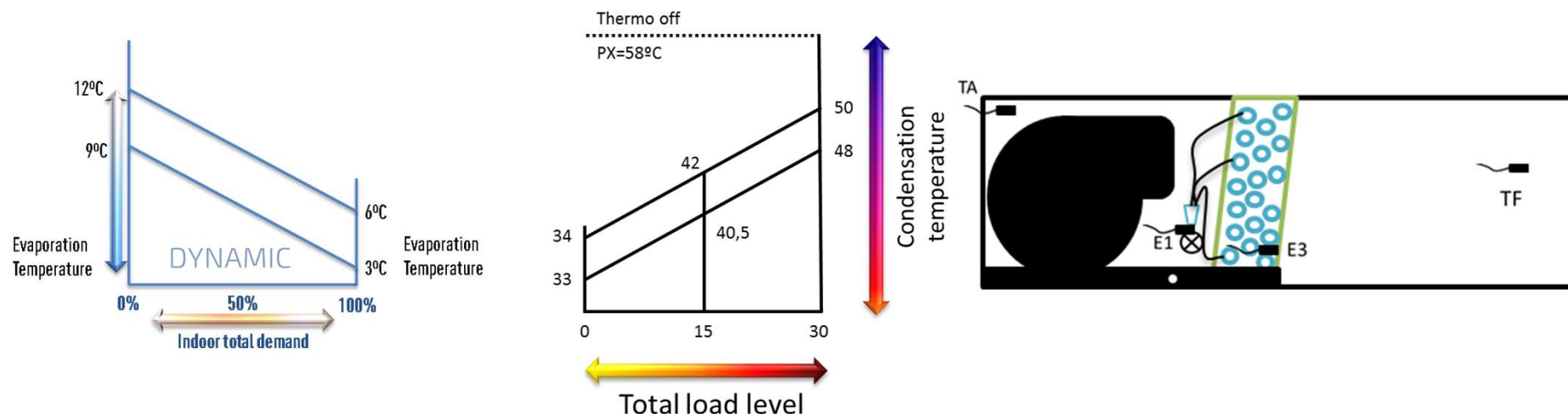


Nivo opterećenja se povećava kada gore navedena diferencijalna temperatura pokazuje plus (+) vrednost i smanjuje se kada pokazuje minus (-) vrednost.



Logika rada kompresora

Panasonic BUSINESS



Snaga kompresora se kontroliše na osnovu maksimalne vrednosti opterećenja svih unutrašnjih jedinica svakih 30 sekundi.

Ovo je zaista ključno za postizanje najboljih sezonskih performansi.

Pored toga, moguće je ručno ili automatski podesiti funkciju uštede energije radi smanjenja nivoa potražnje, što rezultira još većim uštedama energije u slučaju da klijent želi da sistemi rade u režimu dodatne ekonomske efikasnosti.



heating & cooling solutions
heating & cooling solutions

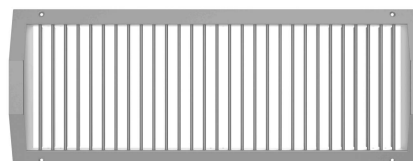
Panasonic

heating & cooling solutions

Opis proizvoda

Namijenjene su za dovod i odvod zraka u ventilacijskim sustavima, za ugradnju na okruglu ventilaciju. Okvir i lamele izrađeni su od pocinčanog čelika.

- Nazivne širine: 75, 125, 225 mm
- Nazivne duljine: 225 do 1225 mm, u koracima po 100 mm
- Jedan ili dva reda pojedinačno podesivih lamela
- Ugradnja vidljivim vijcima



Opcije

Materijal/Površin Pocinčani čelik
ska obrada:

Oznaka za narudžbu

CCV - 2 - L - 525x75

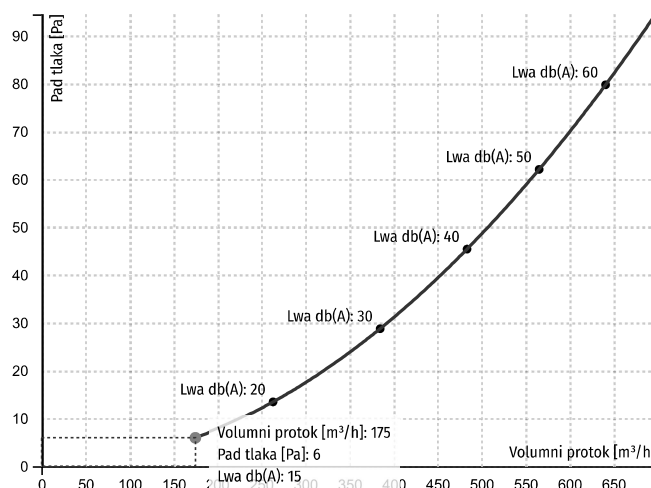
Odabir proizvoda

Ulazni parametri

Volumni protok: $V = 100 \text{ m}^3/\text{h}$
Domet: $L = 5 \text{ m}$
Udaljenost od stropa: $H = 0,8 \text{ m}$
Temperaturna razlika: $\Delta T_z = 0 \text{ }^\circ\text{C}$
Odsis zraka: Ne

Izračun

Efektivna površina: $A_{ef} = 0.018 \text{ m}^2$
Efektivna brzina: $v_{ef} = 1.6 \text{ m/s}$
Brzina na dometu L: $v_L = 0.16 \text{ m/s}$
Pad tlaka: $\Delta p = 2 \text{ Pa}$
Razina zvučne snage: $L_{wa} = 12 \text{ dB(A)}$



Pad tlaka i razina zvučne snage