

**OBRAZAC 1**

elektronski potpis projektanta	elektronski potpis revidenta
--------------------------------	------------------------------

INVESTITOR<sup>1</sup> **JZU Dom zdravlja "Bogdan Vujošević" - Ulcinj**

OBJEKAT<sup>2</sup> **OBJEKAT ZDRAVSTVENE ZAŠTITE**

LOKACIJA<sup>3</sup> **UP 1, dio katastarske parcele 5827,  
KO Ulcinj, DUP "Đerane 1", Opština Ulcinj**

VRSTA TEHNIČKE  
DOKUMENTACIJE<sup>4</sup> **GLAVNI PROJEKAT  
PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA –  
TERMOTEHNIČKA INSTALACIJA**

PROJEKTANT<sup>5</sup> **„PRO ENERGO“ D.O.O.  
Piperska 370, Podgorica**

ODGOVORNO LICE<sup>6</sup> **Denis Kriještorac, Spec.Sci.Maš.**

GLAVNI INŽENJER<sup>7</sup> **Denis Kriještorac, Spec.Sci.Maš.  
Licenca br. UPI14-332/23-485/2 od 12.05.2023. godine**

DATUM **JUL, 2024.godine**

---

<sup>1</sup> Naziv/ime investitora

<sup>2</sup> Naziv projektovanog objekta

<sup>3</sup> Mjesto građenja, planski dokument, urbanistička parcela, katastarska parcela

<sup>4</sup> Idejno rješenje, idejni projekat, glavni projekat odnosno projekat izvedenog objekta projekat (ako je u pitanju naslovna strana cjelokupne tehničke dokumentacije)

<sup>5</sup> Naziv privrednog društva, pravnog lica odnosno preduzetnika koji je izradio tehničku dokumentaciju

<sup>6</sup> Ime odgovornog lica u privrednom društvu, pravnom licu odnosno ime i prezime preduzetnika

<sup>7</sup> Ime i prezime glavnog inženjera.

## **SADRŽAJ**

### **PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA – TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE**

#### **1. OPŠTA DOKUMENTACIJA**

Naslovna strana – Obrazac 1

Izvod iz sudskog registra za preduzeće koje je izradilo projekat

Potvrda o registraciji idruštva sa ograničenom odgovornošću

Rješenje o registraciji

Rješenje (Licenca) preduzeća za izradu projekata termotehničkih instalacija, mašinskih postrojenja,

Rješenje (Licenca) odgovornog projektanta za izradu projekata termotehničkih instalacija,

Potvrda o članstvu u Inženjerskoj komori CG odgovornog projektanta,

Izjava odgovornog projektanta da je tehnička dokumentacija izrađena u skladu sa važećim propisima – Obrazac3

Imenovanje odgovornog projektanta

#### **2. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJ**

Tehnički opis instalacija

Opšti pogodbeni uslovi za izvođenje radov

Poseban prilog zaštite na radu

Spisak korišćenje literature

Program kontrole i osiguranja kvaliteta

Uputstvo za upravljanje građevinskim otpadom

#### **3. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA**

Proračun i izbor opreme

Predmjer i predračun

#### **4. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA**

Osnova prizemlja raspored opreme za grijanje i klimatizaciju

Osnova prizemlja raspored opreme za ventilacije

Šema povezivanja VRV sistema

Detalji montaže

## **1. OPŠTA DOKUMENTACIJA**



## IZVOD IZ CENTRALNOG REGISTRA PRIVREDNIH SUBJEKATA UPRAVE PRIHODA I CARINA

Registarski broj 5 - 1159260 / 001

Datum registracije: 11.07.2023.

PIB/Carinski broj: 03579573

### **DRUŠTVO SA OGRANIČENOM ODGOVORNOŠĆU "PRO ENERGO" - PODGORICA**

Broj važeće registracije: /001

Skraćeni naziv: PRO ENERGO DOO  
Telefon: 382 68 886 636  
eMail: denis1991denis@gmail.com  
Web adresa:  
Datum zaključivanja ugovora: 27.06.2023.  
Datum donošenja Statuta: 27.06.2023.  
Adresa glavnog mjesta poslovanja: PIPERSKA 370, ULAZ 1 PODGORICA  
Adresa za prijem službene pošte: PIPERSKA 370, ULAZ 1 PODGORICA  
Adresa sjedišta: PIPERSKA 370, ULAZ 1 PODGORICA  
Pretežna djelatnost: 7112 Inženjerske djelatnosti i tehničko savjetovanje  
Obavljanje spoljno-trgovinskog poslovanja: DA  
Oblik svojine: Društvena  
Porijeklo kapitala: Domaći  
Upisani kapital: 1,00Euro (Novčani 1,00Euro, nenovčani 0,00Euro )

#### **OSNIVAČI:**

**RADOVAN LALOVIĆ** 1808993290107 CRNA GORA

Uloga: Osnivač

Udio: 30% Adresa: LUDVIGA KUBR 32A PODGORICA CRNA GORA

**DENIS KRIJEŠTORAC** 0612991290015 CRNA GORA

Uloga: Osnivač

Udio: 70% Adresa: KOZARAČKA 109 PLJEVLJA CRNA GORA

---

**LICA U DRUŠTVU:**

---

**RADOVAN LALOVIĆ** 1808993290107 CRNA GORA 18.08.1993 CRNA GORA

Adresa: LUDVIGA KUBR 32A PODGORICA CRNA GORA

Uloga: Ovlašćeni zastupnik

Ovlašćenja u prometu: Neograničeno ( )

Ovlašćen da djeluje: POJEDINAČNO ( )

---

**DENIS KRIJEŠTORAC** 0612991290015 CRNA GORA

Adresa: KOZARAČKA 109 PLJEVLJA CRNA GORA

Uloga: Izvršni direktor

Ovlašćenja u prometu: Neograničeno ( )

Ovlašćen da djeluje: POJEDINAČNO ( )

---

**DENIS KRIJEŠTORAC** 0612991290015 CRNA GORA

Adresa: KOZARAČKA 109 PLJEVLJA CRNA GORA

Uloga: Ovlašćeni zastupnik

Ovlašćenja u prometu: Neograničeno ( )

Ovlašćen da djeluje: POJEDINAČNO ( )

---

Izdato: 18.07.2023 godine u 08:09h



Načelnica

ZA

Sanja Bojanić



Crna Gora  
Ministarstvo ekologije,  
prostornog planiranja i urbanizma  
Odjeljenje za licenciranje, registar i drugostepeni postupak

Adresa: IV proleterske brigade broj 19  
81000 Podgorica, Crna Gora  
tel: +382 20 446 200  
fax: +382 20 446 215

Broj: UPI 14-332/23-993/2

Podgorica, 24.07.2023. godine

**DOO "PRO ENERGO"**

**PODGORICA**  
Piperska 370

U prilogu ovog akta, dostavljamo vam rješenje, broj i datum gornji.

**OVLAŠĆENO SLUŽBENO LICE**

**Petar Vučinić**





Crna Gora

Ministarstvo ekologije,  
prostornog planiranja i urbanizma

Odjeljenje za licenciranje, registar i drugostepeni postupak

Adresa: IV proleterske brigade broj 19  
81000 Podgorica, Crna Gora  
tel: +382 20 446 200  
fax: +382 20 446 215

Broj: UPI 14-332/23-993/2

Podgorica, 24.07.2023. godine

**Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma**, postupajući po zahtjevu privrednog društva DOO "PRO ENERGO PODGORICA, broj UPI 14-332/23-993/1 od 20.07.2023. godine, za izdavanje licence za projektanta i izvođača radova, na osnovu člana 135 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Službeni list CG", br. 64/17, 44/18, 63/18, 11/19, 82/20, 86/22 i 4/23), člana 12 Uredbe o organizaciji i načinu rada državne uprave ("Službeni list CG", br. 49/22, 52/22, 56/22, 82/22, 110/22 i 139/22) i čl. 18 i 46 stav 1 Zakona o upravnom postupku ("Službeni list CG", br. 56/14, 20/15, 40/16 i 37/17), donijelo je

## RJEŠENJE

Privrednom društvu **DOO "PRO ENERGO" PODGORICA**, izdaje se

## LICENCA

**projektanta i izvođača radova**

na period od **pet godina**.

## Obrazloženje

Aktom broj UPI 14-332/23-993/1 od 20.07.2023. godine, ovom ministarstvu, obratilo se privredno društvo DOO "PRO ENERGO" PODGORICA, pretežna djelatnost - 7112 - Inženjerske djelatnosti i tehničko savjetovanje, zahtjevom za izdavanje licence za projektanta i izvođača radova. Uz zahtjev privredno društvo je priložilo sledeće dokaze:

- 1) rješenje broj UPI 14-332/23-485/2 od 12.05.2023. godine, kojim je **Denisu Kriještorac, stepen specijaliste (Spec.Sci) mašinstva**, izdata licenca ovlašćenog inženjera za obavljanje djelatnosti izrade tehničke dokumentacije i građenje objekta, donijeto od strane Ministarstva ekologije prostornog planiranja i urbanizma;
- 2) izvod iz Centralnog registra privrednih subjekata, registarski broj 5 - 1159260 / 001, **izvršni direktor: Denis Kriještorac**.

Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma razmotrilo je podnijeti zahtjev sa priloženom dokumentacijom i odlučilo kao u dispozitivu rješenja a ovo iz sledećih razloga:

Odredbom člana 122 stav 1 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata propisano je, u bitnom, da je privredno društvo koje izrađuje tehničku dokumentaciju (projektant), odnosno privredno društvo koje gradi objekat (izvođač radova), dužno da za obavljanje djelatnosti izrade tehničke dokumentacije, dijela tehničke dokumentacije odnosno građenje ili izvođenje pojedinih vrsta radova na građenju objekata, ima najmanje jednog zaposlenog ovlašćenog inženjera po vrsti projekta koji izrađuje i to za: arhitektonski, građevinski, elektrotehnički i mašinski projekat, odnosno vrsti radova koje izvodi na osnovu tih projekata. Stavom 2 prethodno navedenog člana propisano je da obavljanje pojedinih poslova iz prethodnog stava projektant, odnosno izvođač radova može da obezbijedi na osnovu zaključenog ugovora sa drugim privrednim društvom koje ima zaposlenog ovlašćenog inženjera za određenu vrstu projekta, odnosno radova.

Dalje, članom 137 stav 2 prethodno navedenog zakona propisuje se da se licenca za privredno društvo izdaje za period od pet godina.

Prema članu 5 Pravilnika o načinu i postupku izdavanja, mirovanja licence i načinu vođenja registra licenci ("Službeni list CG", br. 79/17, 78/21 i 102/21), propisano je da se u postupku izdavanja licence projektanta i izvođača radova provjerava: 1) da li podnosilac zahtjeva u radnom odnosu ima zaposlenog ovlašćenog inženjera; i 2) licenca ovlašćenog inženjera.

Odredbom člana 136 stav 4 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata propisano je da je imalac licence dužan da obavijesti Ministarstvo o svim promjenama uslova na osnovu kojih je izdata licenca za obavljanje djelatnosti, u roku od 15 dana od dana nastanka promjene.

Postupajući po predmetnom zahtjevu, ministarstvo je, na osnovu raspoloživih dokaza, utvrdilo da su ispunjeni uslovi propisani zakonom i pravilnikom, i odlučilo kao u dispozitivu rješenja.

**UPUTSTVO O PRAVNOJ ZAŠTITI:** Protiv ovog rješenja može se pokrenuti upravni spor tužbom kod Upravnog suda, u roku od 20 dana od dana prijema istog.





Crna Gora  
Ministarstvo ekologije,  
prostornog planiranja i urbanizma  
Odjeljenje za licenciranje, registar i drugostepeni postupak

Adresa: IV proleterske brigade broj 19  
81000 Podgorica, Crna Gora  
tel: +382 20 446 200  
fax: +382 20 446 215

Broj: UPI 14-332/23-485/2

Podgorica, 12.05.2023. godine

**DENIS KRIJEŠTORAC**

**PODGORICA**  
Piperska, br. 370

U prilogu ovog akta, dostavljamo vam rješenje, broj i datum gornji.



**OVLAŠĆENO SLUŽBENO LICE**

**Petar Vučinić**



Crna Gora  
Ministarstvo ekologije,  
prostornog planiranja i urbanizma  
Odjeljenje za licenciranje, registar i drugostepeni postupak

Adresa: IV proleterske brigade broj 19  
81000 Podgorica, Crna Gora  
tel: +382 20 446 200  
fax: +382 20 446 215

Broj: UPI 14-332/23-485/2

Podgorica, 12.05.2023. godine

**Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma**, postupajući po zahtjevu Kriještorac Denisa, broj UPI 14-332/23-485/1 od 28.04.2023. godine, za izdavanje licence za ovlaštenog inženjera, na osnovu člana 135 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Službeni list CG", br. 64/17, 44/18, 63/18, 11/19, 82/20, 86/22 i 4/23), člana 12 Uredbe o organizaciji i načinu rada državne uprave ("Službeni list CG", br. 49/22, 52/22, 56/22, 82/22, 110/22 i 139/22) i čl. 18 i 46 stav 1 Zakona o upravnom postupku ("Službeni list CG", br. 56/14, 20/15, 40/16 i 37/17), donijelo je

## **R J E Š E N J E**

**Kriještorac Denisu, stepen specijaliste (Spec.Sci) mašinstva, iz Pljevalja, izdaje se**

## **L I C E N C A**

**ovlaštenog inženjera za obavljanje djelatnosti izrade tehničke dokumentacije i  
građenje objekta**

na **neodređeni** period.

## **O b r a z l o ž e n j e**

Aktom broj UPI 14-332/23-485/1 od 28.04.2023. godine, ovom ministarstvu, obratio se Kriještorac Denis, zahtjevom za izdavanje licence za ovlaštenog inženjera. Uz zahtjev su dostavljeni sljedeći dokazi: ovjerena kopija lične karte; ovjerena kopija radne knjižice; ovjerena kopija uvjerenja o završenim postdiplomskim specijalističkim studijama i stečenom stepenu specijaliste (Spec.Sci), mašinstvo - energetika, broj 103 od 03.07.2018. godine, izdato od strane Mašinskog fakulteta, Univerzitet Crne Gore; potvrda o članstvu u Inženjerskoj komori Crne Gore, broj 05-1225/2 od 21.04.2023. godine; uvjerenje o položenom stručnom ispitu, registarski broj M 0005 284 od 13.03.2023. godine, izdato od strane Inženjerske komore Crne Gore; potvrda o radnom iskustvu i referenc lista, izdata od strane DOO "INVENTING" PODGORICA.

Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma razmotrilo je podnijeti zahtjev sa priloženom dokumentacijom i odlučilo kao u dispozitivu rješenja a ovo iz sljedećih razloga:

Odredbom člana 123 stav 1 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata propisano je da ovlašćeni inženjer može da bude fizičko lice koje obavlja poslove izrade tehničke dokumentacije odnosno građenja objekta, odgovarajuće struke, sa visokim obrazovanjem, odnosno najmanje kvalifikacijom VII-1 podnivoa okvira kvalifikacija i najmanje tri godine radnog iskustva na stručnim poslovima izrade tehničke dokumentacije i/ili građenja objekata, položen stručni ispit i da je član Inženjerske komore Crne Gore.

Dalje, članom 137 stav 1 prethodno navedenog zakona propisuje se da se licenca za fizičko lice izdaje na neodređeno vrijeme.

Prema članu 4 Pravilnika o načinu i postupku izdavanja, mirovanja licence i načinu vođenja registra licenci ("Službeni list CG", br. 79/17, 78/21 i 102/21), propisano je, u bitnom, da se u postupku izdavanja licence ovlašćenog inženjera provjerava: 1) identitet podnosioca zahtjeva; 2) da li podnosilac zahtjeva posjeduje visoko obrazovanje, odnosno najmanje stepen VII-1 podnivoa okvira kvalifikacija, odnosno da li je izvršeno priznavanje inostrane obrazovne isprave najmanje kvalifikacije VII-1 podnivoa okvira kvalifikacija; 3) da li podnosilac zahtjeva ima najmanje tri godine radnog iskustva na stručnim poslovima izrade tehničke dokumentacije i građenju objekta sa visokim obrazovanjem, odnosno najmanje kvalifikacije VII-1 podnivoa okvira kvalifikacija i 4) da li podnosilac zahtjeva ima položen stručni ispit i da li je član Inženjerske komore Crne Gore.

Postupajući po predmetnom zahtjevu, ministarstvo je, na osnovu raspoloživih dokaza, utvrdilo da su ispunjeni uslovi propisani zakonom i pravilnikom, i odlučilo kao u dispozitivu rješenja.

**UPUTSTVO O PRAVNOJ ZAŠTITI:** Protiv ovog rješenja može se pokrenuti upravni spor tužbom kod Upravnog suda, u roku od 20 dana od dana prijema istog.



**OVLAŠĆENO SLUŽBENO LICE**

**Petar Vučinić**



## INŽENJERSKA KOMORA CRNE GORE

Broj:05-569

Podgorica, 23.01.2024. godine

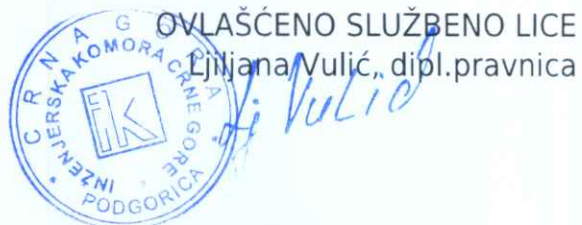
Na osnovu čl. 143, čl. 146 stav 1 tačka 2 i čl. 149 stav 1 tačka 1  
Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata  
(„Službeni list Crne Gore“, br. 64/17, 44/18, 63/18, 11/19, 82/20, 86/22, 004/23)  
i evidencije Registra članova Inženjerske komore Crne Gore, izdaje se

### POTVRDA

o članstvu u Inženjerskoj komori Crne Gore

DENIS F. KRIJEŠTORAC, Spec. Sci mašinstva, prebivalište PODGORICA,  
član je Inženjerske komore Crne Gore do 31.12.2024. godine.

Reg.br. 5319



## POLISA - RAČUN POL-00230760

<b>Zastupnik:</b>	Ramović Admir, 81-011		
<b>Ugovarač</b>			
<b>Naziv</b>	PRO ENERGO DOO	<b>MB</b>	03579573
<b>Adresa</b>	PIPERSKA 370, ULAZ 1 /, 81000 PODGORICA_GRAD, Crna Gora	<b>Telefon</b>	0038268886636
<b>Trajanje:</b>	Godišnje osiguranje		
<b>Period osiguranja</b>	21.09.2023 (24:00) - 21.09.2024 (24:00)	<b>Period obračuna</b>	21.09.2023 - 21.09.2024
<p><b>Predmet osiguranja:</b> Profesionalna odgovornost projekatana: Osiguranje pokriva odštetne zahtjeve naručioca usluga ili trećih lica, uključujući i direktne finansijske gubitke/štete, koji su posljedica stručne greške osiguranika koji posjeduje licencu projektanta i izvođača radova izdatu od strane Ministarstva ekologije, prostornog planiranja i urbanizma broj: UPI 14-332/23-993/2, pri obavljanju djelatnosti izrade projektne (tehničke) dokumentacije, a za koje osiguranik odgovara na osnovu zakona u skladu sa uslovima osiguranja.</p> <p><b>Vrsta projektovanja:</b> tehno-tehničko projektovanje ( Grijanje i klimatizacija)</p> <p><b>Planirani godišnji prihod:</b> 100.000,00 €</p>			
<b>Vrsta osiguranja:</b>	Osiguranje od projektantske odgovornosti	<b>Šifra:</b>	1310
<b>Osiguranik</b>			
<b>Naziv</b>	PRO ENERGO DOO	<b>MB</b>	03579573
<b>Adresa</b>	PIPERSKA 370, ULAZ 1 /, 81000 PODGORICA_GRAD, Crna Gora	<b>Telefon</b>	0038268886636
<b>Suma osiguranja</b>			
<b>Uloga</b>	<b>Način ugovaranja</b>		<b>Iznos</b>
Jedinstvena suma osiguranja	Na sumu osiguranja		100.000,00
<b>Franšiza</b>			
Franšiza	Odbitna franšiza iznosi 10% od priznate štete ali najmanje 500 EUR		
<b>Obračun za predmet</b>			
<b>Premija</b>	270,00		
Popust za jednokratno plaćanje premije	-27,00		
Komercijalni popust 10% u periodu od 24.10.2022. godine do 24.10.2023. godine	-24,30		
<b>Ukupna premija bez poreza</b>	218,70		
<b>Porez na premiju</b>	19,68		
<b>Ukupna premija sa porezom</b>	238,38		
<p>Osiguravajuće pokriće važi za područje Crne Gore</p> <p>Osiguranje je zaključeno bez garantnog roka</p> <p>Osiguranje je zaključeno u skladu sa Opštim uslovima za osiguranje odgovornosti projekatana koji su usvojeni 24.05.2018.god. (OU-ODPRK-05/18) i koji su sastavni dio ugovora o osiguranju.</p> <p>Osiguranje je zaključeno u skladu sa Klauzulom za isključenje odgovornosti u slučaju pandemije koja je usvojena dana 23.02.2021. godine (KL-ISKPAND-02/21) i koja je sastavni dio polise osiguranja.</p> <p>Ukupna isplata odšteta za sve osigurane slučajeve koji se dese u jednoj godini limitirana je iznosom sume osiguranja (godišnji agregat)</p>			

POLISA: POL-00230760

Datum štampe: 21.09.2023 14:29

Strana 1 od 3

**Predmet osiguranja:** Odgovornost prema trećim licima: Osigurava se profesionalna odgovornost osiguravatelja koji posjeduje licencu projektanta i izvođača radova izdatu od strane Ministarstva ekologije, prostornog planiranja i urbanizma broj: UPI 14-332/23-993/2 zbog stručne greške kod građenja objekata odnosno izvođenja pojedinih radova na građenju objekta, koja se manifestuje odnosno ima za posljedicu tjelesne povrede, oboljenje ili smrt trećih lica (povreda lica), oštećenje, uništenje ili nestanak stvari trećih lica (oštećenje stvari) i/ili direktne finansijske gubitke/štete koje proizilaze iz povrede lica i oštećenja stvari.

U svrhu ovog proširenja naručioci usluge - investitori se smatraju trećim licem.

Broj zaposlenih lica: 2 (3866911)

Karakteristike		Vrijednost		Valuta/Jed. mere
Opis pojedinačne djelatnosti		Drugo projektovanje i tehničko savjetovanje		
Vrsta osiguranja:	Osiguranje od opšte (zakonske) odgovornosti		Šifra:	1301
Osiguravatelj				
Naziv	PRO ENERGO DOO	MB	03579573	
Adresa	PIPERSKA 370, ULAZ 1 /, 81000 PODGORICA_GRAD, Crna Gora	Telefon	0038268886636	
Suma osiguranja				
Uloga		Način ugovaranja		Iznos
Jedinstvena suma osiguranja		Na sumu osiguranja		100.000,00
Franšiza				
Franšiza		Učešće osiguravatelja u šteti iznosi 10% od odštete, a najmanje 250,00 Eur.		
Obračun za predmet				
Premija		66,00		
Popust za jednokratno plaćanje premije		-6,60		
Ukupna premija bez poreza		59,40		
Porez na premiju		5,35		
Ukupna premija sa porezom		64,75		
Teritorijalno pokriva Crna Gora.				
Osiguranje je zaključeno u skladu sa Opštim uslovima za osiguranje od odgovornosti koji su usvojeni 29.07.2010.godine (OU-ODG-07/10) i koji su sastavni dio ugovora o osiguranju.				
Osiguranje je zaključeno u skladu sa Klauzulom za isključenje odgovornosti u slučaju pandemije koja je usvojena dana 23.02.2021. godine (KL-ISKPAND-02/21) i koja je sastavni dio polise osiguranja.				
Godišnji agregat šteta je jednak sumi osiguranja.				

UKUPAN OBRAČUN	
Ukupna premija bez poreza	278,10
Porez na premiju	25,03
Ukupna premija sa porezom	303,13
Način plaćanja	U cjelosti

Sve međusobne nesporazume stranke će rješavati mirnim putem, a u slučaju spora ugovaraju nadležnost suda u Podgorici.

Ugovorne strane su saglasne da ukoliko osiguravatelj ostvari pravo na naknadu štete, osiguravač ima pravo da dug po toj ili nekoj drugoj polisi odbije od iznosa obračunate štete.

Polisa se smatra računom. Oslobođeni plaćanja PDV-a po članu 27. zakona o PDV-u. Osiguravač zadržava pravo ispravke računске ili neke druge greške učinjene od strane zastupnika. Obaveza osiguravača iz ugovora o osiguranju počinje po isteku 24-og časa dana koji je u ugovoru o osiguranju naveden kao početak osiguranja, ali nikako prije isteka 24-og časa dana kada je Ugovarač osiguranja uplatio ugovorenu premiju u cjelosti ili prvu ratu premije osiguranja, a prestaje 24-og časa onog dana koji je u ugovoru označen kao istek osiguranja.

Na međusobne odnose ugovarača osiguranja/osiguravatelja i osiguravača koji nijesu definisani ugovorom o osiguranju primjenjuju su odredbe Zakona o obligacionim odnosima.

Potpisom polise ugovarač osiguranja potvrđuje da je primio Uslove zaključenog osiguranja.

Sankcijska klauzula: Osiguravač nije dužan pružiti pokriće, platiti nijednu štetu, niti dati bilo kakvu naknadu, ukoliko bi pružanje takvog pokrića, plaćanje štete ili davanje naknade izložilo osiguravača bilo kakvim sankcijama, zabranama ili ograničenjima po rezolucijama Ujedinjenih nacija ili trgovinskim i/ili ekonomskim sankcijama, zakonima i direktivama bilo koje jurisdikcije koja se primjenjuje na osiguravača.

POLISA: POL-00230760

Datum štampe: 21.09.2023 14:29

Strana 2 od 3

Ugovarač osiguranja je dužan da plati premiju u cjelosti prilikom zaključenja ugovora o osiguranju.

M.P.   
Osiguravač:

M.P.   
Ugovarač osiguranja:  
(puno ime i prezime)

Podružnica Budva, BUDVA\_GRAD, 21.09.2023

POLISA: POL-00230760

Datum štampe: 21.09.2023 14:29

Strana 3 od 3

IZJAVA GLAVNOG INŽENJERA DA JE TEHNIČKA DOKUMENTACIJA  
IZRAĐENA U SKLADU SA VAŽEĆIM PROPISIMA

OBJEKAT <sup>1</sup>	<b><u>OBJEKAT ZDRAVSTVENE ZAŠTITE</u></b>
LOKACIJA <sup>2</sup>	<b><u>UP 1, dio katastarske parcele 5827, KO Ulcinj, DUP "Đerane 1", Opština Ulcin</u></b>
VRSTA I DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE <sup>3</sup>	<b><u>GLAVNI PROJEKAT PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA – TERMOTEHNIČKA INSTALACIJA</u></b>
GLAVNI INŽENJER <sup>4</sup>	<b><u>Denis Kriještorac, spec.sci.maš.. Licenca br. UPI14-332/23-485/2 od 12.05.2023. godine</u></b>

## I Z J A V L J U J E M,

da je ovaj projekat urađen u skladu sa:

- Zakonom o planiranju prostora i izgradnji objekata i podzakonskim aktima donešenim na osnovu navedenog zakona;
- posebnim propisima koji direktno ili na drugi način utiču na osnovne zahtjeve za objekte;
- pravilima struke i
- urbanističko-tehničkim uslovima.

---

(potpis glavnog inženjera)

Podgorica, Jul 2024.godine  
(mjesto i datum)

---

(potpis odgovornog lica)

---

<sup>1</sup> Naziv projektovanog objekta

<sup>2</sup> Mjesto građenja, planski dokument, urbanistička parcela, katastarska parcela

<sup>3</sup> Idejno rješenje, idejni projekat, glavni projekat odnosno projekat izvedenog objekta

<sup>4</sup> Ime i prezime glavnog inženjera.

Na osnovu člana 78, 121,122, 123 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Sl.list CG" br.064/17) i Pravilnika o načinu izrade i sadržini tehničke dokumentacije ("Sl.list RCG", br.044/18), " PRO ENERGO" d.o.o. iz Podgorice donosi:

**R J E Š E N J E**  
***o imenovanju odgovornog inženjera za izradu tehničke dokumentacije***

OBJEKAT	<b><u>OBJEKAT ZDRAVSTVENE ZAŠTITE</u></b>
LOKACIJA	<b><u>UP 1, dio katastarske parcele 5827,</u></b> <b><u>KO Ulcinj, DUP "Đerane 1", Opština Ulcinj</u></b>
VRSTA I DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	<b><u>GLAVNI PROJEKAT</u></b> <b><u>PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA –</u></b> <b><u>TERMOTEHNIČKA INSTALACIJA</u></b>
ODGOVORNI INŽINJER KOJI RUKOVODI IZRADOM TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	<b><u>Denis Kriještorac, spec.sci.maš..</u></b> <b><u>Licenca br. UPI14-332/23-485/2 od 12.05.2023. godine</u></b>

Imenovani odgovorni inženjer koji rukovodi izradom tehničke dokumentacije je u stalnom random odnosu u preduzeće "PRO ENERGO" D.O.O. ispunjava uslove u pogledu stručne spreme i radnog iskustva da može samostalno rukovoditi izradom i da izrađivati tehničku dokumentaciju, odnosno dijelove tehničke dokumentacije, propisane Zakonom o planiranju prostora i izgradnji objekata.

U Podgorici,  
Jul .2024. Godine

Za "PRO ENERGO" d.o.o.

---

Denis Kriještorac, spec.sci.maš..

## **2. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA**

# TEHNIČKI OPIS

za izradu Glavnog projekta Mašinskih instalacija uređaja i postrojenja

## TEHNIČKI OPIS TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE

Glavni projekat Instalacija mašinskih uređaja i postrojenja, urađen je u svemu prema arhitektonsko-građevinskom projektu, namenom, tehnologijom i aktivnostima koje se dešavaju u prostoru objekta, Zakonom o uređenju prostora i izgradnji objekata (Sl.list RCG, br. 64/17), MEST, EN i ASHRAE standardima kao i važećim propisima i preporukama za ovu vrstu instalacija.

Proračun toplotnih gubitaka i toplotnog opterećenja urađen je na osnovu sledećih projektnih parametara,

- spoljna zimska projektna temperatura  $-6^{\circ}\text{C}$
- spoljna letnja projektna temperatura  $+37^{\circ}\text{C}$ ,  $R_v=28\%$
- unutrašnja zimska projektna temperatura  $20/22^{\circ}\text{C}$
- unutrašnja letnja projektna temperatura  $+24^{\circ}\text{C}$ ,

Za sve prostorije u kojima borave zaposleni i pacijenti predviđena je klimatizacija VRF sistem (sistem sa promijenjivom količinom rashladnog fluida- Variable Refrigerant Volume ) predviđen je "VRV" sistem proizvođača **VIVAX** sa freonom R410A kao radnim fluidom, koji je ekološki izuzetno kvalitetan jer nije štetan po ozonski omotač. Ovaj sistem predstavlja najsofisticiraniji sistem u oblasti klimatizacije. U spoljnoj jedinici se nalazi inverterski kompresor, čija se brzina kontinuirano mijenja u rasponu 0-100%, zavisno od toplotnog opterećenja objekta. Rashladni fluid se dovodi do unutrašnjih jedinica sa promijenjivim zapremisnim protokom. Unutrašnje jedinice imaju elektronski ekspanzioni ventil sa opsegom otvaranja 0-100%. Spoljna (kompresorsko kondenzatorska) jedinica, zahvaljujući inverterskoj regulaciji rada kompresora, ima kontinualnu regulaciju kapaciteta, tako da je moguće da u sistemu radi samo jedna unutrašnja jedinica. Spoljašna jedinica će postići snagu koliko je potrebno tj. ne angažuje se kompletna instalirana električna snaga za spoljnu jedinicu, već onoliko koliko je potrebno za tu unutrašnju jedinicu. Zbog te činjenice, ovaj sistem je izuzetno energetski efikasan.

Upravljanje radom unutrašnjih jedinica za klimatizaciju vršiće se kontrolerom koji dolazi standardno uz svaku unutrašnju jedinicu. Kontroleri se postavljaju u prostoriji na zid na vidno i dostupno mjesto. Unutrašnje jedinice predviđene su da budu kasetnog tipa, pogodne za ugradnju u raster spuštene plafona  $60 \times 60$  cm. Freonska instalacija, izrađena je od bakarnih cevi, vodi se u prostoru iznad spuštene plafona i obavezno se izoluje termičkom izolacijom sa parnom branom.

Postavljanje spoljnih jedinica je na bočni zid objekta. Spoljna jedinice se montiraju na zid objekta kako slobodno stojeća na za to predviđene nosače.

Kondenzat iz unutrašnjih jedinica vodi se sa padom ka olučnoj vertikali i na njega se obavezno priključuje vertikalnim priključkom visine min. 15 cm sa ubodom pod  $45^{\circ}$  kako ne bi došlo do prelijevanja kišnice u odvodni vod kondenza. Svaka kasetna jedinica poseduje pumpu za kondenzat.

Predviđen je sistem ventilacije prostorija pomoću rekuperatora toplote koji se montira ispod krovne ploče u prostoriji čekaonice. Kanali za ubacivanje i izvlačenje vazduha su izrađeni od pocinkovane lima. Rekuperator toplote se uključuje pomoću kontrolera sa integrisanim brzinama, kontroler je smešten na pogodno mesto, tako da se spreči neovlašćeno rukovanje. Nadoknada vazduha predviđena je prestrujavanjem iz susednih prostorija kao i kroz procepe spoljašnjih prozora. Vrata koja se nalaze u struji vazduha predviđena je ugradnja prestrujnih rešetki tako da je obezbeđeno nesmetano prestrujavanje vazduha. Kanali za svež vazduh obavezno se izoluju. Svež i otpadni vazduh se u prostorije dovodi/odvodi rešetkama gdje se mješa sa recirkulisanim vazduhom i pripremljen ubacuje u unutrašnji prostor. Zahvat svežeg i izbacivanje otpadnog vazduha se dovodi/odvodi kanalima do bočnog zida objekta na čijim karajevima se montiraju protiv kišne žaluzine.

Ventilacija toaleta predviđeni su lokalni ventilatori za ugradnju na plafonu, upravljanje ventilatorima je pomoću senzora pristupnosti. Vazduh se odvodi spiro kanalima prečnika  $\Phi 125\text{mm}$  do bočnog zida objekta na čijem karaju se montira protiv kišna žaluzina.

**ODGOVORNI INŽINJER :**

.....

# OPŠTI POGODBENI USLOVI ZA IZVOĐENJE RADOVA

za izradu Glavnog projekta Mašinskih instalacija uređaja i postroje

## **2.1. OPŠTI POGODBENI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA**

Navedeni uslovi su osnova za početnu organizaciju radova, sastav ugovora o izvršenju radova i za samo izvršenje radova.

Investitor može pristupiti građenju kada obezbijedi finansijska sredstva i odobrenje za građenje, koji izdaje organ uprave nadležan za poslove građevinarstva.

Izgradnja investicionog objekta može se ustupiti samo organizaciji registrovanoj za vršenje odgovarajuće djelatnosti, koja ima raspoložive kapacitete i potrebne kadrove da radove izvede stručno i kvalitetno u predviđenom roku.

### **2.1.1. PONUDA**

- Za sve radove investitor treba da raspiše licitaciju na način predviđen zakonom i da njome dođe do potrebnih ponuda . Ponude moraju biti bazirane na opštim i tehničkim uslovima i specifikacijama i predmeru iz ove projektne dokumentacije.
- Ponude moraju biti bazirane na predmeru i predračunu sadržanom u projektnoj dokumentaciji.
- Cijene iz Ponude moraju da obuhvate:
  - sav potreban materijal odgovarajućeg kvaliteta,
  - sve eventualne uvozne carinske i druge troškove za uvoznopremu,
  - sav transport materijala, kako spoljnji tako i unutrašnji na samomgradilištu,
  - sve putne i transportne troškove za radnu snagu,
  - cjelokupan rad za izvođenje instalacije, uključujući prethodne i završne radove.
- Radove će investitor ustupiti najpovoljnijem ponuđaču. Povoljnost ponude ocenjuje investitor imajući u vidu ne samo ponuđenu cijenu ponuđača, već i rok izvođenja radova, uslove plaćanja, njegov poslovni ugled, tehničku spremnost i zakonsku pogodnost za izvršenje ovih radova, reference, stanje fondova itd.

### **2.1.2. UGOVOR**

- Investitor i izvođač obavezno sačinjavaju ugovor za izvršenje ponuđenih i prihvaćenih radova.
- Projekat je sastavni deo ugovora između Investitora i izvođača.
- Uvor o izvođenju smatra se zaključenim kada se stranke sporazumeju pismeno o izgradnji i cijeni izgradnje.
- Ugovor o izvođenju radova mora da sadrži još i odredbe o:
  - roku početka i roku završetka izvođenja,
  - načinu naplate izvršenih radova,
  - ugovornim kaznama,
  - garantnom roku,
  - nadzoru investitora nad izvođenjem postrojenja, i
  - obavezi izvođača da postrojenje izradi prema odobrenom projektu i u skladu sa

postojećim standardima, tehničkim uputstvima i normama.

- U ugovorenoj cijeni treba da budu sračunati cjelokupan rad, alat i materijal za montažu kao i cjelokupan transport, zarada, društvene dažbine i sl.
- Ugovorena cijena treba da obuhvati i sve radove i materijal kao i obučavanje investitorovog pogonskog osoblja za rukovanje uređajima.
- Ugovorena cijena treba da obuhvati i tri primerka tehnički urađenog Projekta održavanja objekta, kao i tri primerka uputstva za rukovanje postrojenjem odnosno instalacijom, od kojih jedan mora biti okačen na prikladnom mestu da može koristiti pogonskomosoblju.
- U ugovoru sa izvođačem treba da bude naznačeno fizičko lice koje će rukovati radovima, a ima zakonsko pravo na ovu funkciju. Isto tako u ugovoru treba da bude naznačeno fizičko lice koje će na gradilištu predstavljati nadzor i vršiti njegovu funkciju za sve radove na gradilištu, za koje ima zakonsko pravo na tu funkciju.

#### **2.1.2.1. IZVOĐENJE RADOVA**

- Izvođenju radova ne sme se pristupiti bez građevinske dozvole dobijene od nadležnih organa uprave.
- Pre početka izvođenja radova izvođač treba da uporedi projektnu dokumentaciju sa stvarnim stanjem na licu mjesta i da o svim neslaganjima izvesti investitora. Ukoliko ovo ne učini, izvođač preuzima rizik za naknadne radove usled neslaganja.
- Samovoljno menjanje projekta od strane izvođača je zabranjeno.
- Za manje izmene u odnosu na usvojeni projekat, tj. takve izmene koje funkcionalno ne menjaju instalaciju ili ne zahtijevaju znatnije povećanje investicija dovoljna je samo saglasnost nadzornog organa.
- Ukoliko se ukaže potreba za većim izmenama projekta, onda je potrebno da odgovorni projektant preradi projekat i prerađeni projekat se mora uputiti na ponovno odobrenje investitoru.
- Izvođač radova će pre početka radova predati kompletan izvođački projekat, koji treba da sadrži radioničke crteže i specifikacije za svu opremu, materijale, ventilacione kanale, cevnu mrežu, automatiku itd. koji treba da budu postavljeni, kao i sve dodatne informacije zahtijevane od strane nadzora.
- Radovi se neće izvoditi i materijali i oprema neće biti nabavljani niti montirani ukoliko nisu potpuno u skladu sa radioničkim crtežima i specifikacijom opreme odobrenom od strane nadzora.
- Izvođač radova treba da pripremi specifikacije opreme i radioničke crteže u broju i formi koju zahtijeva nadzor i podnese ih njemu na odobrenje. Nakon što proveri materijal i odobri dokumenta nadzor će vratiti jednu kopiju izvođaču radova. Izvođač će izvesti radove u skladu sa zahtevima odobrenih dokumenata. U svim slučajevima, radionički crteži pripremljeni od strane izvođača radova će sadržati sledeću dokumentaciju:
  - opšti crtež montaže u mašinskoj radionici baziranoj na odobrenoj opremi koja će biti nabavljena. Crteži će biti u razmeri 1:50 ili 1:25 u skladu sa instrukcijama nadzora i sadržaće detalje potrebne za montažu, uključujući raspored cijevi, električnih provodnika

- i ventilacionih kanala. Detalji će biti nacrtani u razmeri odgovarajućoj za prikaz instalacije.
  - plan temelja opreme za klimatizaciju i lokaciju podnih odvodnih cijevi, uključujući poprečne preseke i detalje potrebne za konstrukciju temelja kao i potrebne podatke za njihovo proračunavanje i mjesta na podu na kome će oni biti (osim ukoliko nisu na zemlji).
  - crteže svih detalja vezivanja instalacija za građevinsku konstrukciju objekta;
  - crteže detalja svih karakterističnih mjesta instalacija kojima se tačno definiše način vezivanja instalacije za građevinski objekat;
  - crteže za izradu drugih projekata čija izrada zavisi od mašinskih instalacija;
  - crteže svih otvora u zidovima i na tavanicama, ukoliko dođe do nekih promena u odnosu na glavni projekat.
  - detalje i crteže za montažu, konstrukciju i instalaciju opreme sistema za hlađenje vode, uključujući dovoljan broj podataka za izračunavanje temelja, tehnička uputstva za rukovanje i održavanje sistema i opreme.
  - detaljne crteže klima komora uključujući detalje u vezi strukture i dodatne opreme.
  - tehnička uputstva za rukovanje i održavanje sistemima i opremom.
- Izvođač će sve radioničke crteže predati nadzoru na proveru. Izrada bilo kog materijala ili opreme ne može početi dok radionički crteži ne budu označeni pečatom "ODOBRENO ZA IZVOĐENJE" od strane nadzora. Ukoliko izvođač radova nastavi bez takvog odobrenja to će učiniti na sopstveni rizik.
  - Odobrenje radioničkih crteža neće osloboditi izvođača radova odgovornosti u vezi sa pravilnom montažom i instaliranjem u skladu sa zahtevima ugovora, ili u vezi sa snabdevanjem materijalima i izradom zahtijevanom planovima i uslovima ugovora, koji ne moraju biti naznačeni u odobrenim radioničkim crtežima.
  - Proces odobravanja radioničkih crteža neće osloboditi izvođača radova odgovornosti da u potpunosti odgovori zahtevima ugovora uključujući dinamiku izvođenja radova.
  - Izvođač će po zahtevu nadzora za pojedinu opremu (distributivni elementi i slično) predati na odobrenje uzorke materijala, delova i dodatne opreme itd. Uzorci će biti odobreni pre proizvodnje ili izrade.
  - Uzorci će se nalaziti kod ovlašćenog zastupnika dok se ne završi proces instalacije i koristiće se za upoređivanje sa materijalima i proizvodima koje je obezbedio izvođač i sa delovima koje su proizveli proizvođači unajmljeni od strane izvođača radova.
  - Materijal i oprema moraju odgovarati zakonskim propisima i posebnim tehničkim uslovima. Ako nadzorni organ bude zahtijevao da se neki materijal ispita, izvođač treba da o svom trošku to izvrši kod za to merodavne institucije i nadzoru podnese uverenje o kvalitetu.  
Ako uverenje dokazuje da je materijal nepropisan, isti se odmah sklanja sa gradilišta.
  - Ako nadzor smatra da je izvestan ugrađeni materijal nepropisan ili da su izvesni radovi nesolidno izvedeni, on naređuje izvođaču putem građevinskog dnevnika rušenje kao i obim rušenja izvršenih radova i uklanjanje materijala sa gradilišta. Nadzorni organ mora u građevinskom dnevniku navesti razloge, kako bi izvođač mogao kasnije reklamirati ove primedbe, ako nisu bile umerene.
  - Izvođač odgovara za kvalitet ugrađenog materijala kao i za materijal koji mu je investitor stavio na raspolaganje. Ukoliko izvođač smatra da investitorov materijal nije propisanog kvaliteta, on će odbiti da ga ugradi, a to će konstatovati u građevinskom dnevniku. Jedino različitim nalogom nadzora putem građevinskog dnevnika, on će taj materijal ugraditi, pri

čemu više ne odgovara za njega i za posledice nastale zbog ugradnje istog.

- Izvođač mora imati na gradilištu za pojedine stručne radove rukovodeće tehničko osoblje koje ima zakonsko pravo za rukovanje takvim radovima. Svi radnici moraju imati stručne kvalifikacije za radove koje izvršavaju. Nadzorni organ ima pravo i dužnost da putem građevinskog dnevnika naredi izvođaču da sa gradilišta odstrani nestručnoosoblje.
- Mere bezbednosti zaposlenih radnika na ovom poslu dužan je da preduzme sam izvođač u svemu po postojećim propisima.
- Ukoliko se prilikom izvođenja pojave nepredviđeni radovi u većem obimu nego što je nadzor od investitora ovlašćen da ih reši, on o tome izveštava investitora i istovremeno mu podnosi ponudu izvođača za izvršenje tih radova, ako je sam izvođač voljan da izvrši te radove. Ovo se mora konstatovati u montažnom dnevniku. Dalji koraci su u nadležnosti investitora.
- Ukoliko se pojave nepredviđeni radovi u obimu ovlašćenja nadzora, ovaj sa izvođačem utvrđuje cenu za sve radove i daje u rad izvođaču. Ukoliko se nadzor ne sporazume zbog cene sa izvođačem, iste može ponuditi drugom izvođaču. Sve ovo mora biti konstatovano u građevinskom dnevniku.
- Ukoliko se u pozicijama predmera pojave viškovi preko 10% nad predračunskom količinom, smatraće se kao nepredviđeni radovi i sa njima će se tako ipostupiti.
- Ukoliko se po pozicijama predmera pojave viškovi do 10% izvođač je obavezan da ih izvrši po pogođenoj jediničnoj ceni predračuna.
- Ukoliko je bilo izvedeno manje radova nego što je predmerom bilo predviđeno i ugovorom ugovoreno, izvođač ima pravo na obeštećenje. Visina i način ovoga moraju se predvideti, odrediti i ugovoriti.
- Kada izvođač vidi da montaža neće moći da se izvrši u ugovorenom roku, najkasnije 10 dana pre isteka roka po ugovoru podnosi preko nadzora investitoru molbu za produženje roka za izvršenje posla i u istoj navodi razloge koji su ga zadržali te montažu nije mogao da izvrši u ugovorenom roku. Nadzor zavodi molbu u montažni dnevnik i dostavlja je investitoru.
- Štetu prouzrokovanu višom silom popravljaju izvođač o svom trošku, ali mu ovo daje pravo na produženje roka. Dani u kojima vlada nevreme ne računaju se u radne dane, a broj ovih dana uzima se iz građevinskog dnevnika.
- Za sve radove izvođač obavezno vodi građevinski dnevnik, građevinsku knjigu i knjigu inspekcije na takav način i u takvom obimu da budu dovoljan i nesumljiv osnov za obračun radova između investitora i izvođača, kao i eventualni dokazni materijal pred sudom.

#### **2.1.2.2. STRUČNI NADZOR**

- Stručni nadzor je vrhovna naredbodavna vlast na gradilištu nad izvršenjem svih radova (građevinskih, arhitektonskih, montažerskih itd.).
- Za vršenje funkcije stručnog nadzora investitor sklapa ugovor o nadzoru ili je vrši sam preko svog osoblja koje postavlja za svoje nadzorne inženjere.
- Stručni nadzor nad izvođenjem pojedinih stručnih radova može vršiti lice koje ispunjava odgovarajuće zakonske uslove i poseduje odgovarajuće stručne kvalifikacije.

- U ugovoru sa stručnim nadzorom ili o rešenju o stručnom nadzoru mora biti naznačeno fizičko lice koje će na gradilištu predstavljati nadzornog inženjera, koje ima zakonsko pravo i potrebnu stručnu i školsku spremu za vršenje ove funkcije. Isto tako u ugovoru ili rešenju mora biti naznačeno i fizičko lice koje će na gradilištu predstavljati izvođača i sa kojim će nadzorni inženjer redovno opštiti.
- Naređenja investitora kao i naređenja nadzornog inženjera izdata preko telefona nisu obavezna za izvođača, sve dok se ista ne izdaju putem građevinskog dnevnika.
- Na gradilištu, izvođač je odgovoran jedino nadzornom inženjeru sa kojim opšti putem građevinskog dnevnika.
- Prema investitoru je, za izvršenje montažnih ugovorenih obaveza kao i za izvršenje radova prema projektu i zakonskim propisima, odgovoran nadzorni inženjer.
- U ugovoru sa nadzornim inženjerom investitor treba da predvidi način svog obeštećenja za slučaj nastalih troškova zbog nepravilnog ili nebudnog vršenja funkcije od strane nadzornog inženjera.
- Nadzorni inženjer treba da uskladi i usmeri celokupne radove na gradilištu na način i u meri kako ne bi došlo do nepotrebnih rušenja, izmena i sl.
- Ako predstavnik izvođača ne dođe na gradilište u potrebno vreme, nadzorni inženjer će izdati poslovođama naređenje koji moraju do sitnice da izvrše ovo naređenje, a izvođač nema pravo žalbe.
- Investitor može samoinicijativno ili na zahtev nadzornog inženjera tražiti od projektanta da pošalje svog predstavnika na gradilište u cilju obavljanja direktivnog nadzora. Direktivni nadzor na gradilištu nema nikakvu naredbodavnu vlast.
- Ugovorom sa nadzorom ili rešenjem o nadzoru mora da bude naznačena visina do koje nadzorni inženjer ima pravo da daje nalog za izvršenje nepredviđenih (naknadnih) radova, kao i granice do kojih sme da naređuje i vrši izmene.
- Stručni nadzor se vrši od početka građenja objekta do njegovog završetka i izdavanja upotrebne dozvole i obuhvata sve faze građenja..

Stručni nadzor odnosi se na izvođenje:

- pripremni radova,
- građevinskih i građevinsko-zanatskih radova,
- ugradnje instalacija, postrojenja i opreme i
- drugih radova koji se izvode u toku građenja i rekonstrukcije objekata.
- Stručnim nadzorom obezbeđuje se naročito:
  - kontrola usklađenosti izvođenja radova sa građevinskom dozvolom, odnosno revidovanim glavnim projektom i blagovremeno preduzimanje mjera u slučaju odstupanja gradnje od tih dokumenata;
  - redovno i blagovremeno praćenje kvaliteta radova koji se izvode i provjera da li se pri izvođenju svih vrsta radova primjenjuju uslovi i mjere utvrđene zakonom i drugim propisima, standardima i tehničkim normativima;
  - kontrola kvaliteta izvedenih radova koji se prema prirodi i dinamici izgradnje objekata ne mogu provjeriti u kasnijim fazama izgradnje objekta;

- kontrola kvaliteta materijala, instalacija, uređaja, postrojenja i opreme koja se postavlja i ugrađuje na objekat, odnosno kontrola posjedovanja atesta, sertifikata i druge dokumentacije kojom se dokazuje njihov kvalitet;
- provjeravanje primjene uslova i mjera za zaštitu životne sredine i zaštitu susjednih objekata, instalacija, uređaja, postrojenja i opreme;
- redovno praćenje dinamike gradnje objekta i usklađenosti te gradnje sa ugovorenim rokovima;
- definisanje detalja tehnoloških i organizacionih rješenja za izvođenje radova i rješavanje drugih pitanja koja se pojave u toku izvođenja radova uz saglasnost projektanta.
- Nadzorni inženjer stalno prati i kontroliše izvođenje radova na objektu, kao i na drugim mjestima na kojima se izvode radovi za potrebe građenja objekta.
- Sva zapažanja tokom vršenja nadzora, nadzorni inženjer upisuje u građevinski dnevnik.
- Nadzorni inženjer tokom vršenja stručnog nadzora upisuje u građevinski dnevnik:
  - uočene nedostatke pri izvođenju radova,
  - mjere koje je preduzeo i naložio izvođaču radova da preduzme,
  - rokove koje je nadzorni inženjer dao za njihovo otklanjanje,
  - primjedbe u pogledu kvaliteta i dinamike građenja,
  - i druge podatke koji su bitni za praćenje toka građenja objekta.
- Nadzorni inženjer potpisuje i ovjerava zapisnik koji sačinjava izvođač radova o izvedenim radovima koji se nakon zatvaranja, odnosno pokrivanja ne mogu kontrolisati, (radovi na izvođenju temelja, oplata izolacije, i sl.). Radnje iz stava 2 ovog člana nadzorni inženjer upisuje u građevinski dnevnik.
- Građevinski dnevnik dnevno ovjeravaju svojim potpisom i nadzorni inženjer i izvođač radova.
- Ukoliko nadzorni inženjer tokom vršenja stručnog nadzora utvrdi da izvođač radova odstupa od projektovanih detalja, predviđenog kvaliteta materijala, koji se ugrađuju ili u pogledu drugih elemenata koji bi uticali na kvalitet radova ili na produženje rokova izgradnje, odnosno rekonstrukcije objekta, upisom u građevinski dnevnik nalaže izvođaču radova otklanjanje nepravilnosti i obavještava investitora.
- Ukoliko nadzorni inženjer utvrdi da se pri izvođenju radova odstupa od tehničke dokumentacije i kada konkretna odstupanja mogu da budu od uticaja na nosivost, upotrebljivost, trajnost, cijenu i ostvarivanje projektantskog koncepta objekta, ili mogu da dovedu do materijalne štete i ljudskih žrtava, tj. kada utvrdi nepravilnosti čije otklanjanje ne trpi odlaganje, upisom u građevinski dnevnik nalaže obustavljanje radova i izvođaču radova nalaže preduzimanje mjera neophodnih za sprječavanje i otklanjanje štetnih posledica. O ovim radnjama nadzorni inženjer obavještava nadležni inspekcijski organ i investitora.

### **2.1.2.3. OKONČANJE RADOVA I GARANTNI PERIOD**

- Kao dan završetka radova smatra se dan kada je izvođač podneo pismeni izveštaj da je radove po ugovoru izvršio i kada nadzorni inženjer, smatrajući da je izvođač zaista izvršio radove, taj izveštaj zavede u građevinski dnevnik i podnese ga investitoru zajedno sa svojom molbom da se odredi komisija za tehnički prijem objekta.

- Posle ovoga, izvođač je dužan da u roku od 10 dana podnese konačnu situaciju, tri primerka Projekta izvedenog stanja i tri primerka tehničkih uputstava za rukovanje instalacijom i uređajima, od kojih jedan u drvenom zastakljenom ramu. Oni moraju biti potpisani od strane izvođača.
- Nadzor i izvođač treba da srede sve dokumente, da zaključe građevinski dnevnik i građevinsku knjigu, da pribave rešenje o tehničkom prijemu i da ih na dan primopredaje radova predaju predsedniku komisije za primopredaju radova..
- Obračun će se izvršiti na osnovu stvarno ugrađenog materijala i stvarno izvršenih radova predviđenih po predmeru i predračunu. Komisiji se mora podneti obračun izvršenih radova po predmeru, obračun viškova i manjkova i obračun nepredviđenih radova.
- Obim stvarno ugrađenog materijala i izvršenih radova dokumentovaće se građevinskom knjigom.
- Objekat je stvarno završen onda kada ga primi komisija za tehnički prijem objekta i nadležna institucija izda rešenje o upotrebnoj dozvoli za objekat.
- Troškove goriva i pomoćno osoblje za rad komisije za tehnički prijem objekta daje izvođač.
- Administrativni troškovi komisije za tehnički prijem objekta padaju na teret investitora.
- Primedbe komisije za tehnički prijem objekta izvođač treba bez daljeg da izvrši ukoliko su iste u njegovoj nadležnosti.
- Ako izvođač odbije neku nužnu opravku, izvršiće je sam nadzor na račun izvođača.
- Obračun i isplata poslednje rate mora se izvršiti najdalje za sedam dana, računajući od dana kada investitor primi rešenje o upotrebnoj dozvoli objekta.
- Garancija za dobro izvršenje posla izvođača ostaje kod investitora do roka predviđenog ugovorom (garantni rok).
- Rok garancije za solidnost izvedbe instalacije, kvalitet materijala i ispravan rad je dve godine, računajući od dana tehničkog prijema postrojenja. Svaki kvar koji se dogodi na postrojenju u garantnom roku, a prouzrokovan je isporukom lošeg materijala ili nesolidnom izradom, dužan je izvođač da na prvi poziv investitora otkloni o svom trošku, bez ikvake naknade od strane investitora.
- Ukoliko se izvođač ne odazove prvom pozivu investitora ovaj ima pravo da pozove drugog izvođača da kvar otkloni, da mu radove isplati, a naplatu svih troškova izvrši na račun izvođača iz kaucije za dobro izvršenje posla.
- Obračun između investitora i izvođača obaviće se putem komisije za konačni obračun radova.
- Celokupni troškovi ovih komisija padaju na teret investitora.

#### **2.1.2.4. ZAVRŠNE ODREDBE**

- Izvođač je obavezan prema investitoru i odgovoran jedino u okviru važećih zakonskih propisa za izvršenje radova i odgovoran za funkcionisanje rada postrojenja jedino u okviru izvedenih

radova.

- Kvalitativno ispitivanje instalacija i uređaja izvršice investitor o svom trošku u cilju utvrđivanja da li sve funkcioniše kako je projektom predviđeno i zahtijevano. Rezultati ovoga ispitivanja obavezuju projektanta pod uslovom da je izvođač radove izveo po projektu i propisima.

### **2.1.3. SEBNI TEHNIČKI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA**

- Ovi tehnički uslovi obuhvataju uslove isporuke i montaže za mašinske instalacije koje su predmet ovog projekta.

#### **2.1.3.1. 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 ovim uslovima i JUS.M.E6.011 "Tehnički uslovi za montažu instalacija grejanja".
- Izvođač termotehničkih instalacija mora koordinirati izvođenje svojih instalacija sa izvođačem ostalih instalacija, da ne dođe do nesporazuma i do oštećenja instalacije.

#### **2.1.3.2. TEHNIČKI USLOVI ZA VRV SISTEM**

Prilikom rada na cjevovodu VRV sistema striktno se treba pridržavati sledećih pravila:

- Vazduh unutar cjevovoda mora biti suv što se obezbeđuje sledećim postupcima: Zatvaranje cjevovoda, produvavanje i vakumiranje. Ovim se sprečava da voda od kiše, radna voda sa gradilišta dospije u unutrašnjost cjevovoda, kao i vlaga koja se može formirati usled kondenzacije.
- Cjevovod za razvod rashladnog fluida mora biti čist. Ovo se postiže zatvaranjem cjevovoda i propuštanjem azota prilikom zavarivanja cjevovoda, kao i produvavanjem. Ovim se sprečava formiranje oksida unutar cjevovoda tokom zavarivanja, kao i da prašina, prljavština i drugi strani materijali dospiju u cjevovod.
- Cjevovod za razvod rashladnog fluida mora biti zaptiven. Ovo se postiže korišćenjem adekvatnih cijevi i materijala za zavarivanje, i striktnim pridržavanjem standardnih procedura vezanih za zavarivanje cjevovoda, spajanje cjevovoda holenderskom vezom ili prirubničkim spojem. Ovim se sprečava curenje rashladnog fluida na zavarenim, holenderskim i prirubničkim spojevima.

- oduvavanje cjevovoda se vrši azotom pritiska 5 bara. Ispitivanje na pritisak se vrši azotom i to u tri koraka:
  1. korak Ispitivanje na pritisak 3 bara u trajanju 3 minuta
  2. korak Ispitivanje na pritisak 15 bara u trajanju 5 minuta
  3. korak - Ispitivanje na pritisak 38 bara u trajanju 24 časa
- Vakumiranje se vrši u dva koraka:
  1. Korak - Vakumiranje u cilju odstranjivanja vlage. Vakum pumpa se uključi da radi minimum 2 sata, tj. dok se ne dostigne vakum do 5mmHg. Ukoliko nakon 2 sata vakum ne dostigne 5mm Hg u cjevovodu se nalazi još vlage ili isti nije zaptiven. Vakum pumpa se pusti u rad još jedan sat. Ako nakon 3 sata vakum ne dostigne 5mmHg cjevovod nije zaptiven, pa treba otkriti propuštanje cjevovoda. Nakon intervencije na cjevovodu ponoviti ovaj postupak.
  2. Korak- Pomoću vakum pumpe ostvariti vakum od 755mmHg i ostaviti sistem u vakumu u trajanju 1 sat.
- Izvođač radova je dužan uraditi funkcionalnu probu sistema. U prilogu ovog Poglavlja priložen formular za funkcionalno ispitivanje VRV sistema koji treba da bude popunjen od strane Izvođača radova i nadzornog organa.
- Investitor je obavezan da se pridržava članova 15 do 17 Uredbe o supstancama koje oštećuju ozonski omotač i alternativnim supstancama. Uredba je objavljena u "Službenom listu CG", br.5/2011 od 21.1.2011. godine. Kao prilog je dat list servisne knjige koju treba da popuni izvođač radova prilikom testiranja instalacije na pritisak, prvog punjenja sistema i puštanja u rad, kao i serviseri prilikom servisnih aktivnosti. U Prilogu je dat OBRAZAC 3 koji Ovlašćeni serviser mora popuniti i dostaviti Agenciji za zaštitu životne sredine Crne Gore.

## **Član 15**

- Vlasnik i/ili korisnik proizvoda iz Priloga 4, Grupa I i Grupa IV ove uredbe (stacionarni rashladni i klima uređaji, sistemi za gašenje požara), koji sadrže 3 kg ili više kontrolisane ili alternativne supstance, dužan je da pisanim putem obavijesti Agenciju o uključivanju proizvoda u upotrebu, u roku od 15 dana oddana njihovog uključivanja.
- Vlasnik i/ili korisnik iz stava 1 ovog člana, dužan je da obezbijedi redovnu kontrolu ispravnosti tog proizvoda, radi sprječavanja curenja kontrolisanih ili alternativnih supstanci.

## Član 16

- Vlasnik i/ili korisnik proizvoda iz člana 15 stav 1 ove uredbe dužan je da obezbijedi da se stacionarna oprema ili sistemi:
  - sa punjenjem od 3 kg i više kontrolisanih ili alternativnih supstanci provjeravaju zbog curenja supstanci, svakih 12 mjeseci, osim opreme sa hermetički zatvorenim sistemima, koja je kao takva obilježena i sadrži manje od 6 kg kontrolisanih ili alternativnih supstanci;
  - sa punjenjem od 30 kg i više kontrolisanih ili alternativnih supstanci provjeravaju zbog curenja supstanci svakih šest mjeseci;
  - sa punjenjem od 300 kg i više kontrolisanih ili alternativnih supstanci provjeravaju zbog curenja supstanci svaka tri mjeseca.
- Vlasnik i/ili korisnik proizvoda iz stava 1 tačka 3 ovog člana dužan je da instalira uređaj za otkrivanje curenja.
- Ukoliko se prilikom provjere opreme ili sistema iz stava 1 ovog člana utvrde curenja, mora se izvršiti popravka opreme ili sistema u što kraćem roku, a najkasnije u roku od 14 dana od dana utvrđivanja curenja.
- U slučaju iz stava 3 ovog člana vlasnik i/ili korisnik dužan je da obezbijedi ponovnu provjeru opreme ili sistema u roku od 30 dana od dana kada je izvršenapopravka.

## Član 17

- Kontrolu ispravnosti proizvoda iz člana 15 stav 1 ove uredbe, vrši pravno lice ili preduzetnik koji je ovlašćen da obavlja djelatnost održavanja i/ili popravke i isključivanja iz upotrebe proizvoda koji sadrže kontrolisane i alternativne supstance.
- O izvršenoj kontroli iz stava 1 ovog člana ovlašćeno pravno lice, odnosno preduzetnik sačinjava zapisnik koji dostavlja Agenciji na Obrascu 3, koji je odštampan uz ovu uredbu i čini njen sastavni dio.
- Zapisnik iz stava 2 ovog člana Agencija čuva petgodina.

EVIDENCIONI LIST SERVISNIH AKTIVNOSTI			
Opšte informacije			
Naziv instalacije:			Referentni broj:
Lokacija instalacije:			
Korisnik instalacije (Ime, Adresa, PIB, Telefon):			
Kontakt osoba korisnika:			
Rashladna/toplotna snaga instalacije:			
Tip rashladnog fluida:			Količina rashladnog fluida (kg):
Proizvođač opreme:			Godina instalacije:
Dodavanje rashladnog fluida			
Datum	Serviser/Firma	Dodata količina, kg	Razlog za dodavanje
Uklanjanje rashladnog fluida			
Datum	Serviser/Firma	Količina uklonjenog rashladnog fluida, kg	Razlog za uklanjanje. Šta je urađeno sa uklonjenim rashladnim fluidom.
Testovi curenja			
Datum	Serviser/Firma	Rezultat testa (uključujući lokaciju i uzrok identifikovanog curenja)	Zahtijevane naredne aktivnosti
Naredne aktivnosti			
Datum	Serviser/Firma	U odnosu na test od	Preduzete aktivnosti
Testiranje curenja pomoću automatskog sistema za detekciju curenja (ukoliko je instaliran)			
Datum	Serviser/Firma	Rezultat testa	Komentari

### **2.1.3.3. ELEKTRIČNA INSTALACIJA**

- Elektromotori treba da budu isporučeni zajedno sa odgovarajućim upuštaićima i osiguraćima.
- Elektrićne komande razvodne table treba da sadrže sve potrebne upuštaiće i osiguraće.
- Na tabli treba da budu montirani uređaji za merenje amperaže i napona struje, kao i signali rada i kvara. U elektrićnoj komandnoj tabli treba da budu montirani svi potrebni releji i ostali elementi koji spadaju u okvir automatike i kontrole postrojenja ili su deo opreme koja ćini vezu između automatike i elektromotornog pogona.
- Izvođać mašinskih instalacija dužan je da obezbedi elektrićno povezivanje i puštanje u rad svih motora i ostalih elektrićnih 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 proizvođaća opreme.
- Ležajevi treba da budu stalno podmazani, dihtovani, predvićeni za 100.000 sati rada, sa garancijom na 5 godina.
- Motore izabrati za rad sa brzinom prema posebnim zahtevima i dimenzionisati za obezbećenje maksimalne efikasnosti za odrećene dimenzije i primenu. Pogonska oprema motora sa karakteristikama koje ne ukljućuju preopterećenje treba da bude dimenzionisana za dozvoljena opterećenja.
- Struja i napon motora odrećuju se na osnovu lokalnih uslova. U principu, može se predpostaviti da se obezbećuje 50 Hz naizmenićne struje na 420 ili 380 V.

### **2.1.3.4. MONTAŽA**

- Izvođać je dužan da ćjelokupnu opremu predvićenu ovim projektom montira na naćin predvićen grafićkom dokumentacijom, tehnićkim opisom, u skladu sa ovim tehnićkim uslovima i posebnim uslovima montaže pojedinaćne opreme prema uputstvima proizvođaća te opreme.
- Izvođać je dužan da obezbedi svoju strućnu i pomoćnu radnu snagu, svoj alat, mašine, instrumente i sve ostalo što je za montažu potrebno.
- Montaža obuhvata ćjelokupnu instalaciju za klimatizaciju i ventilaciju, povezivanje cijevima sa toplotnom podstanicom (mašinskom sobom), povezivanje sa prikljućcima vodovoda i kanalizacije, koji će od strane izvođaća radova na vodovodu i kanalizaciji biti dovedeni do podstanice (mašinske sobe).
- Radovi na izradi temelja za motore, pumpe, ventilatore spadaju u deo isporuke instalacije i izvođać instalacije je dužan da ih izvede.
- Svi zidarski radovi potrebni za prićvršćivanje držaća, nosaća, obujmica za nošenje kanala, ventilatora i drugih elemenata instalacije, takode spadaju u obavezu izvođaća instalacija.
- Prije svakog štemovanja ili bušenja betona, potrebno je traćiti saglasnost nadzornog organa graćevinskih radova, odnosno zahtijevati da se graćevinski 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.

Odgovorni inženjer:

.....

# **PRILOG ZAŠTITE NA RADU**

**za izradu Glavnog projekta Mašinskih instalacija uređaja i postrojenja**

### 3. RILOG ZAŠTITE NA RADU

U skladu sa odredbama člana 9 Zakona o zaštiti na radu, Sl. list RCG 79/04, prilaže se Prilog o zaštiti na radu sa naznakom svih opasnosti po život i štetnosti po zdravlje radnika i građana koje mogu da se pojave pri korišćenju objekta, sa merama koje su projektovane radi otklanjanja ovih opasnosti i svođenja štetnosti u dozvoljene granice.

#### 3.1. OPASNOSTI KOJE SE MOGU JAVITI KOD MAŠINSKIH INSTALACIJA ZA GRIJANJE I VENTILACIJU

1. Opasnost od nedovoljnog dimenzionisanja cjevovoda i opreme i neprimenjenih važećih tehničkih propisa i standarda.
2. Opasnost od nekvalitetnog materijala.
3. Opasnost od neadekvatnog rasporeda grejnih tijela.
4. Opasnost od nemogućnosti regulacije protoka u cijevnoj mreži.
5. Opasnost od nemogućnosti isključenja cjevovoda pojedinih elemenata sistema za GRIJANJE i ventilaciju.
6. Opasnost od nemogućnosti odzračivanja cijevne mreže grejnih uređaja.
7. Opasnost od poprečnih naprezanja cevi i njihovog ugibanja.
8. Opasnost od korozije.
9. Opasnost od smrzavanja horizontalne razvodne cijevne mreže.
10. Opasnost od smrzavanja vode u grejaču vazduha.
11. Opasnost od pucanja cjevovoda i armature na instalaciji usled povećanog pritiska.
12. Opasnost od toplotnih dilatacija.
13. Opasnost od prenošenja vibracija na kanale.
14. Opasnost od nepravilne ugradnje ventilatora bez amortizera.
15. Opasnost od širenja požara.
16. Opasnost od električne struje.
17. Opasnost od nastajanja varnice ili termičkih efekata u električnim uređajima.
18. Opasnost usled otežanih uslova održavanja zbog ukrštanja i blizine drugih nosioca energije.
19. Opasnost od povrede pri dodiru sa rotirajućim elementima.
20. Opasnost od nestručnog rukovanja instalacijama.
21. Opasnost od oštećenja organa za disanje osoblja zbog povećanja koncentracije toksičnih gasova i para.

### **3.1.1. ŠTETNOSTI KOJE SE MOGU JAVITI KOD MAŠINSKIH INSTALACIJA ZA GRIJANJE I VENTILACIJU**

1. Štetnost usled pojave taloga u cevima.
2. Štetnost od nepravilnog izbora opreme i materijala za ventilacione kanale.
3. Štetnost od pregrevanja i podhlađivanja prostora.
4. Štetnost od nepravilnog rasporeda kanala i mesta za uzimanje svežeg i izbacivanje otpadnog vazduha
5. Štetnost od nepravilnog rasporeda mesta za ubacivanje i izvlačenje vazduha.
6. Štetnost od buke.
7. Štetnost usled termičke neizolovanosti cjevovoda i opreme.
8. Štetnost od unošenja spoljnje prašine sa vazduhom.
9. Štetnost od upada kiše i snega u instalaciju.
10. Štetnost od nedostataka električne energije.
11. Štetnost od velike brzine strujanja vazduha u prostorijama.
12. Štetnost od prekomernog odnosno nedovoljnog odvođenja toplote iz prostorije.

### **3.1.2. PREDVIĐENE MERE ZA OTKLANJANJE OPASNOSTI KOD MAŠINSKIH INSTALACIJA ZA GRIJANJE I VENTILACIJU**

1. Izvedenim proračunima cevovodi, kanali i oprema za provetravanje su pravilno dimenzionisani uz primenu važećih tehničkih propisa i standarda.
2. Opasnost od nekvalitetnog materijala je otklonjena na taj način što je opštim i tehničkim uslovima propisano da se mora primeniti materijal u skladu sa JUS-om, a oprema mora imati ateste. O ovim uslovima vodi računa nadzorna služba Investitora.
3. Opasnost od neadekvatnog rasporeda grejnih tijela izbegnuta je pravilnim rasporedom istih u odnosu na proračunate toplotne gubitke. Grejna tijela se smeštaju na hladnim površinama, u spušenom plafonu, ispod prozora ili na hladnom zidu, ako prozora nema.
4. Opasnost je otklonjena ugradnjom ventila za regulisanje na pojedinim ograncima cijevne mreže.
5. Opasnost je otklonjena ugradnjom ventila za zatvaranje pojedinih sistema.
6. Opasnost od nemogućnosti odzračivanja cijevne mreže izbegnuta je postavljanjem odzračnih sudova na najvišem mestu.
7. Opasnost od poprečnih naprezanja cevi i njihovog ugiba izbegnuta je ugradnjom čvrstih, pomoćnih i planiranih oslonaca.
8. Opasnost od korozije otklonjena je prethodnim čišćenjem od rđe i drugih nečistoća i dva puta minimiziranjem.

9. Opasnost od smrzavanja razvodne cjevne mreže ne postoji. S obzirom na smanjenje usputnih toplotnih gubitaka mreža se toplotno izoluje.
10. Opasnost od smrzavanja vode u grejaču vazduha smeštenog u komori reguliše se zatvaranjem dempera pri automatskom isključenju instalacije.
11. Opasnost od pucanja cjevovoda i armature usled povećanog pritiska otklonjena je pravilnim izborom cevi i armature shodno propisima i standardima. Najveći dozvoljeni pritisak se održava preko uređaja za održavanje pritiska postavljenog u mašinskom prostoru. Ventili se prilikom puštanja u instalacije u rad moraju vrlo lagano otvarati i zatvarati.
12. Opasnost od toplotnih dilatacija u cevovodima otklonjena je samokompensacijom i postavljanjem aksijalnih kompenzatora da se zadovolje uslovi kompenzacija dilatacija cjevovoda i naprezanja materijala cjevovoda.
13. Opasnost od prenošenja vibracija na kanale otklonjena je tako što su ventilatori za ubacivanje i izvlačenje vazduha, kao glavni i jedini izvori vibracija, odvojeni sa usisne i potisne strane fleksibilnim vezama od limenih kanala, a time i prenošenja buke.
14. Opasnost od nepravilne ugradnje ventilatora bez amortizera na mestu oslanjanja zbog bučnosti, otklonio će sam proizvođač predviđenim komorama sa amortizerima za oslanjanje.
15. Opasnost od širenja požara otklonjena je ugradnjom protivpožarnih klapni na izlazu iz mašinskog prostora.
16. Opasnost od električne struje otklonjena je na taj način što su motori, ventilatori i ostali električni potrošači vezani odgovarajućim zaštitama što je predviđeno u Glavnom projektu elektro instalacija.
17. Opasnost od nastajanja varnice ili termičkih efekata otklonjena je izborom klima komore i elektro instalacija u eksplozivnoj zaštiti.
18. Opasnost usled otežanih uslova održavanja, izbegnuta je tako što se vodilo računa o propisanom rastojanju da se ne oštete drugi nosioci energije i ne izazove havarija pri održavanju mašinskih instalacija. Zbog toga je potrebno pri radu imati plan na kome su ucrtani svi nosioci energije u blizini mestarada.
19. Opasnost od povreda pri dodiru rotirajućih elemenata otklonjena je smeštanjem elektromotora i ventilatora u zatvorenim komorama.
20. Opasnost od nestručnog rukovanja instalacijom je otklonjena time što je puštanje i isključivanje povereno u stručnom licu.
21. Opasnost je otklonjena određivanjem odgovarajućih izmena svežeg vazduha kako se koncentracija štetnih gasova ne bi povećala iznad dozvoljene propisima.

### **3.1.3. PREDVIĐENE MERE ZA OTKLANJANJE ŠTETNOSTI KOD MAŠINSKIH INSTALACIJA ZA GRIJANJE I VENTILACIJU**

1. Štetnost od taloga u cevima je otklonjena ispiranjem cjevovoda pri puštanju u rad kao i hvatačima nečistoće, sudovima za odmuljivanje i vođenjem cevi sa usponom 3,5%.
2. Štetnost od nepravilnog izbora opreme i materijala za ventilacione kanale otklonjena je pravilnim izborom debljine lima u zavisnosti od duže ivice kanala kao i ukrućenja kanala.
3. Projektom je izvršen pravilan izbor elemenata za GRIJANJE i ventilaciju čime se postižu projektni mikroklimatski uslovi u letnjem i zimskom periodu.
4. Pri projektovanju je vođeno računa o rasporedu kanala. Na bazi zahtevanih radnih uslova, izvršen

je pravilan raspored kanala sa potrebnim brojem mesta i odgovarajućim površinama za ubacivanje i izvlačenje vazduha. Položaj otvora za uzimanje svežeg vazduha i izvlačenje otpadnog vazduha je takav da je izbegnuta "kratka veza".

5. Štetnost od stvaranja "promaje" otklonjena je pravilnim izborom rešetki za vazduh i dometa vazdušne struje na čijem kraju brzina vazduha iznosi 0,2m/s.

6. Štetnost od buke otklonjena je na sledeći način: ventilatori za ubacivanje i izvlačenje vazduha smešteni su u zatvorenim komorama koje se oslanjaju na profilisane nosače sa gumenom podlogom.

7. Štetnost usled termičke neizolovanosti cjevovoda i opreme otklonjena je postavljanjem izolacije (mineralna vuna u omotaču od Al. lima) na cevni razvod i opremu.

8. Štetnost od unošenja spoljne prašine sa vazduhom za ventilaciju otklonjena je predviđenim filterom za vazduh, koji se lako demontiraju radi pranja i čišćenja.

9. Štetnost od upada kiše ili snega u instalaciju za provetravanje otklonjena je pravilnim izborom žaluzina sa fiksnim lamelama. Brzine na usisu su tako odabrane da ne postoji opasnost od povlačenja kapi i snežnih pahuljica.

10. Štetnost od nedostataka električne energije kod pojedinih instalacija otklonjena je signalizacijom na komandnoj tabli, posle čega upućuje radnika na održavanje.

11. Izvršen je pravilan izbor rešetki tako da je strujanje vazduha u radnoj prostoriji u granicama dozvoljenog.

12. Na bazi tehnološkog procesa i radnih uslova u prostorijama izvršen je pravilan raspored elemenata za ubacivanje svežeg vazduha kao i izvlačenje otpadnog vazduha.

### **3.1.4. OPŠTE NAPOMENE I OBAVEZE**

1. Izvođač je dužan da na osnovu važećih zakonskih propisa reši pitanje higijensko - tehničke zaštite zaposlenog osoblja, smeštaja i čuvanja materijala i osiguranja gradilišta. Izvođač radova je obavezan da uradi poseban Elaborat o uređenju gradilišta i radu na gradilištu.

2. Proizvođač oruđa za rad i uređaja na mehanizacioni pogon obavezan je da uz proizvedeno oruđe za rad ili uređaje, pored uputstva za upotrebu i održavanje, izda i ispravu da su na istim primenjene propisane mere zaštite naradu.

3. Radna organizacija je obavezna da 8 dana pre početka rada obavesti nadležni organ inspekcije rada o početku rada.

4. Radna organizacija je obavezna da izradi normativna akta iz oblasti zaštite na radu: Kolektivni sporazum o zaštiti na radu, Program za obučavanje radnika iz oblasti zaštite na radu, Opšti akt o pregledima, ispitivanjima i održavanju oruđa, uređaja i alata, Program mera zaštite na radu.

5. Radna organizacija je obavezna da izvrši obuku radnika iz materije zaštite na radu i da upozna radnike sa pravima i obavezama iz oblasti zaštite na radu, uslovima rada i opasnostima na radnom mestu, merama i sredstvima zaštite na radu, te obavi obuku radnika za samostalan i bezbedan rad na radnom mestu.

6. Prilikom nabavke opreme, uz tehničku dokumentaciju koja se prilaže uz opremu mora se pribaviti i sledeća dokumentacija:

- uputstvo za upotrebu i bezbedan rad,
- uputstvo za održavanje,
- propisana javna isprava,
- ateste sa kojima se dokazuje da su primenjene mere zaštite na radu, a naročito zaštita od opekotina, buke i mehaničkih povreda.

Nivo buke u radnim prostorijama ne sme preći dozvoljene vrednosti.

7. Ako je za ispunjenje uslova o dopuštenim vrednostima buke potrebno preduzimanje posebnih mera (prigušivači buke, elastična polaganja i sl.) u pomenutoj dokumentaciji moraju biti naznačene i te mere.

8. Prilikom izvođenja radova izvođač je dužan da se pridržava zakonom propisanih mera zaštite od požara pri izvođenju radova zavarivanja, rezanja i lemljenja.

### **3.1.5. ZAKLJUČAK**

U Glavnom projektu termotehničkih instalacija predviđene su sve potrebne mere za otklanjanje opasnosti i štetnosti u pogledu zaštite na radu.

Odgovorni inženjer:

.....

# **SPISAK KORIŠĆENIH PROPISA I LITERATURE**

za izradu Glavnog projekta Mašinskih instalacija uređaja i postrojenja

## Spisak korišćenih propisa i literature

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

Zakon o planiranju prostora i izgradnji objekata („Službeni list CG“, broj 064/17 od 06.10.2017, 044/18 od 06.07.2018, 063/18 od 28.09.2018)

Zakon o zaštiti i spašavanju („Službeni list CG“, broj 013/07 od 18.12.2007, 005/08 od 23.01.2008, 086/09 od 01.07.2011, 054/16 od 15.08.2016 )

Zakon o zaštiti i zdravlju na radu („Službeni list CG“, broj 034/14 od 08.08.2014)

Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini („Službeni list CG“, broj 028/11 od 10.06.2012, 01/14 od 09.01.2014)

Zakon o upravljanju otpadom („Službeni list CG“, broj 064/11 od 29.12.2011, 039/16 od 29.06.2016)

Zakon o životnoj sredini („Službeni list CG“, broj 052/16 od 09.08.2016)

Pravilnik o načinu izrade i sadržini tehničke dokumentacije za građenje objekta („Sl. list CG“, br. 044/18 od 06.07.2018)

Pravilnik o graničnim vrijednostima buke u životnoj sredini, načinu utvrđivanja indikatora buke i akustičkih zona i metodama ocjenjivanja štetnih efekata buke („Službeni list CG“, broj 060/11 od 16.12.2011).

### STANDARDI

**MEST EN ISO 13789:2011 DIN**

**4701/1959**

**ASHRAE 1997**

**MEST EN 1057:2013** – Bakar i legure bakra — Bešavne bakarne cijevi kružnog poprečnog presjeka za vodu i gas, koje se koriste za sanitarije i grijanje;

**MEST EN 12735-1:2014** – Bakar i legure bakra - Bešavne bakarne cijevi kružnog poprečnog presjeka za klimatizaciju i hlađenje - Dio 1: Cijevi za cjevovode;

**MEST EN 12735-2:2014** – Bakar i legure bakra - Bešavne bakarne cijevi kružnog poprečnog presjeka za klimatizaciju i hlađenje - Dio 2: Cijevi za opremu;

**MEST EN 12101-6:2009** – Sistemi za kontrolu dima i toplote – Dio 6.: Specifikacija sistema diferencijalnog pritiska – Setovi;

*kao i ostali relevantni standardi i propisi koji nisu posebno navedeni*

### LITERATURA

1. Projektovanje postrojenja za centralno grejanje, B. Todorović, Mašinski fakultet u Beogradu, 1996.
2. Grejanje i klimatizacija, Reknagel, Šprenger,..., Interklima, Vrnjačka Banja 1995.
3. Cevni vodovi, Mile Markoski, Mašinski fakultet u Beogradu

4. *Branislav Todorović i Milica Milinković, **Razvod vazduha u klimatizacionim sistemima**, SMEITS 2003*
5. Klimatizacija, Branislav Todorović, SMEITS, Beograd, 2005.
6. 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
7. Pravilnik o tehničkim normativima za sisteme za ventilaciju ili klimatizaciju, Sl. list SFRJ br. 38/89

Odgovorni inženjer:

.....

# **PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA**

**za izradu Glavnog projekta Mašinskih instalacija uređaja i postrojenja**

## 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, 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 treba 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.

### 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.

## 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 ovlaštenih servisera;
- 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 ovlaštene ustanove;
- Sva ispitivanja potkrijepiti potvrdama o usklađenosti za opremu i radove, a na kraju izdati garantne listove.

### Obaveze nadzornog inženjera

- Izvršiti vizualan 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.

## 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 ovlašćenoj 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 pritisnom opterećenju prema DIN 24190.

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

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

dužina (mm)	stranice	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 ovlaštene od strane odgovorne osobe.

## ISPITIVANJA

Izvođač radova je dužan da uređaje, cjevovode i armaturu podvrgne punom tehničkom ispitivanju u svemu prema JUS.ME6.012 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:

$P_i = 2 + H_{st} + H_p$  (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, zazidivanja 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.

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 isporučioća 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:

- a) 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.
- b) 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.

Odgovorni inženjer:

.....

# **UPUTSTVO ZA UPRAVLJANJE GRAĐEVINSKIM OTPADOM**

**za izradu Glavnog projekta Mašinskih instalacija uređaja i postrojenja**

## 5. UPUTSTVO ZA UPRAVLJANJE SA GRAĐEVINSKIM OTPADOM

odnosno opasnim otpadom koji nastaje tokom građenja, korišćenja odnosno uklanjanja objekta, u skladu sa posebnim propisom

Izvođenje instalacija klimatizacije i ventilacije zahtijeva dopremu velike količine materijala i uređaja na gradilište. Prerada poluproizvoda i sirovina na licu mjesta i ugradnja fabrički zapakovane opreme uzrokuju nastanak otpada na gradilištu.

Upravljanje otpadom je definisano u Zakonu o upravljanju otpadom ("Službeni list Crne Gore", br. 064/11 od 29.12.2011, 039/16 od 29.06.2016).

Preporuke kojih se izvođač mora pridržavati i posebni tehnički uslovi građenja za upravljanje građevinskim otpadom, koji nastaje tokom izvođenja predmetnih instalacija, u cilju smanjenja uticaja na okolinu i na osobe na gradilištu su definisane Pravilnikom o postupanju sa građevinskim otpadom, načinu i postupku prerade građevinskog otpada, uslovima i načinu odlaganja cement azbestnog građevinskog otpada ("Sl. list Crne Gore", br. 50/12 od 01.10.2012).

Upravljanje otpadom definiše se u sledećim tačkama:

dokumentacija o otpadu koji nastaje na gradilištu;

mjere koje se trebaju preduzeti radi sprečavanja proizvodnje otpada, posebno kada se radi o opasnom otpadu;

odvajanje otpada, posebno opasnog otpada od druge vrste otpada koji će se ponovo koristiti; odlaganje otpada; metode tretmana i/ili odlaganja.

Radi postizanja cilja i pravovremenog sprječavanja zagađivanja i smanjenja posljedica po zdravlje ljudi i okoline, upravljanje otpadom treba sprovesti na način koji osigurava:

minimalno nastajanje otpada, a posebno smanjenje opasnih karakteristika takvog otpada na minimum; smanjenje nastalog otpada po količini;

tretiranje otpada na način kojim se osigurava povrat nastalog materijala iz njega;

odlaganja na odlagališta na prihvatljiv način onih vrsta otpada koje ne podliježu povratu komponenti, ponovnoj upotrebi ili proizvodnji energije.

Prilikom izvođenja pripremnih radova kao i za vrijeme izgradnje očekuje se da će nastati veće količine otpada od čišćenja terena, iskopa, izgradnje objekta i sl.

U toku pripremnih radova nastaje otpadna zemlja i kamenje iz iskopa kanala i građevinski otpad od rušenja i probijanja otvora.

Nakon izvođenja pripremnih radova slijedi faza izgradnje odnosno izvođenja građevinskih radova. Od otpada koji se stvara u toku izvođenja radova to su otpadna ambalaža, drvo, plastika, bakar, aluminijum, čelik, miješani metali, djelovi toplotne izolacije (polietilen, ekspandirana guma, stiropor, mineralna vuna...)

Prilikom izvođenja radova, na gradilištu će biti već broj radnika, pa će samim tim biti i velika produkcija komunalnog otpada. U ovom slučaju misli na veće količine otpada nastale boravkom i ishranom radnika. Radnici koji rukuju opasnim materijama moraju poznavati sve potencijalne opasnosti i biti adekvatno zaštićeni od njih zaštitnim sredstvima.

Svi radnici treba da poznaju raspored mjesta odlaganja otpada i opasnih materija.

Sav nastali otpad na gradilištu će se skupljati selektivno, odnosno u odvojenim posudama i na određenim lokacijama, u skladu sa klasifikacijom otpada. Najbitnije je odvajanje opasnog od neopasnog otpada, odvajanje građevinskog od ostalih kategorija, odvajanje otpadne biomase, te posebno odvajanje otpada koji se može reciklirati.

Opasni otpad i njihova ambalaža koji se skupljaju ili skladište moraju biti označeni u skladu sa propisima koji regulišu označavanje opasnih materija. Opasni otpad treba odvojeno prikupljati i adekvatno privremeno skladištiti. Eventualno miješanje otpada je dozvoljeno samo ako je to u skladu sa propisima i dozvolom.

Otpadna ulja treba prikupljati u odgovarajuću ambalažu, čuvati i skupljati odvojeno. Zabranjeno je izlivanje otpadnih ulja u površinske i podzemne vode, kanalizaciju ili na tlo. Skladištenje ili čuvanje selektiranog otpada se izvodi na za to posebno određenim, sigurnim i označenim mjestima, opremljenim ambalažom za privremeno odlaganje, npr.:

Kontejner za opasni otpad; miješani opasni otpad

Kontejner za bezopasni otpad - miješani komunalni otpad

Kontejner ili podloga za bezopasni otpad - miješani ambalažni otpad koji se može reciklirati  
Kontejner ili podloga za bezopasni otpad - miješani metalni otpad koji se može reciklirati i sl.

Kontejneri moraju obezbijediti uslove da otpad ne može štetno uticati na okolinu. Otpad mora biti označen, shodno propisima.

Za sakupljena otpadna ulja treba nabaviti burad ili druge odgovarajuće posude, tako da ne mogu doći do curenja i zagađenja okoliša. Servisiranje vozila se smije raditi isključivo na servisnom platou, koji treba imati drenažni sistem.

Višak materijala od iskopa treba usmjeriti na korišćenje prilikom izvođenja drugih planiranih građevinskih

radova, a neiskorošteni dio iskopnog materijala deponovati na lokacijama, koje su odabrane i odobrene od nadležne službe. Za konačno deponovanje takvog otpad a treba uraditi projekat i dobiti odobrenje nadležnih organa.

Privremeno ili konačno deponovanje materijala iz iskopa u blizini vodotoka, nije dopušteno. Lokacija mora biti odabrana, tako da nema štetnih uticaja na vode. Privremene deponije se na kraju izvođenja radova moraju rekultivisati.

Izvođač radova, u ovom slučaju i proizvođač otpada će kompletan selektivno prikupljeni otpad predati operatoru, odnosno ovlašćenim poduzećima za prikupljanje, transport, preradu i konačno zbrinjavanje otpada u skladu sa propisima. U postupku traženja najbolje ponude, izvođač će od ponuđača zatražiti dokaz o zadovoljavanju zakonski odredbi. Po izboru ponuđača sačinice se ugovori o pružanju usluga prikupljanja, transporta, prerade i konačnog zbrinjavanja otpada. Otpad naveden pod „Opasni otpad“, generiše se u slučaju da izvođač radova predvidi gradilišta, na kojem će se vršiti lservisiranje građevins mehanizacije. U slučaju da izvođač ne bude vršio servisiranje mehanizacije, pretakanje goriva i sl. na gradilištu, opasni otpad ne bi trebao nastajati.

Dakle, obaveza izvođača radova je da adekvatno zbrine kompletan generisani otpad.

Odgovorni inženjer:

.....

### **3.NUMERIČKA DOKUMENTACIJA**

# **PRORAČUNI I IZBOR OPREME**

**za izradu Glavnog projekta Mašinskih instalacija uređaja i postrojenja**

KLIMATIZACIJA - MINI VRV SISTEM																
FIZIKALNA TERAPIJA																
R.br.	Naziv	Oznaka prostorije	P[m²]	H[m]	V[m³]	q <sub>gr</sub> [W/m²]	q <sub>hl</sub> [W/m²]	Q <sub>gr</sub> [W]	Q <sub>hl</sub> [W]	Unutrnja jedinica	Br. komada	Q <sub>gr</sub> [W]	Q <sub>hl</sub> [W]	Faktor iskorišćenja-grijanja	Faktor iskorišćenja-hlađenja	Spoljna jedinica
1.	Ulaz	A.P-1	3,75	3	11,25	55	50	619	563	Ne klimatizuje se	0					<b>VMV-S226AREHDA3</b> Q <sub>hl</sub> /Q <sub>gr</sub> = 22,6/25kW Pel=6,46kW 3N,380-415V,50Hz m=149kg
2.	Hodnik	A.P-2	16,89	3	50,67	55	50	2787	2534	MV-028CCAREDA + VCP-620REA	1	3200	2800	1,15	1,11	
3.	Sanitarni čvor	A.P-3	15,28	3	45,84	55	50	2521	2292	Ne klimatizuje se	0					
4.	Čekaonica	A.P-4	12,26	3	36,78	55	50	2023	1839	MV-022CCAREDA + VCP-620REA	1	2500	2200	1,24	1,20	
5.	Prijem	A.P-5	9,13	3	27,39	55	50	1506	1370	MV-015CCAREDA + VCP-620REA	1	1700	1500	1,13	1,10	
6.	Medicinska sestra	A.P-6	9,05	3	27,15	55	50	1493	1358	MV-015CCAREDA + VCP-620REA	1	1700	1500	1,14	1,10	
7.	Ljekar	A.P-7	12,67	3	38,01	55	50	2091	1901	MV-022CCAREDA + VCP-620REA	1	2500	2200	1,20	1,16	
8.	Ordinacija	A.P-8	15,83	3	47,49	55	50	2612	2375	MV-028CCAREDA + VCP-620REA	1	3200	2800	1,23	1,18	
9.	Sala za fizikalnu terapiju	A.P-9	72,88	3	218,64	55	50	12025	10932	MV-056CCAREDA + VCP-620REA	2	6300	5600	1,05	1,02	

RENDGE																
R.br.	Naziv	Oznaka prostorije	P[m²]	H[m]	V[m³]	q <sub>gr</sub> [W/m²]	q <sub>hl</sub> [W/m²]	Q <sub>gr</sub> [W]	Q <sub>hl</sub> [W]	Unutrsnja jedinica	Br. komada	Q <sub>gr</sub> [W]	Q <sub>hl</sub> [W]	Faktor iskorišćenja-grijanja	Faktor iskorišćenja-hlađenja	Spoljna jedinica
1.	Ulaz	B.P-1	3,75	3	11,25	55	50	619	563	Ne klimatizuje se	0					<b>VMV- S315AREHDA3</b> Q <sub>hl</sub> /Q <sub>gr</sub> = 31,1/35kW Pel=10,16kW 3N,380-415V,50Hz m=149kg
2.	Hodnik	B.P-2	16,89	3	50,67	55	50	2787	2534	MV-028CCAREDA + VCP-620REA	1	3200	2800	1,15	1,11	
3.	Sanitarni čvor	B.P-3	15,08	3	45,24	55	50	2488	2262	Ne klimatizuje se	0					
4.	Čekaonica	B.P-4	12,14	3	36,42	55	50	2003	1821	MV-022CCAREDA + VCP-620REA	1	2500	2200	1,25	1,21	
5.	Prijem	B.P-5	9,13	3	27,39	55	50	1506	1370	MV-015CCAREDA + VCP-620REA	1	1700	1500	1,13	1,10	
6.	Medicinska sestra	B.P-6	9,05	3	27,15	55	50	1493	1358	MV-015CCAREDA + VCP-620REA	1	1700	1500	1,14	1,10	
7.	Ljekar	B.P-7	12,67	3	38,01	55	50	2091	1901	MV-022CCAREDA + VCP-620REA	1	2500	2200	1,20	1,16	
8.	Hodnik	B.P-8	13,33	3	39,99	55	50	2199	2000	MV-022CCAREDA + VCP-620REA	1	2500	2200	1,14	1,10	
9.	Hodnik	B.P-9	2,95	3	8,85	55	50	487	443	Ne klimatizuje se	1					
10.	Kontrolna soba	B.P-10	4,65	3	13,95	55	50	767	698	MV-015CCAREDA + VCP-620REA	0	1700	1500	2,22	2,15	
11.	Magnet sala	B.P-11	25	3	75	55	50	4125	3750	MV-045CCAREDA + VCP-620REA	1	5000	4500	1,21	1,20	
12.	Hodnik-Gardaroba	B.P-12	8,41	3	25,23	55	50	1388	1262	MV-015CCAREDA + VCP-620REA	1	1700	1500	1,23	1,19	
13.	Kontrolna soba	B.P-13	4,8	3	14,4	55	50	792	720	MV-015CCAREDA + VCP-620REA	1	1700	1500	2,15	2,08	
14.	Skener sala	B.P-14	25	3	75	55	50	4125	3750	MV-045CCAREDA + VCP-620REA	1	5000	4500	1,21	1,20	
15.	Rendge i mamograf	B.P-15	27,3	3	81,9	55	50	4505	4095	MV-045CCAREDA + VCP-620REA	1	5000	4500	1,11	1,10	
16.	Kontrolna soba	B.P-16	4,8	3	14,4	55	50	792	720	MV-015CCAREDA + VCP-620REA	1	1700	1500	2,15	2,08	
17.	Komora za film	B.P-17	4,8	3	14,4	55	50	792	720	MV-015CCAREDA + VCP-620REA	1	1700	1500	2,15	2,08	
18.	Soba za ultra zvuk	B.P-18	12,46	3	37,38	55	50	2056	1869	MV-022CCAREDA + VCP-620REA	1	2500	2200	1,22	1,18	

# VIVAX



## **AIR CONDITIONING SYSTEM DESIGN REPORT**



## Content

Project Information.....	3
Air-conditioning design parameters.....	3
Quotation list.....	4
Equipment Quotation.....	4
Installation Material Quotation.....	5
Air-conditioning system.....	6
System 1.....	6
System Information.....	6
Refrigerant drawing.....	8
Communication system wiring diagram.....	9
System 2.....	10
System Information.....	10
Refrigerant drawing.....	12
Communication system wiring diagram.....	13
Intelligent control system.....	14



## Project Information

Project Information	
Project Name	New project
Project Location	ZAGREB MAKSIMIR
Construction Area (m <sup>2</sup> )	0
Project Consultant	
Project Designer	
Time	2024-07-03

## Air-conditioning design parameters

Air-conditioning design parameters			
Summer	Summer atmospheric pressure	99719.71	Pa
	Summer outdoor DB	35	°C
	Summer indoor DB	27	°C
	Summer indoor WB	19.22	°C
Winter	Winter atmospheric pressure	99719.71	Pa
	Winter outdoor DB	7	°C
	Winter Outdoor WB	5.98	°C
	Winter indoor DB	20	°C
Altitude		0	m

# VIVAX

## Quotation list

### Equipment Quotation

Model	Image	Type	Quantity	Unit
ODU				
VMV-S226AREHDA3		VMV S 380V	1	pc
VMV-S315AREHDA3		VMV S 380V	1	pc
IDU				
IMV-015CCAREDA		Common-Compact Cassette	9	pc
IMV-022CCAREDA		Common-Compact Cassette	6	pc
IMV-028CCAREDA		Common-Compact Cassette	3	pc
IMV-045CCAREDA		Common-Compact Cassette	3	pc
IMV-056CCAREDA		Common-Compact Cassette	2	pc
Branch joint				
VBP-01REA			21	pc
Wired controller				
VCW-01REA			23	pc
Air-flow panel				
VCP-620REA			23	pc

Only the data published in the official documents is exactly correct. All the data used in this program is just for your information.



## Installation Material Quotation

Model	Quantity	Unit
Copper pipe		
Φ6.35	114.2	m
Φ9.52	120.8	m
Φ12.7	46.1	m
Φ15.88	33.7	m
Φ19.05	9	m
Φ25.4	10	m
Refrigerant		
R410A	5.92	kg



# Air-conditioning system

## System 1

### System Information

System Information			
Total room numbers	1	Air conditioning area (m <sup>2</sup> )	0
ODU model	VMV-S226AREHDA3	IDU quantity	8
Rated cooling capacity (W)	22600	Rated heating capacity (W)	22600
Corrected cooling capacity (W)	23399	Corrected heating capacity (W)	22713
Actual cooling capacity (W)	22042	Actual heating capacity (W)	22054
Rated cooling power input (W)	6460	Rated heating power input (W)	5790
Actual cooling input power (W)	6878	Actual heating input power (W)	6002
Combination ratio	107%	Actual combination ratio (%)	110%
System cooling EER (W/W)	3.2	System heating COP (W/W)	3.67
*Additional refrigerant charge (kg)	1.95	Factory pre charged refrigerant (kg)	5.1

\*The above data is for reference only, the actual additional refrigeration weight depends on the actual pipe length.

### Indoor Unit List

Floor	Room	Room area (m <sup>2</sup> )	IDU Model	Quantity
	Room 1	0	IMV-015CCAREDA	2
	Room 1	0	IMV-022CCAREDA	2
	Room 1	0	IMV-028CCAREDA	2
	Room 1	0	IMV-056CCAREDA	2

Floor	Room	IDU Model	Cooling capacity (rated / corrected / actual) (W)	Sensible cooling capacity (rated / corrected / actual) (W)	Heating capacity (rated / corrected / actual) (W)	Control	Panel
	Room 1	IMV-015CCAREDA	1500/1512/1371	1100/1137/1031	1700/1700/1368	VCW-01REA	VCP-620REA
	Room 1	IMV-022CCAREDA	2200/2200/1995	1800/1822/1652	2500/2500/2012	VCW-01REA	VCP-620REA
	Room 1	IMV-028CCAREDA	2800/2822/2559	2100/2122/1924	3200/3200/2576	VCW-01REA	VCP-620REA
	Room 1	IMV-056CCAREDA	5600/5622/5097	3800/3844/3485	6300/6300/5071	VCW-01REA	VCP-620REA





Only the data published in the official documents is exactly correct. All the data used in this program is just for your information.

## VMV-S226AREHDA3

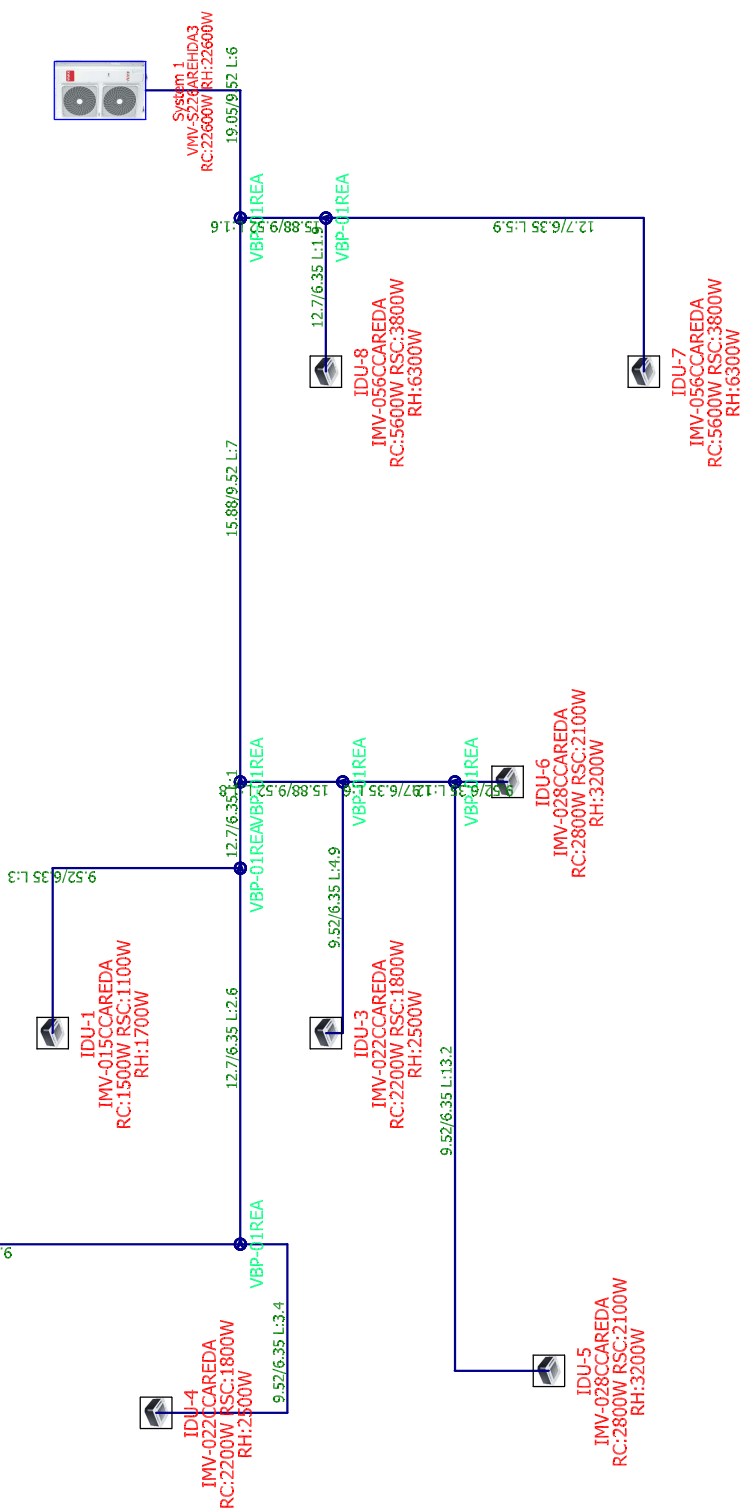
ODU model	Cooling/heating capacity (W)	Cooling/heating power (W)	Quantity	EER/COP	Pipe size (mm)	Factory pre charged refrigerant (kg)
VMV-S226AREHDA3	22600/22600	6460/5790	1	3.5/3.9	19.05,9.52	5.1

ODU model	Power	MCA(A)	MFA(A)	Weight (kg)	Noise (dB(A))	Outer dimension(HxWxD) (mm)
VMV-S226AREHDA3	380~415V , 3P	19	40	149	63	1636x1050x400

## Indoor Unit Parameters

IDU Model	Type	Cooling/heating capacity (W)	Rated power input (W)	Air volume (m³/h)	Static pressure (Pa)
IMV-015CCAREDA		1500/1700	17	650/540/430	0/0
IMV-022CCAREDA		2200/2500	17	700/590/480	0/0
IMV-028CCAREDA		2800/3200	17	700/590/480	0/0
IMV-056CCAREDA		5600/6300	35	700/590/480	0/0

IDU Model	Power	MCA(A)	MFA(A)	Weight (kg)	Noise (dB(A))	Outer dimension(HxWxD) (mm)
IMV-015CCAREDA	220~240V , 1P	0.32	1.04	16	29	260x570x570
IMV-022CCAREDA	220~240V , 1P	0.32	1.04	16	29	260x570x570
IMV-028CCAREDA	220~240V , 1P	0.32	1.04	16	29	260x570x570
IMV-056CCAREDA	220~240V , 1P	0.32	1.04	19	30	260x570x570



Note:

All piping diameters and piping schematics are for reference only. Accurate piping diagrams, including correct piping diameters, verification of pipe-length-rule requirements, and additional refrigerant charge calculations cannot be determined until accurate piping lengths are entered manually by the user one by one, or automatically by layout scale reference setup.

- Only the data published in the official documents is exactly correct. All the data used in this program is just for your information.



## System 2

### System Information

System Information			
Total room numbers	1	Air conditioning area (m <sup>2</sup> )	0
ODU model	VMV-S315AREHDA3	IDU quantity	15
Rated cooling capacity (W)	31500	Rated heating capacity (W)	31500
Corrected cooling capacity (W)	32876	Corrected heating capacity (W)	31987
Actual cooling capacity (W)	30831	Actual heating capacity (W)	30993
Rated cooling power input (W)	10160	Rated heating power input (W)	8510
Actual cooling input power (W)	11137	Actual heating input power (W)	8928
Combination ratio	113%	Actual combination ratio (%)	116%
System cooling EER (W/W)	2.77	System heating COP (W/W)	3.47
*Additional refrigerant charge (kg)	3.97	Factory pre charged refrigerant (kg)	5.1

\*The above data is for reference only, the actual additional refrigeration weight depends on the actual pipe length.

### Indoor Unit List

Floor	Room	Room area (m <sup>2</sup> )	IDU Model	Quantity
	Room 2	0	IMV-015CCAREDA	7
	Room 2	0	IMV-022CCAREDA	4
	Room 2	0	IMV-028CCAREDA	1
	Room 2	0	IMV-045CCAREDA	3

Floor	Room	IDU Model	Cooling capacity (rated / corrected / actual) (W)	Sensible cooling capacity (rated / corrected / actual) (W)	Heating capacity (rated / corrected / actual) (W)	Control	Panel
	Room 2	IMV-015CCAREDA	1500/1512/1303	1100/1137/980	1700/1700/1314	VCW-01REA	VCP-620REA
	Room 2	IMV-022CCAREDA	2200/2200/1896	1800/1822/1570	2500/2500/1932	VCW-01REA	VCP-620REA
	Room 2	IMV-028CCAREDA	2800/2822/2432	2100/2122/1829	3200/3200/2473	VCW-01REA	VCP-620REA
	Room 2	IMV-045CCAREDA	4500/4522/3898	3200/3222/2777	5000/5000/3864	VCW-01REA	VCP-620REA

### Outdoor Unit Parameters

Only the data published in the official documents is exactly correct. All the data used in this program is just for your information.







## VMV-S315AREHDA3

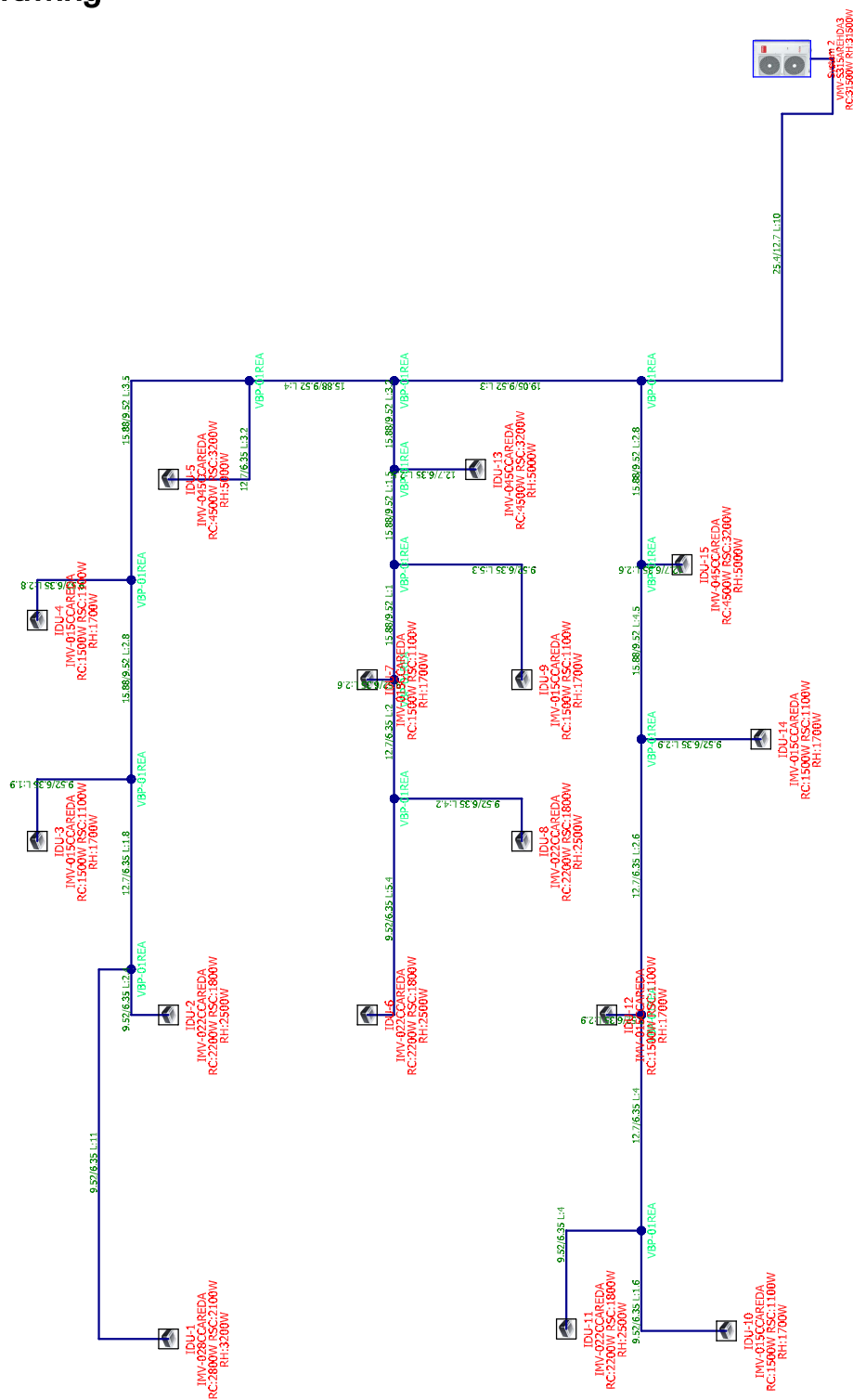
ODU model	Cooling/heating capacity (W)	Cooling/heating power (W)	Quantity	EER/COP	Pipe size (mm)	Factory pre charged refrigerant (kg)
VMV-S315AREHDA3	31500/31500	10160/8510	1	3.1/3.7	25.4,12.7	5.1

ODU model	Power	MCA(A)	MFA(A)	Weight (kg)	Noise (dB(A))	Outer dimension(HxWxD) (mm)
VMV-S315AREHDA3	380~415V , 3P	25.4	40	149	65	1636x1050x400

### Indoor Unit Parameters

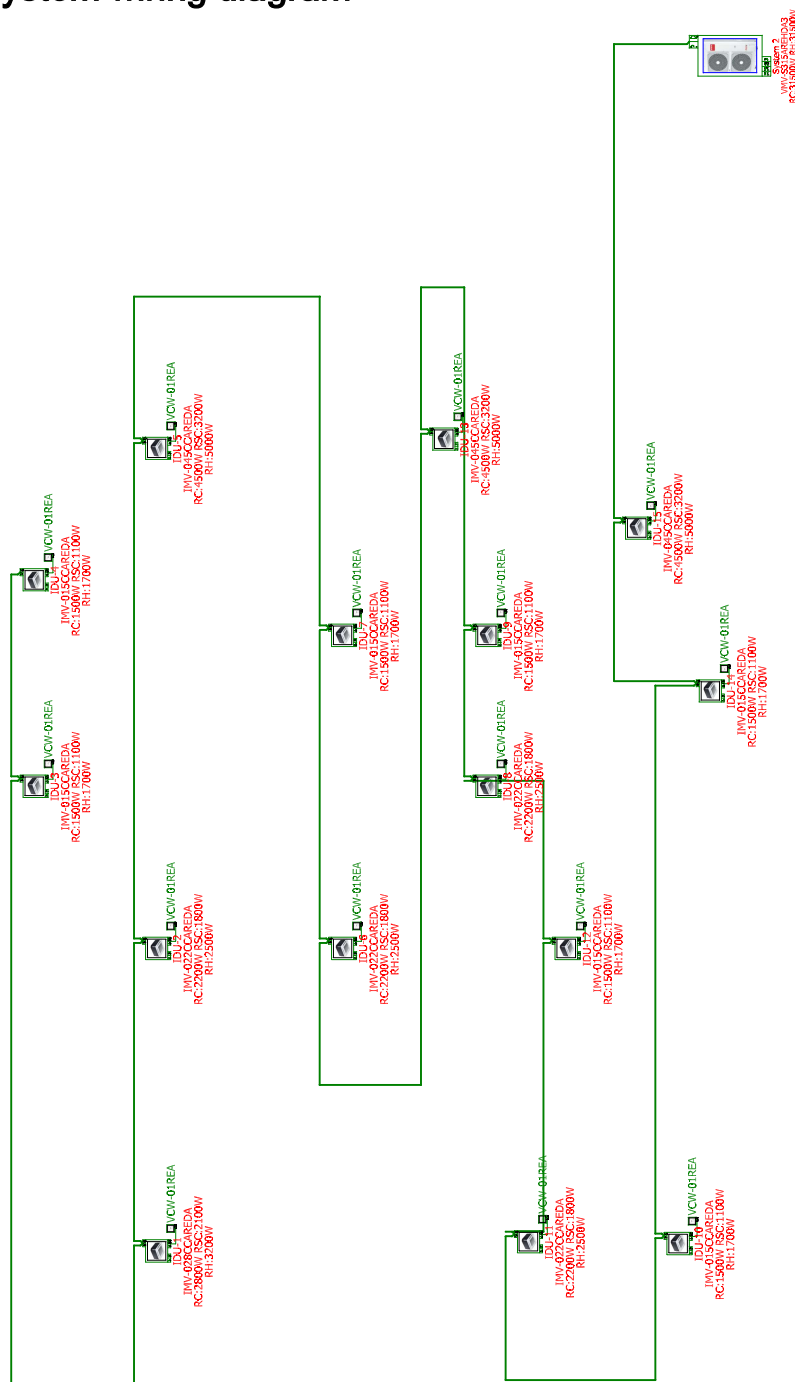
IDU Model	Type	Cooling/heating capacity (W)	Rated power input (W)	Air volume (m³/h)	Static pressure (Pa)
IMV-015CCAREDA		1500/1700	17	650/540/430	0/0
IMV-022CCAREDA		2200/2500	17	700/590/480	0/0
IMV-028CCAREDA		2800/3200	17	700/590/480	0/0
IMV-045CCAREDA		4500/5000	26	700/590/480	0/0

IDU Model	Power	MCA(A)	MFA(A)	Weight (kg)	Noise (dB(A))	Outer dimension(HxWxD) (mm)
IMV-015CCAREDA	220~240V , 1P	0.32	1.04	16	29	260x570x570
IMV-022CCAREDA	220~240V , 1P	0.32	1.04	16	29	260x570x570
IMV-028CCAREDA	220~240V , 1P	0.32	1.04	16	29	260x570x570
IMV-045CCAREDA	220~240V , 1P	0.32	1.04	19	29	260x570x570



## Note:

All piping diameters and piping schematics are for reference only. Accurate piping diagrams, including correct piping diameters, verification of pipe-length-rule requirements, and additional refrigerant charge calculations cannot be determined until accurate piping lengths are entered manually by the user one by one, or automatically by layout scale reference setup.



Signal line between outdoor unit and indoor unit:  $(0.75-2) \text{ mm}^2 \times 2$

signal line between indoor unit and wire controller:  $0.75 \text{ mm}^2 \times 3$

Wiring connection method for wired controller group control :

1. Ac fan motor , the slave unit only connects BC terminal.
2. Dc fan motor , the slave unit connects ABC terminal.

# **VIVAX**

## **Intelligent control system**



The manufacturer reserves the right to  
change any product specifications  
without notice.

4.0 build20240116 Global Data v4

2024-07-03

VENTILACIJA PROSTORA - PRORAČUN KOLIČINE VAZDUHA															
FIZIKALNA TERAPIJA															
R.br.	Naziv	Oznaka prostorije	P[m²]	H[m]	V[m³]	Kriterijum količine vazduha po osobi [m³/h]	Broj osoba u prostoriji	Kriterijum količine vazduha po broju izmjena vazduha [m³/h]	Potrebna količina vazduha po osobi [m³/h]	Potrebna količina vazduha pobroju izmjena vazduha [m³/h]	Usvojena količina vazduha -potis [m³/h]	Usvojena količina vazduha -povrat [m³/h]	Ukupna količina vazduha -potis [m³/h]	Ukupna količina vazduha -povrat [m³/h]	Oznaka Sistema
1.	Ulaz	A.P-1	3,75	3	11,25	35	0	0	0	0	0	0	1950	1950	EHR-M 2000 L=2300m³/h, Dp=490Pa
2.	Hodnik	A.P-2	16,89	3	50,67	35	0	0	0	0	0	0			
3.	Sanitarni čvor	A.P-3	15,28	3	45,84	35	3	10	105	458	250	250			
4.	Čekaonica	A.P-4	12,26	3	36,78	35	6	5	210	184	200	200			
5.	Prijem	A.P-5	9,13	3	27,39	35	1	5	35	137	150	150			
6.	Medicinska sestra	A.P-6	9,05	3	27,15	35	2	5	70	136	150	150			
7.	Ljekar	A.P-7	12,67	3	38,01	35	2	5	70	190	200	200			
8.	Ordinacija	A.P-8	15,83	3	47,49	35	2	5	70	237	250	250			
9.	Sala za fizikalnu terapiju	A.P-9	72,88	3	218,64	35	5	5	175	1093	1000	1000			

RENDGE															
R.br.	Naziv	Oznaka prostorije	P[m²]	H[m]	V[m³]	Kriterijum količine vazduha po osobi [m³/h]	Broj osoba u prostoriji	Kriterijum količine vazduha po broju izmjena vazduha [m³/h]	Potrebna količina vazduha po osobi [m³/h]	Potrebna količina vazduha pobroju izmjena vazduha [m³/h]	Usvojena količina vazduha -potis [m³/h]	Usvojena količina vazduha -povrat [m³/h]	Ukupna količina vazduha -potis [m³/h]	Ukupna količina vazduha -povrat [m³/h]	Oznaka Sistema
1.	Ulaz	B.P-1	3,75	3	11,25	35	0	0	0	0	0	0	2750	2750	EHR-M 3000 L=3400m³/h, Dp=690Pa
2.	Hodnik	B.P-2	16,89	3	50,67	35	0	0	0	0	0	0			
3.	Sanitarni čvor	B.P-3	15,08	3	45,24	35	3	10	105	452	250	250			
4.	Čekaonica	B.P-4	12,14	3	36,42	35	6	5	210	182	200	200			
5.	Prijem	B.P-5	9,13	3	27,39	35	1	5	35	137	150	150			
6.	Medicinska sestra	B.P-6	9,05	3	27,15	35	2	5	70	136	150	150			
7.	Ljekar	B.P-7	12,67	3	38,01	35	2	5	70	190	200	200			
8.	Hodnik	B.P-8	13,33	3	39,99	35	2	5	70	200	200	200			
9.	Hodnik	B.P-9	2,95	3	8,85	0	0	0	0	0	0	0			
10.	Kontrolna soba	B.P-10	4,65	3	13,95	35	1	5	35	70	100	100			
11.	Magnet sala	B.P-11	25	3	75	35	1	5	35	375	400	400			
12.	Hodnik	B.P-12	8,41	3	25,23	0	0	5	0	126	0	0			
13.	Kontrolna soba	B.P-13	4,8	3	14,4	35	1	5	35	72	100	100			
14.	Skener sala	B.P-14	25	3	75	35	1	5	35	375	400	400			
15.	Rendge i mamograf	B.P-15	27,3	3	81,9	35	1	5	35	410	450	450			
16.	Kontrolna soba	B.P-16	4,8	3	14,4	35	1	5	35	72	100	100			
17.	Komora za film	B.P-17	4,8	3	14,4	35	1	5	35	72	100	100			
18.	Soba za ultra zvuk	B.P-18	12,46	3	37,38	35	5	5	175	187	200	200			

Br. dionice	Širina	Visina	Prečnik	Ekviv. Preč	Površina kanala	Hidraulički prečnik	Protok u m <sup>3</sup> /h	Protok u m <sup>3</sup> /s	Protok u l/s	Brzina	Hrapavost	Rejnoldsov broj	Koef trenja	Pad pritiska usled trenja	Dužina dionice		Suma lokalnih otpora	Pad prit.usled lokalnih otpora	Ukupni pad pritiska
n	a	b	D	D <sub>ekv</sub>	A	D <sub>h</sub>	V <sub>h</sub>	V <sub>s</sub>	q	v	e	Re	λ	R	l	Rxl	Σζ	Z	Rxl+Z
	mm	mm	mm	mm	m <sup>2</sup>	mm	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /s	L/s	m/s	mm	-	-	Pa/m	m	Pa	Pa	Pa	Pa
SISTEM:		Ventilacija					temperatura vazduha:			20	[°C]	kinematska viskoznost [m <sup>2</sup> /s]:				0,00001500			
Kanalska mreža - Fizikalna terapija																			
1	400	300		381	0,120	343	1950	0,54	542	4,51	0,15	103.175	0,020	0,64	1,00	0,6	0,90	11,0	11,6
2	300	300		330	0,090	300	1250	0,35	347	3,86	0,15	77.160	0,021	0,57	4,00	2,3	0,70	6,3	8,5
3	200	150		190	0,030	171	250	0,07	69	2,31	0,15	26.455	0,027	0,45	3,00	1,4	0,90	2,9	4,2
4	300	300		330	0,090	300	1000	0,28	278	3,09	0,15	61.728	0,022	0,38	9,00	3,4	1,00	5,7	9,1
5	300	200		269	0,060	240	700	0,19	194	3,24	0,15	51.852	0,023	0,54	2,00	1,1	0,90	5,7	6,8
6	250	200		246	0,050	222	500	0,14	139	2,78	0,15	41.152	0,024	0,45	3,30	1,5	1,20	5,6	7,1
7	200	125		173	0,025	154	200	0,06	56	2,22	0,15	22.792	0,028	0,47	3,00	1,4	0,90	2,7	4,1
8	200	150		190	0,030	171	300	0,08	83	2,78	0,15	31.746	0,026	0,63	2,75	1,7	0,80	3,7	5,4
10	150	125		151	0,019	136	150	0,04	42	2,22	0,15	20.202	0,028	0,56	4,00	2,2	0,60	1,8	4,0
11	400	300		381	0,120	343	1950	0,54	542	4,51	0,15	103.175	0,020	0,64	5,00	3,2	1,20	14,7	17,9
12	150	125		151	0,019	136	200	0,06	56	2,96	0,15	26.936	0,027	0,94	2,00	1,9	1,00	5,3	7,2
13	400	300		381	0,120	343	1750	0,49	486	4,05	0,15	92.593	0,020	0,53	2,50	1,3	0,90	8,9	10,2
14	350	300		357	0,105	323	1550	0,43	431	4,10	0,15	88.319	0,021	0,58	3,00	1,7	0,50	5,0	6,8
15	350	300		357	0,105	323	1400	0,39	389	3,70	0,15	79.772	0,021	0,48	5,00	2,4	0,90	7,4	9,8
16	350	300		357	0,105	323	1250	0,35	347	3,31	0,15	71.225	0,021	0,39	2,00	0,8	1,30	8,5	9,3
17	200	150		190	0,030	171	250	0,07	69	2,31	0,15	26.455	0,027	0,45	3,00	1,4	1,50	4,8	6,2
18	300	300		330	0,090	300	1000	0,28	278	3,09	0,15	61.728	0,022	0,38	5,00	1,9	1,60	9,1	11,0
Pad pritiska na rašeku:																			50,0
Ukupni pad pritiska:																			189,3

## 2. PRORACUN PADA PRITISKA TRASE KANALA

Br.dionice	Širina	Visina	Prečnik	Ekviv. Preč	Površina kanala	Hidraulički prečnik	Protok u m³/h	Protok u m³/s	Protok u l/s	Brzina	Hrapavost	Reynoldsov broj	Koef trenja	Pad pritiska usled trenja	Dužina dionice		Suma lokalnih otpora	Pad prit.usled lokalnih otpora	Ukupni pad pritiska
n	a	b	D	D <sub>ekv</sub>	A	D <sub>h</sub>	V <sub>h</sub>	V <sub>s</sub>	q	v	e	Re	λ	R	l	R <sub>xl</sub>	Σζ	Z	R <sub>xl</sub> +Z
	mm	mm	mm	mm	m²	mm	m³/h	m³/s	L/s	m/s	mm	-	-	Pa/m	m	Pa	Pa	Pa	Pa
SISTEM:		Ventilacija					temperatura vazduha:			20	[°C]	kinematska viskoznost [m²/s]:				0,00001500			
Kanalska mreža - Renger																			
1	500	400		492	0,200	444	2750	0,76	764	3,82	0,15	113.169	0,019	0,34	1,00	0,3	0,90	7,9	8,2
2	500	400		492	0,200	444	2550	0,71	708	3,54	0,15	104.938	0,019	0,30	2,00	0,6	0,70	5,3	5,9
3	500	400		492	0,200	444	2400	0,67	667	3,33	0,15	98.765	0,020	0,27	1,50	0,4	0,90	6,0	6,4
4	500	400		492	0,200	444	2200	0,61	611	3,06	0,15	90.535	0,020	0,23	2,00	0,5	1,00	5,6	6,1
5	450	400		467	0,180	424	2050	0,57	569	3,16	0,15	89.325	0,020	0,26	6,00	1,6	0,90	5,4	7,0
6	250	150		212	0,038	188	400	0,11	111	2,96	0,15	37.037	0,025	0,62	5,00	3,1	1,20	6,3	9,4
7	400	300		381	0,120	343	1550	0,43	431	3,59	0,15	82.011	0,021	0,42	6,00	2,5	0,90	7,0	9,5
8	300	200		269	0,060	240	850	0,24	236	3,94	0,15	62.963	0,022	0,77	2,75	2,1	0,80	7,4	9,6
10	250	150		212	0,038	188	450	0,13	125	3,33	0,15	41.667	0,024	0,77	5,00	3,8	0,60	4,0	7,8
11	200	150		190	0,030	171	200	0,06	56	1,85	0,15	21.164	0,028	0,30	5,50	1,7	1,20	2,5	4,1
12	500	400		492	0,200	444	2750	0,76	764	3,82	0,15	113.169	0,019	0,34	1,00	0,3	1,00	8,8	9,1
13	500	400		492	0,200	444	2550	0,71	708	3,54	0,15	104.938	0,019	0,30	2,50	0,7	0,90	6,8	7,5
14	500	400		492	0,200	444	2350	0,65	653	3,26	0,15	96.708	0,020	0,26	3,00	0,8	0,50	3,2	4,0
15	500	400		492	0,200	444	2200	0,61	611	3,06	0,15	90.535	0,020	0,23	5,00	1,1	0,90	5,0	6,2
16	500	300		424	0,150	375	2050	0,57	569	3,80	0,15	94.907	0,020	0,41	2,00	0,8	1,30	11,2	12,1
17	500	300		424	0,150	375	1850	0,51	514	3,43	0,15	85.648	0,020	0,34	3,00	1,0	1,50	10,6	11,6
18	500	300		424	0,150	375	1750	0,49	486	3,24	0,15	81.019	0,021	0,31	1,00	0,3	1,60	10,1	10,4
19	400	300		381	0,120	343	1350	0,38	375	3,13	0,15	71.429	0,021	0,33	2,00	0,7	2,60	15,2	15,9
20	300	200		269	0,060	240	850	0,24	236	3,94	0,15	62.963	0,022	0,77	3,00	2,3	8,00	74,3	76,7
21	200	200		220	0,040	200	400	0,11	111	2,78	0,15	37.037	0,025	0,52	4,00	2,1	4,60	21,3	23,4
22	200	150		190	0,030	171	300	0,08	83	2,78	0,15	31.746	0,026	0,63	2,00	1,3	9,00	41,7	42,9
23	200	150		190	0,030	171	200	0,06	56	1,85	0,15	21.164	0,028	0,30	3,00	0,9	4,00	8,2	9,1
Pad pritiska na rašku:																		50,0	
Ukupni pad pritiska:																		352,7	

# Technical Manual of Enpro

## Energy Recovery Ventilator

Models:  
EHR-M 2000  
EHR-M 3000



### Attention

Please read this manual carefully before using the equipment  
Ening d.o.o.






# Contents



















Safety Considerations-----	3,4
Unit Specifications-----	5
Dimensioned Drawings-----	6
Installation Considerations-----	7,8
Electrical Installation-----	9
Wiring Diagrams-----	10 to 11
Commissioning Information-----	12
Controller Instruction-----	13 to 21
Dial switch-----	22
Maintenance -----	23

# Safety Considerations

Please read the following safety instructions before installation. And ensure that the unit is installed correctly.








Please observe all instruction in order to avoid any injury or damage to equipment or property.

Safety attentions			
The following symbols indicate potential levels of caution.			
 <b>Warning</b>	Situations with a risk or death or serious injury.	 <b>Attention</b>	Situations with a risk of injury or equipment/property damage.
The following symbols indicate compliance which must be observed			
	Not allowed or Stop	 Must follow	 or obliged

 <b>Warning</b>			
	Installation to be carried out by qualified person, End Users must not install, move or re-install this equipment by themselves		An anti-bird net or similar device should be installed to outside vents. Ensure there are no obstructions to or in the ducts
	Installation engineers must follow this manual strictly. Improper action can create a health hazard and reduce efficiency of the unit		Fresh air vent must be far enough away from any flue gas discharge or areas where hazardous vapors are present
	Unit must be installed strictly following this manual and mounted to a weight bearing surface for the weight of the unit		Electric engineering must follow national regulations and the manual, use special cables. Less capacity cables and improper engineering can cause electric shock or fire.
	During maintenance or repair, the unit and circuit breaker must be switched off. Otherwise electric shock could occur.		Ground wire cannot be connected to gas pipe, water pipe, lighting rod or telephone line etc. Incorrect grounding can cause electric shock.
 <b>Attention</b>			
	Power cable and wires must be installed by a qualified electrical engineer. Improper connection can cause over heating. Fire and loss of efficiency.		To avoid condensation, insulation should be fitted to fresh air ducts. Other ducting may also require insulation depending on dew point conditions.
	Insulation between the metal ducting and wall penetration must be installed if the ducting penetrates metal wall cladding, to avoid risk of electric shock or current leakage.		The cover of wiring box must be pressed down and closed to avoid dust and dirt entering. Excess dust and dirt can cause overheating of terminals and result in fire or electric shock.
	Use only approved installation hardware and accessories. Failure to observe can result in fire risk, electric shock and equipment failure		Where the unit is positioned, at high level in a hot humid situation. Please ensure sufficient ventilation is available
	The outdoor ducts must be installed facing downwards to avoid rain water entering. Improper installation can cause water leakage.		Correctly sized MCB must be fitted to the unit suitable earth leakage protection should also be installed to avoid risk of electric shock or fire.

# Safety Considerations

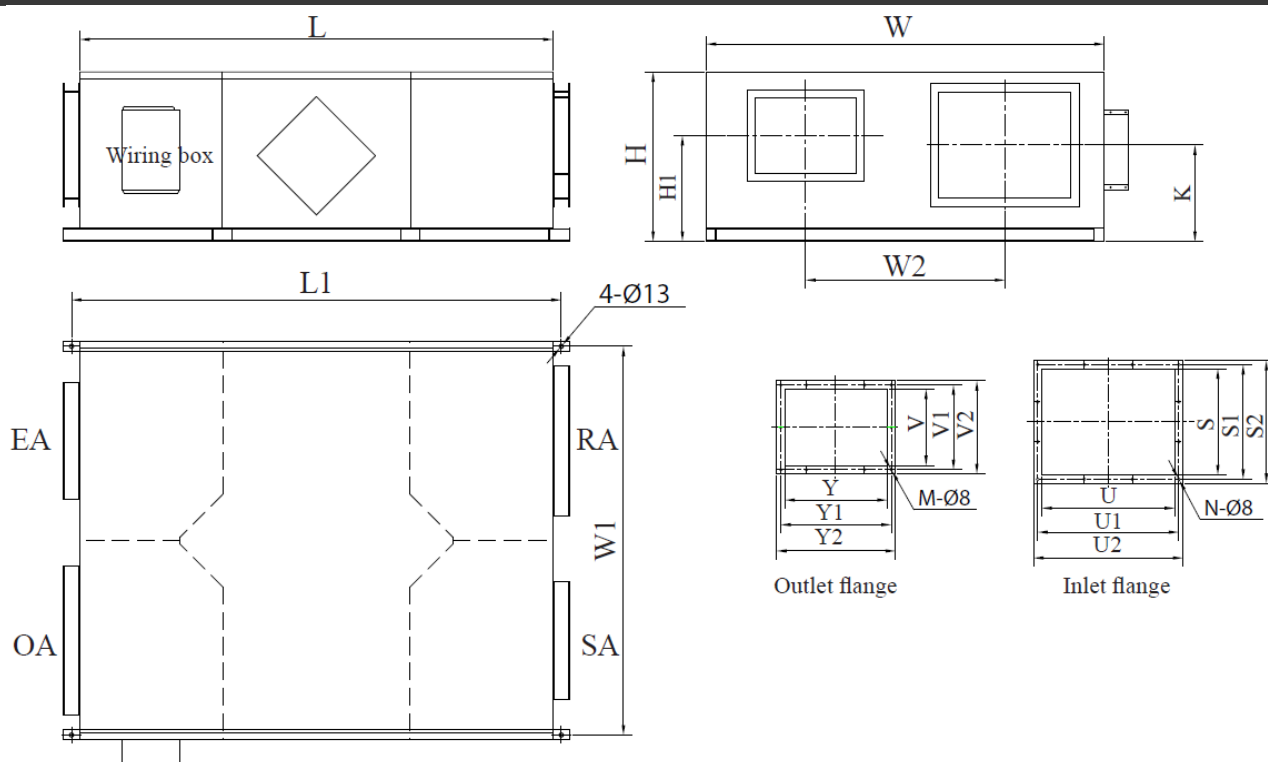
## Safety Considerations

 <b>Attention</b>			
	Do not install the unit in an extremely humid conditions, as it may result in electric shock and pose a fire risk.		Do not use the units as the primary kitchen extract grease and fatty deposits can block the heat exchanger, filter and pose a fire risk.
	Don not install the unit in areas there any poisonous or caustic gases are present.		Do not install the unit near open flame as it may result in over heating and pose a fire risk
	Acidic or alkali environments can cause poisoning or a fire		Rated supply voltage must be maintained, otherwise this may cause fire.

# Specifications

Model			EHR-M 2000	EHR-M 3000
Airflow	(m3/h)	L	1200	2500
		M	2000	3000
		H	2000	3000
External pres- sure	(Pa)	L	110	150
		M	132	180
		H	176	210
Enthalpy Eff.(%)	Cooling	L	65	63
		M	62	60
		H	62	60
	Heating	L	73	71
		M	71	69
		H	71	69
Temp.Eff.	%	L	74	73
		M	71	70
		H	71	70
Noise	dB(A)	L	49	51
		M	51	54
		H	53	57
Voltage (V)			220	220
Current (A)			3.0/4.6/4.8	6.5/8.7/9.0
Input Power (W)			650/980/1020	1400/1870/1950
Net Weight (KG)			112	142

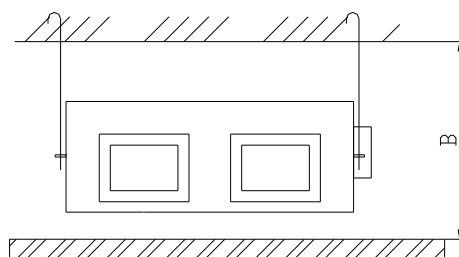
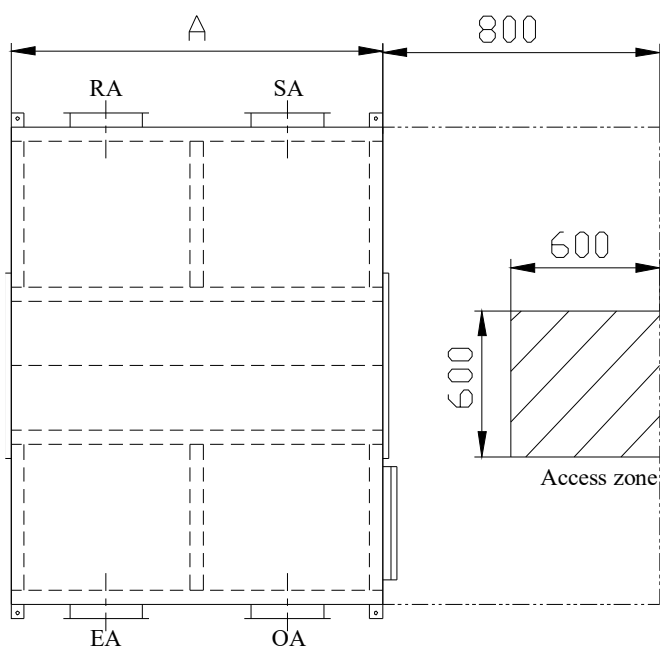
## Dimensioned Drawings



Model	L	W	L1	W1	H	W2	H1	K	V	V1	V2	Y	Y1	Y2	S	S1	S2	U	U1	U2	M	N
EHR-M 2000	1250	1200	1300	1170	520	600	338.5	300	230	255	280	308	333	358	320	345	370	400	425	450	10	12
EHR-M 3000	1624	1500	1674	1470	650	750	400	405	285	310	335	373	398	423	350	375	400	500	525	550	10	12

### Installation Considerations

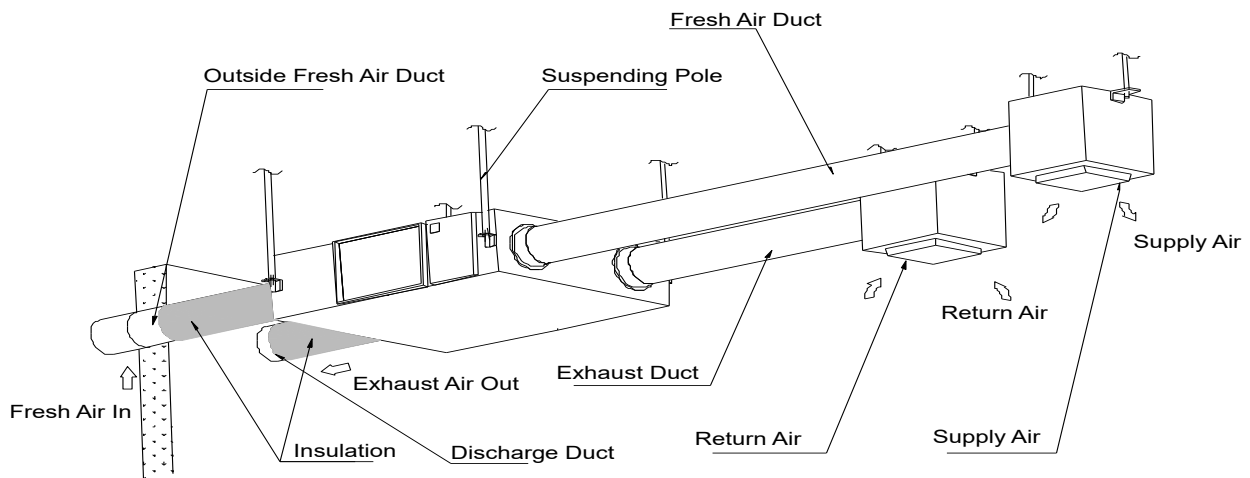
Protect the unit to avoid dust or other obstructions entering the unit and accessories during installation, or whilst in storage on site. Service ports should be installed to allow access for filter maintenance.



Model	A	Inner ceiling height B
EHR-M 2000	1200	650
EHR-M 3000	1500	760

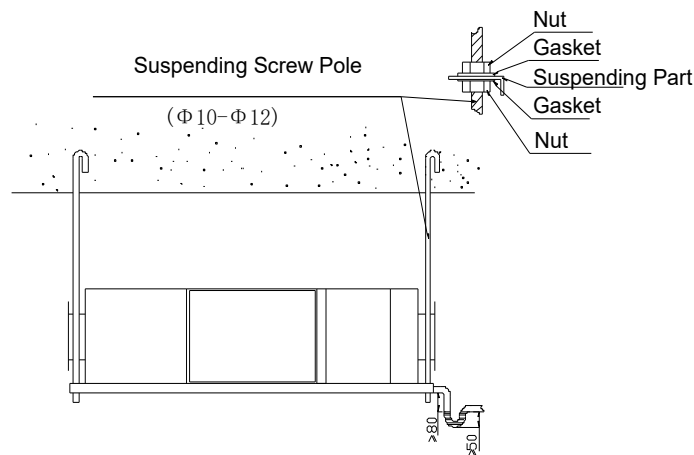
# Installation Considerations

## Installation Diagram



## Physical Installation

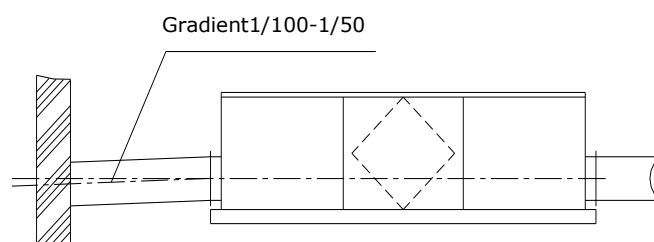
1. Installer to prepare suitable threaded hangers with adjustable nuts and gaskets.
2. Install as shown by the image above. Installation must be level and securely fastened.
3. Failure to observe proper fixing could result in injury, equipment damage and excessive vibration. Uneven installation will also effect damper operation.
4. The outlet of water drain should use the U shape trap



## Ducting

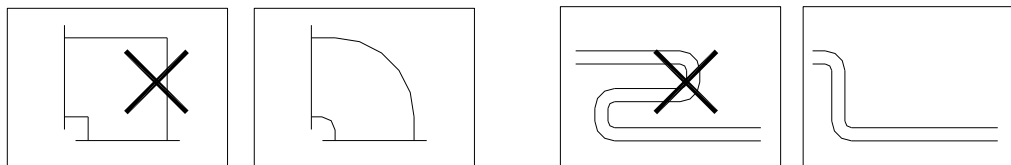
1. Connection of unit vents and ducts should be taped or sealed to prevent air leakage, and should comply to relevant guidelines and regulations.
2. The two outdoor vents should face downward toward the outside to prevent any rain water ingress. (angle 1/100 1/50).
3. Insulation must be with the two ducts outside to prevent condensation.

Material: glass cotton, Thickness: 25mm



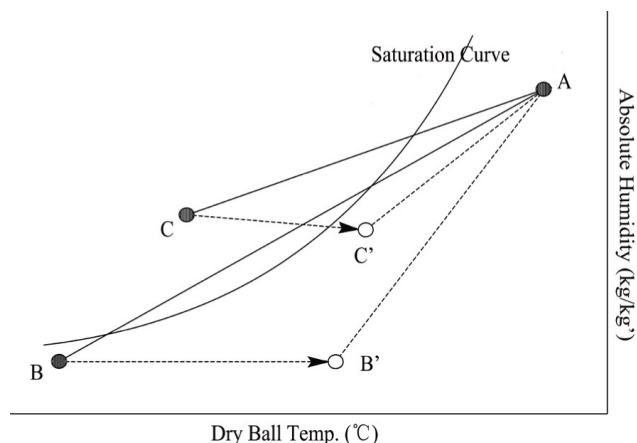
# Installation Considerations

1. Be sure the ceiling height is no less than the Figures in above table B column.
2. Unit must not be installed close to boiler flues.
3. Following phenomenon should be avoided in the ducting installation.



4. Excessive use of flex-duct and long flex-duct runs should be avoided.
5. Fire dampers must be fitted as per national and local fire regulations.
6. Unit must not be exposed to ambient temperature above 40°C and should not face an open fire.
7. Take action to avoid dew and frost.

As shown by drawing below, unit will produce dew or frost when saturation curve is formed from A to C. Use pre-heater to ensure conditions are kept to right of the curve (B to B'), to move C to C) to prevent condensation or frost formation.



8. To avoid the outdoor exhaust air cycling back to indoor, the distance between the two vents installed on the outside wall should be over 1000mm.



Installation of outdoor vents

Outdoor vents distance

9. If heater is equipped to the unit, operation of heater should be synchronous with the unit, so that the heater starts to work only when unit starts.
10. Duct muffler may be considered if user wants indoor noise to be minimized.

# Electrical Installation

## Warning

Power must be isolated during installation and before maintenance to avoid injury by electric shock. The specifications of cables must strictly match the requirements, otherwise it may cause performance failure and danger of electric shock or fire.

Power supply is AC220V/50HZ/1 Phase. Open the cover of electrical box, connect the 4 wires to the terminals and connect the cable of the control panel to the board according to the wiring diagram, and join the control panel to the cable.

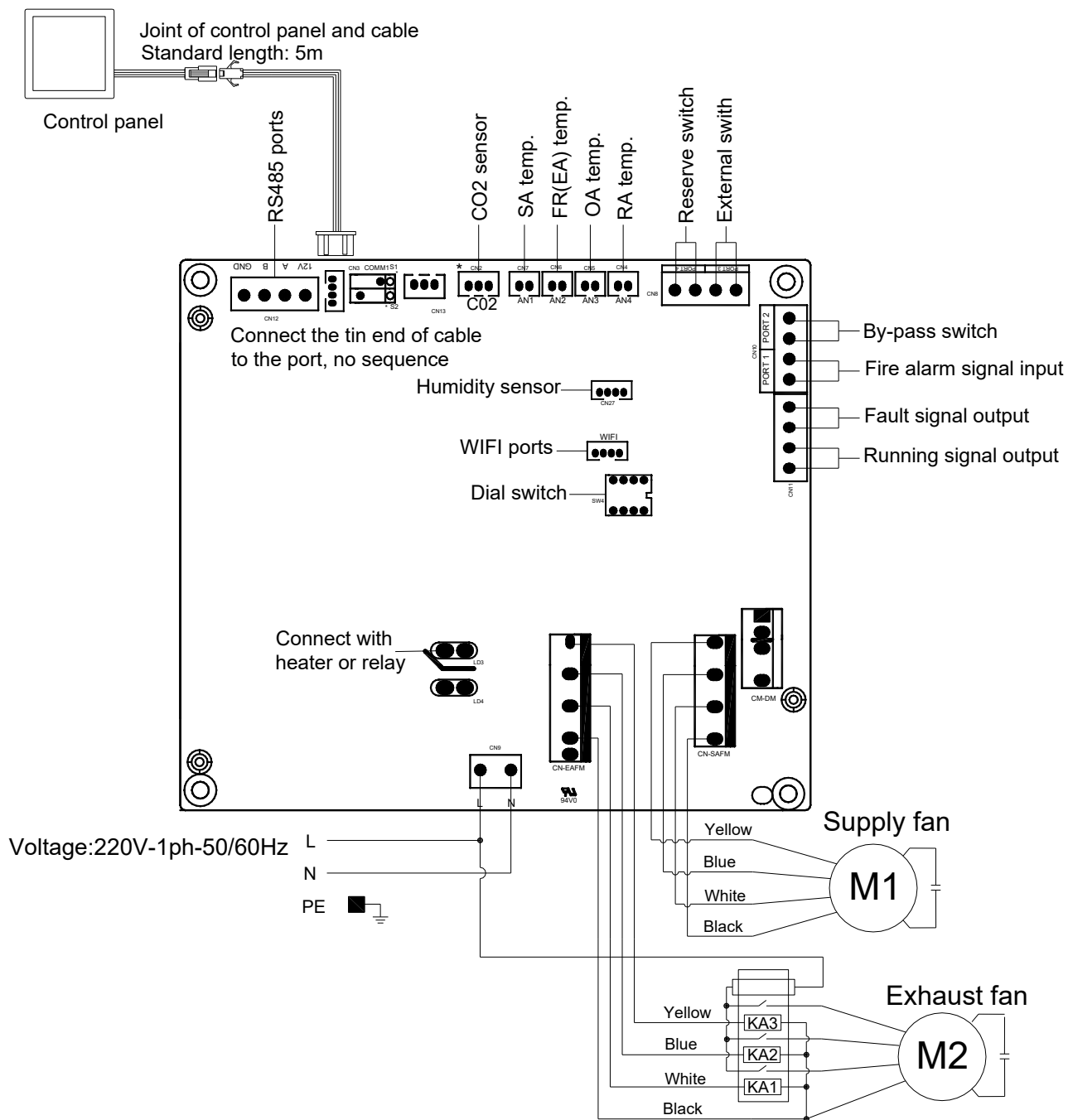
Model	Cable spec	Control cable spec	Main circuit fuse	PCB fuse	Control panel
EHR-M 2000	4×1.5mm <sup>2</sup>	4×0.5mm <sup>2</sup> UL2464 AW-G28 2cores	10A	4A	Intelligent controller
EHR-M 3000	4×2.5mm <sup>2</sup>		15A		

## Warning

We do not accept any liability for any problems caused by the user's self and non-authorized re-engineering to the electrical and control systems.

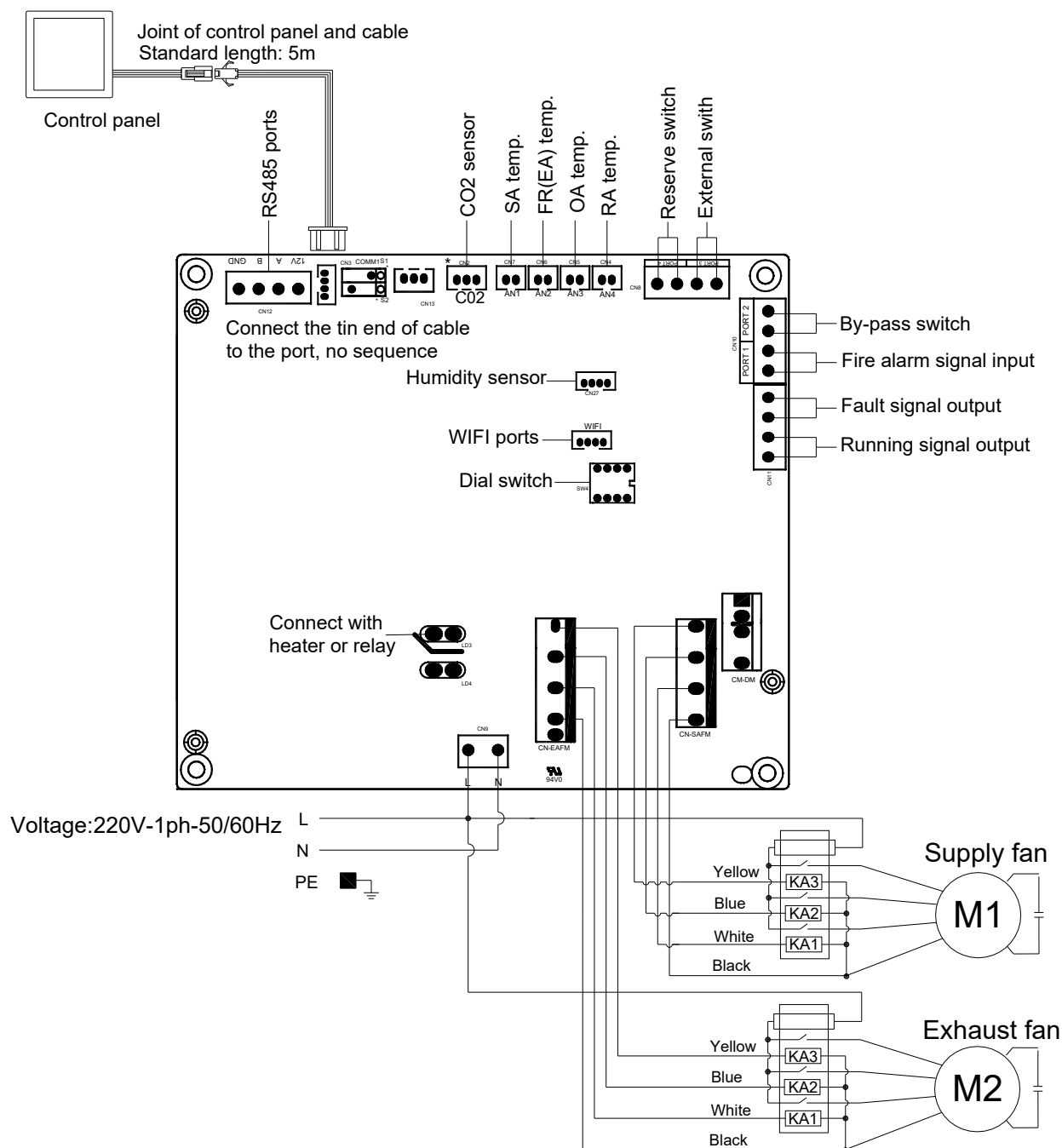
# Wiring Diagrams

## EHR-M 2000



# Wiring Diagrams

## EHR-M 3000



# Commissioning














Check that all cable sizes, circuit breakers and wire connections are correct before following below commissioning steps:

1. Press button **ON/OFF** to turn on/off the ventilator.
2. Match the correct fan speed displayed on touch screen controller to ERV.  
**Under Off status**, press **MODE** button for 6 seconds to enter parameters setting and at this time the parameter number is shown in the middle of the screen, press button **SET** to switch to parameter No. 23 (refer to parameters list in coming page) then press **MODE** button shortly to enter the parameter setting, default value "0" flesh in the middle of panel, press UP and DOWN buttons to change the value be "1 (3 speeds control)" then press **SET** button again to confirm setting.
3. Then check the mode and fan speed switch. Press button **MODE** shortly to switch to OA, RA, SA or EA mode, check whether the temperature of the corresponding mode is correct. Under SA or RA mode, Press **UP** and **DOWN** button to switch the fan speed, check if the airflow is adjusted corresponding to H(high) speed, M(middle) speed and L(low) speed .

Note:

In **ON status**, press **MODE** button for 6 seconds to check the indoor air quality (if IAQ sensor connected).

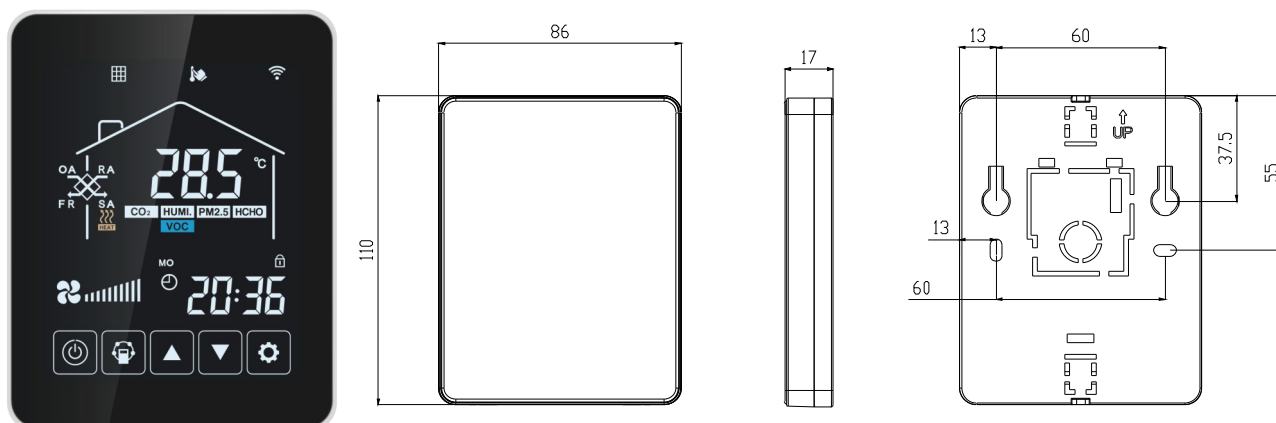
In **OFF status**, press **MODE** button for 6 seconds to adjust the parameters in the Modbus.

 <b>Warning</b>			
	Loose or incorrect wiring connection can cause explosion or fire when the unit starts to work. Use only rated power voltage.		Don't put fingers or objects into vents of fresh air or exhaust air supply. Injury may be caused by the rotation of the impeller.
	Don't install, move or re-install the unit by yourself. Improper action may cause unit instability, electric shock or fire.		Don't change, disassemble or repair the unit by yourself. Improper action may cause electric shock or fire.
	Running the unit continuously in an abnormal status may cause failure, electric shock or fire.		Switch off the power and breaker when you clean the exchanger.
 <b>Attention</b>			
	Don't site intake supply vent in hot and humid conditions , as it may cause failure, current leakage or fire.		Don't put any burner directly facing the fresh air discharge, otherwise it may cause an insufficient burning.
	Isolate power during extended off periods Isolate power and take care when cleaning unit. (Risk of electric shock)		Observe guidelines and regulations relating to incomplete combustion when use is associated with fuel burning appliances.
	Clean the filter regularly. A blocked filter may result in poor indoor air quality.		

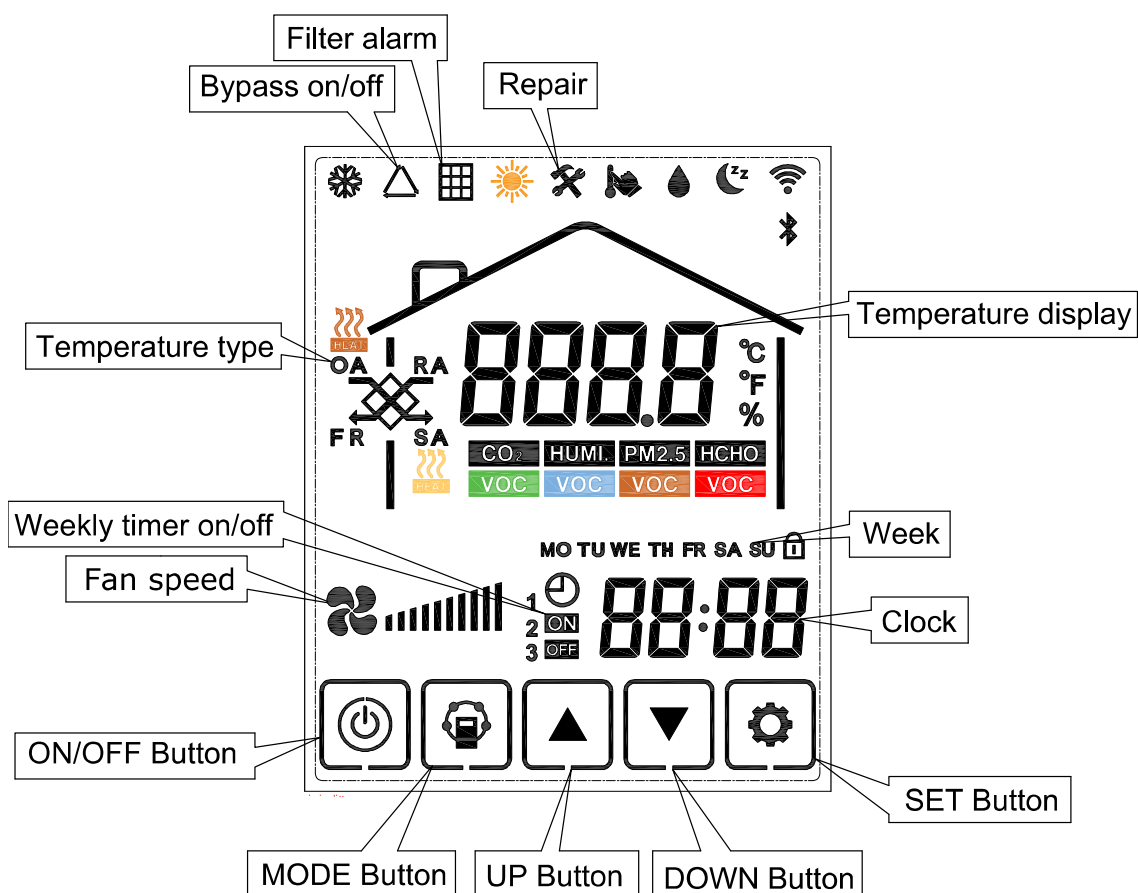
# Intelligent Controller Instruction

## Control Panel

The intelligent controller is surface mounted and comes with a touch screen LCD display screen. The standard connection cable is 5 meters, but you can prepare extra cable if necessary.



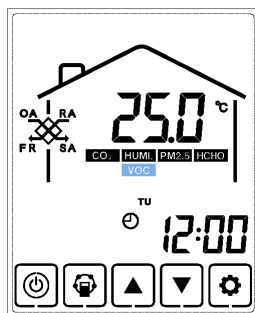
## Display screen and Buttons



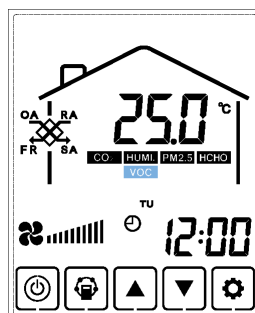
# Intelligent Controller Instruction

## Operation Instructions

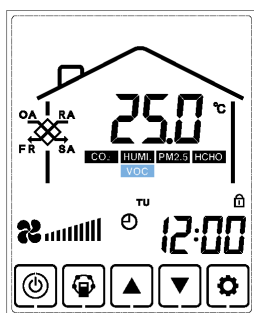
1. ON/OFF: press ON/OFF button once for starting; twice for closing. In ON status, backlit LCD display lights up, in OFF status, backlit LCD display off, without operation for 6 seconds, backlit LCD display off too. By pressing ON/OFF button for around 6 seconds can lock and unlock the controller.



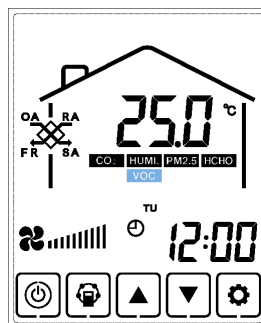
OFF state



ON state

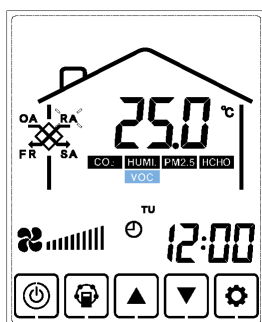


Lock state

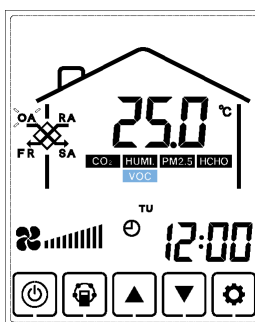


Unlock state

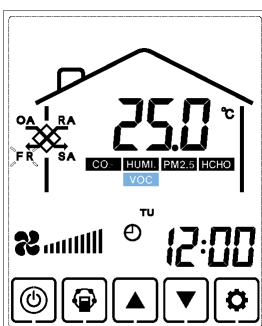
2. Mode switch: press MODE button to choose display the RA-OA-FR(EA)- SA Setting-CO2 status or Humidity control status.



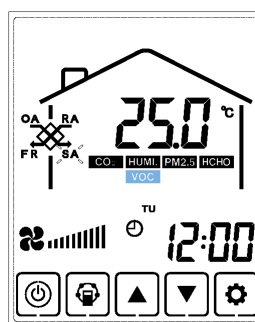
RA temperature



OA temperature

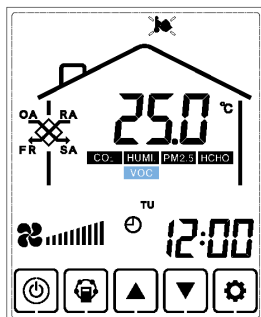


FR temperature

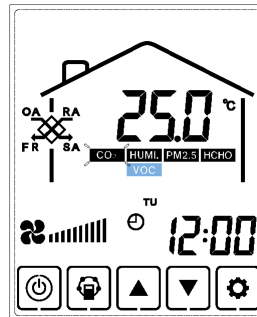


SA temperature

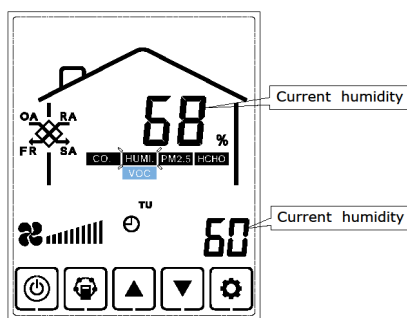
# Intelligent Controller Instruction



SA temperature setting



CO2 concentration



Humidity control

## Remark:

1) Under SA setting mode, after connecting the electrical heater to the PCB (LD3 and LD4) and change parameter 01 to value 1, users can set the supply air temperature by pressing up and down button. The setting temperature range is 10-25°C.

A)  $0^{\circ}\text{C} < \text{setting temperature minus SA temperature} < 5^{\circ}\text{C}$ , 1st stage heater on, 2nd stage heater off

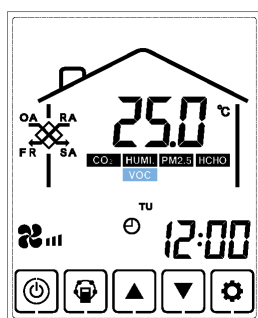
B) Setting temperature minus SA temperature  $> 5^{\circ}\text{C}$ , 1st and 2nd stage heater on

2) The CO2 symbol appears when the CO2 sensor is connected. ERV runs at boost speed when CO2 concentration higher than setting value.

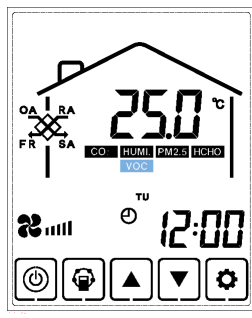
3) The humidity symbol appears when the "temperature and humidity sensor" is connected. ERV runs at boost speed when humidity higher than setting value.

Under "humidity control" mode, users can set the setting humidity by pressing up and down button. The setting range is 45% ~ 90%. And the Dial switch SW4-3 on the PCB should be switched ON to switch from CO2 control function to humidity control function.

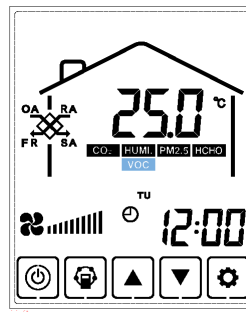
3. Air volume setting: Under SA or RA temperature interface. Users can set the return air volume in "RA" status, and set the supply air volume in "SA" status by pressing up and down button. Totally 10 speeds control.



Speed 3



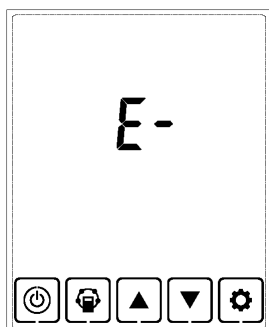
Speed 5



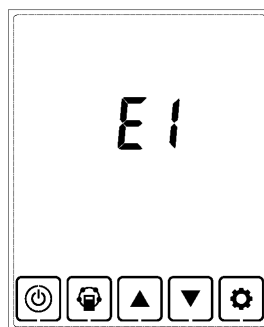
Speed 10

# Intelligent Controller Instruction

4. Error code checking: under the main interface, press the SET button for short, user can check the error code of ventilator, refer to below table.



No Error

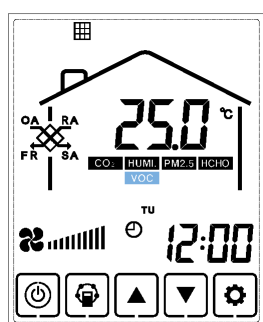


Error alarm

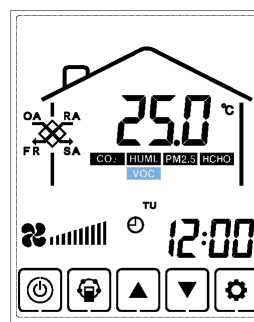
Code	Error
E1	Fresh air temperature sensor error
E2	EEPROM error
E3	Return air temperature sensor error or SW4-3 is in On position but without connecting to the humidity sensor
E4	Exhaust air temperature sensor error
E5	Communication error
E6	Supply air temperature sensor error

5. Bypass setting: not available.

6. Filter alarm: When running time of ventilator is over the setting filter alarm time, the filter alarm symbol flashes to remind user clean/replace the air filters. After filters being cleaned/replaced, please sweep the filter alarm by setting parameter Number 24, value 1.



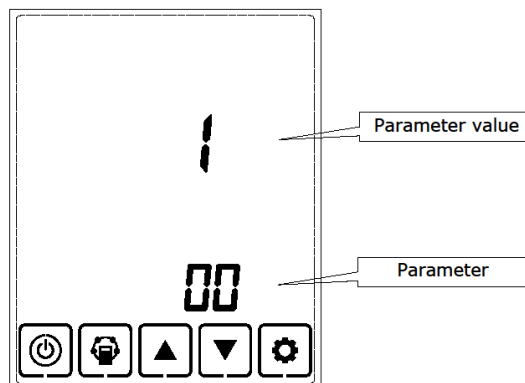
Filter alarm on



Filter alarm off

# Touch Screen Controller Instructions

7. Parameters setting: **Under OFF status**, keep pressing the **MODE** button for 6 seconds, after buzzing to enter the parameter setting interface.



After entering the parameter setting interface, press **SET** button shortly to change the parameter number, every pressing will make parameter value +1 (until number 25 then repeat again). After choosing the correct parameter number, press **Mode** button for short, parameter value flashes in the middle of panel, at this time to change the value by **UP and DOWN** buttons. After parameters setting then press **SET** button to save.

## Attention:

- 1) After parameters setting, system need around 15 seconds to record, during this period power should not be off.
- 2) Please refer to below valid parameters table to set the suitable parameters according to different requests.

No	Contents	Range	Default	Unit	Record Position
00	Power to auto restart	0-1	1		Main control
01	Electrical heater available	0-1	0		Main control
02	Bypass opening temperature X	5-30	19	℃	Main control
03	Bypass opening temperature range Y	2-15	3	℃	Main control
04	Defrosting interval	15-99	30	Minute	Main control
05	Defrosting entering temperature	-9-5	- 1	℃	Main control
06	Defrosting duration time	2-20	10	Minute	Main control
07	CO2 sensor function value	28-C8(392-1960PPM)	66 (1000PPM)		Main control
08	ModBus/ERV ID address	1-16	1		Main control
21	Air speed mode selection (valid for DC motors only)	0-7	0		Main control
22	Reserved	0-4	0		Main control
23	Fan speed display selection	0: 2 speed (H L) 1: 3 speed (H M L) 2: 10 speed (DC fan)	0		
24	Multiple function setting	0: Reserved 1: Filter alarm clearance 2: Weekly timer clearance	0		
25	Filter alarm timer	0: 45 days 1: 60 days 2: 90 days 3: 180 days			Main control

# Touch Screen Controller Instructions

## Instruction of Parameter Settings

1) Parameter 00 refers to power to auto restart  
0: Invalid, 1: Valid

2) Parameter 01 refers to Supply air electrical heater function  
0: Not available 1: Available

When connecting with supply air electrical heater, user should choose 1 to activate the electrical heater, and under the SA temperature setting interface (see page 17), the SA temperature can be set by pressing up and down button. The setting temperature range is 10-25°C.

3) Parameter 02-03 refers to automatic bypass function (only available if the model has bypass function)

4) Parameter 04-06 refers to automatic defrost function

When EA side of heat exchanger temperature lower than  $-1^{\circ}\text{C}$  (defrosting entering temperature, parameter 05) and last for 1 minute, and the interval of defrosting is longer than 30 minutes (parameter 04), the exhaust fan will run at high speed automatically for defrosting, and supply fan will stop, until EA side temperature higher than defrosting entering temperature  $+15^{\circ}\text{C}$  for 1 minute, or the defrosting time is longer than 10 minutes (parameter 06).

5) Parameter 07 refers to CO2 concentration control function (optional)

After connecting the optional CO2 sensor, the CO2 symbol will display on the screen. If CO2 concentration is higher than setting value, then ERV runs at high speeds automatically, after CO2 concentration is lower than setting value, then ERV returns back to the previous status (stand by, low speed or medium speed), if the ERV is already in high speed when CO2 concentration higher than setting value, then ERV keeps the high speed running.

6) Parameter 08 refers to the central control function to identify the address of ERV.

7) Parameter 23 refers to the fan speed display, for the ERV with AC motor, user should change value from 0 to 1 for three speed control.

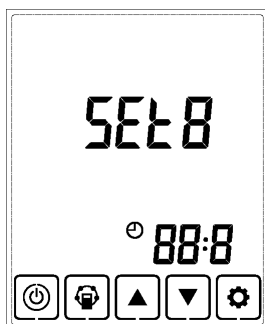
8) Parameter 24 refers to clear filter alarm and weekly timer setting.

9) Parameter 25 refers to set the filter alarm timer.

# Touch Screen Controller Instructions

## 8. Time setting

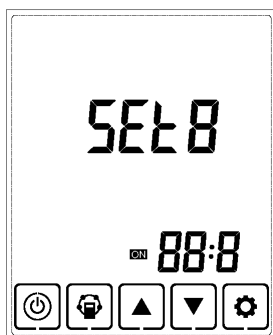
Keep pressing the SET button for 6 seconds, after buzzing to enter the time setting interface. Under this interface, press the MODE button shortly, then can switch from time setting, day setting, weekly timer on and weekly timer off setting.



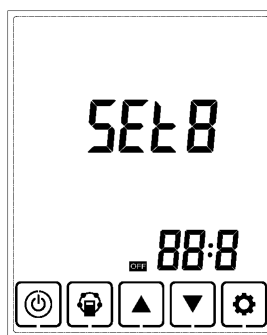
Time setting



Week setting

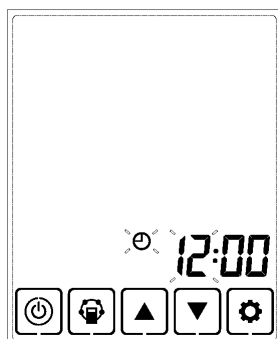


Weekly timer on

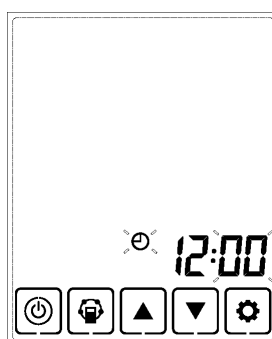


Weekly timer off

A. Time setting: under time setting interface, press SET button for short, at this time "hour" flashes, press UP and DOWN button to change "hour". After setting "hour", press MODE button for short to switch to "minute" setting, at this time "minute" flashes, press Up and Down button to change "minute". After time setting, press SET button to save and return to the main interface.



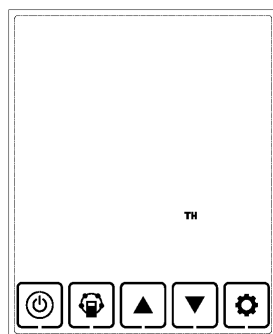
Hour setting



Minute setting

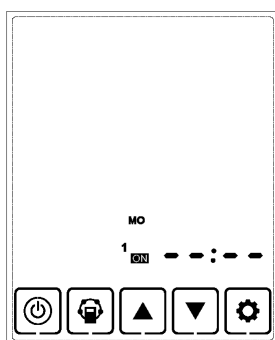
# Touch Screen Controller Instructions

B. Day setting: under day setting interface, press SET button for short to begin the day setting, by pressing UP and DOWN buttons to select the correct day, after this finished, press SET button to save and return to the main interface.

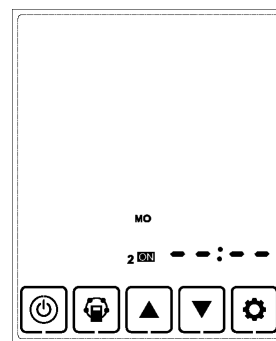


Day setting

C. Weekly timer on setting: under weekly timer on setting interface, press SET button to begin the timer on setting, press SET button time after time to select Monday period 1 to Sunday period 2 (namely Monday period 1 to Sunday period 2).

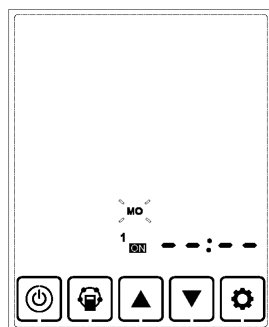


Period 1 timer on

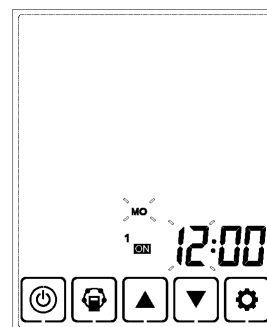


Period 2 timer on

After selecting the day, press ON/OFF button to confirm timer on is valid/invalid.

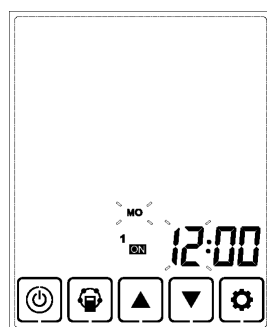


Timer on valid

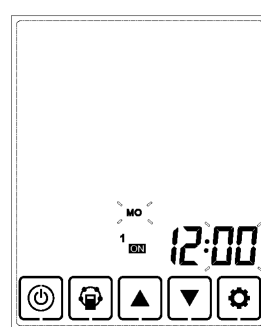


Timer on invalid

When timer on is valid, press MODE button to enter "hour" setting, by pressing UP and DOWN button to set "hour". After "hour" setting, press MODE button to enter "minute" setting. After "minute" setting, press SET button to save and switch to the next day timer on setting, and repeat the above steps to set all days and periods timer on. After setting all the time on, press SET button to save the data.



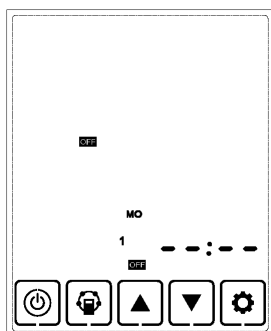
Timer on hour setting



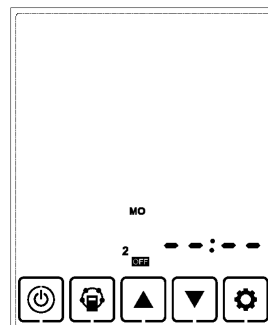
Timer on minute setting

# Touch Screen Controller Instructions

D. Weekly timer off setting: under weekly timer off setting interface, press SET button for short to begin the timer off setting, press SET button time after time to select Monday period 1 to Sunday period 2 (namely Monday period 1 to Sunday period 1 then Monday period 2 to Sunday period 2).

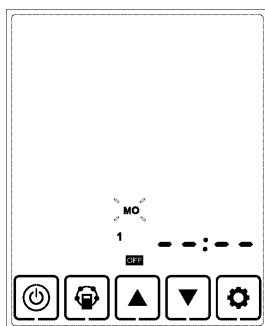


Period 1 timer off

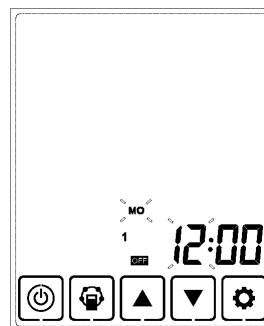


Period 2 timer off

Under the week interface, press ON/OFF button to confirm the timer off is valid/invalid.

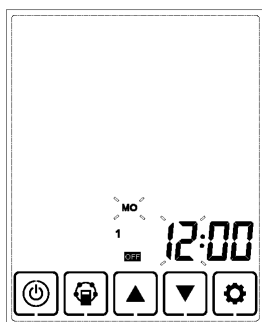


Timer off invalid

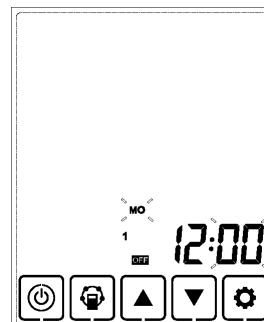


Timer off valid

When timer off is valid, press MODE button to enter "hour" setting, by pressing Up and Down button to set "hour", after "hour" setting, press MODE button to enter "minute" setting, after "minute" setting, press SET button to save and switch to the next day timer off setting and repeat the above steps to set all days and periods timer off. After setting all the timer off, press SET button to save the data.



Timer off hour setting

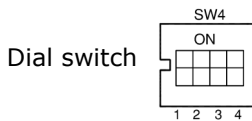


Timer off minute setting

Attention: Under time setting, if no operation for 10 seconds, system will return to the main interface automatically.

# Dial Switch

## Introduction of dial switch



- |   |   |
|---|---|
| <b>1. SW4-1: OFF-Traditional EA fan defrost</b>   | <b>ON-OA side electrical heater defrost</b> |
| <b>2. SW4-2: OFF-Auto by-pass and manual bypass via voltage free connector (free cooling)</b> |   |
| <b>3. SW4-3: OFF-CO2 sensor</b>   | <b>ON-Humidity and temperature sensor</b>   |
| <b>4. SW4-4: OFF-Baud rate 4800</b>   | <b>On-Baud rate 9600</b>                    |

**Attention: Please cut off the power before dialing.**

1. SW4-1 is switching the defrost mode. Default is "off", it means traditional defrost by EA fan. When turn to "on", the defrost mode is changed to be OA side heater defrost (required to connect the heater to the OA duct, only suggested in winter under  $-15^{\circ}\text{C}$ ), at this time the parameter 01 would be turned to 0 automatically and the supply air side electrical heater is not able to use.

Under electrical heater defrost mode, controller can automatic drive the electric heater on/off to heat the fresh air in order to prevent frosting at the EA side of heat exchanger.

- 1) If the outdoor fresh air temperature  $< -15^{\circ}\text{C}$ , the OA heater turns on for 50 minutes, then the ventilator switches off for 10 minutes and restarts.
- 2) If the OA heater switches on and the exhaust air temperature still  $< -1^{\circ}\text{C}$ , then the ventilator will stops for 50 minutes.
- 3) If the exhaust air temperature  $< -1^{\circ}\text{C}$  and the outdoor air temperature  $> -15^{\circ}\text{C}$ , the OA heater switches on for 10 minutes for defrosting.
- 4) If the OA heater is on and temperature of outdoor air is  $> +25^{\circ}\text{C}$ , then OA heater will stop for 5 minutes, If the outdoor air temperature is detected over  $25^{\circ}\text{C}$  by sensor over 3 times, electrical heater stops.

2. SW4-2 is the by-pass mode. Default is "off", it means that by-pass will open automatically based on the outdoor temperature. After connecting the bypass free voltage connector (refer to the wiring diagram), then bypass damper opens manually and fans run at high speed.

3. SW4-3 is switching the forced ventilation mode. Default is "off", it means that ventilator is controlled by  $\text{CO}_2$  sensor. When turn to "on", the ventilator is controlled by "humidity" and  $\text{CO}_2$  sensor. If SW4-3 turn to "ON" but without connecting "humidity" sensor, then E3 error happen.

4. SW4-4 is baud rate switch, off is 4800, on is 9600.

### External ON/OFF switch control logic

External switch can receive voltage free signal to control the ventilator on or off.

-Ventilator off, when ventilator have external on signal, ventilator run at high speed, when ventilator have external off signal, ventilator return back to off.

- Ventilator on, when ventilator have external on signal, ventilator run at high speed, when ventilator have external off signal, ventilator return back to previous fan speed

# Maintenance



## Warning

Power must be isolated before installation and maintenance to avoid injury or electric shock. Supply power cables, main circuit breaker and earth leakage protection, must comply with national regulations. Failure to observe could cause unit failure, electric shock or fire.

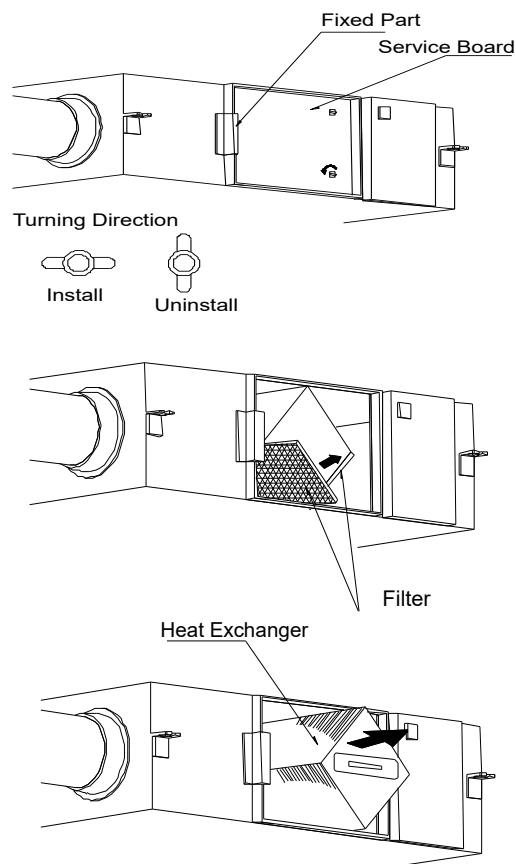
Standard filtration is supplied with this unit and must be used. Dust and dirt can accumulate in the heat exchanger if filters are removed. (This can lead to failure or decreased performance). To ensure efficient operation, regular cleaning or replacement of filters is required. Filter maintenance frequency will depend on working environment and unit running time.

### Cleaning the filter

1. Open the access door
2. Remove the filters (from the side of the unit)
3. Vacuum the filters to get rid of the dust and dirt. For bad conditions dip it into water with soft wash to clean.
4. Push the filters to the positions after they get dried naturally, close the access door.
5. Change the filters if they are badly affected with dust and dirt or if they are broken.

### Maintenance of heat exchanger

1. Pull off the filters first
  2. Draw out the exchanger from the unit
  3. Establish a cleaner schedule to clean the dust and dirt on the exchanger.
  4. Install the exchanger and filters to their positions and close the access door.
- Remarks: It is recommended maintenance of the exchanger is made every 3 years



### Failure diagnose

User can use the unit after trial operation. Before contacting us, you can make self trouble shooting following below chart in case of any failure.

Phenomenon	Possible reason	Solutions
The airflow volumes both indoor and outdoor vents drop obviously after a period of operation.	Dust and dirt blocking the filter	Replace or clean the filter
Noise comes from vents	Vents installation are loosing.	Re-tightening the vents connections
Unit doesn't work	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. No electricity</li> <li>2. Protection breaker is cut</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guarantee power is on</li> <li>2. Connect the breaker</li> </ol>

# Fasadna protivkišna rešetka

## FPR-A



- ✓ Fasadna protivkišna rešetka **FPR-A** se koristi za dovod svežeg vazduha ili odvod otpadnog vazduha
- ✓ Posebno dizajnirane lamele onemogućavaju prodor atmosferskih padavina u sistem ventilacije i klimatizacije
- ✓ Rešetka je izrađena od eloksiranog ekstudiranog aluminijuma u prirodnoj boji
- ✓ Moguća izrada u bilo kojoj RAL boji po zahtjevu Kupca
- ✓ Dostupne u standardnim dimenzijama ili nestandardnoj po narudžbi
- ✓ U obimu isporuke mreža za zaštitu od insekata

### ✓ Primjer označavanja

**FPR-A AL/RAL 500 x 300**

Tip \_\_\_\_\_

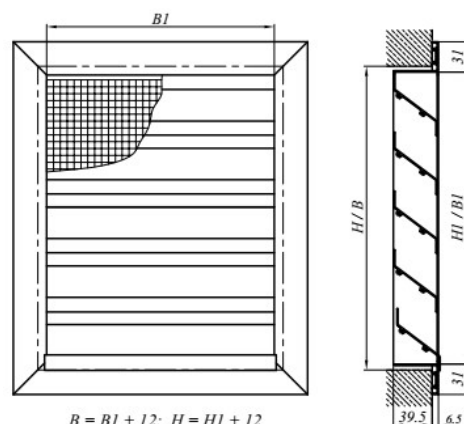
Izrađena u prirodnoj boji \_\_\_\_\_

eloksiranog aluminijuma \_\_\_\_\_

Izrađena u nekoj od RAL boja \_\_\_\_\_

Dužina rešetke \_\_\_\_\_

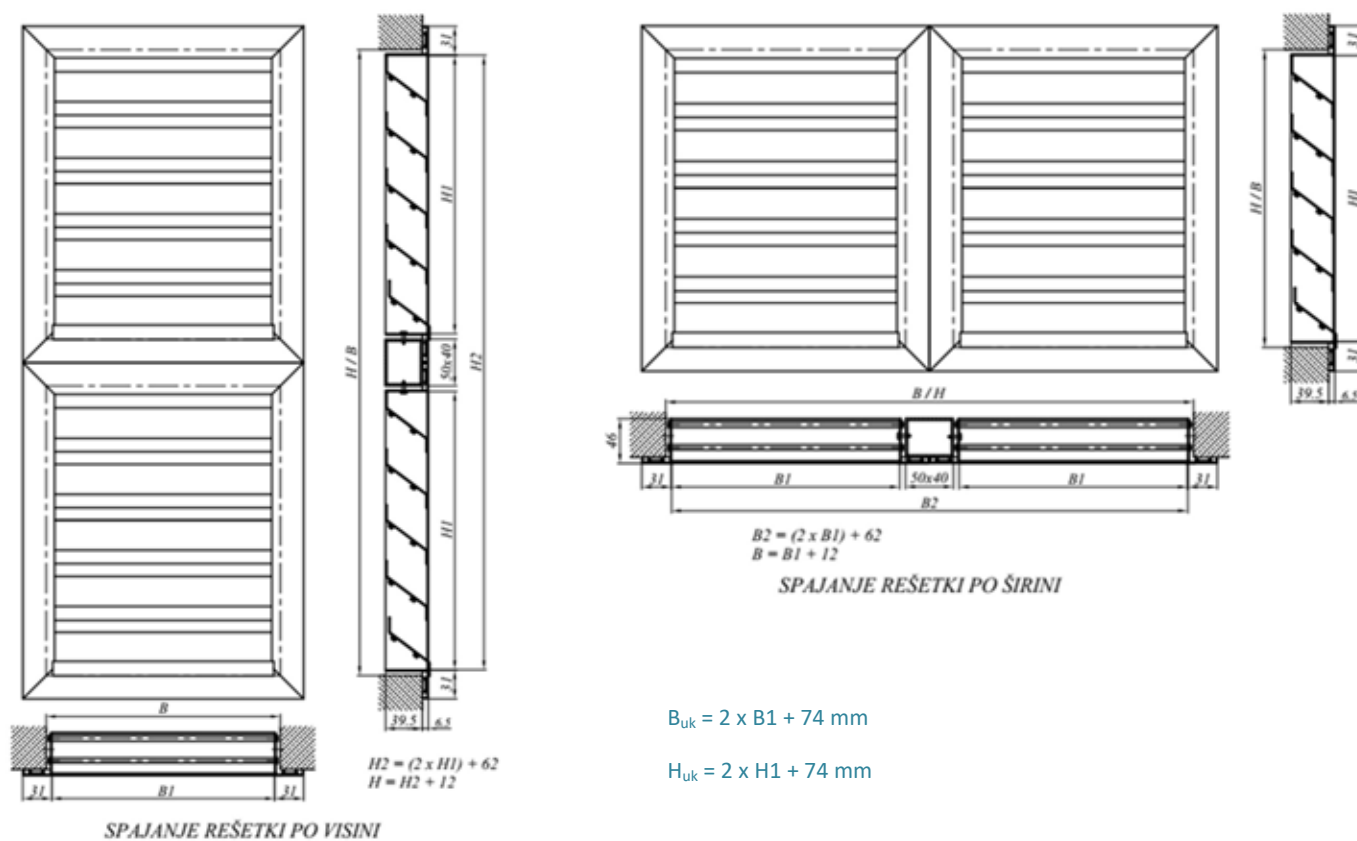
Visina rešetke \_\_\_\_\_



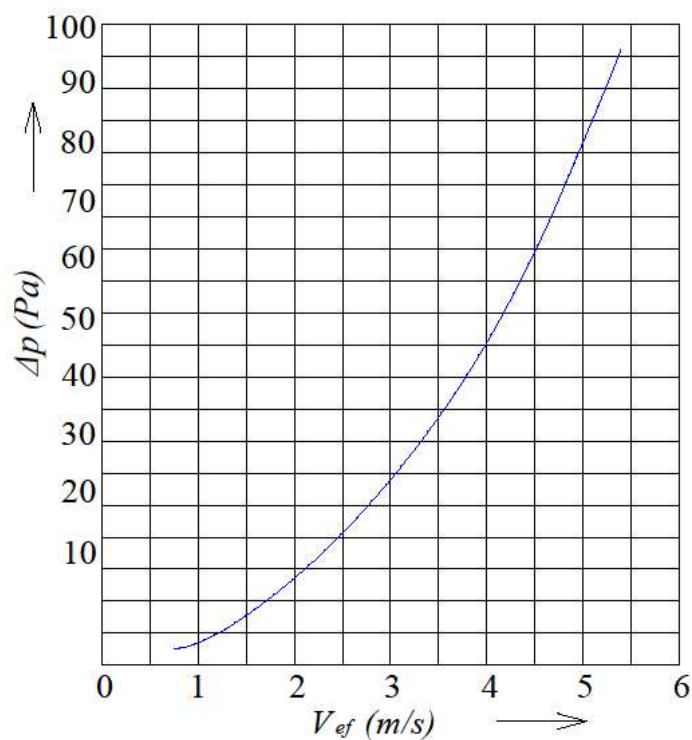
## Efektivne površine A(m<sup>2</sup>)

H(mm)	130	190	250	310	370	430	490	550	610	670	730	790	850	910	970	1030	1090	1150	1210	1270
B(mm)																				
200	0.006	0.013	0.019	0.025	0.031	0.038	0.044	0.050	0.057	0.063	0.069	0.075	0.082	0.088	0.094	0.100	0.107	0.113	0.119	0.126
250	0.008	0.016	0.024	0.032	0.040	0.048	0.056	0.064	0.072	0.080	0.088	0.096	0.104	0.112	0.120	0.128	0.136	0.144	0.152	0.160
300	0.010	0.019	0.029	0.039	0.049	0.058	0.068	0.078	0.088	0.097	0.107	0.117	0.126	0.136	0.146	0.156	0.165	0.175	0.185	0.195
350	0.011	0.023	0.034	0.046	0.057	0.069	0.080	0.092	0.103	0.115	0.126	0.137	0.149	0.160	0.172	0.183	0.195	0.206	0.218	0.229
400	0.013	0.026	0.040	0.053	0.066	0.079	0.092	0.105	0.119	0.132	0.145	0.158	0.171	0.185	0.198	0.211	0.224	0.237	0.250	0.264
450	0.015	0.030	0.045	0.060	0.075	0.089	0.104	0.119	0.134	0.149	0.164	0.179	0.194	0.209	0.224	0.238	0.253	0.268	0.283	0.298
500	0.017	0.033	0.050	0.067	0.083	0.100	0.116	0.133	0.150	0.166	0.183	0.200	0.216	0.233	0.249	0.266	0.283	0.299	0.316	0.333
550	0.018	0.037	0.055	0.073	0.092	0.110	0.128	0.147	0.165	0.184	0.202	0.220	0.239	0.257	0.275	0.294	0.312	0.330	0.349	0.367
600	0.020	0.040	0.060	0.080	0.100	0.120	0.141	0.161	0.181	0.201	0.221	0.241	0.261	0.281	0.301	0.321	0.341	0.361	0.382	0.402
650	0.022	0.044	0.065	0.087	0.109	0.131	0.153	0.174	0.196	0.218	0.240	0.262	0.283	0.305	0.327	0.349	0.371	0.392	0.414	0.436
700	0.024	0.047	0.071	0.094	0.118	0.141	0.165	0.188	0.212	0.235	0.259	0.282	0.306	0.329	0.353	0.376	0.400	0.424	0.447	0.471
750	0.025	0.051	0.076	0.101	0.126	0.152	0.177	0.202	0.227	0.253	0.278	0.303	0.328	0.354	0.379	0.404	0.429	0.455	0.480	0.505
800	0.027	0.054	0.081	0.108	0.135	0.162	0.189	0.216	0.243	0.270	0.297	0.324	0.351	0.378	0.405	0.432	0.459	0.486	0.513	0.540
850	0.029	0.057	0.086	0.115	0.144	0.172	0.201	0.230	0.258	0.287	0.316	0.344	0.373	0.402	0.431	0.459	0.488	0.517	0.545	0.574
900	0.030	0.061	0.091	0.122	0.152	0.183	0.213	0.243	0.274	0.304	0.335	0.365	0.396	0.426	0.456	0.487	0.517	0.548	0.578	0.609
950	0.032	0.064	0.096	0.129	0.161	0.193	0.225	0.257	0.289	0.322	0.354	0.386	0.418	0.450	0.482	0.514	0.547	0.579	0.611	0.643
1000	0.034	0.068	0.102	0.136	0.169	0.203	0.237	0.271	0.305	0.339	0.373	0.407	0.440	0.474	0.508	0.542	0.576	0.610	0.644	0.678
1050	0.036	0.071	0.107	0.142	0.178	0.214	0.249	0.285	0.320	0.356	0.392	0.427	0.463	0.498	0.534	0.570	0.605	0.641	0.676	0.712
1100	0.037	0.075	0.112	0.149	0.187	0.224	0.261	0.299	0.336	0.373	0.411	0.448	0.485	0.523	0.560	0.597	0.635	0.672	0.709	0.747
1150	0.039	0.078	0.117	0.156	0.195	0.234	0.273	0.312	0.351	0.391	0.430	0.469	0.508	0.547	0.586	0.625	0.664	0.703	0.742	0.781
1200	0.041	0.082	0.122	0.163	0.204	0.245	0.285	0.326	0.367	0.408	0.449	0.489	0.530	0.571	0.612	0.652	0.693	0.734	0.775	0.816
1250	0.043	0.085	0.128	0.170	0.213	0.255	0.298	0.340	0.383	0.425	0.468	0.510	0.553	0.595	0.638	0.680	0.723	0.765	0.808	0.850

Po zahtjevu kupca rade se rešetke dimenzija  $B > 1250 \text{ mm}$  i  $H > 1270 \text{ mm}$ , gdje se spajaju dvije rešetke jedna pored druge ili jedna iznad druge:



Za izračunavanje pada pritiska na FPR-A rešetki, koristiti dijagram pada pritiska  $\Delta p$  [Pa] u zavisnosti od brzine istrujavanja  $V_{ef}$  [m/s] kroz efektivnu površinu:



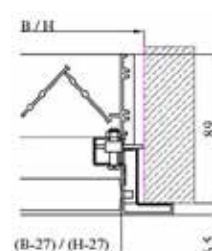
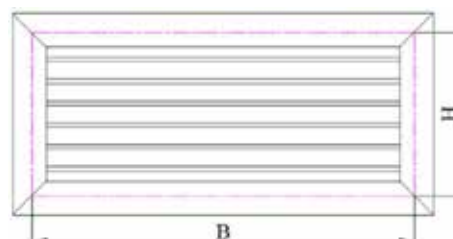
# Ventilaciona rešetka sa jednim redom podesivih lamela

ENPRO

68

## VR1

- ✓ Ventilaciona rešetka **VR1** se koristi za dovod ili odvod vazduha iz prostora
- ✓ Individualno podesive lamele omogućavaju usmjeravanje strujanja vazduha po vertikalnoj osi
- ✓ Sve rešetke su sa posebno dizajniranim bravicama koje omogućavaju skrivenu montažu
- ✓ Mogućnost isporuke rama za ugradnju rešetke
- ✓ Rešetka je izrađena od eloksanog ekstudiranog aluminijuma u prirodnoj boji, a na zahtjev dostupna u bilo kojoj RAL boji
- ✓ Standardne dimenzije dostupne u koracima od 25mm i 50mm
- ✓ Mogućnost izrade i nestandardnih dimenzija
- ✓ Rešetke se opcionalno isporučuju sa regulatorom protoka vazduha čije specijalno dizajnirane suprotnosmjerne lopatice omogućavaju precizno podešavanje protoka količine vazduha
- ✓ Opcionalno se isporučuje zajedno sa pripadajućom plenumskom kutijom (pogledaj tehnički list plenumske kutije)



Rešetka sa ugradbenim ramom



Rešetka bez ugradbenog rama

**VR1 – R/x – AL/RAL – U/x – BxH – PL\***

### Označavanje proizvoda:

**VR1** – Ventilaciona rešetka sa jednim redom podesivih lamela

**R** – Sa regulatorom protoka vazduha  
*\*pogledaj tehnički list regulatora protoka vazduha*

**x** – Bez regulatora protoka (*ostavlja se prazno polje*)

**AL** – Izrađena u prirodnoj boji eloksanog aluminijuma

**RAL** – Izrađena u nekoj od RAL boja

**U** – Rešetka je opremljena ramom za ugradnju

**x** – Bez rama za ugradnju (*ostavlja se prazno polje*)

**B** – Dužina rešetke A

**H** – Visina rešetke

**PL\*** – Plenumska kutija i njene opcije

*\*pogledaj tehnički list plenumske kutije*

Primjer označavanja rešetke sa fotografije:

**VR1–R–RAL9010–600x150**



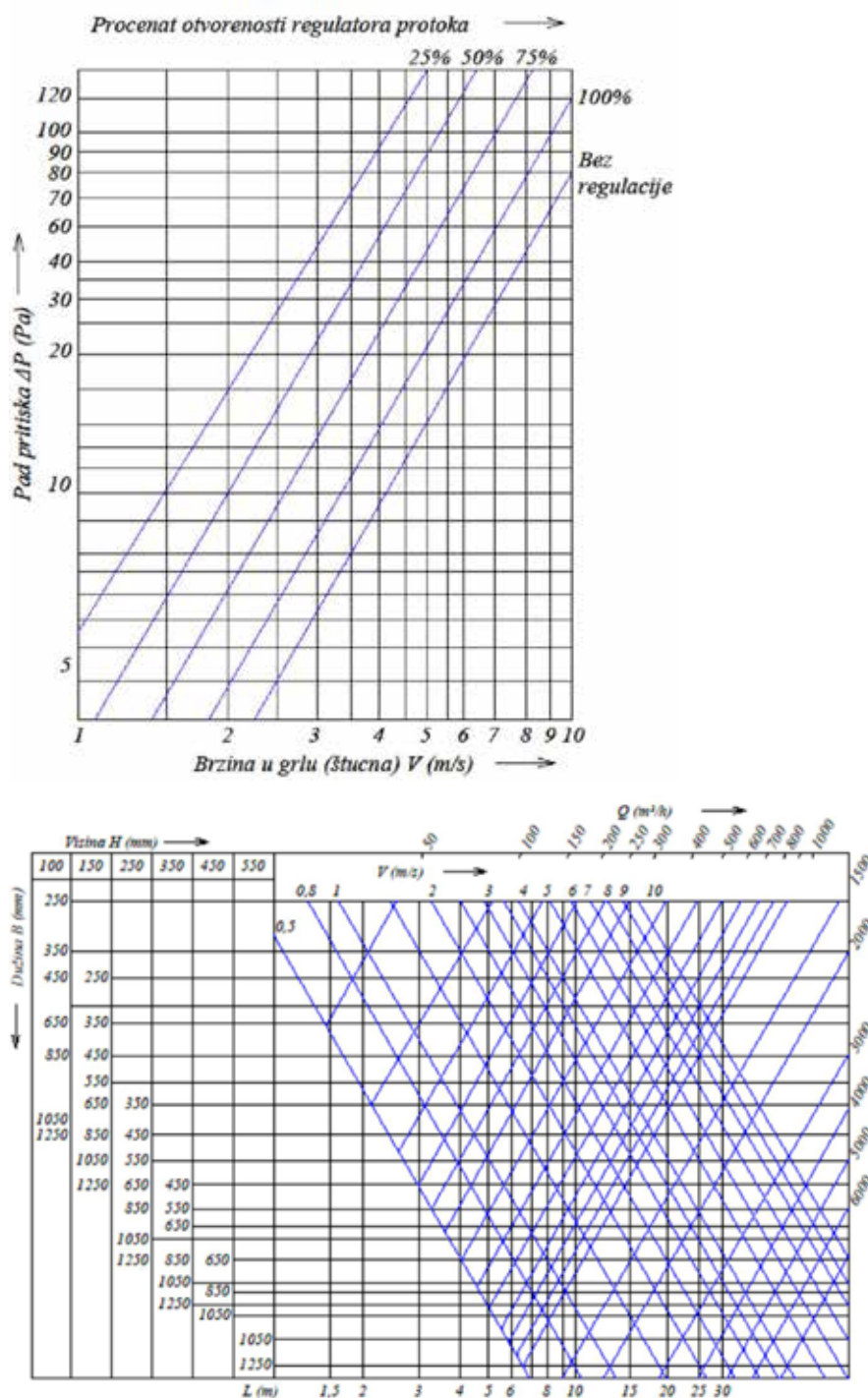


## Efektivne površine A(m<sup>2</sup>)

H(mm) B(mm)	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500	525	550	575	600
200	0,011		0,017		0,024																
225		0,016		0,024		0,032															
250	0,014		0,022		0,031		0,040														
275		0,020		0,030		0,040		0,050													
300	0,017		0,027		0,039		0,049		0,060												
325		0,024		0,036		0,048		0,060		0,072											
350	0,020		0,032		0,046		0,058		0,072		0,084										
375		0,029		0,042		0,056		0,070		0,085		0,098									
400	0,022		0,037		0,053		0,067		0,083		0,097		0,113								
425		0,033		0,048		0,065		0,080		0,097		0,112		0,129							
450	0,026		0,042		0,060		0,076		0,094		0,110		0,128		0,144						
475		0,037		0,054		0,073		0,090		0,109		0,126		0,145		0,162					
500	0,029		0,047		0,067		0,085		0,105		0,123		0,143		0,161		0,181				
525		0,041		0,060		0,081		0,100		0,121		0,140		0,161		0,180		0,201			
550	0,032		0,052		0,074		0,094		0,116		0,136		0,158		0,178		0,200		0,220		
575		0,045		0,066		0,089		0,110		0,133		0,154		0,177		0,198		0,221		0,242	
600	0,035		0,057		0,081		0,103		0,127		0,149		0,173		0,195		0,216		0,241		0,266
625		0,049		0,072		0,097		0,120		0,145		0,168		0,193		0,216		0,242		0,265	
650	0,038		0,062		0,088		0,112		0,138		0,162		0,188		0,212		0,239		0,262		0,289
675		0,053		0,078		0,105		0,130		0,158		0,182		0,210		0,235		0,262		0,287	
700	0,041		0,067		0,095		0,121		0,149		0,175		0,204		0,229		0,258		0,284		0,312
725		0,057		0,084		0,114		0,140		0,170		0,196		0,226		0,253		0,282		0,309	
750	0,044		0,072		0,102		0,130		0,161		0,188		0,219		0,246		0,277		0,305		0,335
775		0,061		0,090		0,122		0,150		0,182		0,211		0,242		0,271		0,302		0,331	
800	0,047		0,077		0,109		0,139		0,172		0,201		0,234		0,263		0,296		0,326		0,358
825		0,065		0,096		0,130		0,160		0,194		0,225		0,258		0,289		0,323		0,353	
850	0,050		0,082		0,117		0,148		0,183		0,214		0,249		0,281		0,315		0,347		0,382
875		0,070		0,102		0,138		0,170		0,206		0,239		0,274		0,307		0,343		0,375	
900	0,053		0,087		0,124		0,157		0,194		0,227		0,264		0,298		0,334		0,368		0,405
925		0,074		0,108		0,146		0,180		0,218		0,253		0,291		0,325		0,363		0,397	
950	0,056		0,092		0,130		0,166		0,205		0,240		0,279		0,315		0,354		0,389		0,428
975		0,078		0,114		0,154		0,191		0,231		0,267		0,307		0,343		0,383		0,419	
1000	0,060		0,096		0,138		0,175		0,216		0,253		0,294		0,332		0,373		0,410		0,451
1025		0,082		0,120		0,162		0,201		0,243		0,281		0,323		0,361		0,403		0,442	
1050	0,063		0,102		0,145		0,184		0,227		0,266		0,310		0,349		0,392		0,431		0,474
1075		0,086		0,126		0,170		0,211		0,255		0,295		0,339		0,379		0,424		0,464	
1100	0,065		0,107		0,152		0,193		0,238		0,279		0,325		0,366		0,411		0,452		0,497
1125		0,090		0,132		0,179		0,221		0,267		0,309		0,355		0,397		0,444		0,486	
1150	0,069		0,112		0,159		0,202		0,249		0,292		0,340		0,383		0,430		0,473		0,521
1175		0,094		0,138		0,187		0,231		0,279		0,323		0,372		0,416		0,464		0,508	
1200	0,072		0,117		0,166		0,211		0,261		0,305		0,355		0,400		0,449		0,494		0,544
1225		0,098		0,144		0,195		0,241		0,291		0,337		0,388		0,434		0,484		0,530	
1250	0,075		0,122		0,173		0,220		0,272		0,319		0,370		0,417		0,469		0,515		0,567



## Tehnički podaci - Dijagrami



Podaci u dijagramu važe za ugao lamela  $\alpha=0^\circ$  i krajnju brzinu  $V_x=0,2$  m/sec.

Domest mlaza se mijenja u zavisnosti od ugla lamela  $\alpha$  i krajnje brzine  $V_x$  i to:

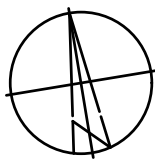
$$L_x = K_\alpha L_{0,2}$$

$\alpha$	0	30	45	60	90
$K_\alpha$	1,00	0,80	0,60	0,50	0,40

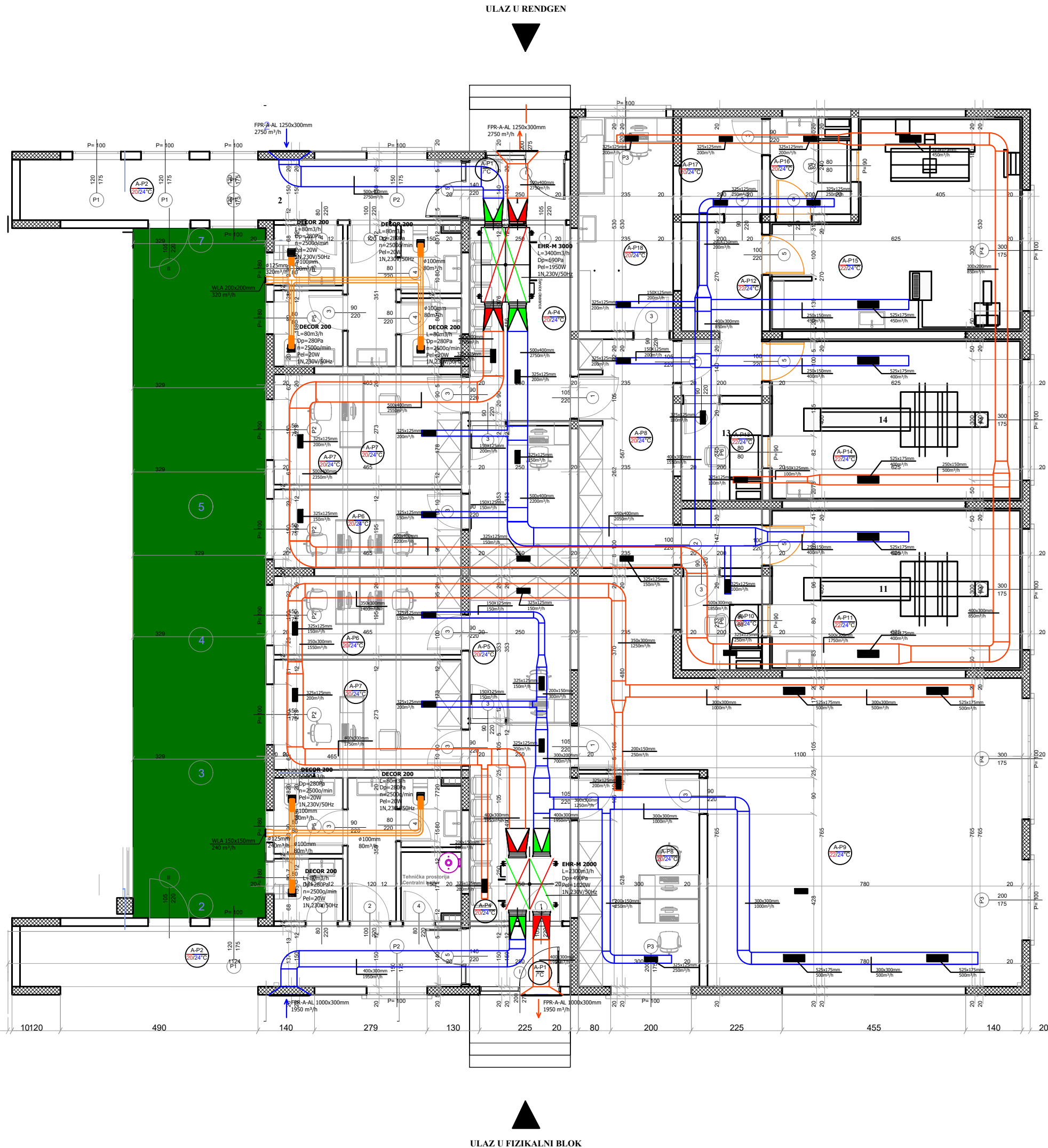
$$L_x = K_y L_{0,2}$$

$V_x$ (m/s)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
$K_y$	1,12	1,00	0,82	0,74	0,64

## **4. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA**



<b>PROJEKTANT:</b>	<b>INVESTITOR:</b>	
<b>"PRO ENERGO" DOO</b> Pipreska 370, Podgorica 81000	JZU Dom zdravlja "Bogdan Vujošević" - Ulcinj	
<b>Objekat:</b> <b>OBJEKAT ZDRAVSTVENE ZAŠTITE</b>	<b>Lokacija:</b> UP 1, dio katastarske parcele 5827, KO Ulcinj, DUP "Đerane 1", Opština Ulcinj	
<b>Glavni inženjer:</b> <b>Denis Kriještorac, Spec.sci.maš.</b>	<b>Vrsta tehničke dokumentacije:</b> <b>GLAVNI PROJEKAT</b>	
<b>Odgovorni inženjer:</b> <b>Denis Kriještorac, Spec.sci.maš.</b>	<b>Dio tehničke dokumentacije:</b> <b>Mašinski projekat - termotehničkih instalacija</b>	<b>Razmjera:</b>  1:100
<b>Saradnici:</b>	<b>Prilog:</b> <b>OSNOVA PRIZEMLJA RASPORED OPREME ZA KLIMATIZACIJU</b>	<b>Br. priloga:</b>  <b>01</b>
<b>Datum izrade i M.P.</b>	<b>Datum revizije i M.P.</b>	
JUL 2024. godine.		



RBR	NAZIV PROSTORIJE	POD	PLAFON	ZIDOVI	P(m2)
FIZIKALNA TERAPIJA :					
1.	ULAZ	LINOLEUM	JUPOL	VODOPERIVA BOJA JUPOL GOLD	3,75
2.	HODNIK	LINOLEUM	JUPOL	VODOPERIVA BOJA JUPOL GOLD	16,89
3.	SANITARNI CVOR - M+Z+H+O	KERAM. PLOCICE	SPUSTENI PLAFON	KERAM. PLOCICE	15,28
4.	ČEKAONICA	LINOLEUM	JUPOL	VODOPERIVA BOJA JUPOL GOLD	12,26
5.	PRIJEM	LINOLEUM	JUPOL	VODOPERIVA BOJA JUPOL GOLD	9,13
6.	MEDICINSKA SESTRA	LINOLEUM	JUPOL	VODOPERIVA BOJA JUPOL GOLD	9,05
7.	LJEKAR	LINOLEUM	JUPOL	VODOPERIVA BOJA JUPOL GOLD	12,67
8.	ORDINACIJA	LINOLEUM	JUPOL	VODOPERIVA BOJA JUPOL GOLD	15,83
9.	SALA ZA FIZIKALNU TERAPIJU	LINOLEUM	JUPOL	VODOPERIVA BOJA JUPOL GOLD	72,88

UKUPNA NETO POVRšina FIZIKALNA TERAPIJA	167,74
UKUPNA BRUTO POVRšina FIZIKALNA TERAPIJA	188,58

RBR	NAZIV PROSTORIJE	POD	PLAFON	ZIDOVI	P(m2)
RENDGEN :					
1.	ULAZ	LINOLEUM	JUPOL	VODOPERIVA BOJA JUPOL GOLD	3,75
2.	HODNIK	LINOLEUM	JUPOL	VODOPERIVA BOJA JUPOL GOLD	16,89
3.	SANITARNI CVOR - M+Z+H+O	KERAMIČKE PLOČICE	SPUSTENI PLAFON	KERAM. PLOCICE	15,08
4.	ČEKAONICA	LINOLEUM	JUPOL	VODOPERIVA BOJA JUPOL GOLD	12,14
5.	PRIJEM	LINOLEUM	JUPOL	VODOPERIVA BOJA JUPOL GOLD	9,13
6.	MEDICINSKA SESTRA	LINOLEUM	JUPOL	VODOPERIVA BOJA JUPOL GOLD	9,05
7.	LJEKAR	LINOLEUM	JUPOL	VODOPERIVA BOJA JUPOL GOLD	12,67
8.	HODNIK	LINOLEUM	JUPOL	VODOPERIVA BOJA JUPOL GOLD	13,33
9.	HODNIK	ANTISTATIK POD	SPUSTENI PLAFON ARMSTRONG 60X60cm	VODOPERIVA BOJA JUPOL GOLD	2,95
10.	KONTROLNA SOBA	ANTISTATIK POD	SPUSTENI PLAFON ARMSTRONG 60X60cm	VODOPERIVA BOJA JUPOL GOLD	4,65
11.	MAGNET SALA	ANTISTATIK POD	SPUSTENI PLAFON ARMSTRONG 60X60cm	KNAUF SAFEBOARD 4X1,25mm JUPOL GOLD	25,00
12.	HODNIK - GARDEROBA	ANTISTATIK POD	SPUSTENI PLAFON ARMSTRONG 60X60cm	VODOPERIVA BOJA JUPOL GOLD	8,41
13.	KONTROLNA SOBA	ANTISTATIK POD	SPUSTENI PLAFON ARMSTRONG 60X60cm	VODOPERIVA BOJA JUPOL GOLD	4,80
14.	SKENER SALA	ANTISTATIK POD	SPUSTENI PLAFON ARMSTRONG 60X60cm	KNAUF SAFEBOARD 4X1,25mm JUPOL	25,00
15.	RENDGEN I MAMOGRAF	ANTISTATIK POD	SPUSTENI PLAFON ARMSTRONG 60X60cm	KNAUF SAFEBOARD 4X1,25mm JUPOL	27,30
16.	KONTROLNA SOBA	ANTISTATIK POD	SPUSTENI PLAFON ARMSTRONG 60X60cm	VODOPERIVA BOJA JUPOL GOLD	4,80
17.	KOMORA ZA FILM	ANTISTATIK POD	SPUSTENI PLAFON ARMSTRONG 60X60cm	VODOPERIVA BOJA JUPOL GOLD	4,80
18.	SOBA ZA ULTRAZVUK	ANTISTATIK POD	JUPOL	VODOPERIVA BOJA JUPOL GOLD	12,46

UKUPNA NETO POVRšina RENDGEN	212,21
UKUPNA BRUTO POVRšina RENDGEN	243,77

UKUPNA NETO POVRšina DOGRADNJE PRIZEMLJA	379,95
UKUPNA BRUTO POVRšina DOGRADNJE PRIZEMLJA	432,35

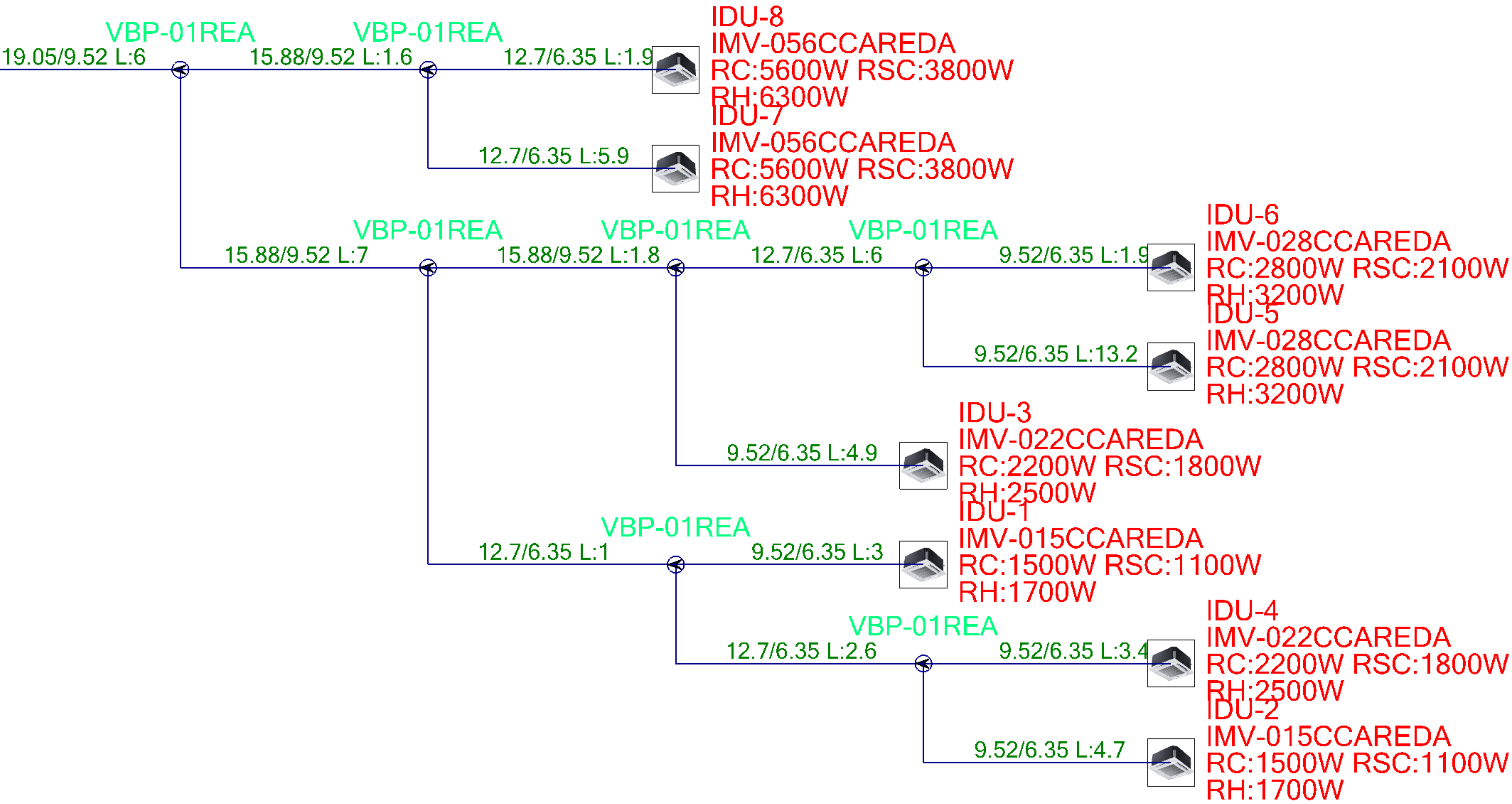
UKUPNA NETO POVRšina PRIZEMLJA (POSTOJEĆI OBJEKAT + DOGRADNJA)	1328,45
UKUPNA BRUTO POVRšina PRIZEMLJA (POSTOJEĆI OBJEKAT + DOGRADNJA)	1543,15

LEGENDA:

- Oznaka prostorije  
Temperatura u prostoriji zimaljeto
- Kanal za ubacivanje vazduha
- Kanal za izlačenje vazduha
- Rekuperator toplote
- Kupatilski aksijalni ventilator
- Ventilaciona rešetk

PROJEKTANT: <b>"PRO ENERGO" DOO</b> Pipreska 370, Podgorica 81000		INVESTITOR: JZU Dom zdravlja "Bogdan Vujošević" - Ulcinj	
Objekat: <b>OBJEKAT ZDRAVSTVENE ZAŠTITE</b>		Lokacija: UP 1., dio katastarske parcele 5827, KO Ulcinj, DUP "Đerane 1", Opština Ulcinj	
Glavni inženjer: <b>Denis Kriještorac, Spec.sci.maš.</b>		Vrsta tehničke dokumentacije: <b>GLAVNI PROJEKAT</b>	
Odgovorni inženjer: <b>Denis Kriještorac, Spec.sci.maš.</b>		Dio tehničke dokumentacije: <b>Mašinski projekat - termotehničkih instalacija</b>	
Saradnici:		Prilog: <b>OSNOVA PRIZEMLJA RASPORED OPREME ZA VENTILACIJU</b>	
Datum izrade i M.P.		Datum revizije i M.P.	
JUL 2024. godine.		Razmjera: 1:100 Br. priloga: <b>02</b>	

System 1  
VMV-S226AREHDA3



System 2  
VMV-S315AREHDA3

